

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25日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202410114355.7、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

在物理层协议数据单元（PHY protocol data unit，PPDU）中包含传统前导（legacy preamble），通过发送传统前导，可以使得接收传统前导的站点（station，STA）在该PPDU的传输时间内保持静默，以减小干扰。

但有些STA无法发送传统前导，则这些STA在发送PPDU时由于无法发送传统前导，可能会存在较大的干扰。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，用于减小AMP设备在发送PPDU时的干扰。

第一方面，提供第一种通信方法，该方法可由接入点设备（例如AP）执行，或由芯片系统执行，该芯片系统能够实现接入点设备的功能。该方法包括：发送触发帧，所述触发帧用于触发第一站点发送第一上行数据，所述第一站点为无法发送第一信息的站点；发送第一信息，和/或，所述触发帧还用于触发第二站点发送第一信息，所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送上行数据时不发送数据，其中，所述第三站点为所述第二站点，或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点；接收来自所述第一站点的所述第一上行数据。

本申请实施例中，接入点设备可以发送第一信息，和/或可以触发第二站点发送第一信息，通过第一信息，可以使得第三站点在第一站点发送上行数据时不发送数据，例如第三站点在第一站点发送上行数据时可以保持静默。由此，相当于接入点设备和/或第二站点代替第一站点发送了第一信息，能够减小第一站点在发送数据时的干扰。

在一种可选的实施方式中，发送触发帧，包括：在第一带宽发送所述触发帧；发送第一信息，包括：在第二带宽发送所述第一信息，其中，所述第一带宽小于所述第二带宽；接收来自所述第一站点的所述第一上行数据，包括：在所述第一带宽接收来自所述第一站点的所述第一上行数据。例如第一站点不支持在第二带宽发送上行数据，因此可以在第一带宽发送上行数据。而触发帧也可以在第一带宽发送，使得第一站点和第二站点都能接收该触发帧。另外第一信息可以在第二带宽发送，以符合第一信息的发送要求。

在一种可选的实施方式中，发送第一信息，包括：在所述触发帧发送完毕并间隔SIFS时间时，发送所述第一信息。该SIFS相当于考虑了触发帧的接收端（例如第一站点，或者第一站点和第二站点等）的处理时间。即，一般认为，在接入点设备发送完毕触发帧后，再经过该SIFS，该触发帧的接收端对于该触发帧就接收完毕，即，接入点等待SIFS之后的时间，与该触发帧的接收端接收完毕触发帧的时间，二者可以是对齐的。

在一种可选的实施方式中，所述第一信息包括传统前导或短帧，所述短帧包括所述传统前导和帧体。相当于本申请实施例中的接入点设备和/或第二站点可以只是发送传统前导，或者发送包括传统前导的完整信息（短帧），较为灵活。

在一种可选的实施方式中，所述传统前导包括L-STF、L-LTF和L-SIG；或，所述传统前导包括L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1和BPSK-mark2。如果传统前导包括L-STF、L-LTF和L-SIG，则该传统前导的时长较短，对于第一STA来说等待时间较短，能够提高上行数据的发送效率。或者，该传统前导包括L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1和BPSK-mark2，使得该传统前导具备自动检测的特性，该传统前导的接收端可以根据该传统前导的格式和/或解调方式等确定该传统前导是该接收端应接收的传统前导，或者将该传统前导与其他版本的传统前导相区分。

在一种可选的实施方式中,所述短帧包括 CTS、NDP 或 ACK。除此之外该短帧还可以有其他的实现方式,对此不做限制。

在一种可选的实施方式中,所述方法还包括:发送激励信号,和/或,所述触发帧还用于触发所述第二站点发送激励信号,所述激励信号用于为所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量。例如,对于不具有储能能力或储能能力有限的站点来说,可能无法通过该站点自身所提供的能量发送上行数据,而要借助于背反射(backscatter)方式发送上行数据。那么对于此类设备,接入点设备和/或第二站点可以发送激励信号,使得第一站点能够通过该激励信号获得能量,以发送上行数据。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧用于触发第一站点发送上行数据,包括:当由所述接入点设备发送所述第一信息时,所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段,所述用户标识字段用于指示所述第一站点,所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。如果由接入点设备发送第一信息,则该触发帧可以不必触发第二站点,例如该触发帧可以不必包括第二站点的相关信息(例如标识等)。而该触发帧要触发第一站点发送上行数据,因此该触发帧可以包括第一站点的信息。例如该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段中的用户标识字段包括第一站点的标识,从而指示第一站点。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧还用于触发所述第二站点发送第一信息,包括:所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段和用户类型字段,所述用户标识字段用于指示所述第二站点,所述用户类型字段用于指示发送所述第一信息。例如,该用户标识字段可以包括第二站点的标识,该用户类型字段可以指示第二站点的行为(例如发送第一信息),从而该用户信息字段相当于指示(或,触发)第二站点发送第一信息。

在一种可选的实施方式中,所述一个用户信息字段中除了所述用户标识字段外的其他字段中的至少两个字段为预留字段。本申请实施例中的用户信息字段的格式可以是对传统用户信息字段的格式进行更新得到的。对于本申请实施例而言,该用户信息字段中除了该用户标识字段外,其他的字段可以不利用(本申请实施例的用户信息字段可以包括用户类型字段,也可以不包括用户类型字段,可选的,该用户类型字段可以是在用户信息字段中新增加的字段,因此可以不属于传统的用户信息字段。因此这里所述的“除了该用户标识字段外的其他字段”,可以不包括该用户类型字段),因此本申请实施例可以令该用户信息字段中除了该用户信息字段外的至少两个字段为预留字段,从而不必为该至少两个字段设置有效值,能够简化接入点和站点的实现。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧的公共信息字段包括触发类型字段,所述触发类型字段的值为第一值,所述第一值用于指示所述触发帧用于触发无法发送所述第一信息的站点发送上行数据。本申请实施例扩展了该触发类型字段的值,使得该触发类型字段能够指示更为丰富的内容,也使得该触发帧能够实现对于第一类型的站点的触发。

在一种可选的实施方式中,所述第一值的取值范围为[9,15]。例如,该触发类型字段占用4个比特,这4个比特共有16种取值,或者称为16种状态,其中的第0~8种状态已被定义,剩余的第9~15种状态为预留。可选的,第一值的取值范围例如为[9,15],相当于本申请实施例可利用该触发类型字段的预留值来作为第一值,而不必再扩展该触发类型字段占用的比特数,能够更好地与已有技术兼容。

在一种可选的实施方式中,所述公共信息字段还包括上行长度字段,用于指示所述第一上行数据的长度。其中,所述公共信息字段中除了所述触发类型字段和所述上行长度字段外的其他字段中的至少六个字段为预留字段。对于本申请实施例而言,该公共信息字段中除了该触发类型字段和该上行长度字段之外,其他的字段可以不利用,因此本申请实施例可以令该公共信息字段中除了触发类型字段和上行长度字段之外的至少六个字段作为预留字段,从而不必为该至少六个字段设置有效值,能够简化接入点设备和站点的实现。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧包括至少一个第一用户信息字段,所述至少一个第一用户信息字段中的每个第一用户信息字段用于指示一个无法发送所述第一信息的站点,所述至少一个第一用户信息字段中的一个第一用户信息字段用于指示所述第一站点,所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧包括至少一个第二用户信息字段,所述至少一个第二用户信息字段中的每个第二用户信息字段用于指示一个用于发送所述第一信息,和/或用于向无法发送所述第一信息的站点发送激励信号的站点,所述至少一个第二用户信息字段中的一个第二用户信息字段用于指

示所述第二站点。

例如该触发帧的格式为本申请实施例新定义的格式。在该格式中,可将第一类型的站点与第二类型的站点分开,通过不同的(或者不同类型的)用户信息字段来指示,使得对于不同类型的站点的指示更为清楚。

- 5 在一种可选的实施方式中,所述第一上行数据采用第一扩频码。例如接入点设备通过触发帧触发了多个第一类型的站点发送上行数据(第一站点是其中一个站点),那么可选的,不同的站点可以采用不同的扩频码发送上行数据,以减少碰撞。

- 第二方面,提供第二种通信方法,该方法可由站点设备(例如 STA)执行,或由芯片系统执行,该芯片系统能够实现站点设备的功能。该站点例如为第一类型的站点,例如第一站点。该方法包括:接收触发帧,所述触发帧用于触发所述第一站点发送第一上行数据,所述第一站点为无法发送第一信息的站点;在等待第一时长后,发送所述第一上行数据,所述第一时长大于或等于第一信息的时长,所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送上行数据时不发送数据,其中,所述第三站点为第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和第二站点外的至少一个站点。
- 10 在一种可选的实施方式中,接收触发帧,包括:在第一带宽接收所述触发帧;发送第一上行数据,包括:在所述第一带宽发送所述第一上行数据。

- 在一种可选的实施方式中,所述第一信息包括传统前导或短帧,所述短帧包括所述传统前导和帧体。
- 15 在一种可选的实施方式中,所述传统前导包括L-STF、L-LTF和L-SIG;或,所述传统前导包括L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1和BPSK-mark2。

- 在一种可选的实施方式中,所述短帧包括CTS、NDP或ACK。
- 20 在一种可选的实施方式中,所述第一时长为所述第一信息的时长;或,所述第一时长为所述第一信息的时长与SIFS之和。
- 在一种可选的实施方式中,发送所述第一上行数据,包括:接收激励信号;通过所述激励信号提供的能量发送所述第一上行数据。

- 在一种可选的实施方式中,所述触发帧用于触发第一站点发送上行数据,包括:所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段,所述用户标识字段用于指示所述第一站点,所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。
- 25 在一种可选的实施方式中,所述一个用户信息字段中除了所述用户标识字段外的其他字段中的至少两个字段为预留字段。
- 在一种可选的实施方式中,所述触发帧的公共信息字段包括触发类型字段,所述触发类型字段的值为第一值,所述第一值用于指示所述触发帧用于触发无法发送所述第一信息的站点发送上行数据。

- 在一种可选的实施方式中,所述第一值的取值范围为[9,15]。
- 在一种可选的实施方式中,所述公共信息字段还包括上行长度字段,用于指示所述第一上行数据的长度,其中,所述公共信息字段中除了所述触发类型字段和所述上行长度字段外的其他字段中的至少五个字段为预留字段。

- 30 在一种可选的实施方式中,所述触发帧包括至少一个第一用户信息字段,所述至少一个第一用户信息字段中的每个第一用户信息字段用于指示一个无法发送所述第一信息的站点,所述至少一个第一用户信息字段中的一个第一用户信息字段用于指示所述第一站点,所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。

- 在一种可选的实施方式中,所述第一上行数据采用第一扩频码。
- 40 关于第二方面或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相应实施方式的技术效果的介绍。

- 第三方面,提供第三种通信方法,该方法可由站点设备(例如 STA)执行,或由芯片系统执行,该芯片系统能够实现站点设备的功能。该站点例如为第二类型的站点,例如第二站点。该方法包括:接收触发帧,所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号,所述第一信息用于使得第三站点在第一站点发送第一上行数据时不发送数据,所述激励信号用于为所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量,其中,所述第三站点为所述第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点;发送所述第一信息和/或所述激励信号。可选的,所述第一站点为无法发送所述第一信息的站点。

- 45 在一种可选的实施方式中,所述触发帧包括至少一个第一用户信息字段,所述至少一个第一用户信息字段中的每个第一用户信息字段用于指示一个无法发送所述第一信息的站点,所述至少一个第一用户信息字段中的一个第一用户信息字段用于指示所述第一站点,所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。

- 在一种可选的实施方式中,所述第一上行数据采用第一扩频码。
- 40 关于第二方面或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相应实施方式的技术效果的介绍。
- 第三方面,提供第三种通信方法,该方法可由站点设备(例如 STA)执行,或由芯片系统执行,该芯片系统能够实现站点设备的功能。该站点例如为第二类型的站点,例如第二站点。该方法包括:接收触发帧,所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号,所述第一信息用于使得第三站点在第一站点发送第一上行数据时不发送数据,所述激励信号用于为所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量,其中,所述第三站点为所述第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点;发送所述第一信息和/或所述激励信号。可选的,所述第一站点为无法发送所述第一信息的站点。

在一种可选的实施方式中,接收触发帧,包括:在第一带宽接收所述触发帧;发送所述第一信息,包括:在第二带宽发送所述第一信息,其中,所述第一带宽小于所述第二带宽。

在一种可选的实施方式中,所述第一信息包括传统前导或短帧,所述短帧包括所述传统前导和帧体。

在一种可选的实施方式中,所述传统前导包括L-STF、L-LTF和L-SIG;或,所述传统前导包括L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1和BPSK-mark2。

在一种可选的实施方式中,所述短帧包括CTS、NDP或ACK。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号,包括:所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段和用户类型字段,所述用户标识字段用于指示所述第二站点,所述用户类型字段用于指示发送所述第一信息和/或所述激励信号。

在一种可选的实施方式中,所述一个用户信息字段中除了所述用户标识字段外的其他字段中的至少两个字段为预留字段。

在一种可选的实施方式中,所述触发帧包括至少一个第二用户信息字段,所述至少一个第二用户信息字段中的每个第二用户信息字段用于指示一个用于发送所述第一信息,和/或用于向无法发送所述第一信息的站点发送激励信号的站点,所述至少一个第二用户信息字段中的一个第二用户信息字段用于指示所述第二站点。

关于第三方面或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相应实施方式的技术效果的介绍。

第四方面,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所述的接入点设备,或者为配置在所述接入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的较大设备。所述通信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,用于发送触发帧,所述触发帧用于触发第一站点发送第一上行数据,所述第一站点为无法发送所述第一信息的站点;所述收发单元,还用于发送所述第一信息,和/或,所述触发帧还用于触发第二站点发送所述第一信息,所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送上行数据时不发送数据,其中,所述第三站点为所述第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点;所述收发单元,还用于接收来自所述第一站点的所述第一上行数据。

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接入点设备的功能。

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所述的接入点设备所执行的方法。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。

第五方面,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所述的第一站点,或者为配置在所述第一站点中的电子设备(例如,芯片系统),或者为包括所述第一站点的较大设备。所述通信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,用于接收触发帧,所述触发帧用于触发所述第一站点发送第一上行数据,所述第一站点为无法发送所述第一信息的站点;所述收发单元,还用于在等待第一时长后,发送所述第一上行数据,所述第一时长大于或等于所述第一信息的时长,所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送上行数据时不发送数据,其中,所述第三站点为第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和第二站点外的至少一个站点。

在一种可选的实施方式中,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站点的功能。

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所述的第一站点所执行的方法。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。

第六方面，提供一种通信装置。该通信装置具有实现上述第三方面所述的方法实施例中行为的功能，有益效果可以参见前文的描述，此处不再赘述。

- 5 该通信装置可以是上述第三方面所述的第二站点，或者为配置在所述第二站点中的电子设备（例如，芯片系统），或者为包括所述第二站点的较大设备。所述通信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）。

- 10 例如，所述收发单元，用于接收触发帧，所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号，所述第一信息用于使得第三站点在第一站点发送第一上行数据时不发送数据，所述激励信号用于为所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量，其中，所述第三站点为所述第二站点，或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点；所述收发单元，还用于发送所述第一信息和/或所述激励信号。可选的，所述第一站点为无法发送第一信息的站点。

- 15 在一种可选的实施方式中，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站点的功能。

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，以实现上述第三方面所述的第二站点所执行的方法。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。

- 20 第七方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为接入点设备，或者为用于接入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中由接入点设备所执行的方法。

- 25 第八方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为站点设备，或者为用于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中由第一站点设备所执行的方法。

- 30 第九方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为站点设备，或者为用于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三方面中由第二站点设备所执行的方法。

- 第十方面，提供一种通信系统，该系统可包括接入点设备和第一站点。该接入点设备可执行上述第一方面中由接入点设备所执行的方法，该第一站点可执行上述第二方面中由第一站点所执行的方法。可选的，该接入点设备可通过第四方面或第七方面所述的通信装置实现，该第一站点可通过第五方面或第八方面所述的通信装置实现。

- 35 在一种可选的实施方式中，所述通信系统还包括第二站点，该第二站点可执行上述第三方面中由第二站点所执行的方法。可选的，该第二站点可通过第六方面或第九方面所述的通信装置实现。

第十一方面，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三方面中的任一方面所述的方法。

- 40 第十二方面，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三方面中的任一方面所述的方法。

第十三方面，提供一种芯片或芯片系统，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三方面中的任一方面所述的方法。

附图说明

- 45 图1为传统前导的示意图；
图2为本申请实施例的一种应用场景示意图；
图3为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
图4为本申请实施例中的第一PPDU的一种格式示意图；

- 图 5 为本申请实施例中触发帧的一种格式示意图；
图 6A 为触发帧中的公共信息字段的传统格式示意图；
图 6B 为本申请实施例中触发帧中的公共信息字段的示意图；
图 7A 为本申请实施例提供的触发帧的一种格式示意图；
5 图 7B 为本申请实施例提供的触发帧的另一种格式示意图；
图 8 为触发帧中用户信息字段的传统格式示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种新格式的触发帧的示意图；
图 10 为本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图；
图 11A~图 11E 为本申请实施例提供的通信方法的几种执行流程图；
10 图 12 为本申请实施例中传统前导的一种格式示意图；
图 13 为几种格式的传统前导的示意图；
图 14A~图 14E 为本申请实施例提供的通信方法的几种执行流程图；
图 15 为本申请实施例提供的又一种通信方法的流程图；
图 16 为本申请实施例提供的一种装置的示意图；
15 图 17 为本申请实施例提供的又一种装置的示意图。

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。

- 20 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。

- 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，第一类型和第二类型，可以是同一个类型，也可以是不同的类型，且，这种名称也并不是表示这两个类型对应的设备、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。

下面介绍本申请实施例涉及的技术特征。

- 在电气电子工程师学会(the institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 802.11 的发展过程中，对于功能的一个要求就是在后定义的一些操作模式需要与 802.11a 后 μ 向兼容(back compatibility)。因此，从 802.11n 开始，每一代的 PPDU 中都包含传统前导，该传统前导也就是 802.11a 的前导，以保证与 802.11a 的后向兼容。

- 传统前导主要包括传统短训练域(legacy short training field, L-STF)、传统长训练域(legacy long training field, L-LTF)和传统信令域(legacy signal field, L-SIG)，可参考图 1。其中，L-STF 的时长为 8 微秒(μ s)，L-STF 包含 10 个重复的部分，该传统前导的接收端可利用重复特性进行 PPDU 检测、自动增益控制设置、初始频率偏移估计和初始时间同步等。L-LTF 的时长为 8 μ s，包含 2 个 3.2 μ s 的重复部分和 1 个 1.6 μ s 的保护间隔，接收端利用 L-LTF 进行频率和时间的进一步纠正，并进行信道估计。L-SIG 的时长为 4 μ s，L-SIG 承载该 PPDU 的速率和长度等信息，例如 L-SIG 内的长度(length)字段可指示 PPDU 的时长，L-SIG 内的速率(rate)字段可指示 PPDU 的速率。另外 L-SIG 内还包括校验(parity)、尾部(tail)、预留(reserved)等字段，可参考图 1。对于接收了该传统前导的 STA 而言，至少在该 L-SIG 所指示的 PPDU 的时长内保持静默，例如在该时长之后再行传输，以减小干扰。

目前基于 IEEE 802.11 技术的无线局域网(wireless local area network, WLAN)应用已经部署在许多细分市场，包括传统的消费电子市场和繁荣的物联网市场。为了降低无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)物联网的部署和运维成本，IEEE 802.11 工作组正在讨论一种支持能量采集的物联网设备，该新项目被

命名为环境能量 (ambient power, AMP) 项目, 该物联网设备也可以称为 AMP 设备。在 AMP 设备中引入了射频 (radio frequency, RF) 无线能量传输 (wireless power transfer, WPT), 从而可以使用支持 RF WPT 的电容器代替传统电池, 解决了传统电池带来的瓶颈问题。对于 AMP 设备, 可能满足如下的一种或多种特性:

- 5 (1) 至少在子 (Sub) -1 GHz 频段上有一种数据通信模式;
 - (2) 至少在 2.4GHz 频段上有一种数据通信模式, 且通信接入类别 (access category, AC) 设置为背景 (background, AC_BK);
 - (3) 至少在 Sub-1 GHz 频段上有一种 WPT 模式, 用于指示 RF 能量采集 (energy harvesting);
- AMP 的应用场景包括但不限于智慧家庭、智慧农场、智慧工厂、物流/仓储、商超配送、室内定位、
- 10 或数据中心等。

对于 AMP 设备, 可以进行一些分类。本申请实施例中, 例如一种分类方式为, 将 AMP 设备分为三类, 分别为 A 类、B 类和 C 类。其中, A 类 AMP 设备具有较大的储能能力, 支持现有的 Wi-Fi 协议 (例如 IEEE 802.11b/g/n 等); B 类 AMP 设备有一定的储能能力, 不支持现有的 Wi-Fi 协议, 只支持低功耗的收发操作; C 类 AMP 设备没有或只有有限的储能能力, 不支持现有的 Wi-Fi 协议, 只支持低功耗接收和背反射操作。其中, B 类 AMP 设备和 C 类 AMP 设备由于只支持低功耗的收发操作, 因此无法支持较大的带宽, 而只能支持例如 4MHz 甚至更小的带宽。而前述介绍的传统前导, 带宽是 20MHz, 可见, B 类 AMP 设备或 C 类 AMP 设备可能无法发送传统前导。则 B 类 AMP 设备或 C 类 AMP 设备在发送 PPDU 时由于无法发送传统前导, 可能会存在较大的干扰。

15 鉴于此, 本申请实施例中的接入点设备可以发送第一信息, 和/或可以触发第二站点发送第一信息, 通过第一信息, 可以使得第三站点在第一站点发送上行数据时不发送数据, 例如第三站点在第一站点发送上行数据时可以保持静默。由此, 相当于接入点设备和/或第二站点代替第一站点发送了第一信息, 能够减小第一站点在发送数据时的干扰。

本申请实施例可以适用于局域网 (local area networks, LAN), 特别是 WLAN, 例如适用于采用 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。

30 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 2, 为本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图。图 2 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。

45 本申请实施例中, 以接入点设备是 AP、站点是 STA 为例。其中, 该站点例如包括 AP STA 和/或非 AP STA (non-AP STA)。例如, 本文所述的第一站点 (后文以第一 STA 为例) 可包括 AP STA 和/或 non-AP STA; 本文所述的第二站点 (后文以第二 STA 为例) 可包括 AP STA 和/或 non-AP STA, 等等。

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 2 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 2 所示的网络架构, 例如, 本申请的各个实施例所涉及的 AP 可以是图 2 中的 AP, 本申请的各个实施例所涉及的第一 STA 可以是图 2 中的 STA1, 本申请的各个实施例所涉及的第二 STA 可以是图 2 中的 STA2。

本申请实施例提供一种通信方法, 请参见图 3, 为该方法的流程图。

S301、AP 发送触发帧。相应的, 第一 STA 接收该触发帧; 相应的, 第二 STA 也可以接收该触发帧。例如该触发帧通过广播方式发送, 则多个 STA 都能接收该触发帧, 本申请实施例以其中的第一 STA 和第二 STA 为例来描述。

该触发帧可用于触发一个或多个 STA 发送上行数据, 这一个或多个 STA 中包括第一 STA。例如, 该触发帧可用于触发第一类型的一个或多个 STA 发送上行数据, 而第一 STA 是第一类型的 STA。其中, 第一类型的 STA 为无法发送第一信息的 STA, 或为支持的带宽小于 20MHz 的 STA。举例来说, 第一类型的 STA 支持的带宽 (例如第一 STA 支持的最大带宽) 为第一带宽, 第一带宽较小, 例如小于 20MHz; 而第一信息的传输带宽为第二带宽, 第二带宽较大, 例如为 20MHz, 或者也可能大于 20MHz, 可见, 第一类型的 STA 不支持第二带宽, 因此, 第一类型的 STA 无法发送第一信息。例如, 第一类型的 STA 包括 B 类 AMP 设备和/或 C 类 AMP 设备。

例如, 该触发帧可以包括在第一 PPDU 中, 第一 PPDU 例如称为下行 (downlink, DL) AMP PPDU, 第一 PPDU 的格式例如参考图 4。可以看到, 第一 PPDU 可包括传统前导、同步 (Sync) 字段以及数据 (data) 字段等。可选的, 第一 PPDU 的格式为 IEEE 802.11ba 定义的格式, 也是唤醒无线电 (wake up radio, WUR) 使用的 PPDU 格式。其中, 该传统前导可包括 L-STF、L-LTF 以及 L-SIG, 另外, 该传统前导还可以包括二进制相移键控 (binary phase shift keying, BPSK) - 标记 (mark) 1 和 BPSK-mark2 这两个字段。可选的, 该触发帧包括在第一 PPDU 的 data 字段中。其中, 第一 PPDU 所包括的该传统前导可以在第二带宽传输, 而第一 PPDU 所包括的同步字段和 data 字段等可以在第一带宽传输, 第一带宽可以小于第二带宽。或者第一 PPDU 也可以使用其他格式, 例如第一 PPDU 的传统前导可以如图 1 所示, 包括 L-STF、L-LTF 以及 L-SIG, 而不包括 BPSK-mark1 和 BPSK-mark2 等。

其中, 第一带宽例如为第一类型的 STA 所支持的带宽, 例如 4MHz, 或者也可能大于或小于 4MHz 等。第二带宽可以是第一类型的 STA 不支持的带宽, 但第二带宽是 AP 和第二类型的 STA 都支持的带宽, 第二带宽大于第一带宽, 第二带宽例如为 20MHz, 或者也可以大于或小于 20MHz 等。

可选的, 该触发帧还可以用于触发一个或多个第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号, 和/或, AP 可以发送第一信息和/或激励信号。例如第二 STA 是该触发帧触发的其中一个第二类型的 STA。第二类型的 STA 例如为用于发送第一信息, 和/或用于向无法发送第一信息的 STA (例如第一类型的 STA) 发送激励信号的 STA。举例来说, 第二类型的 STA 支持的带宽较大, 例如大于或等于 20MHz, 可以与第一信息的带宽相适应 (例如而第一信息的带宽可以大于或等于 20MHz), 因此, 第二类型的 STA 可以发送第一信息。又举例来说, 第二类型的 STA 具备一定的储能能力, 能够发送射频信号 (例如激励信号), 因此, 第二类型的 STA 可以向第一类型的 STA 发送激励信号。例如, 第二类型的 STA 可包括 A 类 AMP STA, 还可以包括非 AMP STA 等。

可见, 本申请实施例中, AP 可以发送第一信息, 和/或可以触发第二类型的 STA 发送第一信息, 而无法发送第一信息的第一 STA 不必发送第一信息, 而是发送上行数据即可。第一信息可以使得第三

STA 在第一 STA 发送上行数据时不发送数据,例如第三 STA 在第一 STA 发送上行数据时可以保持静默。第三 STA 例如包括除了第一 STA 外的至少一个 STA,该至少一个 STA 例如包括第二 STA,或者也可以不包括第二 STA。可理解为,通过第一信息,可以使得除了第一 STA 外的一个或多个 STA 在第一 STA 发送上行数据时保持静默,从而减小对该上行数据的干扰。由此,相当于 AP 和/或第二类型的 STA 代替第一 STA 发送了第一信息,能够减小第一 STA 在发送数据时的干扰。

另外,激励信号可用于使得接收该激励信号的 STA 将该 STA 待发送的信息(例如上行数据)调制(例如采用负载调制的方式)到该激励信号上而发射出去。该激励信号可以为连续波(例如正弦(sine)波),或者该激励信号也可以是 Wi-Fi 信号、蓝牙(Bluetooth)信号或远程无线电(long range radio, LoRa)信号等。例如,如果第一 STA 没有储能能力或者储能能力有限,例如第一 STA 为 C 类 AMP 设备,导致第一 STA 无法通过该第一 STA 提供的能量发送上行数据。则,AP 和/或第二类型的 STA 还可以向第一 STA 发送激励信号,使得第一 STA 可以借助于该激励信号的能量发送上行数据,以提高第一 STA 发送上行数据的成功率。

可选的,第一信息可包括传统前导,或者包括短帧。可选的,短帧可以包括传统前导,另外还可以包括帧体(frame body),例如理解为,传统前导是短帧中的一部分。相当于本申请实施例中的 AP 和/或第二类型的 STA 可以只是发送传统前导,或者发送包括传统前导的完整信息(短帧)。可选的,该短帧例如包括清除发送(clear to send, CTS)、空数据分组(null data packet, NDP)或应答(ACK),或者还可以包括其他短帧,对此不做限制。关于该传统前导的格式或者所包括的内容,将在后文的其他实施例中详细介绍。

S302、AP 发送第一信息,和/或,第二 STA 发送第一信息。或者 S302 也可以理解为,AP 发送第一信息和/或该触发帧还触发第二 STA 发送第一信息,因此,AP 发送第一信息和/或第二 STA 发送第一信息。

在前文介绍了, S301 中的触发帧可以触发一个或多个第二类型的 STA 发送第一信息,第二 STA 是该一个或多个第二类型的 STA 中的一个 STA,图 3 以第二 STA 发送第一信息为例。例如,第二 STA 如果受到该触发帧的触发,则可以发送第一信息。

S303、第一 STA 发送第一上行数据。相应的,AP 接收第一上行数据。

第一 STA 受到了 S301 中的触发帧的触发,则可以发送第一上行数据。由于 AP 和/或第二类型的 STA 代替第一 STA 发送了第一信息,从而无法发送第一信息的第一 STA 不必发送第一信息,而是发送第一上行数据即可。由此,相当于通过 AP 和/或第二类型的 STA 代替第一 STA 发送的第一信息,能够减小第一 STA 在发送上行数据时的干扰,使得无法发送第一信息的 STA 也能够发送上行数据。

关于图 3 所示的实施例所述的触发帧,可以有不同的实现方式,如下举例介绍。

1、触发帧的第一种实现方式。在这种实现方式下,本申请实施例可以采用触发帧的传统格式作为本申请实施例中的触发帧的格式。

该触发帧可包括公共信息(common information)字段,以及包括至少一个用户信息(user information)字段,例如该触发帧的格式可参考图 5。根据图 5 可见,该触发帧可包括帧控制(frame control)字段、时长(duration)字段、接收地址(RA)字段、发送地址(TA)字段、公共信息字段、至少一个用户信息字段、填充(padding)字段以及帧校验序列(frame check sequence, FCS)字段。

其中,该公共信息字段内可包括触发类型(trigger type)字段,该触发类型字段占用 4 个比特(bit)。这 4 个比特共有 16 种取值,或者称为 16 种状态,其中的第 0~8 种状态已被定义,剩余的第 9~15 种状态为预留。本申请实施例中的该触发帧可用于触发 AMP 设备发送上行数据,因此本申请实施例可以令该触发类型字段的值为第一值(或者令该触发类型字段的状态为第一状态),第一值可指示该触发帧用于触发第一类型的 STA 发送上行数据。可选的,第一值的取值范围例如为[9,15],相当于本申请实施例可利用该触发类型字段的预留值来作为第一值,而不必再扩展该触发类型字段占用的比特数,能够更好地与已有技术兼容。

可参考表 1,为该触发类型字段的值与所指示的内容的一种示例。表 1 中的 X 即为本申请实施例中的第一值,X 所对应的 AMP 上行(uplink, UL)表示 AMP 设备发送上行数据,此处的 AMP 设备例如为无法发送传统前导的 AMP 设备,或者为不具备发送传统前导能力的 AMP 设备。表 1 是以第一类型的 STA 包括 AMP 设备为例。

表 1

触发类型字段的值	指示内容
0	基础 (basic)
1	波束赋形报告轮询 (beamforming report poll, BFRP)
2	多用户阻塞确认请求 (multi-user block ack request, MU-BAR)
3	要发送的多用户请求 (multi-user request to send, MU-RTS)
4	缓存状态报告轮询 (buffer status report poll, BSRP)
5	组播重试 (groupcast retries, GCR)
6	带宽查询报告轮询 (bandwidth query report poll, BQRP)
7	空数据分组 (null data packet, NDP) 反馈报告轮询 (NDP feedback report poll, NFRP)
8	排列 (ranging)
X	AMP UL
其他值	预留

可选的, X 可以是 9~15 中的任一个值。例如, X 可以是 9, 则 9~15 中除了 X 外的其他值作为预留值

5 请参考图 6A, 为触发帧中的公共信息字段的传统格式示意图。公共信息字段可包括触发类型字段、上行长度 (UL length) 字段、更多触发帧 (more TF) 字段、需要载波侦听 (CS required) 字段、上行带宽 (UL bandwidth, UL BW) 字段、保护间隔 (guard interval, GI) 与高效 (high efficient, HE) /EHT-LTF type/触发传输机会 (transmission opportunity, TXOP) 共享模式 (triggered TXOP sharing mode) 字段、预留字段、HE/EHT-LTF 符号数量 (number of HE/EHT-LTF symbols) 字段、低密度奇偶校验码额外符
10 号段 (LDPC extra symbol segment) 字段、AP 发射功率 (AP TX power) 字段、前向纠错码前的填充因子 (pre-FEC padding factor) 字段、包扩展消歧 (PE disambiguity) 字段、上行空间复用 (UL spatial reuse) 字段、HE/EHT P160 字段、专用用户信息域标志 (special user information field flag) 字段、EHT 预留字段、以及基于触发的公共信息 (trigger dependent common information) 字段。图 6A 中的 B0~B63 表示各个字段占用的比特, 图 6A 中的“比特数”表示各个字段所占的比特数。

15 可选的, 本申请实施例中, 该公共信息字段中除了触发类型字段和上行长度字段之外, 剩余字段中的至少六个字段可以是预留字段。在图 6A 所示的公共信息字段中包括 5 个预留字段 (其中包括 EHT 预留字段), 对于本申请实施例而言, 该公共信息字段中除了该触发类型字段和该上行长度字段之外, 其他的字段可以不利用, 因此本申请实施例可以令该公共信息字段中除了触发类型字段和上行长度字段之外的至少六个字段作为预留字段, 从而不必为该至少六个字段设置有效值, 能够简化 AP 和 STA 的
20 实现。可选的, 该至少六个字段可以包括公共信息字段原本包括的 5 个预留字段中的部分或全部, 或者也可以不包括该 5 个预留字段, 对此不做限制。作为一种示例, 该公共信息字段中除了触发类型字段、上行长度字段和 AP 发射功率字段之外, 剩余字段均可以是预留字段, 这样能够在较大程度上简化 AP 和 STA 的实现, 又能够尽量保留有效字段。作为另一种示例, 该公共信息字段中除了触发类型字段和上行长度字段之外, 剩余字段均可以是预留字段, 这样能够在较大程度上简化 AP 和 STA 的实现。另
25 外, 可选的, 该公共信息字段中包括的基于触发的公共信息字段, 是可变的 (variable), 可理解为, 该公共信息字段可以包括该基于触发的公共信息字段, 或者也可以不包括该基于触发的公共信息字段。那么本申请实施例中的公共信息字段可以包括该基于触发的公共信息字段, 或者也可以不包括该基于触发的公共信息字段。

例如, 本申请实施例中的公共信息字段不包括该基于触发的公共信息字段, 且该公共信息字段中除了触发类型字段和上行长度字段之外的剩余字段均为预留字段, 对此可参考图 6B。由此既能简化 AP 和 STA 的实现, 也能减小传输开销。

除了公共信息字段外, 该触发帧还可以包括至少一个用户信息字段, 对此可继续参考图 5。该至少一个用户信息字段中的每个用户信息字段可包括用户标识字段, 该用户标识字段可指示一个 STA, 表示该触发帧触发了该 STA。

35 AP 在发送该触发帧后, 该 AP 和/或第二类型的 STA 将会发送第一信息和/或激励信号, 对此将在

后文介绍。例如，如果由 AP 发送第一信息和激励信号，而不由第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号，或者由 AP 发送第一信息而不由第二类型的 STA 发送第一信息（激励信号不必发送），那么可选的，该触发帧可以不必触发第二类型的 STA，而只需触发第一 STA 即可；或者，该触发帧可以不必触发第二类型的 STA，而只需触发第一类型的 STA 即可。因此，如果由 AP 发送第一信息和激励信号，而不由第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号，或者由 AP 发送第一信息而不由第二类型的 STA 发送第一信息（激励信号不必发送），则该至少一个用户信息字段可以不指示第二类型的 STA，由此实现不触发第二类型的 STA。其中，第二 STA 属于第二类型的 STA，如果该触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号，则第二 STA 可以是该触发帧所触发的一个第二类型的 STA。第二类型的 STA 包括能够发送第一信息和/或激励信号的 STA。例如本申请实施例也可将第二类型的 STA 称为传统前导发送（legacy preamble transmitting, LPT）STA，或者也可以有其他名称。例如，第二类型的 STA 可支持第二带宽，而第一类型的 STA 支持第一带宽且不支持第二带宽，第一带宽小于第二带宽。例如第二带宽为 20MHz，第一带宽为 4MHz 或者小于 4MHz。

但即使该至少一个用户信息字段不触发第二类型的 STA，但该至少一个用户信息字段还是要触发第一类型的 STA（第一 STA 为该至少一个用户信息字段所触发的一个第一类型的 STA）发送上行数据。例如该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段是用于触发第一 STA，该用户信息字段可包括用户标识字段，该用户标识字段可指示第一 STA（例如包括第一 STA 的标识），此时可以认为，该触发帧指示第一 STA 发送上行数据。可参考图 7A，为本申请实施例中的触发帧的一种示意图，该触发帧包括公共信息字段和至少一个用户信息字段（图 7A 以至少一个用户信息字段包括在用户信息列表中为例），该公共信息字段包括触发类型字段（例如占用 4 个比特）和上行长度字段（例如占用 12 个比特），除此之外不限制该公共信息字段是否还包括其他字段。该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段。又例如，该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段是用于触发第一 STA，该用户信息字段可包括用户标识字段，另外还可以包括用户类型（user type）字段，该用户标识字段可指示第一 STA，例如包括第一 STA 的标识；该用户类型字段可指示发送上行数据，则该用户信息字段相当于指示了第一 STA 发送上行数据。图 7A 以用户信息字段不包括用户类型字段为例。

可再参考图 7B，为本申请实施例中的触发帧的另一种示意图，该触发帧包括公共信息字段和至少一个用户信息字段，该公共信息字段包括触发类型字段（例如占用 4 个比特）和上行长度字段（例如占用 12 个比特），该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段和用户类型字段。如果该触发帧还用于触发其他的 STA（例如其他的第一类型的 STA）发送上行数据，则该至少一个用户信息字段中的其他用户信息字段还可以指示其他的 STA，指示方式与对第一 STA 的指示是类似的。图 7A 和图 7B 中，相应字段所占用的比特数只是一种示例。

或者，如果由第二 STA 发送第一信息和/或激励信号（或者由第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号），或者 AP 和第二 STA（或第二类型的 STA）都会发送第一信息和/或激励信号，则该触发帧除了可以触发第一类型的 STA 发送上行数据之外，还可以触发一个或多个第二类型的 STA 发送第一信息，该一个或多个第二类型的 STA 可包括第二 STA。例如，该至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段用于触发第二 STA，该用户信息字段可包括用户标识字段，另外还包括用户类型字段，对此的示例可参考图 7B。其中，该用户标识字段可指示第二 STA，例如包括第二 STA 的标识；该用户类型字段可指示发送第一信息和/或激励信号，则该用户信息字段相当于指示了第二 STA 发送第一信息和/或激励信号。在这种情况下，该至少一个用户信息字段中，可能有些用户信息字段用于触发第一类型的 STA，还有些用户信息字段用于触发第二类型的 STA，其中用于触发第一类型的 STA 的用户信息字段的实现方式可参考上文的介绍。

如上所介绍的用户类型字段例如占用 2 个比特，或者也可以占用更多或更少的比特，对此不做限制。该用户类型字段的不同取值（或者不同状态），可以指示 STA 的不同行为。例如参考表 2，为用户类型字段的一种实现方式的示例。

表 2

用户类型	描述（description）
0	AMP STA

1	LPT STA 发送传统前导 (LPT STA transmitting legacy preamble)
2	LPT STA 发送激励信号 (LPT STA transmitting RF signals)
3	预留

表 2 的第一列表示用户类型字段的值。根据表 2，如果用户类型字段的值为“0”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 为 AMP STA，该 AMP STA 的行为为发送上行数据。或者，如果用户类型字段的值为“1”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 为 LPT STA，且该 LPT STA 的行为为发送传统前导，等等。其中，对于同一个 LPT STA（例如第二 STA）来说，可能 AP 会触发该第二 STA 既发送传统前导又发送激励信号，在这种情况下，如果用户类型字段占用 2 个比特，则该至少一个用户信息字段中可以有多个用户信息字段来指示第二 STA。例如，这两个用户信息字段中的用户标识字段均包括第二 STA 的标识，这两个用户信息字段中的一个用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“1”，而这两个用户信息字段中的另一个用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“2”。

又例如，请参考表 3，为用户类型字段的另一种实现方式的示例。在该示例中，用户类型字段占用了 3 个比特。

表 3

用户类型	描述 (description)
0	AMP STA
1	LPT STA 发送传统前导 (LPT STA transmitting legacy preamble)
2	LPT STA 发送激励信号 (LPT STA transmitting RF signals)
3	LPT STA 发送传统前导和激励信号 (LPT STA transmitting legacy preamble and RF signals)
4	预留
5	预留
6	预留
7	预留

表 3 的第一列表示用户类型字段的值。根据表 3，如果用户类型字段的值为“0”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 为 AMP STA，该 AMP STA 的行为为发送上行数据；或者，如果用户类型字段的值为“1”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 为 LPT STA，且该 LPT STA 的行为为发送传统前导，或者，如果用户类型字段的值为“3”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 为 LPT STA，且该 LPT STA 的行为为发送传统前导和激励信号，等等。其中，对于同一个 LPT STA（例如第二 STA）来说，可能 AP 会触发该第二 STA 既发送传统前导又发送激励信号，在这种情况下，如果用户信息字段占用 3 个比特，则该至少一个用户信息字段中用一个用户信息字段来指示第二 STA 即可。例如，该用户信息字段中的用户标识字段包括第二 STA 的标识，该用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“3”。相较于表 2 而言，表 3 中对于 STA 的行为的指示更为简单；而相对于表 3 而言，表 2 中的用户类型字段占用的比特数较少，有利于减小传输开销。或者，除此之外，用户

类型字段还可以有其他实现方式，对此不做限制。

请参考图 8，为触发帧中的用户信息字段的传统格式示意图。用户信息字段可包括关联标识（association identification, AID）12 字段、RU 分配（RU allocation）字段、上行前向纠错码类型（UL FEC coding type）字段、上行 EHT 调制与编码策略（UL EHT-MCS）字段、预留字段、空间流分配（SS allocation）字段、上行目标接收功率（UL target receive power）字段、PS160 字段、以及基于触发的用户信息（trigger dependent user information）字段。前文所涉及的用户类型字段，可以是在用户信息字段中新定义的字段。例如该用户类型字段可以通过该用户信息字段中的已有比特实现，或者也可以在该用户信息字段中新增比特作为该用户类型字段。

本申请实施例中的用户信息字段的格式可以是对传统用户信息字段的格式进行更新得到的。可选的，在本申请实施例的用户信息字段中，除了用户标识字段外的剩余字段中的至少两个字段可以是预留字段。或者理解为，将传统用户信息字段中除了用户标识字段外的剩余字段中的至少两个字段设置为预留字段，就得到了本申请实施例中的用户信息字段。在图 8 所示的用户信息字段中包括一个预留字段，对于本申请实施例而言，该用户信息字段中除了该用户标识字段外，其他的字段可以不利用，因此本申请实施例可以令该用户信息字段中除了该用户信息字段外的至少两个字段为预留字段，从而不必为该至少两个字段设置有效值，能够简化 AP 和 STA 的实现。可选的，该至少两个字段可以包括公共信息字段原本包括的一个预留字段，或者也可以不包括该一个预留字段，对此不做限制。

根据前文可知，用户信息字段中可以包括用户类型字段，也可以不包括用户类型字段（例如，如果由 AP 发送第一信息和激励信号，而不由第二类型的 STA 发送第一信息或激励信号，或者由 AP 发送第一信息而不由第二类型的 STA 发送第一信息（激励信号不必发送），则用户信息字段用于触发第一类型的 STA，用户信息字段可以包括用户类型字段，也可以不包括用户类型字段）。如果用户信息字段包括用户类型字段，则该用户类型字段可以占用该至少两个字段中的一个或多个比特，即，可以利用预留字段中的一个或多个比特作为用户类型字段，从而不必在用户信息字段中新增比特作为用户类型字段，可以不必增大用户信息字段的开销。

在前文提及了，激励信号可以发送，或者也可以不必发送。例如对于具有一定的储能能力的 STA 来说，可以通过该 STA 自身所提供的能量发送上行数据，而不必借助于背反射方式，如果该触发帧是用于触发此类 STA 发送上行数据，则 AP 和第二类型的 STA 都不必发送激励信号。此类 STA 例如包括 B 类 AMP STA，还可以包括其他 STA。又例如，对于不具有储能能力或储能能力有限的 STA 来说，无法通过该 STA 自身所提供的能量发送上行数据，而要借助于背反射方式发送上行数据，那么，如果该触发帧是用于触发此类 STA 发送上行数据，则 AP 和/或第二类型的 STA 可以发送激励信号。此类 STA 例如包括 C 类 AMP STA，还可以包括其他 STA。

其中，背反射，也可以叫反向散射。反向散射技术是一种无需有源发射机就能实现信号传输与编码的无线技术。在反向散射技术中，信号发送端无需主动产生射频信号，而是通过反射来自其他设备的电磁波来进行通信。类似于雷达原理，电磁波在到达物体表面时，该电磁波的一部分会被该物体反射，该反射信号的强弱取决于该物体的形状、材质、或该物体与电磁波发送端之间的距离等。例如在反向散射技术中，信号发送端（例如本申请实施例中的第一 STA）可以调制来自其他设备的射频信号（例如来自 AP 和/或第二类型的 STA 的激励信号）以传输数据，而无需该信号发送端自行生成射频信号。

2、触发帧的第二种实现方式。在这种实现方式下，本申请实施例可以为触发帧定义新的格式。

例如，触发帧可以包括至少一个第一用户信息字段，该至少一个第一用户信息字段中的每个第一用户信息字段可指示一个第一类型的 STA。以第一类型的 STA 是 AMP STA（例如包括 B 类 AMP STA 和/或 C 类 AMP STA）为例，第一用户信息字段也可以称为 AMP 用户信息（AMP user information）字段，或者也可以有其他名称。例如该至少一个第一用户信息字段中的一个第一用户信息字段可指示（或，触发）第一 STA，另外该触发帧可指示第一 STA 发送上行数据。举例来说，该一个第一用户信息字段是用于触发第一 STA，该第一用户信息字段可包括用户标识字段，该用户标识字段可指示第一 STA（例如包括第一 STA 的标识），此时可以认为，该触发帧指示第一 STA 发送上行数据。

可选的，该触发帧还可以包括至少一个第二用户信息字段，该至少一个第二用户信息字段中的每个第二用户信息字段可指示一个第二类型的 STA。以第二类型的 STA 是 LPT STA 为例，第二用户信息字段也可以称为 LPT 用户信息（LPT user information）字段，或者也可以有其他名称。例如该至少一个第二用户信息字段中的一个第二用户信息字段可指示（或，触发）第二 STA。举例来说，该一个第二用

户信息字段是用于触发第二 STA，该第二用户信息字段可包括用户标识字段，该用户标识字段可指示第二 STA（例如包括第二 STA 的标识）。另外，该第二用户信息字段还可以包括用户类型字段（或者称为类型字段，或者也可以有其他名称），该用户类型字段可指示第二 STA 发送第一信息和/或激励信号。相当于，该第二用户信息字段可指示（或，触发）第二 STA 发送第一信息和/或激励信号。该用户类型字段可占用一个或多个比特。请参考表 4，为该用户类型字段的一种示例，在该示例中，以该用户类型字段占用一个比特为例。

表 4

用户类型字段	description
0	LPT STA transmitting legacy preamble
1	LPT STA transmitting RF signals

表 4 的第一列表示用户类型字段的值。表 4 以第二类型的 STA 是 LPT STA 为例。根据表 4，如果用户类型字段的值为“0”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 LPT STA 发送传统前导；或者，如果用户类型字段的值为“1”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 STA 发送激励信号。其中，对于同一个 LPT STA（例如第二 STA）来说，可能 AP 会触发该第二 STA 既发送传统前导又发送激励信号，在这种情况下，如果用户类型字段占用 2 个比特，则该至少一个第二用户信息字段中可以有两个第二用户信息字段来指示第二 STA。例如，这两个第二用户信息字段中的用户标识字段均包括第二 STA 的标识，这两个第二用户信息字段中的一个第二用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“0”，而这两个第二用户信息字段中的另一个第二用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“1”。

又例如，请参考表 5，为用户类型字段的另一种实现方式的示例。在该示例中，用户类型字段占用了 2 个比特。

表 5

用户类型字段	description
0	LPT STA transmitting legacy preamble
1	LPT STA transmitting RF signals
2	LPT STA transmitting legacy preamble and RF signals
3	预留

表 5 的第一列表示用户类型字段的值。根据表 5，如果用户类型字段的值为“0”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 LPT STA 发送传统前导；或者，如果用户类型字段的值为“1”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 LPT STA 发送激励信号；或者，如果用户类型字段的值为“2”，表示该用户类型字段所在的用户信息字段指示的 LPT STA 发送传统前导和激励信号，等等。其中，对于同一个 LPT STA（例如第二 STA）来说，可能 AP 会触发该第二 STA 既发送传统前导又发送激励信号，在这种情况下，如果用户信息字段占用 2 个比特，则该至少一个第二用户信息字段中用一个第二用户信息字段来指示第二 STA 即可。例如，该第二用户信息字段中的用户标识字段包括第二 STA 的标识，该第二用户信息字段所包括的用户类型字段的值为“2”。相较于表 4 而言，表 5 中对于 LPT STA 的行为的指示更为简单；而相对于表 5 而言，表 4 中的用户类型字段占用的比特数较少，有利于减小传输开销。或者，除此之外，用户类型字段还可以有其他实现方式，对此不做限制。

或者该触发帧也可以不包括第二用户信息字段。例如，如果由 AP 发送第一信息和激励信号而不由第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号，或者由 AP 发送第一信息而不由第二类型的 STA 发送第一信息（激励信号不必发送），则该触发帧可以不必触发第二类型的 STA，因此该触发帧可以不包括第二用户信息字段。或者，即使该触发帧不触发第二类型的 STA，而该触发帧的格式是固定的，因此该触发帧还是可以包括至少一个第二用户信息字段，只是该至少一个第二用户信息字段的值可以无效，例如

该至少一个第二用户信息字段的值可以是默认 (default) 值等。

可选的, 该触发帧还可以包括公共信息字段, 该公共信息字段例如包括上行长度字段, 除此之外该公共信息字段可以不包括其他字段。或者该公共信息字段除了包括该上行长度字段之外, 还可以包括传统公共信息字段中的一个或多个字段, 对此不做限制。

5 请参考图 9, 为本申请实施例提供的新格式的触发帧的一种示意图。该触发帧例如包括帧控制字段、时长字段、RA 字段、TA 字段、公共信息字段、至少一个第一用户信息字段、至少一个第二用户信息
10 字段、填充字段以及 FCS 字段。其中, 图 9 中以至少一个第一用户信息字段包括在第一列表中、至少一个第二用户信息字段包括在第二列表中、第一列表位于第二列表之前为例, 且以第一列表的名称为 AMP 用户信息列表 (AMP user information list)、第二列表的名称为 LPT 用户信息列表 (LPT user
information list) 为例。图 9 中, 该公共信息字段包括上行长度字段; 第一用户信息字段包括用户标识
15 字段 (该用户标识字段例如也称为 AMP STA ID, 或者也可以有其他名称); 第二用户信息字段包括用
户标识字段 (该用户标识字段例如为 AID12) 和用户类型字段 (该用户类型字段例如也称为 LPT STA type,
或者也可以有其他名称)。

对于该触发帧的接收端 (例如包括第一 STA 或第一类型的 STA; 或者, 包括第一类型的 STA 和第
15 二类型的 STA) 而言, 可以通过解析该触发帧而确定该接收端是否被触发, 或者确定该接收端的行为。
例如对于接收端, 可以按照从前到后的顺序依次解析触发帧中的字段。以图 9 为例, 第一列表在前、第
二列表在后, 则无论对于第一类型的 STA (例如第一 STA) 还是第二类型的 STA (例如第二 STA), 都
可按从前到后的顺序, 先解析第一列表中的第一用户信息字段。对于第一 STA, 如果在第一列表中的
20 的第一用户信息字段里检测到了第一 STA 的标识, 则第一 STA 对第一列表和第二列表的解析过程可以
停止, 即, 第一 STA 不必再解析第一列表中的剩余第一用户信息字段, 以及不必解析第二列表。

对于第二 STA, 可以依次解析第一列表中的每个第一用户信息字段, 以确定其中是否包括第二 STA
的标识。而第一列表中的第一用户信息字段不包括第二 STA 的标识, 则第二 STA 在将第一列表中的全
部第一用户信息字段解析完毕后, 可继续解析第二列表中的第二用户信息字段。例如第二 STA 在第
25 二列表中的某个第二用户信息字段中检测到了第二 STA 的标识, 则第二 STA 可以停止解析第二列表中的
剩余第二用户信息字段 (例如, 用户类型字段采用表 5 所示的实施方式); 或者, 第二 STA 还可以继续
解析第二列表中的剩余第二用户信息字段, 以确定其中是否包括第二 STA 的标识, 直到将第二列表中的
全部第二用户信息字段解析完毕 (例如, 用户类型字段采用表 4 所示的实施方式)。

或者, 对于第二 STA, 可以解析第一列表中的第一用户信息字段, 对于第一列表中的某个第一用
户信息字段 (例如第一列表中从前到后的第一个第一用户信息字段), 第二 STA 确定该第一用户信息字
30 段未包括用户类型字段, 则第二 STA 可以确定第一列表不是第二类型的 STA 对应的列表, 则第二 STA
可以停止解析第一列表中的剩余用户信息字段, 而是开始解析下一个列表 (即, 第二列表) 中的第二用
户信息字段。例如第二 STA 在第二列表中的某个第二用户信息字段中检测到了第二 STA 的标识, 则第
二 STA 可以停止解析第二列表中的剩余第二用户信息字段; 或者, 第二 STA 还可以继续解析第二列表
中的剩余第二用户信息字段, 以确定其中是否包括第二 STA 的标识, 直到将第二列表中的全部第二用
35 户信息字段解析完毕。

上述描述是以图 9 为例, 即, 第一列表在前、第二列表在后, 而本申请实施例并不限制第一列表和
第二列表的位置, 例如, 也可能第二列表在前、第一列表在后, 对于接收端, 依然可以按照从前到后的
顺序依次解析触发帧中的字段。例如第二列表在前、第一列表在后, 则无论对于第一 STA 还是第二 STA,
40 都可按照从前到后的顺序, 先解析第二列表中的第二用户信息字段。对于第二 STA, 如果在第二列表
中的某个第二用户信息字段中检测到了第二 STA 的标识, 则第二 STA 可以停止解析第二列表中的剩余
第二用户信息字段; 或者, 第二 STA 还可以继续解析第二列表中的剩余第二用户信息字段, 以确定其
中是否包括第二 STA 的标识, 直到将第二列表中的全部第二用户信息字段解析完毕。而第二 STA 由于
已经在第二列表中检测到了第二 STA 的标识, 则第二 STA 不必再解析第一列表。

对于第一 STA, 可以依次解析第二列表中的每个第二用户信息字段, 以确定其中是否包括第一 STA
45 的标识。而第二列表中的第二用户信息字段不包括第一 STA 的标识, 则第一 STA 在将第二列表中的全
部第二用户信息字段解析完毕后, 可继续解析第一列表中的第一用户信息字段。例如第一 STA 在第
一列表中的某个第一用户信息字段中检测到了第一 STA 的标识, 则第一 STA 可以停止解析第一列表中的
剩余第一用户信息字段。

或者,对于第一 STA,可以解析第二列表中的第二用户信息字段,对于第二列表中的某个第二用户信息字段(例如第二列表中从前到后的第一个第二用户信息字段),第一 STA 确定该第二用户信息字段包括了用户类型字段,则第一 STA 可以确定第二列表不是第一类型的 STA 对应的列表,则第一 STA 可以停止解析第二列表中的剩余第二用户信息字段,而是开始解析下一个列表(即,第一列表)中的第一用户信息字段。例如第一 STA 在第一列表中的某个第一用户信息字段中检测到了第一 STA 的标识,则第一 STA 可以停止解析第一列表中的剩余第一用户信息字段。

接下来介绍本申请实施例提供的另一种通信方法,该方法可以视为图 3 所示的实施例的一种具体示例。请参考图 10,为该方法的流程图。

S1001、AP 发送触发帧。相应的,第一 STA 接收该触发帧;相应的,第二 STA 也可以接收该触发帧。

该触发帧可用于触发一个或多个第一类型的 STA 发送上行数据,这一个或多个第一类型的 STA 中包括第一 STA。可选的,该触发帧还可以用于触发一个或多个第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号,和/或,AP 可以发送第一信息和/或激励信号。例如第二 STA 是该一个或多个第二类型的 STA 中的一个 STA。

其中,S1001 与图 3 所示的实施例中的 S301 可以是同一步骤,因此关于 S1001 的更多介绍可参考图 3 所示的实施例的 S301。

S1002、AP 发送第一信息,和/或,第二 STA 发送第一信息。或者 S1002 也可以理解为,AP 发送第一信息和/或该触发帧还触发第二 STA 发送第一信息,因此,AP 发送第一信息和/或第二 STA 发送第一信息。

其中,S1002 与图 3 所示的实施例中的 S302 可以是同一步骤。

如果由 AP 发送第一信息,则可选的,AP 可以在 S1001 中的触发帧发送完毕并间隔短帧间间隔(short interframe space, SIFS)时间时发送第一信息,该 SIFS 例如为 16 μ s。对此可参考图 11A 或图 11B。其中,图 11A 和图 11B 都以不必发送激励信号为例,且以该触发帧触发的是 B 类 AMP STA 发送上行数据为例。在图 11A 和图 11B 中,B 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据,图 11A 和图 11B 的区别在于,第一时长不同,对此将在后文的 S1004 中介绍。例如 AP 从该触发帧发送完毕时开始计时,到 SIFS 时间时计时结束,在计时结束时可以发送第一信息。该 SIFS 相当于考虑了触发帧的接收端(例如第一 STA,或者第一 STA 和第二 STA 等)的处理时间。即,一般认为,在 AP 发送完毕触发帧后,再经过该 SIFS,该触发帧的接收端对于该触发帧就接收完毕,即,AP 等待 SIFS 之后的时间,与该触发帧的接收端接收完毕触发帧的时间,二者可以是对齐的。那么 AP 在等待该 SIFS 后发送第一信息,第一 STA 在收到触发帧后等待第一时长后发送上行数据,时间就可以是对齐的。

如果由第二 STA 发送第一信息,则第二 STA 可以在对 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息,对此可参考图 11C,图 11C 以第二 STA 是 LPT STA 为例。其中,图 11C 以不必发送激励信号为例,且以该触发帧触发的是 B 类 AMP STA 发送上行数据为例。而第二 STA 对该触发帧接收完毕的时间,与 AP 在发送该触发帧后的 SIFS 到达的时间,二者可以是对齐的。在图 11C 中,B 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据。

根据前文对触发帧的介绍可知,该触发帧可以触发一个或多个第二类型的 STA 来发送第一信息,和/或,AP 可以在发送触发帧后发送第一信息。例如,如果只是由一个第二类型的 STA 发送第一信息,或者只是由 AP 发送第一信息,则该第一信息的覆盖范围是有限的,可能有些 STA 接收不到第一信息,则这些 STA 在第一 STA 发送上行数据时可能不会保持静默,而是会发送数据,由此可能对第一 STA 的上行数据造成干扰。因此本申请实施例中,AP 可以通过触发帧触发一个或多个第二类型的 STA 发送第一信息,和/或 AP 可以发送第一信息。通过更多的设备发送第一信息,能够增大第一信息的覆盖范围,使得更多的 STA 能够收到第一信息,也能减小对于第一 STA 的上行数据的干扰。如果 AP 通过触发帧触发多个第二类型的 STA 发送第一信息,则至于 AP 究竟触发哪些第二类型的 STA 来发送第一信息,可以由 AP 实现。如果 AP 和第二类型的 STA 都发送第一信息,则 AP 可以在发送触发帧完毕后的 SIFS 时间到达时发送第一信息,第二类型的 STA 可以在对触发帧接收完毕时发送第一信息,即,对第一信息的发送方式是类似的。

例如参考图 11D,以 AP 触发两个第二类型的 STA(图 11D 中的 LPT STA 1 和 LPT STA 2)发送第一信息、且 AP 不发送第一信息为例,例如这两个 STA 中的一个 STA 为第二 STA。另外,图 11D 以不

必发送激励信号为例，且以该触发帧触发的是 B 类 AMP STA 发送上行数据为例。AP 触发的这两个或者更多第二类型的 STA 都可以在对 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息。例如，这两个第二类型的 STA 对该触发帧接收完毕的时间，与 AP 在发送该触发帧后的 SIFS 到达的时间，都可以是对齐的。在图 11D 中，B 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据。

5 又例如，参考图 11E，以 AP 发送第一信息、且 AP 触发两个第二类型的 STA（图 11E 中的 LPT STA 1 和 LPT STA 2）发送第一信息为例，例如这两个 STA 中的一个 STA 为第二 STA。另外，图 11E 以不必发送激励信号为例，且以该触发帧触发的是 B 类 AMP STA 发送上行数据为例。AP 可以在 S1001 中的触发帧发送完毕并间隔 SIFS 时间时发送第一信息，该 SIFS 例如为 $16\mu\text{s}$ 。AP 触发的这两个或者更多第二类型的 STA 都可以在对 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息。例如，这两个第二类型的 STA 10 对该触发帧接收完毕的时间，与 AP 在发送该触发帧后的 SIFS 到达的时间，都可以是对齐的，即，AP 以及这两个第二类型的 STA，可以在同一时间发送第一信息。在图 11E 中，B 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据。可选的，AP 的发射功率相较于 STA 而言可以更大，因此 AP 发送的第一信息的覆盖范围可以更广，AP 也参与发送第一信息，可以使得更多的 STA 在第一 STA 发送上行数据时可以保持静默。

15 在图 3 所示的实施例介绍了，本申请实施例中，第一信息可使得第三 STA 在第一 STA 发送上行数据时不发送数据，或者使得第三 STA 在第一 STA 发送上行数据时保持静默。其中，第三 STA 可包括除了第一 STA 外的至少一个 STA，该至少一个 STA 例如包括第二 STA，或者也可以不包括第二 STA。可理解为，通过第一信息，可以使得除了第一 STA 外的一个或多个 STA 在第一 STA 发送上行数据时保持静默，从而减小对该上行数据的干扰。

20 例如，无论是 AP 还是第二类型的 STA，如果要发送第一信息，都可以在第二带宽发送。而根据前文可知，第一 STA（或者第一类型的 STA）不支持第二带宽，因此第一 STA（或第一类型的 STA）无法发送第一信息。因此本申请实施例中，AP 和/或第二类型的 STA 可以代替第一 STA（或第一类型的 STA）发送第一信息，由此使得第一 STA 能够在干扰较小的情况下发送上行数据。

其中，第一类型的 STA 为无法发送第一信息的 STA，或为支持的带宽小于 20MHz 的 STA。举例来说，第一类型的 STA 支持第一带宽，第一带宽较小，例如小于 20MHz；而第一信息的传输带宽为第二带宽，第二带宽较大，例如为 20MHz，或者也可能大于 20MHz，即，如果发送第一信息，则应在第二带宽发送，而第一类型的 STA 又不支持第二带宽，因此，第一类型的 STA 无法发送第一信息。

第二类型的 STA 例如为用于发送第一信息，和/或用于向无法发送第一信息的 STA（例如第一类型的 STA）发送激励信号的 STA。举例来说，第二类型的 STA 支持第二带宽，因此，第二类型的 STA 可以发送第一信息。又举例来说，第二类型的 STA 具备一定的储能能力，能够发送射频信号（例如激励信号），因此，第二类型的 STA 可以向第一类型的 STA 发送激励信号。

30 关于第一类型的 STA、第二类型的 STA 等概念的更多介绍，可参考图 3 所示的实施例。

在图 3 所示的实施例中介绍了，第一信息可包括传统前导，或者包括短帧，该相关内容可参考图 3 所示的实施例。

35 作为该传统前导的一种可选的实施方式，该传统前导可以包括 L-STF、L-LTF 和 L-SIG，对此可参考图 1。该传统前导的时长例如为 $20\mu\text{s}$ 。该传统前导的时长较短，对于第一 STA 来说等待时间较短，能够提高上行数据的发送效率。

或者，作为该传统前导的另一种可选的实施方式，该传统前导可以包括 L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1 和 BPSK-mark2，对此可参考图 12。例如该传统前导的格式为 IEEE 802.11ba 定义的格式，也是 WUR 使用的 PPDU 中的传统前导的格式。如下介绍，为何该传统前导可以包括 L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1 和 BPSK-mark2。

40 可参考图 13，为几种格式的传统前导的示意图，图 13 中的 11a 表示 802.11a、11n-混合格式（mixed format，MF）表示 802.11n-MF、11ac 表示 802.11ac、11ba 表示 802.11ba、11ax 表示 802.11ax、11be 表示 802.11be。可以看到，不同版本的传统前导可能包括不同的内容，例如 802.11n-MF 的传统前导包括 HT-SIG1 和 HT-SIG2；802.11ac 的传统前导包括超高吞吐量（very high throughput，VHT）-SIG-A1 和 VHT-SIG-A2；802.11ac 的传统前导包括重复 L-SIG（repeat L-SIG，RL-SIG）和高效信令域 A（HE-SIG-A）；802.11be 的传统前导包括 RL-SIG 和通用信令域（U-SIG）。另外，802.11ba 的传统前导结束之后，后续的两条虚线相较于其他版本的传统前导对应的两条虚线较窄，是表明 802.11ba 的传统前导与后续内容

(例如包括 同步字段、数据等,可参考图 4)的带宽不同,传统前导的带宽可以大于后续内容的带宽。

WLAN 系统的设备具备后向兼容性,例如支持 802.11ax 标准的设备除了能够发送 802.11ax 定义的 PPDU 以外,还能够发送 802.11a 定义的 PPDU、802.11n-MF 定义的 PPDU、802.11ac 定义的 PPDU 和 802.11ba 定义的 PPDU。而对于高版本的接收端,同样能够识别并接收同版本以及各个低版本的 PPDU。

5 例如,802.11n-MF 的 HT-SIG1 和 HT-SIG2 字段都是采用正交 BPSK (quadrature BPSK, QBPSK) 调制,其中 QBPSK 表示将 BPSK 的星座图旋转 90 度;802.11ac 的 VHT-SIG-A1 和 VHT-SIG-A2 分别采用 BPSK 和 QBPSK 调制。对于 802.11ba 而言,向后兼容性可满足如下一项或多项:

(1) 802.11ba 的 BPSK-mark1 可采用 BPSK 调制,而 802.11n-MF 的 HT-SIG1 和 HT-SIG2 字段都是采用 QBPSK 调制,从而 802.11n-MF 的接收机可以据此确定 802.11ba 的 PPDU 不是该 802.11n-MF 的接收机应接收的 PPDU;

(2) 802.11ba 的 BPSK-mark2 可采用 BPSK 调制,而 802.11ac 的 VHT-SIG-A1 和 VHT-SIG-A2 分别采用 BPSK 和 QBPSK 调制,从而 802.11ac 的接收机可以据此确定 802.11ba 的 PPDU 不是该 802.11ac 的接收机应接收的 PPDU;

(3) 802.11ax 的 PPDU 的 RL-SIG 和 HE-SIGA 虽然都是采用 BPSK 调制,但在该 PPDU 中,在 L-SIG 之后是 RL-SIG,因此 802.11ax 的接收机可以通过 L-SIG 和 RL-SIG 的重复特性以及 L-SIG 的长度不能被 3 整除,来确定一个 PPDU 是否是该 802.11ax 的接收机应接收的 PPDU;

(4) 802.11be 的 PPDU 的 RL-SIG 和 U-SIG 虽然也都是采用 BPSK 调制,该 PPDU 与 802.11ax 的 PPDU 类似,在 L-SIG 之后也是 RL-SIG,但从 802.11be 开始,在传统前导中增加了 U-SIG,在 U-SIG 内包括物理层版本标识 (PHY version Identifier),该物理层版本标识为“0”,表示 EHT,该物理层版本标识为“1”~“7”,均为预留给,通过该物理层版本标识可以显式指示该 PPDU 是 802.11be 的 PPDU。

可见,通过采用如上格式的 PPDU 或传统前导,可以使得各个协议版本的接收机能够识别该接收机应接收的 PPDU,即,PPDU 或传统前导具有自动检测的特性。本申请实施例中的传统前导或 PPDU 也可以具备自动检测的特性。因此可选的,本申请实施例的传统前导的格式可以使用与 802.11ba 类似的格式,例如本申请实施例中的传统前导可以包括 L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1 和 BPSK-mark2。考虑到 WUR 设备也会使用该格式的传统前导或 PPDU,为了与 WUR 相区分,可选的,本申请实施例中的 PPDU 内包括的同步序列与 WUR 设备对应的 PPDU 内包括的同步序列可以不同,由此使得 PPDU 的接收端能够区分是 WUR 的 PPDU 还是本申请实施例的 PPDU (例如称为 AMP PPDU)。例如,同步序列可以包括在 PPDU 的同步字段内,关于同步字段可参考图 4。

S1003、AP 发送激励信号,和/或,第二 STA 发送激励信号。或者 S1003 也可以理解为,AP 发送激励信号和/或该触发帧还触发第二 STA 发送激励信号,因此,AP 发送激励信号和/或第二 STA 发送激励信号。

其中,根据图 3 所示的实施例或前文对于触发帧的介绍可知,该触发帧可以触发第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号,第二 STA 是该一个或多个第二类型的 STA 中的一个 STA,图 10 以第二 STA 为例。例如,如果第一 STA 没有储能能力或者储能能力有限,导致第一 STA 无法通过该第一 STA 提供的能量发送上行数据,则 AP 和/或第二类型的 STA 可以向第一 STA 发送激励信号,使得第一 STA 可以借助于该激励信号的能量发送上行数据,以提高第一 STA 发送上行数据的成功率。

而根据前文对于触发帧的介绍可知,激励信号可以发送,或者也可以不必发送,原因不再赘述。如果激励信号不必发送,则 S1003 可以不必执行,因此 S1003 是可选的步骤。

其中,如果激励信号需要发送,则可由 AP 发送第一信息和激励信号,AP 不触发第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号;或者,AP 可发送第一信息和激励信号,以及 AP 也会通过触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息和/或激励信号,例如触发第二 STA 发送第一信息和/或激励信号;或者,AP 不发送第一信息和激励信号,以及 AP 会通过触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号,例如触发第二 STA 发送第一信息和激励信号;或者,AP 可发送第一信息,以及 AP 通过触发帧触发第二类型的 STA 发送激励信号,例如触发第二 STA 发送激励信号;或者,AP 可发送激励信号,以及 AP 通过触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息,例如触发第二 STA 发送第一信息;或者,AP 可发送第一信息,以及 AP 通过触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号,例如触发第二 STA 发送第一信息和激励信号;或者,AP 可发送激励信号,以及 AP 通过触发帧触发第二类型的 STA 发送第一信息和激励信号,例如触发第二 STA 发送第一信息和激励信号,等等。具体由哪个或哪些设备发送

第一信息或激励信号，可由 AP 决策。

如果由 AP 发送第一信息和激励信号，则可选的，AP 可以在 S1001 中的触发帧发送完毕并间隔 SIFS 时间时发送第一信息，该 SIFS 例如为 16 μ s。在第一信息发送完毕时，AP 可以发送激励信号，对此可参考图 14A。其中，图 14A 以该触发帧触发的是 C 类 AMP STA 发送上行数据为例。在图 14A 中，C 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据，对此将在后文其他步骤中介绍。例如 AP 从该触发帧发送完毕时开始计时，到 SIFS 时间时计时结束，在计时结束时可以发送第一信息，在第一信息发送完毕时 AP 可以发送激励信号。关于该 SIFS 的介绍可参考图 3 所示的实施例。

或者，如果由第二 STA 发送第一信息和激励信号，而 AP 不发送第一信息和激励信号，则第二 STA 可以在将 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息，在第一信息发送完毕时第二 STA 可以发送激励信号，对此可参考图 14B，图 14B 以第二 STA 是 LPT STA 为例，且以该触发帧触发的是 C 类 AMP STA 发送上行数据为例。而第二 STA 对该触发帧接收完毕的时间，与 AP 在发送该触发帧后的 SIFS 到达的时间，二者可以是对齐的。在图 14B 中，C 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据。

或者，如果由 AP 发送第一信息而不发送激励信号，以及第二 STA 发送激励信号且不发送第一信息，则可选的，AP 可以在 S1001 中的触发帧发送完毕并间隔 SIFS 时间时发送第一信息，该 SIFS 例如为 16 μ s。对于第二 STA 而言，第二 STA 可以在该触发帧接收完毕后的第一时长到达时发送激励信号，该时间与第一信息发送完毕的时间可以是同一时间。对此可参考图 14C，图 14C 以第二 STA 是 LPT STA 为例，且以该触发帧触发的是 C 类 AMP STA 发送上行数据为例。例如第二 STA 可以从该触发帧接收完毕时开始计时，在第一时长到达时，第二 STA 可以发送激励信号。在图 14C 中，C 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长后发送上行数据。

或者，如果由 AP 发送激励信号而不发送第一信息，以及第二 STA 发送第一信息且不发送激励信号，则可选的，第二 STA 可以在将 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息，而 AP 可以在 S1001 中的触发帧发送完毕再间隔 SIFS 时间，以及再等待第一时长到达时发送激励信号，对此可参考图 14D。图 14D 以第二 STA 是 LPT STA 为例，且以该触发帧触发的是 C 类 AMP STA 发送上行数据为例。在图 14D 中，C 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长发送上行数据。

前述的图 14A~图 14D 都是以一个 STA（第二 STA）为例，根据前文对触发帧的介绍可知，该触发帧可以触发至少一个 STA 来发送第一信息和/或激励信号，和/或，AP 可以发送第一信息和/或激励信号。例如，如果只是由一个 STA 发送第一信息和/或激励信号，或者只是由 AP 发送第一信息和/或激励信号，则对于第一信息来说，该第一信息的覆盖范围是有限的，可能有些 STA 接收不到第一信息，则这些 STA 在第一 STA 发送上行数据时可能不会保持静默，而是会发送数据，由此可能对第一 STA 的上行数据造成干扰。因此本申请实施例中，AP 可以通过触发帧触发至少一个 STA 发送第一信息，和/或 AP 可以发送第一信息，通过更多的设备发送第一信息，能够增大第一信息的覆盖范围，使得更多的 STA 能够收到第一信息，也能减小对于第一 STA 的上行数据的干扰。而对于激励信号来说，如果只是由一个 STA 发送激励信号，或者只是由 AP 发送激励信号，则该激励信号的能量是有限的，可能第一 STA 接收不到该激励信号，或者该激励信号到达第一 STA 时能量衰减较大，导致第一 STA 无法获得能量以发送上行数据。因此本申请实施例中，AP 可以通过触发帧触发至少一个 STA 发送激励信号，和/或 AP 可以发送激励信号，通过更多的设备发送激励信号，能够增大激励信号的能量，使得第一 STA 能够通过该激励信号获得足够的能量来发送上行数据。至于 AP 究竟触发哪些 STA 来发送第一信息和/或激励信号，可以由 AP 实现。

举例来说，AP 触发了三个第二类型的 STA（例如分别为 LPT STA1、LPT STA2 和 LPT STA3）发送第一信息和/或激励信号，其中 AP 指示 LPT STA1 发送第一信息和激励信号，指示 LPT STA2 发送激励信号，以及指示 LPT STA3 发送第一信息，在该示例中，AP 既不发送第一信息也不发送激励信号。则 LPT STA1 可以在将 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息，在第一信息发送完毕时 LPT STA 1 可以发送激励信号；LPT STA2 可以在该触发帧接收完毕后的第一时长到达时发送激励信号；LPT STA3 可以在将 S1001 的触发帧接收完毕时发送第一信息，对此可参考图 14E，图 14E 以该触发帧触发的是 C 类 AMP STA 发送上行数据为例。在图 14E 中，C 类 AMP STA 接收该触发帧后会等待第一时长发送上行数据。

如果由多个第二类型的 STA 发送激励信号，则可选的，AP 可以选择与第一 STA 之间的距离相差

不大的 STA 来发送激励信号,例如,参与发送激励信号的任意两个 STA 与第一 STA 之间的距离的差值可以小于或等于第一阈值,即,这两个 STA 与第一 STA 之间的距离相差不大。则参与发送激励信号的 STA 所发送的激励信号到达第一 STA 的时间相近,例如这些激励信号到达第一 STA 的时间可以相同,减少了这些 STA 所发送的激励信号因传输时延的不同而导致的相互抵消的概率。如果 AP 也参与发送激励信号,例如 AP 和第二 STA 都发送激励信号,则 AP 与第一 STA 之间的距离和第二 STA 与第一 STA 之间的距离可以小于或等于第一阈值。即,参与发送激励信号的不同设备(包括 AP 和/或 STA)到第一 STA 的距离都可以相差不大,使得这些设备所发送的激励信号尽量能同时到达第一 STA。对于第一 STA 而言,相当于接收了能量叠加的激励信号,有助于第一 STA 能够获得更大的能量来发送上行数据。

除了图 14A~图 14E 所示的几种情况外,根据前文可知,AP 和/或第二 STA 发送第一信息和/或激励信号,还有多种不同的发送方式,其发送过程都是类似的,对此不再通过附图示例。

在前述图 11A~图 11D、以及图 14A~图 14E 中,AP 还可以发送应答(ACK),该 ACK 例如为第一上行数据(将在下个步骤中介绍)对应的 ACK,例如指示第一上行数据接收成功或失败。可选的,AP 可以在第一 STA 的第一上行数据发送完毕后的 SIFS 时间到达时发送该 ACK,该 SIFS 可以视为第一上行数据的传输时间。或者,AP 也可以在将第一上行数据接收完毕后立即发送该 ACK。

S1004、第一 STA 发送第一上行数据。相应的,AP 接收第一上行数据。

其中,S1004 与图 3 所示的实施例中的 S303 可以是同一步骤。

如果第一 STA 无需通过背反射方式发送第一上行数据,而是可以通过第一 STA 提供的能量发送第一上行数据,则第一 STA 可以在将 S301 的触发帧接收完毕后的第一时长到达时发送第一上行数据;或者,第一 STA 不必通过所接收的激励信号的能量来发送第一上行数据,而是可以通过第一 STA 提供的能量发送第一上行数据,则第一 STA 可以在将 S1001 的触发帧接收完毕后的第一时长到达时发送第一上行数据。其中,关于背反射方式,可参考前文中触发帧的第一种实现方式的相关内容。

或者,如果第一 STA 通过背反射方式发送第一上行数据,或者,第一 STA 通过接收激励信号来发送第一上行数据,则第一 STA 可以在接收到激励信号时或接收到激励信号之后发送第一上行数据,该激励信号可能来自 AP 和/或至少一个第二类型的 STA(其中包括第二 STA)。因考虑到激励信号有一定的传输时延,激励信号是在第一信息发送完毕时发送,则对于第一 STA 来说,在将 S1001 的触发帧接收完毕后的第一时长到达时,可能不一定能够立即收到激励信号,因此可选的,第一 STA 在将 S1001 的触发帧接收完毕后的第一时长到达时,可以开始侦听激励信号,在接收到激励信号时或接收到激励信号之后,第一 STA 可以通过从该激励信号获得的能量来发送上行数据。例如在前述的图 14A~图 14E 中,是以激励信号开始发送的时间与第一 STA 发送上行数据的时间对齐为例,实际应用中,第一 STA 发送上行数据的时间可能晚于激励信号开始发送的时间。其中,因第一 STA 发送上行数据可能会持续一段时间,因此激励信号的发送端(例如 AP 和/或至少一个第二类型的 STA)可发送激励信号的行为可以持续一段时间。其中,如果激励信号的发送端包括 AP,则 AP 发送激励信号和接收上行数据可能会同时执行,因此 AP 可以通过不同的天线分别发送激励信号和接收上行数据。可选的,AP 如果要发送第一信息和激励信号,则 AP 发送第一信息和激励信号可以使用同一个天线,或者使用不同的天线。

第一上行数据例如包括在第二 PPDU 中,第二 PPDU 为上行 PPDU。可选的,第一 STA 除了发送第一上行数据外,还可以发送第一前导。例如第一前导和第一上行数据包括在第二 PPDU 中,则本申请实施例所述的第一 STA 发送第一上行数据,也可替换为第一 STA 发送第二 PPDU。第一前导的传输带宽例如为第一带宽,即,第一前导可以是支持在较小的带宽上发送的前导,第一带宽是第一 STA 支持的带宽,从而第一 STA 能够发送第一前导。另外,第一上行数据的传输带宽例如也为第一带宽,从而第一 STA 能够发送第一上行数据。第一前导也可以称为 AMP 前导,或者也可以有其他名称。例如,第一前导可包括用于第一上行数据的接收设备(例如 AP)执行接收同步的同步序列,可选的,第一前导还可以包括 SIG 字段,该 SIG 字段可指示第一上行数据的长度和/或 MCS 等信息。

其中,第一带宽例如为 4MHz,或者也可能大于或小于 4MHz 等。第二带宽大于第一带宽,第二带宽例如为 AP 和第二类型的 STA 都支持的带宽,例如第二带宽为 20MHz,或者也可以大于或小于 20MHz 等。

在前文介绍了,第一 STA 可以在将触发帧接收完毕后的第一时长到达时发送第一上行数据,第一时长可以有不同实现方式。例如,第一时长可以是第一信息的时长;或者,第一时长可以是第一信息

的时长与 SIFS 之和。以第一 STA 是 B 类 STA 为例,例如由 AP 发送第一信息,如果 AP 发送第一信息和接收第一上行数据是使用不同的天线,则第一时长可以是第一信息的时长,对此可参考图 11A;或者,如果 AP 发送第一信息和接收第一上行数据是使用同一个天线,则第一时长可以是第一信息的时长与 SIFS 之和,对此可参考图 11B。

5 可选的,AP 可以通过触发帧触发一个或多个 STA 发送上行数据,对于该步骤可参考图 15 中的 S1501,图 15 所示的通信方法以 AP 触发多个 STA 为例,且以该多个 STA 包括 STA a 和 STA b 为例。例如本申请实施例中,AP 可以通过触发帧触发一个或多个第一类型的 STA 发送上行数据,第一 STA 为其中的一个。

如果 AP 触发了多个 STA 发送上行数据,则可选的,这多个 STA 中不同的 STA 可以采用不同的扩频码发送上行数据,相当于不同的 STA 可采用不同的频分复用方式发送上行数据,以减小上行数据碰撞的概率。例如参考图 15 中的 S1502,STA a 向 AP 发送上行数据 a,STA b 向 AP 发送上行数据 b,其中上行数据 a 采用扩频码 a,STA b 采用扩频码 b。举例来说,这多个 STA (例如包括 STA a 和 STA b) 中的一个 STA 是第一 STA,第一 STA 可采用直接序列扩频 (direct sequence spread spectrum, DSSS) 扩频调制的方式发送上行数据,而这多个 STA 中除了第一 STA 外的其他 STA 又可以采用其他扩频调制的方式发送上行数据。可选的,各个 STA 所采用的扩频码 (或,扩频方式),可由 STA 自行确定,或者也可以由 AP 指示,例如 AP 可通过触发帧 (例如对于本申请实施例而言,可以是 S1501 中的触发帧) 向各个 STA 指示扩频码,例如对于其中任一个 STA 来说,可以通过该触发帧中用于指示该 STA 的用户信息字段来指示该 STA 使用的扩频码;或者,AP 也可以通过其他方式 (例如 AP 发送其他信息) 向各个 STA 指示扩频码,对此不做限制。

20 或者,如果 AP 触发了多个 STA 发送上行数据,则多个 STA 也可以不通过使用不同扩频码的方式,而是通过其他方式来减少碰撞,例如可以通过时分复用和/或码分复用等方式来减少碰撞等,对此不做限制。

其中,对于图 15 所示的相关内容,可以结合在图 3 所示的实施例或图 10 所示的实施例中,或者也可以不与图 3 所示的实施例或图 10 所示的实施例结合,而是作为独立的实施例。如果图 15 所示的实施例与图 3 所示的实施例结合,则 S1501 与图 3 所示的实施例中的 S301 可以是同一步骤,S1502 与图 3 所示的实施例中的 S303 可以是同一步骤;或者,如果图 15 所示的实施例与图 10 所示的实施例结合,则 S1501 与图 10 所示的实施例中的 S1001 可以是同一步骤,S1502 与图 10 所示的实施例中的 S1004 可以是同一步骤。

或者,如果图 15 所示的内容为独立的实施例,则不限制该多个 STA 的类型,例如该多个 STA 可包括第一类型的 STA 和/或第二类型的 STA,或者可以包括其他 STA。另外,如果图 15 所示的内容为独立的实施例,则也不限制用于指示扩频码或其他信息的触发帧的格式,例如该触发帧可以采用前文所介绍的触发帧的两种实现方式中的任一种实现方式来实现,或者该触发帧也可以采用传统格式实现。

30 综上,本申请实施例中,AP 可以发送第一信息,和/或可以触发第二类型的 STA 发送第一信息,而不支持第二带宽的第一 STA 不必在第二带宽发送第一信息,而是在所支持的第一带宽发送上行数据即可。第一信息可以用于使得第三 STA 在第一 STA 发送上行数据时不发送数据,例如第三 STA 在第一 STA 发送上行数据时可以保持静默。由此,相当于 AP 和/或第二类型的 STA 代替无法发送第一信息的第一 STA 发送了第一信息,使得第一 STA 即使无法发送第一信息,在发送上行数据时也能因为其他设备 (AP 和/或第二类型的 STA) 代替第一 STA 发送了第一信息而干扰较小,有利于提高第一 STA 的上行数据的发送成功率。

40 图 16 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 1600 可以是图 3、图 10 或图 15 中的任一个附图所示的实施例所述的 AP 或 AP 中的电路系统,用于实现上述方法实施例中对应于 AP 的方法。或者,所述通信装置 1600 可以是图 3、图 10 或图 15 中的任一个附图所示的实施例所述的第一 STA 或第一 STA 中的电路系统,用于实现上述方法实施例中对应于第一 STA 的方法。或者,所述通信装置 1600 可以是图 3 或图 10 所示的实施例所述的第二 STA 或第二 STA 中的电路系统,用于实现上述方法实施例中对应于第二 STA 的方法。例如一种电路系统为芯片或芯片系统。

45 该通信装置 1600 包括至少一个处理器 1601。处理器 1601 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 1601 包括指令。可选地,处理器 1601 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。

可选地，通信装置 1600 包括一个或多个存储器 1603，用以存储指令。可选地，所述存储器 1603 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。

5 可选地，通信装置 1600 包括通信线路 1602，以及至少一个通信接口 1604。其中，因为存储器 1603、通信线路 1602 以及通信接口 1604 均为可选项，因此在图 16 中均以虚线表示。

可选地，通信装置 1600 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 1600 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，接收机可以用于将激励信号转换为基带信号。

10 处理器 1601 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 1602 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。

15 通信接口 1604，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。

存储器 1603 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

20 不限于此。存储器 1603 可以是独立存在，通过通信线路 1602 与处理器 1601 相连接。或者，存储器 1603 也可以和处理器 1601 集成在一起。

25 其中，存储器 1603 用于存储执行本申请方案的计算机执行指令，并由处理器 1601 来控制执行。处理器 1601 用于执行存储器 1603 中存储的计算机执行指令，从而实现图 3、图 10 或图 15 中的任一个附图所示的实施例中所执行的 AP 或第一 STA 或第二 STA 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。

30 在具体实现中，作为一种实施例，处理器 1601 可以包括一个或多个 CPU，例如图 16 中的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1600 可以包括多个处理器，例如图 16 中的处理器 1601 和处理器 1605。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。

35 当图 16 所示的通信装置 1600 为芯片时，例如是第一 STA 的芯片或第二 STA 的芯片或 AP 的芯片，则该芯片包括处理器 1601 (还可以包括处理器 1605)、通信线路 1602 和通信接口 1604，可选的，该可包括存储器 1603。具体地，通信接口 1604 可以是输入接口、管脚或电路等。存储器 1603 可以是寄存器、缓存等。处理器 1601 和处理器 1605 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。

40 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 17 示出了一种装置示意图，该装置 1700 可以是上述各个方法实施例中所涉及的 AP 或第一 STA 或第二 STA。该装置 1700 包括发送单元 1701、处理单元 1702 和接收单元 1703。其中，发送单元 1701 和接收单元 1703 可以是两个功能单元，这两个功能单元分别实现发送功能和接收功能；或者，发送单元 1701 和接收单元 1703 也可以是同一个功能单元，该功能单元既能实现发送功能

45

又能实现接收功能。

应理解,该装置 1700 可以用于实现本申请实施例的通信方法中由 AP 或第一 STA 或第二 STA 执行的步骤,相关特征可以参照上文图 3、图 10 或图 15 中的任一个附图所示的实施例,此处不再赘述。

可选的,图 17 中的发送单元 1701、接收单元 1703 以及处理单元 1702 的功能/实现过程可以通过图 16 中的处理器 1601 调用存储器 1603 中存储的计算机执行指令来实现。或者,图 17 中的处理单元 1702 的功能/实现过程可以通过图 16 中的处理器 1601 调用存储器 1603 中存储的计算机执行指令来实现,图 17 中的发送单元 1701 和接收单元 1703 的功能/实现过程可以通过图 16 中的通信接口 1604 来实现。

可选的,当该装置 1700 是芯片或电路时,则发送单元 1701 和接收单元 1703 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 AP 或第一 STA 或第二 STA 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 AP 或第一 STA 或第二 STA 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 AP 或第一 STA 或第二 STA 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 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。

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。

- 5 可以理解的，本申请实施例中，AP 和/或第一 STA 和/或第二 STA 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。

权利要求

- 1.一种通信方法,其特征在于,应用于接入点设备,所述方法包括:
发送触发帧,所述触发帧用于触发第一站点发送第一上行数据,所述第一站点为无法发送第一信息的站点;
- 5 发送第一信息,和/或,所述触发帧还用于触发第二站点发送第一信息,所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送所述第一上行数据时不发送数据,其中,所述第三站点为所述第二站点,或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点;
接收来自所述第一站点的所述第一上行数据。
- 2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,
10 所述发送触发帧,包括:在第一带宽发送所述触发帧;
所述发送第一信息,包括:在第二带宽发送所述第一信息,其中,所述第一带宽小于所述第二带宽;
所述接收来自所述第一站点的所述第一上行数据,包括:在所述第一带宽接收来自所述第一站点的所述第一上行数据。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述发送第一信息,包括:
15 在所述触发帧发送完毕并间隔短帧间间隔 SIFS 时间时,发送所述第一信息。
- 4.根据权利要求1~3任一项所述的方法,其特征在于,
所述第一信息包括传统前导或短帧,所述短帧包括所述传统前导和帧体。
- 5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,
所述传统前导包括传统短训练域 L-STF、传统长训练域 L-LTF 和传统信令域 L-SIG;或,
20 所述传统前导包括 L-STF、L-LTF、L-SIG、二进制相移键控标记 BPSK-mark1 和 BPSK-mark2。
- 6.根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述短帧包括清除发送 CTS、空数据分组 NDP 或应答 ACK。
- 7.根据权利要求1~6任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
发送激励信号,和/或,所述触发帧还用于触发所述第二站点发送激励信号,所述激励信号用于为
25 所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量。
- 8.根据权利要求1~7任一项所述的方法,其特征在于,所述触发帧用于触发第一站点发送第一上行数据,包括:
当由所述接入点设备发送所述第一信息时,所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段,所述用户标识字段用于指示所述第一站点,所述
30 触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。
- 9.根据权利要求1~8任一项所述的方法,其特征在于,所述触发帧还用于触发所述第二站点发送第一信息,包括:
所述触发帧包括至少一个用户信息字段,所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段和用户类型字段,所述用户标识字段用于指示所述第二站点,所述用户类型字段用于指示发
35 送所述第一信息。
- 10.根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述一个用户信息字段中除了所述用户标识字段外的其他字段中的至少两个字段为预留字段。
- 11.根据权利要求1~10任一项所述的方法,其特征在于,所述触发帧的公共信息字段包括触发类型字段,所述触发类型字段的值为第一值,所述第一值用于指示所述触发帧用于触发无法发送所述第一信息的
40 站点发送上行数据。
- 12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一值的取值范围为[9,15]。
- 13.根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,所述公共信息字段还包括上行长度字段,用于指示所述第一上行数据的长度,其中,
所述公共信息字段中除了所述触发类型字段和所述上行长度字段外的其他字段中的至少六个字段
45 为预留字段。
- 14.根据权利要求1~7任一项所述的方法,其特征在于,所述触发帧包括至少一个第一用户信息字段,所述至少一个第一用户信息字段中的每个第一用户信息字段用于指示一个无法发送所述第一信息的站点,所述至少一个第一用户信息字段中的一个第一用户信息字段用于指示所述第一站点,所述触发帧

用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。

15.根据权利要求 1~7、14 任一项所述的方法，其特征在于，

所述触发帧包括至少一个第二用户信息字段，所述至少一个第二用户信息字段中的每个第二用户信息字段用于指示一个用于发送所述第一信息，和/或用于向无法发送所述第一信息的站点发送激励信号的站点，所述至少一个第二用户信息字段中的一个第二用户信息字段用于指示所述第二站点。

16.根据权利要求 1~15 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一上行数据采用第一扩频码。

17.一种通信方法，其特征在于，应用于第一站点，所述方法包括：

接收触发帧，所述触发帧用于触发所述第一站点发送第一上行数据；

在等待第一时长后，发送所述第一上行数据，所述第一时长大于或等于第一信息的时长，所述第一信息用于使得第三站点在所述第一站点发送所述第一上行数据时不发送数据，其中，所述第三站点为第二站点，或所述第三站点为除了所述第一站点和第二站点外的至少一个站点。

18.根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，

所述第一时长为所述第一信息的时长；或，

所述第一时长为所述第一信息的时长与 SIFS 之和。

19.根据权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，所述触发帧用于触发所述第一站点发送上行数据，包括：

所述触发帧包括至少一个用户信息字段，所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段，所述用户标识字段用于指示所述第一站点，所述触发帧用于指示所述第一站点发送所述第一上行数据。

20.一种通信方法，其特征在于，应用于第二站点，所述方法包括：

接收触发帧，所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号，所述第一信息用于使得第三站点在第一站点发送第一上行数据时不发送数据，所述激励信号用于为所述第一站点提供用于发送所述第一上行数据的能量，其中，所述第三站点为所述第二站点，或所述第三站点为除了所述第一站点和所述第二站点外的至少一个站点；

25 发送所述第一信息和/或所述激励信号。

21.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述触发帧用于触发所述第二站点发送第一信息和/或激励信号，包括：

所述触发帧包括至少一个用户信息字段，所述至少一个用户信息字段中的一个用户信息字段包括用户标识字段和用户类型字段，所述用户标识字段用于指示所述第二站点，所述用户类型字段用于指示发送所述第一信息和/或所述激励信号。

22.根据权利要求 17~21 任一项所述的方法，其特征在于，所述触发帧的公共信息字段包括触发类型字段，所述触发类型字段的值为第一值，所述第一值用于指示所述触发帧用于触发无法发送所述第一信息的站点发送上行数据。

23.根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第一值的取值范围为[9,15]。

24.根据权利要求 17~23 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一信息包括传统前导或短帧，所述短帧包括所述传统前导和帧体。

25.根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，

所述传统前导包括 L-STF、L-LTF 和 L-SIG；或，

所述传统前导包括 L-STF、L-LTF、L-SIG、BPSK-mark1 和 BPSK-mark2。

26.根据权利要求 24 或 25 所述的方法，其特征在于，所述短帧包括 CTS、NDP 或 ACK。

27.一种通信装置，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 1~16 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 17~26 中任一项所述的方法。

28.一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 1~16 中任一项所述的方法，或使得所述计算机执行如权利要求 17~26 中任一项所述的方法。

29.一种计算机程序产品，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 1~16 中任一项所述的方法，或使得所述计算机执

行如权利要求 17~26 中任一项所述的方法。

30.一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括：

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，实现如权利要求 1~16 中任一项所述的方法，或实现如权利要求 17~26 中任一项所述的方法。