

自发自收感知方法及相关产品

本申请要求于 2022 年 3 月 21 日提交中国专利局、申请号为 202210279157.7、申请名称为“自发自收感知方法及相关产品”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种自发自收感知方法及相关产品。

背景技术

无线局域网（wireless local area networks, WLAN）感知（WLAN Sensing）是一项具有广阔应用前景的技术，它利用 WLAN 设备发送的射频（radio frequency, RF）信号对周围环境进行感知，通过一定的算法提取接收信号中的相应参数进行分析，获取周围环境中的相关信息。其中，自发自收感知是指信号发射和信号接收使用同一个设备。由于信号发射和信号接收同时位于同一设备之中，可以实现较好的（时间、频率）同步，感知性能较好。因此需要研究如何充分利用自发自收感知的感知结果。

发明内容

本申请实施例公开了一种自发自收感知方法及相关产品，能够将第一设备进行自发自收感知的感知结果进行分享，以充分利用设备自发自收的感知结果。

第一方面，本申请实施例提供一种自发自收感知方法，应用于第一设备，该方法包括：

基于第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果；

接收第二设备发送的第一请求帧，该第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

根据第一请求帧，向第二设备发送第一响应帧，该第一响应帧包括上述第一感知结果。

本申请实施例中，第一设备进行自发自收感知，获得第一感知结果，并将该第一感知结果分享给请求获取自发自收感知结果的第二设备，从而充分利用设备进行自发自收的感知结果。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构包括以下中的一种：DMG 信标帧、数据帧或波束优化协议（beam refinement protocol, BRP）帧。

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构包括以下中的一种：扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。

通过该实施例，可以通过多种类型的帧结构实现自发自收感知。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

接收所述第二设备发送的第一信息和第二信息，所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知，所述第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的位置信息；

根据所述第二信息，向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息；

所述基于第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果，包括：

根据所述第一信息，基于所述第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果。

通过该实施例，第一设备向第二设备发送位置信息和波束发送信息，可以被用以同时解调被动感知和自发自收感知的结果，提升了感知效率，并且基于同一帧结构进行被动感知和自发自收感知，可以提升感知性能。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息和所述第二信息分别包含于信息请求帧的不同元素中；或者，

所述第一信息和所述第二信息分别包含于不同请求帧中；或者，

所述第一信息和所述第二信息包含于信息请求帧的被动感知信息元素中。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

发送第三信息和第四信息，所述第三信息用于宣称所述第一设备具备自发自收感知能力，所述第四信息用于宣称所述第一设备具备被动感知能力。

通过该实施例，可以通过同一流程实现被动感知和自发自收感知。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧，SSW 帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

发送第五信息，所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知。

通过该实施例，第一设备可以主动发起自发自收感知流程，并且不需要和被动感知绑定，使用灵活。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次数据传输间隔（data transmission interval，DTI）中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构为本次或下次关联-波束赋形训练（association beamforming training，A-BFT）中的 SSW 或 Short SSW；或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

在一种可能的实现方式中，所述第五信息包含于第三帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧，SSW 帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信

息,所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息,所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息,所述方法还包括:

根据所述第一请求帧,向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

通过该实施例,可以通过同一个请求帧同时请求目标波束信息和目标位置信息,以及请求进行自发自收感知,从而节省传输资源。

在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第二请求帧,所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息,所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息,所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息;

根据所述第二请求帧,向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

通过该实施例,可以通过不同请求帧对信息和自发自收感知行为进行请求。

第二方面,本申请实施例提供一种自发自收感知方法,应用于第二设备,该方法包括:

向第一设备发送第一请求帧,所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果;

接收所述第一设备发送的第一响应帧,所述第一响应帧包括所述第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知的第一感知结果。

在一种可能的实现方式中,若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点,所述第一帧结构包括以下中的一种:DMG信标帧、数据帧或波束优化协议BRP;

若所述第一设备为站点,所述第一帧结构包括以下中的一种:扇区扫描SSW、Short SSW、BRP或者数据帧。

在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

向所述第一设备发送第一信息和第二信息,所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知,所述第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息,所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息,所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息;

接收所述第一设备发送的目标波束信息和目标位置信息;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息,基于所述第一帧结构进行被动感知;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息,解析所述第一感知结果。

在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第三信息和第四信息,所述第三信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的自发自收感知能力,所述第四信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的被动感知能力;

根据所述第三信息,向所述第一设备发送所述第一信息;

根据所述第三信息和/或所述第四信息,向所述第一设备发送所述第二信息。

在一种可能的实现方式中,所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中;

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点,所述第二帧结构为以下中的一项或多项:关联申请帧,关联响应帧,再关联申请帧,再关联响应帧,DMG信标帧,信息请求帧,信息响应帧,探测请求帧,探测响应帧或数据帧;

若所述第一设备为站点,第二帧结构为以下中的一项或多项:关联申请帧,关联响应帧,再关联申请帧,再关联响应帧,信息请求帧,信息响应帧,探测请求帧,探测响应帧,SSW帧,Short SSW帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第五信息，所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知；

所述向第一设备发送第一请求帧，包括：

根据所述第五信息，向所述第一设备发送所述第一请求帧。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构为本次或下次信标传输间隔 (beacon transmission interval, BTI) 中的 DMG 信标帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW；或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

在一种可能的实现方式中，所述第五信息包含于第三帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧，SSW 帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息，所述方法还包括：

接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息；

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，解析所述第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

向所述第一设备发送第二请求帧，所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息；

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，解析所述第一感知结果。

第三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置应用于第一设备，该装置包括：

处理模块，用于基于第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果；

收发模块，用于接收第二设备发送的第一请求帧，所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

所述收发模块，还用于根据所述第一请求帧，向所述第二设备发送第一响应帧，所述第一响应帧包括所述第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构包括以下中的一种：DMG 信标帧、数据帧或波束优化协议 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构包括以下中的一种：扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于接收所述第二设备发送的第一信息和第二信息，所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知，所述第二信息用于请求获

取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的位置信息；

所述收发模块还用于根据所述第二信息，向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息；

所述处理模块具体用于根据所述第一信息，基于所述第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息和所述第二信息分别包含于信息请求帧的不同元素中；或者，

所述第一信息和所述第二信息分别包含于不同请求帧中；或者，

所述第一信息和所述第二信息包含于信息请求帧的被动感知信息元素中。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于发送第三信息和第四信息，所述第三信息用于宣称所述第一设备具备自发自收感知能力，所述第四信息用于宣称所述第一设备具备被动感知能力。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，探测请求帧，探测响应帧，信息响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧，SSW 帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于发送第五信息，所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW；或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

在一种可能的实现方式中，所述第五信息包含于第三帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，SSW 帧，探测请求帧，探测响应帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

所述收发模块还用于根据所述第一请求帧，向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的第二请求帧，

所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

所述收发模块还用于根据所述第二请求帧，向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

第四方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置应用于第二设备，该装置包括：

处理模块，用于生成第一请求帧，所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

收发模块，用于向第一设备发送第一请求帧，所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的第一响应帧，所述第一响应帧包括所述第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知的第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构包括以下中的一种：DMG 信标帧、数据帧或波束优化协议 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构包括以下中的一种：扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于向所述第一设备发送第一信息和第二信息，所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知，所述第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的目标波束信息和目标位置信息；

所述处理模块还用于根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，基于所述第一帧结构进行被动感知；

所述处理模块还用于根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，解析所述第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的第三信息和第四信息，所述第三信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的自发自收感知能力，所述第四信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的被动感知能力；

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于根据所述第三信息，向所述第一设备发送所述第一信息；

所述收发模块还用于根据所述第三信息和/或所述第四信息，向所述第一设备发送所述第二信息。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第二帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，SSW 帧，探测请求帧，探测响应帧，Short SSW 帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的第五信息，所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知；

在一种可能的实现方式中，所述收发模块具体用于根据所述第五信息，向所述第一设备

发送所述第一请求帧。

在一种可能的实现方式中，若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第一帧结构为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP；

若所述第一设备为站点，所述第一帧结构为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW；或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，或者，所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

在一种可能的实现方式中，所述第五信息包含于第三帧结构中；

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点，所述第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，DMG 信标帧，信息请求帧，信息响应帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧；

若所述第一设备为站点，第三帧结构为以下中的一项或多项：关联申请帧，关联响应帧，再关联申请帧，再关联响应帧，信息请求帧，信息响应帧，SSW 帧，Short SSW 帧，探测请求帧，探测响应帧或数据帧。

在一种可能的实现方式中，所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息；

所述处理模块还用于根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，解析所述第一感知结果。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块还用于向所述第一设备发送第二请求帧，所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息；

所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息；

所述处理模块还用于根据所述目标波束信息和所述目标位置信息，解析所述第一感知结果。

第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行上述第一方面、第二方面或其任意可能的实现方式所示的方法。

在执行上述方法的过程中，上述方法中有关发送信息和接收信息的过程，可以理解为由处理器输出上述信息的过程，以及处理器接收输入的上述信息的过程。在输出上述信息时，处理器将该上述信息输出给收发器，以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后，还可能需要进行其他的处理，然后才到达收发器。类似的，处理器接收输入的上述信息时，收发器接收该上述信息，并将其输入处理器。更进一步的，在收发器收到该上述信息之后，该上述信息可能需要进行其他的处理，然后才输入处理器。

基于上述原理，举例来说，前述方法中提及的发送请求帧可以理解为处理器输出该请求帧。又例如，接收响应帧可以理解为处理器接收输入的响应帧。

对于处理器所涉及的发射、发送和接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则均可以更加一般性的理解为处理器输出和接收、输入等操作。

在实现过程中，上述处理器可以是专门用于执行这些方法的处理器，也可以是执行存储

器中的计算机指令来执行这些方法的处理器，例如通用处理器。上述存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。

在一种可能的实现方式中，通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号和/或发送信号。示例性的，该收发器可以用于发送请求帧。又如，该收发器还可以用于接收响应帧等。

本申请实施例中，该通信装置可以为上述第一方面、第二方面中的第一设备或第二设备。

第六方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理电路和接口电路，该接口电路用于获取数据或输出数据；处理电路用于执行如上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的相应的方法，或者处理电路用于执行如上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的相应的方法。

第七方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面、第二方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第八方面，本申请实施例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或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面、第二方面或任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第九方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括第一设备和第二设备。可选的，所述第一设备用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，所述第二设备用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图1是本申请实施例提供的通信系统的示意图；

图2是本申请实施例提供的信标间隔的结构示意图；

图3是本申请实施例提供了一种自发自收感知方法的流程示意图；

图4是本申请实施例提供的另一种自发自收感知方法的流程示意图；

图5a至图5j为本申请实施例提供的字段结构示意图；

图6是本申请实施例提供的又一种自发自收感知方法的流程示意图；

图7a至图7c为本申请实施例提供的字段结构示意图；

图8至图10是本申请实施例提供了一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖

不排除的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备等，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样，单数表达形式“一个”、“一种”、“上述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式，除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解，本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个所列项目的任何或所有可能组合。例如，“A 和/或 B”可以表示：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。本申请中使用的术语“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“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 和 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，或，b，或，c，或，a 和 b，或，a 和 c，或，b 和 c，或，a、b 和 c。其中 a、b 和 c 分别可以是单个，也可以是多个。

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

为便于理解本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例提供的自发自收感知方法的系统架构和/或应用场景进行说明。可理解的，本申请实施例描述的场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定。

本申请实施例提供一种自发自收感知方法可以应用于无线通信系统中，该无线通信系统可以为无线局域网或蜂窝网；该方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现。该通信设备可以是个人基本服务区控制点(PBSS control point, PCP)或者接入点(access point, AP)设备或站点(station, STA)设备。

参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种系统架构图。如图 1 所示，该系统架构包括至少 2 个 WLAN 设备(如图 1 中以包括一个 AP 和 3 个 STA 作为举例说明)，其中一个 WLAN 设备可以进行自发自收感知(如 STA)，其他 WLAN 设备(如 AP)向进行自发自收感知的 WLAN 设备请求感知结果。其中，WLAN 设备可以支持 WLAN 通信协议。

本申请中，实现本申请方法的装置可以是 WLAN 中的 PCP/AP 或 STA，或者是，安装在 PCP/AP 或 STA 中的芯片或处理系统。

PCP/AP 是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中其他设备(比如站点或其他接入点)通信的功能，当然，还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中，接入点可以称为接入点站点(AP STA)。该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 PCP/AP 是为 STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议。例如，AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体；PCP/AP 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等，当然 PCP/AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统，从而

实现本申请实施例的方法和功能。

站点 STA 是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。在 WLAN 系统中，站点可以称为非接入点站点（non-access point station, non-AP STA）。例如，STA 是允许用户与 PCP/AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备，该装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。例如，STA 可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机（Ultra-mobile Personal Computer, UMPC）、手持计算机、上网本、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、手机等可以联网的用户设备，或物联网中的物联网节点，或车联网中的车载通信装置或，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备等，STA 还可以为上述这些终端中的芯片或处理系统。

下面首先介绍本申请实施例中所涉及的术语和技术特征。

一、802.11bf

IEEE 802.11bf 是关注无源物体（即目标不携带任何设备）感知的新一代无线标准，11bf 基于接收到的信号，对于目标进行相应的参数（如速度，距离，角度等）估计及后续的动作/行为识别。802.11bf 包含低频（sub7GHz，实现方式主要依托 11ac，11ax，11be 及下一代等标准）和高频（60GHz，实现方式主要依托 11ad，11ay 及下一代等标准）两个大类标准。本申请的技术方案可以适用于在高频（11ad/DMG，11ay/EDMG），也可以适用于低频（sub7GHz 对应的标准）上。

由于高频电磁波自身的衰减更强，现有高频标准 DMG/EDMG 一般使用定向波束进行发送接收，这一点与低频 sub7GHz 中的标准区别较大。但是相对于低频，高频具有更大的带宽，更高的载频，感知性能较好。定向发送也可以提供一些角度信息，并且可以减少一定的干扰，有助于感知性能的增强。

802.11bf 的高频（11ad，11ay）支持单基地（monostatic），双基地（bistatic）和多基地（multistatic）感知模式。

单基地模式是一种自发自收的感知模式，即发射和接收使用同一个设备。该模式下，发射和接收同时位于同一设备之中，可以实现较好的（时间、频率）同步，感知性能较好。

双基地模式是一种收发分置的感知模式，也可以称为被动感知，即发射和接收为两个独立工作的设备。该模式下，发射和接收并不存在同一设备之中，感知性能潜在会收到（不同步）的影响。

多基地模式是一种一/多发多收，或者多发一/多收的感知模式。该模式下存在多个设备联合工作，相当于多个单/双基地模式的混合工作模式。

二、802.11ad/ay 中的信标间隔（beacon interval, BI）

在 802.11ad/ay 中，时间轴被划分成各个 BI。图 2 为信标间隔 BI 的结构示意图，如图 2 所示，信标间隔分为信标头指示（beacon header indication, BHI）和数据传输间隔（data transmission interval, DTI）。其中，BHI 中又包括信标传输间隔（beacon transmission interval, BTI）、关联-波束赋形训练（association beamforming training, A-BFT）以及公告传输间隔（announcement transmission interval, ATI）。

具体地，PCP/AP 会在 BTI 中按照扇区编号发送多个信标（beacon）帧，用于下行扇区扫描；A-BFT 用于 STA 进行关联，以及上行扇区扫描；ATI 用于 PCP/AP 向 STA 轮询缓存数据

信息以及向 STA 分配数据传输间隔 (data transmission interval, DTI) 中的资源。整个 DTI 会被分为若干个子区间, 子区间会根据接入的形式分为基于竞争接入区间 (contention based access period, CBAP) 和服务区间 (service period, SP), 后者是进行调度传输, 无需进行竞争。

三、基于 DMG Beacon 的被动感知

AP 首先在 Beacon 中携带一个 sensing short capability element, 表明 AP 支持 passive 被动感知。如果环境中的 STA 想要利用 AP 发送的 Beacon 信息进行感知, 可以向 AP 发送信息请求 Information request 帧, 请求 AP 发送 Beacon 的相关信息。AP 通过 information response 帧向 STA 发送 Beacon 的发送信息 (如发送时间, 发送波束方向等)。STA 可以通过这些信息, 接收 AP 发送的 Beacon, 并根据 Beacon 的发送信息进行被动感知。

四、SSW 帧和 Short SSW 帧

802.11ad 中的波束训练主要在关联波束赋形训练 (Association BFT, A-BFT) 期间进行。首先, 在 BTI 阶段, PCP/AP 在各个方向上发送 Beacon 帧, 该帧中的 A-BFT Length 字段指示了 A-BFT 阶段的时隙总长度, 收到该帧的 STAs 会在接下来的 A-BFT 阶段随机选择 [0, A-BFT Length-1] 中的一个时隙接入, 然后用定向天线依次发送 SSW 帧 (即 RXSS), 此时, PCP/AP 会用准全向天线接收来自各个方向的波束并记录 STAs 的最佳发射波束。随后, 进入扇区级扫描反馈阶段 (SSW Feedback), 此时 PCP/AP 会以定向波束向 STAs 反馈上一阶段 (RSS) 的训练信息, 反馈信息是按照扇区质量进行排序的发起方发送扇区列表, 并且包含上一阶段应答方的最佳扇区, 此时应答方处于准全向接收模式。最后, 进入扇区扫描确认 (SSW ACK) 阶段, 其中在数据传输阶段 (DTI) 之前做 SLS 时可以不存在 SSW ACK 阶段, 在 DTI 阶段做 SLS 则需要有 SSW ACK 阶段。在 SSW ACK 阶段, STAs 反馈按照质量排序的应答方发送扇区列表。

此外, 为了满足更多用户的接入训练需求, 在 802.11ay 中新加入了 EDGM STA 类型, 与 802.11ad 中传统 DGM STA 不同的是, 其可在 A-BFT 阶段所规划的 A-BFT slot 中既可以传输 SSW 帧也可以传输 Short SSW 帧, Short SSW 帧相比于 SSW 帧, 其帧长更短, 可以让 EDGM STA 在一个 slot 中传输更多。

图 3 是本申请实施例提供的一种自发自收感知方法的流程示意图。该自发自收感知方法可以应用于如图 1 所示的通信系统中, 其中, 第一设备可以是如图 1 所示的 PCP/AP, 或者, 该第一设备可以是如图 1 所示的 STA。如图 1 所示, 该方法包括:

101、第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知, 获得第一感知结果。

102、第二设备向第一设备发送第一请求帧, 该第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果。相应的, 第一设备接收该第一请求帧。

103、第一设备根据第一请求帧, 向第二设备发送第一响应帧, 该第一响应帧包括第一感知结果。相应的, 第二设备接收该第一响应帧。

其中, 第一设备可以是 PCP/AP 或者 STA, 若第一设备为 PCP/AP, 该第一帧结构包括以下中的一种: DMG 信标帧、数据帧或者 BRP; 若第一设备为 STA, 该第一帧结构为以下中的一种: 扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。其中, 第一帧结构后面可以携带训练字段 (Training Field, TRN), 该 TRN 由于会进行扫描, 更有助于感知。

示例性的, 当 PCP/AP 具备自发自收感知能力时, 可以基于 DMG 信标帧 Beacon、数据帧或 BRP 进行自发自收感知, 获得第一感知结果。当 STA 具备自发自收感知能力时, 可以

基于 SSW、Short SSW、数据帧或 BRP 进行自发自收感知，获得第一感知结果。

在一种可能的设计中，第一设备可以基于第一设备发送的第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果，并将第一感知结果发送给第二设备，具体可选的，可以是第二设备通过第一请求帧向第一设备请求获取自发自收感知结果，该第一设备通过第一响应帧向第二设备发送该第一感知结果，可选的，该第一请求帧可以是 DMG Sensing Poll 帧或者 information request 帧。进一步，第二设备可以基于该第一设备发送的该第一帧结构进行被动感知 passive sensing。其中，该第二设备可以向第一设备请求该第一设备发送该第一帧结构的目标波束信息以及发送该第一帧结构时该第一设备的目标位置信息，目标波束信息包括但不限于波束水平方向，垂直方向，波束水平宽度，波束垂直宽度，波束增益等信息，目标位置信息包括但不限于发送该第一帧结构时第一设备的朝向姿态信息，需要说明的是，该位置信息可以是以第一设备为坐标原点或者以其他坐标为坐标原点所确定的位置坐标。相应的，第一设备将该目标波束信息和该目标位置信息发送给第二设备。第二设备不仅可以利用该目标波束信息和目标位置信息，基于第一帧结构进行被动感知，还可以利用该目标波束信息和目标位置信息对所获取的第一感知结果进行解析或解读，基于同一流程实现被动感知和自发自收感知，从而提升感知效率，并且避免波束信息和位置信息重复传输。进一步，第二设备还可以基于第一设备发送的自发自收感知结果和被动感知结果进行综合感知，增加了同一个时刻的感知分集增益，提高感知性能。

在另一种可能的设计中，第一设备可以宣称将基于第一帧结构进行自发自收感知，第二设备可以通过第一请求帧向第一设备请求自发自收感知的第一感知结果，可选的，该第一请求帧可以是 DMG Sensing Poll 帧。具体可选的，若第一设备为 PCP 或 AP，该第一帧结构可以为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧，即 PCP 或 AP 宣称正在基于本次 BTI 中的 DMG 信标帧进行自发自收感知或将基于下次 BTI 中的 DMG 信标帧进行自发自收感知，在本次或下次 BTI 结束之后，STA 可以向 PCP 或 AP 请求进行自发自收感知的第一感知结果。该第一帧结构还可以是本次或下次 DTI 中的数据帧，即 PCP 或 AP 宣称将基于正在基于本次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知或将基于下次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知，在本次或下次 DTI 结束之后，STA 可以向 PCP 或 AP 请求进行自发自收感知的第一感知结果。该第一帧结构还可以是本次或下次 DTI 中的 BRP，即 PCP 或 AP 宣称将基于正在基于本次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知或将基于下次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知，在本次或下次 DTI 结束之后，STA 可以向 PCP 或 AP 请求进行自发自收感知的第一感知结果。

若第一设备为 STA，该第一帧结构可以为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW，即 STA 宣称正在基于本次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW 进行自发自收感知或将基于下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW 进行自发自收感知，在本次或下次 A-BFT 结束之后，该 PCP 或 AP 可以向 STA 请求进行自发自收感知的第一感知结果。该第一帧结构还可以是本次或下次 DTI 中的数据帧，即 STA 宣称正在基于本次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知或将基于下次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知，在本次或下次 DTI 结束之后，该 PCP 或 AP 可以向 PCP 或 AP 请求进行自发自收感知的第一感知结果。该第一帧结构还可以为本次或下次 DTI 中的 BRP，即 STA 宣称正在基于本次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知或将基于下次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知，在本次或下次 DTI 结束之后，该 PCP 或 AP 可以向 STA 请求进行自发自收感知的第一感知结果。

需要说明的是，为了对第一感知结果进行解读，该第二设备还可以向第一设备请求发送该第一帧结构的目标波束信息和第一设备发送该第一帧结构时的目标位置信息。

在该种可能的实现方式中，第二设备可以进行被动感知，也可以不进行被动感知，即自发感知与被动感知并不绑定，提高自发感知方式的灵活性。

图4是本申请实施例提供的另一种自发感知方法的流程示意图。图4中的方法流程为图3中的方法的一种可能的实现方式。如图4所示，该方法包括：

201、第一设备通过第三信息宣称具备自发感知能力，通过第四信息宣称具备被动感知能力。

在一些实施方式中，第一设备发送第三信息和第四信息，该第三信息用于宣称第一设备具备自发感知能力，或者，该第三信息用于指示该第一设备支持自发感知。该第四信息用于宣称第一设备具备被动感知能力，或者，该第四信息用于指示该第一设备支持被动感知，其他设备可以向该第一设备请求发送波束信息和位置信息。第一设备可以通过广播、组播或单播的方式发送该第三信息和第四信息。相应的，第二设备接收该第三信息和第四信息。

其中，该第三信息和第四信息可以包含于第二帧结构中，可选的，该第三信息和第四信息可以包含于第二帧结构的能力元素 Capability Element 字段中，比如 DMG Short Sensing Capability Element 字段。

在第一种可选的实施方式中，第一设备为 PCP/AP，该 PCP/AP 基于信标 Beacon 帧或 BRP 进行自发感知，即第一帧结构为 DMG 信标帧或 BRP。

该 PCP/AP 可以在第二帧结构的 DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其具备自发感知能力。可选的，该第二帧结构可以是关联申请帧 (Association Request Frame)，关联响应帧 (Association Response Frame)，再关联申请 (Reassociation Request Frame)，再关联响应帧 (Reassociation Response Frame)，DMG Beacon 帧，信息请求帧 (Information Request Frame)，信息响应帧 (Information Response Frame)、探测请求帧 (Probe Request)，探测响应帧 (Probe Response) 等帧。

其中，DMG Sensing Short Capabilities Element 字段的结构可以如图 5a 所示，其中，第三信息和第四信息可以包含于 DMG Sensing Short Capabilities Element 字段的 Short Sensing Capabilities 字段中，如图 5b 和如图 5c 所示，为两种可选的 Short Sensing Capabilities 字段的结构示意图。其中，Monostatic sensing support 子字段用于承载第三信息，也就是说第三信息包含于 Monostatic sensing support 子字段中，Passive Sensing Support 子字段用于承载第四信息，也就是说第四信息包含于 Passive Sensing Support 子字段。

本申请实施例中，通过在 Short Sensing Capabilities 字段中新添加一个 Monostatic Sensing Support 子字段，用来明确 AP 是否支持自发感知。如果 Passive Sensing Support 为 1，且 Monostatic Sensing Support 为 1，该比特位组合表示 AP 可以支持 Beacon Passive Sensing 且可以提供基于 Beacon 的自发感知结果。可理解，新增加 Monostatic Sensing Support 子字段之后，Short Sensing Capabilities 中的 sensing support 字段用于表示支持除被动感知和自发感知外的任何一种感知模式。

在第二种可选的实施方式中，第一设备是 PCP/AP，该 PCP/AP 基于数据帧进行自发感知，即第一帧结构为数据帧。

在一种可能的实现方式中，该 PCP/AP 可以在第二帧结构的 DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其具备自发感知能力。可选的，该第二帧结构可以是关联申请帧 (Association Request Frame)，关联响应帧 (Association Response Frame)，再关联申请

(Reassociation Request Frame), 再关联响应帧 (Reassociation Response Frame), DMG Beacon 帧, 信息请求帧 (Information Request Frame), 信息响应帧 (Information Response Frame), 数据帧、探测请求帧 (Probe Request), 探测响应帧 (Probe Response) 等帧。具体可选的, 该第三信息和第四信息可以包含于 DMG Short Sensing Capability Element 的 Short Sensing Capabilities 字段中, 具体可以参照第一种可选的实施方式中。

在另一种可能的实现方式中, 还可以在 DMG 信标帧 Beacon 的 Extended Schedule element 的对应 Allocation field 中, 采用至少 1 个 bit, 指示该 Allocation 是用于/支持被动感知 Passive sensing 和自发自收感知 monostatic sensing, 即第二帧结构为 DMG 信标帧。如图 5d 和图 5e 所示, 为 Allocation field 的两种结构示意图, 如图所示, 可以采用 Allocation Control subfield 中的 reserved bit 承载第三信息和第四信息。可以理解的是, PCP/AP 也可以通过 DMG Short Sensing Capability Element 宣称该 PCP/AP 支持被动感知 Passive sensing, 而通过 Beacon 的 Extended Schedule element 的对应 Allocation field 中的 bit 指示该 Allocation 支持自发自收感知。

在一种可能的实现方式中, 也可以在数据帧中加入至少一个 bit 来指示该 PCP/AP 支持被动感知 Passive sensing 和自发自收感知 monostatic sensing, 或指示 PCP/AP 具备被动感知能力和自发自收感知能力, 即第二帧结构为数据帧, 比如可以在 PHY header 或 MAC header 的任意至少一个 reserved bit 承载第三信息和第四信息。可以理解的是, PCP/AP 也可以通过 DMG Short Sensing Capability Element 宣称该 PCP/AP 支持 Passive sensing, 而通过数据帧中加入的一个 bit 来指示该 PCP/AP 支持自发自收感知。

在第三种可选的实施方式中, 第一设备为 STA, 该 STA 基于 SSW 或 Short SSW 或 BRP 进行自发自收感知, 即第一帧结构为 SSW 或 Short SSW 或 BRP。

该 STA 可以在第二帧结构的 DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其具备自发自收感知能力, 或宣称其支持自发自收感知。可选的, 该第二帧结构可以是关联申请帧 (Association Request Frame), 关联响应帧 (Association Response Frame), 再关联申请 (Reassociation Request Frame), 再关联响应帧 (Reassociation Response Frame), 信息请求帧 (Information Request Frame), 信息响应帧 (Information Response Frame), SSW 帧, Short SSW 帧, 探测请求帧 (Probe Request), 探测响应帧 (Probe Response) 等帧中。

其中, DMG Sensing Short Capabilities Element 字段的结构可以如图 5a 所示, 其中, 第三信息和第四信息可以包含于 DMG Sensing Short Capabilities Element 字段的 Short Sensing Capabilities 字段中, 如图 5b 和如图 5c 所示, 为两种可选的 Short Sensing Capabilities 字段的结构示意图。其中, Monostatic sensing support 子字段用于承载第三信息, 也就是说第三信息包含于 Monostatic sensing support 子字段中, Passive Sensing Support 子字段用于承载第四信息, 也就是说第四信息包含于 Passive Sensing Support 子字段。具体可参照第一种可选的实施方式的具体描述, 在此不再赘述。需要说明的是, 如果设备是 STA 的话, Passive Sensing Support 为 1, 且 Monostatic Sensing Support 为 1, 该比特位组合表示 STA 可以支持 Passive Sensing 且可以提供自发自收感知结果。

可选的, STA 可以在 A-BFT 过程中发送 SSW 或者 Short SSW, 可以使用 SSW 或者 Short SSW 的预留比特指示 STA 支持自发自收感知, 或者指示 STA 具备自发自收感知能力。如图 5f 所示, 为本申请提供的 SSW 的结构示意图, 可以采用该 SSW 的 SSW Feedback 字段中的预留比特位指示该 STA 支持自发自收感知, 或指示 STA 具备自发自收感知能力。如图 5g 所示, 为本申请提供的 Short SSW 的结构示意图, 可以采用该 Short SSW 中的预留比特位指示

该 STA 支持自发自收感知,或指示 STA 具备自发自收感知能力。即通过 SSW 或者 Short SSW 中的预留比特位承载或表示第三信息。

在第四种可选的实施方式中,第一设备为 STA,该 STA 基于数据帧进行自发自收感知,即第一帧结构为数据帧。

在一种可能的实现方式中,该 STA 可以在第二帧结构的 DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其具备自发自收感知能力。可选的,该第二帧结构可以是关联申请帧 (Association Request Frame),关联响应帧 (Association Response Frame),再关联申请 (Reassociation Request Frame),再关联响应帧 (Reassociation Response Frame),信息请求帧 (Information Request Frame),信息响应帧 (Information Response Frame),SSW 帧,Short SSW 帧、探测请求帧 (Probe Request),探测响应帧 (Probe Response) 或数据帧等帧中。具体可选的,该第三信息和第四信息可以包含于 DMG Short Sensing Capability Element 的 Short Sensing Capabilities 字段中,具体可以参照第一种可选的实施方式中。需要说明的是,如果设备是 STA 的话,Passive Sensing Support 为 1,且 Monostatic Sensing Support 为 1,该比特位组合表示 STA 可以支持被动感知 Passive Sensing 且可以提供自发自收感知结果。

可选的,STA 可以在 A-BFT 过程中发送 SSW 帧或者 Short SSW 帧,可以使用 SSW 帧或者 Short SSW 帧的预留比特指示 STA 支持自发自收感知,或指示 STA 具备自发自收感知能力。如图 5f 所示,为本申请提供的 SSW 的结构示意图,可以采用该 SSW 的 SSW Feedback 字段中的预留比特位指示该 STA 支持自发自收感知,或指示 STA 具备自发自收感知能力。如图 5g 所示,为本申请提供的 Short SSW 的结构示意图,可以采用该 Short SSW 中的预留比特位指示该 STA 支持自发自收感知,或指示 STA 具备自发自收感知能力。

在一种可能的实现方式中,也可以在数据帧中加入至少一个 bit 来指示该 STA 支持被动感知 Passive sensing 和自发自收感知 monostatic sensing,或指示 STA 具备被动感知能力和自发自收感知能力,即第二帧结构为数据帧,比如可以在 PHY header 或 MAC header 的任意至少一个 reserved bit 承载第三信息和第四信息。可以理解的是,STA 也可以通过 DMG Short Sensing Capability Element 宣称该 STA 支持 Passive sensing,而通过数据帧中加入的一个 bit 来指示该 STA 支持自发自收感知。

202、第二设备向第一设备发送第一信息和第二信息,该第一信息用于请求第一设备进行自发自收感知,第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息,目标波束信息为第一设备发送第一帧结构的波束信息,目标位置信息为第一设备发送第一帧结构的位置信息。相应的,第一设备接收该第一信息和第二信息。

203、第一设备根据第一信息,基于第一帧结构进行自发自收感知,获得第一感知结果。

204、第二设备向第一设备发送第一请求帧,该第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果。相应的,第一设备接收该第一请求帧。

205、第一设备向第二设备发送第一响应帧,该第一响应帧包括第一感知结果。相应的,第二设备接收该第一响应帧。

206、第一设备根据第二信息,发送目标波束信息和目标位置信息

207、第二设备根据目标波束信息和目标位置信息,基于第一帧结构进行被动感知。

208、第二设备根据目标波束信息和目标位置信息,解析第一感知结果。

在一些实施例,第二设备解析第二帧结构中的相关信息,比如第三信息和第四信息,该第二设备通过第三信息确定第一设备支持自发自收感知,该第二设备可以通过第一信息向第一设备请求其进行自发自收感知。第二设备通过第四信息确定第一设备支持被动感知,该

第二设备可以通过第二信息向第一设备请求目标波束信息和目标位置信息，可理解的是，为了便于第二设备解析第一设备的自发自收感知结果，该第二设备也需要向第一设备请求目标波束信息和目标位置信息。

示例性的，第一信息和第二信息可以包含于信息请求 information request 帧中，例如，第一信息和第二信息分别包含于 information request 帧的不同元素中，或者，第一信息和第二信息也可以包含于 information request 帧的被动感知信息元素（例如：DMG Passive Sensing Beacon Info element/ DMG Passive Sensing SSW Info element/ DMG Passive Sensing Short SSW Info element/ DMG Passive Sensing Info element）中，或者，第一信息和所述第二信息可以分别包含于不同请求帧中，比如第二信息包含于 information request 帧中，而第一信息包含于另一个请求帧中（如 DMG Sensing Measurement Setup Request / DMG Sensing Measurement Instance Request / DMG Sensing Request），本申请不作限定。

具体可选的，第二设备向第一设备发送 information request 帧，请求第一设备自身的目标位置信息（包括发送第一帧结构时的朝向姿态信息）和第一设备发送第一帧结构的目标波束信息（包括波束水平方向，垂直方向，波束水平宽度，波束垂直宽度，波束增益等信息），以利用第一设备后续发送的第一帧结构进行被动感知 passive sensing。除此之外，第二设备还可以同时请求第一设备后续在发送第一帧结构时利用第一帧结构进行自发自收感知。待感知完成后，第二设备可以向第一设备请求基于第一帧结构的自发自收感知 monostatic sensing 的第一感知结果，可理解的是，第二设备请求的第一设备自身的目标位置信息和发送第一帧结构的目标波束信息也可以用于解读或解析第一感知结果。

示例性的，以第一设备为 AP 或 PCP，第二设备为 STA，第一帧结构为 Beacon 作为举例进行说明，STA 可以通过 Information request 帧中包含的 DMG Passive Sensing Beacon Info element 来请求 AP 发送 Beacon 的目标波束信息和 AP 的目标位置信息等信息。AP 会向 STA 发送 Information response 帧，该 Information response 帧中包含 DMG Passive Sensing Beacon Info element（描述 Beacon 的发送时间和 AP 位置等信息）和一或多个 DMG Beacon Sector Descriptors elements（描述 Beacon 发送的波束信息等信息）。

本申请实施例中，用于请求 AP 进行自发自收感知的第一信息可以包含于 Information request 帧的 DMG Passive Sensing Beacon Info Element 中，即 DMG Passive Sensing Beacon Info Element 额外包含一个指示信息（即第一信息）来请求 AP 基于 Beacon 进行自发自收感知。如图 5h 所示，即是 DMG Passive Sensing Beacon Info Element 的结构示意图，本申请的第一信息可以包含于 Beacon Info Control 字段中，当然也可以是包含于 DMG Passive Sensing Beacon Info Element 的其他字段中。示例性的，如图 5i 所示，为 Beacon Info Control 字段的一种可能的结构示意图，在该 Beacon Info Control 字段中增加一个比特 Monostatic Sensing request 用于请求 AP 进行自发自收感知，即 Monostatic Sensing request 包含第一信息，第一信息承载在 Monostatic Sensing request 中。示例性的，如图 5j 所示，为 Beacon Info Control 字段的另一种可能的结构示意图，与图 5i 相比，在图 5j 中，该 Beacon Info Control 字段包括 The Next Beacon 字段，该字段用于指示 AP 后续发送的目标波束信息是用于描述本次 BTI 中的 Beacon 或者是下次 BTI 中的 Beacon，可理解，图 5j 中的比特 Monostatic Sensing request 也是用于请求 AP 进行自发自收感知，即 Monostatic Sensing request 包含第一信息，第一信息承载在 Monostatic Sensing request 中。

STA 通过 Information request 帧请求了 AP 关于其自身的目标位置信息和发送 Beacon 的目标波束的相关信息，并且在该 Information request 帧中同时请求 AP 基于 Beacon 进行自发

自收的感知。

此时，基于 AP 发送的目标位置信息和发送 Beacon 的目标波束的相关信息，STA 通过 AP 发送的 Beacon 进行被动感知，AP 在 STA 请求下基于 Beacon 进行自发自收的感知。后续 STA，可以向 AP 请求基于 Beacon 的自发自收感知结果，即第一感知结果，AP 通过第一响应帧反馈第一感知结果，STA 收到第一感知结果之后联合被动感知结果进行分析。

可选的，用于承载第一信息的 monostatic sensing request bit 还可以出现在一个新的 element 之中。即此时的 information request 帧包含两个 element，一个 element 请求 passive sensing 相关信息（即 DMG Passive Sensing Beacon Info Element），一个 element 请求自发自收感知。

需要声明的是，以上请求目标波束信息和目标位置信息与请求 AP 进行自发自收感知还可以分开两个帧实现，即通过 information request/response 来交互 Beacon 的发送波束信息和 AP 的目标位置信息，STA 通过另一个请求帧（如 DMG Sensing Measurement Setup Request / DMG Sensing Measurement Instance Request / DMG Sensing Request）请求 AP 基于 Beacon 进行自发自收感知，相应的，AP 基于该另一个请求帧对应的响应帧反馈自发自收感知结果。可理解，若第一帧结构为 BRP，则上述交互流程中的 Beacon 可被替换为 BRP。

类似的，自发自收感知设备为 STA，即第一设备为 STA，第二设备为 AP 或 PCP，可以采用对应的流程完成相关信息请求反馈的交互。可理解，当自发自收感知设备为 STA，Information Request/Response 帧中会包含对应的 DMG Passive Sensing (SSW/Short SSW/BRP) Info element。对应的，该 element 中的信息主要用来描述 A-BFT 中 STA 发送 SSW/Short SSW/BRP 的信息。可以在 DMG Passive Sensing (SSW/Short SSW/BRP) Info element 中增加一比特 Monostatic Sensing request 用于请求 STA 进行自发自收感知，该比特可以位于 (SSW/Short SSW/BRP) Info Control 字段中，或者，也可以是 Information Request 帧中包括 DMG Passive Sensing (SSW/Short SSW/BRP) Info element 和另外一个 element，该另外一个 element 包含比特 Monostatic Sensing request，用于请求 STA 进行自发自收感知，或者，还可以是采用 Information Request 帧请求 STA 发送 SSW/Short SSW/BRP 的目标波束信息和 STA 的目标位置信息，AP 通过另一个请求帧（如 DMG Sensing Measurement Setup Request / DMG Sensing Measurement Instance Request / DMG Sensing Request）请求 STA 基于 (SSW/Short SSW/BRP) 进行自发自收感知。

可以理解的是，如果是 PCP/AP 或者 STA 是基于数据帧进行自发自收感知和被动感知，Information Request/Response 帧中会包含对应的 DMG Passive Sensing (Data PPDU) Info element。对应的，该 element 中的信息主要用来描述 PCP/AP 或者 STA 发送数据帧 Data PPDU 的相关信息，具体交互流程可以参照前述实施例的描述，在此不再赘述。

第一设备向第二设备发送第一帧结构的目标波束信息和发送第一帧结构时第一设备的目标位置信息，可以被用以同时解读被动感知 passive sensing 和自发自收感知 monostatic sensing 的结果。提升了感知效率，并节省了位置信息和波束发送信息交互 overhead。并且同时实现了基于同一个 Beacon/SSW/Short SSW/数据帧的 passive sensing 和 monostatic sensing，增加了同一个时刻的感知分集增益，相较于独立进行的方式，可以提升感知的性能。

图 6 是本申请实施例提供的又一种自发自收感知方法的流程示意图。图 6 中的方法流程为图 3 中的方法的一种可能的实现方式。如图 6 所示，该方法包括：

- 301、第一设备通过第五信息宣称第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知。
- 302、第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果。

303、第二设备向第一设备发送第一请求帧，第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果。

304、第一设备向第二设备发送第一响应帧，该第一响应帧包括所述第一感知结果。

可选的，还可以包括步骤 305；

305、第二设备向第一设备发送第二请求帧，第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息。

306、第一设备向第二设备发送目标波束信息和目标位置信息，所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息，所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息。

307、第二设备根据目标波束信息和目标位置信息对第一感知结果进行解析。

在一些实施方式中，第一设备发送第五信息，该第五信息用于宣称第一设备将基于第一帧结构进行自发自收感知，或者第五信息用于宣称第一设备正在基于第一帧结构进行自发自收感知。第一设备可以通过广播、组播或单播的方式发送该第五信息。相应的，第二设备接收该第五信息。

示例性的，若第一设备为 PCP 或 AP，第一帧结构可以为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧，PCP 或 AP 通过第五信息宣称该 PCP 或 AP 正在基于本次 BTI 中的 Beacon 进行自发自收感知，或者，PCP 或 AP 通过第五信息宣称 STA 该 PCP 或 AP 将基于下次 BTI 中的 Beacon 进行自发自收感知。STA 在对应 BTI 结束之后，可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果，STA 也可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知 monostatic sensing 过程中 PCP 或 AP 发送 Beacon 的目标波束信息和 PCP 或 AP 发送 Beacon 时该 PCP 或 AP 的目标位置信息。

示例性的，若第一设备为 PCP 或 AP，第一帧结构可以为本次或下次 DTI 中的数据帧，PCP 或 AP 通过第五信息宣称该 PCP 或 AP 正在基于本次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知，或者，PCP 或 AP 通过第五信息宣称 STA 该 PCP 或 AP 将基于下次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知。STA 在对应 DTI 结束之后，可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果，STA 也可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知 monostatic sensing 过程中 PCP 或 AP 发送数据帧的目标波束信息和 PCP 或 AP 发送数据帧时该 PCP 或 AP 的目标位置信息。

示例性的，若第一设备为 PCP 或 AP，第一帧结构可以为本次或下次 DTI 中的 BRP，PCP 或 AP 通过第五信息宣称该 PCP 或 AP 正在基于本次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知，或者，PCP 或 AP 通过第五信息宣称该 PCP 或 AP 将基于下次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知。STA 在对应 A-BFT 结束之后，可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果，STA 也可以向 PCP 或 AP 请求自发自收感知 monostatic sensing 过程中 PCP 或 AP 发送 BRP 的目标波束信息和 PCP 或 AP 发送 BRP 时该 PCP 或 AP 的目标位置信息。

示例性的，若第一设备为 STA，第一帧结构可以为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW；STA 通过第五信息宣称该 STA 正在基于本次 A-BFT 中的 SSW/Short SSW 进行自发自收感知，或者，STA 通过第五信息宣称该 STA 将基于下次 A-BFT 中的 SSW/Short SSW 进行自发自收感知。AP 在对应 A-BFT 结束之后，向 STA 请求 STA 自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果，AP 也可以向 STA 申请自发自收感知 monostatic sensing 过程中 STA 发送 SSW/Short SSW 的目标波束信息和 STA 发送该 SSW/Short SSW 的目标位置信息。

示例性的，若第一设备为 STA，第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧，STA 通过第五信息宣称该 STA 正在基于本次 DTI 中的数据帧进行自发自收感知，或者，STA 通过第五

息宣称该 STA 将基于下次 A-BFT 中的 SSW/Short SSW 进行自发自收感知。AP 在对应 DTI 结束之后, 向 STA 请求 STA 自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果, AP 也可以向 STA 申请自发自收感知 monostatic sensing 过程中 STA 发送数据帧的目标波束信息和 STA 发送该数据帧的目标位置信息。

示例性的, 若第一设备为 STA, 第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP, STA 通过第五信息宣称该 STA 正在基于本次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知, 或者, STA 通过第五信息宣称该 STA 将基于下次 DTI 中的 BRP 进行自发自收感知。AP 在对应 DTI 结束之后, 向 STA 请求 STA 自发自收感知的第一感知结果。为了解析该第一感知结果, AP 也可以向 STA 申请自发自收感知 monostatic sensing 过程中 STA 发送 BRP 的目标波束信息和 STA 发送该数据帧的目标位置信息。

其中, 第二设备可以通过第一请求帧向第一设备请求获取自发自收感知结果, 该第一设备通过第一响应帧将自发自收感知的第一感知结果发送给第二设备。可选的, 该第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 示例性的, 该第一请求帧可以是 Information Request 帧。可选的, 第一请求帧可以是用于请求获取自发自收感知结果, 第二设备通过第二请求帧请求获取目标波束信息和目标位置信息, 示例性的, 该第一请求帧可以是 DMG Sensing Poll 帧, 该第二请求帧可以是 Information Request 帧。进一步, 第二设备根据所获取的目标波束信息和目标位置信息对第一设备的第一感知结果进行解析。

在一些可选的方式中, 上述第五信息可以包含于第三帧结构中; 若第一设备为 PCP 或 AP, 该第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, DMG 信标帧, 信息请求帧, 信息响应帧、探测请求帧 (Probe Request), 探测响应帧 (Probe Response) 或数据帧等等。若第一设备为 STA, 第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧 (Probe Request), 探测响应帧 (Probe Response), SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧等等。

示例性的, 该第五信息可以包含于第三帧结构的能力元素 Capability Element 字段中, 比如包含于 DMG Short Sensing Capability Element 字段中。

可选的, 该第五信息可以包含于 DMG Short Sensing Capability Element 的 Short Sensing Capabilities 字段中, 如图 7a、图 7b 和图 7c 所示, 即是本申请提供的 Short Sensing Capabilities 字段的结构示意图。如图 7a 和图 7b 所示, 可以在 Short Sensing Capabilities 字段中增加 Monostatic sensing 字段用于承载第五信息, 即通过 Monostatic sensing 字段用来指示相关设备是否正在基于本次发送进行自发自收感知, 或者是否将会基于下次发送进行自发自收感知。可理解, Monostatic sensing 字段可以只用于指示相关设备正在基于本次发送进行自发自收感知, 或者, Monostatic sensing 字段也可以只用于指示相关设备将会基于下次发送进行自发自收感知, 本申请不作限定。Monostatic sensing 字段也可以用来指示相关设备正在基于本次发送进行自发自收感知, 或者将会基于下次发送进行自发自收感知。

在一些可选的实现方式中, 如图 7c 所示, 还可以在 Short Sensing Capabilities 字段中增加第一字段 (例如: Monostatic sensing with current Beacon) 和第二字段 (例如: Monostatic sensing with next Beacon), 该第一字段用于指示正在基于本次发送的第一帧结构 (比如本次 BTI 中的 Beacon, 或者本次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW) 进行自发自收感知, 该第二字段用于指示将基于下次发送的第一帧结构 (比如下次 BTI 中的 Beacon, 或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW) 进行自发自收感知。第五信息包含于第一字段中或第二字段中。

可以理解的是,如果第一设备是PCP/AP,该PCP/AP基于数据帧进行自发自收感知,即第一帧结构为数据帧。一种可能的设计中,该PCP/AP可以在第三帧结构的DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或者将基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知。该第三帧结构可以是关联申请帧(Association Request Frame), 关联响应帧(Association Response Frame),再关联申请帧(Reassociation Request Frame), 再关联响应帧(Reassociation Response Frame), Beacon 帧, 信息请求帧(Information Request Frame), 信息响应帧(Information Response Frame), 数据帧、探测请求帧(Probe Request), 探测响应帧(Probe Response)等帧等,具体请参照前述实施例的描述,在此不再赘述。在另一种可能的实现方式中,该PCP/AP也可以在DMG 信标帧 Beacon 的 Extended Schedule element 的对应 Allocation field 中,采用至少1个bit,指示该Allocation正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知。在又一种可能的实现方式中,该PCP/AP也可以在数据帧中加入至少一个bit来指示该PCP/AP正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知,比如可以在PHY header 或 MAC header 的任意至少一个reserved bit 来进行指示。

可以理解的是,如果第一设备是STA,该STA基于数据帧进行自发自收感知,即第一帧结构为数据帧。一种可能的设计中,该STA可以在第三帧结构的DMG Short Sensing Capability Element 字段宣称其正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或者将基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知。该第三帧结构可以是关联申请帧(Association Request Frame), 关联响应帧(Association Response Frame),再关联申请(Reassociation Request Frame), 再关联响应帧(Reassociation Response Frame), 信息请求帧(Information Request Frame), 探测请求帧(Probe Request), 探测响应帧(Probe Response), 信息响应帧(Information Response Frame), SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧等帧中,具体请参照前述实施例的描述,在此不再赘述。

可选的,STA可以使用在A-BFT过程中发送的SSW帧或者Short SSW的预留比特指示STA正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或者将基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知。

在一种可能的实现方式中,STA也可以在数据帧中加入至少一个bit来指示该STA正在基于本次DTI中的数据帧进行自发自收感知,或者将基于下次DTI中的数据帧进行自发自收感知。比如可以使用PHY header 或 MAC header 的任意至少一个reserved bit 进行指示。

可以理解的是,本申请的技术方案不仅适用于高频,适用于低频,本申请不作限定。各个技术方案之间的内容也可以相互交叉引用。

以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

本申请根据上述方法实施例对通信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。下面将结合图8至图10详细描述本申请实施例的通信装置。

图8为本申请实施例提供的一种通信装置100的结构示意图。该通信装置100可以对应实现上述各个方法实施例中由通信装置(例如第一设备和第二设备)实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括处理模块110和收发模块120。可选的,还可以包括存储单元,该存储单元可以用于存储指令(代码或者程序)和/或数据。处理模块110和收发模块120可以与该存储单元

耦合,例如,处理模块110可以读取存储单元中的指令(代码或者程序)和/或数据,以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置,也可以部分或者全部集成。例如,收发模块120可包括发送模块和接收模块。发送模块可以是发射机,接收模块可以是接收机。收发模块120对应的实体可以是收发器。

在一些可能的实施方式中,通信装置100能够对应实现上述方法实施例第一设备的行为和功能。例如通信装置100可以为第一设备,也可以为应用于第一设备中的部件(例如芯片或者电路)。收发模块120例如可以用于执行图3、图4、图6的实施例由第一设备所执行的全部接收或发送操作,例如图3所示的实施例中的步骤102和步骤103,图4所示的实施例中的步骤202、204、205以及206,图6所示的实施例中的步骤303、304、305、306,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。处理模块110用于执行图3、图4、图6的实施例中由第一设备所执行的除了收发操作之外的全部操作,例如图3所示的实施例中的步骤101,图4所示的实施例中的步骤201、203,图6所示的实施例中的步骤301、302。

在一些可能的实施方式中,通信装置100能够对应实现上述方法实施例第二设备的行为和功能。例如通信装置100可以为第二设备,也可以为应用于第二设备中的部件(例如芯片或者电路)。收发模块120例如可以用于执行图3、图4、图6的实施例由第二设备所执行的全部接收或发送操作,例如图3所示的实施例中的步骤102和步骤103,图4所示的实施例中的步骤202、204、205、206,图6所示的实施例中的步骤303、304、305、306,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。处理模块110用于执行图3、图4、图6的实施例中由第二设备所执行的除了收发操作之外的全部操作,例如图4所示的实施例的步骤207、208,图6所示的实施例的步骤307。

以上介绍了本申请实施例的第一设备和第二设备,以下介绍所述第一设备和第二设备可能的产品形态。应理解,但凡具备上述图8所述的通信装置的功能的任何形态的产品,或者,但凡具备上述图8所述的通信装置的功能的任何形态的产品,都落入本申请实施例的保护范围。还应理解,以下介绍仅为举例,不限制本申请实施例的第一设备和第二设备的产品形态仅限于此。

在一种可能的实现方式中,图8所示的通信装置中,处理模块110可以是一个或多个处理器,收发模块120可以是收发器,或者收发模块120还可以是发送单元和接收单元,发送单元可以是发送器,接收单元可以是接收器,该发送单元和接收单元集成于一个器件,例如收发器。本申请实施例中,处理器和收发器可以被耦合等,对于处理器和收发器的连接方式,本申请实施例不作限定。

图9为本申请实施例提供的另一种通信装置200的结构示意图。图9中的通信装置可以是上述第一设备,也可以是上述第二设备。

如图9所示,该通信装置200包括一个或多个处理器220和收发器210。收发器210可实现收发模块120的功能,处理器220可实现处理模块110的功能。

在图9所示的通信装置的各个实现方式中,收发器可以包括接收机和发射机,该接收机用于执行接收的功能(或操作),该发射机用于执行发射的功能(或操作)。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

可选的,通信装置200还可以包括一个或多个存储器230,用于存储程序指令和/或数据。存储器230和处理器220耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式,用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器220可能和存储器230协同操作。处理器220可以执行存储器230中存储的程序指令。

本申请实施例中不限定上述收发器 210、处理器 220 以及存储器 230 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 9 中以存储器 230、处理器 220 以及收发器 210 之间通过总线 240 连接，总线在图 9 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

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

本申请实施例中，存储器可包括但不限于硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等非易失性存储器，随机存储记忆体（Random Access Memory, RAM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EPROM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）或便携式只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码，并能够由计算机（如本申请示出的通信装置等）读和/或写的任何存储介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

处理器 220 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 230 主要用于存储软件程序和数据。收发器 210 可以包括控制电路和天线，控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当通信装置开机后，处理器 220 可以读取存储器 230 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 220 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 220，处理器 220 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

可理解，本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图9更多的元器件等，本申请实施例对此不作限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例，对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参照上文介绍的方法。

在另一种可能的实现方式中，图8所示的通信装置中，处理模块110可以是一个或多个逻辑电路，收发模块120可以是输入输出接口，又或者称为通信接口，或者接口电路，或接口等等。或者收发模块120还可以是发送单元和接收单元，发送单元可以是输出接口，接收单元可以是输入接口，该发送单元和接收单元集成于一个单元，例如输入输出接口。如图10所示，图10所示的通信装置包括逻辑电路301和接口302。即上述处理模块110可以用逻辑电路301实现，收发模块120可以用接口302实现。其中，该逻辑电路301可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统（system on chip, SoC）芯片等，接口302可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的，图10是以上述通信装置为芯片为例出的，该芯片包括逻辑电路301和接口302。

本申请实施例中，逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式，本申请实施例不作限定。

示例性的，当通信装置用于执行上述第一设备执行的方法或功能或步骤时，逻辑电路301，用于基于第一帧结构进行自发自收感知，获得第一感知结果；接口302，用于接收第一请求帧，以及向第二设备发送第一响应帧。

示例性的，当通信装置用于执行上述第二设备执行的方法或功能或步骤时，接口302，用于向第一设备发送第一请求帧以及接收第一设备发送的第一响应帧；逻辑电路301，用于根据生成第一请求帧。

可以理解，本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法，也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例还提供了一种无线通信系统，该无线通信系统包括第一设备和第二设备，该第一设备和该第二设备可以用于执行前述任一实施例（如图3、图4、图6）中的方法。

此外，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中存储有计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由第一设备执行的操作和/或处理。

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中存储有计算机代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由第二设备执行的操作和/或处理。

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代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由第一设备执行的操作和/或处理被执行。

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代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由第二设备执行的操作和/或处理被执行。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例提供的方案的技术效果。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果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，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或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可读存储介质中，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。而前述的可读存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种自发自收感知方法, 应用于第一设备, 其特征在于, 包括:
基于第一帧结构进行自发自收感知, 获得第一感知结果;
接收第二设备发送的第一请求帧, 所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果;
根据所述第一请求帧, 向所述第二设备发送第一响应帧, 所述第一响应帧包括所述第一感知结果。
2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第一帧结构包括以下中的一种: DMG 信标帧、数据帧或波束优化协议 BRP;
若所述第一设备为站点, 所述第一帧结构包括以下中的一种: 扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。
3. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
接收所述第二设备发送的第一信息和第二信息, 所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知, 所述第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的位置信息;
根据所述第二信息, 向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息;
所述基于第一帧结构进行自发自收感知, 获得第一感知结果, 包括:
根据所述第一信息, 基于所述第一帧结构进行自发自收感知, 获得第一感知结果。
4. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息和所述第二信息分别包含于信息请求帧的不同元素中; 或者,
所述第一信息和所述第二信息分别包含于不同请求帧中; 或者,
所述第一信息和所述第二信息包含于信息请求帧的被动感知信息元素中。
5. 如权利要求3或4所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
发送第三信息和第四信息, 所述第三信息用于宣称所述第一设备具备自发自收感知能力, 所述第四信息用于宣称所述第一设备具备被动感知能力。
6. 如权利要求5所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中;
若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第二帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 定向多吉比特 DMG 信标帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧或数据帧;
若所述第一设备为站点, 第二帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧, SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧。
7. 如权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
发送第五信息, 所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知。
8. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第一帧结构为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP;
若所述第一设备为站点, 所述第一帧结构为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW;

或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法, 其特征在于, 所述第五信息包含于第三帧结构中;

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, DMG 信标帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧或数据帧;

若所述第一设备为站点, 第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧, SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧。

10. 如权利要求 7-9 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息, 所述方法还包括:

根据所述第一请求帧, 向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

11. 如权利要求 7-9 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第二请求帧, 所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息;

根据所述第二请求帧, 向所述第二设备发送所述目标波束信息和所述目标位置信息。

12. 一种自发自收感知方法, 应用于第二设备, 其特征在于, 包括:

向第一设备发送第一请求帧, 所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果;

接收所述第一设备发送的第一响应帧, 所述第一响应帧包括所述第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知的第一感知结果。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第一帧结构包括以下中的一种: DMG 信标帧、数据帧或波束优化协议 BRP;

若所述第一设备为站点, 所述第一帧结构包括以下中的一种: 扇区扫描 SSW、Short SSW、BRP 或者数据帧。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

向所述第一设备发送第一信息和第二信息, 所述第一信息用于请求所述第一设备进行自发自收感知, 所述第二信息用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息;

接收所述第一设备发送的目标波束信息和目标位置信息;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息, 基于所述第一帧结构进行被动感知;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息, 解析所述第一感知结果。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第三信息和第四信息, 所述第三信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的自发自收感知能力, 所述第四信息用于宣称所述第一设备具备基于所述第一帧结构的被动感知能力;

根据所述第三信息, 向所述第一设备发送所述第一信息;

根据所述第三信息和/或所述第四信息, 向所述第一设备发送所述第二信息。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息和所述第四信息包含于第二帧结构中;

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第二帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, DMG 信标帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧或数据帧;

若所述第一设备为站点, 第二帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧, SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧。

17. 如权利要求 12 或 13 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的第五信息, 所述第五信息用于宣称所述第一设备基于所述第一帧结构进行自发自收感知;

所述向第一设备发送第一请求帧, 包括:

根据所述第五信息, 向所述第一设备发送所述第一请求帧。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第一帧结构为本次或下次 BTI 中的 DMG 信标帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP;

若所述第一设备为站点, 所述第一帧结构为本次或下次 A-BFT 中的 SSW 或 Short SSW; 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的数据帧, 或者, 所述第一帧结构为本次或下次 DTI 中的 BRP。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的方法, 其特征在于, 所述第五信息包含于第三帧结构中;

若所述第一设备为个人基本服务区控制点或接入点, 所述第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, DMG 信标帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧或数据帧;

若所述第一设备为站点, 第三帧结构为以下中的一项或多项: 关联申请帧, 关联响应帧, 再关联申请帧, 再关联响应帧, 信息请求帧, 信息响应帧, 探测请求帧, 探测响应帧, SSW 帧, Short SSW 帧或数据帧。

20. 如权利要求 17-19 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一请求帧还用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息, 所述方法还包括:

接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息, 解析所述第一感知结果。

21. 如权利要求 17-19 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

向所述第一设备发送第二请求帧, 所述第二请求帧用于请求获取目标波束信息和目标位置信息, 所述目标波束信息为所述第一设备发送所述第一帧结构的波束信息, 所述目标位置信息为所述第一设备发送所述第一帧结构时的位置信息;

接收所述第一设备发送的所述目标波束信息和所述目标位置信息;

根据所述目标波束信息和所述目标位置信息, 解析所述第一感知结果。

22. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:

处理模块, 用于基于第一帧结构进行自发自收感知, 获得第一感知结果;

收发模块, 用于接收第二设备发送的第一请求帧, 所述第一请求帧用于请求获取自发自

收感知结果；

所述收发模块，还用于根据所述第一请求帧，向所述第二设备发送第一响应帧，所述第一响应帧包括所述第一感知结果。

23. 一种通信装置，其特征在于，包括：

处理模块，用于生成第一请求帧，所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

收发模块，用于向第一设备发送第一请求帧，所述第一请求帧用于请求获取自发自收感知结果；

所述收发模块还用于接收所述第一设备发送的第一响应帧，所述第一响应帧包括所述第一设备基于第一帧结构进行自发自收感知的第一感知结果。

24. 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中存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时，使所述处理器执行权利要求 1 至 11 任意一项所述的方法，或者，使所述处理器执行权利要求 12 至 21 任意一项所述的方法。

25. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器和存储器，

所述存储器，用于存储计算机程序或指令；

所述处理器，用于执行存储器中的计算机程序或指令，使得权利要求 1-11 任一项所述的方法被执行，或者，使得权利要求 12 至 21 任意一项所述的方法被执行。