(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112787775 B
(45)授权公告日 2023.02.10

(21)申请号 201911091549.5

(22)申请日 2019.11.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112787775 A

(43)申请公布日 2021.05.11

(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 李伊青 郭宇宸 梁丹丹 于健

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329
专利代理师 李佳 王君

(51)Int.Cl.
H04L 1/18(2006.01)
H04L 1/16(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04W 74/08(2009.01)

(56)对比文件
CN 101404810 A,2009.04.08
WO 2019132981 A1,2019.07.04
WO 2015006640 A1,2015.01.15
US 2014126580 A1,2014.05.08
Lenovo等.R1-1705653 "Discussion on enhanced HARQ feedback and CBG-based partial retransmission".《3GPP》.2017,

审查员 寇利敏

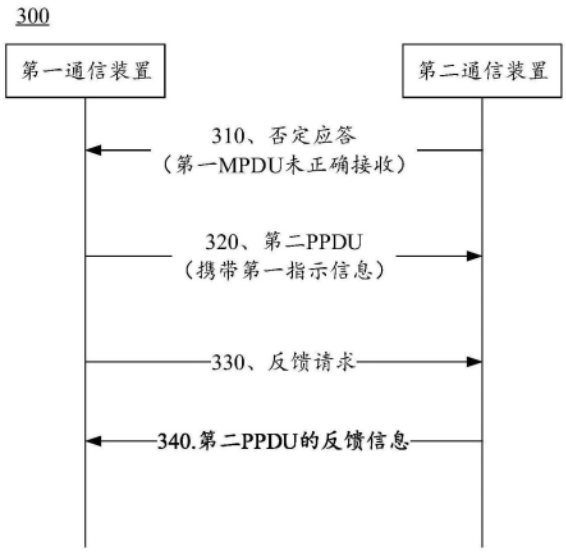
权利要求书5页 说明书26页 附图8页

(54)发明名称

发送反馈信息的方法和装置

(57)摘要

本申请提供一种发送反馈信息的方法和装置,通过在确定采用HARQ机制进行数据重传时绑定先请求再反馈BAR-BA的反馈方式,可以增加数据接收端对重传数据的确认操作的时长,或者接收端通过估计自己反馈重传数据的接收情况所需的时长,并反馈给发送端,使得发送端可以根据接收端的反馈能力,对重传数据的时长进行适应调整,以保证接收端对重传数据的接收情况的反馈位于SIFS内。或者在多链路的场景下,接收端通过对前导码单独进行提前反馈,从而在前导码接收错误的情况下,发送端及时停止数据的发送并进入重传,可以降低对重传资源的浪费。



CN 112787775 B

1.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第一通信装置从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一物理协议数据单元PPDU所包含的第一媒体访问控制协议数据单元MPDU未正确接收;

第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU,所述第二PPDU的前导码携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用混合自动重传请求HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息;

所述第一通信装置向所述第二通信装置发送所述反馈请求;

所述第一通信装置从所述第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二PPDU为高效率单个用户HE SU PPDU,所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息;或者,

所述第二PPDU为高效率多个用户HE MU PPDU,所述HE MU PPDU的信令字段 A携带所述第一指示信息。

3.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第一通信装置从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收,所述否定应答携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息;

所述第一通信装置向所述第二通信装置发送第二PPDU,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传;

所述第一通信装置向所述第二通信装置发送所述反馈请求;

所述第一通信装置从所述第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

4.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第一通信装置从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;

所述第一通信装置根据所述第二通信装置的能力信息,向所述第二通信装置发送第二PPDU,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长,所述第二PPDU包括第二MPDU和附加部分,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,其中,所述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于所述能力信息所指示的时长。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一通信装置从所述第二通信装置接收所述能力信息。

6.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述附加部分为所述第二MPDU的填充,或者所述附加部分为新传数据。

7.根据权利要求4-6中任一项所述的方法,其特征在于,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

8.根据权利要求4-6中任一项所述的方法,其特征在于,所述能力信息用于指示所述第

二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长，和/或，所述重传数据所属的MPDU的最大个数。

9.根据权利要求4-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一通信装置根据所述能力信息，向所述第二通信装置发送第二PPDU之前，所述方法还包括：

所述第一通信装置根据所述能力信息，在所述能力信息所指示的时长大于所述SIFS的情况下，所述第一通信装置在所述第二MPDU之后增加所述附加部分，生成所述第二PPDU。

10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长，包括：

所述能力信息携带所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长对应的等级标识，其中，第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

11.一种发送反馈信息的方法，其特征在于，包括：

第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第一前导码，并从所述第一前导码的结束时刻开始向所述第二通信装置发送数据；

所述第一通信装置在预设的时长内，如果在第二链路上未接收到第一反馈信息，所述第一通信装置停止向所述第二通信装置发送数据，其中，所述第一反馈信息用于指示所述第二通信装置正确接收所述第一前导码。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一前导码包括指示字段，所述指示字段用于指示第二通信装置接收到所述第一前导码之后，对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

13.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一通信装置停止向所述第二通信装置发送数据之后，所述方法还包括：

所述第一通信装置在所述第一链路上向所述第二通信装置发送第二前导码，并从所述第二前导码的结束时刻开始重传所述数据；

所述第一通信装置在所述预设的时长内，如果在所述第二链路上接收到第二反馈信息，所述第二通信装置继续向所述第二通信装置发送数据，其中，所述第二反馈信息用于指示所述第二通信装置正确接收所述第二前导码。

14.根据权利要求11-13中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第一前导码之前，所述方法还包括：

所述第一通信装置在所述第一链路上向所述第二通信装置发送检测信号，并在所述第二链路上尝试接收所述第二通信装置的响应信号；

若所述第一通信装置在所述第二链路上接收到来自所述第二通信装置的所述响应信号，所述第一通信装置确认所述第一链路和所述第二链路处于空闲状态。

15.根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述检测信号包括请求发送信号RTS和/或允许发送信号CTS。

16.一种发送反馈信息的方法，其特征在于，包括：

第二通信装置向第一通信装置发送否定应答，所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收；

所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU，所述第二PPDU的前导码携带第

一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息;

所述第二通信装置从所述第一通信装置接收所述反馈请求;

所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

17.根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述第二PPDU为高效率单个用户HE SU PPDU,所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息;或者,

所述第二PPDU为高效率多个用户HE MU PPDU,所述HE MU PPDU的信令字段 A携带所述第一指示信息。

18.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收,所述否定应答携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息;

所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传;

所述第二通信装置从所述第一通信装置接收所述反馈请求;

所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

19.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;

所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU包括第二MPDU和附加部分,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,其中,所述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

20.根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二通信装置的能力信息,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

21.根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述附加部分为所述第二MPDU的填充,或者所述附加部分为新传数据。

22.根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

23.根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述能力信息用于指示所述第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长,和/或,重传数据所属的MPDU的最大个数。

24.根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,包括:

所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需

要的时长大于所述SIFS的情况下,所述第二通信装置从所述第一通信装置接收到的所述第二PPDU包含所述第二MPDU和所述附加部分。

25.根据权利要求24所述的方法,其特征在于,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长,包括:

所述能力信息携带所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长对应的等级标识,其中,第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

26.一种发送反馈信息的方法,其特征在于,包括:

第二通信装置在第一链路上接收第一通信装置发送的第一前导码,并从所述第一前导码的结束时刻开始接收数据;

所述第二通信装置在未正确接收所述第一前导码的情况下,不向所述第一通信装置反馈所述第一前导码的接收情况;

所述第二通信装置停止接收所述第一通信装置发送的数据。

27.根据权利要求26所述的方法,其特征在于,所述第一前导码包括指示字段,所述指示字段用于指示所述第二通信装置接收到所述第一前导码之后,对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

28.根据权利要求26所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第二通信装置在所述第一链路上从所述第一通信装置接收第二前导码,并从所述第二前导码的结束时刻开始接收重传的所述数据;

所述第二通信装置在正确接收所述第二前导码的情况下,在所述第二链路上向所述第一通信装置发送第二反馈信息,所述第二反馈信息用于指示所述第二通信装置正确接收所述第二前导码。

29.根据权利要求26-28中任一项所述的方法,其特征在于,所述第二通信装置在第一链路上接收第一通信装置发送的第一前导码之前,所述方法还包括:

所述第二通信装置在所述第一链路上接收到来自所述第一通信装置的检测信号的情况下,所述第二通信装置通过第二链路向所述第一通信装置发送响应信号。

30.根据权利要求29所述的方法,其特征在于,所述检测信号包括RTS和/或CTS。

31.一种通信装置,其特征在于,包括用于实现如权利要求1-15中任一项所述的方法的单元。

32.一种通信装置,其特征在于,包括用于实现如权利要求16-30中任一项所述的方法的单元。

33.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括至少一个处理器,所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合:

所述至少一个处理器,用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令,以使得所述通信装置执行如权利要求1-15中任一项所述的方法。

34.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括至少一个处理器,所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合:

所述至少一个处理器,用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令,以使得所述通信装置执行如权利要求16-30中任一项所述的方法。

35.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和接口电路,所述接口电路用于接收计算机代码或指令,并传输至所述处理器,所述处理器用于运行所述计算机代码或指令,以执行如权利要求1-15中任一项所述的方法。

36.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和接口电路,所述接口电路用于接收计算机代码或指令,并传输至所述处理器,所述处理器用于运行所述计算机代码或指令,以执行如权利要求16-30中任一项所述的方法。

37.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求1-15中任一项所述的方法。

38.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求16-30中任一项所述的方法。

39.一种无线通信系统,其特征在于,包括如权利要求33所述的通信装置和/或如权利要求34所述的通信装置。

发送反馈信息的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信技术领域,更具体地,涉及一种发送反馈信息的方法和装置。

背景技术

[0002] 在混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat request,HARQ)机制中,发送端向接收端发送数据包,接收端接收到数据包之后,根据接收情况向发送端进行反馈。例如,如果接收端正确接收了数据包,则向发送端发送肯定应答(acknowledge character,ACK)。如果接收端未正确接收数据包,接收端保存本次传输中错误部分的最大似然比(likelihood rate,LLR),结合以往传输中同一错误部分的所有LLR,向发送端发送否定应答(negative acknowledge character,NACK),并通知发送端哪些部分未正确接收。发送端在接收到NACK的情况下,对该出错的数据部分的LLR进行结合并对错误部分进行重传。接收端对重传数据所属的媒体访问控制(media access control,MAC)和协议数据单元(protocol data unit,PDU)是否正确接收进行确认,并根据确认的结果向发送端回复块确认(block acknowledge,BA)。

[0003] 由此可知,即使仅有少量的数据出错,接收端也需要对该出错数据所属的MPDU的接收情况进行确认操作,而这个确认操作比较费时,可能会导致接收端无法在短帧间隔(short inter-frame space,SIFS)内回复BA。发送端如果在SIFS内未接收到接收端的回复,则会判定重传失败,继续进行重传。由此可见,接收端无法在SIFS内回复BA,对重传的性能有着不良的影响,例如,造成发送端对于重传数据的接收情况的误判,以及继续重传而带来的重传资源的浪费等。

发明内容

[0004] 本申请提供一种发送反馈信息的方法和装置,可以提高重传的性能。

[0005] 第一方面,本申请提供一种发送反馈信息的方法,该方法包括:第一通信装置从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU,所述第二PPDU的前导码携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用混合自动重传请求HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息,所述第二PPDU的反馈信息用于指示所述第二PPDU是否正确接收;第一通信装置向第二通信装置发送反馈请求;第一通信装置从第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

[0006] 本申请的技术方案,在数据传输中,当确定采用HARQ对未正确接收的数据进行重传的情况下,第一通信装置和第二通信装置采用了BAR-BA的方式。也即,将HARQ和BAR-BA的反馈方式绑定。当第一通信装置从第二通信装置接收到数据未正确接收的否定应答之后,第一通信装置需要对未正确接收的数据进行重传。如果第一通信装置确定采用HARQ对重传

数据的接收情况进行反馈，第一通信装置在向第二通信装置发送的第二PPDU中携带第一指示信息，该第一指示信息用于指示采用HARQ对重传数据的接收情况进行反馈，并且采用BAR-BA的反馈方式。这里，BAR-BA的反馈方式是指第二通信装置从第一通信装置接收到BAR之后，第二通信装置再向第一通信装置发送重传数据所在的PPDU是否正确接收的BA。

[0007] 应理解，重传数据所在的PPDU也即本文中的第二PPDU。

[0008] 而在现有的HARQ机制中，第二通信装置从第一通信装置接收所述重传数据并执行块确认操作。第一通信装置完成重传数据的发送之后即进入SIFS，而第二通信装置执行块确认操作比较耗时，可能超出SIFS的时长，导致发送端误判重传失败，并继续进行重传，造成重传资源的浪费。

[0009] 相比之下，在本申请中，将HARQ和BAR-BA的反馈方式绑定，第二通信装置在接收重传数据之后，确认重传数据所在的第二PPDU是否正确接收的时间被拉长。在接收到第一通信装置的反馈请求之后，再向第一通信装置对重传数据所在的PPDU的接收情况进行反馈，使得留给第二通信装置更多的时间进行块确认操作，可以使第二通信装置的反馈信息位于SIFS内。也即，第一通信装置可以在SIFS内接收到第二通信装置发送的第二PPDU是否正确接收的反馈信息，可以避免第一通信装置对重传数据的接收情况的误判，进而减少重传资源的浪费。

[0010] 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第二PPDU为HE SU PPDU，所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息；或者，所述第第二PPDU为HE MU PPDU，所述HE MU PPDU的信令字段A字段携带所述第一指示信息。

[0011] 针对不同类型的PPDU，第一通信装置通过其包含的信令字段A携带第一指示信息，可以避免增加额外的信令开销。

[0012] 可选地，第一指示信息可以通过字段A的保留比特携带。例如，如果第二PPDU为HE SU PPDU，可以通过HE SU PPDU的前导码的SIG-A的B14携带第一指示信息。又例如，如果第二PPDU为HE MU PPDU，可以通过HE MU PPDU的前导码的SIG-A的B7携带第一指示信息。

[0013] 第二方面，本申请提供一种发送反馈信息的方法，该方法包括：第一通信装置从第二通信装置接收否定应答，所述否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收，所述否定应答携带第二指示信息，所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传，且还用于指示第二通信装置接收到第一通信装置的反馈请求之后向第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息；第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU，所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传；第一通信装置向第二通信装置发送所述反馈请求；第一通信装置从第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

[0014] 和第一方面的发送反馈信息的方法类似，在第二方面的方法中，也将HARQ和BAR-BA的反馈方式绑定。当数据的接收端(也即，第二通信装置)未正确接收发送端(也即，第一通信装置)的部分数据，第二通信装置需要对未正确接收的数据进行重传。如果第二通信装置确定采用HARQ，第二通信装置可以在发送给第一通信装置的否定应答中携带第二指示信息，该第二指示信息用于指示采用HARQ对重传数据的接收情况进行反馈，并且采用BAR-BA的反馈方式。同样地，将HARQ机制和BAR-BA绑定，可以使第二通信装置有更多的时间进行块确认操作，进而使得第二通信装置对于重传数据所属的MPDU的接收情况的反馈可以位于

SIFS内，可以避免第一通信装置对重传数据的接收情况的误判，进而减少重传资源的浪费。

[0015] 第三方面，本申请提供一种发送反馈信息的方法，该方法包括：第一通信装置从第二通信装置接收否定应答，所述否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收；第一通信装置根据第二通信装置的能力信息，向第二通信装置发送第二PPDU，第二PPDU包括第二MPDU和附加部分，所述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

[0016] 在该技术方案中，第一通信装置根据第二通信装置的能力信息，可以获知第二通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。从而，当第二通信装置的反馈时长大于SIFS的情况下，第一通信装置在重传数据所属的MPDU之后添加附加部分，使得附加部分的时长和SIFS的时长之和大于第二通信装置的反馈时长，从而可以保证第二通信装置反馈的BA位于SIFS内。

[0017] 由此，可以避免第一通信装置在SIFS内接收不到第二通信装置对重传数据所属的MPDU的接收情况的反馈，导致第一通信装置的误判，以及由此继续进行重传而带来的重传资源的浪费。

[0018] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该方法还包括：第一通信装置从第二通信装置接收所述能力信息。

[0019] 可选地，第一通信装置可以在向第二通信装置发送第一PPDU之前，从第二通信装置获取该能力信息。例如，第一通信装置和第二通信装置建立连接之后，第二通信装置就自主上报自己的能力信息。或者，第一通信装置和第二通信装置建立连接之后，第二通信装置可以基于第一通信装置的请求，向第一通信装置反馈自己的能力信息等。

[0020] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述附加部分为所述第二MPDU的填充，或者所述附加部分为新传的数据。

[0021] 通过对重传数据进行填充，以延长第二通信装置进行块确认操作的处理时间，实现的复杂度较低。或者，通过在重传数据之后聚合新传的数据，既可以延长第二通信装置进行块确认操作的处理时间，使得第二通信装置的反馈位于SIFS内，又可以提高传输效率。

[0022] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述能力信息用于指示第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

[0023] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述能力信息用于指示第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长，和/或，重传数据所属的MPDU的最大个数。

[0024] 以上实现方式为第二通信装置估计自己对于重传数据的反馈时延提供了多种指标，提高了反馈的灵活性。

[0025] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一通信装置根据所述能力信息，向第二通信装置发送第二PPDU之前，该方法还包括：第一通信装置根据所述能力信息，在所述能力信息所指示的时长大于所述SIFS的情况下，第一通信装置在所述第二MPDU之后增加所述附加部分，生成第二PPDU。

[0026] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述能力信息用于指示第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长，包括：所述能力信息携带第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所

需要的时长对应的等级标识，其中，第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

[0027] 通过为第二通信装置的反馈时延建立等级标识，使得第二通信装置在向第一通信装置发送反馈时延时，可以直接向第一通信装置发送等级标识，而不需要指示具体的反馈时延，有助于降低指示比特的开销。

[0028] 第四方面，本申请提供一种发送反馈信息的方法，该方法包括：第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第一前导码，并从所述第一前导码的结束时刻开始向第二通信装置发送数据；第一通信装置在预设的时长内，如果未在第二链路上接收到所述第一反馈信息，第一通信装置停止向第二通信装置发送数据，其中，第一反馈信息用于指示第二通信装置正确接收所述第一前导码。

[0029] 考虑到在HARQ机制中，前导码和数据部分是分别编码的，因此，本申请提出对前导码的接收情况可以提前进行反馈。也即，第二通信装置接收到前导码之后，不需要等待数据全部接收完成，就可以对前导码是否正确接收进行反馈，可以节省时间。

[0030] 第二通信装置通过对前导码的接收情况独立于数据的接收情况进行反馈，使得在错误接收前导码的情况下，第一通信装置及时停止了后续数据的发送，以避免浪费传输资源，及时进入重传。

[0031] 在第二通信装置正确接收前导码的情况下，不需要等待数据完全接收完，可以提前仅针对第一前导码的接收情况向第一通信装置反馈肯定应答。第一通信装置接收到肯定应答之后，继续发送数据。

[0032] 可选地，第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第一前导码，并从所述第一前导码的结束时刻开始向第二通信装置发送数据；第一通信装置在预设的时长内，如果在第二链路上接收到第一反馈信息，第一通信装置在所述第一链路上继续向第二通信装置发送数据，其中，第一反馈信息用于指示第二通信装置正确接收所述第一前导码。

[0033] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，所述第一前导码包括指示字段，所述指示字段用于指示第二通信装置接收到所述第一前导码之后，对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

[0034] 第一通信装置通过在前导码中指示第二通信装置对前导码提前进行反馈，可以避免专门通知第二通信装置而带来的额外的信令和资源开销。

[0035] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一通信装置停止向第二通信装置发送数据之后，该方法还包括：第一通信装置向第二通信装置发送第二前导码，并从所述第二前导码的结束时刻开始重传所述数据；第一通信装置在预设的时长内，如果在第二链路上接收到第二反馈信息，第二通信装置继续向第二通信装置发送数据，所述第二反馈信息用于指示第二通信装置正确接收所述第二前导码。

[0036] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第一前导码之前，该方法还包括：第一通信装置在所述第一链路上向第二通信装置发送检测信号，并在第二链路上尝试接收第二通信装置的响应信号；若第一通信装置在所述第二链路上接收到来自第二通信装置的所述响应信号，第一通信装置确认所述第一链路和所述第二链路处于空闲状态。

[0037] 该实现方式提供了多链路场景下第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据的

接收情况的方法,可以使得第一通信装置提前获知前导码的接收情况。在前导码未正确接收的情况下,第一通信装置及时停止发送数据,并进入重传,避免浪费传输资源。

[0038] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,所述检测信号包括请求发送信号RTS和/或允许发送信号CTS。

[0039] 第五方面,本申请提供一种发送反馈信息的方法,该方法包括:第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU的前导码携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息,所述第二PPDU的反馈信息用于指示所述第二PPDU是否正确接收;所述第二通信装置从所述第一通信装置接收所述反馈请求;所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

[0040] 结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,所述第二PPDU为高效率单个用户HE SU PPDU,所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息;或者,所述第二PPDU为高效率多个用户HE MU PPDU,所述HE MU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息。

[0041] 第六方面,本申请提供一种发送反馈信息的方法,该方法包括:第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收,所述否定应答携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息,所述重传数据所在的PPDU的反馈信息用于指示所述重传数据所在的PPDU是否正确接收;所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传;所述第二通信装置从所述第一通信装置接收所述反馈请求;所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

[0042] 第七方面,本申请提供一种发送反馈信息的方法,该方法包括:第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU包括第二MPDU和附加部分,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,其中,所述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

[0043] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述第二通信装置向所述第一通信装置发送所述第二通信装置的能力信息,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

[0044] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述附加部分为所述第二MPDU的填充,或者所述附加部分为新传数据。

[0045] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述能力信息用于指示第二通信

装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

[0046] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述能力信息用于指示第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长,和/或,重传数据所属MPDU的最大个数。

[0047] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述第二通信装置从所述第一通信装置接收第二PPDU,包括:所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长大于所述SIFS的情况下,所述第二通信装置从所述第一通信装置接收到的所述第二PPDU包含所述第二MPDU和所述附加部分。

[0048] 结合第七方面,在第七方面的某些实现方式中,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长,包括:所述能力信息携带所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长对应的等级标识,其中,第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

[0049] 第八方面,本申请提供一种发送反馈信息的方法,该方法包括:第二通信装置在第一链路上接收第一通信装置发送的第一前导码,并从所述第一前导码的结束时刻开始接收数据;所述第二通信装置在未正确接收所述第一前导码的情况下,不向所述第一通信装置反馈所述第一前导码的接收情况。

[0050] 结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,所述第一前导码包括指示字段,所述指示字段用于指示第二通信装置接收到所述第一前导码之后,对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

[0051] 结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,该方法还包括:所述第二通信装置在所述第一链路上从所述第一通信装置接收第二前导码,并从所述第二前导码的结束时刻开始接收重传的所述数据;所述第二通信装置在正确接收所述第二前导码的情况下,在所述第二链路上向所述第一通信装置发送第二反馈信息,所述第二反馈信息用于指示所述第二通信装置正确接收所述第二前导码。

[0052] 结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,所述第二通信装置在第一链路上接收第一通信装置发送的第一前导码之前,所述方法还包括:所述第二通信装置在所述第一链路上接收到来自所述第一通信装置的检测信号的情况下,所述第二通信装置通过第二链路向所述第一通信装置发送响应信号。

[0053] 结合第八方面,在第八方面的某些实现方式中,所述检测信号包括RTS和/或CTS。

[0054] 第九方面,本申请提供一种通信装置,所述通信装置具有实现第一方面至第四方面或其任意可能的实现方式中的方法的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

[0055] 第十方面,本申请提供一种通信装置,所述通信装置具有实现第五方面至第八方面或其任意可能的实现方式中的方法的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

[0056] 第十一方面,本申请提供一种通信设备,包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器。所述一个或多个存储器用于存储计算机程序,所述一个或多个处理器用于调用并运行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序,使得通信设备执行第一方面至第四方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0057] 第十二方面，本申请提供一种通信设备，包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器。所述一个或多个存储器用于存储计算机程序，所述一个或多个处理器用于调用并运行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序，使得通信设备执行第五方面至第八方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0058] 第十三方面，本申请提供一种芯片，包括一个或多个处理器。所述一个或多个处理器用于读取并执行一个或多个存储器中存储的计算机程序，以执行第一方面至第四方面及其任意可能的实现方式中的方法。所述一个或多个存储器独立设置于所述芯片之外。

[0059] 可选地，所述芯片还包括一个或多个存储器，所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器通过电路或电线与所述一个或多个存储器连接。

[0060] 进一步可选地，所述芯片还包括通信接口。

[0061] 第十四方面，本申请提供一种芯片，包括一个或多个处理器。所述一个或多个处理器用于读取并执行一个或多个存储器中存储的计算机程序，以执行第五方面至第八方面及其任意可能的实现方式中的方法。所述一个或多个存储器独立设置于所述芯片之外。

[0062] 可选地，所述芯片还包括一个或多个存储器，所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器通过电路或电线与所述一个或多个存储器连接。

[0063] 进一步可选地，所述芯片还包括通信接口。

[0064] 上述方面中提及的芯片可以是片上系统(system on chip,SOC)，也可以是基带芯片等。其中，基带芯片可以包括处理器、信道编码器、数字信号处理器、调制解调器和通信接口等。

[0065] 第十五方面，本申请还提供一种计算机程序产品，包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第四方面或其任意一种可能的实现方式中的方法。

[0066] 第十六方面，本申请还提供一种计算机程序产品，包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行上述第五方面至第八方面或其任意一种可能的实现方式中的方法。

[0067] 第十七方面，本申请还提供一种计算机存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面至第四方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0068] 第十八方面，本申请还提供一种计算机存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行第五方面至第八方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0069] 第十九方面，本申请还提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收计算机代码或指令，并传输至所述处理器，所述处理器用于运行所述计算机代码或指令，以执行第一方面至第四方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0070] 第二十方面，本申请还提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收计算机代码或指令，并传输至所述处理器，所述处理器用于运行所述计算机代码或指令，以执行第五方面至第八方面或其任意可能的实现方式中的方法。

[0071] 第二十一方面，本申请提供一种无线通信系统，包括第十一方面的通信设备和/或第十二方面的通信设备。

附图说明

[0072] 图1为适用于本申请的技术方案的系统架构的示意图。

[0073] 图2为采用HARQ机制对数据接收情况进行反馈的示意图。

[0074] 图3为本申请提供的发送反馈信息的方法的交互图。

[0075] 图4为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。

[0076] 图5为本申请提供的发送反馈信息的另一个示例。

[0077] 图6为本申请提供的另一种发送反馈信息的方法的示意图。

[0078] 图7为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。

[0079] 图8为本申请提供的发送反馈信息的另一个示例。

[0080] 图9为本申请提供的再一种发送反馈信息的方法的示意图。

[0081] 图10为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。

[0082] 图11为本申请提供的通信装置1000的示意性框图。

[0083] 图12为本申请提供的通信装置2000的示意性框图。

[0084] 图13是本申请提供的通信装置10的示意性结构图。

[0085] 图14是本申请提供的通信装置20的示意性结构图。

具体实施方式

[0086] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0087] 本申请的技术方案适用于两个通信设备之间进行数据传输的场景。例如,网络设备和终端设备之间的上行数据传输或者下行数据传输。又例如,设备到设备(device to device,D2D)场景下两个终端设备之间的数据传输等。

[0088] 参见图1,图1为适用于本申请的技术方案的系统架构的示意图。如图1所示,该无线通信系统可以包括至少一个网络设备和至少一个终端设备。网络设备如图1中所示的110,终端设备如图1中所示的111,112,113以及114。

[0089] 可选地,其中,终端设备和网络设备之间不限于采用单链路连接,也可以采用多链路连接,本文不作限定。例如,110分别与112,113以及114之间采用单链路连接。110与111之间采用多链路连接,图1中所示具体为两条链路。

[0090] 如上文所述,本申请的技术方案可以用于网络设备和终端设备之间的数据传输,也适用于终端设备之间的数据传输。例如,110分别与111,112,113以及114之间的数据传输,以及111和114之间的数据传输等。

[0091] 因此,本申请的技术方案中涉及到的第一通信装置和第二通信装置可以为网络设备或者终端设备。例如,第一通信装置和第二通信装置中的一个可以为网络设备,另一个为终端设备。或者,第一通信装置和第二通信装置均为终端设备,本文不作限制。

[0092] 以上图1所示的场景仅仅作为示例,并不限定为上述场景。实际上,任何两个通信设备之间的数据传输都可以采用本申请的技术方案。

[0093] 本申请实施例提及的无线通信系统包括但不限于:无线局域网(wireless local access network,WLAN)系统、窄带物联网(narrow band-internet of things,NB-IoT)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统、第五代(the 5th generation,5G)通信系统或者5G之后的通信系统,以及D2D通信系统等。

[0094] 本申请提及的网络设备,可以是任意一种具有无线收发功能的设备。所述网络设备包括但不限于:节点B(node B,NB)、长期演进(long term evolution,LTE)系统中的演进节点B(evolved node base,eNB)、无线网络控制器(radio network controller,RNC)、演进的(evolved LTE,eLTE)基站、5G系统中的gNB,还可以为基站控制器(base station controller,BSC)、基站收发台(base transceiver station,BTS)、接入点(access point,AP)、无线回传节点、传输点(transmission point,TP)、发送接收点(transmission and reception point,TRP)、家庭基站(home node B,HNB)等。或者,还可以为构成gNB或传输点的网络节点,例如,基带单元(building baseband unit,BBU)或分布式单元(distributed unit,DU)等,本申请不作限定。

[0095] 本申请提及的终端设备也可以称为用户设备(user equipment,UE)、移动台、接入终端、用户单元、用户站、移动站、远方站、远程终端、移动设备、终端、无线通信设备、用户代理、WLAN中的站点(station,STA)、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol,SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop,WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant,PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备、连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、5G网络中的移动台以及未来演进的公共陆地移动网络(public land mobile network,PLMN)网络中的终端设备等。

[0096] 在混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat request,HARQ)机制下,发送端在链路上向接收端发送数据包。接收端在接收到数据包之后,根据接收情况向发送端进行反馈。例如,如果接收端正确接收了数据包,则向发送端发送肯定应答(acknowledge,ACK)。如果接收端未正确接收数据包,接收端存储本次错误接收的数据的LLR,结合以往传输中同一错误部分的所有LLR,向发送端发送否定应答(negative acknowledgment,NACK),并告知发送端哪些部分接收错误。发送端在接收到NACK的情况下,将结合了LLR的错误部分进行重传。

[0097] 参见图2,图2为采用HARQ机制对数据接收情况进行反馈的示意图。如图2所示,发送端向接收端发送物理协议数据单元(physical protocol data unit,PPDU),其中,PPDU包括前导码和数据两部分。接收端在接收完数据之后,向发送端反馈数据的接收情况。例如,如果接收端正确接收数据,接收端向发送端发送ACK,图2中未示出这种情况。如果接收端未正确接收数据,接收端向发送端发送NACK,并指示未正确接收的数据。当发送端从接收端接收到NACK,则对接收端未正确接收的数据进行重传。在HARQ机制下,对于一次传输而言,接收端存储本次传输过程中错误接收的数据的LLR。如果一些数据未正确接收,接收端将以往多次传输中同一错误部分的所有LLR发送给发送端,并告知哪些部分的数据接收错误。发送端将结合了LLR的错误部分进行重传。接收端对重传数据所属的媒体访问控制(media access control,MAC)协议数据单元(protocol data unit,PDU)是否正确解码进行确认,向发送端回复块确认(block acknowledge character,BA)。

[0098] 可以发现,即使仅仅只有少量数据进行了重传,但是收端却需要对这些重传数据所属的MPDU是否正确解码进行确认操作。而这个确认操作比较费时,可能会导致接收端无法在短帧间隔(short inter frame space,SIFS)内回复BA,或者说,接收端回复BA超出了SIFS。如图2所示,BA位于SIFS之后。

[0099] 而在无线局域网中,SIFS表示节点从发送状态切换到接收状态并能正确解码所需

要的时间，或者表示节点从接收状态转为发送状态所需要的时间。对于HARQ反馈来说，如果接收端进行块确认操作的时长超出了SIFS的设定值，发送端将不会在SIFS内接收到接收端回复的BA，进而判定重传失败，继续进行重传。

[0100] 由此可见，在现有的HARQ机制中，接收端回复BA的时延较长，这对于重传性能有着不良的影响，例如，造成发送端对重传数据接收情况的误判，以及发送端由于误判进而继续进行重传，进一步导致重传资源的浪费等。

[0101] 为此，本申请提供一种发送反馈信息的方法，有助于改善重传性能。例如，保证接收端在SIFS内向发送端回复重传数据的接收情况、减少重传资源的浪费等。

[0102] 下面对本申提供的发送反馈信息的方案进行详细介绍。

[0103] 本申请针对图1所示的单链路的场景和多链路的场景分别提供解决方案，下面一一进行介绍。

[0104] 场景1

[0105] 第一通信装置和第二通信装置之前采用单链路的连接。

[0106] 参见图3，图3为本申请提供的发送反馈信息的方法的交互图。

[0107] 310、第一通信装置从第二通信装置接收否定应答。其中，所述否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收。

[0108] 可选地，第一MPDU可以为一个或多个。

[0109] 应理解，在步骤310之前，第一通信装置向第二通信装置发送第一PPDU，图3中未示出。第一PPDU包括前导码以及一个或多个MPDU。第一MPDU可以为第一PPDU中的任意一个或多个MPDU。

[0110] 320、第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU，第二PPDU的前导码携带第一指示信息。其中，第一指示信息用于指示第二PPDU采用HARQ对第一MPDU中未正确接收的数据进行重传，且第一指示信息还用于指示第二通信装置接收到第一通信装置的反馈请求之后向发送第二PPDU的反馈信息。

[0111] 可见，一方面，第一指示信息指示重传采用HARQ，也即，第二PPDU采用HARQ机制对未正确接收的数据进行重传。另一方面，第一指示信息还用于指示第二通信装置采用BAR-BA的反馈方式，对重传数据所在的PPDU(也即，第二PPDU)的接收情况进行反馈。

[0112] 其中，BAR-BA的方式是指，第二通信装置从第一通信装置接收到BAR之后，第二通信装置再向第一通信装置发送第二PPDU的BA。

[0113] 本文中描述的，PPDU、MPDU或者重传数据的接收情况，是指该PPDU、MPDU或者重传数据是否正确接收。换句话说，接收情况包括正确接收和未正确接收两种可能。

[0114] 第一通信装置从第二通信装置接收到否定应答的情况下，第一通信装置对第二通信装置未正确接收的数据进行重传。如上文所述，第一PPDU中的第一MPDU未正确接收，因此，第一通信装置需要对第一MPDU中未正确接收的数据进行重传。

[0115] 可选地，第一通信装置可以仅对第一MPDU中出错的数据进行重传，或者，第一通信装置也可以对第一MPDU进行重传。

[0116] 步骤320中，第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU，即是对未正确接收的数据的重传。

[0117] 第二通信装置从第一通信装置接收第二PPDU。

[0118] 330、第一通信装置向第二通信装置发送反馈请求，反馈请求用于请求第二通信装置发送第二PPDU的反馈信息。

[0119] 其中，第二PPDU的反馈信息用于指示第二PPDU是否被第二通信装置正确接收。

[0120] 第二通信装置从第一通信装置接收所述反馈请求。

[0121] 340、第二通信装置根据第二PPDU接收情况，向第一通信装置发送第二PPDU的反馈信息。

[0122] 可以看到，在图3所示的反馈机制中，第二通信装置在接收到第一通信装置采用HARQ进行重传的第二PPDU之后，并没有立即向第一通信装置进行反馈，而是在接收到第一通信装置的反馈请求之后，才向第一通信装置发送第二PPDU的反馈信息。

[0123] 换句话说，在图3所示的方法中，第一通信装置确定采用HARQ对未正确接收的数据进行重传的情况下，第一通信装置和第二通信装置对第二PPDU的接收情况的反馈采用了BAR-BA的方式。

[0124] 由于第一通信装置采用HARQ对第二通信装置未正确接收的数据进行重传之后，需要向第二通信装置发送BAR，第二通信装置才向第一通信装置发送重传数据所在的第二PPDU是否正确接收的反馈。而在现有的HARQ机制中，第二通信装置从第一通信装置接收重传数据，经过块确认操作之后，自主向第一通信装置进行反馈相比，本申请的技术方案中，第二通信装置在接收重传数据之后，确认重传数据所在的第二PPDU是否正确接收的时间被拉长，从而留给第二通信装置更多的时长进行确认操作，从而可以使得第二通信装置的反馈信息位于SIFS内。

[0125] 下面结合图4和图5，给出方法300的两个实例。

[0126] 参见图4，图4为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。

[0127] 如图4所示，第一通信装置向第二通信装置发送第一PPDU，第一PPDU包括第一前导码以及一个或多个MPDU。如果第二通信装置未正确接收所述第一PPDU中的第一MPDU，第二通信装置向第一通信装置发送NACK，并指示第一MPDU未正确接收。第一通信装置从第二通信装置接收NACK，并获知第一MPDU未正确接收，从而需要对第一MPDU中未正确接收的数据进行重传。

[0128] 第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU，第二PPDU用于对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传。具体地，如果第一通信装置确定采用HARQ重传，第二PPDU中携带第一指示信息，第一指示信息用于指示第二PPDU采用HARQ，并且，第二PPDU是否正确接收采用BAR-BA的反馈方式。

[0129] 可选地，在一种实现方式中，第二PPDU的前导码携带该第一指示信息。

[0130] 第二通信装置从第一通信装置接收第二PPDU，并从第二PPDU的前导码获取该第一指示信息。

[0131] 第一通信装置向第二通信装置发送BAR，BAR用于请求第二通信装置向第一通信装置发送第二PPDU的反馈信息。

[0132] 第二通信装置从第一通信装置接收到BAR之后，向第一通信装置发送第二PPDU的反馈信息(也即，BA)。其中，反馈信息用于指示第二PPDU是否正确接收。

[0133] 需要说明的是，图4中的第一PPDU和第二PPDU仅仅用于区分两次传输过程中的PPDU，对于PPDU本身无其它限定。此外，第一前导码和第二前导码分别用于表示两个PPDU包

含的前导码,对于前导码本身也无任何限定,例如,第一前导码和第二前导码可以完全相同或者不同,这里不作限定。

[0134] 在图4的方案中,第一通信装置(也即数据的发送端)确定是否采用HARQ对重传数据的接收情况进行反馈,并在确定采用HARQ机制反馈的情况下,通知接收端采用BAR-BA的方式进行反馈,也即,上文所说的将重传采用HARQ和BAR-BA的反馈方式绑定。

[0135] 可选地,在另一个示例中,也可以由第二通信装置(也即数据的接收端)来确定重传是否采用HARQ机制,并在确定采用HARQ的情况下,由第二通信装置通知第一通信装置,并对重传数据所在的第二PPDU的接收情况的反馈采用BAR-BA的反馈方式,下面结合图5进行说明。

[0136] 参见图5,图5为本申请提供的发送反馈信息的另一个示例。如图5所示,第一通信装置向第二通信装置发送第一PPDU,第一PPDU包含一个或多个MPDU。第二通信装置从第一通信装置接收第一PPDU,并根据第一PPDU的接收情况,向第一通信装置反馈ACK或者NACK。本文主要针对第二通信装置反馈NACK的情况进行说明

[0137] 如果第一PPDU包含的第一MPDU未正确接收,第二通信装置向第一通信装置发送否定应答,也即NACK。其中,否定应答中携带第二指示信息,第二指示信息用于指示采用HARQ对第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,并且第二指示信息还用于指示第二通信装置在接收到第一通信装置发送的BAR之后再向第一通信装置发送重传数据所在的第二PPDU的BA。

[0138] 第一通信装置接收到NACK之后,根据NACK中携带的第二指示信息,可以获知采用HARQ对未正确接收的数据进行重传,并且,重传数据所在的第二PPDU是否正确接收需要采用BAR-BA的方式。

[0139] 第一通信装置向第二通信装置发送第二PPDU,第二PPDU采用HARQ。

[0140] 第一通信装置向第二通信装置发送BAR,BAR用于请求第二通信装置向第一通信装置发送第二PPDU的接收情况的反馈信息。

[0141] 第二通信装置从第一通信装置接收到BAR之后,向第一通信装置发送第二PPDU的反馈信息。

[0142] 需要说明的是,在图4和图5的示例中,第一通信装置和第二通信装置基于何种因素而决定采用HARQ进行重传,本申请并不关注,可以采用现有的方法。

[0143] 可选地,本文中提及的PPDU可以为高效率单个用户PPDU(high efficiency single user PPDU,HE SU PPDU),也可以为高效率多个用户PPDU(high efficiency multiple user PPDU,HE MU PPDU)。

[0144] 在一些示例中,第一通信装置向第二通信装置发送的第二PPDU为HE SU PPDU,此时,第一指示信息可以携带在HE SU PPDU的前导码的HE-SIG-A2字段。例如,HE-SIG-A2字段中的B14为预留比特,可以用于携带第一指示信息,例如,当HE-SIG-A2字段中的B14为“1”时,表示重传采用HARQ,并且重传数据所属的MPDU的接收情况的反馈采用BAR-BA。当HE-SIG-A2字段中的B14为“0”时,表示采用现有的传输机制。

[0145] 应理解,这里以及下文提及的现有的传输机制是指采用ARQ进行重传,并且反馈机制是根据ARQ策略(ARQ policy)指定的。

[0146] 可选地,在另一些示例中,第一通信装置向第二通信装置发送的第二HE MU PPDU,

此时，第一指示信息可以携带在HE MU PPDU的前导码的HE-SIG-A2字段。例如，HE-SIG-A2字段中的B7为预留比特，可以用于携带第一指示信息，例如，当HE-SIG-A2字段中的B7为“1”时，表示重传采用HARQ，并且，重传数据所属的MPDU的接收情况的反馈采用BAR-BA。否则，当HE-SIG-A2字段中的B7为“0”时，采用现有的传输机制。

[0147] 可选地，第一指示信息可以表示为HARQ indication。如果第二PPDU携带的HARQ indication被第一通信装置设为“1”，表示数据重传采用HARQ机制，并默认采用BAR-BA方式，否则沿用现有的传输机制。

[0148] 在以上图4-图5的示例中，第一通信装置采用HARQ对未正确接收的数据进行重传，并且重传数据所属的第一MPDU的接收情况的反馈BAR-BA的方式，可以使得第二通信装置针对重传数据的接收情况发送的BA位于SIFS内。

[0149] 下面结合图6，提供另一种发送反馈信息的方法600，同样可以使得第二通信装置发送的BA位于SIFS内。

[0150] 参见图6，图6为本申请提供的另一种发送反馈信息的方法的示意图。

[0151] 610、第一通信装置从第二通信装置接收否定应答。

[0152] 其中，否定应答用于指示第一通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收。

[0153] 步骤610可以参见步骤310的说明，这里不再赘述。

[0154] 620、第一通信装置根据第二通信装置的能力信息，向第一通信装置发送第二PPDU，第二PPDU包括第二MPDU和附加部分。

[0155] 其中，能力信息用于指示第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。附加部分和SIFS的时长之和大于所述能力信息所指示的时长。

[0156] 可替换地，能力信息用于指示第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所在的PPDU是否正确接收所需要的时长。重传数据所在的PPDU也即本文中的第二PPDU。

[0157] 应理解，第二PPDU用于对第一MPDU中未正确接收的数据进行重传。

[0158] 在图6的技术方案中，第一通信装置根据第二通信装置的能力信息，可以获知第二通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。从而，根据第二通信装置的能力信息所指示的时长，第一通信装置对第二PPDU包含的第二MPDU之后添加附加部分，使得附加部分的时长和SIFS的时长之和大于所述能力信息所指示的时延，也即，使得附加部分的时长和SIFS的时长之和大于第二通信装置反馈重传数据所属的MPDU所需要的时长。从而，可以保证第二通信装置反馈的BA位于SIFS内。

[0159] 可选地，第一通信装置在向第二通信装置发送数据之前，可以先获取第二通信装置的能力信息，如步骤630所示。

[0160] 630、第一通信装置获取第二通信装置的能力信息。

[0161] 在步骤630中，第一通信装置获取第二通信装置的能力信息可以有多种实现方式。

[0162] 例如，第一通信装置和第二通信装置建立连接之后，第二通信装置对自己反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长进行估计，并将估计结果发送给第一通信装置。

[0163] 又例如，如果第二通信装置在未正确接收第一MPDU的情况下，第二通信装置也可

以将自己的能力信息携带在否定应答中发送给第一通信装置，进而，第一通信装置根据第二通信装置的能力信息，决定重传的第二PPDU的时长。本文对第一通信装置获取第二通信装置的能力信息的方式不作限定。

[0164] 此外，步骤630在图6中用虚线示出，表示对于一次数据传输而言，步骤630并不是必须的。例如，第一通信装置可以预先获取第二通信装置的能力信息之后进行保存，在后续的数据重传中，可以直接参考保存的第二通信装置的能力信息，而不再需要第二通信装置的上报。

[0165] 可选地，第二通信装置的能力信息可以包括多种具体的实现。

[0166] 在一个示例中，所述能力信息可以用于指示第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

[0167] 在另一个示例中，所述能力信息可以用于指示第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长，和/或，重传数据所在的PPDU中和未正确接收的数据关联的MPDU的最大个数。

[0168] 应理解，第二通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收，即上文所说的块确认操作。因此，第二通信装置的能力信息可以反映第二通信装置执行块确认操作的时延。

[0169] 可替换地，第二通信装置向第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长也称为BA时延，也即，块确认的时延。

[0170] 在一种实现中，BA时延可以携带在MAC capabilities information filed中。

[0171] 可选地，MAC capabilities information filed中可以直接携带BA时延的数值。

[0172] 例如，第二通信装置估计得到自己的BA时延之后，可以在MAC capabilities information filed中添加如表1所示的子字段。

[0173] 表1

[0174]

子字段	定义	编码
BA时延	接收端估计的反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长	被设置为估计的需要产生重传数据包的反馈信息所需要的最大时长

[0175] 可选地，可以预先将BA时延按照时长划分为不同的等级，每个等级对应一个标识，以下称为等级标识。MAC capabilities information filed中可以携带等级标识。

[0176] 第一通信装置根据第二通信装置的MAC capabilities information filed中的等级标识，可以获知该等级标识对应的BA时延。

[0177] 例如，将BA时延划分为等级1、等级2和等级3。等级1高于等于2，等级2高于等级3。等级越高，BA时延越长。

[0178] 第二通信装置估计得到自己的BA时延之后，根据等级划分，确定自己的BA时延所属的等级，并在MAC capabilities information filed中携带自己的BA时延所属的等级的标识，如表2所示。

[0179] 表2

[0180]

子字段	定义	编码
BA时延所属的等级	接收端估计的回复重传数据所属的MPDU是否正确接收所需的时长所属的等级	被设置为估计的需要产生重传数据包的反馈信息所需要的最大时长所属的等级

[0181] 例如,BA时延所属的等级为等级1,编码为1,表示BA时延的范围为[a,b)。BA时延所属的等级为等级2,编码为2,表示BA时延的范围为[b,c)。BA时延所属的等级为等级3,编码为3,表示BA时延的范围为[c,d]。以此类推,本申请不限定设定的等级的数量,以及每个等级对应的BA的时延的范围的长短。其中,a,b,c,均表示BA的时延的长度。

[0182] 在图6的方案中,附加部分可以包括多种具体的实现。例如,第一通信装置向第二通信装置发送的附加部分可以是对第二MPDU的填充,如图7所示。

[0183] 参见图7,图7为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。如图7所示,第一通信装置从第二通信装置接收到NACK之后需要重传数据时,如果第一通信装置根据第二通信装置的能力信息,确定能力信息指示的第二通信装置的BA时延和SIFS满足:BA时延>SIFS,则第一通信装置对重传数据包(也即,第二PPDU)进行填充,使得填充部分的长度和SIFS的时长之和大于BA时延。

[0184] 在另一种实现中,第一通信装置向第二通信装置发送的附加部分也可以为新传数据。其中,所述新传数据的长度也满足上文中对填充部分的时长的限制,也即,所述新传数据的时长和SIFS的时长之和大于BA时延,如图8所示。

[0185] 参见图8,图8为本申请提供的发送反馈信息的另一个示例。如图8所示,第一通信装置从第二通信装置接收到NACK之后需要重传数据时,如果第一通信装置确定第二通信装置的BA时延>SIFS,第一通信装置在所述重传数据之后聚合新传数据,使得所述新传数据的长度和SIFS的时长之和大于BA时延。

[0186] 如上文所述,第一通信装置从第二通信装置获取到的所述能力信息,也可以用于指示第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长,和/或,所述重传数据所属的MPDU的最大数量。

[0187] 换句话说,重传数据所在的PPDU也即本文中的第二PPDU,重传数据所属的MPDU,也即第二PPDU中和未正确接收的数据关联的MPDU。

[0188] 可以理解的是,第二通信装置可接受的第二PPDU的最大时长,或者所述重传数据所属的MPDU的最大数量,可以反映第二通信装置的BA时延。因此,第二通信装置通过估计第二PPDU的最大时长和/或所述重传数据所属的MPDU的最大数量,并将估计的结果发送给第一通信装置,使得第一通信装置可以间接获知第二通信装置的BA时延。

[0189] 可选地,第二通信装置可以在MAC capabilities information filed中增加如表3所示的子字段。

[0190] 表3

[0191]

子字段	定义	编码
重传数据所在的PPDU的时长	接收端可接受的重传数据所在的PPDU的时长	被设置为估计的重传数据所在的PPDU的最大时长
重传数据所属的MPDU的个数	接收端可接受的重传数据所属的MPDU的个数	被设置为估计的重传数据所属的MPDU的最大个数
重传数据所在的PPDU中的新传数据所属的MPDU的个数	接收端可接受的重传数据所在的PPDU中新传数据所属的MPDU的个数	被设置为估计的重传数据所在的PPDU中新传数据所属的MPDU的最大个数

[0192] 以上对第一通信装置和第二通信装置之间采用单链路连接的场景做了详细说明。下面说明多链路连接的场景。

[0193] 场景2

[0194] 第一通信装置和第二通信装置之间采用多链路的连接。

[0195] 参见图9,图9为本申请提供的再一种发送反馈信息的方法的示意图。

[0196] 910、第一通信装置在第一链路向第二通信装置发送第一前导码,并从第一前导码的结束时刻开始向第二通信装置发送数据。

[0197] 第二通信装置在第一链路上接收第一前导码,并从第一前导码的结束时刻开始在第一链路上接收数据。

[0198] 920、第二通信装置在接收完第一前导码之后,根据第一前导码是否正确接收(或者说,第一前导码是否正确解码),执行如下行为之一:

[0199] 如果第二通信装置正确接收第一前导码,第二通信装置在第二链路上向第一通信装置发送第一反馈信息,第一反馈信息用于指示第二通信装置正确接收第一前导码;或者,

[0200] 如果第二通信装置未正确接收第一前导码,第二通信装置不向第一通信装置作反馈。或者说,第二通信装置在未正确接收第一前导码的情况下,选择什么也不发送。

[0201] 930、第一通信装置在预设的时长内,根据是否在第二链路上接收到第一反馈信息,第一通信装置执行如下行为之一:

[0202] 如果第一通信装置在预设的时长内接收到第一反馈信息,第一通信装置继续在第一链路上发送数据;或者,

[0203] 如果第一通信装置在预设的时长内未接收到第一反馈信息,第一通信装置停止向第二通信装置发送数据。

[0204] 对于第一通信装置而言,第一通信装置发送了第一前导码之后,如果在预设的时长内,未在第二链路上接收到第一反馈信息,第一通信装置则判定重传失败,从而进行重传。

[0205] 可选地,步骤930中所述的“预设的时长”,可以有多种实现方式。

[0206] 例如,该预设的时长可以通过定时器来设定。

[0207] 具体地,第一通信装置可以在发送第一前导码之后,开启定时器。其中,定时器用于设定第一通信装置从第二通信装置接收第一反馈信息的时长。第一反馈信息用于指示第二通信装置正确接收第一前导码。

[0208] 可替换地,定时器设定的时长也可以表述为定时器的超时时间。

[0209] 可选地，定时器的起始时刻可以由第一通信装置设置，例如，定时器的起始时刻可以和第一前导码的起始时刻重合，或者定时器的起始时刻可以和第一前导码的结束时刻重合，或者，定时器的起始时刻可以位于第一前导码对应的时长内，本文不作限定。

[0210] 在图9的技术方案中，考虑到在HARQ机制中，前导码和数据部分是分别编码的，因此，本申请提出对前导码的接收情况可以提前进行反馈。也即，第二通信装置接收到前导码之后，不需要等待数据全部接收完成，就可以对前导码是否正确接收进行反馈，以节省时间。

[0211] 需要说明的是，第一链路和第二链路可以为第一通信装置和第二通信装置之间的可用链路中处于空闲状态的任意两条。

[0212] 在一些实现中，第一通信装置在向第二通信装置发送第一前导码之前，可以先确定处于空闲状态的两条链路，以作为第一链路和第二链路。因此，在步骤910之前，还可以包括步骤940。

[0213] 940、第一通信装置确定处于空闲状态的第一链路和第二链路。

[0214] 可替换地，第一通信装置确定第一链路和第二链路处于空闲状态，也可以说，第一通信装置获得第一链路和第二链路的传输机会(transmit opportunity,TXOP)。

[0215] 在一种实现中，第一通信装置获得第一链路的TXOP之后，可以在第一链路上向第一通信装置发送检测信号。如果第一通信装置在第二链路上接收到第二通信装置的响应信号，则获得第二链路的TXOP。

[0216] 链路的传输机会可以用时长来表征。例如，第一通信装置获得某一条链路在某段时间的传输机会，则表明该段时间内，第一通信装置可以使用该条链路。

[0217] 本文主要涉及第二通信装置未正确接收第一前导码的情况。当定时器超时，如果第一通信装置未在第二链路上接收到第二通信装置的反馈，则进入重传。

[0218] 因此，在步骤940之后，可以包括步骤950-980。

[0219] 950、第一通信装置在第一链路上向第二通信装置发送第二前导码，并从第二前导码的结束时刻开始重传所述数据。

[0220] 960、第二通信装置根据是否正确接收第二前导码，执行如下行为之一：

[0221] 如果第二通信装置正确接收第二前导码，则在第二链路上向第一通信装置发送第二反馈信息，第二反馈信息用于指示第二通信装置正确接收第二前导码；或者，

[0222] 如果第二通信装置未正确接收第二前导码，第二通信装置不在第二链路上向第一通信装置作反馈。或者说，第二通信装置在未正确接收第二前导码的情况下，选择什么也不发送。

[0223] 其中，图9中虚线示出的步骤960，表示步骤960的前一种情况，也即，第二通信装置正确接收了第一前导码，因此，在第二链路上向第一通信装置发送第二反馈信息，以表示第二前导码正确接收。

[0224] 对于第一通信装置而言，如果在定时器的超时时间内，在第二链路上接收到第二反馈信息，第一通信装置继续向第二通信装置发送数据，如步骤970所示。

[0225] 970、第一通信装置继续向第二通信装置发送数据。

[0226] 步骤970中的所述数据可以为重传数据。如果重传数据发送完之后，第一链路的TXOP还未结束，第一通信装置还可以继续发送新传数据。

[0227] 可选地，如果在定时器的超时时间内，未在第二链路上接收到任何信息，第一通信装置进入下一次重传。

[0228] 可以看出，在图9的技术方案中，第二通信装置通过对前导码的接收情况独立于数据的接收情况进行反馈，使得在错误接收前导码的情况下，第一通信装置及时停止了后续数据的发送，以避免浪费时间资源，以进入重传。而在第二通信装置正确接收前导码的情况下，第二通信装置在定时器设定的时长内向第一通信装置进行反馈，从而第一通信装置会继续发送数据。

[0229] 在这种实现方式中，第一通信装置可以在发送的第一前导码携带指示字段，该指示字段用于指示第二通信装置接收到第一前导码之后，对第一前导码的接收情况进行反馈。换句话说，指示字段用于开启第一前导码的提前反馈，而不需要第二通信装置接收到第一前导码以及数据之后，才对第一前导码和所述数据所属的PPDU的接收情况进行反馈。

[0230] 例如，第一前导码的指示字段可以为preambleack，当preambleack设置为“1”时，表示第二通信装置需要对前导码的接收情况提前反馈。当preambleack设置为“0”时，表示第二通信装置采用现有的HARQ机制，在接收到前导码和数据之后，对前导码和数据所属的PPDU的接收情况进行反馈。

[0231] 为了描述上的方便，下文将定时器的时长设定为preambleacktimeout。其中，preambleacktimeout需要满足preambleacktimeout≤EIFS。

[0232] 这里，EIFS表示扩展帧间隔(extended inter frame space)。

[0233] 采用此方案，可以获得的时间上的增益可以表达为下式(1)：

[0234] Gain＝payloadTxTime+aSIFSTime+ACKTxTime-PreambleAckTimeOut≥PayloadTxTime+aSIFSTime+ACKTxTime-(aSIFSTime+ACKTxTime+DIFS)＝PayloadTxTime-DIFS(1)

[0235] 其中，DIFS表示分布式帧间间隔(distributed inter-frame spacing)。

[0236] 参见图10，图10为本申请提供的发送反馈信息的一个示例。如图10所示，第一通信装置获得链路1和链路2的TXOP之后，第一通信装置在链路1上发送前导码1和数据，前导码1中携带所述指示字段。如果第二通信装置未正确接收前导码1，则不向第一通信装置作反馈。从而，第一通信装置在定时器的超时时间内、在第二链路上接收不到反馈，从而判定数据传输失败，停止数据发送，进行重传。

[0237] 在链路1和链路2的TXOP还未结束的情况下，第一通信装置在链路1上发送前导码2以及重传数据。如果第二通信装置在链路1上正确接收到前导码2，则第二通信装置在链路2上向第一通信装置发送ACK，以向第一通信装置指示前导码2正确接收。同时，第二通信装置继续在链路1上接收第一通信装置发送的数据。第一通信装置接收到ACK之后，继续在链路1上发送所述重传数据。如果重传数据发送完成，则可以继续发送新传数据。

[0238] 可在另一种情况下，如果第二通信装置在链路1上正确接收到前导码2，则在链路2上向第一通信装置发送ACK，第一通信装置接收都ACK，则继续在链路1向第二通信装置发送数据，不需要重传。

[0239] 可见，通过对前导码的接收情况单独提前进行反馈，可以在前导码错误接收的情况下，及时停止数据的发送，避免浪费时间，同时也可以降低数据传输资源的浪费。

[0240] 以上对本申请提供的发送反馈信息的方法做了详细介绍。下面说明本申请提供的

通信装置。

[0241] 参见图11,图11为本申请提供的通信装置1000的示意性框图。如图11所示,通信装置1000包括接收单元1100和发送单元1200。

[0242] 在一种实现方式中,通信装置1000可以对应方法300以及图4所述流程中的第一通信装置。此时,通信装置1000的各单元的功能如下所述。

[0243] 接收单元1100,用于从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;

[0244] 发送单元1200,用于向第二通信装置发送第二PPDU,所述第二PPDU的前导码携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用混合自动重传请求HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息,所述第二PPDU的反馈信息用于指示所述第二PPDU是否正确接收;

[0245] 所述发送单元1200,还用于向第二通信装置发送所述反馈请求;

[0246] 所述接收单元1100,还用于从第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

[0247] 可选地,接收单元1100和发送单元1200也可以在物理上集成为一个收发单元。

[0248] 可选地,在一个实施例中,所述第二PPDU为高效率单个用户HE SU PPDU,所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息;或者,

[0249] 所述第二PPDU为高效率多个用户HE MU PPDU,所述HE MU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息。

[0250] 在另一种实现方式中,通信装置1000可以对应图5所示流程中的第一通信装置。此时,通信装置1000的各单元的功能如下所述。

[0251] 接收单元1100,从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收,所述否定应答携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息;

[0252] 发送单元1200,向所述第二通信装置发送第二PPDU,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传;

[0253] 所述发送单元1200,还用于向第二通信装置发送所述反馈请求;

[0254] 所述接收单元1100,还用于从第二通信装置接收所述第二PPDU的反馈信息。

[0255] 应理解,重传数据所在的PPDU也即本文中的第二PPDU。

[0256] 在另一种实现方式中,通信装置1000可以对应方法600中的第一通信装置。此时,通信装置1000还可以包括处理单元1300,各单元的功能如下所述。

[0257] 接收单元1100,用于从第二通信装置接收否定应答,所述否定应答用于指示所述通信装置向第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;

[0258] 处理单元1300,用于根据第二通信装置的能力信息,控制所述发送单元1200向所述第二通信装置发送第二PPDU,所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长,所述第二PPDU包括第二MPDU和附加部分,所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,其中,所

述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于所述能力信息所指示的时长。

[0259] 可选地，在一个实施例中，接收单元1100还用于从第二通信装置接收所述能力信息。

[0260] 可选地，在一个实施例中，所述附加部分为所述第二MPDU的填充，或者所述附加部分为新传数据。

[0261] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

[0262] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述第二通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长，和/或，重传数据所属的MPDU的最大个数。

[0263] 可选地，在一个实施例中，处理单元1300用于根据所述能力信息，在所述能力信息所指示的时长大于所述SIFS的情况下，所述第一通信装置在所述第二MPDU之后增加所述附加部分，生成所述第二PPDU。

[0264] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长，包括：所述能力信息携带所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长对应的等级标识，其中，第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

[0265] 在再一种实现方式中，通信装置1000可以对应方法900中的第一通信装置。此时，通信装置1000的各单元的功能如下所述。

[0266] 发送单元1200，用于通过第一链路向第二通信装置发送第一前导码，并从所述第一前导码的结束时刻开始向第二通信装置发送数据；

[0267] 处理单元1300，还用于在所述接收单元1100在预设的时长内，在第二链路未接收到所述第一反馈信息的情况下，控制所述发送单元1200停止向第二通信装置发送数据。

[0268] 可选地，在一个实施例中，所述第一前导码包括指示字段，所述指示字段用于指示第二通信装置接收到所述第一前导码之后，对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

[0269] 可选地，在一个实施例中，所述发送单元1200还用于向第二通信装置发送第二前导码，并从所述第二前导码的结束时刻开始重传所述数据；

[0270] 所述处理单元1300，还用于在所述接收单元1100在所述预设的时长内，在第二链路上接收到第二反馈信息的情况下，控制所述发送单元1200继续向第二通信装置发送数据，所述第二反馈信息用于指示第二通信装置正确接收所述第二前导码。

[0271] 可选地，在一个实施例中，所述发送单元1200，还用于在所述第一链路上向第二通信装置发送检测信号，并在第二链路上尝试接收第二通信装置的响应信号；

[0272] 以及，处理单元1300，还用于确定所述接收单元1100在所述第二链路上接收到来自第二通信装置的所述响应信号的情况下，确认所述第一链路和所述第二链路处于空闲状态。

[0273] 可选地，在一个实施例中，检测信号包括请求发送信号RTS和/或允许发送信号CTS。

[0274] 在一种实现中，通信装置1000可以为本申请方法实施例中的发送端设备，或者，也可以为发送端设备中可具有上述第一通信装置的功能的组合器件、部件等。在这种实现方

式中,接收单元1100可以为接收器,发送单元1200可以为发射器。接收器和发射器可以集成为一个收发器。处理单元1300可以为处理装置。

[0275] 在另一种实现中,通信装置1000可以为安装在发送端设备中的芯片或集成电路。在这种实现方式中,接收单元1100和发送单元1200可以为通信接口。例如,接收单元1100可以为输入接口或者输入电路。发送单元1200可以为输出接口或者输出电路。处理单元1300可以为处理装置。

[0276] 其中,处理装置的功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。

[0277] 例如,处理装置可以包括一个或多个存储器以及一个或多个处理器,其中,所述一个或多个存储器用于存储计算机程序,所述一个或多个处理器读取并执行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序,使得通信装置1000执行各方法实施例中由第一通信装置执行的操作和/或处理。

[0278] 可选地,处理装置可以仅包括处理器,用于存储计算机程序的存储器位于处理装置之外。处理器通过电路/电线与存储器连接,以读取并执行存储器中存储的计算机程序。

[0279] 可选地,处理装置还可以为逻辑电路或者集成电路等硬件。

[0280] 可选地,接收单元1100和发送单元1200可以为集成为射频装置,处理单元1300可以为基带装置、片上系统(chip on system,SoC)等。

[0281] 参见图12,图12为本申请提供的通信装置2000的示意性框图。如图12所示,通信装置2000包括发送单元2100和接收单元2200。

[0282] 在一种实现方式中,通信装置2000可以对应方法300以及图4所示流程中的第二通信装置。此时,通信装置2000的各单元的功能如下所述。

[0283] 发送单元2100,用于向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收;

[0284] 接收单元2200,用于从所述第一通信装置接收第二PPDU,所述第二PPDU的前导码携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之后向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息,所述第二PPDU的反馈信息用于指示所述第二PPDU是否正确接收;

[0285] 所述接收单元2200,还用于从所述第一通信装置接收所述反馈请求;

[0286] 所述发送单元2100,还用于向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

[0287] 可选地,发送单元2100和接收单元2200也可以在物理上集成为一个收发单元。

[0288] 可选地,在一个实施例中,所述第二PPDU为高效率单个用户HE SU PPDU,所述HE SU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息;或者,所述第二PPDU为高效率多个用户HE MU PPDU,所述HE MU PPDU的信令字段A携带所述第一指示信息。

[0289] 在一种实现方式中,通信装置2000可以对应图5的第二通信装置。此时,通信装置2000的各单元的功能如下所述。

[0290] 发送单元2100,向第一通信装置发送否定应答,所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的第一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收,所述否定应答携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传,且还用于指示所述第二通信装置接收到所述第一通信装置的反馈请求之

后向所述第一通信装置发送重传数据所在的PPDU的反馈信息；

[0291] 接收单元2200，用于从所述第一通信装置接收第二PPDU，所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传；

[0292] 所述接收单元2200，还用于从所述第一通信装置接收所述反馈请求；

[0293] 所述发送单元2100，还用于向所述第一通信装置发送所述第二PPDU的反馈信息。

[0294] 在另一种实现中，通信装置2000可以对应方法600中的第二通信装置。此时，通信装置2000的各单元的功能如下所述。

[0295] 发送单元2100，用于向第一通信装置发送否定应答，所述否定应答用于指示所述第一通信装置向所述第二通信装置发送的一PPDU所包含的第一MPDU未正确接收；

[0296] 接收单元2200，用于从所述第一通信装置接收第二PPDU，所述第二PPDU包括第二MPDU和附加部分，所述第二PPDU采用HARQ对所述第一MPDU中未正确接收的数据进行重传，其中，所述附加部分和短帧间隔SIFS的时长之和大于所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

[0297] 可选地，在一个实施例中，所述发送单元2100还用于向所述第一通信装置发送所述通信装置的能力信息，所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长。

[0298] 可选地，在一个实施例中，所述附加部分为所述第二MPDU的填充，或者所述附加部分为新传数据。

[0299] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收的时延。

[0300] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述通信装置可接受的重传数据所在的PPDU的最大时长，和/或，所述重传数据所属的MPDU的最大数量。

[0301] 可选地，在一个实施例中，所述接收单元2200具体用于从所述第一通信装置接收所述第二PPDU，所述第二PPDU包含所述第二MPDU和所述附加部分，其中，所述通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长大于所述SIFS。

[0302] 可选地，在一个实施例中，所述能力信息用于指示所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长，包括：所述能力信息携带所述第二通信装置向所述第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的时长对应的等级标识，其中，第二通信装置向第一通信装置反馈所述重传数据所属的MPDU是否正确接收所需要的不同时长对应不同的等级标识。

[0303] 在再一种实现中，通信装置2000可以对应方法900中的第二通信装置。此时，通信装置2000还包括处理单元2300。通信装置2000的各单元的功能如下所述。

[0304] 接收单元2200，用于在第一链路上接收第一通信装置发送的第一前导码，并从所述第一前导码的结束时刻开始接收数据；

[0305] 处理单元2300，用于在未正确接收所述第一前导码的情况下，控制所述发送单元2100不向第一通信装置作反馈。

[0306] 可选地，在一个实施例中，所述第一前导码包括指示字段，所述指示字段用于指示所述第二通信装置接收到所述第一前导码之后，对所述第一前导码是否正确接收进行反馈。

[0307] 可选地，在一个实施例中，接收单元2200还用于从所述第一通信装置接收第二前导码，并从所述第二前导码的结束时刻开始接收重传的所述数据；

[0308] 以及，处理单元2300还用于在确定所述接收单元2200在所述第一链路上正确接收所述第二前导码的情况下，控制所述发送单元2100在所述第二链路上向所述第一通信装置发送第二反馈信息，所述第二反馈信息用于指示所述通信装置正确接收所述第二前导码。

[0309] 可选地，在一个实施例中，所述接收单元2200还用于在所述第一链路上接收来自所述第一通信装置的检测信号；

[0310] 以及，所述发送单元2100还用于通过第二链路向所述第一通信装置发送响应信号，其中，所述第二链路为所述通信装置可用链路中的一条。

[0311] 可选地，在一个实施例中，所述检测信号包括RTS和/或CTS。

[0312] 在一种实现中，通信装置2000可以为本申请方法实施例中的接收端设备，或者，也可以为接收端设备中可具有上述第二通信装置的功能的组合器件、部件等。在这种实现方式中，发送单元2100可以为发射器，接收单元2200可以为接收器。发射器和接收器可以在物理上集成为收发器。处理单元2200可以为处理装置。

[0313] 在另一种实现中，通信装置2000可以为安装在接收端设备中的芯片或集成电路。在这种实现方式中，发送单元2100和接收单元2200可以为通信接口。例如，发送单元2100可以为输出接口或者输出电路。接收单元2200可以为输入接口或者输入电路。处理单元2200可以为处理装置。

[0314] 其中，处理装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

[0315] 例如，处理装置可以包括一个或多个存储器以及一个或多个处理器，其中，所述一个或多个存储器用于存储计算机程序，所述一个或多个处理器读取并执行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序，使得通信装置2000执行各方法实施例中由第二通信装置执行的操作和/或处理。

[0316] 可选地，处理装置可以仅包括处理器，用于存储计算机程序的存储器位于处理装置之外。处理器通过电路/电线与存储器连接，以读取并执行存储器中存储的计算机程序。

[0317] 可选地，发送单元2100和接收单元2200可以为集成为射频装置，处理单元2300可以为基带装置、SoC等。

[0318] 参见图13，图13是本申请提供的通信装置10的示意性结构图。如图13所示，通信装置12包括：一个或多个处理器11，一个或多个存储器12，以及一个或多个通信接口13。其中，处理器11用于控制通信接口13收发信号，存储器12用于存储计算机程序，处理器11用于从存储器12中调用并运行该计算机程序，以执行本申请各方法实施例中由第一通信装置执行的处理和/或操作。

[0319] 例如，处理器13可以具有图11中所示的处理单元1300的功能，通信接口13可以具有图11中所示的接收单元1100和发送单元1200的功能。具体可以参见图11中的说明，这里不再赘述。

[0320] 参见图14，图14是本申请提供的通信装置20的示意性结构图。如图14所示，通信装置20包括：一个或多个处理器21，一个或多个存储器22，以及一个或多个通信接口23。处理器21用于控制通信接口23收发信号，存储器22用于存储计算机程序，处理器21用于从存储器22中调用并运行该计算机程序，以执行本申请各方法实施例中由第二通信装置执行的处

理和/或操作。

[0321] 例如，处理器21可以具有图12中所示的处理单元2300的功能，通信接口23可以具有图12中所示的发送单元2100和接收单元2200的功能。具体可以参见图12中的说明，这里不再赘述。

[0322] 可选的，上述各装置实施例中的存储器与存储器可以是物理上相互独立的单元，或者，存储器也可以和处理器集成在一起。

[0323] 此外，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行本申请各方法实施例中由第一通信装置执行的操作和/或处理。

[0324] 本申请还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行本申请各方法实施例中由第二通信装置执行的操作和/或处理。

[0325] 本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序代码，当计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请各方法实施例中由第一通信装置执行的操作和/或处理。

[0326] 本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序代码，当计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请各方法实施例中由第二通信装置执行的操作和/或处理。

[0327] 本申请还提供一种芯片，所述芯片包括一个或多个处理器，用于存储计算机程序的一个或多个存储器独立于芯片之外而设置。所述一个或多个处理器用于执行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序，以执行各方法实施例中由第一通信装置执行的操作和/或处理。

[0328] 进一步地，所述芯片还可以包括一个或多个通信接口。所述一个或多个通信接口可以是输入输出接口、输入输出电路(也即，接口电路)等。

[0329] 进一步地，所述芯片还可以包括所述一个或多个存储器。

[0330] 本申请还提供一种芯片，所述芯片包括一个或多个处理器，用于存储计算机程序的一个或多个存储器独立于芯片之外而设置。所述一个或多个处理器用于执行所述一个或多个存储器中存储的计算机程序，以执行各方法实施例中由第二通信装置执行的操作和/或处理。

[0331] 进一步地，所述芯片还可以包括一个或多个通信接口。所述一个或多个通信接口可以是输入输出接口、输入输出电路等。

[0332] 进一步地，所述芯片还可以包括所述一个或多个存储器。

[0333] 本申请还提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收计算机代码或指令，并传输至所述处理器，所述处理器用于运行所述计算机代码或指令，以执行各方法实施例中由第一通信装置执行的操作和/或处理。

[0334] 本申请还提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收计算机代码或指令，并传输至所述处理器，所述处理器用于运行所述计算机代码或指令，以执行各方法实施例中由第二通信装置执行的操作和/或处理。

[0335] 此外，本申请还提供一种无线通信系统，包括本申请实施例中的第一通信装置和

第二通信装置。

[0336] 本申请实施例中的处理器可以是集成电路或芯片，具有处理信号的能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或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。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。本申请实施例公开的方法的步骤可以直接体现为硬件编码处理器执行完成，或者用编码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0337] 本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM)，其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM,DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DRRAM)。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0338] 在本说明书中使用的术语“单元”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中。部件可位于一个计算机上和/或分布在两个或更多个计算机之间。此外，这些部件可从上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可根据具有一个或多个数据分组(例如，来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如，通过信号与其它系统交互的互联网)的信号通过本地和/或远程进程来通信。

[0339] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0340] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0341] 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。另一点，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，可以是电性，机械或其它的形式。

[0342] 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实施例方案的目的。

[0343] 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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0344] 所述功能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时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0345] 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。

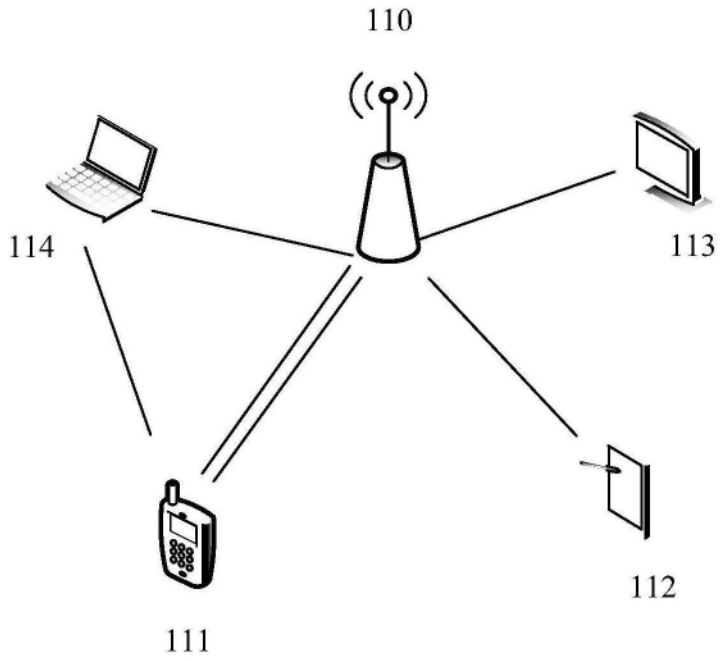


图1

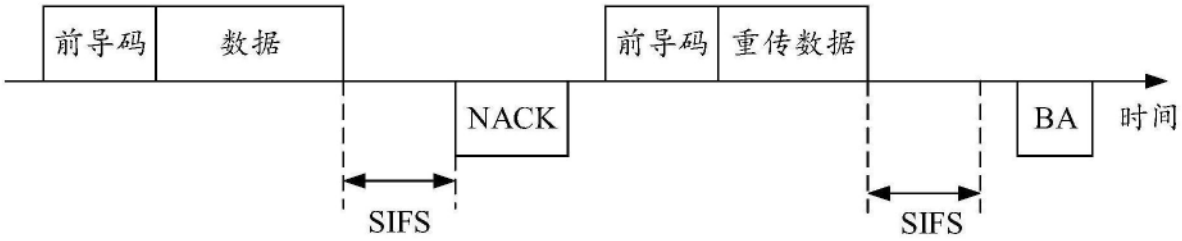


图2

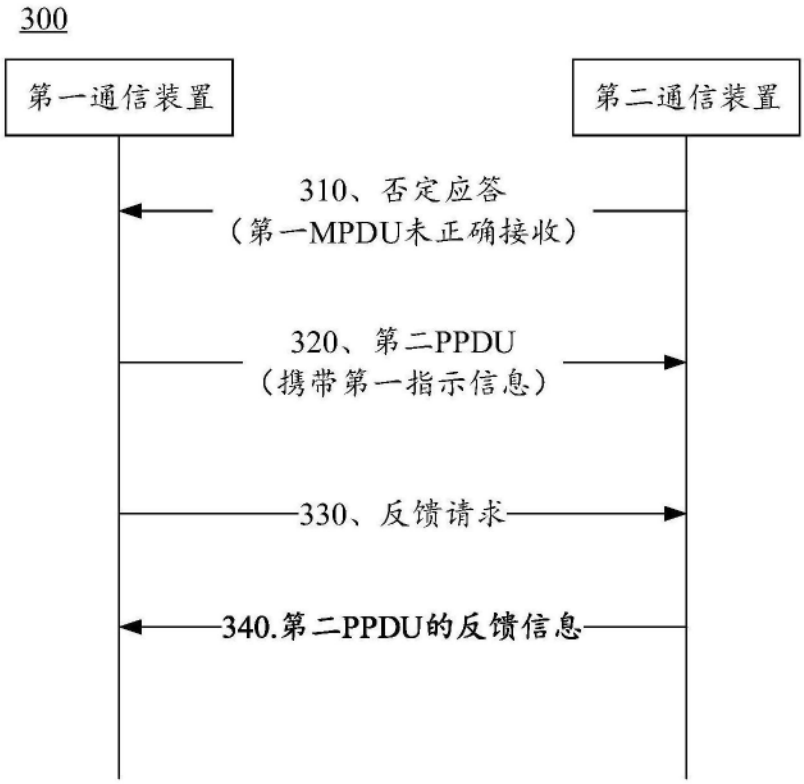

300
第一通信装置
第二通信装置
310、否定应答
（第一MPDU未正确接收）
320、第二PPDU
（携带第一指示信息）
330、反馈请求
340.第二PPDU的反馈信息

图3

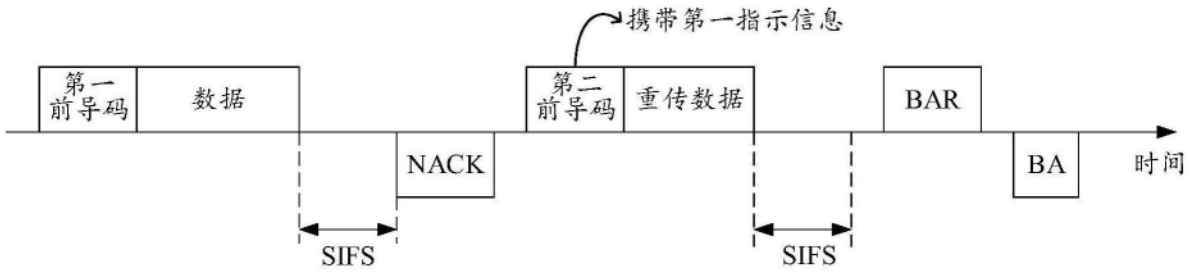

携带第一指示信息
第一前导码
数据
第二前导码
重传数据
BAR
NACK
BA
时间
SIFS
SIFS

图4

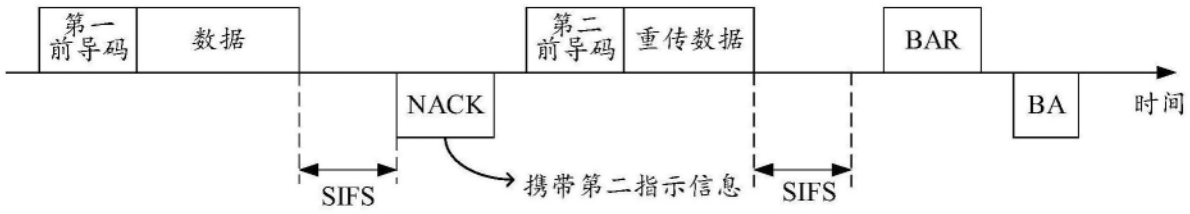

第一前导码
数据
第二前导码
重传数据
BAR
NACK
BA
时间
SIFS
携带第二指示信息
SIFS

图5

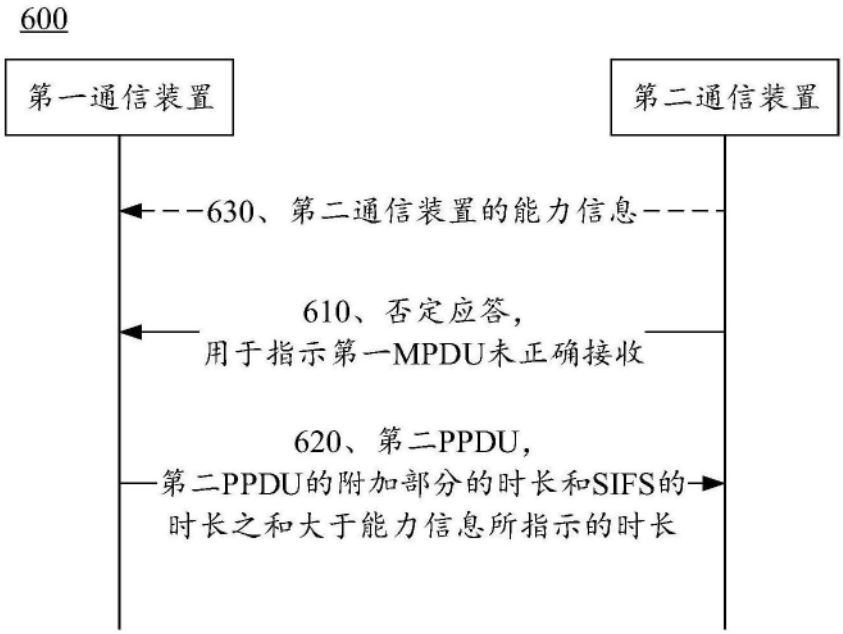

600
第一通信装置
第二通信装置
630、第二通信装置的能力信息
610、否定应答，
用于指示第一MPDU未正确接收
620、第二PPDU，
第二PPDU的附加部分的时长和SIFS的
时长之和大于能力信息所指示的时长

图6

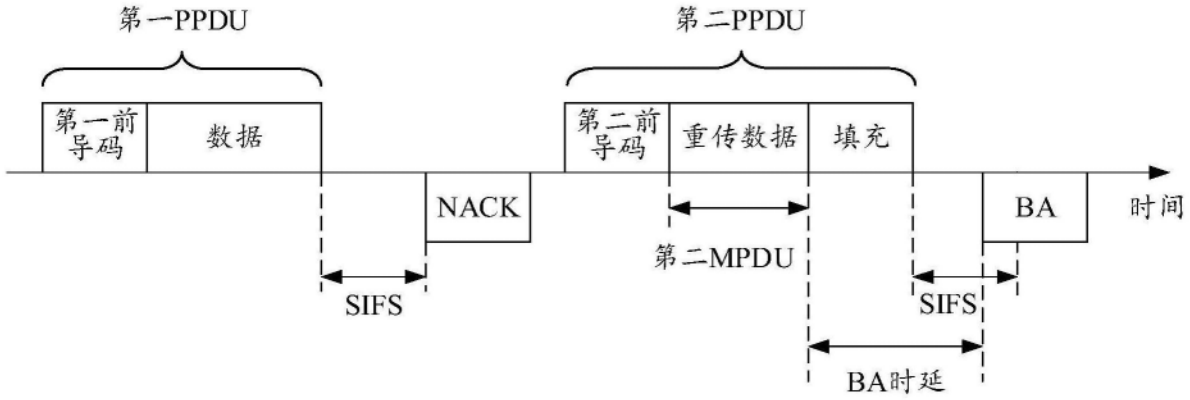

第一PPDU
第二PPDU
第一前导码
数据
NACK
SIFS
第二前导码
重传数据
填充
第二MPDU
BA
SIFS
BA时延
时间

图7

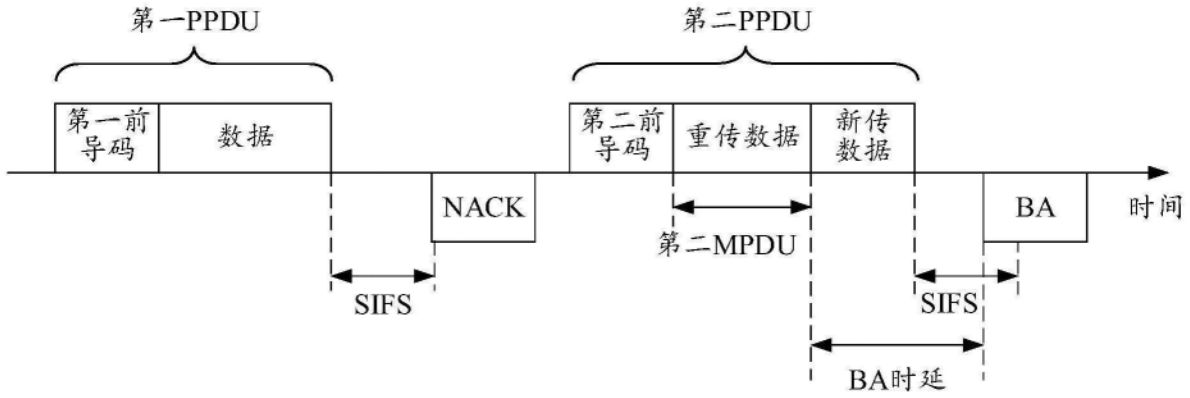

第一PPDU
第二PPDU
第一前导码
数据
NACK
SIFS
第二前导码
重传数据
新传数据
第二MPDU
BA
SIFS
BA时延
时间

图8

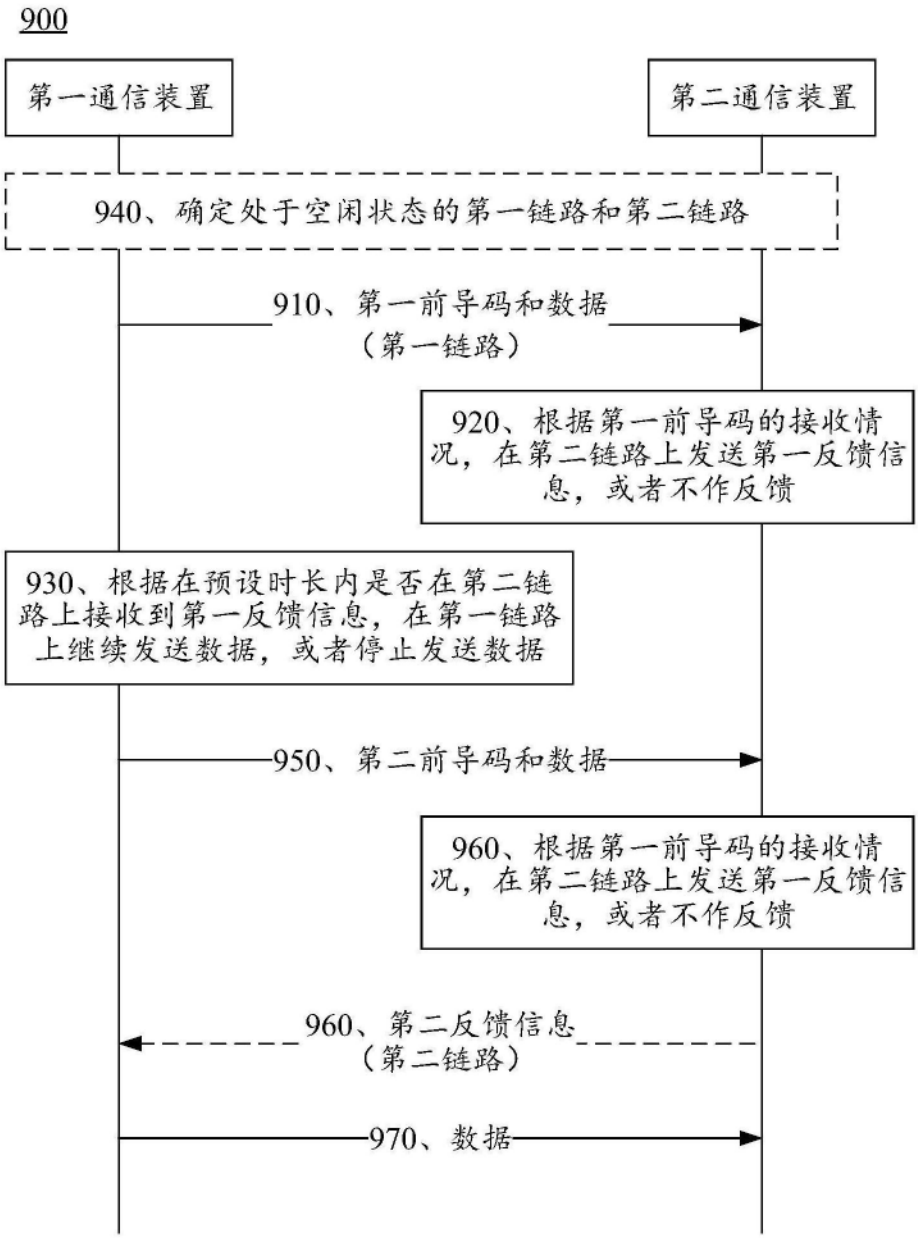

900
第一通信装置
第二通信装置
940、确定处于空闲状态的第一链路和第二链路
910、第一前导码和数据
（第一链路）
920、根据第一前导码的接收情况，在第二链路上发送第一反馈信息，或者不作反馈
930、根据在预设时长内是否在第二链路上接收到第一反馈信息，在第一链路上继续发送数据，或者停止发送数据
950、第二前导码和数据
960、根据第一前导码的接收情况，在第二链路上发送第一反馈信息，或者不作反馈
960、第二反馈信息
（第二链路）
970、数据

图9

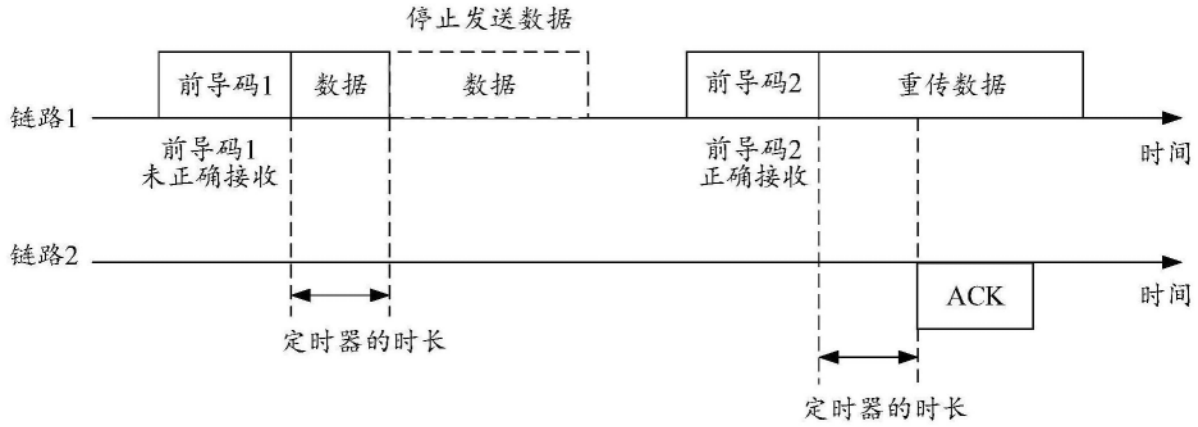

停止发送数据
前导码1
数据
数据
前导码2
重传数据
链路1
前导码1
未正确接收
前导码2
正确接收
时间
链路2
ACK
时间
定时器的时长
定时器的时长

图10

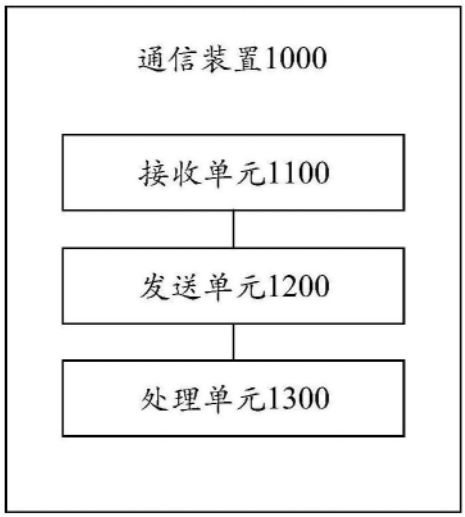

通信装置1000
接收单元1100
发送单元1200
处理单元1300

图11

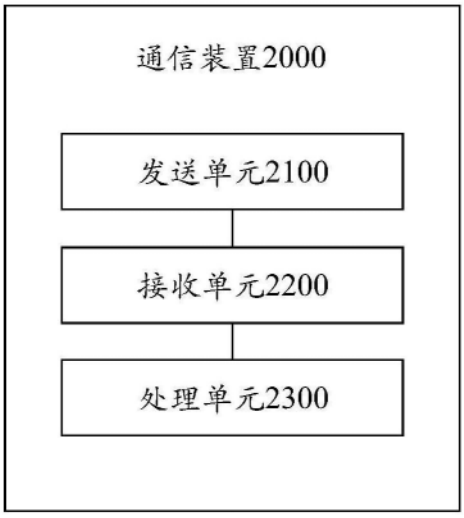

通信装置2000
发送单元2100
接收单元2200
处理单元2300

图12

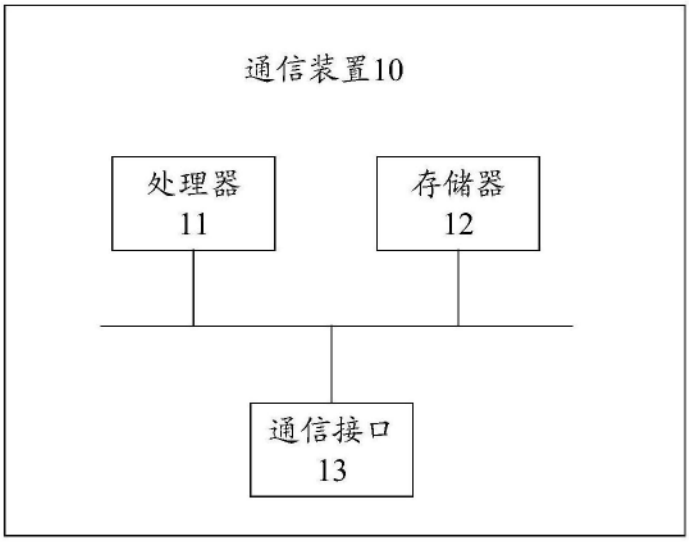

通信装置10
处理器
11
存储器
12
通信接口
13

图13

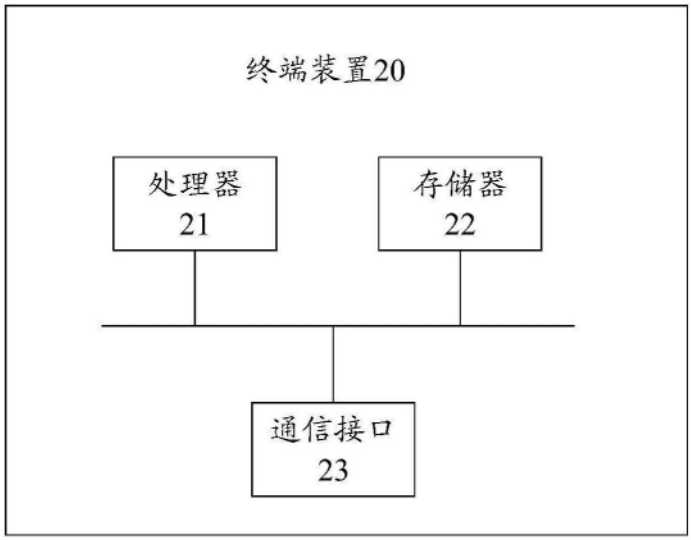


图14