



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105766050 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201480063936.7

(22)申请日 2014.11.21

(30)优先权数据

61/907,852 2013.11.22 US

61/913,669 2013.12.09 US

61/916,039 2013.12.13 US

61/930,223 2014.01.22 US

14/549,314 2014.11.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/066826 2014.11.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/077569 EN 2015.05.28

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M·M·温廷克 S·莫林

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 李小芳

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

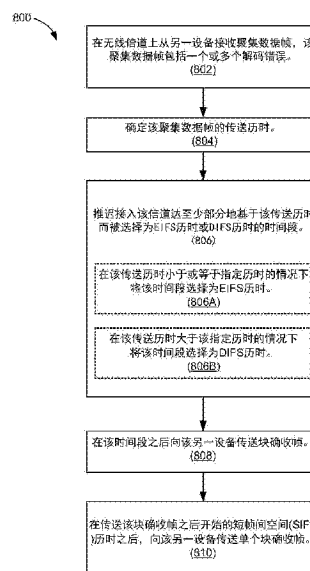
权利要求书3页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

信道接入推迟机制

(57)摘要

公开了一种用于确认收到包含一个或多个解码错误的聚集数据帧的方法。无线设备在无线信道上从另一设备接收聚集数据帧，确定该聚集数据帧的传送历时，并且推迟接入该信道达至少部分地基于该传送历时而被选择为EIFS历时或DIFS历时的时间段，并且随后在该时间段之后向该另一设备传送块确收帧。



1. 一种由无线设备执行的用于确认收到包含一个或多个解码错误的聚集数据的方法，所述方法包括：

确定在无线信道上从另一设备接收的聚集数据帧的传送历时；以及

推迟接入所述信道达至少部分地基于所述传送历时而被选择为扩展帧间空间(EIFS)历时或分布式协调功能(DCF)帧间空间(DIFS)历时的时间段。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于：

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下，所述时间段被选择为所述EIFS历时；以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下，所述时间段被选择为所述DIFS历时。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述推迟包括：

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下阻止所述无线设备选择所述EIFS历时；以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下允许所述无线设备选择所述EIFS历时。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述传送历时是使用被用于向所述无线设备传送所述聚集数据帧的数据码元数目来确定的。

5. 如权利要求4所述的方法，其特征在于：

在所述数据码元数目小于或等于指定数目时，所述时间段被选择为所述EIFS历时；以及

在所述数据码元数目大于所述指定数目时，所述时间段被选择为所述DIFS历时。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

在所述时间段之后向所述另一设备传送块确收帧；以及

在传送所述块确收帧之后开始的短帧间空间(SIFS)历时之后，向所述另一设备传送单个确收帧。

7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述单个确收帧是以基本传输速率来传送的，并且指令近旁无线设备抑制推迟接入所述信道达所述EIFS历时。

8. 一种用于确认收到包含一个或多个解码错误的聚集数据的无线设备，所述无线设备包括：

处理器；以及

存储器，其存储在由所述处理器执行时使所述无线设备执行以下动作的指令：

确定在无线信道上从另一设备接收的聚集数据帧的传送历时；以及

推迟接入所述信道达至少部分地基于所述传送历时而被选择为扩展帧间空间(EIFS)历时或分布式协调功能(DCF)帧间空间(DIFS)历时的时间段。

9. 如权利要求8所述的无线设备，其特征在于，执行所述指令使所述无线设备：

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下将所述时间段选择为所述EIFS历时；以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下将所述时间段选择为所述DIFS历时。

10. 如权利要求8所述的无线设备，其特征在于，执行所述指令通过以下动作来推迟接入所述信道：

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下阻止所述无线设备选择所述EIFS历时；

以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下允许所述无线设备选择所述EIFS历时。

11. 如权利要求8所述的无线设备,其特征在於,所述传送历时是使用被用于向所述无线设备传送所述聚集数据帧的数据码元数目来确定的。

12. 如权利要求11所述的无线设备,其特征在於,执行所述指令使所述无线设备:

在所述数据码元数目小于或等于指定数目时将所述时间段选择为所述EIFS历时;以及在所述数据码元数目大于所述指定数目时将所述时间段选择为所述DIFS历时。

13. 如权利要求8所述的无线设备,其特征在於,执行所述指令使所述无线设备进一步:在所述时间段之后向所述另一设备传送块确收帧;以及

在传送所述块确收帧之后开始的短帧间空间(SIFS)历时之后,向所述另一设备传送单个确收帧。

14. 如权利要求13所述的无线设备,其特征在於,所述单个确收帧是以基本传输速率来传送的,并且指令近旁无线设备抑制推迟接入所述信道达所述EIFS历时。

15. 一种包含程序指令的非瞬态计算机可读介质,所述程序指令在由无线设备的处理器执行时使所述无线设备执行操作,所述操作包括:

确定在无线信道上从另一设备接收的聚集数据帧的传送历时,所述聚集数据帧包含一个或多个解码错误;以及

推迟接入所述信道达至少部分地基于所述传送历时而被选择为扩展帧间空间(EIFS)历时或分布式协调功能(DCF)帧间空间(DIFS)历时的时间段。

16. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,执行用于推迟接入所述信道的所述指令使所述无线设备:

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下将所述时间段选择为所述EIFS历时;以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下将所述时间段选择为所述DIFS历时。

17. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,执行用于推迟接入所述信道的所述指令使所述无线设备:

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下阻止所述无线设备选择所述EIFS历时;以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下允许所述无线设备选择所述EIFS历时。

18. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,所述传送历时是使用被用于向所述无线设备传送所述聚集数据帧的数据码元数目来确定的。

19. 如权利要求18所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,执行所述指令使所述无线设备:

在所述数据码元数目小于或等于指定数目时将所述时间段选择为所述EIFS历时;以及在所述数据码元数目大于所述指定数目时将所述时间段选择为所述DIFS历时。

20. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,执行所述指令使所述无线设备进一步:

在所述时间段之后向所述另一设备传送块确收帧;以及

在传送所述块确收帧之后开始的短帧间空间(SIFS)历时之后,向所述另一设备传送单

个确收帧。

21. 如权利要求20所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述单个确收帧是以基本传输速率来传送的,并且指令近旁无线设备抑制推迟接入所述信道达所述EIFS历时。

22. 一种用于确认收到包含一个或多个解码错误的聚集数据的无线设备,所述无线设备包括:

用于确定在无线信道上从另一设备接收的聚集数据帧的传送历时的装置;以及

用于推迟接入所述信道达至少部分地基于所述传送历时而被选择为扩展帧间空间(EIFS)历时或分布式协调功能(DCF)帧间空间(DIFS)历时的时间段的装置。

23. 如权利要求22所述的无线设备,其特征在于:

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下,所述时间段被选择为所述EIFS历时;以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下,所述时间段被选择为所述DIFS历时。

24. 如权利要求22所述的无线设备,其特征在于,所述用于推迟的装置用于:

在所述传送历时小于或等于指定历时的情况下阻止所述无线设备选择所述EIFS历时;以及

在所述传送历时大于所述指定历时的情况下允许所述无线设备选择所述EIFS历时。

25. 如权利要求22所述的无线设备,其特征在于,所述传送历时是使用被用于向所述无线设备传送所述聚集数据帧的数据码元数目来确定的。

26. 如权利要求25所述的无线设备,其特征在于:

在所述数据码元数目小于或等于指定数目时,所述时间段被选择为所述EIFS历时;以及

在所述数据码元数目大于所述指定数目时,所述时间段被选择为所述DIFS历时。

27. 如权利要求23所述的无线设备,其特征在于,进一步包括:

用于在所述时间段之后向所述另一设备传送块确收帧的装置;以及

用于在传送所述块确收帧之后开始的短帧间空间(SIFS)历时之后向所述另一设备传送单个确收帧的装置。

28. 如权利要求27所述的无线设备,其特征在于,所述单个确收帧是以基本传输速率来传送的,并且指令近旁无线设备抑制推迟接入所述信道达所述EIFS历时。

信道接入推迟机制

技术领域

[0001] 本发明的实施例一般涉及无线网络,尤其涉及无线网络中的块确收。

[0002] 相关技术背景

[0003] 无线局域网(WLAN)可由提供共享无线通信介质以供数个客户端设备或站(STA)使用的一个或多个接入点(AP)形成。可对应于基本服务集(BSS)的每个AP周期性地广播信标帧以使得在该AP的无线射程内的任何STA能够建立和/或维持与WLAN的通信链路。一旦STA与AP相关联,该AP和该STA就可交换数据帧。当STA从AP接收到数据帧时,STA将向AP传送回确收(ACK)帧以确认收到该数据帧。

[0004] 块确收规程可允许STA使用单个ACK帧来确认收到多个数据帧。更具体地,STA可使用块确收(BA)帧来确认收到多个数据帧和/或数个聚集数据帧,藉此减少向AP传送的确收帧数目(并由此节省共享无线介质的容量)。更具体地,当块确收规程不使用分段时,可使用压缩式块确收(CBA)帧来确收多个聚集数据帧。CBA帧包括8个八位位组的位映射(例如,包含 $8*8=64$ 位),其可被用于确认收到多达64个个数据帧。通过将CBA帧的位映射限制于64位,可使CBA帧的传送历时最小化(例如,与非压缩式BA帧相比)以减少无线介质上的话务。

[0005] 当聚集数据帧包括解码错误时,将期望使无线设备推迟接入与WLAN相关联的无线介质的时间量最小化。

[0006] 附图简述

[0007] 本发明的实施例是作为示例来解说的,且不在受附图中各图的限定,其中相同的附图标记贯穿全部附图指示对应的部件。

[0008] 图1示出了其中可实现本发明的实施例中的至少一些实施例的WLAN系统的框图。

[0009] 图2示出了根据一些实施例的无线站(STA)的框图。

[0010] 图3A示出了描绘使用基本(例如,相对较低)传输速率的无线设备之间的示例帧交换的序列图。

[0011] 图3B示出了根据一些实施例的描绘使用较快(例如,相对较高)传输速率的无线设备之间的示例帧交换的序列图。

[0012] 图4A是根据一些实施例的描绘用于选择块确收位映射的大小的示例操作的解说性流程图。

[0013] 图4B是根据一些实施例的描绘用于确定接收自另一无线设备的帧的传输速率的示例操作的解说性流程图。

[0014] 图5描绘了根据一些实施例的针对各种传输速率的扩展式块确收(EBA)帧的示例大小及其相应传送历时。

[0015] 图6描绘了针对包括各种大小的块确收位映射的块确收帧的示例传输速率和传送历时。

[0016] 图7A示出了根据一些实施例的描绘具有响应EBA帧和双重EIFS截短的示例帧交换的序列图。

[0017] 图7B示出了根据一些实施例的描绘具有响应EBA帧和单个EIFS截短的示例帧交换

的序列图。

[0018] 图7C示出了根据一些实施例的描绘在EBA帧之后具有响应EBA帧、单个EIFS截短、和EIFS历时的示例帧交换的序列图。

[0019] 图7D示出了根据其它实施例的描绘在EBA帧之后具有响应EBA帧、单个EIFS截短、和EIFS历时的示例帧交换的序列图。

[0020] 图7E示出了描绘具有响应EBA帧、通过RTS传输的第一EIFS截短、和通过CTS传输的第二EIFS截短的示例帧交换的序列图。

[0021] 图8是根据一些实施例的描绘用于推迟对无线信道的接入的示例操作的解说性流程图。

[0022] 详细描述

[0023] 仅为了简化起见,以下在启用Wi-Fi的设备之间的数据交换的上下文中描述本公开的示例性实施例。将理解,这些实施例等同地适用于使用其它各种无线标准或协议的信号的数据交换。如本文所使用的,术语“WLAN”和“Wi-Fi”可包括由IEEE 802.11标准族、**BLUETOOTH®**(蓝牙)、HiperLAN(与IEEE802.11标准相当的无线标准集,主要在欧洲使用)、以及具有相对较短的无线电传播距离的其他技术来管控的通信。另外,尽管本文以在无线设备之间交换数据帧的方式进行描述,但是本发明的实施例可应用于无线设备之间的任何数据单元、分组、和/或帧的交换。由此,术语“数据帧”可包括任何帧、分组、或数据单元,诸如举例而言协议数据单元(PDU)、MAC协议数据单元(MPDU)、以及物理层汇聚规程协议数据单元(PPDU)。术语“A-MPDU”可指聚集MPDU。进一步,如本文所使用的,术语“压缩式块确收(CBA)帧”可以指包括8个字节或八位位组的块确收位映射的BA帧,而术语“扩展式块确收(EBA)帧”可以指包括不止8个字节或八位位组(例如,32字节、64字节、128字节等等)的块确收位映射的BA帧。

[0024] 在以下描述中,阐述了众多具体细节(诸如具体组件、电路、和过程的示例),以提供对本公开的透彻理解。如本文所使用的,术语“耦合”意指直接连接到、或通过一个或多个居间组件或电路来连接。而且,在以下描述中并且出于解释目的,阐述了具体的命名以提供对本公开各实施例的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将明显的是,可以不需要这些具体细节就能实践各实施例。在其他实例中,以框图形式示出公知的电路和设备以避免混淆本公开。本发明各实施例不应被解释为限于本文描述的具体示例,而是在其范围内包括由所附权利要求所限定的所有实施例。

[0025] 如上所提及的,当前Wi-Fi标准允许无线设备(例如,STA和/或AP)使用单个块确收(BA)帧来确收多个数据帧或聚集数据帧。例如,压缩式块确收(CBA)帧通常包含8个八位位组的块确收位映射,其可确认收到多达 $8 \times 8 = 64$ 个数据帧。由此,CBA帧的块确收位映射中的每个位可指示这64个帧中相应的一个帧是否被接收到(例如,其中该块确收位映射中的每个位表示相应数据帧的状态(例如,成功/失败))。

[0026] 在一对无线设备使用BA帧来确收彼此的数据传输之前,这些无线设备首先进入块确收设立阶段,在此期间可彼此协商能力信息(例如,缓冲器大小和块确收策略)。一旦完成该设立阶段,这些无线设备随后就可向彼此发送多个帧而无需等待个体ACK帧;相反,接收方无线设备可使用单个BA帧来确认收到多个数据帧。可通过向另一无线设备发送删除块确收(DELB)帧来拆除(例如,终止)块确收协定。

[0027] 如上所提及的,可能期望将较大的块确收位映射嵌入在BA帧中,从而每个BA帧可确收较大的数据帧数目。例如,将块确收位映射的大小从8字节增大到32字节可允许单个BA帧确认收到多达 $32 \times 8 = 256$ 个数据帧。增加块确收位映射中的位数增大了BA帧的总体大小,并且因此也可增大BA帧的传送历时(例如,与将BA帧从一个无线设备传送到另一无线设备相关联的信号传播时间)。增大BA帧的传送历时可能是不期望的,因为不符合IEEE 802.11标准族的一个或多个适用规定。

[0028] 由此,根据一些实施例,无线设备可至少部分地基于这些无线设备之间的传输速率或链路速度来增大BA帧的块确收位映射的大小。例如,如果这些无线设备之间的传输速率足够高以在类似于与按基本传输速率传送具有8个字节的块确收位映射相关联的时间量中传送较大的块确收位映射(例如,具有8个字节以上的块确收位映射),则这些无线设备可采用具有增大的块确收位映射大小的扩展式块确收(EBA)帧。以此方式,无线设备可将较大的块确收位映射嵌入在BA帧中而不会增大BA帧传送历时。否则,如果这些数据帧的传输速率不够高(例如,不大于阈值),则这些无线设备可继续使用具有8字节块确收位映射的CBA帧。

[0029] 由此,根据本发明的实施例,无线设备可利用具有n个八位位组的块确收位映射(其允许确收多达 $n \times 8$ 个数据帧)的EBA帧,其中n是可至少部分地基于这些无线设备之间的传输速率或链路速度的整数。对于至少一些实施例,EBA帧可包括32个八位位组的块确收位映射,其允许无线设备确收多达 $32 \times 8 = 256$ 个数据帧。以下更详细地描述本发明的实施例的这些和其他方面。

[0030] 图1是其中可实现一些实施例的示例无线网络系统100的框图。系统100被示为包括3个无线站STA1-STA3(仅出于解说性目的而解说3个无线站)、无线接入点(AP)110、以及无线局域网(WLAN)120。WLAN 120可由可根据IEEE 802.11标准族(或根据其他合适的无线协议)来操作的多个AP形成。由此,尽管图1中出于简单化而仅示出一个AP 110,但是将理解,WLAN 120可由任何数目的接入点(诸如AP 110)形成。作为补充或替换,STA1-STA3中的两者或更多者可使用例如对等网络或自组织网络(例如,不使用AP 110)来彼此通信。

[0031] AP 110被指派唯一性MAC地址,该唯一性MAC地址例如由接入点的制造商编程在AP 110中。类似地,STA1-STA3中的每一者也被指派唯一性MAC地址。每一MAC地址(通常可被称为“烧录地址”或组织唯一性标识符(OUI))在一个实施例中包括六字节的数据。该MAC地址的前3个字节可标识哪个组织制造了该设备并可由电气电子工程师协会(IEEE)指派给此类组织。该MAC地址的后3个字节可用于唯一性地标识个体设备。

[0032] 站STA1-STA3可以是任何合适的启用Wi-Fi的无线设备,包括例如启用网络的传感器、存储器标签(RFID标签)、智能计量表、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板设备、膝上型计算机等。对于至少一些实施例,站STA1-STA3可包括收发机、一个或多个处理资源、一个或多个存储器资源、以及电源(例如,电池)。存储器资源可包括非瞬态计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,诸如EPROM、EEPROM、闪存、硬盘驱动器等),其存储用于执行以下关于图4A、4B和6所描述的操作的指令。

[0033] AP 110可以是允许一个或多个无线设备使用Wi-Fi、WiMax、蓝牙、或任何其他合适的无线通信标准经由AP 110连接至网络(例如,LAN、WAN、MAN、和/或因特网)的任何合适的设备。对于至少一个实施例,AP 110可包括网络接口、一个或多个处理资源、以及一个或多

个存储器资源。存储器资源可包括非瞬态计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,诸如EPROM、EEPROM、闪存、硬盘驱动器等),其存储用于执行以下关于图4A、4B、6和8所描述的操作的指令。

[0034] 图2示出了STA 200,其为图1的站STA1-STA3中的至少一个站的一个实施例。STA 200包括天线210、收发机220、处理器230、以及存储器240。收发机220可被用于经由天线210向和从AP 110和/或其它STA(同样参见图1)传送信号和接收信号。另外,收发机220可被用于使用公知的主动和/或被动扫描技术来扫描周围环境以检测和标识近旁接入点(例如,STA 200的射程内的接入点)和/或其它STA。尽管为了简化而在图2中示出了仅一个天线,但对于实际实施例,STA 200可包括任何数目的天线例如以提供多输入多输出(MIMO)功能性。

[0035] 存储器240可包括传输速率查找表242,其存储用于向一个或多个其它无线设备传送数据帧的数据帧传输速率(例如,PHY速率)以及调制和编码方案(MCS)之间的数个映射。例如,传输速率查找表242可包括多个存储位置,每个存储位置包括针对相应设备的MCS和传输速率。这可允许STA 200通过从所接收到的数据帧(或诸数据帧)的报头中提取MCS信息、并且随后使用所提取的MCS信息作为搜索关键字以查找相应数据帧的传输速率来确定该数据帧的传输速率。对于一些实施例,可预填充(例如,用预定的MCS传输速率映射来加载)传输速率查找表242。对于其它实施例,STA 200可动态地将MCS传输速率映射存储到传输速率查找表242中。

[0036] 存储器240还可包括非瞬态计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,诸如EPROM、EEPROM、闪存存储器、硬盘驱动器、等等),其可存储以下软件模块:

[0037] 1. 帧交换软件模块244,其用于促成创建和/或交换帧(例如,数据帧、ACK帧、BA帧、请求帧、响应帧、信标帧、管理帧、关联帧、控制帧、动作帧、管理帧、等等),例如,如关于图4A的操作401、402和408和/或关于图6的操作601、602和610所描述的;

[0038] 2. 传输速率确定软件模块246,其用于确定所接收到的一个或多个数据帧的传输速率(例如,通过从传输速率查找表242取回此类信息、或通过从嵌入在所接收的数据帧中的MCS信息中外推传输速率),例如,如关于图4A的操作404、图4B的操作411-412、和/或关于图6的操作604所描述的。

[0039] 3. 位映射选择软件模块248,其用于选择将被嵌入在BA帧内的块确收位映射的大小,例如,如关于图4A的操作406和/或关于图6的操作606和608所描述的;以及

[0040] 4. 信道接入推迟软件模块249,其用于选择性地推迟接入无线信道,例如,如关于图8的操作802、804、806、808和810所描述的。

[0041] 每个软件模块包括指令,这些指令在由处理器230执行时使STA 200执行相应的功能。

[0042] 耦合至收发机220以及存储器240的处理器230可以是能够执行存储在STA 200中(例如,存储器240内)的一个或多个软件程序的脚本或指令的任何合适的处理器。例如,处理器230可执行帧交换软件模块244以促成创建和/或与一个或多个其它无线设备交换各种类型的帧。处理器230还可执行传输速率确定软件模块246以确定接收自另一无线设备的一个或多个帧的传输速率。处理器230还可执行位映射选择软件模块248以选择将被嵌入在被发送给一个或多个其它无线设备的块确收帧(例如,CBA帧或EBA帧)内的块确收位映射的大小。

[0043] 图3A描绘了第一无线设备(DEV1)与第二无线设备(DEV2)之间的第一帧交换300。本文中出于讨论目的,DEV1可以是任何合适的无线设备(例如,AP 110或图1的STA之一),并且DEV2可以是任何合适的无线设备(例如,图1的另一STA)。DEV1使用数个基本PHY传输速率之一向DEV2传送多个数据帧301。例如,802.11标准族当前要求兼容无线设备支持6Mbps、12Mbps、和24Mbps的基本传输速率。对于图3A中所示的示例性帧交换300,DEV1以24Mbps的基本传输速率传送数据帧301。当DEV2接收到数据帧301时,DEV2以基本传输速率之一(例如,以24Mbps)向DEV1发送CBA帧302以确认收到数据帧301。

[0044] 如以下在表1中描绘的,CBA帧302通常包括总共32个字节或八位位组的信息:用于帧控制(fc)的2字节、用于虚拟载波感测历时(dur)的2字节、用于接收机地址(ra)的6字节、用于发射机地址(ta)的6字节、用于块确收控制(bac)的2字节、用于块确收起始序列控制(bassc)的2字节、用于块确收位映射(bab)的8字节、以及用于帧校验序列(fcs)的4字节。如上所提及的,8字节块确收位映射包括 $8 \times 8 = 64$ 位,其可被用于确认收到多达64个数据帧301。

[0045]

字段	字节
fc	2
dur	2
ra	6
ta	6
bac	2
bassc	2
bab	8
fcs	4
总计	32

[0046] 表1

[0047] 依照当前的Wi-Fi协议,DEV2可使用与数据帧301相同(或更低)的传输速率向DEV1传送CBA帧302。由此,对于图3A的示例性交换300,DEV2以24Mbps的基本传输速率向DEV1传送CBA帧302。CBA帧302包含32字节的信息,并且以24Mbps的基本(例如,相对较低)传输速率则具有约 $32\mu\text{s}$ 的传送历时。应注意,以24Mbps的基本传输速率,CBA帧302的8字节块确收位映射可装在3个数据码元中,每个数据码元具有 $4\mu\text{s}$ 历时,总计得到 $32\mu\text{s}$ 的PHY协议数据单元(PPDU)传送历时(包括 $20\mu\text{s}$ PHY报头)。由此,对于一些实施例,该 $32\mu\text{s}$ 历时可在本文中被称为EBA基准历时,如以下更详细描述。对于其它PHY速率(例如,对应于各种类型和/或配置的PHY设备),EBA基准历时可以是除 $32\mu\text{s}$ 之外的历时。

[0048] 根据本发明的实施例,DEV2可被配置成在所接收到的数据帧的传输速率大于阈值时通过发送具有相对较大块确收位映射的EBA帧(例如,并非具有例如8字节的相对较小块确收位映射的CBA帧)来确认收到来自DEV1的数据帧。对于一些实施例,该阈值可被确定为EBA帧的传送历时与以基本传输速率传送CBA帧时的传送历时相同时(例如,EBA帧的传送历时等于(或小于)EBA基准历时之时)的最小传输速率。对于此类实施例,该最小传输速率(并由此该阈值)至少部分地基于EBA帧的总大小,并且由此还至少部分地基于EBA帧中的块确

收位映射的大小。由此,对于至少一些实施例,可至少部分地基于接收自DEV1的数据帧传输速率来选择嵌入在EBA帧内的块确收位映射的大小。对于至少另一实施例,DEV2可至少部分地基于接收自DEV1的数据帧传输速率来在不同的预定BA帧(例如,EBA帧或CBA帧)之间进行选择。

[0049] 例如,如果EBA帧包括32字节块确收位映射,并且由此包括总共56字节的信息,则在该EBA帧的传输速率在约48Mbps到约54Mbps的范围中时,可在约32 μ s内向DEV1传送该EBA帧。由此,现在参照图3B,当接收自DEV1的数据帧311是以48Mbps(或更高)的相对较高传输速率被传送时,那么DEV2可以48Mbps(或更高)的相对较高传输速率向DEV1发送包括32字节块确收位映射的EBA帧312。注意,图3B的EBA帧312的传送历时类似于图3A的CBA帧302的传送历时,并且以48Mbps的相对较高传输速率,EBA帧312的32字节块确收位映射可装在3个数据码元中,每个数据码元具有4 μ s历时,总计得到32 μ s的PHY协议数据单元(PPDU)传送历时(包括20 μ s PHY报头)。

[0050] 该32字节块确收位映射可被用于确收接收自DEV1的多达 $32*8=256$ 个数据帧311。由此,当DEV2能够传送包括32字节块确收位映射的EBA帧312来代替包括8字节块确收位映射的CBA帧302时,DEV2可使用图3B的EBA帧312来确收4倍于图3A的CBA帧302的数据帧数目(例如, $64*4=256$ 个)。

[0051] 无线设备DEV2可使用任何合适的技术来确定所接收到的数据帧311的传输速率。对于至少一些实施例,DEV2可通过提取嵌入在包含一个或多个数据帧的PPDU或A-MPDU的PHY报头中的MCS信息来确定所接收到的数据帧311的传输速率。可从所提取的MCS信息外推(或以其他方式导出)这些数据帧的传输速率。替换地,DEV2可包括图2的传输速率查找表242,并且使用所提取的MCS信息作为搜索关键字从传输速率查找表242取回相应的传输速率。

[0052] 对于一些实施例,EBA帧312的传输速率可大于所接收到的数据帧311的传输速率(例如,在基本传输速率/MCS集合以外)。对于其它实施例,EBA帧312的传输速率可低于所接收到的数据帧311的传输速率,在此情形中,DEV2可在决定是传送EBA帧312还是CBA帧302时使用EBA帧312的计划传输速率。然而注意到,EBA帧312的传输速率可能被封顶在某个上限(例如,65Mbps)以防止该EBA帧的传送历时变得小于24 μ s(这是在一个数据码元情况下的最短分组历时)。

[0053] 通过至少部分地基于ACK帧的传送历时来确定是使用CBA帧还是EBA帧来确收所接收到的数据帧,第三方STA(其可仅编码数据帧的PHY部分)可以能够确定用于为因EBA帧和CBA帧的相等传送历时引起的可能的隐藏响应帧传输而推迟的恰当时间。

[0054] 图4A是根据一些实施例的描绘用于选择块确收位映射的大小的示例操作400的解说性流程图。对于至少一个实施例,操作400可被用于确定是使用CBA帧还是EBA帧来确收从第一无线设备(DEV1)发送至第二无线设备(DEV2)的众多帧。DEV2从DEV1接收数个数据帧(402),并且确定这些数据帧的传输速率(404)。随后,DEV2至少部分地基于所确定的传输速率来选择块确收位映射的大小(406)。

[0055] 例如,DEV2在该传输速率小于或等于阈值时可选择块确收位映射的相对较小的大小(例如,与CBA帧一致)(406A),而在该传输速率大于该阈值时可选择块确收位映射的相对较大的大小(例如,与EBA帧相关联)(406B)。对于一些实施例,相对较小的大小可被标示为

整数S,并且相对较大的大小可被标示为整数L,L为S的值的至少2倍。

[0056] DEV2将所选大小的块确收位映射嵌入在BA帧中(408)。随后,DEV2向DEV1传送包括所选大小的块确收位映射的BA帧(408)。该块确收位映射允许DEV2使用单个BA帧来确收众多帧(或聚集帧),其中该块确收位映射的每个位将确认收到由DEV1传送的多个数据帧中相应的一个帧。

[0057] 图4B是根据一些实施例的描绘用于确定接收自另一无线设备的帧的传输速率的示例操作410的解说性流程图。首先,DEV2可从所接收到的数据帧之一的报头中提取调制和编码方案(MCS)(411)。随后,DEV2可至少部分地基于所提取的MCS来确定所接收到的数据帧的传输速率(412)。对于至少一个实施例,DEV2可通过从该MCS生成搜索关键字(412A)、将该搜索关键字提供给存储MCS值与传输速率之间的数个映射的查找表(412B)、以及至少部分地基于该搜索关键字从该查找表取回所确定的传输速率(412C)来确定该传输速率。

[0058] 再次参照图3A,对于其它实施例,DEV2可被配置成在相对较大的块确收位映射能以小于或等于从DEV1向DEV2发送数据帧的传输速率的传输速率装在所选数据码元数目N内的情况下通过发送包含相对较大块确收位映射的EBA帧(例如,并非包含相对较小块确收位映射的CBA帧)来确认收到来自DEV1的数据帧,其中N是大于或等于1的整数。更具体地,对于此类其它实施例中的至少一个实施例,DEV2可被配置成选择能装在将被传送给DEV1的EBA帧的所选数据码元数目N内的最大块确收位映射。注意,在DEV1与DEV2之间的链路展现非对称性质时,EBA帧的传输速率可大于这些数据帧的传输速率。

[0059] 对于一些实施例,DEV2可确定从DEV1向DEV2传送数据帧的传输速率(例如,通过解码在所接收到的数据帧中的一个或多个数据帧内提供的MCS信息),并且随后使用所确定的传输速率来选择用于将响应帧传送到DEV1的最高可能响应MCS。按最高可能响应MCS,DEV2可确定能在所选数据码元数目N中传送的最大响应MPDU大小。至少部分地基于该最大响应MPDU大小,DEV2可确定能在所选数据码元数目N中传送的最大块确收位映射。至少部分地基于所确定的最大块确收位映射,DEV2可确定使得具有所确定的最大块确收位映射的响应BA帧恰好包含所选数据码元数目N的响应MCS。更一般地,设备可选择按所选MCS能在多达所选码元数目N中传送的最大可能块确收位映射,并且随后按使得BA帧恰好包含所选数据码元数目N的MCS来传送具有所选块确收位映射的BA帧。

[0060] 以下关于图5的解说性流程图500描述了用于选择可装在BA帧的所选数据码元数目内的最大块确收位映射大小的示例性操作。第二设备(DEV2)从第一设备(DEV1)接收数个数据帧(502),并且确定这些数据帧的传输速率(504)。随后,DEV2选择可在其中向第一无线设备传送块确收位映射的数据码元数目N(506)。接着,DEV2确定可装在所选数据码元数目N内的最大块确收位映射大小(508)。

[0061] 对于一些实施例,DEV2可使用所确定的传输速率来选择用于向DEV1传送响应帧的最高可能响应MCS。按最高可能响应MCS,DEV2可确定能在所选数据码元数目N中向DEV1传送的最大响应MPDU大小。至少部分地基于该最大响应MPDU大小,DEV2可确定能在所选数据码元数目N中向DEV1传送的最大块确收位映射大小。至少部分地基于所确定的最大块确收位映射,DEV2可确定使得具有所确定的最大块确收位映射的BA帧恰好包含所选数据码元数目N的响应MCS。

[0062] 随后,DEV2传送包括所确定的最大大小的块确收位映射的BA帧(510)。

[0063] 通过向第一无线设备传送包含最大可能块确收位映射的BA帧,第二无线设备可使用单个块确收帧来确收最大可能数目的收到数据帧,这进而可减少确认收到这些数据帧所需要的ACK帧数目。

[0064] 以上描述的操作可被定义为如下响应规则:

[0065] 在支持EBA的链路上传送BA帧作为响应的STA将把该链路上所支持的最长可能EBA帧装在PPDU中,该PPDU具有等于EBA基准历时的传送历时并且使用具有小于或等于包含索求该响应的MPDU的PPDU的数据率的数据率且具有与该PPDU相同的信道带宽的PHY模式。EBA基准历时可通过在A-MPDU中传送EBA帧并通过添加EOF填充和/或通过在该A-MPDU中包括该EBA帧的多个实例来确定。以此方式,该响应规则可使每个响应EBA帧具有与动态EIFS历时相同的传送历时;并且

[0066] 接收到响应EBA帧的STA将响应于所接收到的EBA帧而传送ACK或另一MPDU。以此方式,始于传送EBA帧的EIFS历时在接收到该ACK帧或该另一MPDU的设备处被截短。

[0067] 对于一些实施例,新规则(下文标示为EIFS规则)可被用于在解码所接收到的PPDU的MAC部分存在问题时阻止接收方设备使用扩展帧间空间(EIFS)历时而不是DCF帧间空间(DIFS)历时。例如,根据当前IEEE 802.11协议,无法解码所接收到的帧中的一个或多个部分(例如,由于该帧中的错误而无法解码)的接收方设备推迟其退避达EIFS历时,而不是推迟达DIFS历时。这允许在没有来自该接收方设备的干扰的情况下传送可能的ACK帧。典型地,EIFS历时等于ACK帧的传送历时(以最低基本传输速率)加SIFS历时加DIFS历时。

[0068] 由此,对于至少一些实施例,新EIFS规则可规定:如果具有所选数据码元数目N的PPDU被接收方设备接收,则该接收方设备可以不根据EIFS历时来推迟BA帧的传输,即使该BA帧的一个或多个部分无法由该接收方设备解码。以此方式,可通过使用DIFS历时而不是EIFS历时来减少空闲传输时段。更一般地,如果接收到具有等于按基本MCS/速率或PHY强制性MCS/速率传送的CBA帧的历时的历时的PPDU(例如,如果该PPDU的传送历时等于(或小于)EBA基准历时),则可将EIFS历时减小到DIFS历时。因此,当不请求响应的帧(例如,块确收帧)仅使用这些历时的的时候,不请求响应的这些帧将不会导致在周围设备处启动EIFS,这是期望的,因为在该帧之后不期望响应(例如,不需要EIFS保护)。例如,以24Mbps OFDM的CBA帧的历时为32 μ s,如上所述其可被称为EBA基准历时。

[0069] 因此,如果接收到32 μ s传送历时的PPDU,则可将EIFS历时(如果需要一个EIFS历时)减小到DIFS历时,并且大于CBA帧的任何BA帧按使得该BA帧的传送历时恰好为32 μ s的MCS/速率来传送。如果将传送短帧并预期有来自接收方设备的响应帧,则传送方设备可填充该短帧,从而结果所得的经填充PPDU不包含所选数据码元数目N(例如,从而经填充PPDU包含不止N个数据码元)。这些短帧可使用任何合适的技术来填充,包括例如指示零长度的MPDU定界符和/或帧结束(Eof)定界符。

[0070] 对于其它实施例,可仅阻止(通过新EIFS规则来阻止)包含与这些EBA帧相同大小的MPDU的PPDU使用EIFS历时而不是DIFS历时。以下在表2中示出了一些示例性EBA帧大小(例如,MPDU大小):

[0071]

EBA 帧大小	
帧类型	字节
BA32	56
BA64	88
BA128	152
BA256	280

[0072] 表2

[0073] 另外,图6示出了描绘示例性大小的EBA帧及其针对各种传输速率的相应传送历时的表600。

[0074] 对于一些实施例,可使用CBA帧的格式来形成EBA帧并指派该BA帧的变型编码的保留值来指示该帧包括比通常与CBA帧相关联的位映射更大的位映射。例如,以下表3描绘了包括32字节块确收位映射的EBA帧的示例性格式:

[0075]

字段	字节
fc	2
dur	2
ra	6
ta	6
bac	2
bassc	2
bab	32
fcs	4
总计	56

[0076] 表3

[0077] 以下在表4中示出了块确收帧变型的示例性编码:

[0078]

多 TID 子字段值	压缩式位映射子字段值	GCR 子字段值	块确收帧变型
0	0	0	基本块确收
0	1	0	压缩式块确收 (CBA)
1	0	0	扩展式 CBA
1	1	0	多 TID 块确收
0	0	1	保留
0	1	1	GCR 块确收
1	0	1	保留
1	1	1	扩展式块确收 (EBA)

[0079] 表4

[0080] 如示例性表4所示,经编码值“111”可被用于标示EBA帧格式,并且经编码值“100”可被用于标示扩展式CBA帧格式。扩展式CBA帧格式与CBA帧格式相同,除了扩展式CBA帧格式添加了流控制信息。值“100”不应与本文中描述的EBA帧格式相混淆。

[0081] 块确收位映射的长度可被编码在块确收控制(bac)字段的一个或多个保留位中，如以下表5中所示：

[0082]

bac 字段	BA 策略	多 tid	压缩式位映射	GC R	保留	位映射大小	tid_信息
位	1	1	1	1	6	2	4

[0083] 表5

[0084] 块确收位映射的长度还可使用块确收控制(bac)字段中的位映射大小字段中的位来编码。以下在表6中示出了位映射大小字段的示例性值以及块确收位映射的相应大小：

[0085]

位映射大小字段值	块确收位映射大小（八位位组）	帧名称
0	32	BA32
1	64	BA64
2	128	BA128
3	256	BA256

[0086] 表6

[0087] 根据表5中描绘的示例性映射，块确收位映射大小S可被表达为 $S=32*2^b$ ，其中b标示位映射大小字段值。例如，32字节、64字节、128字节、和256字节的块确收位映射大小可分别由b等于0、1、2、和3来标示。

[0088] 图6中示出了相应EBA帧和传送历时。使得大小为32字节、128字节、512字节、和2048字节（例如，如由大小 $S=32*2^b$ 所定义的大小）的块确收位映射可装在此类EBA帧的3个数据码元（例如，如由32μs传送历时所指示的数据码元）中的PHY速率分别约等于48Mbps、63Mbps、103Mbps、和188Mbps，如图6中所指示的。

[0089] 由于针对各种块确收位映射大小使得EBA帧的块确收位映射可装在3个数据码元中的传输速率（例如，PHY速率）彼此相对接近，因此增大各种块确收位映射之间的大小差异是可能的。例如，代替将块确收位映射大小定义为 $S=32*2^b$ （如以上在表5中所描绘的），可将块确收位映射大小表达为 $S=32*4^b$ 。于是，这可针对b值等于0、1、2、和3来分别标示32字节、128字节、512字节、和2048字节的块确收位映射大小，如以下表7所示：

[0090]

位映射大小字段值	块确收位映射大小（八位位组）	帧名称
0	32	BA32
1	128	BA128
2	512	BA512
3	2048	BA2048

[0091] 表7

[0092] 使得大小为32字节、128字节、512字节、和2048字节（例如，如由大小 $S=32*4^b$ 所定义的大小）的块确收位映射可装在EBA帧的3个数据码元中的PHY速率分别约等于48Mbps、

103Mbps、359Mbps、和1383Mbps。相反,使得大小为32字节、64字节、128字节、和256字节(例如,如由大小 32×2^b 所定义的大小)的块确收位映射可装在此类EBA帧的3个数据码元中的PHY速率分别约等于48Mbps、63Mbps、103Mbps、和188Mbps。

[0093] 对于至少一些实施例,与该BA帧变型编码相关联的经编码值“101”可改为标示具有流控制(fc)扩展的EBA格式,如以下在表8中所描绘的:

[0094]

多 TID 子字段值	压缩式位映射子字段值	GCR 子字段值	块确收帧变型
0	0	0	基本块确收
0	1	0	压缩式块确收
1	0	0	扩展压缩式块确收
1	1	0	多 TID 块确收
0	0	1	保留
0	1	1	GCR 块确收
1	0	1	具有 FC 的扩展式块确收
1	1	1	扩展式块确收

[0095] 表8

[0096] 注意,对于具有流控制(fc)的EBA帧格式和/或不具有流控制的EBA帧格式,块确收位映射大小可被编码在块接入控制(bac)字段中。

[0097] 在其它实施例中,通过将位映射大小字段添加到压缩式块确收帧或扩展压缩式块确收帧的块确收控制(bac)字段来在压缩式块确收帧变型内定义扩展式块确收帧,如表9所示:

[0098]

bac 字段	BA 策略	多 tid	压缩式位映射	GC R	保留	位映射大小	tid_信息
位	1	1	1	1	6	2	4

[0099] 表9

[0100] 表10中示出了如使用压缩式块确收帧或扩展压缩式块确收帧的块确收控制(bac)字段中的新定义的位映射大小字段来编码的示例性块确收位映射长度。

[0101]

位映射大小字段值	块确收位映射大小(八位位组)	帧名称
0	8	BA8
1	32	BA32
2	128	BA128
3	512	BA512

[0102] 表10

[0103] 在一些实施例中,必须为8个八位位组的块确收位映射保留位映射大小字段的值0。该值可映射到现有的压缩式块确收帧或扩展压缩式块确收帧。

[0104] 如上所提及的,本文所公开的EIFS规则可被用于在解码所接收到的数据帧的MAC部分存在问题时阻止接收方设备使用扩展帧间空间(EIFS)历时而不是DCF帧间空间(DIFS)

历时。对于至少一些实施例,无线设备可确定在信道上接收的数据帧的传送历时。如果所接收到的数据帧的传送历时等于指定历时(例如,如果所接收到的数据帧的传送历时等于EBA帧基准历时),则可阻止该无线设备使用EIFS历时来推迟接入该信道。对于至少一个其他实施例,可在所接收到的数据帧的传送历时小于某个指定历时的情况下阻止该无线设备使用EIFS历时来推迟接入该信道。

[0105] 对于另一实施例,该无线设备可确定用于传送数据帧的数据码元数目。如果该数据码元数目等于指定数目,则可阻止该无线设备使用EIFS历时来推迟接入该信道。对于另一实施例,将传送A-MPDU的无线设备可确定按指定MCS传送该A-MPDU所需要的数据码元数目。该无线设备可在该数据码元数目等于指定数目的情况下通过将个或多个零长度MPDU定界符添加到该A-MPDU来形成经扩展A-MPDU(例如,以使得按指定MCS传送经扩展A-MPDU所需要的数据码元数目超过该指定数目)。

[0106] 对于另一实施例,将传送A-MPDU的无线设备可确定按指定MCS传送该A-MPDU所需要的数据码元数目。该无线设备可随后在该数据码元数目等于或小于指定数目的情况下通过将个或多个零长度MPDU定界符添加到该A-MPDU来形成经扩展A-MPDU(例如,以使得按指定MCS传送经扩展A-MPDU所需要的数据码元数目超过该指定数目)。

[0107] 如上所提及的,一些实施例可定义EIFS规则,其阻止接收到具有指定传送历时(举例而言,等于例如32 μ s的EBA基准历时)的响应EBA帧的设备在解码该响应帧的MAC部分存在问题时推迟介质接入达常规EIFS历时。在一些实施例中,在看上去是EBA帧的帧之后的EIFS时间可被定义为等于DIFS时间。这捕捉到了其中在该EBA帧之后不传送响应帧的情形。

[0108] 对于其他实施例,接收方设备可响应于EBA帧而通过在SIFS历时之后传送ACK帧来截短用于介质接入推迟的EIFS历时。例如,图7A示出了根据一些实施例的描绘具有响应EBA帧和双重EIFS截短的示例性帧交换的序列图710。首先,DEV1以65Mbps的传输速率向DEV2传送A-MPDU。DEV2接收该A-MPDU,并且在SIFS历时之后以48Mbps向DEV1传送响应EBA帧。该EBA帧具有出于本示例的目的等于EBA基准历时的32 μ s传送历时,并且因此可适用EIFS规则。然而,并非启动EIFS历时或在该EBA帧中存在错误时将EIFS历时缩短至DIFS历时,DEV2可仅等待SIFS历时,并且随后传送ACK帧(例如,以6Mbps的最低基本传输速率来传送)。

[0109] 并发地,在该SIFS历时之后,DEV1可传送ACK帧(例如,以6Mbps的最低基本传输速率来传送)。由DEV1和DEV2传送的ACK帧可包括相同内容(例如,PHY报头中相同的加扰器种子以及相同的接收机地址)。取决于所设置的惯例,这些接收机地址可等于DEV1或DEV2的MAC地址。对于至少一个实施例,这两个ACK帧中的MAC报头中的历时字段可被设置成值0。取代ACK帧,DEV1和/或DEV2可传送针对地址字段、历时字段以及加扰器种子具有相同值的CF-End(CF-结束)帧,在此情形中,可截短待决的网络分配向量(NAV)。

[0110] 以最低基本速率传送ACK帧可导致邻近DEV1和DEV2(例如,在DEV1和DEV2的无线射程内)的其他设备在接收到该ACK帧之后不启动EIFS历时(例如,由于该ACK帧包括经校验的帧校验序列(FCS))。以此方式,在SIFS历时之后从DEV1和/或DEV2传送ACK帧可以实质上截短此类其他邻近设备的EIFS历时,由此进一步使无线介质的空闲时间以及潜在的不公平信道接入最小化。

[0111] 如果DEV2通过向DEV1传送EBA帧来确认收到来自DEV1的A-MPDU,则DEV1和DEV2可能彼此相对接近。进一步,如果DEV1和DEV2彼此相对接近(例如,彼此小于阈值距离),则邻

近DEV1和DEV2的其他设备可以能够接收并响应从DEV1传送的帧。作为结果,对于其他实施例,仅DEV1可在响应于EBA帧而开始的SIFS历时之后传送ACK帧。例如,图7B示出了根据一些实施例的描绘具有响应EBA帧和单个EIFS截短的帧交换的序列图720。图7B的序列图720(相较于图7A的序列图710)的一个优点在于对于以65Mbps传送的A-MPDU帧不需要信令,因为DEV1可在传送响应EBA帧之后的仅SIFS历时之后获得对介质的接入。取代ACK帧,DEV1可传送CF-End帧来同样截短NAV。

[0112] 图7C示出了根据一些实施例的描绘在EBA帧之后具有响应EBA帧、单个EIFS截短、和EIFS历时的帧交换730的序列图。图7C中描绘的帧交换类似于图7B的帧交换,同时以类似于图7A中描绘的帧交换的方式提供对称保护。更具体地,对于图7C的帧交换,当DEV1接收到响应EBA帧(针对OFDM、HT和/或VHT PHY设备具有 $32\mu\text{s}$ 传送历时的PPDU)或看起来是响应帧的帧时,DEV1启动EIFS历时,其可持续与由DEV1传送的ACK帧的传送历时(T_{ACK})(包括在前SIFS)加DIFS历时相同的时间量。对于此类实施例,EBA帧的历时字段指示至少等于SIFS历时+ T_{ACK} 的时间段的NAV历时。

[0113] 例如,当DEV1以24Mbps的最高基本传输速率传送终止ACK帧时,以上描述的EIFS规则可由动态EIFS规则替代,该动态EIFS规则规定当设备接收到以大于或等于24Mbps的数据率的具有 $32\mu\text{s}$ 传送历时的帧时,那么EIFS历时变成等于 $\text{SIFS} + T_{\text{ACK}@24\text{Mbps}} + \text{DIFS}$ 的动态EIFS历时。对于该示例,动态EIFS历时 = $16 + 28 + 34 = 78\mu\text{s}$ 。历时字段的值可被表达为 $\text{SIFS} + T_{\text{ACK}@24\text{Mbps}} = 16 + 28 = 44\mu\text{s}$ 。

[0114] 对于以6Mbps的最低基本传输速率传送的终止ACK帧,该动态EIFS规则可规定当设备接收到以大于或等于24Mbps的数据率的具有 $32\mu\text{s}$ 传送历时的帧时,那么动态EIFS历时等于 $\text{SIFS} + T_{\text{ACK}@6\text{Mbps}} + \text{DIFS}$ 。对于该示例,动态EIFS历时 = $16 + 44 + 34 = 94\mu\text{s}$ 。历时字段的值可被表达为 $\text{SIFS} + T_{\text{ACK}@6\text{Mbps}} = 16 + 44 = 60\mu\text{s}$ 。图7D中示出了针对该示例的示例性帧交换。

[0115] 图7D示出了根据其它实施例的描绘在EBA帧之后具有EBA响应帧、单个EIFS截短、和EIFS历时的帧交换的序列图740。可通过在包含块确收请求的A-MPDU的历时字段设置中包括ACK帧来提供或指派EBA帧中的历时字段的恰适值。对于一些实施例,图7C和/或图7D中描绘的ACK帧也可以是CF-End,在此情形中EIFS历时稍长(针对24Mbps CF-End帧,EIFS = $78\mu\text{s}$,且针对6Mbps CF-End帧,EIFS = $102\mu\text{s}$)。

[0116] 对于不包括历时值的帧(例如,协议版本1(PV1)帧),还将在FCS被正确地接收时启动EIFS历时(除非该帧的PHY报头包含ACK指示),在此情形中,该EIFS历时(或其他接入推迟时段)可至少部分地基于该PHY报头中的ACK指示。在PHY报头中不具有ACK指示的PV1帧的一个示例是在5GHz频带中使用OFDM、HT、或VHT调制来传送的PV1帧。

[0117] 对于替换实施例,为了截短在响应EBA帧之后启动的任何EIFS历时,该响应EBA帧的接收方可发起RTS/CTS帧交换,这进而导致该EIFS历时将被对称地截短而不改变本文所公开的动态EIFS规则(虽然以额外RTS帧为代价)。例如,图7E示出了根据又一些其他实施例的描绘在EBA帧之后具有响应EBA帧、单个EIFS截短、和EIFS历时的帧交换的序列图750。如图7E中所描绘的,在传送响应EBA帧之后,DEV1可等待SIFS历时并随后以24Mbps向DEV2传送RTS帧(具有 $44\mu\text{s}$ 传送历时)。DEV2接收该RTS帧并在SIFS历时之后以24Mbps向DEV1传送CTS帧。由于已定义针对RTS帧的动态EIFS规则,因此可执行EIFS截短。

[0118] 本文所描述的EIFS规则可如下定义:PHY的最高强制性非HT速率的数据率被称为

EBA基准速率。以该EBA基准速率传送CBA帧所需要的历时被称为EBA基准历时。例如,针对HT PHY的最高强制性非HT速率是24Mbps,因此针对HT的EBA基准速率是24Mbps。以24Mbps,CBA帧(其包含32个八位位组)的历时是32 μ s,因此针对VHT的EBA基准历时是32 μ s。

[0119] 进一步,当使设备开始EIFS历时的PPDU具有等于EBA基准历时的传送历时并具有大于EBA基准速率的数据率时,该EIFS历时等于SIFS+ $T_{ACK,est}$ +DIFS,其中 $T_{ACK,est}$ 是至少部分地基于该EBA基准速率的ACK帧的估计传送历时。例如,对于HT PHY,EIFS历时等于16+28+34=78 μ s。这反映了历时等于EBA基准历时的PPDU很有可能是EBA帧,这可导致响应ACK被传送。

[0120] 图8示出了根据一些实施例的描绘用于推迟对无线信道的接入的示例操作800的解说性流程图。首先,无线设备在无线信道上从另一设备接收聚集数据帧,该聚集数据帧包含一个或多个解码错误(802)。随后,该无线设备确定该聚集数据帧的传送历时(804)。该无线设备随后推迟接入该信道达至少部分地基于该传送历时而被选择为EIFS历时或DIFS历时的时间段(806)。

[0121] 更具体地,对于至少一些实施例,该无线设备可在该传送历时小于或等于指定历时的情况下将该时间段选择为EIFS历时(806A),并且可在该传送历时大于该指定历时的情况下将该时间段选择为DIFS历时(806B)。

[0122] 接着,该无线设备可在该时间段后向该另一设备传送块确收帧(808)。此后,对于至少一些实施例,该无线设备可在传送该块确收帧之后开始的短帧间空间(SIFS)历时后向该另一设备传送单个确收帧(810)。

[0123] 在以上说明书中,各实施例已参照其具体示例性实施例进行了描述。然而将明显的是,可对其作出各种修改和改变而不会脱离如所附权利要求中所阐述的本公开更宽泛的范围。相应地,本说明书和附图应被认为是解说性而非限定性的。

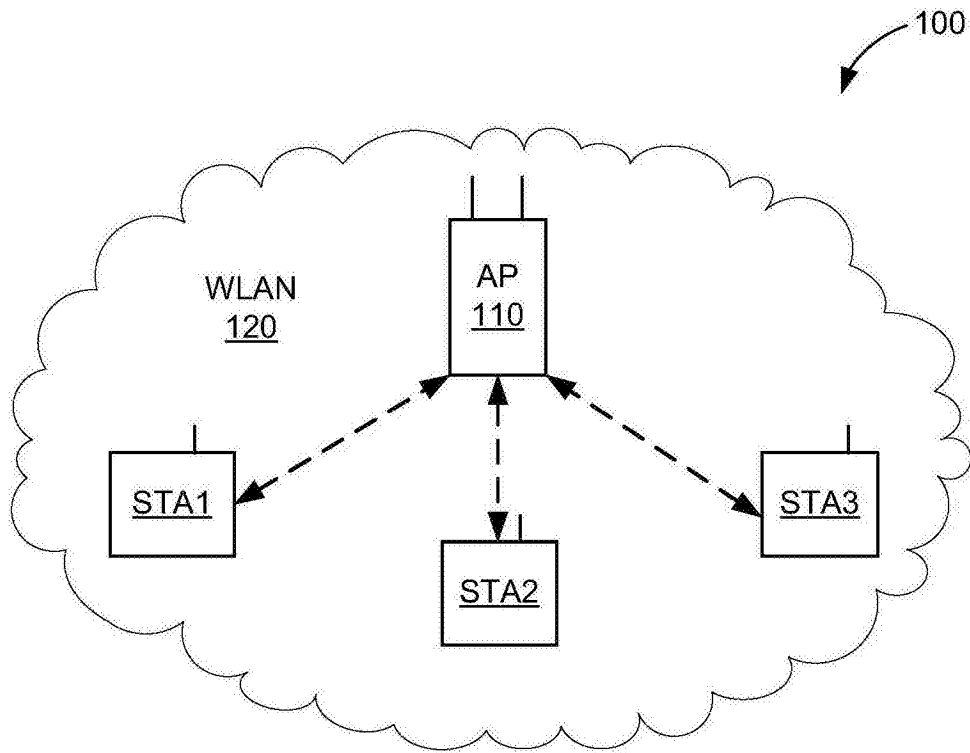


图1

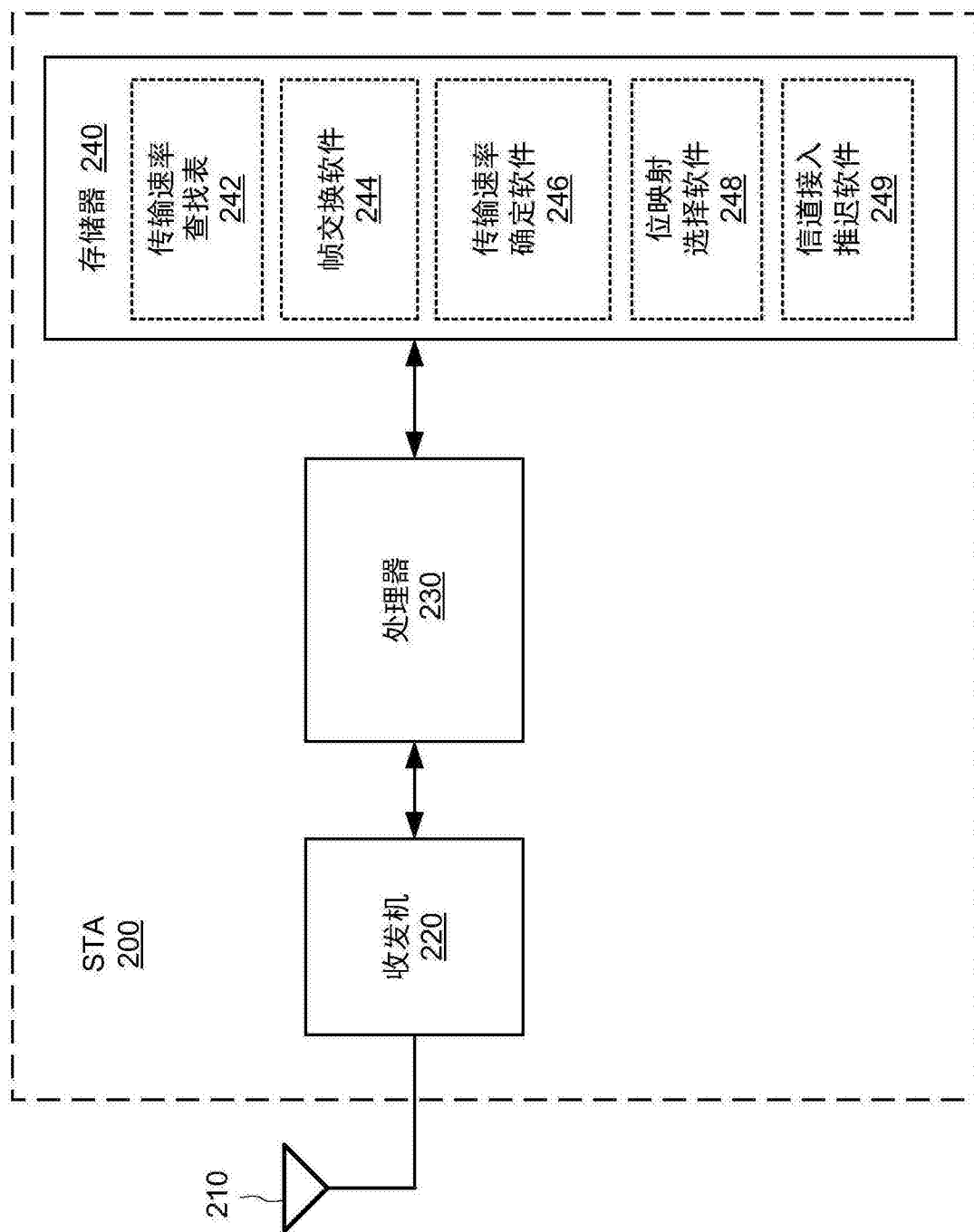


图2

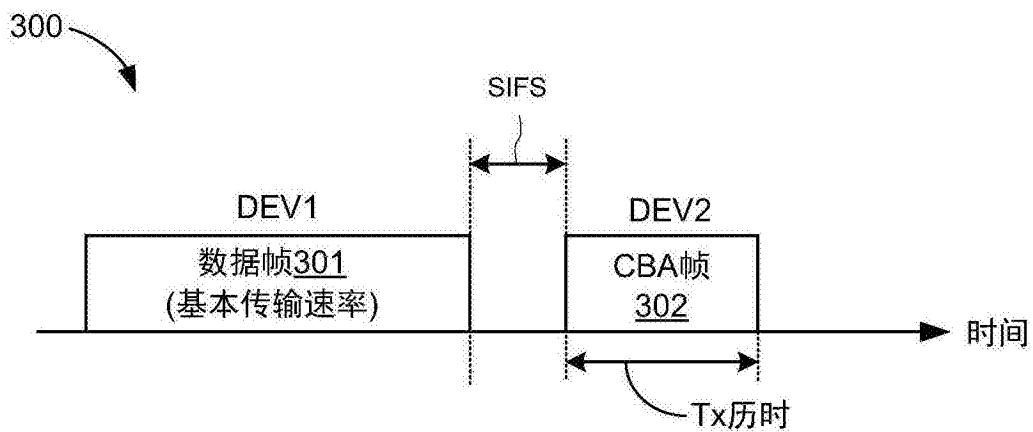


图3A

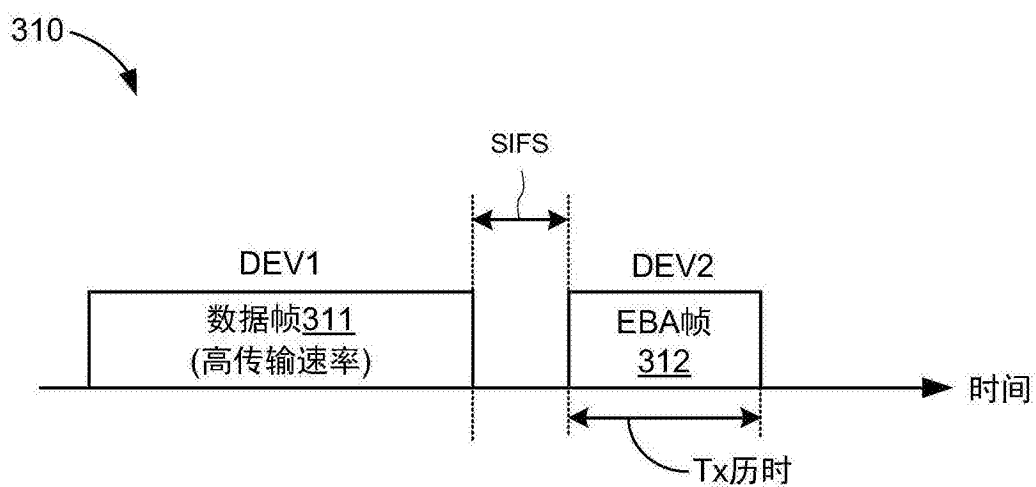


图3B

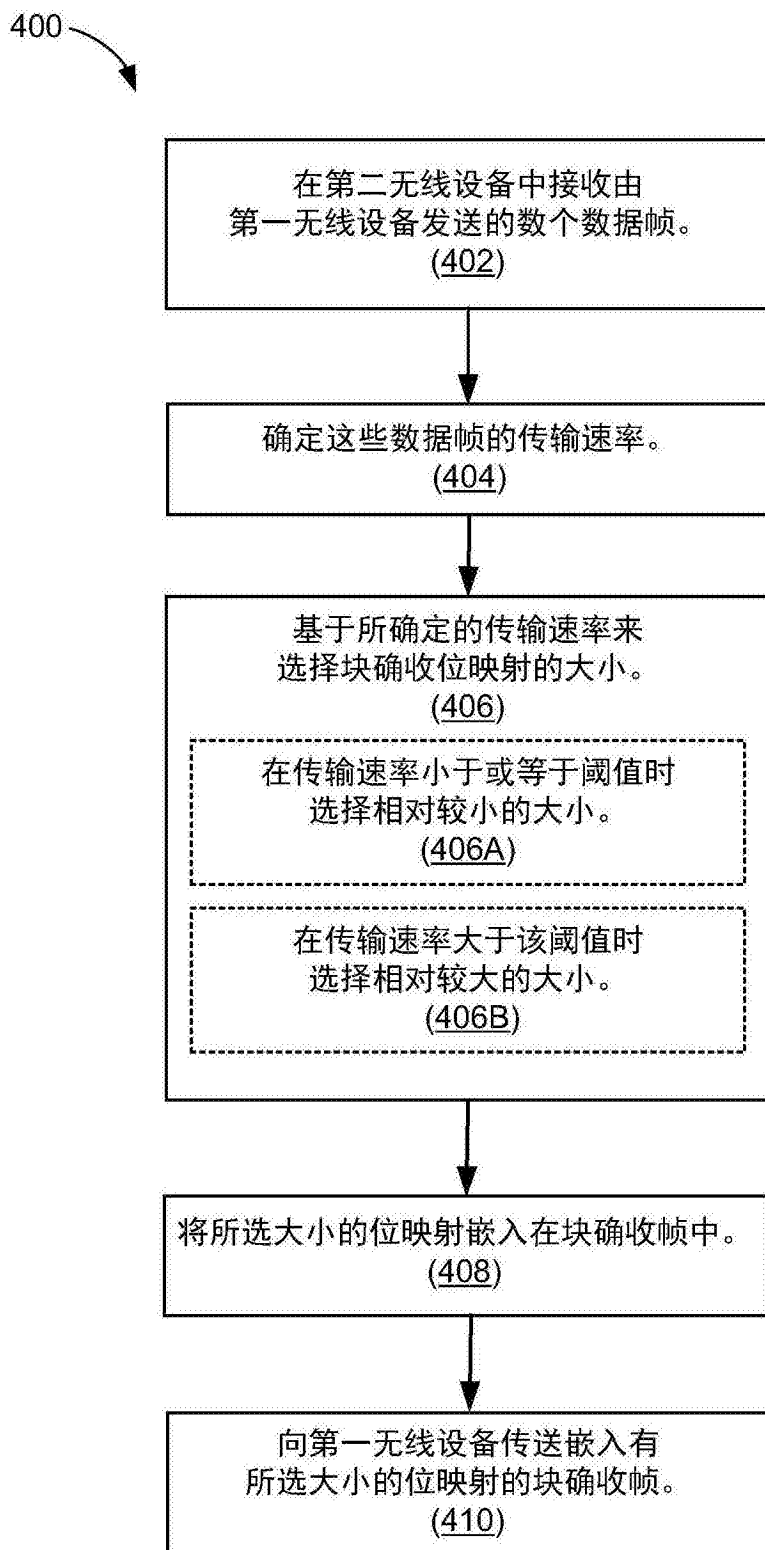


图4A

410



图4B

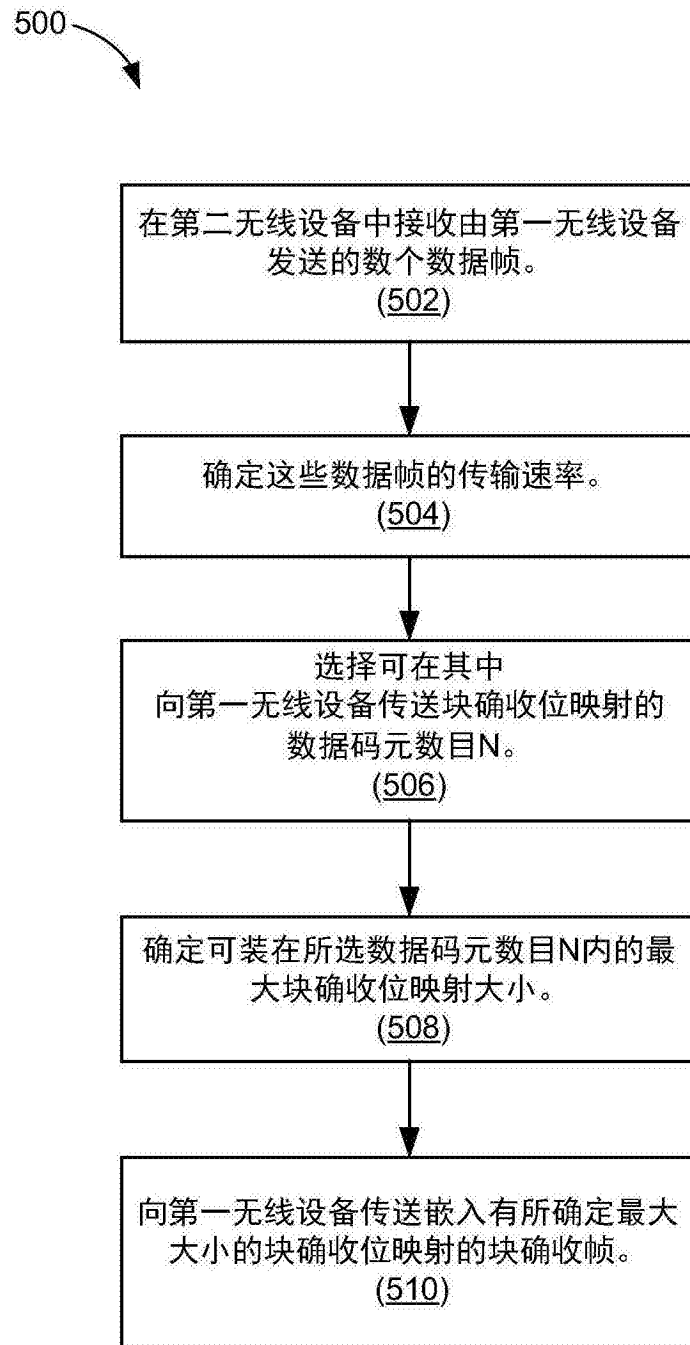


图5

600

在位映射中具有32位且总大小为56字节的块确收帧						
TX速率	6 Mbps	12 Mbps	24 Mbps	36 Mbps	48 Mbps	63 Mbps
Tx历时	100 us	60 us	40 us	36 us	32 us	28 us

在位映射中具有64位且总大小为88字节的块确收帧						
TX速率	6 Mbps	12 Mbps	24 Mbps	36 Mbps	48 Mbps	63 Mbps
Tx历时	140 us	80 us	52 us	40 us	36 us	32 us

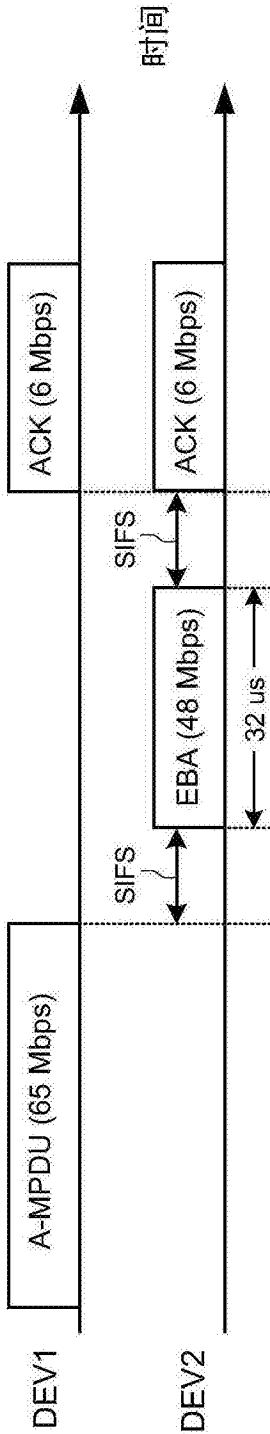
在位映射中具有128位且总大小为152字节的块确收帧						
TX速率	6 Mbps	12 Mbps	24 Mbps	36 Mbps	48 Mbps	63 Mbps
Tx历时	228 us	124 us	72 us	56 us	48 us	32 us

在位映射中具有256位且总大小为280字节的块确收帧						
TX速率	6 Mbps	12 Mbps	24 Mbps	36 Mbps	48 Mbps	63 Mbps
Tx历时	396 us	208 us	116 us	84 us	64 us	32 us

图6

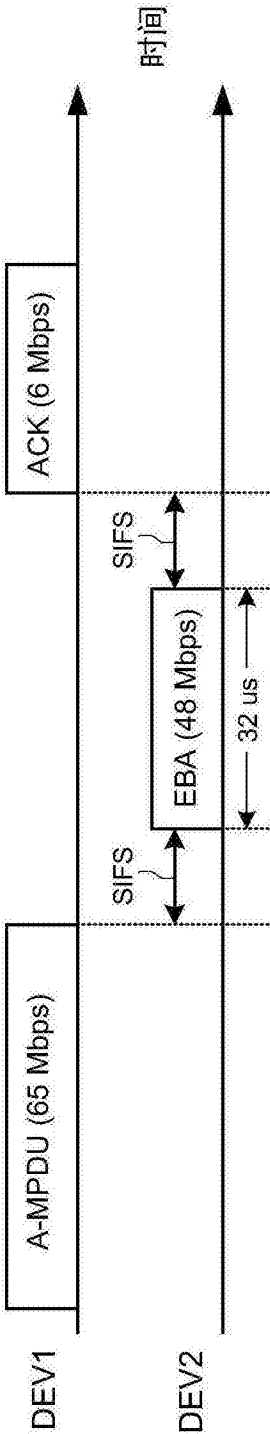
710

图7A



720

图7B



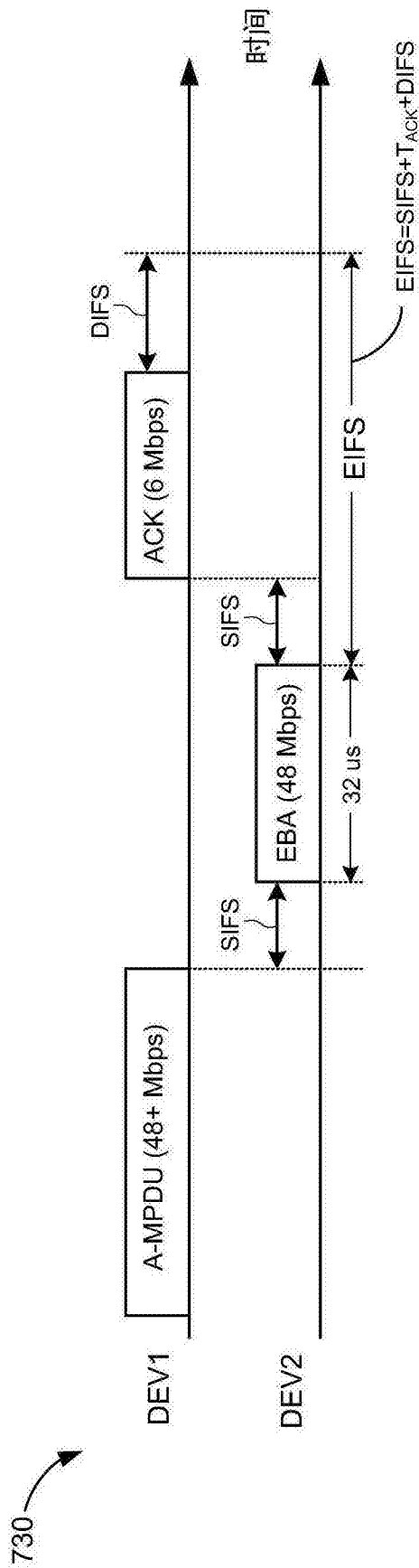


图7C

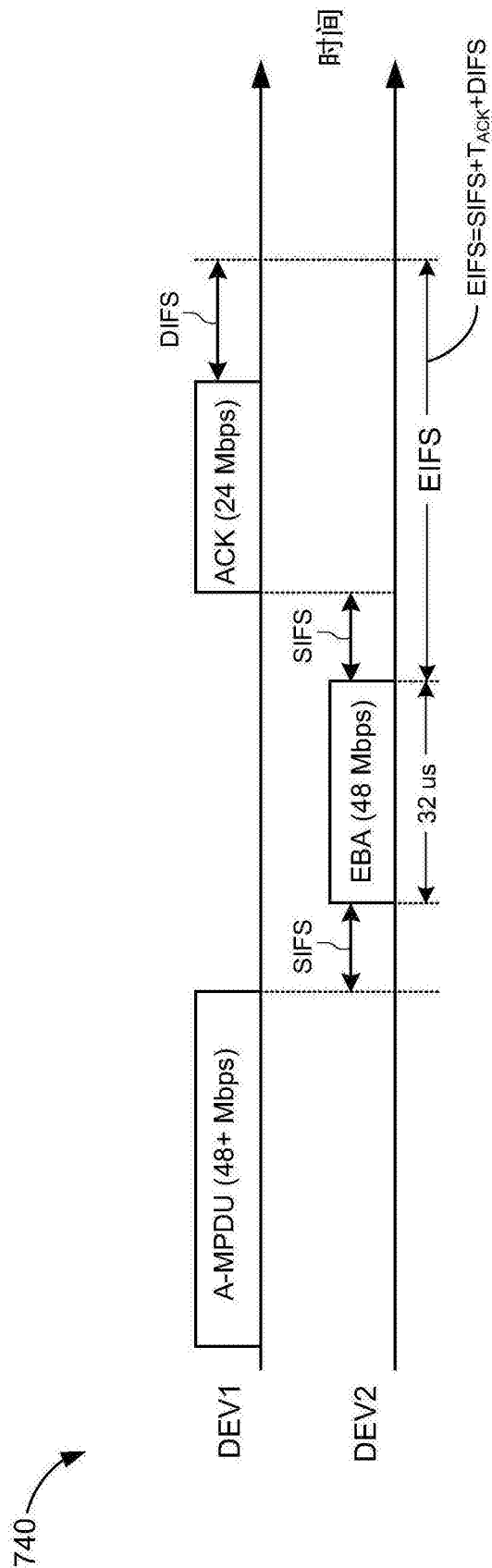


图7D

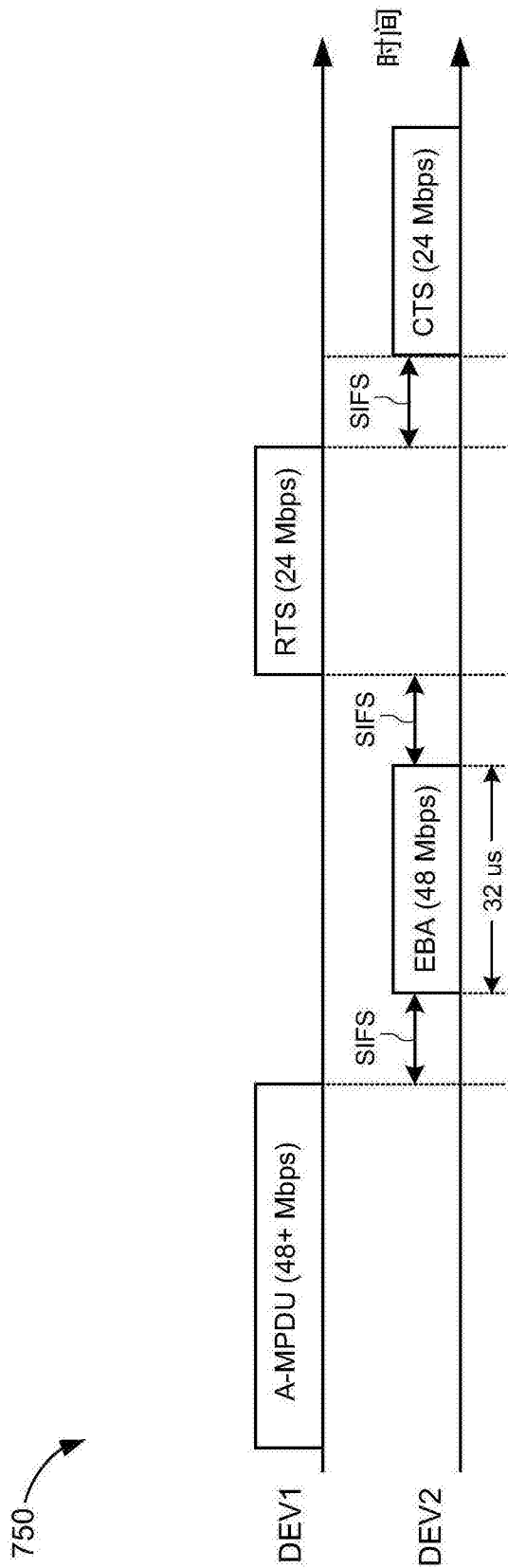


图7E

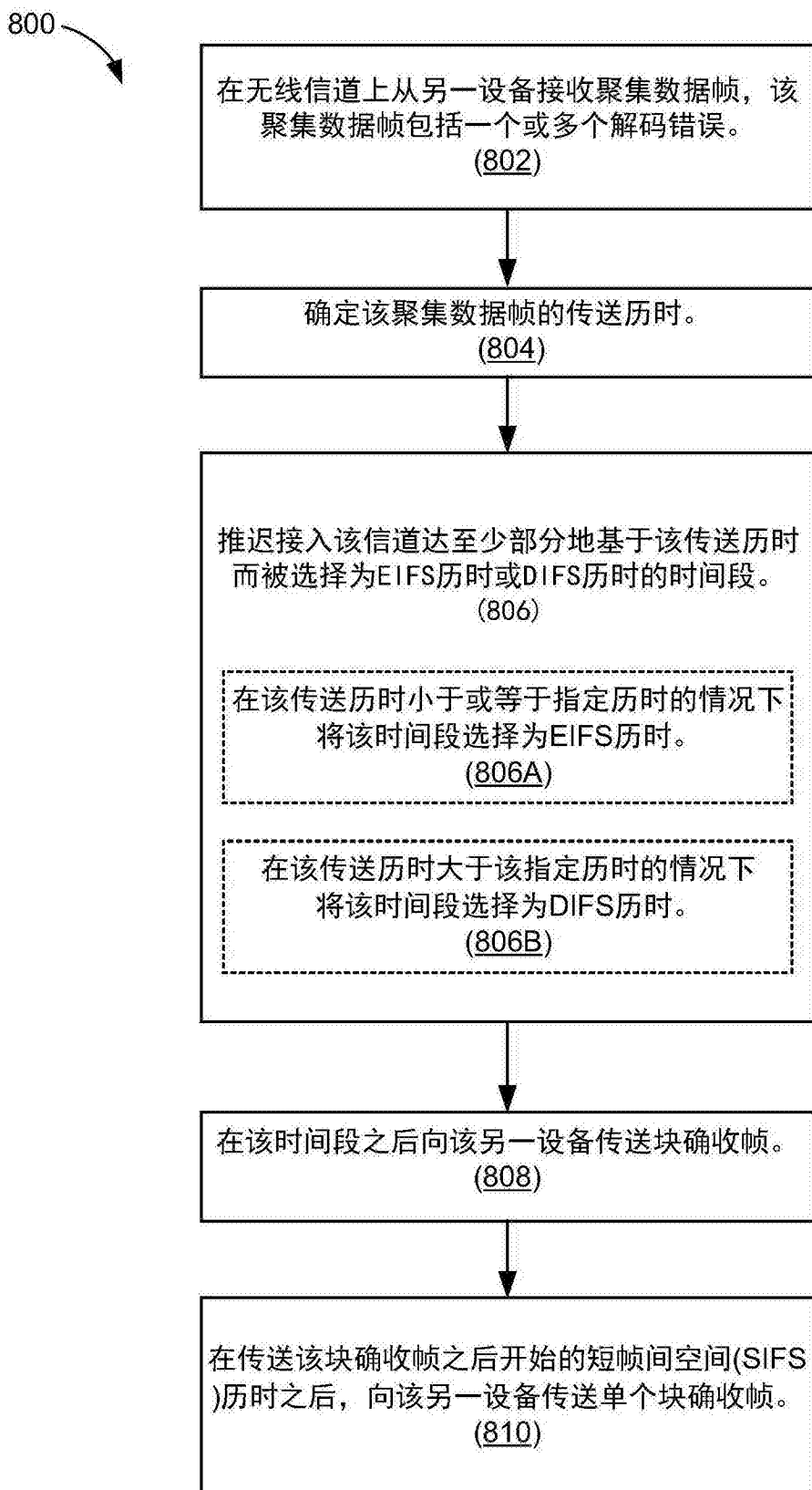


图8