



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107005366 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201580063243.2

G·B·库马拉威尔

(22)申请日 2015.10.29

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(30)优先权数据

72002

14/552,119 2014.11.24 US

代理人 张扬 王英

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2017.05.22

H04L 1/16(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/058084 2015.10.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/085613 EN 2016.06.02

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 A·S·辛格 R·K·夏尔马

D·库马尔 S·阿胡贾

M·夏尔马 R·奈克

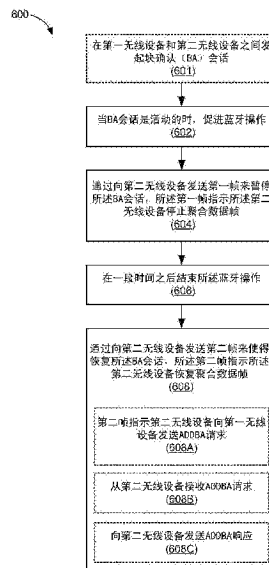
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

用于在蓝牙会话之后重新启用数据帧聚合的方法

(57)摘要

在无线网络中,第一无线设备可以发送第一帧,所述第一帧指示第二无线设备在所述第一无线设备促进蓝牙操作时暂停块确认会话。当所述蓝牙操作完成时,所述第一无线设备可以发送第二帧,所述第二帧指示所述第二无线设备恢复所述块确认会话。



1. 一种用于在无线网络中的第一无线设备和第二无线设备之间暂停和恢复块确认(BA)会话的方法,所述方法由所述第一无线设备执行并且包括:

当第一无线设备和第二无线设备之间的BA会话是活动的时,促进蓝牙操作;

通过向所述第二无线设备发送第一帧来暂停所述BA会话,所述第一帧指示所述第二无线设备停止聚合数据帧;

在一段时间后,结束所述蓝牙操作;以及

通过向所述第二无线设备发送第二帧来恢复所述BA会话,所述第二帧指示所述第二无线设备恢复对聚合数据帧的传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一帧包括删除块确认(DELBA)帧,所述删除块确认(DELBA)帧包括请求所述第二无线设备在不删除会话信息的情况下暂停所述BA会话的原因码。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

当所述BA会话被暂停时,维持包括一个或多个业务标识符(TID)值和块确认策略的会话信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在所述蓝牙操作是活动的时间段期间,拒绝来自所述第二无线设备的所有添加块确认(ADDBA)请求。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二帧指示所述第二无线设备向所述第一无线设备发送添加块确认(ADDBA)请求,所述ADDBA请求重新开始所述BA会话。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二帧包括删除块确认(DELBA)帧、动作帧或探测请求。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述蓝牙操作包括对与所述第一无线设备相关联的无线耳机的面向同步连接(SCO)呼叫。

8. 一种第一无线设备,包括:

处理器,以及

存储器,其存储指令,当所述处理器执行所述指令时使得所述第一无线设备进行以下操作:

在所述第一无线设备和第二无线设备之间的Wi-Fi块确认BA会话是活动的时,促进蓝牙操作;

通过向所述第二无线设备发送第一帧来暂停所述BA会话,所述第一帧指示所述第二无线设备停止聚合数据帧;

一段时间后结束所述蓝牙操作;以及

通过向所述第二无线设备发送第二帧来恢复所述BA会话,所述第二帧指示所述第二无线设备恢复对聚合数据帧的传输。

9. 根据权利要求8所述的第一无线设备,其中,所述第一帧包括删除块确认(DELBA)帧,所述删除块确认(DELBA)帧包括请求所述第二无线设备在不删除会话信息的情况下暂停所述BA会话的原因码。

10. 根据权利要求8所述的第一无线设备,还包括:

当所述BA会话被暂停时,维持包括一个或多个业务标识符(TID)值和块确认策略的会

话信息。

11. 根据权利要求8所述的第一无线设备,其中,对所述指令的执行使得所述第一无线设备进行以下操作:

在所述蓝牙操作是活动的时间段期间,拒绝来自所述第二无线设备的所有添加块确认(ADDBA)请求。

12. 根据权利要求8所述的第一无线设备,其中,所述第二帧指示所述第二无线设备向所述第一无线设备发送添加块确认(ADDBA)请求,所述ADDBA请求重新开始所述BA会话。

13. 根据权利要求8所述的第一无线设备,其中,所述第二帧包括删除块确认(DELBA)帧、动作帧或探测请求。

14. 根据权利要求8所述的第一无线设备,其中,所述蓝牙操作包括对与所述第一无线设备相关联的无线耳机的面向同步连接(SCO)呼叫。

15. 一种包含程序指令的非暂时性计算机可读介质,当所述第一无线设备的处理器执行所述程序指令时,使得所述第一无线设备执行包括以下各项的操作:

当所述第一无线设备和第二无线设备之间的Wi-Fi块确认BA会话是活动的时,促进蓝牙操作;

通过向所述第二无线设备发送第一帧来暂停所述BA会话,所述第一帧指示所述第二无线设备停止聚合数据帧;

一段时间后结束所述蓝牙操作;以及

通过向所述第二无线设备发送第二帧来恢复所述BA会话,所述第二帧指示所述第二无线设备恢复对聚合数据帧的传输。

16. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第一帧包括删除块确认(DELBA)帧,所述删除块确认(DELBA)帧包括请求所述第二无线设备在不删除会话信息的情况下暂停所述BA会话的原因码。

17. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,对所述指令的执行使得所述第一无线设备进行以下操作:

当所述BA会话被暂停时,维持包括一个或多个业务标识符(TID)值和块确认策略的会话信息。

18. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,对所述指令的执行使得所述第一无线设备进行以下操作:

在所述蓝牙操作是活动的时间段期间,拒绝来自所述第二无线设备的所有添加块确认(ADDBA)请求。

19. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第二帧指示所述第二无线设备向所述第一无线设备发送添加块确认(ADDBA)请求,所述ADDBA请求重新开始所述BA会话。

20. 根据权利要求15所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第二帧包括删除块确认(DELBA)帧、动作帧或探测请求。

用于在蓝牙会话之后重新启用数据帧聚合的方法

技术领域

[0001] 概括地说,本实施例涉及无线网络,并且更具体地说,涉及无线网络中的块确认会话。

背景技术

[0002] 无线局域网(WLAN)可以由提供共享无线通信介质以供多个客户端设备或站(STA)使用的一个或多个接入点(AP)形成。每个AP(其可以对应于基本服务集(BSS))周期性地广播信标帧,以使得该AP的无线范围内的任何STA能够建立和/或维持与WLAN的通信链路。一旦STA与AP相关联,则AP和STA可以交换数据帧。当STA从AP接收到数据帧时,STA将要向AP发送确认(ACK)帧,以确认数据帧的接收。

[0003] 块确认(BA)会话可以允许STA使用单个ACK帧来确认对多个数据帧的接收。更具体地,STA可以使用块确认帧来确认接收到多个数据帧和/或多个聚合数据帧(例如,而不是利用相应的ACK帧来确认每个数据帧的接收)。以这种方式,BA会话可以减少发送到AP的ACK帧的数量,从而可以减少无线介质的拥塞。

[0004] 由于蓝牙(BT)和一些Wi-Fi信号是以相似的频率(例如,在大约2.4GHz为中心的ISM频带)发送的,因此期望既包括BT又包括Wi-Fi收发机的STA最小化BT和Wi-Fi信号之间的干扰。例如,当STA经由去往耳机的BT链路来促进面向同步连接(SCO)的呼叫时,STA可以终止BA会话,以使得AP(或其他发送设备)停止向STA发送聚合的数据帧。当SCO呼叫终止从而在BT和Wi-Fi信号之间的干扰减小时,将期望STA重新开始BA会话并恢复对聚合的数据帧的传输。不幸的是,IEEE 802.11标准的当前规定不提供使STA重新开始BA会话的机制。

[0005] 因此,在STA的BT操作完成之后,对STA(或其他接收设备)来说希望的是重新开始BA会话。

附图说明

[0006] 本实施例是通过示例的方式示出的,并且不旨在受附图中的示图限制,其中在整个附图中相同的附图标记表示相应的部件。

[0007] 图1A显示了其中可以实现本实施例中的包括基础设施模式WLAN的无线系统的框图。

[0008] 图1B显示了其中可以实现本实施例中的包括自组织或对等(P2P)WLAN的无线系统的框图。

[0009] 图2显示了根据一些实施例的无线站(STA)的框图。

[0010] 图3A显示了根据一些实施例的ADDBA请求帧的示例性帧格式。

[0011] 图3B显示了根据一些实施例的ADDBA响应帧的示例性帧格式。

[0012] 图3C显示了根据一些实施例的DELBA帧的示例性帧格式。

[0013] 图4是描绘了用于在STA和AP之间建立连接的示例性操作以及用于在STA和AP之间发起和拆除块确认会话的示例性操作的序列图。

[0014] 图5A是描绘了根据一些实施例的用于重新开始块确认会话的示例性操作的序列图。

[0015] 图5B是描绘了根据其他实施例的用于重新开始块确认会话的示例性操作的序列图。

[0016] 图6是描绘了根据一些实施例的用于暂停和恢复块确认会话的示例性操作的说明性流程图。

具体实施方式

[0017] 仅为了简单起见,下文在启用了Wi-Fi的设备之间的数据交换的上下文中描述本实施例。应当理解,本实施例同样适用于使用其他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”能够包括由IEEE 802.11标准族、蓝牙、HiperLAN (与IEEE 802.11标准相当的、主要在欧洲使用的无线标准集)、以及具有相对较短的无线传播范围的其他技术管理的通信。另外,虽然本文中描述的是关于在无线设备之间交换数据帧的方面,但是本实施例可以应用于无线设备之间的任何数据单元、分组和/或帧的交换。因此,术语“数据帧”可以包括任何帧、分组或数据单元,例如,举例而言,协议数据单元(PDU)、MAC协议数据单元(MPDU)和物理层会聚过程协议数据单元(PPDU)。术语“A-MPDU”可以指聚合的MPDU。

[0018] 在下面的描述中,阐述了许多具体细节,例如用于提供对本申请的透彻理解的具体组件、电路和过程的示例。如本文所使用的术语“耦合”意味着直接连接到或通过一个或多个中间组件或电路来连接。另外,在以下描述中并且出于解释的目的,阐述了具体术语以提供对本实施例的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,可能不需要这些具体细节来实施本发明实施例。在其他实例中,以框图的形式示出公知的电路和设备,以避免本申请变模糊。本发明实施例不应被视为限于本文所描述的具体示例,而是在其范围内包括由所附权利要求限定的所有实施例。

[0019] 如上所述,当前的Wi-Fi标准允许无线设备(例如,STA和/或AP)使用单个块确认帧来确认多个数据帧或聚合的数据帧。更具体地,IEEE802.11e标准可以通过允许接收设备使用单个块ACK帧来确认对来自发送设备的多个帧的接收,从而提高无线介质的效率。结果,发送设备可以连续地发送多个帧(而不是在每次将一个数据帧发送到接收设备时等待一个ACK帧)。另外,IEEE 802.11n标准支持帧聚合,其允许发送设备将多个MAC帧聚合成一个A-MPDU帧,随后以更高的传输速率来发送该A-MPDU帧。接收设备可以使用块ACK帧来确认对A-MPDU帧内发送的每个聚合帧的接收。

[0020] 在一对无线设备可以使用块ACK帧来确认彼此的数据传输的接收之前,无线设备首先进入块确认建立阶段,在该块确认建立阶段期间彼此协商能力信息(例如,缓存器尺寸和块确认策略)。一旦该建立阶段完成,无线设备就可以在不等待单独的ACK帧的情况下向彼此发送多个帧;相反,接收设备可以使用单个块ACK帧来确认对多个数据帧的接收。通过向另一个无线设备发送删除块确认(DELBA)帧,可以拆除(例如,终止)块确认协议。

[0021] 图1A是其中可以实现本发明实施例的无线网络系统100A的框图。系统100A被示为包括四个无线站STA1-STA4、无线接入点(AP)110和无线局域网(WLAN)120。WLAN 120可以由多个Wi-Fi接入点(AP)形成,这些AP可以根据IEEE 802.11标准族(或根据其他适当的无线

协议)来操作。因此,尽管为了简单起见图1A中仅示出了一个AP 110,但是应当理解,WLAN 120可以由诸如AP 110等任何数量的接入点形成。AP 110被分配唯一MAC地址,所述唯一MAC地址是由例如该接入点的制造商在其中编程的。类似地,STA1-STA4中的每一个也被分配有唯一MAC地址。

[0022] 站STA1-STA4可以是任何适当的启用了Wi-Fi的无线设备,其包括例如蜂窝电话、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-STA4可以包括收发机、一个或多个处理资源(例如,处理器和/或ASIC)、一个或多个存储器资源以及电源(例如,电池)。存储器资源可以包括非暂时性计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,例如EPROM、EEPROM、闪存存储器、硬盘驱动器等),其存储用于执行以下关于图5A、图5B和图6描述的操作的指令。

[0023] AP 110可以是任何适当的设备,其允许一个或多个无线设备使用Wi-Fi、蓝牙或任何其他适当的无线通信标准经由AP 110连接到网络(例如,局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN))和/或互联网)。对于至少一个实施例,AP 110可以包括收发机、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。存储器资源可以包括非暂时性计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,例如EPROM、EEPROM、闪存存储器、硬盘驱动器等),其存储用于执行以下关于图5A、图5B和图6描述的操作的指令。

[0024] 图1B是在其中可以实现本发明实施例的另一无线网络系统100B的框图。系统100B被示为包括与对等(P2P)网络130相关联的四个无线站STA1-STA4。P2P网络(其也可以被称为自组织网络、独立的基本服务集(IBSS)网络或Wi-Fi直接网络)可以根据IEEE 802.11标准族(或根据其他适当的无线协议)进行操作。对于图1B中的示例性P2P网络130,站STA4被指定为群组所有者(GO),而站STA1-STA3被指定为P2P客户端。作为GO,STA4可以作为P2P客户端(例如,到另一个网络)的网关,并且执行如图1A中的AP 110的许多功能,包括例如建立和拆除P2P网络130、准许新成员到P2P网络130、广播信标帧等等。

[0025] 图2显示了STA 200,其为图1A和图1B中的站STA1-STA4中的至少一个站的一个实施例。STA 200可以包括PHY设备210、MAC设备220、处理器230和存储器240。PHY设备210可以至少包括Wi-Fi收发机211、蓝牙(BT)收发机212、和共存管理器213。MAC设备220可以至少包括多个竞争引擎221。Wi-Fi收发机211可以用于经由天线ANT(也参见图1)向AP 110发送信号并从AP 110接收信号,并且可以用于扫描周围环境以检测和识别附近的接入点(例如,在STA 200的范围内的接入点)和/或其他STA。BT收发机212可以用于经由天线ANT向BT附件设备280(例如,其可以是音频耳机、无线扬声器、无线打印机等)发送BT信号以及接收来自该BT附件设备280的信号,可以用于扫描周围环境以检测和识别与其配对的其他设备。尽管为了简单起见图2中仅示出了一个天线,对于实际的实施例,STA 200可以包括任何数量的天线,例如,以提供多输入多输出(MIMO)功能。

[0026] 耦合到Wi-Fi收发机211和BT收发机212二者的共存管理器213可以协调Wi-Fi信号的发送/接收与BT信号的发送/接收,例如,以减少Wi-Fi信号与BT信号之间的干扰。对于一些实施例,共存管理器213可以从Wi-Fi收发机211和/或BT收发机212接收发送/接收信息。对于其他实施例,共存管理器213可以从处理器230接收Wi-Fi和/或BT发送/接收信息。

[0027] 在本文中出于讨论的目的,在图2中将MAC设备220示出为耦合在PHY设备210和处理器230之间。对于实际的实施例,可以使用一个或多个总线(为简单起见,图中未示出)将

PHY设备210、MAC设备220、处理器230和/或存储器240连接在一起。此外,尽管图2中将共存管理器213示出为PHY 210的一部分,但对于其他实施例,共存管理器213可以包括在STA 200的其他部分中(例如,在处理器230中),或者可以是单独组件(例如,存储在存储器240中的软件模块)。

[0028] 竞争引擎221可以竞争对共享无线介质的访问,并且还可以存储用于在共享的无线介质上传输的分组。STA 200可以包括用于多个不同访问类别中的每一个访问类别的、一个或多个竞争引擎221。对于其他实施例,竞争引擎221可以与MAC设备220分离。对于另外其他实施例,可以将竞争引擎221实现为包含指令的一个或多个软件模块(例如,存储在存储器240中、或存储在MAC设备220内提供的存储器中),当处理器230执行所述指令时,执行竞争引擎221的功能。

[0029] 存储器240可以包括简档数据存储器241,其存储用于诸如AP和/或其他STA等多个设备的简档信息。特定设备的简档信息可以包括以下信息,所述信息包括:例如,设备的SSID、信道信息、RSSI值、支持的数据速率、BA会话信息、BA暂停和恢复码的信息、以及与设备的操作有关或描述设备的操作的任何其它适当的信息。

[0030] 此外,尽管为了简单起见未示出,但是存储器240可以包括介质访问参数表和多个分组队列。介质访问参数表可以存储多个介质访问参数,包括:例如,传输调度、竞争窗口、竞争窗口尺寸、回退时段、随机回退编号、和/或与竞争接入图1A中的WLAN 120和/或图1B中的P2P网络130的无线介质和/或控制对该无线介质的接入相关联的其他信息。分组队列可以存储要从STA 200发送到相关联的AP(或其他STA)的分组。对于一些实施例,存储器240可以包括针对多个不同的优先级或访问类别中的每一个的、一个或多个分组队列。

[0031] 存储器240还可以包括能够存储以下软件模块的非暂时性计算机可读介质(例如,一个或多个非易失性存储器元件,例如EPROM、EEPROM、闪存、硬盘驱动器等):

[0032] • 帧交换软件模块242,其用于促进帧的交换(例如,ADDBA请求、ADDBA响应、DELBA帧、动作帧、管理帧、数据帧、ACK帧、探测请求、信标帧、关联帧、控制帧等等),例如,如图5A、图5B和图6中的操作所描述的。

[0033] • 块确认(BA)触发软件模块244,其用于向另一设备(例如,AP或另一STA)发送用于(例如,响应于STA促进蓝牙操作,例如,与BT设备280的SCO呼叫)导致或指示BA会话终止或暂停的帧、和/或发送用于(例如,响应于蓝牙操作的终止)导致或指示重新开始或恢复BA会话的帧,例如,如图5A、图5B和图6中的操作所描述的;

[0034] • 块确认(BA)暂停/恢复软件模块246,其从另一设备接收用于指示STA 200暂停或恢复BA会话的帧,以及向另一设备发送用于暂停或恢复BA会话的帧,例如,如图5A、图5B和图6中的操作所描述的。

[0035] 每个软件模块包括指令,当处理器230执行所述指令时使STA 200执行相应的功能。因此,存储器240的非暂时性计算机可读介质包括用于执行图5A、图5B和图6中的描绘的全部或部分操作的指令。

[0036] 在图2的示例中,处理器230被示出为耦合到PHY设备210和收发机211,耦合到MAC设备220和竞争引擎221、并且耦合到存储器240,其可以是能够执行STA 200中(例如,在存储器240内)存储的一个或多个软件程序的脚本或指令的任何适当的处理器。例如,处理器230可以执行帧交换软件模块242,以促进帧(例如,ADDBA请求、ADDBA响应、DELBA帧、动作

帧、管理帧、数据帧、ACK帧、探测请求、信标帧、关联帧、控制帧等)的交换。处理器230还可以执行块确认(BA)触发软件模块244,以向另一设备(例如,AP或另一STA)发送用于(例如,响应于STA促进蓝牙操作,例如SCO呼叫)导致或指示BA会话终止或暂停的帧、和/或发送用于(例如,响应于蓝牙操作的终止)导致或指示重新开始或恢复BA会话的帧。处理器230还可以执行块确认(BA)暂停/恢复软件模块246,以从另一设备接收用于指示STA 200暂停或恢复BA会话的帧,以及向另一设备发送用于暂停或恢复BA会话的帧。

[0037] 如上所述,IEEE 802标准允许无线设备使用单个块ACK帧来确认对多个数据帧的接收。例如,参考图1A,AP 110可以通过向STA1发送添加块确认(ADDBA)请求,来发起与STA1的块ACK会话。ADDBA请求是在IEEE 802.11e标准中定义的动作帧,并且通常具有如图3A中所示的帧格式301。在接收到ADDBA请求时,STA1可以向AP 110发送回ADDBA响应。ADDBA响应是在IEEE 802.11e标准中定义的动作帧,并且通常具有如图3B中所示的帧格式302。STA1可以通过将ADDBA响应中的状态码设置为“成功”来指示接受该ADDBA请求,并且可以通过将ADDBA响应中的状态码设置为“拒绝”来指示拒绝该ADDBA请求。

[0038] 一旦交换了ADDBA请求和指示“成功”的ADDBA响应,就建立了BA会话,并且AP 110可以随后向STA1发送聚合的数据帧,并且STA1可以使用单个块ACK帧来确认接收到聚合的数据帧。AP 110和STA1可以存储BA会话信息,所述BA会话信息包括例如缓存器尺寸、BA策略、BA会话的状态等。

[0039] 当STA1想要结束BA会话时(例如,由于STA1经由BT耳机开始SCO呼叫,并且希望最小化BT和Wi-Fi信号之间的干扰),STA1可以向AP 110发送DELBA帧。DELBA帧是在IEEE 802.11e标准中定义的动作帧,并且通常具有如图3C中所示的帧格式303。一旦接收到DELBA帧,AP 110就可以拆除BA会话,随后停止聚合用于传输到STA1的数据帧。

[0040] 在由STA1促进的SCO呼叫期间,AP 110可能不能建立(或重新建立)BA会话。例如,当STA1进行SCO呼叫时,AP 110可能继续向STA1发送ADDBA请求,以尝试与STA1建立新的BA会话。然而,由于STA1正在使用其BT收发机212来促进SCO呼叫,所以STA1的共存管理器213可能(例如,通过发送包含设置为“拒绝”的状态码的ADDBA响应)使得STA1拒绝ADDBA请求,从而通过减少去往STA1的进入Wi-Fi业务来减少对BT信号的干扰。

[0041] 当由STA1促进的SCO呼叫完成,并且STA1能够再次从AP 110接收聚合的数据帧时,STA1目前不存在重新开始BA会话的任何机制。虽然AP 110可以重新开始BA会话,但是来自STA1的重复的ADDBA请求拒绝可能导致AP 110停止尝试开始新的BA会话(例如,在来自STA1的多个先前的“拒绝”之后,AP 110可以停止尝试开始新的BA会话)。这种情况在图4的序列图400中描绘。

[0042] 现在参考图4,STA1例如通过向AP 110发送认证请求来发起认证过程以向AP 110标识自身。AP 110通过将认证响应发送回STA1进行响应。一旦认证过程完成,STA1就可以与AP 110相关联以获得对WLAN 120的完全访问。具体地,STA1可以通过向AP 110发送关联请求来发起关联过程。该关联请求可以包括诸如STA的SSID、支持的数据速率、能力等信息。AP 110通过向STA1发送关联响应来进行响应。关联响应包括针对STA1的关联标识符(AID),可以包括诸如AP的SSID、支持的数据速率、能力等其他信息。

[0043] AP 110可以例如通过向STA1发送ADDBA请求来发起BA会话。ADDBA请求可以包括以下信息:例如,聚合缓存器尺寸、BA策略、BA会话的状态等信息。STA1可以通过发送具有设置

为“成功”的状态码的ADDBA响应来接受BA请求。STA1和AP 110之间的BA会话现在是活动的，并且AP 110可以向STA1发送聚合数据帧，并且STA1可以使用单个块ACK帧来确认对聚合数据帧的接收。

[0044] 当STA1经由其蓝牙收发机212开始SCO呼叫(或任何其它BT操作)时，其共存管理器213可以通过终止BA会话来降低由于同时发送/接收Wi-Fi信号而导致的对BT音频信号的干扰。通过终止BA会话，AP 110可能不再向STA1发送聚合数据帧，从而可以减少由Wi-Fi信号的干扰导致的、BT音频信号中的抖动。更具体地，为了终止BA会话，STA1向AP 110发送DELBA请求。AP 110通过向STA1发送DELBA响应来进行响应，并拆除BA会话。BA会话终止，并且AP 110不再向STA1发送聚合数据帧。

[0045] 在由STA1促进的SCO呼叫期间，AP 110可以通过向STA1发送多个(为简单起见，在图4中仅示出两个)DELBA请求来尝试发起与STA1的新BA会话(例如，AP 110可能不知道STA1正在促进SCO呼叫并且不希望接收聚合帧)。STA1通过发送包括设置为“拒绝”的状态码的ADDBA响应，来拒绝BA会话请求。在从STA1接收到多个BA会话拒绝之后，AP 110停止尝试与STA1发起新的BA会话(即使在STA1完成SCO呼叫之后)。

[0046] 因此，当STA1完成SCO呼叫并且准备再次从AP 110接收聚合数据帧时，AP 110可能不再尝试发起新BA会话。此外，由于当前的IEEE 802.11标准不提供用于STA1发起新BA会话的机制，因此STA1不再能够接收聚合数据帧或者利用单个块ACK帧来确认对多个数据帧的接收。结果，AP 110和STA1之间的吞吐量可能相对较低(例如，与BA会话期间的吞吐量相比)。

[0047] 根据本实施例，STA1可以通过发送包括用于AP 110发送另一ADDBA请求的指令或触发的帧，来使得AP 110重新开始或恢复BA会话(例如，在完成SCO呼叫和/或其他BT操作之后)。包括指令或触发的帧可以是任何适当的帧，包括例如：具有包含该指令的原因码的DELBA帧、包含该指令的供应商专用动作帧、具有包含该指令的供应商专用信息元素(VSIE)的动作帧、或包含该指令的探测请求。

[0048] AP 110接收包括该指令或触发的帧，并解码指令或触发以确定STA1希望重新开始或恢复BA会话。响应于此，AP 110可以向STA1发送ADDBA请求，STA1可以通过发送包括设置为“成功”的状态码的ADDBA响应来接受BA会话请求。以这种方式，STA1可以使用AP 110作为代理来恢复BA会话(其与当前的IEEE 802.11标准一致)。允许STA1指示AP 110来恢复BA会话是重要的，这是因为例如STA1知道SCO呼叫(或其他BT操作)何时完成，因此知道何时能够恢复接收聚合数据帧。否则，AP 110可能必须重复地猜测STA的BT操作何时完成，并且可能最终停止尝试发起或恢复BA会话。

[0049] 图5A是描绘根据一些实施例的BA会话的示例性暂停和恢复的序列图501。下面关于第一无线设备(D1)和第二无线设备(D2)来描述序列图501。对于一个实施例，在基础设施模式无线网络(例如，图1A中的WLAN120)中，设备D1可以是STA，而设备D2可以是AP。对于另一个实施例，在ad-hoc、P2P或IBSS无线网络(例如，图1B中的P2P网络130)中，设备D1可以是第一STA，而设备D2可以是第二STA。对于两个实施例，设备D1对应于接收设备，而设备D2对应于发送设备。

[0050] 设备D2通过向设备D1发送ADDBA请求来发起BA会话。设备D1通过发送具有设置为“成功”的状态码的ADDBA响应来接受该BA请求。设备D1和设备D2之间的BA会话现在是活动

的,并且设备D2可以向设备D1发送聚合数据帧。

[0051] 当设备D1经由其蓝牙收发机212 (或任何其他BT操作) 来开始SCO呼叫时,设备D1可以通过终止BA会话,使得设备D2不向设备D1发送聚合数据帧来减少对BT音频信号的干扰。更具体地,设备D1向设备D2发送DELBA请求,设备D2通过向设备D1发送DELBA响应并拆除BA会话来进行响应。BA会话终止,设备D2不再向设备D1发送聚合帧。对于至少一些实施例,设备D2可以通过暂停BA会话而不是终止BA会话来响应来自设备D1的DELBA请求。当设备D2暂停BA会话时,设备D2 (和设备D1) 可以维持与BA会话相对应的信息 (例如,TID值、BA策略、缓存器尺寸、为BA会话启用的设备的列表等等)。

[0052] 在由设备D1促进的SCO呼叫期间,设备D2可以尝试通过向设备D1发送多个 (为简单起见,在图5A中仅示出了两个) ADDBA请求,来发起与设备D1的新BA会话。设备D1通过发送包括设置为“拒绝”的状态码的ADDDBA响应,来拒绝BA会话请求。在从设备D1接收到多个BA会话拒绝后,设备D1停止尝试与设备D1发起新BA会话。

[0053] 当SCO呼叫完成时,设备D1可能期望恢复BA会话。由于设备D1作为当前IEEE 802.11标准下的接收设备可能不会发起BA会话,因此设备D1可以发送包括用于使设备D2发送另一ADDDBA请求的指令或触发的帧。包括所述指令或触发的帧可以是任何适当的帧,包括例如:具有包含该指令的原因码的DELBA帧、包含该指令的供应商专用动作帧、具有包含该指令的供应商专用信息元素 (VSIE) 的动作帧、或包含该指令的探测请求。

[0054] 设备D2接收包括该指令或触发的帧,并解码该指令或触发以确定设备D1期望重新开始或恢复BA会话。响应于此,设备D2可以向设备D1发送ADDDBA请求,设备D1通过发送包括设置为“成功”的状态码的ADDDBA响应来接受该BA会话请求。以这种方式,设备D1可以使用设备D2作为代理来恢复BA会话。

[0055] 图5B是描绘根据其他实施例的BA会话的示例性暂停和恢复的序列图502。下面关于第一无线设备 (D1) 和第二无线设备 (D2) 来描述序列图502。对于一个实施例,在基础设施模式无线网络 (例如,图1A中的WLAN120) 中,设备D1可以是STA,设备D2可以是AP。对于另一个实施例,在ad-hoc、P2P或IBSS无线网络 (例如,图1B中的P2P网络130) 中,设备D1可以是第一STA,设备D2可以是第二STA。对于两个实施例,设备D1对应于接收设备,设备D2对应于发送设备。

[0056] 设备D2通过向设备D1发送ADDDBA请求,来发起BA会话。设备D1通过发送具有设置为“成功”的状态码的ADDDBA响应来接受BA请求。设备D1和D2之间的BA会话现在是活动的,并且设备D2可以向设备D1发送聚合数据帧。

[0057] 当设备D1经由其蓝牙收发机212 (或任何其他BT操作) 来开始SCO呼叫时,设备D1可以通过暂停BA会话,使得设备D2不向设备D1发送聚合数据帧来减少对BT音频信号的干扰。更具体地,设备D1向设备D2发送动作帧,该动作帧包括用于使设备D2暂停BA会话并停止帧聚合的指令。响应于此,设备D2停止发送聚合数据帧,并暂停BA会话。对于至少一个实施例而言,当BA会话被暂停时,设备D2维持BA会话信息 (例如,TID值、BA策略、缓存器尺寸、为BA会话启用的设备的列表等等)。

[0058] 在由设备D1促进的SCO呼叫期间,设备D2不尝试发起与设备D1的新BA会话,这是因为设备D2已暂停了BA会话,从而减少与在设备D1和设备D2之间传输ADDDBA帧以尝试在SCO呼叫期间重新开始BA会话相关联的网络业务 (例如,与图5A中的示例性实施例相比)。

[0059] 当SCO呼叫完成时,设备D1可能期望恢复BA会话。由于D1,作为当前IEEE 802.11标准下的接收设备,可能不发起BA会话,因此设备D1可以发送包括用于使设备D2恢复BA会话的指令的动作帧。响应于此,设备D2恢复对聚合数据帧的传输,因此能够在不必向设备D1发送ADDBA请求的情况下恢复BA会话。在不交换ADDBA帧的情况下恢复BA会话的能力降低了与在设备D1和D2之间传输ADDBA帧相关联的网络业务(例如,与图5A中的示例性实施例相比)。

[0060] 图6显示了根据本实施例,描绘示例性操作的流程图600。还参考图2、图5A和图5B,第一无线设备(例如,图5A-图5B中的设备D1)和第二无线设备(例如,图5A-图5B中的设备D2)可以发起BA会话(601)。当BA会话是活动的时,第一无线设备可以促进蓝牙操作(602),并且可以通过向第二无线设备发送第一帧来暂停BA会话(604),所述第一帧指示所述第二无线设备停止聚合数据帧。第一无线设备可以在一段时间后结束蓝牙操作(606)。第一无线设备可以通过向第二无线设备发送第二帧来使得恢复BA会话(608),所述第二帧指示第二无线设备恢复聚合数据帧。对于一些实施例而言,当BA会话被暂停(或终止)时,可以在第一无线设备和/或第二无线设备中保持BA会话信息。

[0061] 对于一些实施例,所述第二帧指示第二无线设备向第一无线设备发送ADDBA请求(608A)。第一无线设备接收ADDBA请求(608B),并通过向第二无线设备发送ADDBA响应来进行响应(608C)。

[0062] 在前述说明书中,已经参照本发明的具体示例性实施例来描述了本发明实施例。然而,将显而易见的是,在不脱离如所附权利要求中阐述的本申请的更宽范围的情况下,可以对其进行各种修改和改变。因此,本说明书和附图被认为是描述性的而非限制性的。

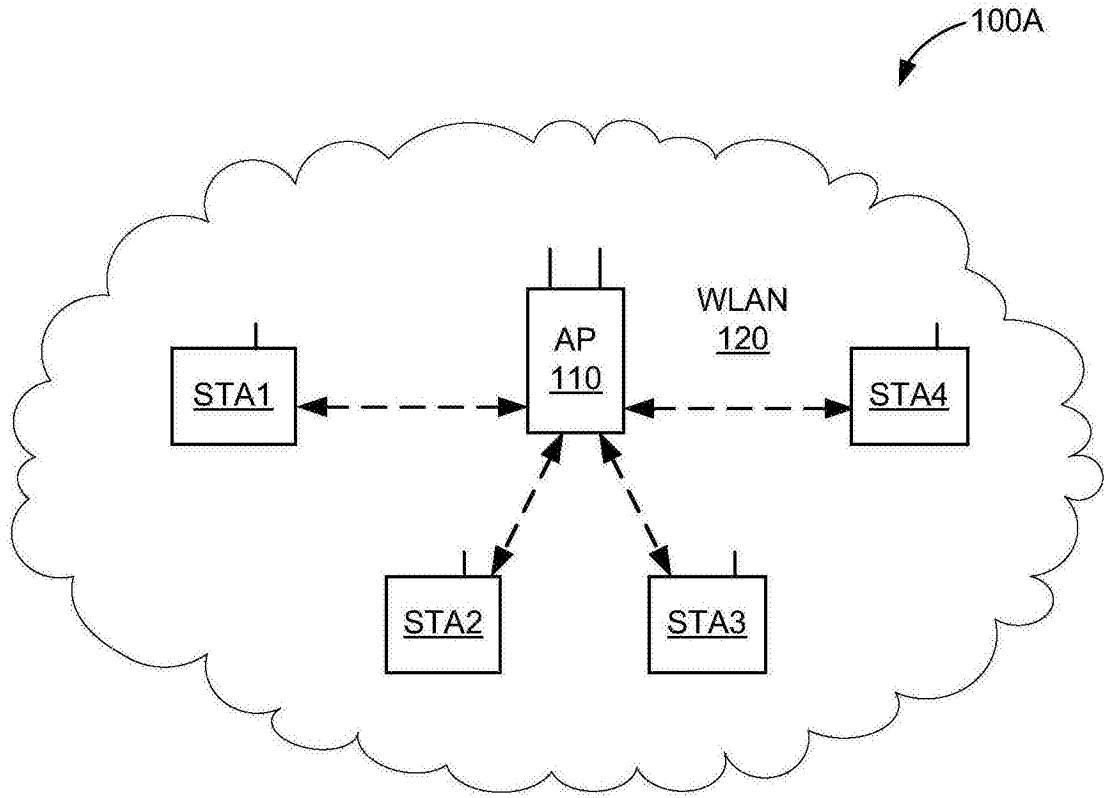


图1A

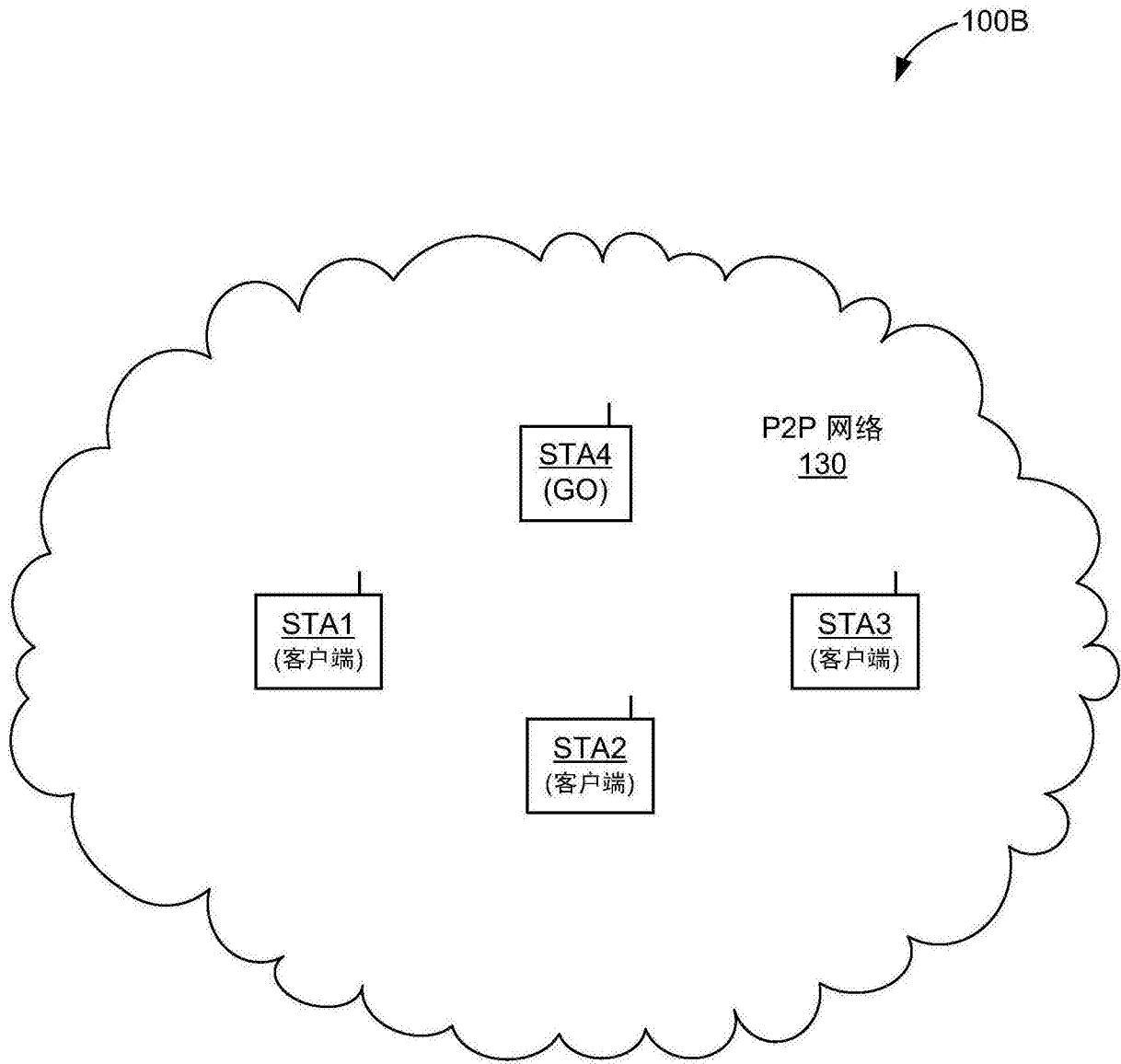


图1B

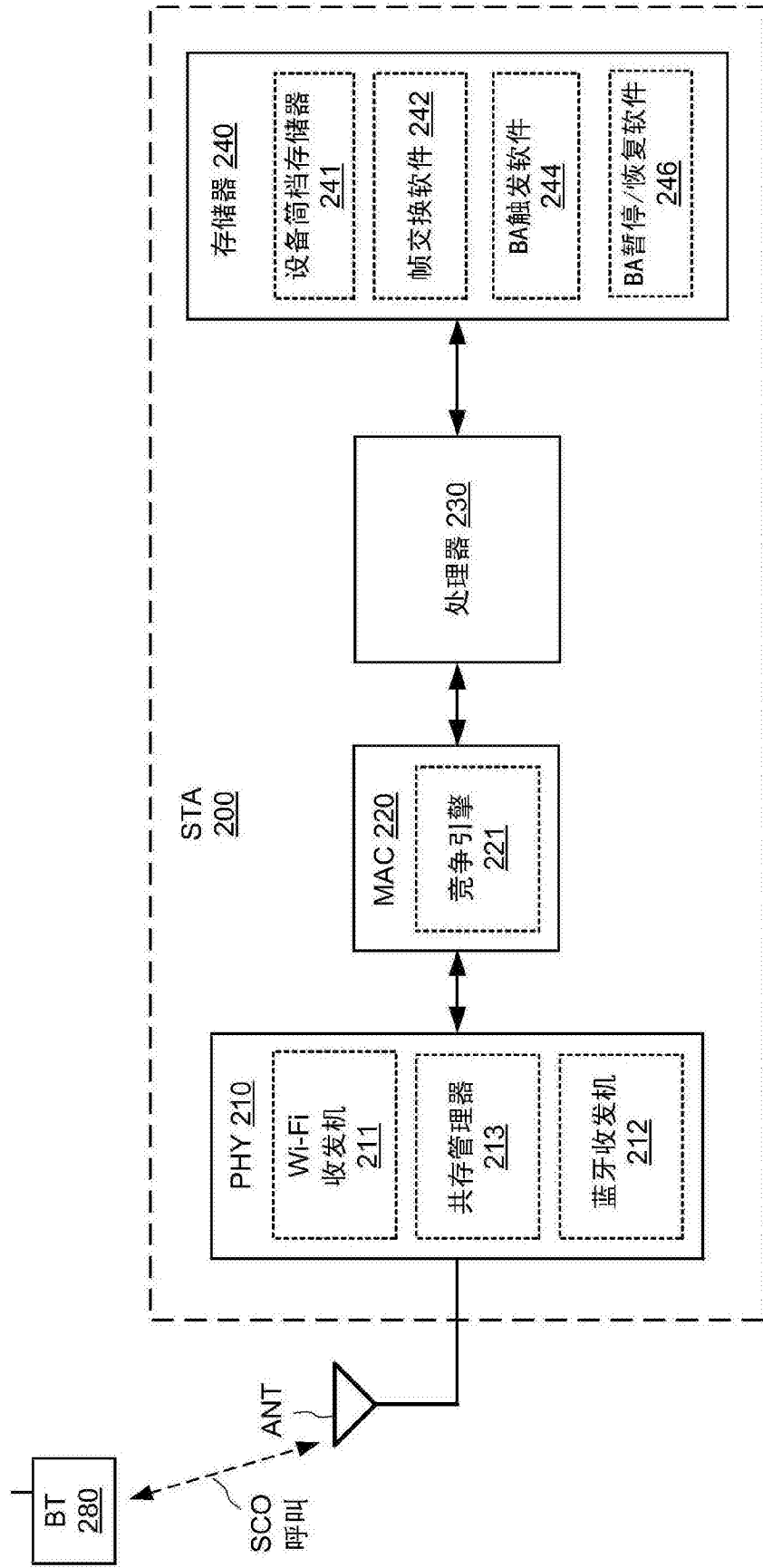


图2

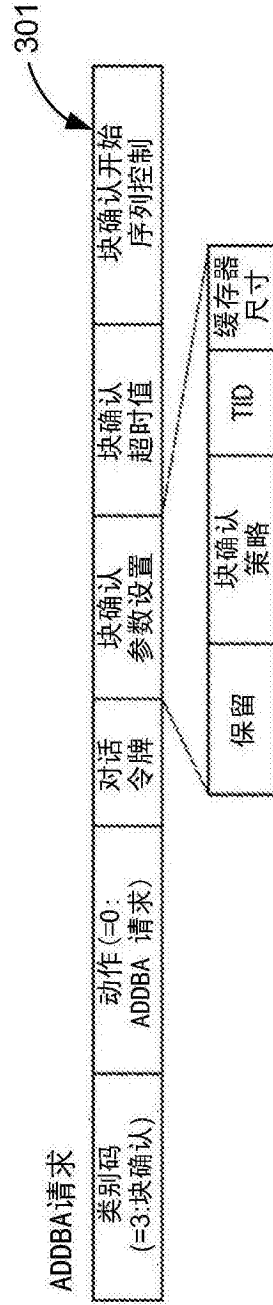


图3A

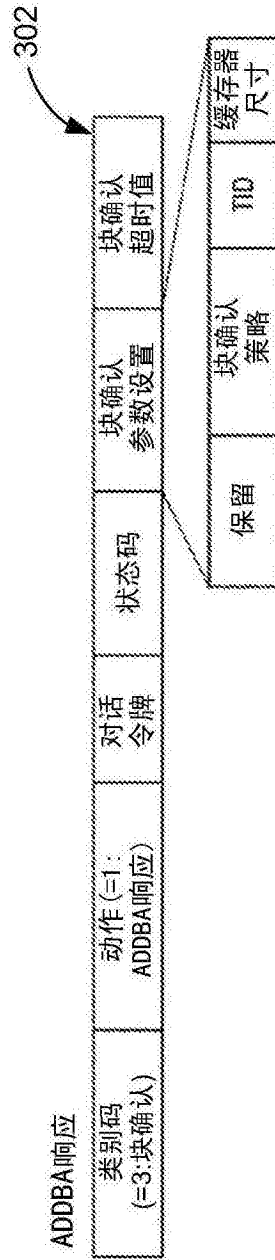


图3B

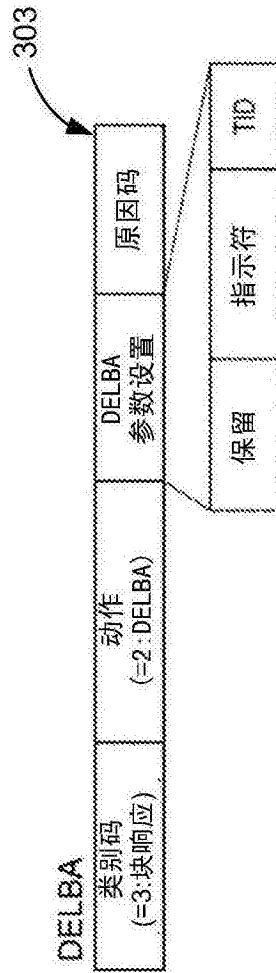


图30

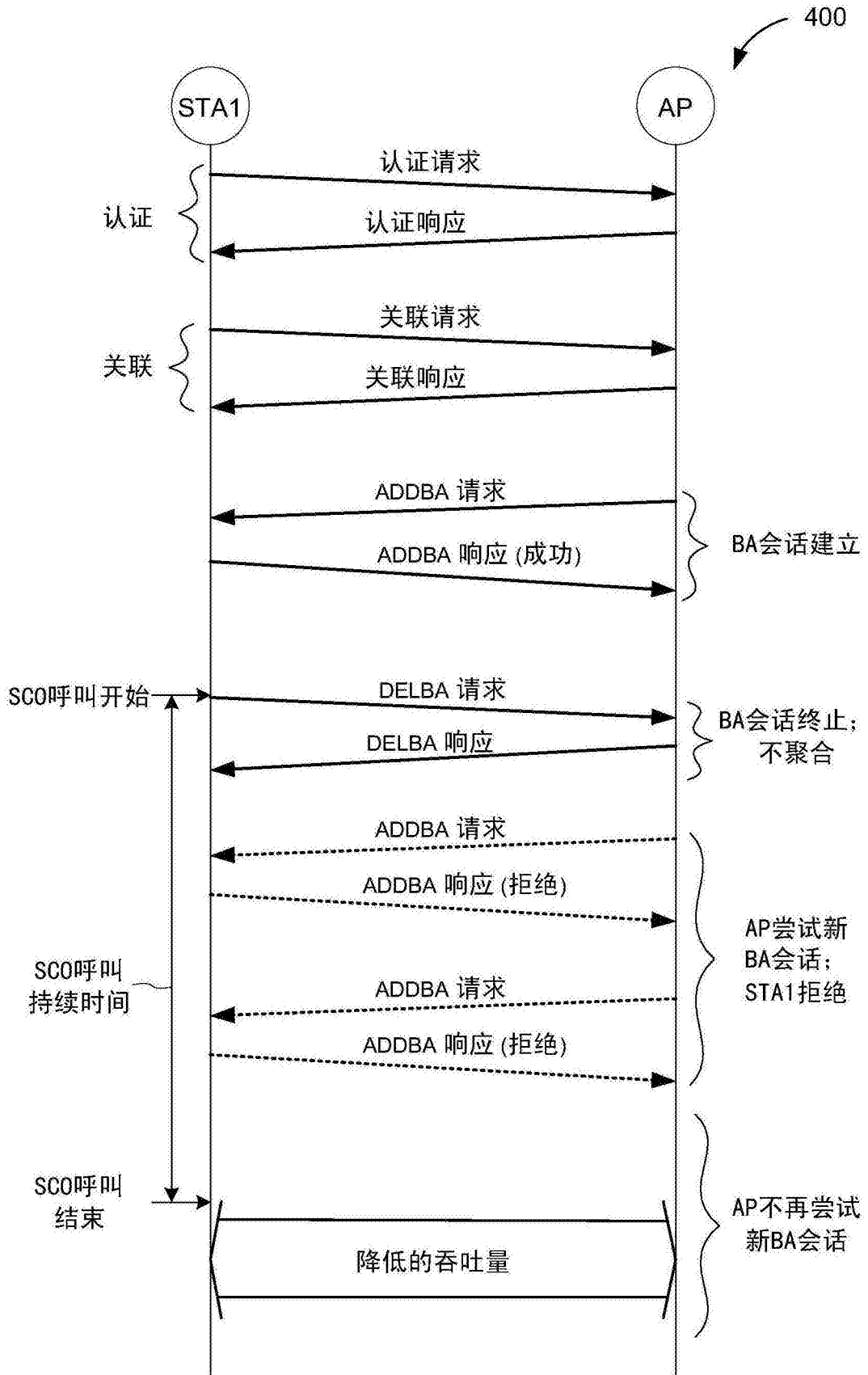


图4

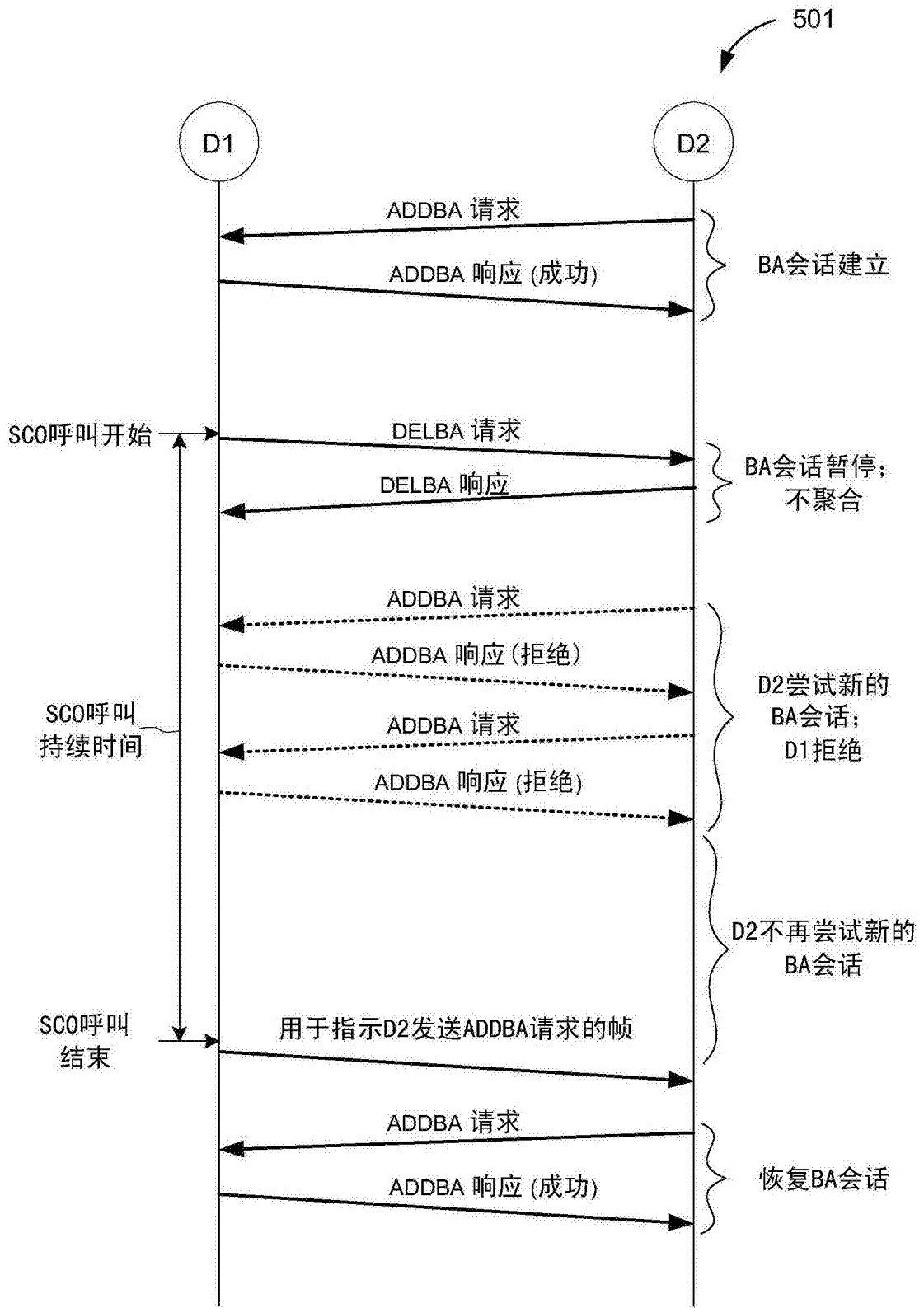


图5A

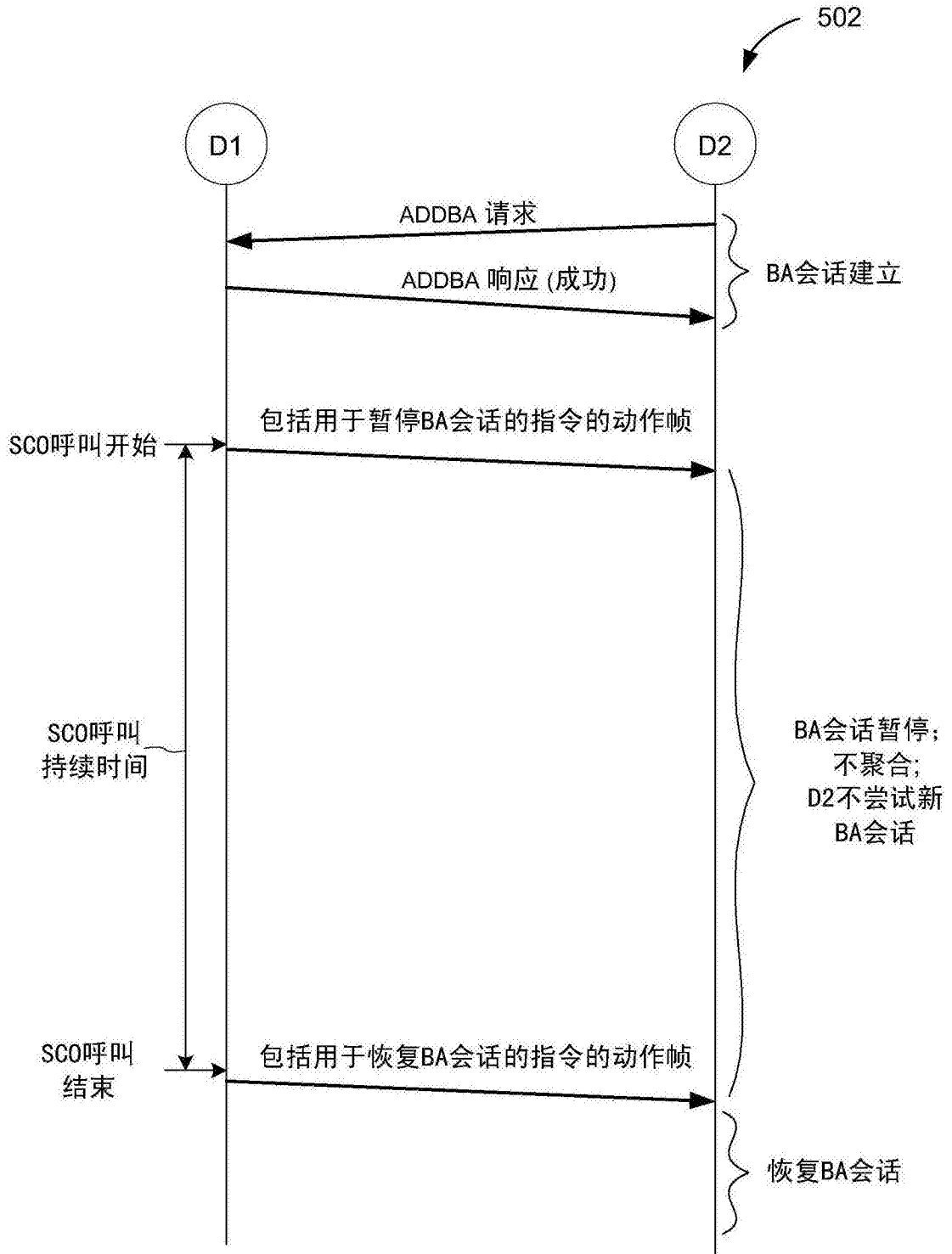


图5B

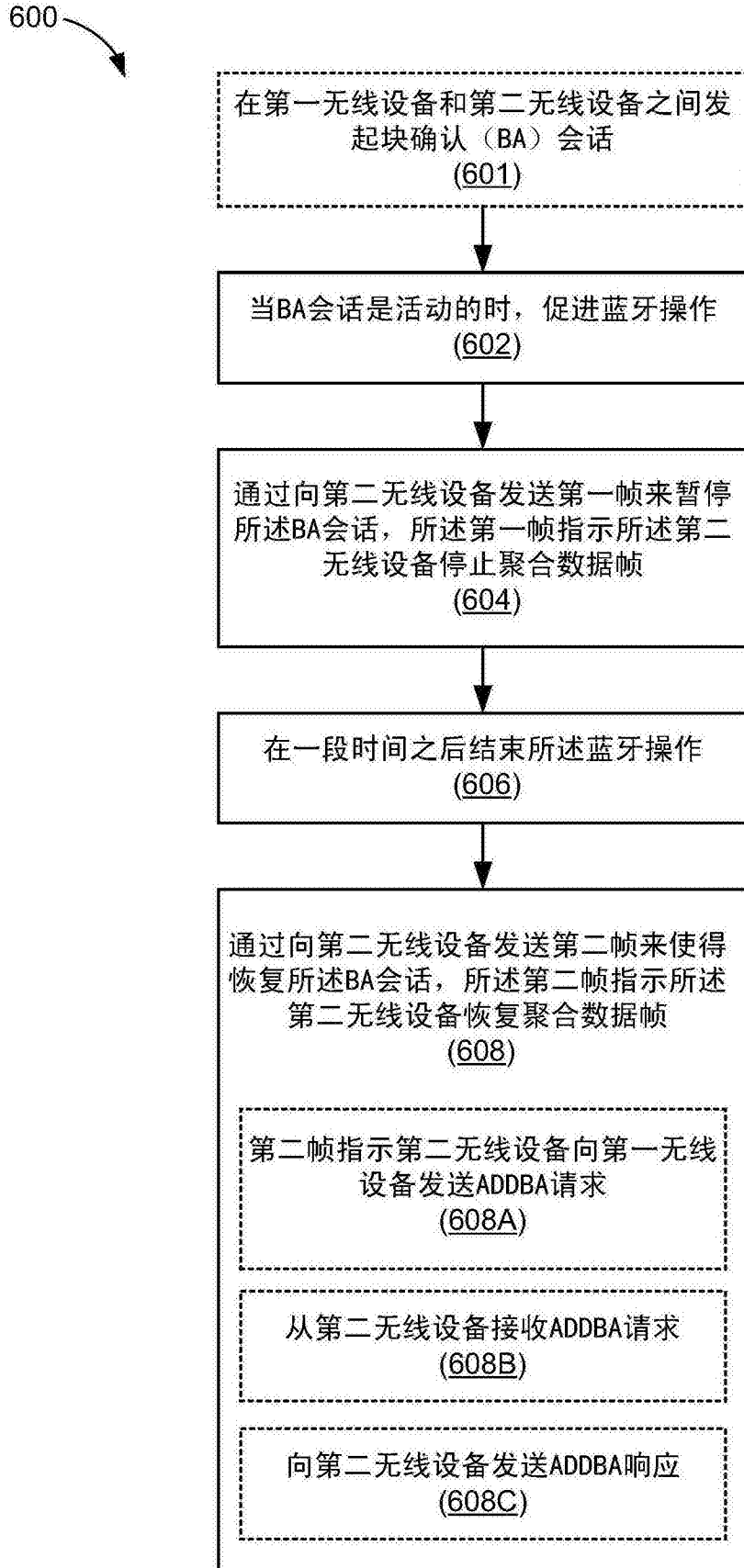


图6