



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109314997 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780036198.0

(72)发明人 安佑真 孙周亨 郭真三 高建重

(22)申请日 2017.05.11

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(30)优先权数据

代理人 穆森 戚传江

10-2016-0057759 2016.05.11 KR

10-2016-0117898 2016.09.13 KR

10-2017-0002720 2017.01.09 KR

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

H04W 84/12(2006.01)

H04W 74/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/004889 2017.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/196104 KO 2017.11.16

(71)申请人 韦勒斯标准与技术协会公司

地址 韩国京畿道

申请人 SK 电信股份有限公司

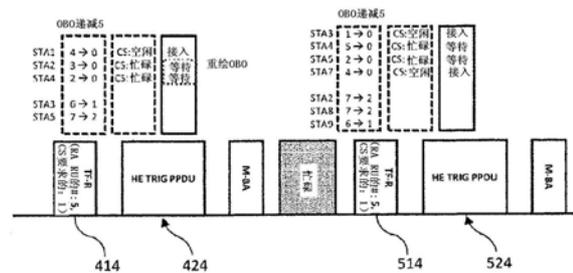
权利要求书2页 说明书16页 附图10页

(54)发明名称

基于随机接入的上行链路多用户传输的无线通信终端和无线通信方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于基于随机接入的上行链路多用户传输的无线通信终端和无线通信方法,并且更具体地,涉及一种用于在上行链路多用户传输的过程中有效地竞争随机接入的无线通信终端和无线通信方法。为此,本发明提供一种无线通信终端和使用该无线通信终端的无线通信方法,该无线通信终端包括:处理器;和通信单元,其中处理器:获得用于终端的上行链路多用户随机接入的退避计数器,其中在用于上行链路多用户随机接入的竞争窗口的范围内获得退避计数器;接收指示上行链路多用户传输的触发帧;如果触发帧指示分配用于随机接入的一个或多个资源单元时,则基于根据触发帧允许执行随机接入的资源单元的数量来递减退避计数器;如果退避计数器为0或递减到0,则选择分配用于随机接入的资源单元中的至少一个,并且经由所选择的资源单元执行上行链路多用户传输。



1. 一种无线通信终端,所述终端包括:
处理器;和
通信单元,
其中,所述处理器被配置成:
获得用于所述终端的上行链路多用户随机接入的退避计数器,其中,在用于所述上行链路多用户随机接入的竞争窗口的范围内获得所述退避计数器;
接收指示上行链路多用户传输的触发帧;
当所述触发帧指示分配用于随机接入的至少一个资源单元时,基于其中能够响应于所述触发帧执行随机接入的资源单元的数量来递减所述退避计数器;并且
当所述退避计数器为0或递减到0时,选择分配用于所述随机接入的资源单元中的至少一个,并且通过所选择的资源单元执行上行链路多用户传输。
2. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述处理器进一步被配置成:
当在响应于所述触发帧的所述上行链路多用户传输之前需要载波侦听时,在包含所选择的资源单元的信道上执行载波侦听,并且
当作为所述载波侦听的结果包含所选择的资源单元的信道被确定为空闲时,通过所选择的资源单元发送上行链路多用户数据。
3. 根据权利要求2所述的无线通信终端,其中,所述处理器进一步被配置成:
当作为所述载波侦听的结果包含所选择的资源单元的信道被确定为忙碌时,不通过所选择的资源单元发送上行链路多用户数据,并且
在所述竞争窗口的范围内随机获得用于所述终端的上行链路多用户随机接入的新退避计数器,并且使用所获得的新退避计数器参与随后的上行链路多用户随机接入。
4. 根据权利要求3所述的无线通信终端,
其中,用于获得所述新退避计数器的所述竞争窗口具有与现有竞争窗口相同的大小。
5. 根据权利要求2所述的无线通信终端,
其中,在所述触发帧和响应于所述触发帧而发送的PHY协议数据单元(PPDU)之间的SIFS时间期间执行所述载波侦听。
6. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述处理器进一步被配置成:
如果所述终端具有要发送到基础无线通信终端的未决数据,则递减所述退避计数器。
7. 根据权利要求1所述的无线通信终端,
其中,通过随机接入参数集发送用于确定所述竞争窗口的所述竞争窗口的最小值和所述竞争窗口的最大值。
8. 根据权利要求7所述的无线通信终端,
其中,所述随机接入参数集被包括在信标和探测响应中。
9. 根据权利要求1所述的无线通信终端,
其中,所述上行链路多用户随机接入是上行链路基于OFDMA的随机接入。
10. 一种无线通信终端的无线通信方法,所述方法包括:
获取用于所述终端的上行链路多用户随机接入的退避计数器,其中,在用于所述上行链路多用户随机接入的竞争窗口的范围内获得所述退避计数器;
接收指示上行链路多用户传输的触发帧;

当所述触发帧指示分配用于随机接入的至少一个资源单元时,基于其中响应于所述触发帧能够执行随机接入的资源单元的数量递减所述退避计数器;以及

当所述退避计数器为0时或者递减到0时,通过分配用于所述随机接入的资源单元当中的所选择的资源单元执行上行链路多用户传输。

11. 根据权利要求10所述的无线通信方法,其中,所述方法进一步包括:

当在响应于所述触发帧的所述上行链路多用户传输之前需要载波侦听时,在包含所选择的资源单元的信道上执行载波侦听,以及

当作为所述载波侦听的结果包含所选择的资源单元的信道被确定为空闲时,通过所选择的资源单元发送上行链路多用户数据。

12. 根据权利要求11所述的无线通信方法,

其中,当作为所述载波侦听的结果包含所选择的资源单元的信道被确定为忙碌时,不执行通过所选择的资源单元的上行链路多用户数据传输,并且

其中,所述方法进一步包括:

在所述竞争窗口范围内随机获得用于所述终端的上行链路多用户随机接入的新退避计数器;以及

使用所获得的新退避计数器参与随后的上行链路多用户随机接入。

13. 根据权利要求12所述的无线通信方法,

其中,用于获得所述新退避计数器的所述竞争窗口具有与现有竞争窗口相同的大小。

14. 根据权利要求11所述的无线通信方法,

其中,在所述触发帧和响应于所述触发帧而发送的PHY协议数据单元(PPDU)之间的SIFS时间期间执行所述载波侦听。

15. 根据权利要求10所述的无线通信方法,

其中,当所述终端具有要发送的未决数据时,执行递减所述退避计数器。

16. 根据权利要求10所述的无线通信方法,

其中,通过随机接入参数集发送用于确定所述竞争窗口的所述竞争窗口的最小值和所述竞争窗口的最大值。

17. 根据权利要求16所述的无线通信方法,

其中,所述随机接入参数集被包括在信标和探测响应中。

18. 根据权利要求10所述的无线通信方法,

其中,所述上行链路多用户随机接入是上行链路基于OFDMA的随机接入。

基于随机接入的上行链路多用户传输的无线通信终端和无线通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于基于随机接入的上行链路多用户传输的无线通信终端和无线通信方法,并且更具体地,涉及一种用于在上行链路多用户传输中有效地执行随机接入竞争的无线通信终端和无线通信方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着移动装置的供给扩展,能向移动装置提供快速无线互联网服务的无线LAN技术已经受到重视。无线LAN技术允许包括智能电话、智能平板、膝上型计算机、便携式多媒体播放器、嵌入式装置等等的移动装置基于近距离的无线通信技术,无线地接入家庭或者公司或者特定服务提供区中的互联网。

[0003] 自使用2.4GHz的频率支持初始无线LAN技术以来,电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11已经商业化或者开发了各种技术标准。首先,IEEE 802.11b在使用2.4GHz频带的频率时,支持最大11Mbps的通信速度。与显著地拥塞的2.4GHz频带的频率相比,在IEEE 802.11b之后商业化的IEEE 802.11a使用不是2.4GHz频带而是5GHz频带的频率来减少干扰的影响,并且通过使用OFDM技术,将通信速度提高到最大54Mbps。然而,IEEE 802.11a的缺点在于通信距离短于IEEE 802.11b。此外,与IEEE 802.11b类似,IEEE 802.11g使用2.4GHz频带的频率来实现最大54Mbps的通信速度并且满足后向兼容以显著地引起关注,并且就通信距离而言,优于IEEE 802.11a。

[0004] 此外,作为为了克服在无线LAN中作为弱点指出的通信速度的限制而建立的技术标准,已经提供了IEEE 802.11n。IEEE 802.11n旨在提高网络的速度和可靠性并且延长无线网络的工作距离。更详细地,IEEE 802.11n支持高吞吐量(HT),其中数据处理速度为最大540Mbps或更高,并且进一步,基于多输入和多输出(MIMO)技术,其中在发送单元和接收单元的两侧均使用多个天线来最小化传输误差和优化数据速度。此外,该标准能使用发送相互叠加的多个副本的编码方案以便增加数据可靠性。

[0005] 随着积极提供无线LAN,并且进一步多样化使用无线LAN的应用,对支持比由IEEE 802.11n支持的数据处理速度更高的吞吐量(极高吞吐量(VHT))的新无线LAN系统的需求已经受到关注。在它们中,IEEE 802.11ac支持在5GHz频率中的宽带宽(80至160MHz)。仅在5GHz频带中定义IEEE 802.11ac标准,但初始11ac芯片组甚至支持在2.4GHz频带中的操作,用于与现有的2.4GHz频带产品后向兼容。理论上,根据该标准,能使多个站的无线LAN速度达到最小1Gbps,并且能使最大单链路速度达到最小500Mbps。这通过扩展由802.11n接受的无线接口的概念来实现,诸如更宽无线带宽(最大160MHz)、更多MIMO空间流(最大8)、多用户MIMO,和高密度调制(最大256QAM)。此外,作为通过使用60GHz频带而不是现有的2.4GHz/5GHz发送数据的方案,已经提供了IEEE 802.11ad。IEEE 802.11ad是通过使用波束成形技术提供最大7Gbps的速度的传输标准,并且适合于高比特速率运动图像流,诸如海量数据或未压缩HD视频。然而,由于60GHz频带难以穿过障碍物,所以其缺点在于仅能在近距

离空间的设备中使用60GHz频带。

[0006] 同时,近年来,作为802.11ac和802.11ad之后的下一代无线LAN标准,对在高密度环境中提供高效和高性能无线LAN通信技术的讨论持续不断地进行。即,在下一代无线LAN环境中,在高密度站和接入点(AP)的存在下,需要在室内/室外提供具有高频谱效率的通信,并且需要用于实现该通信的各种技术。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本发明具有在如上所述的高密度环境中提供高效率/高性能的无线LAN通信的目的。

[0009] 另外,本发明具有有效地管理多个终端的随机接入过程的目的。

[0010] 技术方案

[0011] 为了实现这些目的,本发明提供如下的无线通信方法和无线通信终端。

[0012] 首先,本发明的示例性实施例提供一种无线通信终端,包括:处理器;和通信单元,其中该处理器获得用于终端的上行链路多用户随机接入的退避计数器,其中在用于上行链路多用户随机接入的竞争窗口的范围内获得退避计数器;接收指示上行链路多用户传输的触发帧;当触发帧指示分配用于随机接入的资源单元中至少一个时,基于其中能够响应于触发帧执行随机接入的资源单元的数量来递减退避计数器;并且当退避计数器为0或递减到0时,选择分配用于随机接入的至少一个资源单元,并且通过所选择的资源单元执行上行链路多用户传输。

[0013] 另外,本发明的示例性实施例提供一种无线通信终端的无线通信方法,包括:获取用于终端的上行链路多用户随机接入的退避计数器,其中在用于上行链路多用户随机接入的竞争窗口的范围内获得退避计数器;接收指示上行链路多用户传输的触发帧;当触发帧指示分配用于随机接入的至少一个资源单元时,基于其中能够响应于触发帧执行随机接入的资源单元的数目递减退避计数器;以及当退避计数器为0时或者递减到0时,通过分配用于随机接入的资源单元当中的所选的资源单元执行上行链路多用户传输。

[0014] 当在响应于触发帧的上行链路多用户传输之前需要载波侦听时,处理器在包含所选择的资源单元的信道上执行载波侦听,并且,当作为载波侦听的结果包含所选择的资源单元的信道被确定为空闲时,处理器通过所选择的资源单元发送上行链路多用户数据。

[0015] 当作为载波侦听的结果包含所选资源单元的信道被确定为忙碌时,处理器不通过所选择的资源单元发送上行链路多用户数据,并且在竞争窗口范围内随机获得用于终端的上行链路多用户随机接入的新退避计数器,并且使用获得的新退避计数器参与随后的上行链路多用户随机接入。

[0016] 用于获得新退避计数器的竞争窗口具有与现有竞争窗口相同的大小。

[0017] 在触发帧和响应于触发帧而发送的PHY协议数据单元(PPDU)之间的SIFS时间期间执行载波侦听。

[0018] 如果终端具有要发送到基础无线通信终端的未决数据,则处理器递减退避计数器。

[0019] 通过随机接入参数集发送用于确定竞争窗口的竞争窗口的最小值和竞争窗口的

最大值。

[0020] 随机接入参数集被包括在信标和探测响应中。

[0021] 上行链路多用户随机接入是上行链路基于OFDMA的随机接入。

[0022] 有益效果

[0023] 根据本发明的实施例,能够有效地管理多个终端的随机接入过程。

[0024] 根据本发明的实施例,能够通过防止具有用于随机接入的退避计数器0的终端的过度积聚来降低发生冲突的可能性。

[0025] 根据本发明的实施例,能够增加基于竞争的信道接入系统中的总资源利用率并且提高无线LAN系统的性能。

附图说明

[0026] 图1图示根据本发明的实施例的无线LAN系统。

[0027] 图2图示根据本发明的另一实施例的无线LAN系统。

[0028] 图3图示根据本发明的实施例的站的配置。

[0029] 图4图示根据本发明的实施例的接入点的配置。

[0030] 图5示意性地图示STA和AP设置链路的过程。

[0031] 图6图示无线LAN通信中使用的载波侦听多路接入(CSMA)/冲突避免(CA)方法。

[0032] 图7图示上行链路多用户传输过程中的上行链路传输终端的操作的实施例。

[0033] 图8图示当上行链路多用户传输已经失败时上行链路传输终端的随后操作的实施例。

[0034] 图9图示当上行链路多用户传输已经失败时上行链路传输终端的随后操作的另一实施例。

[0035] 图10图示当上行链路多用户传输已经失败时上行链路传输终端的随后操作的又一实施例。

[0036] 图11图示UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。

[0037] 图12至15图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时的UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。

[0038] 图16至18图示在UL基于OFDMA的随机接入中已经成功的STA的OBO计数器管理方法的实施例。

[0039] 图19和20图示当STA没有待发送的未决数据时的UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。

[0040] 图21和22图示UL基于OFDMA的随机接入过程的保护方法。

具体实施方式

[0041] 通过考虑本发明的功能,在本说明书中使用的术语采用当前广泛地使用的通用术语,但是,术语可以根据本领域技术人员的意图、习惯和新技术的出现而改变。此外,在特定的情况下,存在由申请人任意选择的术语,并且在这种情况下,将在本发明的相应描述部分中描述其含义。因此,应该理解,在本说明书中使用的术语将不仅应基于该术语的名称,而是应基于该术语的实质含义和整个说明书的内容来分析。

[0042] 贯穿本说明书和随后的权利要求,当其描述一个元件被“耦合”到另一个元件时,该元件可以被“直接耦合”到另一个元件,或者经由第三元件“电耦合”到另一个元件。此外,除非有相反地明确地描述,否则单词“包括”和诸如“包含”或者“包括了”的变化将被理解为隐含包括陈述的元件,但是不排除任何其它的元件。此外,基于特定的阈值的诸如“或者以上”或者“或者以下”的限制可以分别适当地以“大于”或者“小于”来替代。

[0043] 本申请要求在韩国知识产权局提交的韩国专利申请10-2016-10057759、10-2016-0117898以及10-2017-0002720的优先权和权益,并且在相应的申请中描述的形成优先权的基础的实施例和提及的事项,将被包括在本申请的具体实施方式中。

[0044] 图1是图示根据本发明的一个实施例的无线LAN系统的图。该无线LAN系统包括一个或多个基本服务集(BSS),并且BSS表示成功地相互同步以互相通信的一组装置。通常,BSS可以被划分为基础结构BSS和独立的BSS(IBSS),并且图1图示在它们之间的基础结构BSS。

[0045] 如在图1中图示的,基础结构BSS(BSS1和BSS2)包括一个或多个站STA1、STA2、STA3、STA4和STA5,提供分布式服务的站的接入点PCP/AP-1和PCP/AP-2,和连接多个接入点PCP/AP-1和PCP/AP-2的分布系统(DS)。

[0046] 站(STA)是包括遵循IEEE 802.11标准的规定的媒体接入控制(MAC)和用于无线媒体的物理层接口的预先确定的设备,并且广义上包括非接入点(非AP)站和接入点(AP)两者。此外,在本说明书中,术语“终端”可用于指代非AP STA,或者AP,或者两者。用于无线通信的站包括处理器和通信单元,并且根据该实施例,可以进一步包括用户接口单元和显示单元。处理器可以生成要经由无线网络发送的帧,或者处理经由无线网络接收的帧,并且此外,执行用于控制该站的各种处理。此外,通信单元功能上与处理器相连接,并且经由用于该站的无线网络发送和接收帧。根据本发明,终端可以被用作包括用户设备(UE)的术语。

[0047] 接入点(AP)是提供经由用于与之关联的站的无线媒体对分布系统(DS)接入的实体。在基础结构BSS中,在非AP站之中的通信原则上经由AP执行,但是当直接链路被配置时,甚至允许在非AP站之中直接通信。同时,在本发明中,AP用作包括个人BSS协调点(PCP)的概念,并且广义上可以包括包含中央控制器、基站(BS)、节点B、基站收发器系统(BTS)和站点控制器的概念。在本发明中,AP也可以被称为基站无线通信终端。基站无线通信终端可以用作术语,广义上其包括AP、基站、eNB(即,e节点B)和传输点(TP)。此外,基站无线通信终端可以包括各种类型的无线通信终端,其分配媒体资源并执行与多个无线通信终端通信的调度。

[0048] 多个基础结构BSS可以经由分布系统(DS)相互连接。在这种情况下,经由分布系统连接的多个BSS称为扩展的服务集(ESS)。

[0049] 图2图示根据本发明的另一个实施例的独立的BSS,其是无线LAN系统。在图2的实施例中,与其相同或者对应于图1的实施例的部分的重复描述将被省略。

[0050] 由于在图2中图示的BSS3是独立的BSS,并且不包括AP,所有站STA6和STA7不与AP相连接。独立的BSS不被允许接入分布系统,并且形成自含的网络。在独立的BSS中,相应的站STA6和STA7可以直接地相互连接。

[0051] 图3是图示根据本发明的一个实施例的站100配置的框图。如在图3中图示的,根据本发明的实施例的站100可以包括处理器110、通信单元120、用户接口单元140、显示单元

150和存储器160。

[0052] 首先,通信单元120发送和接收无线信号,诸如无线LAN分组等等,并且可以嵌入在站100中,或者作为外设提供。根据该实施例,通信单元120可以包括至少一个使用不同的频带的通信模块。例如,通信单元120可以包括具有不同的频带,诸如2.4GHz、5GHz和60GHz的通信模块。根据一个实施例,站100可以包括使用6GHz或以上的频带的通信模块,和使用6GHz或以下的频带的通信模块。相应的通信模块可以根据由相应的通信模块支持的频带的无线LAN标准执行与AP或者外部站的无线通信。通信单元120可以根据站100的性能和要求在某时仅仅操作一个通信模块,或者同时地一起操作多个通信模块。当站100包括多个通信模块时,每个通信模块可以通过独立的元件实现,或者多个模块可以集成为一个芯片。在本发明的实施例中,通信单元120可以表示用于处理RF信号的射频(RF)通信模块。

[0053] 其次,用户接口单元140包括在站100中提供的各种类型的输入/输出装置。也就是说,用户接口单元140可以通过使用各种输入装置接收用户输入,并且处理器110可以基于接收的用户输入控制站100。此外,用户接口单元140可以通过使用各种输出装置,基于处理器110的命令执行输出。

[0054] 接下来,显示单元150在显示屏上输出图像。显示单元150可以基于处理器110的控制命令输出各种显示对象,诸如由处理器110执行的内容或者用户界面等等。此外,存储器160存储在站100中使用的控制程序和各种结果数据。控制程序可以包括站100接入AP或者外部站所需要的接入程序。

[0055] 本发明的处理器110可以执行各种命令或者程序,并且在站100中处理数据。此外,处理器110可以控制站100的各个单元,并且控制在单元之中的数据发送/接收。根据本发明的实施例,处理器110可以执行用于接入在存储器160中存储的AP的程序,并且接收由AP发送的通信配置消息。此外,处理器110可以读取有关被包括在通信配置消息中的站100的优先级条件的信息,并且基于有关站100的优先级条件的信息请求接入AP。本发明的处理器110可以表示站100的主控制单元,并且根据该实施例,处理器110可以表示用于单独控制站100的某些部件,例如通信单元120等等的控制单元。也就是说,处理器110可以是用于调制发送给通信单元120的无线信号以及解调从通信单元120接收的无线信号的调制解调器或者调制器/解调器。处理器110根据本发明的实施例控制站100的无线信号发送/接收的各种操作。其详细的实施例将在下面描述。

[0056] 在图3中图示的站100是根据本发明的一个实施例的框图,这里单独的块被作为逻辑上区分的设备的元件图示。因此,设备的元件可以根据设备的设计安装在单个芯片或者多个芯片中。例如,处理器110和通信单元120可以在集成为单个芯片时被实现,或者作为单独的芯片被实现。此外,在本发明的实施例中,站100的某些部件,例如,用户接口单元140和显示单元150可以选择性地被设置在站100中。

[0057] 图4是图示根据本发明的一个实施例的AP 200配置的框图。如在图4中图示的,根据本发明的实施例的AP 200可以包括处理器210、通信单元220和存储器260。在图4中,在AP 200的部件之中,与图2的站100的部件相同或者对应于图2的站100的部件的部分的重复描述将被省略。

[0058] 参考图4,根据本发明的AP 200包括在至少一个频带中操作BSS的通信单元220。如在图3的实施例中描述的,AP 200的通信单元220也可以包括使用不同的频带的多个通信模

块。也就是说,根据本发明的实施例的AP 200可以包括在不同的频带,例如2.4GHz、5GHz和60GHz之中的两个或更多个通信模块。优选地,AP 200可以包括使用6GHz或以上的频带的通信模块,和使用6GHz或以下的频带的通信模块。各个通信模块可以根据由相应的通信模块支持的频带的无线LAN标准执行与站无线通信。通信单元220可以根据AP 200的性能和要求在某时仅操作一个通信模块,或者同时地一起操作多个通信模块。在本发明的实施例中,通信单元220可以表示用于处理RF信号的射频(RF)通信模块。

[0059] 接下来,存储器260存储在AP 200中使用的控制程序和各种结果数据。该控制程序可以包括用于管理站的接入的接入程序。此外,处理器210可以控制AP 200的各个单元,并且控制在单元之中的数据发送/接收。根据本发明的实施例,处理器210可以执行用于接入在存储器260中存储的站的程序,并且发送用于一个或多个站的通信配置消息。在这种情况下,该通信配置消息可以包括有关各个站的接入优先级条件的信息。此外,处理器210根据站的接入请求执行接入配置。根据一个实施例,处理器210可以是用于调制发送给通信单元220的无线信号以及解调从通信单元220接收的无线信号的调制解调器或者调制器/解调器。处理器210根据本发明的实施例控制各种操作,诸如AP 200的无线信号发送/接收。其详细实施例将在下面描述。

[0060] 图5是示意地图示STA设置与AP的链路过程的图。

[0061] 参考图5,广义上,在STA 100和AP 200之间的链路经由扫描、认证和关联的三个步骤被设置。首先,扫描步骤是STA 100获得由AP 200操作的BSS的接入信息的步骤。用于执行扫描的方法包括被动扫描方法,其中AP 200通过使用周期地发送的信标消息(S101)获得信息,以及主动扫描方法,其中STA 100发送探测请求给AP(S103),和通过从AP接收探测响应来获得接入信息(S105)。

[0062] 在扫描步骤中成功地接收无线接入信息的STA 100通过发送认证请求(S107a)以及从AP 200接收认证响应执行认证步骤(S107b)。在执行认证步骤之后,STA 100通过发送关联请求(S109a)以及从AP 200接收关联响应(S109b)来执行关联步骤。在本说明书中,关联基本上指的是无线关联,但是,本发明不限于此,并且关联广义上可以包括无线关联和有线关联两者。

[0063] 同时,基于802.1X的认证步骤(S111)和经由DHCP的IP地址获取步骤(S113)可以被另外执行。在图5中,认证服务器300是处理对STA 100的基于802.1X的认证的服务器,并且可以存在于与AP 200的物理关联中,或者作为单独的服务器存在。

[0064] 图6图示在无线LAN通信中使用的载波监听多路访问(CSMA)/冲突避免(CA)方法。

[0065] 执行无线LAN通信的终端通过在发送数据之前执行载波感测,检查是否信道忙碌。当感测到具有预先确定的强度或以上的无线信号的时候,确定相应的信道忙碌,并且终端延迟对相应的信道的接入。这样的过程被称为空闲信道评估(CCA),并且判断是否感测到相应信号的电平被称为CCA阈值。当由终端接收的具有CCA阈值或以上的无线信号指示相应的终端为接收器的时候,该终端处理接收的无线电信号。同时,当在相应的信道中没有感测到无线信号,或者感测到具有小于CCA阈值的强度的无线信号的时候,确定该信道空闲。

[0066] 当确定信道空闲的时候,根据每个终端的情形,在帧间空间(IFS)时间,例如,仲裁IFS(AIFS)、PCF IFS(PIFS)等等逝去之后,具有要发送的数据的每个终端执行退避过程。根据该实施例,AIFS可以用作替换现有的DCF IFS(DIFS)的分量。只要在信道的空闲状态的间

隔期间由相应的终端确定随机数,即,退避计数器,则当时隙时间减少时每个终端准备,并且完全耗尽该时隙的终端尝试接入相应的信道。因而,每个终端执行退避过程的间隔被称为竞争窗口间隔。

[0067] 当特定的终端成功地接入该信道的时候,相应的终端可以经由该信道发送数据。但是,当尝试接入的终端与另一个终端冲突的时候,相互冲突的终端被分配以新的随机数(即,退避计数器),以分别地再次执行退避过程。根据一个实施例,可以判断是重新指配给每个终端的随机数在范围($2 * CW$)内,其是相应的终端先前被使用的随机数的范围(竞争窗口, CW)的两倍。同时,每个终端在下一个竞争窗口间隔中通过再次执行退避过程来尝试接入,并且在这种情况下,每个终端从保持在先前的竞争窗口间隔中的时隙时间开始执行退避过程。通过这样的方法,执行无线LAN通信的各个终端可以对于特定的信道避免相互冲突。

[0068] 多用户传输

[0069] 当使用正交频分多址(OFDMA)或多输入多输出(MIMO)时,一个无线通信终端能够同时向多个无线通信终端发送数据。此外,多个无线通信终端能够同时向一个无线通信终端发送数据。例如,其中AP同时向多个STA发送数据的下行链路多用户(DL-MU)传输,和其中多个STA同时向AP发送数据的上行链路多用户(UL-MU)传输可以被执行。

[0070] 为了执行UL-MU传输,应确定每个STA要使用的资源单元以及执行上行链路传输的每个STA的传输开始时间。根据本发明的实施例,UL-MU传输过程可以由AP管理。可以响应于由AP发送的触发帧来执行UL-MU传输。触发帧指示在携带触发帧的PHY协议数据单元(PPDU)之后的SIFS时间期间的UL-MU传输。此外,触发帧递送用于UL-MU传输的资源单元分配信息。当AP发送触发帧时,多个STA在触发帧指定的时间通过每个分配的资源单元发送上行链路数据。响应于触发帧的UL-MU传输由基于触发的PPDU执行。在完成上行链路数据传输之后,AP向已成功发送上行链路数据的STA发送ACK。在这种情况下,AP可以发送预定的多STA块ACK(M-BA)作为用于多个STA的ACK。

[0071] 在非传统无线LAN系统中,特定数量,例如,26、52或106个音调可以用作用于20MHz频带的信道中的基于子信道的接入的资源单元。因此,触发帧可以指示参与UL-MU传输的每个STA的标识信息和所分配的资源单元的信息。STA的标识信息包括STA的关联ID(AID)、部分AID和MAC地址中的至少一个。此外,资源单元的信息包括资源单元的大小和布局信息。

[0072] 图7图示上行链路多用户传输过程中的上行链路传输终端的操作的实施例。如上所述,通过触发帧310将资源单元分配给参与UL-MU传输的STA,并且STA通过分配的资源单元接收MAC协议数据单元(MPDU)或聚合MPDU(A-MPDU)。在这种情况下,STA通过根据触发帧310中指定的传输长度对其进行配置来发送(A-)MPDU 320。

[0073] 参与UL-MU传输的STA可以在接收触发帧310时基于对应终端的增强分布式信道接入(EDCA)缓冲器的信息来配置(A-)MPDU 320。更具体地,STA考虑退避计数器和EDCA缓冲器中的每个接入类别剩余的AIFSN值,在UL-MU传输的信道接入时间确定接入类别当中的优先级。要由STA发送的(A-)MPDU 320可以首先配置有所确定的最高优先级的接入类别的数据。接下来,(A-)MPDU 320可以被配置成包括STA的允许传输长度内的下一优先级接入类别的数据。参考图7,以视频(VI)、语音(VO)、背景(BK)和尽力而为(BE)的顺序确定参与UL-MU传输的STA1的EDCA缓冲器中的接入类别当中的优先级。因此,STA1以最高优先级,即,VI接入

类别的数据来配置(A-)MPDU 320。另外,STA1可以利用作为下一个优先级的VO和BK类别的数据来填充(A-)MPDU 320的允许传输长度内的剩余长度。

[0074] 根据本发明的实施例,STA在发送触发帧310之前已经向AP发送缓冲状态报告(BSR),并且,如果BSR的目标业务保留在EDCA缓冲区中,则STA可以将(A-)MPDU配置有作为最高优先级的相应业务。如果STA的允许传输长度保持不变,则STA可以基于上述接入类别中的优先级来配置(A-)MPDU的剩余部分。

[0075] 图8图示当上行链路多用户传输已经失败时上行链路传输终端的随后操作的实施例。在基于竞争的信道接入过程中,每个终端使用和管理退避计数器,如图6的实施例中那样,用于单用户传输。然而,当参与基于触发的UL-MU传输时,STA可以执行UL-MU传输,不管由相应的STA管理的退避计数器如何。如果STA成功进行UL-MU传输,则STA可以初始化退避计数器和重试计数器。如果随后数据存在于相同接入类别的队列中,则STA可以通过为随后数据分配新的退避计数器来参与信道竞争。

[0076] 然而,如果STA的UL-MU传输已经失败,则STA可以恢复数据的传输过程。根据本发明的实施例,当没有接收到与STA发送的基于触发的PPDU相对应的响应时,能够确定STA的UL-MU传输已经失败。STA可以通过随后的UL-MU传输过程或相应STA的单用户传输过程来发送在UL-MU传输过程中已经发送失败的数据。根据图8的实施例,当通过相应STA的单用户传输过程发送在UL-MU传输过程中已经发送失败的数据时,STA使用用于单用户传输的现有的退避计数器执行信道接入。用于单用户传输的现有退避计数器是在相应的UL-MU传输过程之前由STA维护的退避计数器。也就是说,如果UL-MU传输已经失败,则STA可以通过重新使用为单用户传输而维护的退避计数器来尝试接入信道。

[0077] 更具体地,图8示出在UL-MU传输中已经失败的STA1通过单用户传输重试数据传输的过程。在图8的实施例和下面的附图中,<x,y>中的x和y表示相应终端的剩余的退避计数器和重试计数器。在接收到用于UL-MU传输过程的触发帧之前,STA1的剩余退避计数器是3。STA1在UL-MU传输过程中发送基于触发的PPDU,但是没有接收到相应的响应。因此,STA1可以通过单用户传输过程重试相应数据的传输。在这种情况下,STA1可以通过使用剩余的退避计数器3来尝试接入用于单用户传输的信道。如果退避计数器在随后的退避过程中期满,则STA1可以执行单用户传输。

[0078] 图9图示当上行链路多用户传输失败时上行链路传输终端的随后操作的另一实施例。如果在UL-MU传输中已经失败的STA使用用于单用户传输的现有的退避计数器重试数据传输,如图8的实施例中那样,则STA可以针对相同数据通过一次竞争而具有两个或更多个传输机会。在这种情况下,参与UL-MU传输的STA与不参与UL-MU传输的STA之间的信道接入的公平性丢失。

[0079] 因此,根据本发明的另一实施例,在UL-MU传输中已经失败的STA认为单用户传输已经失败并且执行随后的信道接入过程。为此目的,参与UL-MU传输的STA可以将由相应STA维护的退避计数器递减到0。如果UL-MU传输已经失败,则STA将用于对应的接入类别的重试计数器递增1并基于递增的重试计数器获得在竞争窗口范围内的新退避计数器。在重试计数器递增时,STA的竞争窗口可以从第一竞争窗口改变到第二竞争窗口。如果第一竞争窗口的大小不是竞争窗口的最大大小,则第二竞争窗口的大小可以是第一竞争窗口的大小加1的两倍。STA在第二竞争窗口内获得新的退避计数器并使用获得的新退避计数器执行信道

接入。

[0080] 参见图9, STA1的第一竞争窗口的大小是15, 并且使用在第一竞争窗口内获得的退避计数器7来执行信道接入。在第一退避过程中, STA1的退避计数器递减到3, 并且开始通过触发帧的UL-MU传输过程。参与UL-MU传输过程的STA1可以将退避计数器递减到0并尝试基于触发的PPDU的传输。然而, STA1的UL-MU传输已经失败, 并且STA1通过单用户传输重试相应数据的传输。STA1将对应接入类别的重试计数器递增1, 并基于递增的重试计数器获得第二竞争窗口的大小32内的新的退避计数器13。STA1使用获得的新退避计数器13执行信道接入。

[0081] 另一方面, 当在基于触发的PPDU的传输之前需要载波侦听时, 可以确定信道是忙的作为载波侦听的结果, 使得STA不可以发送基于触发的PPDU。根据本发明的另一实施例, 如果确定信道忙作为载波侦听的结果使得不发送基于触发的PPDU, 则STA的UL-MU传输可能不被视为失败。因此, STA可以不递增用于单用户传输的重试计数器。

[0082] 图10图示当上行链路多用户传输已经失败时上行链路传输终端的随后操作的又一实施例。当参与对应于从AP接收的触发帧的UL-MU传输时, STA应尝试在非预期的时间点发送数据。因此, 根据本发明的又一实施例, 能够减少由于UL-MU传输失败而造成的损失。更具体地, 如果UL-MU传输已经失败, 则STA在现有竞争窗口范围内获得新的退避计数器而不递增重试计数器。STA使用获得的新退避计数器执行信道接入。

[0083] 参考图10, STA1的初始竞争窗口的大小是15, 并且使用在初始竞争窗口内获得的退避计数器7来执行信道接入。在第一退避过程中, STA1的退避计数器递减到3, 并且开始通过触发帧的UL-MU传输过程。参与UL-MU传输过程的STA1可以将退避计数器递减到0并尝试基于触发的PPDU的传输。然而, STA1的UL-MU传输已经失败, 并且STA1通过单用户传输重试相应数据的传输。STA1在现有竞争窗口的大小15内获得新的退避计数器8。STA1使用获得的新退避计数器8执行信道接入。

[0084] 上行链路多用户随机接入

[0085] 在非传统无线LAN系统中, 能够执行UL-MU随机接入。在本发明的实施例中, 可以通过UL基于OFDMA的随机接入来执行UL-MU随机接入。然而, 本发明不限于此。当AP发送的触发帧指示分配用于随机接入的资源单元时, STA可以经由相应的资源单元执行随机接入。可以通过预定的AID值来识别用于随机接入的资源单元(即, 随机资源单元)。如果触发帧中的用户信息字段的AID子字段指示预定的AID值, 则可以将对应的资源单元标识为随机资源单元。STA可以选择通过触发帧指示的随机资源单元中的至少一个, 并且经由所选择的随机资源单元尝试UL-MU传输。

[0086] 尝试UL基于OFDMA的随机接入的STA执行竞争以获得传输机会。单独的OFDMA退避(OBO)计数器被用于UL基于OFDMA的随机接入中的竞争。在为每个STA管理的OFDMA竞争窗口(OCW)的范围内获得OBO计数器。AP通过随机接入参数集发送用于每个STA的OCW确定的OCW的最小值(即, OCW_{min})和OCW的最大值(即, OCW_{max})。随机接入参数集可以通过包含在信标、探测响应、(重新)关联响应和认证响应中的至少一个中被发送。最初尝试UL基于OFDMA的随机接入的STA基于所接收的随机接入参数集将相应STA的OCW设置为“ $OCW_{min}-1$ ”。接下来, STA选择0到OCW范围内的任意整数以获得OBO计数器。在本发明的实施例中, OBO计数器和OCW可以分别表示用于UL-MU随机接入的退避计数器和用于UL-MU随机接入的竞争窗口。

[0087] STA将其OBO计数器递减每次发送触发帧时能够在其上执行随机接入的资源单元的数量。也就是说,当N个资源单元被分配给随机接入时,STA可以在由相应的触发帧触发的UL-MU传输过程的随机接入竞争中将OBO计数器递减最多N。根据本发明的实施例,如果STA具有要发送到AP的未决数据,则STA可以递减OBO计数器。如果STA的OBO计数器小于或等于能够在其上执行随机接入的资源单元的数量,则STA的OBO计数器被递减到零。如果OBO计数器为零或递减到零,则STA可以随机选择分配用于随机接入的资源单元中的至少一个,并且经由所选择的资源单元执行UL-MU传输。当发送下一个触发帧时在相应的竞争过程中未能将OBO计数器递减到0的STA可以通过重复上述OBO计数器递减过程来尝试随机接入。

[0088] 图11图示UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。每个STA使用OBO计数器来竞争UL基于OFDMA的随机接入。在图11的实施例中,触发帧312指示四个随机资源单元。接收触发帧312的STA基于随机资源单元的数量4递减相应STA的OBO计数器。在这种情况下,具有小于或等于随机资源单元的数量4的OBO计数器的STA1、STA2和STA4的OBO计数器递减到0。因此,STA1、STA2和STA4能够选择通过触发帧312指配的随机资源单元之一以发送基于触发的PPDU。

[0089] 在图11的实施例中,STA1和STA4选择相同的随机资源单元来发送基于触发的PPDU,这导致冲突。因此,STA1和STA4不接收与所发送的基于触发的PPDU相对应的响应。如果UL基于OFDMA的随机接入已经失败,则STA将OCW递增预定比率,并在递增的OCW范围内随机获得新的OBO计数器。在OCW递增时,STA的OCW可以从第一OCW变成第二OCW。如果第一OCW的大小不是OCW的最大值,则第二OCW的大小可以是第一OCW的大小加1的两倍。但是,如果STA的现有OCW的大小等于最大OCW的大小,则即使随机接入失败,STA也不会递增OCW的值。也就是说,如果第一OCW的大小等于OCW的最大值,则可以将第二OCW设置为等于第一OCW。在图11的实施例中,STA1和STA4可以分别在递增的第二OCW内随机获得新的OBO计数器,并且使用所获得的新的OBO计数器参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。

[0090] 图12至15图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。在每个附图的实施例中,将省略与先前附图的实施例相同或对应的部分的重复描述。

[0091] 图12图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时UL基于OFDMA的随机接入过程的第一实施例。当在基于触发的PPDU 422、522的传输之前需要载波侦听时,STA应对要接入的信道执行载波侦听。触发帧412和512可以通过单独的“CS required (CS要求的)”字段指示在基于触发的PPDU 422和522的传输之前是否需要载波侦听。在这种情况下,可以在触发帧412、512和响应于此而发送的基于触发的PPDU 422、222之间的SIFS时间期间执行载波侦听。

[0092] 如上所述,其OBO计数器为0或递减为0的STA能够选择随机资源单元之一来尝试随机接入。在这种情况下,STA执行包含所选资源单元的信道的载波侦听。如果确定包含所选择的资源单元的信道是空闲的作为载波侦听的结果,则STA可以通过所选择的资源单元发送基于触发的PPDU。然而,如果确定包含所选资源单元的信道忙碌作为载波侦听的结果,则STA不能通过所选择的资源单元发送基于触发的PPDU。如果因为确定信道忙碌作为载波侦听的结果而未发送基于触发的PPDU,则应确定STA参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程的OCW和OBO计数器。

[0093] 根据本发明的第一实施例,当因为确定信道忙碌作为载波侦听的结果而未发送基于触发的PPDU时,STA可以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程同时在该时间点保持OBO计数器。也就是说,STA将OBO计数器维持为0以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。如果在随后的UL基于OFDMA的随机接入过程中在基于触发的PPDU的传输之前还需要载波侦听,则当确定包含所选择的资源单元的信道空闲时STA可以发送基于触发的PPDU。

[0094] 参考图12,第一触发帧412指示5个随机资源单元并将“CS required”字段设置为1以在传输基于触发的PPDU之前要求载波侦听。接收第一触发帧412的STA基于随机资源单元的数量5递减相应STA的OBO计数器。在这种情况下,具有小于或等于随机资源单元的数量5的OBO计数器的STA1,STA2和STA4的OBO计数器递减到0。STA1、STA2和STA4执行用于信道接入的载波侦听。由STA1感测的信道被确定为空闲,但STA2和STA4感测的信道被确定为忙碌。因此,STA1响应于第一触发帧412发送基于触发的PPDU 422,但是STA2和STA4不执行随机接入。在这种情况下,STA2和STA4可以暂停随机接入并参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程,同时保持OBO计数器0。

[0095] 在图12的实施例中,第二触发帧512指示5个随机资源单元并将“CS required”字段设置为1以在传输基于触发的PPDU之前要求载波侦听。接收第二触发帧512的STA基于随机资源单元的数量5递减相应STA的OBO计数器。在这种情况下,具有小于或等于随机资源单元的数量5的OBO计数器的STA3、STA5和STA7的OBO计数器递减到0。此外,在先前的UL基于OFDMA的随机接入过程中,其中暂停随机接入的STA2和STA4的OBO计数器是0。因此,STA2、STA4、STA3、STA5和STA7执行用于信道接入的载波侦听。由STA2和STA7感测的信道被确定为空闲,但是由STA4、STA3和STA5感测的信道被确定为忙碌。因此,STA2和STA7响应于第二触发帧512发送基于触发的PPDU 522,但是STA4、STA3和STA5不执行随机接入。

[0096] 图13图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时UL基于OFDMA的随机接入过程的第二实施例。在连续的UL基于OFDMA的随机接入过程中,当具有0的OBO计数器的STA堆叠时,增加有限资源单元中的随机接入STA的冲突概率。因此,根据本发明的第二实施例,当因为确定信道忙碌作为载波侦听的结果而未发送基于触发的PPDU时,STA获得新的OBO计数器以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。更具体地,STA在现有OCW内随机获得新的OBO计数器,并使用获得的新OBO计数器参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。如果STA由于载波侦听结果而未接入信道,则不能将其视为传输失败,并且不会影响用于随机接入的信道。因此,用于获得新OBO计数器的OCW可以具有与现有OCW相同的大小。

[0097] 参考图13,第一触发帧414指示5个随机资源单元,并将“CS required”字段设置为1,以在传输基于触发的PPDU之前要求载波侦听。如在图12的实施例中那样,在已经接收到第一触发帧414的STA中,其OBO计数器递减到0的STA1、STA2和STA4执行用于信道接入的载波侦听。由STA1感测的信道被确定为空闲,但是STA2和STA4感测的信道被确定为忙碌。因此,STA1响应于第一触发帧414发送基于触发的PPDU 424,但是STA2和STA4不执行随机接入。STA2和STA4可以暂停随机接入并获得新的OBO计数器以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。在这种情况下,可以分别在相应STA的现有OCW内获得STA2和STA4的新OBO计数器。在图13的实施例中,STA2获得新的OBO计数器7并且STA4获得新的OBO计数器5。

[0098] 在图13的实施例中,第二触发帧514指示5个随机资源单元并将“CS required”字段设置为1以在发送基于触发的PPDU之前要求载波侦听。在已经接收到第二触发帧514的

STA中,其OBO计数器递减到0的STA3、STA4、STA5和STA7执行用于信道接入的载波侦听。由STA3和STA7感测的信道被确定为空闲,但是STA4和STA5感测的信道被确定为忙碌。因此,STA3和STA7响应于第二触发帧514发送基于触发的PPDU 524,但是STA4和STA5不执行随机接入。同时,STA2获得的新OBO计数器7大于由第二触发帧514指示的随机资源单元的数量5。因此,STA2不发送基于触发的PPDU并且可以使用剩余退避计数器2参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。

[0099] 图14图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时UL基于OFDMA的随机接入过程的第三实施例。如上所述,在连续的UL基于OFDMA的连续随机接入过程中,当具有0的OBO计数器的STA堆叠时,增加有限资源单元中的随机接入STA的冲突概率。根据本发明的第三实施例,当确定信道忙碌作为载波侦听的结果而未发送基于触发的PPDU时,可以认为UL基于OFDMA的随机接入是失败的。因此,STA将OCW递增预定比率,并在递增的OCW范围内随机获得新的OBO计数器。如在上述实施例中那样,递增的OCW的大小可以是现有OCW的大小加1的两倍。STA在递增的OCW范围内随机获得新的OBO计数器并参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。

[0100] 参考图14,第一触发帧416和对应的基于触发的PPDU 426的传输过程如图12和13的实施例中所述。其中确定信道忙碌作为载波侦听的结果的STA2和STA4不执行随机接入。STA2和STA4可以暂停随机接入并获得新的OBO计数器以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。在这种情况下,可以分别在相应STA的递增的OCW内获得STA2和STA4的新OBO计数器。在图14的实施例中,STA2获得新的OBO计数器7并且STA4获得新的OBO计数器5。在STA2和STA4分别获得新的OBO计数器之后,第二触发帧516和对应的基于触发的PPDU 526的传输过程如在图13的实施例中所述。

[0101] 图15图示在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时UL基于OFDMA的随机接入过程的第四实施例。根据本发明的第四实施例,当在传输基于触发的PPDU之前需要载波侦听时,STA可以根据载波侦听的结果确定是否递减OBO计数器。当确定包含所选择的资源单元的信道空闲作为载波侦听的结果时,STA可以执行上述OBO计数器递减过程。然而,当确定包含所选资源单元的信道忙碌作为载波侦听的结果时,STA可以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程,同时保持OBO计数器而不递减OBO计数器。因此,能够防止在连续的UL基于OFDMA的随机接入过程中堆叠具有0的OBO计数器的STA。

[0102] 参考图15,第一触发帧418指示5个随机资源单元并将“CS required”字段设置为1以在传输基于触发的PPDU之前要求载波侦听。接收第一触发帧418的STA在传输基于触发的PPDU之前执行载波侦听。由STA1、STA4和STA5感测的信道被确定为空闲,但是由STA2和STA3感测的信道被确定为忙碌。因此,STA1、STA4和STA5响应于第一触发帧418递减OBO计数器,但是STA2和STA3不递减OBO计数器。在这种情况下,STA2和STA3可以暂停随机接入并参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程,同时保持相应的OBO计数器。类似地,接收第二触发帧518的STA在基于触发的PPDU的传输之前执行载波侦听。已经确定在其上执行载波侦听的信道忙碌的STA3和STA5不响应于第二触发帧518递减OBO计数器。

[0103] AP可以分配多个信道进行随机接入。根据本发明的实施例,STA可以在所有信道上执行载波侦听以确定是否递减OBO计数器。然而,根据本发明的另一实施例,STA可以针对每个分配的20MHz信道执行载波侦听。在这种情况下,STA可以仅尝试对被确定为空闲的信道

中包含的随机资源单元进行随机接入。根据本发明的实施例,STA可以基于被确定为空闲的信道中包含的随机资源单元的数量来递减OBO计数器。

[0104] 图16至18图示已成功进行UL基于OFDMA的随机接入的STA的OBO计数器管理方法的实施例。

[0105] 如上所述,AP可以通过信标600等向STA发送随机接入参数集。随机接入参数集包括用于确定每个STA的OCW的OCW的最小值和OCW的最大值,或者能够被用于导出这些值的信息。尝试UL基于OFDMA的随机接入的STA确定OCW的最小值和OCW的最大值之间的OCW,并随机选择OCW范围内的OBO计数器。如果由AP发送的触发帧610、620指示至少一个随机资源单元(或者如果存在具有指示随机接入的预定AID值的一个或多个用户信息字段),则STA可以通过被指示的随机资源单元中的至少一个尝试随机接入。

[0106] 如果UL基于OFDMA的随机接入已经失败,则STA递增OCW并在递增的OCW范围内随机获得新的OBO计数器。如在上述实施例中,递增的OCW的大小可以是现有OCW的大小加1的两倍。STA在递增的OCW范围内随机获得新的OBO计数器以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。另一方面,如果基于UL OFDMA的随机接入成功,则STA将OCW重置为OCW的最小值。在这种情况下,已经成功进行UL基于OFDMA的随机接入的STA需要用于获得新OBO计数器的规则。

[0107] 首先,根据图16的实施例,成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA可以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程,同时保持现有的OBO计数器。也就是说,STA将OBO计数器维持为0以参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。参考图6,第一触发帧610指示4个随机资源单元,并且第二触发帧620指示2个随机资源单元。接收第一触发帧610的STA1的OBO计数器递减到0,并且STA1成功发送基于触发的PPDU。已成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA1将OCW重置为OCW的最小值并将OBO计数器维持为0。在接收到第二触发帧620时,因为STA1的OBO计数器为0,所以STA1能够再次发送基于触发器的PPDU。因此,如果OBO计数器保持为0,则STA将继续具有随机接入机会,直到UL基于OFDMA的随机接入失败。

[0108] 图17图示本发明的另一实施例。已经成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA可以基于重置的OCW获得新的OBO计数器。在这种情况下,重置的OCW的大小可以等于OCW的最小值。STA使用新的OBO计数器参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。参考图7,接收第一触发帧610的STA1的OBO计数器递减到0,并且STA1成功发送基于触发的PPDU。已成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA1将OCW重置为OCW的最小值,并在重置的OCW内获得新的OBO计数器5。STA1使用新的OBO计数器5参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。当接收到第二触发帧620时,STA1的OBO计数器递减到3,因为OBO计数器没有被递减到0所以STA1不执行随机接入。STA1使用剩余的OBO计数器3参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。

[0109] 图18图示本发明的又一个实施例。已成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA在接收到新的随机接入参数集之前可能不能参与随机接入。在图18的实施例中,响应于第一触发帧610已经成功执行随机接入的STA1在接收到包含随机接入参数集的下一个信标700之前不执行附加的UL基于OFDMA的随机接入。因此,当接收到第二触发帧620时,STA1不执行单独的随机接入。根据实施例,STA1可以不重置OCW和OBO计数器,直到其接收到新的随机接入参数集。

[0110] 图19图示当STA不具有待发送的未决数据时UL基于OFDMA的随机接入过程的实施例。如果STA不具有未决的上行链路数据,则被指示发送基于触发的PPDU的STA可以不发送

数据或发送一个或多个QoS空帧。然而,如果不具有未决的上行链路数据的STA在随机接入过程中发送QoS空帧,则随机资源单元中的冲突概率增加。因此,根据本发明的实施例,仅当STA具有要发送到AP的未决数据时,STA可以参与UL基于OFDMA的随机接入过程。不具有待发送的未决数据的STA不通过随机接入发送任何数据,包括QoS空帧。

[0111] 图20图示当STA不具有待发送的未决数据时UL基于OFDMA的随机接入过程的另一实施例。根据本发明的另一实施例,当没有要在EDCA缓冲器中发送的数据的STA接收指示随机资源单元的触发帧时,可以根据STA的选择来确定是否尝试随机接入。

[0112] 如图20(a)中所示,参与随机接入以发送诸如缓冲器状态报告的信息的STA1可以执行上述OBO计数器递减过程。当OBO计数器递减到0时,STA1可以任意选择至少一个随机资源单元以发送QoS空帧。已成功执行UL基于OFDMA的随机接入的STA1可以重置OCW并获得新的OBO计数器。

[0113] 然而,如图20(b)中所示,当STA1甚至不发送QoS空帧时,STA1不执行OBO计数器递减过程。也就是说,根据本发明的实施例,只有当其具有要发送到AP的未决数据时,STA才可以递减OBO计数器。因为STA1不参与随机接入,所以在相应的随机接入过程之后其没有重置OCW。也就是说,STA1使用现有的OCW和OBO计数器参与随后的UL基于OFDMA的随机接入过程。

[0114] 图21和22图示UL基于OFDMA的随机接入过程的保护方法。多用户RTS(MU-RTS)可以被用于在多用户传输过程中保护数据传输。MU-RTS可以具有触发帧的变体格式,并且可以经由用户信息字段请求至少一个接收者的同时CTS传输。接收MU-RTS的接收者在SIFS时间之后发送同时的CTS。由多个接收者发送的同时CTS具有相同的波形。接收MU-RTS和/或同时CTS的邻近终端可以设置网络分配矢量(NAV)。

[0115] 根据本发明的实施例,能够通过MU-RTS和同时CTS的传输来保护UL基于OFDMA的随机接入过程。然而,在随机接入过程中,不能够预先确定哪个STA将尝试随机接入以进行数据传输。如果尝试随机接入的所有STA都发送同时CTS,则可能执行不必要的保护达到在随机接入中已经失败的STA和在随机接入中已经成功的STA的无线电范围。结果,相邻网络的性能可能降低。因此,需要一种用于最小化在执行随机接入的STA当中的发送同时CTS的STA的数量的方法。

[0116] 图21图示用于保护UL基于OFDMA的随机接入过程的方法的实施例。根据本发明的实施例,AP可以将关于要在UL基于OFDMA的随机接入过程中使用的随机资源单元的数量信息插入到MU-RTS中并且进行发送。尝试随机接入的STA从接收的MU-RTS中提取关于随机资源单元的数量信息。STA通过参考提取的关于随机资源单元的数量信息确定在随后的UL基于OFDMA的随机接入过程中STA的OBO计数器是否能够被递减到0。如果OBO计数器能够被递减到0,则STA发送同时的CTS。但是,如果OBO计数器不能递减到0,则STA不发送同时的CTS。

[0117] 参考图21,在UL基于OFDMA的随机接入过程中使用的随机资源单元的数量是4。AP通过MU-RTS发送关于随机资源单元的数量信息。接收MU-RTS的STA获得关于随机资源单元的数量信息,并且通过参考所获得的信息来确定相应STA的OBO计数器是否能够被递减为0。在这种情况下,具有小于或等于随机资源单元的数量4的OBO计数器的STA1、STA2和STA3同时发送同时的CTS。然而,具有大于随机资源单元的数量4的OBO计数器的STA4和STA5不发送同时的CTS,因为在随后的UL基于OFDMA的随机接入过程中不能将OBO计数器递减到

0。

[0118] 根据本发明的实施例，MU-RTS可以表示各种方法中的关于要在随后的UL基于OFDMA的随机接入过程中使用的随机资源单元的数量信息。根据实施例，MU-RTS可以通过AID字段或“type-dependent per user info”字段表示为了随机接入单独指定的标识符，并且可以将其重复与随机资源单元的数量一样多的次数。根据另一实施例，MU-RTS可以通过AID字段表示为了随机接入单独指定的标识符并且通过“type-dependent per user info”字段表示关于随机资源单元的数量信息。根据本发明的又一实施例，可以指定表示随机资源单元的数量标识符，并将其插入MU-RTS的“每用户信息”字段的AID字段中。根据本发明的又一实施例，MU-RTS可以包括用于指示随机接入的单独标识符，并且可以通过资源单元分配字段中的特定资源单元模式表示关于随机资源单元的数量信息。

[0119] 图22图示用于保护UL基于OFDMA的随机接入过程的方法的另一实施例。当在相同的TXOP中执行多个UL-MU传输时，能够在TXOP的开始处执行在整个UL-MU传输过程中针对目标STA的MU-RTS和CTS的发送和接收。在这种情况下，AP可以将关于要在要保护的UL基于OFDMA的随机接入过程中使用的随机资源单元的总数的信息插入到MU-RTS中并且进行发送。MU-RTS可以通过图21的实施例中描述的方法中的至少一个来表示关于要在随后的UL基于OFDMA的随机接入过程中使用的随机资源单元的总数的信息。

[0120] 参考图22，在相同的TXOP中执行两个UL基于OFDMA的随机接入过程，并且要在这些过程中使用的随机资源单元的总数是9。AP经由MU-RTS发送随机资源单元的总数。接收MU-RTS的STA获得关于随机资源单元总数的信息，并通过参考获得的信息确定相应STA的OBO计数器是否可以递减到0。STA1到STA5都具有小于或等于9的OBO计数器，使得STA可以发送同时的CTS。

[0121] 虽然通过使用作为示例的无线LAN通信来描述本发明，但本发明不局限于此，并且本发明可以类似地甚至被应用于其他的通信系统，诸如蜂窝通信等等。此外，虽然结合特定的实施例描述本发明的方法、装置和系统，但是，本发明的一些或者所有的部件和操作可以通过使用具有通用硬件结构的计算机系统来实现。

[0122] 本发明的详细描述实施例可以通过各种手段实现。例如，本发明的实施例可以通过硬件、固件、软件和/或其组合来实现。

[0123] 在硬件实现的情况下，根据本发明的实施例的方法可以通过专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可程序逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等等中的一个或多个来实现。

[0124] 在固件实现或者软件实现的情况下，根据本发明的实施例的方法可以通过执行如上所述的操作的模块、过程、函数等等来实现。软件代码可以被存储在存储器中，并且由处理器操作。处理器可以内部地或者外部地配备有存储器，并且存储器可以通过各种公开已知的装置与处理器交换数据。

[0125] 本发明的描述是用于例示的，并且本领域技术人员将能够理解，无需改变技术思想或者其实质特征，本发明可以容易地被修改为其它的详细形式。因此，应该理解，如上所述的实施例在各种意义上旨在是说明性的，而不是限制性的。例如，描述为单个类型的每个部件可以被实现为分布式的，并且类似地，描述为分布式的部件也可以以关联形式来实现。

[0126] 本发明的范围由要在下面描述的权利要求，而不是详细的说明表示，并且要解释

的是,权利要求的含义和范围和从其等同物导出的所有变化或者修改形式落在本发明的范围之内。

[0127] 工业实用性

[0128] 本发明的各种示例性实施例已经参考IEEE 802.11系统被描述,但是,本发明不局限于此,并且本发明可以被应用于各种类型的移动通信装置、移动通信系统等等。

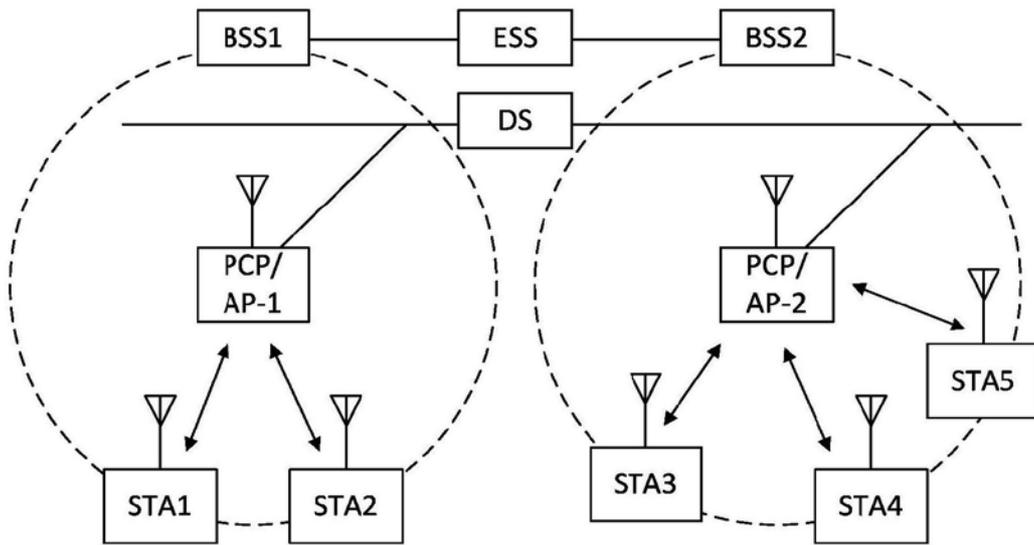


图1

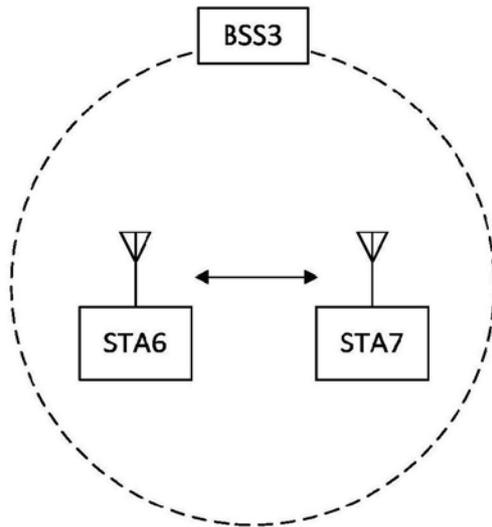


图2

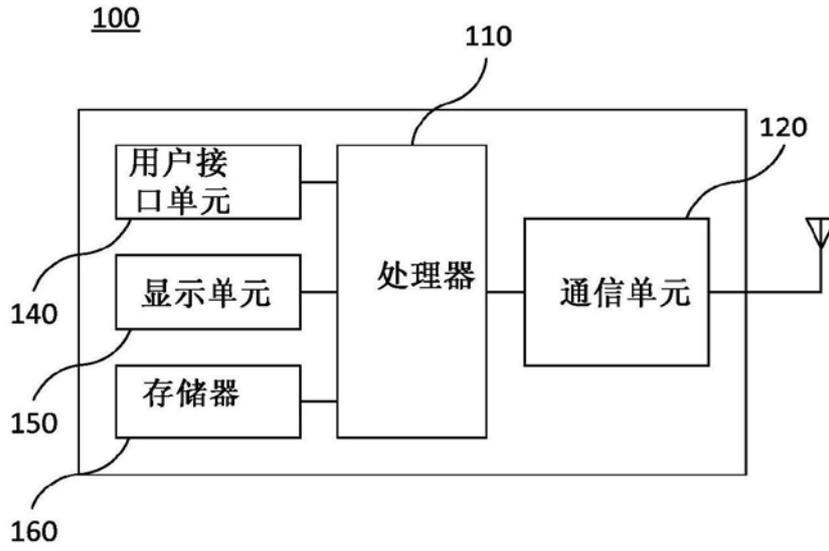


图3

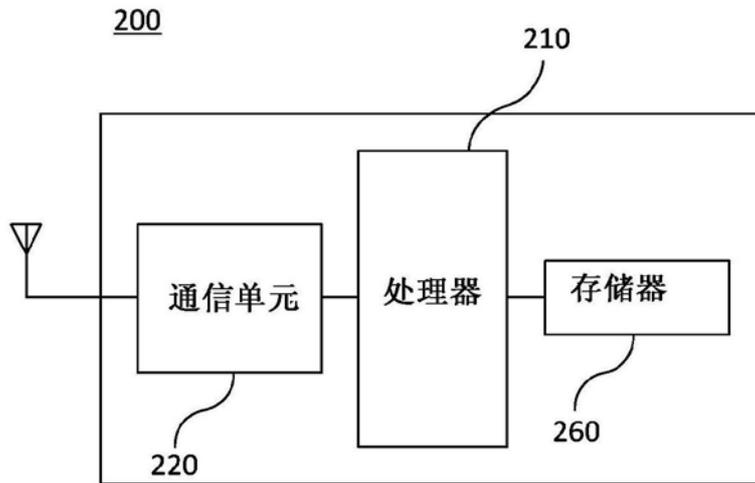


图4

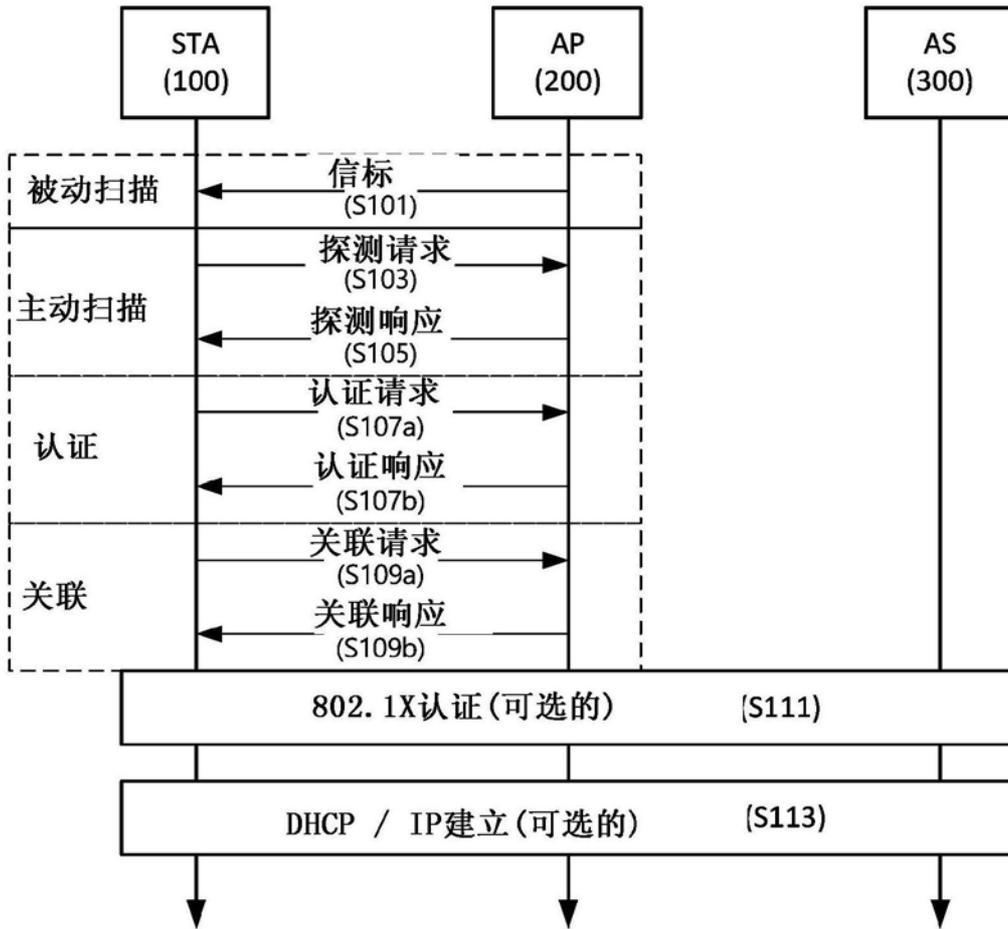


图5

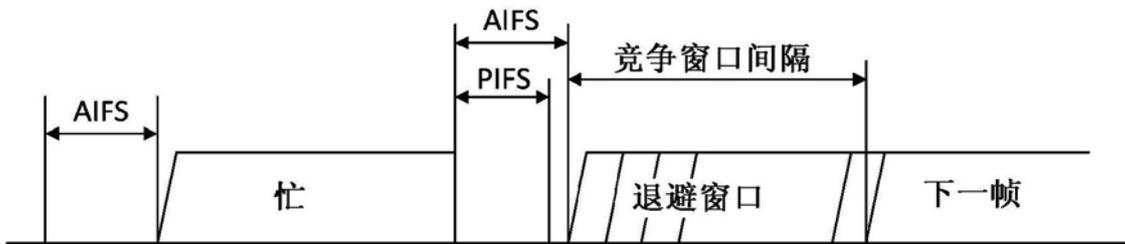


图6

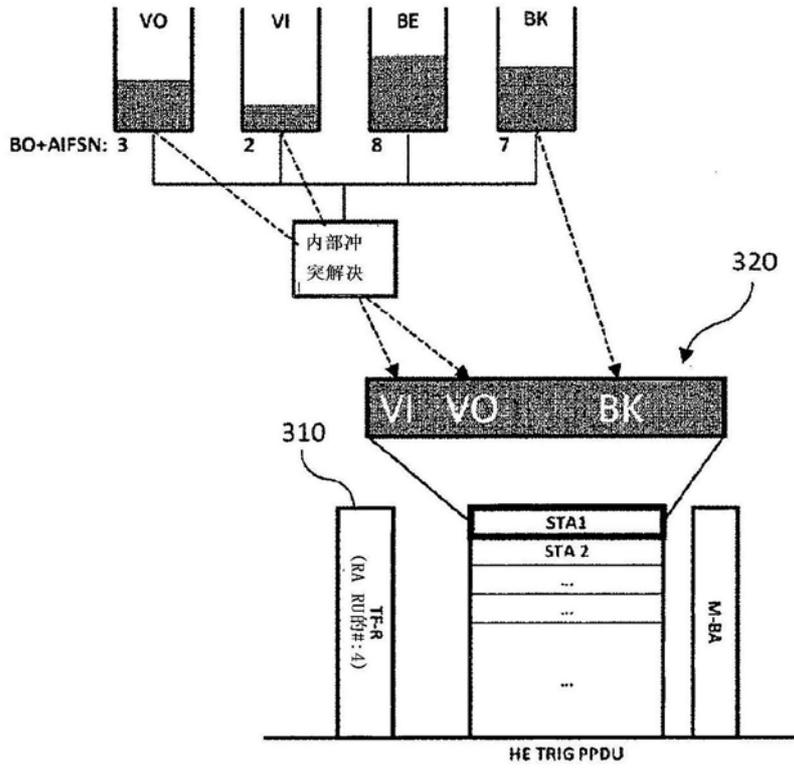


图7

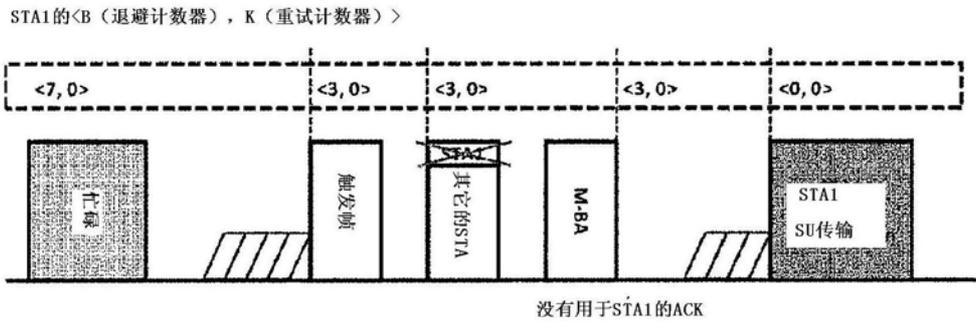


图8

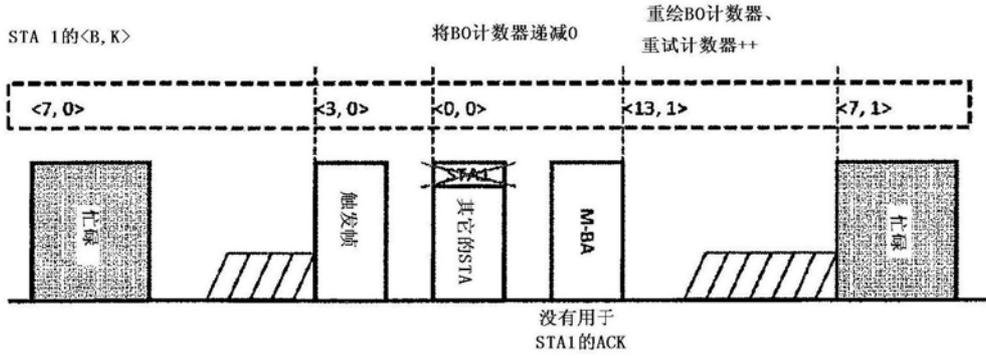


图9

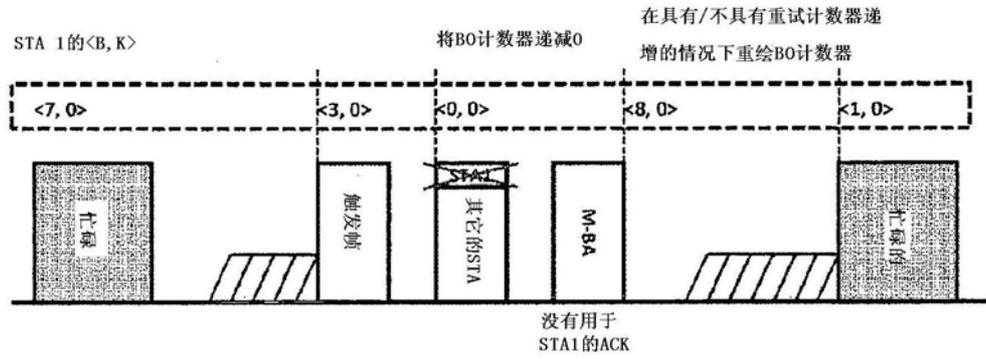


图10

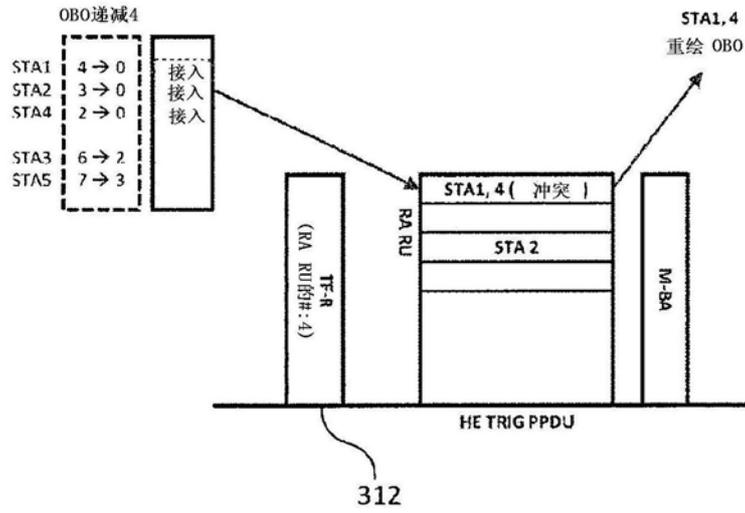


图11

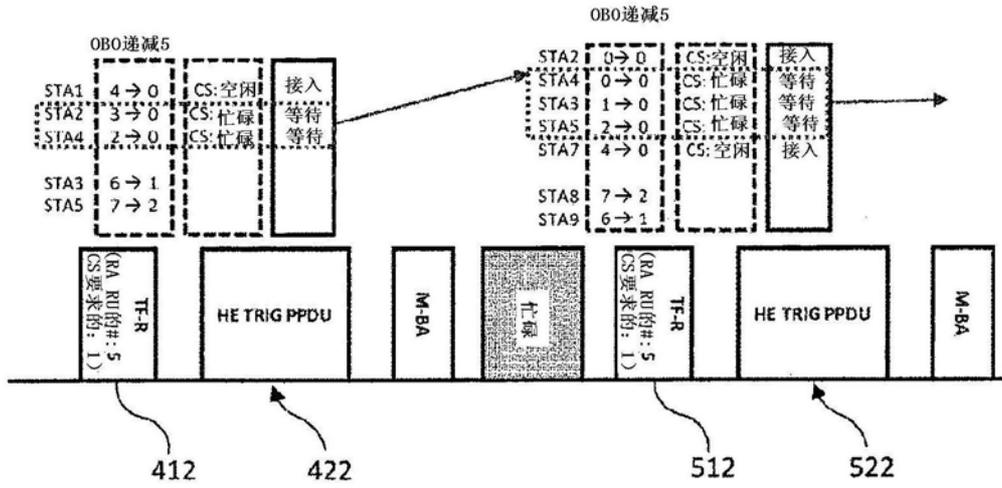


图12

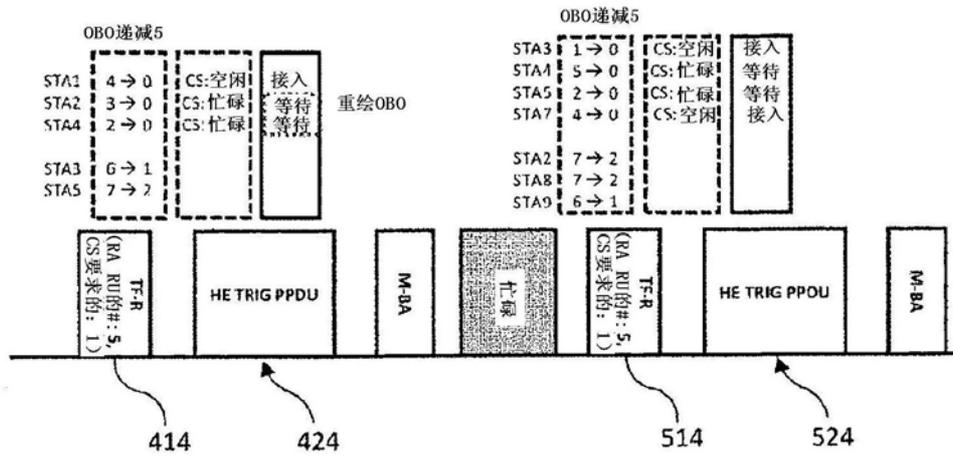


图13

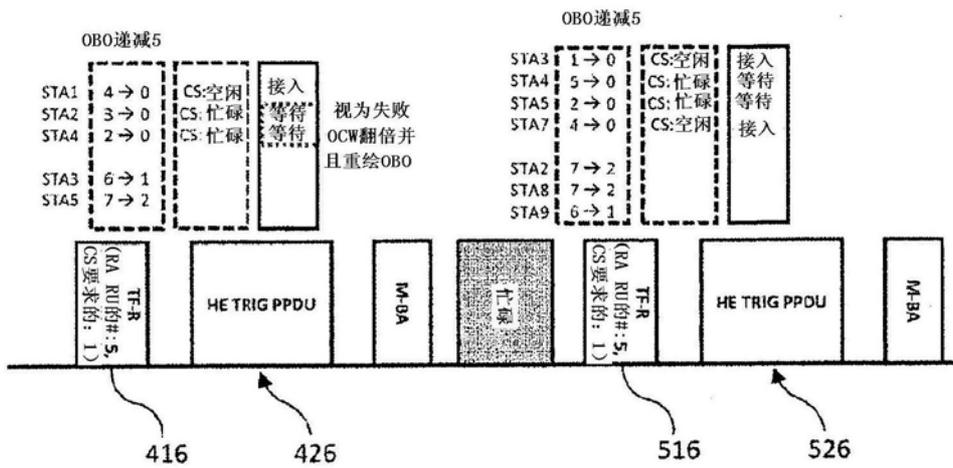


图14

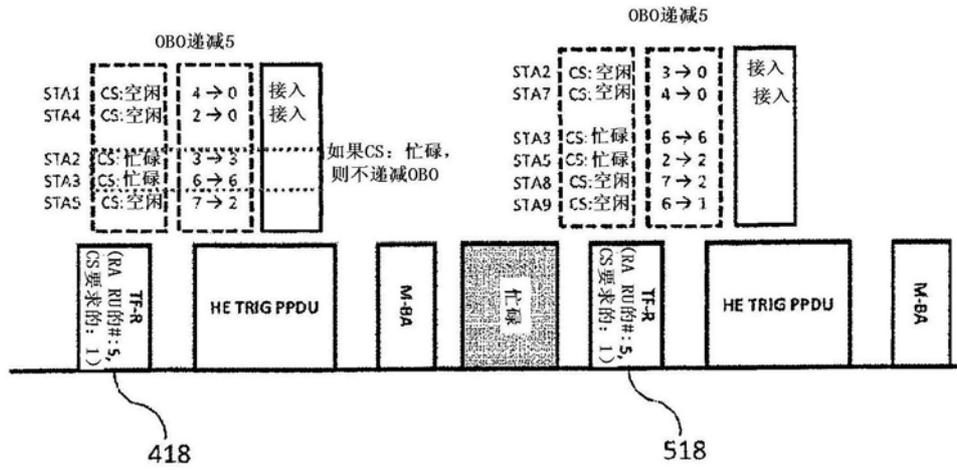


图15

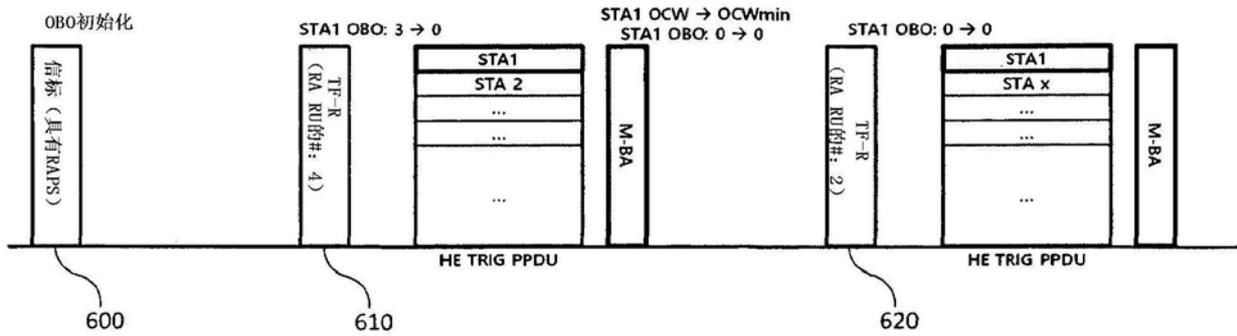


图16

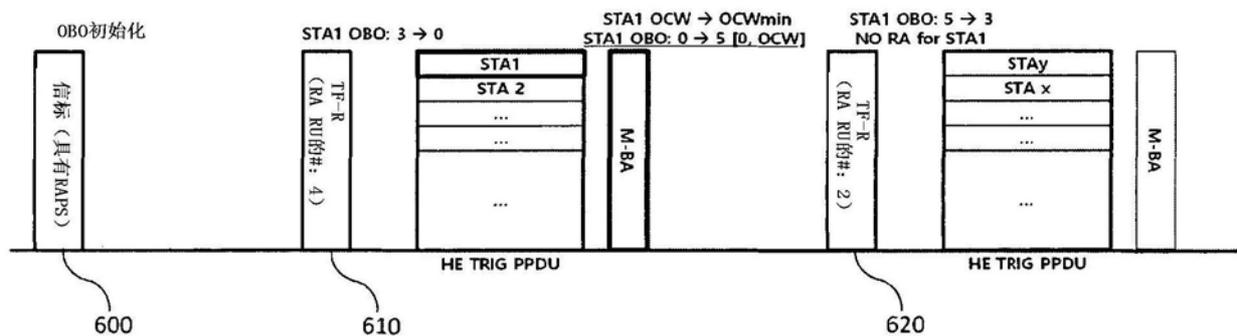


图17

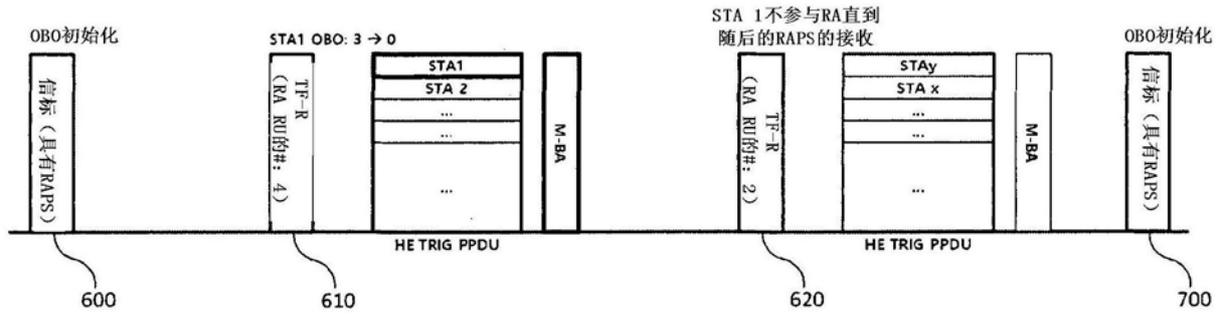


图18

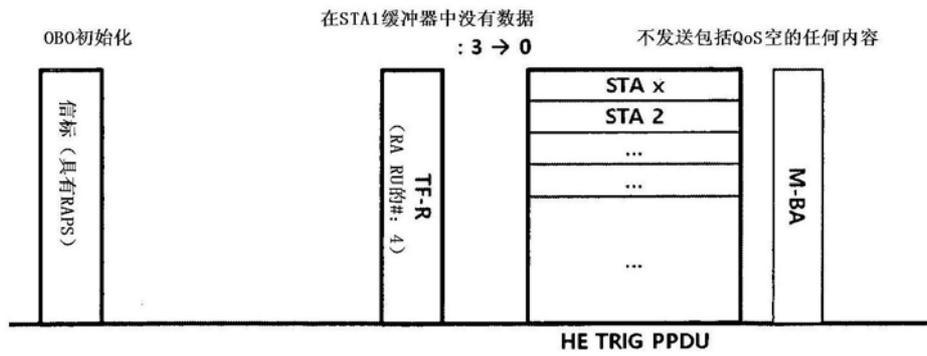


图19

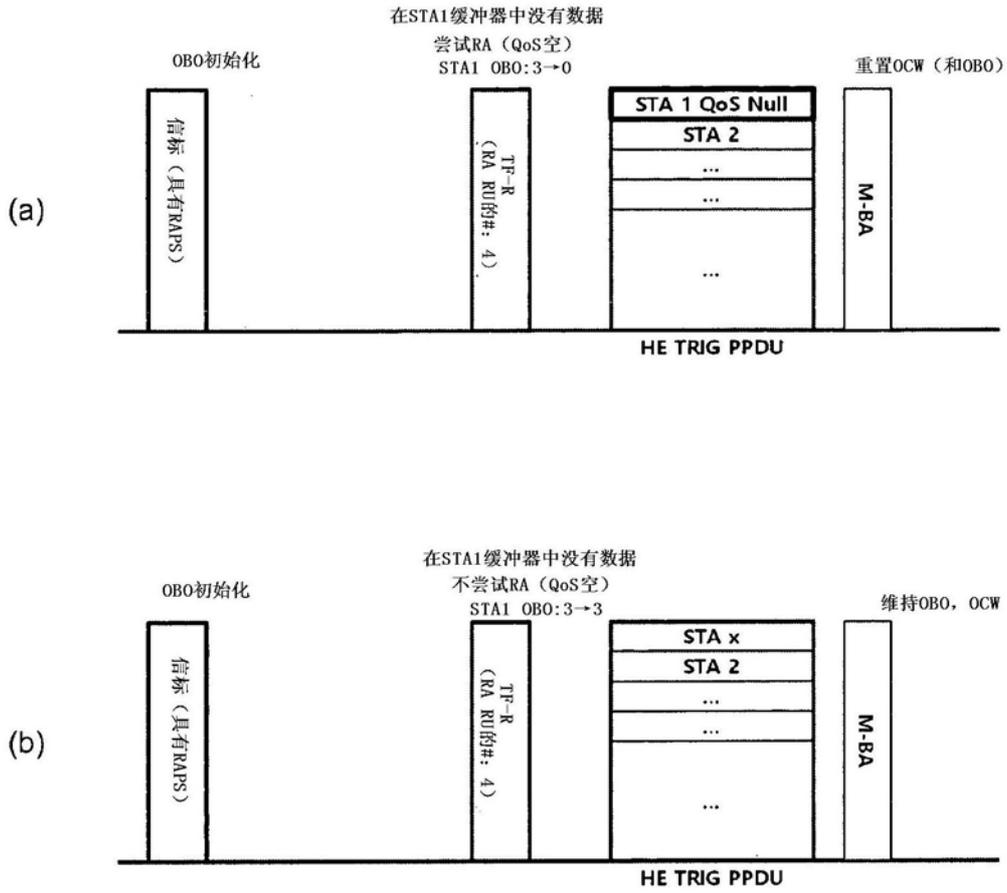


图20

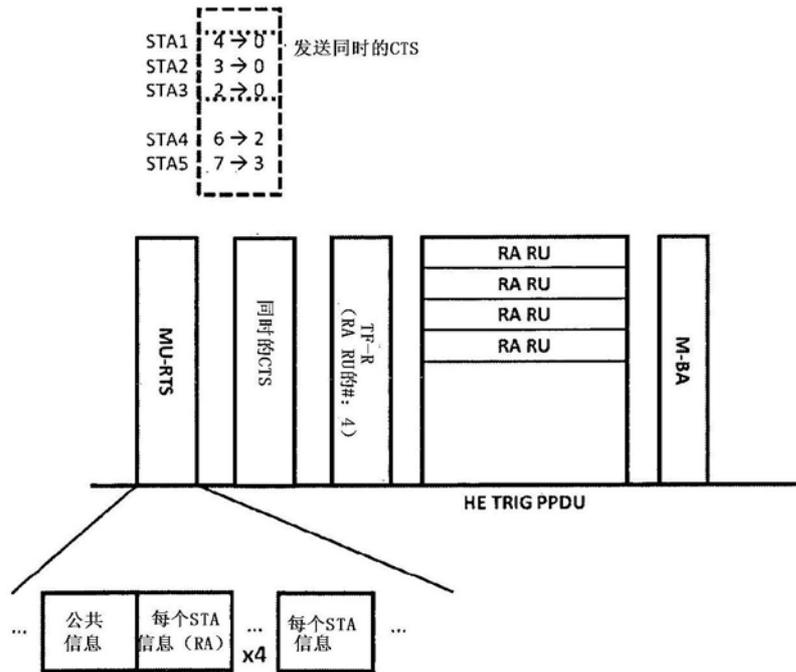


图21

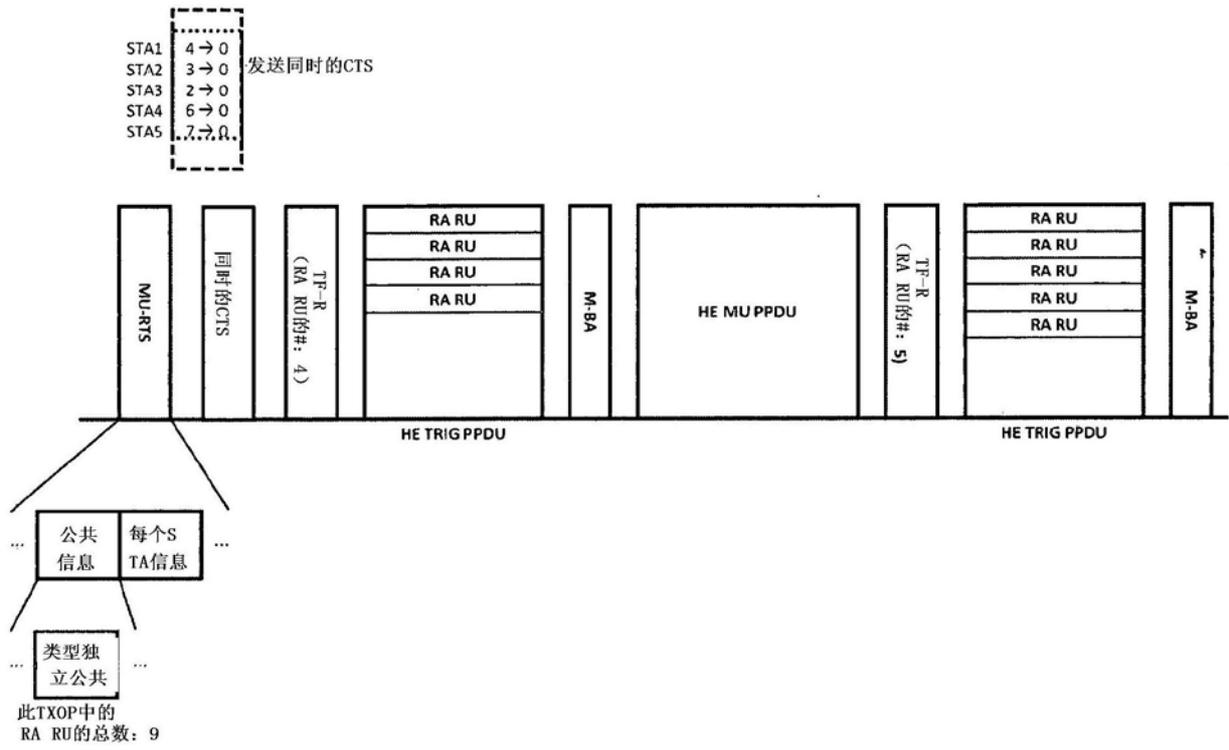


图22