



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104604321 B

(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201380046284.1

(22)申请日 2013.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104604321 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(30)优先权数据

61/706,110 2012.09.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/008626 2013.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/051349 KO 2014.04.03

(73)专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔镇洙 金丁起 朴基源 石镛豪

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 谢丽娜 夏凯

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

H04W 84/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 102625466 A, 2012.08.01,

CN 102625466 A, 2012.08.01,

WO 2012048251 A2, 2012.04.12,

US 2012163257 A1, 2012.06.28,

CN 101715241 A, 2010.05.26,

审查员 韩祎

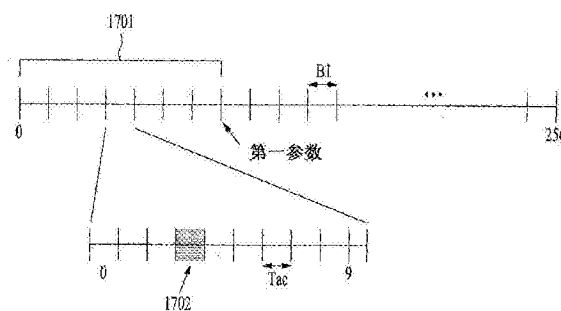
权利要求书1页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

在无线LAN系统中获得接入的方法和设备

(57)摘要

根据本发明一个实施例的在无线通信系统中用于获得接入的方法,其中站(STA)获得到介质的接入,该方法包括下述步骤:感测用于介质的载波以便发送设置的帧;以及如果介质忙碌,则执行随机退避过程,其中通过从根据第一参数的范围内随机选择的第二参数来指示随机退避过程的开始点。



1. 一种用于在无线通信系统中通过站 (STA) 接入用于发送认证请求帧的介质的方法, 所述方法包括:

从接入点 (AP) 接收用于认证控制的第一参数;

使用用于认证控制的所述第一参数确定范围;

在所述范围内随机地选择第二参数, 所述第二参数指示用于发送所述认证请求帧的信道接入过程的开始点, 以及

在由所述第二参数指示的所述开始点开始所述信道接入过程,

其中, 所述信道接入过程包括:

在预定帧间间隔 (IFS) 期间对发送所述认证请求帧的介质执行载波感测; 以及

如果所述介质是忙碌的, 则执行随机退避过程。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述范围的资源单元是用于所述认证请求帧的时隙。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述站是同时尝试所述认证请求帧的传输的多个站中的一个。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二参数是在基于所述第一参数确定的范围中包括的时隙的数目, 以及

其中, 通过模运算所述站的标识符ID与在基于所述第一参数确定的范围中包括的时隙的数目来确定所述第二参数。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 如果所述站被包括在信道接入组中, 则所述第二参数的选择被限制于在基于所述第一参数确定的范围中的被分配给所述信道接入组的时隙。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 通过信标帧、短信标帧、单播探测响应帧和广播探测响应帧中的一个接收所述第一参数。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述随机退避过程是用于分布式协调功能DCF和增强型分布式信道接入 (EDCA) 中的一个。

8. 一种用于在无线通信系统中接入用于发送认证请求帧的介质的站 (STA), 所述站包括:

收发器; 以及

处理器, 所述处理器使用所述收发器从接入点 (AP) 接收用于认证控制的第一参数, 以使用用于认证控制的所述第一参数确定范围; 在所述范围内随机地选择第二参数, 所述第二参数指示用于发送所述认证请求帧的信道接入过程的开始点, 以及在由所述第二参数指示的开始点处开始所述信道接入过程,

其中, 在所述信道接入过程中, 所述处理器在预定帧间间隔 (IFS) 期间对发送所述认证请求帧的介质执行载波感测, 以及如果所述介质是忙碌的, 则执行随机退避过程。

在无线LAN系统中获得接入的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更加具体而言,涉及一种用于在无线局域网(WLAN)系统中获得接入的方法和设备。

背景技术

[0002] 随着信息和通信技术的最近发展,各种无线通信技术尚在开发中。在它们当中,WLAN是一种在家里、企业或者在特定服务区域中通过诸如个人数字助理(PDA)、膝上型计算机、便携式多媒体播放器(PMP)等的便携式终端能够进行无线接入的技术。

[0003] 为了克服通信速度中WLAN的限制,最近的技术标准已经引入增加网络速度和可靠性并且扩展无线网络的覆盖的系统。例如,电气与电子工程师协会(IEEE)802.11n在发射器和接收器处使用多个天线采用多输入多输出(MIMO)以便于支持具有高达540Mbps的数据处理速率的高吞吐量(HT)、最小化传输误差、以及优化数据速率。

[0004] 机器对机器(M2M)通信作为未来的一代通信技术正在讨论当中。IEEE 802.11 WLAN也开发作为IEEE 802.11ah的用于M2M通信的技术标准。对于M2M通信,其中在具有大量的装置的环境下以低速率间歇地发送少量的数据的场景可以被考虑。

[0005] 通过WLAN系统中的所有装置共享的介质进行通信。如果如在M2M通信中一样装置的数目被增加,则信道接入机制需要更加有效率地改进,以便于减少不必要的功率消耗和干扰。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 被设计以解决传统问题的本发明的目的是为了克服当多个站(STA)同时接入介质时可能发生的拥塞。

[0008] 本领域内的技术人员将会明白,能够利用本发明实现的目的不限于在上面已经具体描述的内容,以及从下面的详细描述将更加清楚地理解本发明能够实现的其他目的。

[0009] 技术解决方案

[0010] 在本发明的一个方面中,一种用于在无线通信系统中通过站(STA)接入介质的方法,包括:对用于发送帧的介质执行载波感测;以及如果介质是忙碌的,则执行随机退避过程。通过从基于第一参数确定的范围中随机选择的第二参数来指示随机退避过程的开始点。

[0011] 在本发明的另一方面中,用于在无线通信系统中接入介质的STA包括收发器和处理器。处理器被配置成对用于发送帧的介质执行载波感测;如果介质是忙碌的,则执行随机退避过程。通过从基于第一参数确定的范围中随机选择的第二参数来指示随机退避过程的开始点。

[0012] 本发明的上述方面可以包括下述:

[0013] 随机退避过程的执行可以包括:随机地选择为退避定时器设置的时间值;以时隙

为单位减少为退避定时器设置的时间值直到介质是空闲的;以及在为退避定时器设置的时间值的期满时,发送帧。如果确定在减少定时器值期间介质是忙碌的,则所述减少可以被中断。

[0014] 帧可以是认证请求帧。

[0015] 资源单元可以是用于认证请求帧的时隙。

[0016] 通过接入点 (AP) 可以指配第一参数,STA与接入点AP相关联。

[0017] STA可以是尝试帧的同时传输的多个STA中的一个。

[0018] 第二参数可以是被包括在基于第一参数确定的范围中的时隙的数目,以及可以通过模运算STA的标识符 (ID) 与在基于第一参数确定的范围中包括的时隙的数目来确定。

[0019] 如果STA被包括在信道接入组中,则第二参数的选择可以被限制于在基于第一参数确定的范围中的被分配给信道接入组的时隙。

[0020] 如果STA执行与AP的重新关联,则STA可以使用在重新关联之前接收到的第一参数。

[0021] 如果通过AP发送第一参数,可以减少第一参数的值,每次第一参数被发送。

[0022] 第一参数可以被包括在信标帧和短信息标帧中的一个中。

[0023] 第一参数可以被包括在单播探测响应帧和广播探测响应帧中的一个中。

[0024] 随机退避过程可以是用于分布式协调功能 (DCF) 和增强型分布式信道接入 (EDCA) 中的一个。

[0025] 有益效果

[0026] 根据本发明,当在断电、灾难等发生之后大量的站 (STA) 同时接入信道时,信道接入能够被有效率地分布并且从而能够克服拥塞。

[0027] 本领域内的技术人员将会明白,能够利用本发明实现的效果不限于在上面已经具体描述的内容,并且结合附图从下面的详细描述将更加清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0028] 附图被包括以提供本发明的进一步理解并且被合并到本申请中且组成本申请的一部分,图示本发明的实施例并且连同描述一起用以解释本发明的原理。在附图中:

[0029] 图1是本发明可适用的电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11系统的示例性配置;

[0030] 图2图示本发明可适应的IEEE 802.11系统的另一示例性配置;

[0031] 图3图示本发明可适用的IEEE 802.11系统的另一示例性配置;

[0032] 图4图示无线局域网 (WLAN) 系统的示例性配置;

[0033] 图5图示WLAN系统中的链路设定过程;

[0034] 图6图示退避过程;

[0035] 图7图示隐藏节点和暴露节点;

[0036] 图8是被引用以描述请求发送 (RTS) 和准备发送 (CTS) 的视图;

[0037] 图9图示功率管理操作;

[0038] 图10、图11、以及图12详细地图示已经接收到流量指示图 (TIM) 的站 (STA) 的操作;

[0039] 图13是被引用以描述基于组的关联标识符 (AID) 的视图;

[0040] 图14、图15以及图16图示当组信道接入间隔被设置时STA的示例性操作;

[0041] 图17图示本发明的实施例;以及

[0042] 图18是根据本发明的实施例的无线设备的框图。

具体实施方式

[0043] 参考附图现在将详细地参考本发明的优选实施例。将在下面参考附图给出的具体描述旨在说明本发明的示例性实施例,而不是旨在示出根据本发明仅能够实现的实施例。以下具体描述包括特定细节以便提供对本发明的彻底理解。然而,对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,可以在没有这样的特定细节的情况下实践本发明。

[0044] 在下面描述的实施例是本发明的要素和特征的组合。除非另作说明,可以选择性的考虑要素或者特征。每个要素或者特征可以在没有与其他要素或者特征结合的情况下实践。此外,本发明的实施例可以通过组合要素和/或特征的部分而构造。可以重新安排在本发明的实施例中描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造可以被包括在另一个实施例中,并且可以以另一个实施例的相应构造来替换。

[0045] 被用于本发明的实施例的特定术语被提供以帮助本发明的理解。在本发明的范围和精神内这些特定术语可以以其他术语来替换。

[0046] 在一些情况下,已知的结构和设备被省略,或者以框图形式示出,集中在结构和设备的重要特点上,以便不混淆本发明的概念。贯穿说明书相同的附图标记表示相同的组件。

[0047] 本发明的实施例可以通过对于无线接入系统、电气与电子工程师协会(IEEE) 802、第三代合作伙伴计划(3GPP)、3GPP长期演进(3GPP LTE)、高级LTE(LTE-A)和3GPP2中的至少一个公开的标准文献来被支持。那些文献可以支持未被描述以阐明本发明的技术特征的步骤或部件。此外,能够通过该标准文献来解释在此阐述的所有术语。

[0048] 可以在诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等的各种无线接入系统中使用在此描述的技术。CDMA可以被实现为诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线电技术。TDMA可以被实现为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电业务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。OFDMA可以被实现为诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、演进UTRA(E-UTRA)等的无线电技术。尽管为了清楚起见在IEEE 802.11系统的背景下在下面将会描述本发明的实施例,但是这纯粹是示例性的并且从而不应被解释为限制本发明。

[0049] 无线局域网(WLAN)系统的架构

[0050] 图1图示本发明可适用于的IEEE 802.11系统的示例性配置。

[0051] IEEE 802.11架构可以包括多个组件。可以通过在组件之间交互来提供支持对于高层透明的站(STA)移动性的WLAN。基本服务集(BSS)是IEEE 802.11 LAN的基本构建块。图1图示两个BSS,BSS1和BSS2,其中的每一个具有两个作为BSS成员的STA(STA1和STA2被包括在BSS1中并且STA3和STA4被包括在BSS2中)。BSS中的每个覆盖其中BSS的STA保持通信的区域,如通过椭圆形来指示的。此区域可以被称为基本服务区域(BSA)。当STA移出其BSA之外时,其不再能够与BSA的其他成员直接地通信。

[0052] 独立的基本服务集(IBSS)是IEEE 802.11 LAN中BSS的最基本的类型。例如,最小的IBSS仅包括两个STA。在不具有图1的其他组件的情况下作为最基本的类型的BSS,BSS1或

者BSS2可以被采用为IBSS的主要示例。当STA直接地通信时可以实现此配置。因为只要需要LAN,在没有预先计划的情况下这种类型的LAN经常被形成,所以其可以经常被称为自组织(ad hoc)网络。

[0053] 当STA被通电或者断电或者STA移入或者移出BSS的覆盖范围时可以动态地改变BSS中的STA的成员。要成为BSS的成员,STA可以通过同步来加入BSS。为了接入BSS基础设施的所有服务,STA应与BSS相关联。这关联可以被动态地执行并且可以涉及分布式系统服务(DSS)的使用。

[0054] 图2图示本发明可适用于的IEEE 802.11系统的另一示例性配置。在图2中,诸如分布式系统(DS)、分布式系统介质(DSM)、以及接入点(AP)的组件可以被添加到图1中图示的架构。

[0055] 物理(PHY)性能可以限制直接的STA至STA距离。虽然在一些情况下此距离限制是充分的,但是在彼此分开了长距离的STA之间的通信可以被要求。为了支持扩展的覆盖,可以部署DS。

[0056] DS是由互连的多个BSS构建而成。具体地,BSS可以作为具有多个BSS的扩展网络的组件而存在,而不是独立地存在,如在图1中所图示。

[0057] DS是逻辑概念并且可以通过DSM的特性被指定。在这一点上,IEEE 802.11标准在逻辑上区分无线介质(WM)和DSM。通过不同的组件,每个逻辑介质被用于不同的用途。IEEE 802.11标准没有定义这些介质应是相同的或者不同的。可以在多个介质在逻辑上不同的意义上解释IEEE 802.11 LAN架构(DS结构或者其他网络结构)的灵活性。即,IEEE 802.11 LAN架构可以以各种方式构建并且可以独立于每个实现示例的物理特性被指定。

[0058] DS可以通过提供对于处理到目的地映射的寻址所需要的服务和多个BSS的无缝集成来支持移动装置。

[0059] AP是使其关联的STA通过WM接入DS并且具有STA功能性的实体。数据可以通过AP在BSS和DS之间移动。例如,在图2中图示的STA2和STA3具有STA功能性并且提供使相关联的STA(STA1和STA4)能够接入DS的功能。因为所有的AP基本上是STA,所以它们是可寻址的实体。用于WM上的通信的AP所使用的地址没有必要与用于DSM上的通信的AP所使用的地址相同。

[0060] 在未被控制的端口处始终可以接收并且通过IEEE 802.1X端口接入实体处理与AP相关联的STA中的一个发送到AP的STA地址的数据。如果被控制的端口被授权,则传输数据(或者帧)可以被发送到DS。

[0061] 图3图示本发明可适用于的IEEE 802.11系统的另一示例性配置。除了在图2中图示的架构之外,图3在概念上图示提供扩展的覆盖的扩展服务集(ESS)。

[0062] DS和BSS允许IEEE 802.11创建任意大小和复杂性的无线网络。IEEE 802.11指的是作为ESS网络的这种类型的网络。ESS可以是被连接到单个DS的BSS的集合。然而,ESS不包括DS。ESS网络作为IBSS网络向逻辑链路控制(LLC)层出现。在ESS内的STA可以相互通信并且移动STA可以从一个BSS移动到对于LLC层来说透明的另一个(相同的ESS内)。

[0063] IEEE 802.11对关于图3中的BSS的相对物理位置的所有事情不进行假定。下述所有的是可能的。BSS可以部分地重叠。这被共同地用于布置连续的覆盖。BSS可以在物理上被分离。在逻辑上,对BSS之间的距离不存在限制。BSS可以在物理上被共位。这样做是为了提

供冗余。一个(或者多个) IBSS或者ESS网络可以在物理上存在于与一个(或者多个) ESS网络相同的空间中。当ad hoc (自组织) 网络在也具有ESS网络的位置处操作时,当通过不同的组织已经设定物理地重叠IEEE 802.11网络时,或者当在相同的位置处需要两个或者更多个不同的接入和安全政策时,这可能出现。

[0064] 图4图示WLAN系统的示例性配置。在图4中,图示包括DS的示例性基础设施BSS。

[0065] 在图4的示例中,ESS包括BSS1和BSS2。在WLAN系统中,STA是遵循IEEE 802.11的介质接入控制/物理 (MAC/PHY) 规则的装置。STA被归类成AP STA和非AP STA。非AP STA是用户直接处理的装置,诸如膝上型计算机和移动电话。在图4中,STA1、STA3、以及STA4是非AP STA,而STA2和STA5是AP STA。

[0066] 在下面的描述中,在其他无线通信领域中,非AP STA可以被称为终端、无线发送/接收单元 (WTRU)、用户设备 (UE)、移动站 (MS)、移动终端 (MT)、或者移动订户站 (MSS)。AP对应于基站 (BS)、节点B、演进的节点B (eNB)、基站收发器系统 (BTS)、或者毫微微BS。

[0067] 链路设定过程

[0068] 图5是被引用以描述通用的链路设定过程的视图。

[0069] 为了建立与网络的链路并且将数据发送到网络以及从网络接收数据,STA应利用网络发现、认证、关联、并且执行用于安全的认证过程。链路设定过程可以被称为会话发起过程或者会话设定过程。链路设定过程的发现、认证、关联、以及安全设定可以被统称为关联过程。

[0070] 下面将会参考图5描述示例性的链路设定过程。

[0071] 在步骤S510中,STA可以发现网络。该网络发现可以包括STA的扫描。即,STA应搜寻可加入的网络以接入网络。在加入无线网络之前STA需要识别可兼容的网络。在特定区域中存在的网络的识别被称为扫描。

[0072] 扫描被归类成主动扫描和被动扫描。

[0073] 举例来说,图5图示包括主动扫描的网络发现操作。执行主动扫描的STA发送探测请求帧并且等待接收对被发送的探测请求帧的响应,同时在信道之间切换,以确定在STA周围存在哪一个AP。响应器响应于探测请求帧将探测响应帧发送到已经发送探测请求帧的STA。在此,响应器可以是在被扫描的信道的BSS中已经发送最后的信标帧的STA。因为在BSS中AP发送信标帧,所以AP是响应器。因为STA顺序地发送信标帧,所以在IBSS中响应器不是相同的。例如,在信道#1中已经发送探测请求帧并且在信道#1中已经接收探测响应帧的STA存储在接收到的探测响应帧中包括的BSS有关的信息,并且移动到下一个信道(例如,信道#2)。以相同的方式,STA可以在下一个信道上执行扫描(即,信道#2中的探测请求/响应传输和接收)。

[0074] 虽然在图5中未示出,但是扫描可以是被动扫描。执行被动扫描的STA等待信标帧的接收,同时从一个信道移动到另一个信道。信标帧是IEEE 802.11的管理帧之一。信标帧被定期地发送以宣告无线网络的存在并且允许扫描的STA搜寻无线网络并且从而加入该无线网络。在BSS中,AP被配置成定期地发送信标帧,而在IBSS中,STA被配置成顺序地发送信标帧。在接收信标帧时,扫描的STA存储在信标帧中包括的BSS有关的信息并且移动到另一信道。以这样的方式,STA存储关于每个信道的信标帧信息。在接收信标帧时,STA可以存储在接收到的信标帧中包括的BSS有关的信息,移动到下一个信道,并且以相同的方式在下一

个信道上执行扫描。

[0075] 就延迟和功率消耗方面而言,主动扫描比被动扫描更加有利。

[0076] 在发现网络之后,在步骤S520中STA可以执行认证过程。认证过程可以被称为要区分在步骤S540中执行的安全设定过程的第一认证过程。

[0077] 认证过程包括通过STA将认证请求帧发送到AP以及响应于认证请求帧通过AP将认证响应帧发送到STA。被用于认证请求/响应的认证帧是管理帧。

[0078] 认证帧可以包括关于认证算法数、认证事务序列数、状态代码、挑战文本、强健的安全网络(RSN)、有限循环组(FCG)等的信息。在认证帧中包括的在上面提及的信息是可以在认证请求/响应帧中包括的信息的示例性部分。该信息可以被替换成其他信息或者包括附加的信息。

[0079] STA可以将认证请求帧发送到AP。AP可以基于在接收到的认证请求帧中包括的信息来确定是否接受STA的认证。在认证响应帧中,AP可以将认证处理结果提供给STA。

[0080] 在STA被成功地认证之后,在步骤S530中可以执行关联过程。关联过程包括通过STA将关联请求帧发送到AP以及响应于关联请求帧通过AP将关联响应帧发送到STA。

[0081] 例如,关联请求帧可以包括与各种性能、信标收听间隔、服务集标识符(SSID)、支持的速率、支持的信道、RSN、移动性域、支持的操作分类、流量指示图(TIM)广播请求、互通服务性能信息等有关的信息。

[0082] 例如,关联响应帧可以包括与各种性能、状态代码、关联识别(AID)、支持的速率、增强型分布式信道接入(EDCA)参数集、接收信道功率指示符(RCPI)、接收信号噪声指示符(RSNI)、移动性域、超时间隔(关联复原时间)、重叠的BSS扫描参数、TIM广播响应、服务质量(QoS)映射等相关联的信息。

[0083] 在上面提及的信息是可以在关联请求/响应帧中包括的信息的示例性部分。该信息可以被替换成其他信息或者可以包括附加信息。

[0084] 在STA与网络成功地关联之后,在步骤S540中可以执行安全设定过程。步骤S540的安全设定过程可以被称为基于强健的安全网络关联(RSNA)请求/响应的认证过程。步骤S520的认证过程可以被称为第一认证过程并且步骤S540的安全设定过程可以被简称为认证过程。

[0085] 步骤S540的安全设定过程可以包括通过四路握手,例如,通过LAN上扩展认证协议(EAPOL)帧的私人密钥设定。另外,可以根据在IEEE 802.11标准中没有定义的任何其他安全方案来执行安全设定过程。

[0086] WLAN的演进

[0087] 为了克服在通信速度中WLAN的限制,IEEE 802.11n最近已经作为通信标准被建立。IEEE 802.11n寻求增加网络速度和可靠性以及扩展无线网络覆盖。更加具体地,IEEE 802.11n支持高达540Mbps或者更高的高吞吐量(HT)。为了最小化传输误差并且优化数据速率,IEEE 802.11n基于以在每个发射器和接收器处使用多个天线的多输入多输出(MIMO)。

[0088] 随着WLAN的增加使用和开发各种基于WLAN的应用,存在对于支持比由IEEE 802.11n支持的吞吐量更高的吞吐量的新WLAN系统的迫切需求。支持非常高的吞吐量(VHT)的下一代WLAN系统是IEEE 802.11n WLAN的下一代版本(例如,IEEE 802.11ac)。这是在MAC服务接入点(SAP)中支持1Gbps或者更高的数据处理速率的最近已经提出的系统之一。

[0089] 下一代WLAN系统支持多用户(MU)-MIMO传输方案,其中多个STA同时接入信道,以便于有效率地利用无线电信道。在MU-MIMO传输方案中,AP可以将分组同时发送给至少一个MIMO配对的STA。

[0090] 另外,白空间(WS)中的WLAN系统操作的支持正在讨论当中。例如,在IEEE 802.11af标准下已经论述了由于从模拟TV到数字TV的转变而在诸如空闲的频带(例如,54至698MHz带)的TV WS中的WLAN系统的引入。然而,这纯粹是示例性的并且WS可以是许可用户可以使用的具有优先级的许可带。许可用户是具有权限使用许可带的用户。许可用户也可以被称为许可装置、主用户、现任用户等。

[0091] 例如,在WS中操作的AP和/或STA应保护许可用户。例如,如果诸如麦克风的许可用户已经在使用特定的WS信道,即,被调节以在WS带中通过特定带宽划分的频带,则不允许AP和/或STA使用WS信道的频带以便于保护许可用户。如果许可用户使用AP和/或STA用于帧传输和/或接收的频带,则AP和/或STA应该中断使用频带。

[0092] 因此,AP和/或STA需要确定是否WS带的特定频带是可用的,即,是否许可用户占用频带。确定是否在特定频带中存在许可用户被称为频谱感测。能量检测方案、签名检测等被用作频谱感测机制。如果接收到的信号强度等于或者大于预定值或者检测到DTV前导,则AP和/或STA可以确定许可用户正在使用特定的频带。

[0093] 作为下一代通信技术的M2M(机器对机器)通信正在讨论中。在IEEE 802.11 WLAN系统中,支持M2M通信的技术标准已经被发展为IEEE 802.11ah。M2M通信是涉及一个或者多个机器的通信方案。M2M通信也可以被称为机器型通信(MTC)或者机器对机器通信。机器是不要求人的直接操纵或者干预的实体。例如,不仅被装备有无线通信模块的仪表或者售货机而且诸如在没有用户操纵/干预的情况下自动接入网络并且与网络通信的智能电话的用户设备(UE)可以是机器。M2M通信可以包括装置对装置(D2D)通信、在装置和应用服务器之间的通信等。在装置和应用服务器之间的通信的示例包括在售货机和服务器之间的通信、在销售点(POS)装置和服务器之间的通信、以及在电表、煤气表或者水表与服务器之间的通信。基于M2M的应用也可以包括安全、运输、卫生保健等。考虑到前述的应用示例,M2M通信应支持在具有非常多的装置的环境下以低速率的少量数据的偶尔传输和接收。

[0094] 更具体地,M2M通信应支持大量的STA。尽管当前定义的WLAN系统是基于最多2007个STA与一个AP相关联的前提,但是在M2M通信中已经论述了用于通过单个AP支持多(大约6000)个STA的关联的方法。期待许多的应用将支持/要求M2M通信中的低速率。为了实现这些要求,STA可以基于WLAN系统中的TIM元素来识别要接收的数据的存在或者不存在。在这一点上,已经论述了用于减少TIM的位图大小的方法。也期待在M2M通信中很多的业务将会具有非常长的传输/接收间隔。例如,在长间隔(例如,每个月)处需要发送和接收非常少量的数据,如电/气/水测量的情况一样。因此,尽管在WLAN系统中越来越多的STA能够与单个API相关联,但是已经论述了用于有效率地支持其中数目非常少的STA被假定在一个信标间隔期间从AP接收数据帧的情况的方法。

[0095] 如上所述,WLAN技术正在快速地演进。除了上述示例之外,用于执行直接链路设定、提高介质流吞吐量、支持高速和/或大规模的初始会话设定、以及支持扩展的带宽和操作频率的其他技术正在开发中。

[0096] 介质接入机制

[0097] 在符合IEEE 802.11的WLAN系统中,MAC层的基本接入机制是利用冲突避免的载波侦听多路接入(CSMA/CA)。CSMA/CA机制也被称为IEEE 802.11MAC层的分布式协调功能(DCF),其基本上采用“先听后说”接入机制。在这种类型的接入机制中,AP和/或STA可以在开始传输之前通过空闲信道估计(CCA)在预定时段(例如,DCF帧间间隙(DIFS))期间感测无线电信道或者介质。如果AP和/或STA确定是介质空闲的作为感测的结果,则AP和/或STA使用介质开始帧传输。另一方面,如果AP和/或STA确定介质被占用,则AP和/或STA不开始其传输。而是,AP和或STA可以试图在设置用于介质接入的延迟时间(例如,随机退避时段)并且等待延迟时间之后执行帧传输。当期待多个STA通过应用随机退避时段在等待不同的时间段之后试图执行帧传输时,能够最小化冲突。

[0098] IEEE 802.11 MAC协议提供混合协调功能(HCF),该混合协调功能(HCF)是基于DCF和点协调功能(PCF)。PCF是基于轮询的同步接入方案,其中定期地执行定期的轮询以允许所有的接收AP和/或者STA接收数据帧。HCF包括增强型分布式信道接入(EDCA)和控制HCF的信道接入(HCCA)。EDCA是被用于供应商将数据帧提供给多个用户的基于竞争的接入方案,并且HCCA是基于轮询的无竞争的信道接入方案。HCF包括用于改进WLAN的QoS的介质接入机制。在HCF中,可以在竞争时段(CP)和无竞争时段(CFP)这两者期间发射QoS数据。

[0099] 图6是被引用以描述退避过程的视图。

[0100] 将参考图6描述基于随机退避时段的操作。如果介质从占用或者忙碌状态转变到空闲状态,则多个STA可以试图发送数据(或者帧)。为了最小化冲突,每个STA可以选择随机退避计数,等待与所选择的退避计数一样长的时隙时段,并且然后试图传输。随机退避计数可以是伪随机整数并且从0至CW的范围选择。CW是竞争窗口参数。虽然CW_{min}最初被设置为CW_{min},但是在传输失败之后(例如,在没有接收到用于被发送的帧的ACK的情况下)其可以被加倍。如果CW达到CW_{max},则STA可以使用CW_{max}来试图进行数据传输直到数据传输是成功的。如果数据传输是成功的,则CW被重置为CW_{min}。优选地,CW、CW_{min}、以及CW_{max}可以被设置为 2^n-1 (其中 $n=0,1,2,\dots$)。

[0101] 当随机退避过程开始时,STA连续地监控介质,同时根据被确定的退避计数来倒计时退避时隙。如果介质被监控为被占用,则STA中断倒计时并且等待。当介质变成空闲时,STA恢复剩余的退避时隙的倒计时。

[0102] 在被图示的图6的情况下,如果传输分组到达STA3的MAC层,则STA3可以立即发送帧,确认介质是空闲的。同时,剩余的STA监控介质为忙碌的并且等待。虽然剩余的STA等待,但是在STA1、STA2以及STA5中的每个中可以产生传输数据。如果STA1、STA2以及STA5中的每个监控介质为空闲的,则STA可以等待DIFS并且然后根据被选择的随机退避计数来倒计时退避时隙。在图6中,STA2选择最小的退避计数并且STA1选择最大的退避计数。即,此刻STA2完成退避计数并且然后开始发送帧,STA5的剩余退避时间比STA1的剩余退避时间短。虽然STA正在占用介质,但是STA1和STA5暂时中断倒计时并且等待。如果STA2不再占用介质并且从而介质变成空闲的,则STA1和STA5等待DIFS并且恢复退避计数。即,在倒计时与剩余的残留退避时间一样多的剩余退避时隙之后,STA1和STA5中的每个可以开始帧传输。因为STA5的剩余退避时间比STA1的剩余退避时间短,所以STA5开始帧传输。虽然STA2正在占用介质,但是在STA4中也可以产生传输数据。如果介质变成空闲的,则STA4可以等待DIFS,根据其所选择的随机退避计数来倒计时退避时隙,并且然后开始帧传输。在图6中,STA5的剩余退避

时间恰好等于STA4的剩余退避时间。在这样的情况下,在STA4和STA5之间会出现冲突。当冲突出现时,STA4或者STA5没有接收ACK,导致数据传输失败。然后,STA4和STA5可以加倍CW值,选择随机退避计数,并且然后倒计数退避时隙。虽然为了STA和STA5的传输占用了介质,但是STA1可以等待。然后如果介质变成空闲的,则在其剩余退避时间之后STA1可以等待DIFS并且开始帧传输。

[0103] STA的感测操作

[0104] 如上所述,CSMA/CA机制包括虚拟载波感测以及其中AP和/或STA直接感测介质的物理载波感测。执行虚拟载波感测以克服介质接入可能遇到的问题,诸如隐藏节点问题。对于虚拟载波感测,WLAN系统的MAC层可以使用网络分配向量(NAV)。当前正在使用介质或者具有权限使用介质的AP和/或STA,通过NAV指示剩下的时间直到介质可用于另一AP和/或另一STA。因此,NAV指示为发送帧以使用介质的AP和/或STA而调度的时间段。在接收NAV时,不允许STA在该时间段期间接入介质。例如,根据在帧的MAC报头的“持续时间”字段中设置的值,可以设置NAV。

[0105] 强健的冲突检测机制已经被引入以减少冲突的可能性。将参考图7和图8描述此强健的冲突检测机制。虽然在实际实现中载波感测范围可以不同于传输范围,但是为了便于描述,假定载波感测范围和传输范围相同。

[0106] 图7被引用以描述隐藏节点和暴露节点的视图。

[0107] 图7(a)图示示例性的隐藏节点。在图7(a)中,STA A正在与STA B通信,并且STA C具有要被发送的信息。具体地,STA A可以确定在将数据发送到STA B之前在载波感测期间介质是空闲的,尽管STA A正在将信息发送到STA B。这会因为在STA C的位置处可以不检测STA A的传输(即,介质的占用)而出现。结果,STA B从STA A和STA C同时接收信息并且从而冲突出现。在此,STA A可以是对于STA C来说隐藏的节点。

[0108] 图7(b)图示示例性的暴露节点。在图7(b)中,当STA B将数据发送到STA A时,STA C具有要被发送到STA D的信息。如果STA C执行载波感测,则STA C可以确定由于STA B的传输而使介质被占用。因此,尽管STA C具有要被发送到STA D的信息,但是STA C应等待直到介质是空闲的,因为介质被感测为被占用。然而,因为STA A实际上位于STA C的传输范围之外,所以从STA A的角度来看,来自于STA C的传输可以与来自于STA B的传输不冲突。因此,STA C没有必要等待直到STA B中断传输。在此,对于STA B来说,STA C可以是暴露节点。

[0109] 图8是被引用以描述请求发送(RTS)和准备发送(CTS)的视图。

[0110] 为了有效率地利用在图7的示例性情况下的冲突避免机制,诸如RTS和CTS的短信号分组可以被使用。通过相邻的STA,可以监听在两个STA之间的RTS/CTS,使得相邻的STA可以确定是否在两个STA之间发送信息。例如,如果发送的STA将RTS帧发送给接收的STA,则接收的STA可以向其相邻的STA指示其将通过发送CTS帧给外围的STA来接收数据。

[0111] 图8(a)图示用于解决隐藏节点问题的示例性方法。在图8(a)中,假定STA A和STA C这两者要将数据发送给STA B。如果STA A将RTS帧发送给STA B,则STA B将CTS帧发送给其相邻的STA,STA A和STA C这两者。因此,STA C等待直到STA A和STA B完成数据传输,从而避免冲突。

[0112] 图8(b)图示用于解决暴露节点的问题的示例性方法。STA C可以监听在STA A和STA B之间的RTS/CTS传输并且从而可以确定将不发生冲突,尽管STA C将数据发送给另一

STA (例如, STA D)。即, STA B将RTS帧发送给相邻的STA并且仅具有实际传输数据的STA A可以发送CTS帧。因为STA C在没有从STA A接收CTS帧的情况下仅接收RTS帧,所以其可以确定STA A位于STA C的载波感测范围之外。

[0113] 功率管理

[0114] 如前面所描述的, STA应在WLAN系统中的传输和接收之前执行信道感测。连续的信道感测引起STA的连续功率消耗。考虑到接收状态下的功率消耗几乎与传输状态下的功率消耗相同, 保持接收状态对限制功率的STA (即, 通过电池操作的STA) 造成大的负担。因此, 在就WLAN吞吐量而言不具有任何特殊的优点的情况下, 如果STA保持在接收待机状态下以连续地感测信道, 则STA无效率地消耗功率。在避免此问题中, WLAN系统支持用于STA的功率管理 (PW) 模式。

[0115] STA的PM模式被分类成主动模式和节电 (PS) 模式。STA基本上在主动模式下操作。在主动模式下操作的STA被保持唤醒。在唤醒状态下, STA可以执行包括帧传输和接收、信道扫描等的正常操作。另一方面, STA在PS模式下在睡眠状态和唤醒状态之间切换。在睡眠状态下, 在没有执行帧传输和接收以及信道扫描的情况下, STA以最小的功率操作。

[0116] 当STA在睡眠状态下较长地操作时, STA消耗较少的功率, 从而延长操作时间。然而, STA可以不无条件地保持在睡眠状态下, 因为其不能够在睡眠状态下发送或者接收帧。在要被发送到AP的帧的存在的情况下, 睡眠状态下的STA可以切换到唤醒状态并且然后在唤醒状态下发送帧。如果AP具有要被发送到STA的帧, 则睡眠状态下的STA不能够接收帧并且没有获知要被接收的帧的存在。因此, STA可能需要在每个特定时段中切换到唤醒状态以确定要接收的帧的存在或者不存在 (或者在要接收的帧存在的情况下接收帧)。

[0117] 图9是被引用以描述功率管理操作的视图。

[0118] 参考图9, AP 210在每个预定间隔处在BSS内将信标帧发送到STA (S211、S212、S213、S214、S215、以及S216)。信标帧包括TIM信息元素。TIM信息元素包括指示AP 210已经缓冲与AP 210相关联的STA的业务并且将会将帧发送给STA的信息。TIM信息元素包括指示单播帧的TIM和指示多播或者广播帧的递送流量指示图 (DTIM)。

[0119] AP 210可以在每三个信标帧传输发送DTIM一次。STA1 220和STA2 220中的每个在PS模式下操作。STA1 220和STA2 220可以被配置成在预定时段的每个唤醒间隔从睡眠状态切换到唤醒状态并且从AP 210接收TIM信息元素。每个STA可以计算切换时间, 在该切换时间处其将基于其自己的本地时钟切换到唤醒状态。在图9中, 假定STA具有与AP相同的时钟。

[0120] 例如, 可以以STA1 220可以在每个信标间隔中切换到唤醒状态以接收TIM元素的方式来设置预定的唤醒间隔。因此, 当AP 210首先发送信标帧 (S211) 时, STA1 220可以切换到唤醒状态 (S212)。STA1 220可以接收信标帧并且从该信标帧获取TIM信息元素。如果TIM信息元素指示要被发送到STA1 220的帧的存在, 则STA1 220可以将请求帧的传输的节电轮询 (PS轮询) 帧发送到AP 210a (S221a)。AP 210可以响应于PS轮询帧将帧发送到STA1 220 (S231)。在完成帧的接收时, STA1 220返回到睡眠状态。

[0121] 当AP 210在第二时间处发送信标帧时, 另一装置接入介质并且从而介质是忙碌的。因此, AP 210可以不在精确的信标间隔处发送信标帧。而是, AP 210可以在被延迟的时间处发送信标帧 (S212)。在这样的情况下, 尽管STA1 220在信标间隔处切换到唤醒状态, 但是STA1未能接收被延迟的信标帧并且从而返回到睡眠状态 (S222)。

[0122] 当AP 210第三次发送信标帧时,信标帧可以包括被配置成DTIM的TIM信息元素。然而,因为介质是忙碌的,所以AP 210在被延迟的时间处发送信标帧(S213)。STA1 220可以在信标间隔处切换到唤醒状态并且从自AP 210接收到的信标帧获取DTIM。假定DTIM指示要被发送到STA1 220的帧的不存在以及要被发送到另一STA的帧的存在。然后,STA1 220可以返回到睡眠状态,确定没有要被接收的帧。在发送信标帧之后,AP 210将帧发送到相应的STA(S232)。

[0123] AP 210第四次发送信标帧(S214)。然而,因为STA1 220还没有从先前两次接收的TIM信息元素中获取指示为STA1 220缓冲的业务的存在的信息,所以STA1 220可以调节唤醒间隔以接收TIM信息元素。或者如果通过AP 210发送的信标帧包括用于调节STA1 220的唤醒间隔的信令信息,则STA1 220的唤醒间隔可以被调节。在本示例中,STA1 220可以被配置成将其操作状态从每个信标间隔中的一个唤醒变成每三个信标间隔中的一个唤醒,以便于接收TIM信息元素。因此,当AP 210发送第四信标帧(S214)并且发送第五信标帧(S215)时,STA1 220被保持在睡眠状态下并且从而可以不获取相应的TIM信息元素。

[0124] 当AP 210第六次发送信标帧(S216)时,STA1 220可以切换到唤醒状态并且从信标帧获取TIM信息元素(S224)。TIM信息元素是指示广播帧的存在的DTIM。因此,在没有将PS轮询帧发送到AP 210的情况下STA1 220可以从AP 210接收广播帧(S234)。同时,为STA2 230配置的唤醒间隔可以被设置为比STA1 220的唤醒间隔长。因此,当AP 210在第五次发送信标帧(S215)时,STA2 230可以进入唤醒状态并且接收TIM信息元素(S241)。STA2 230可以通过TIM信息元素来确定要接收的帧的存在并且将PS轮询帧发送到AP 210以请求帧传输(S214a)。AP 210可以响应于PS轮询帧将帧发送到STA2 230。

[0125] 为了实现如在图9中所图示的PS模式,TIM信息元素包括指示要被发送到STA的帧的存在或者不存在的TIM或者指示广播/多播帧的存在或者不存在的DTIM。通过在TIM元素中设置字段,可以配置DTIM。

[0126] 图10、图11、以及图12是被引用以详细地描述已经接收TIM的STA的操作的视图。

[0127] 参考图10,STA从睡眠状态切换到唤醒状态以从AP接收包括TIM元素的信标帧。STA可以通过解释接收到的TIM元素来确定被指向STA的被缓冲的业务的存在。在与其他STA竞争以接入用于PS轮询帧的传输的介质之后,STA可以将请求数据帧传输的PS轮询帧发送到AP。在从STA接收到PS轮询帧时,AP可以将帧发送到STA。STA可以接收数据帧并且然后响应于接收到的数据帧将肯定应答(ACK)帧发送到AP。随后,STA可以返回到睡眠状态。

[0128] 如在图10中所图示,AP可以从STA接收PS轮询帧并且根据立即响应方案在预定时间(例如,短帧间间隔(SIFS))之后发送数据帧。如果在接收PS轮询帧之后在SIFS期间AP没有准备要被发送到STA的数据帧,则AP可以根据被延期的响应方案来操作,将参考图11对其加以描述。

[0129] 如在图10的示例中一样,STA可以从睡眠状态切换到唤醒状态,从AP接收TIM,并且通过在图11的被图示的情况中的竞争将PS轮询帧发送到AP。如果AP在接收PS轮询帧之后在SIFS期间没有准备数据帧,则AP可以将ACK帧发送到STA,而不是数据帧。如果AP在发送ACK帧之后准备数据帧,则AP可以在竞争之后将数据帧发送到STA。STA可以将指示已经成功地接收数据帧的ACK帧发送到AP,并且可以切换到睡眠状态。

[0130] 图12图示其中AP发送DTIM的示例性情况。STA可以从睡眠状态切换到唤醒状态以

从AP接收包括DTIM元素的信标帧。STA可以从接收到的DTIM来确定多播/广播帧将被发送给它们。在发送包括DTIM的信标帧之后,AP可以在没有接收PS轮询帧的情况下直接地发送数据(即,多播/广播帧)。STA在其中接收包括DTIM的信标帧之后它们被保持的唤醒状态下接收数据。在完成数据的接收时,STA可以返回到睡眠状态。

[0131] TIM结构

[0132] 在基于参考图9至图12的在上面描述的TIM(或者DTIM)协议的PS模式操作方法中,STA可以通过在TIM元素中包括的STA识别信息来确定是否存在要被发送到STA的数据帧。STA识别信息可以是与当STA与AP相关联时被分配给STA的AID有关的信息。

[0133] AID被用作一个BSS内的每个STA的唯一ID。例如,在当前WLAN系统中AID可以是1至2007中的一个。在当前定义的WLAN系统中,在通过AP和/或STA发送的帧中,14个比特可以被分配给AID。尽管AID值可以被指配多达16383个,但是2008至16383的值被保留。

[0134] 已经定义的TIM元素不适合于M2M应用,通过其,许多的STA(例如,超过2007个STA)可以与一个AP相关联。如果在没有任何变化的情况下传统的TIM结构被扩展,则TIM位图在大小上变得太大。因此,使用传统帧格式可以不支持被扩展的TIM结构,并且其不适合于M2M通信,对于该M2M通信可以考虑低速率应用。另外,期待假定非常少量的STA在一个信标间隔期间接收数据帧。因此,考虑到前述M2M通信应用示例,期待将增加TIM位图的大小但是在很多情况下TIM位图的最高位被设置为零(0)。在此背景下,存在对于用于有效率地压缩位图的方法的需要。

[0135] 习惯上,在位图的开始处的连续的零被省略并且通过偏移(或者开始点)来表示以便于压缩位图。然而,如果存在用于少量STA的被缓冲的帧但是STA的AID值彼此非常不同,则压缩效率不高。例如,如果仅为具有10和2000的AID的两个STA分别指定被缓冲的帧,则得到的压缩位图具有长度1990并且在两个端部处具有除了非零之外的所有零。如果少量的STA能够与一个AP相关联,则位图压缩的无效率没有多大关系。相反地,如果可与一个AP相关联的STA的数目增加,则这样的无效率会降低整个系统性能。

[0136] 为了克服问题,AID可以被划分为多个组,用于更加有效的数据传输。预定的组ID(GID)被分配给每个组。下面参考图13将会描述基于组分配的AID。

[0137] 图13(a)图示基于组分配的AID的示例。在图13(a)中,AID位图的少数的最前面的比特可以被用于指示GID。例如,在AID位图的最前面的2个比特中可以表示4个GID。如果AID位图包括总共N个比特,则最前面的2个比特(B1和B2)可以表示AID的GID。

[0138] 图13(a)图示基于组分配的AID的另一示例。在图13(b)中,根据AID的位置可以分配GID。在这样的情况下,通过偏移和长度可以表示具有相同的GID的AID。例如,如果通过偏移A和长度B表示GID 1,则这意指在位图中从A至A+B-1的范围的AID具有GID 1。例如,假定在图13(b)中从1至N4的范围的AID被划分为四个组。在这样的情况下,属于GID 1的AID是1至N1并且从而可以通过偏移1和长度N1表示。通过偏移N1+1和长度N2-N1+1可以表示属于GID 2的AID,通过偏移N2+1和长度N3-N2+1可以表示属于GID 3的AID,并且通过偏移N3+1和长度N4-N3+1可以表示属于GID 4的AID。

[0139] 当此基于组的AID分配根据GID在不同的时间段期间能够进行信道接入时,对于大量的STA的TIM元素的缺乏可以被克服并且也可以有效率地发送和接收数据。例如,在特定时间段期间,信道接入仅对于特定组的STA是可用的,同时对于其他STA可以限制信道接入。

在其期间信道接入仅对于特定组的STA可用的特定时间段可以被称为限制接入窗口 (RAW)。

[0140] 参考图13 (c), 下面将会描述基于GID的信道接入。图13 (c) 图示当AID被划分为三个组时基于信标间隔的示例性的信道接入机制。第一信标间隔 (或者第一RAW) 是时间段, 在该时段期间仅允许具有GID 1的AID的STA信道接入并且拒绝属于其他GID的STA信道接入。为了实现此机制, 仅用于GID 1的AID的TIM元素被包括在第一信标中。仅用于GID 2的AID的TIM元素被包括在第二信标帧中。因此, 在第二信标间隔 (或者第二RAW) 期间仅允许针对具有GID 2的AID的STA进行信道接入。仅用于GID 3的AID的TIM元素被包括在第三信标帧中, 使得在第三信标间隔 (或者第三RAW) 期间仅允许针对具有GID 3的AID的STA进行信道接入。仅用于GID 1的AID的TIM元素被包括在第四信标帧中, 使得在第四信标间隔 (或者第四RAW) 期间仅允许针对具有GID 1的AID的STA进行信道接入。以相同的方式, 在第五信标间隔之后的每个信标间隔期间 (或者在跟随第五RAW的每个RAW期间) 仅允许针对通过被包括在相应的信标帧中的TIM指示的特定组的STA进行信道接入。

[0141] 虽然根据在图13 (c) 中的信标间隔, 被允许的GID的顺序是循环的或者周期的, 但是这不应被解释为限制本发明。即, 当仅具有特定的GID的AID可以被包括在TIM元素中时, 在特定的时间间隔 (例如, 特定的RAW) 期间, 可以仅允许针对具有特定AID的STA的信道接入并且拒绝剩余的STA信道接入。

[0142] 上述基于组的AID分配方案可以被称为分级TIM结构。即, 总的AID空间被划分为多个块并且仅允许针对与具有非零值的特定块相对应的STA (即, 特定组的STA) 进行信道接入。因此, 因为大尺寸的TIM被划分为小尺寸的块/组, 所以STA可以容易地保持TIM信息并且根据STA的分类、QoS、或者使用, 可以容易地管理块/组。尽管图13示例性地图示2级的层, 但是可以配置具有两个或者更多个级的分级TIM结构。例如, 可以将总的AID空间划分为多个寻呼组, 可以将每个寻呼组划分为多个块, 并且可以将每个块划分为多个子块。然后, 可以以AID位图的最前面的N1个比特表示寻呼ID (即, PID)、接下来的N2个比特表示块ID、接下来的N3个比特表示子块ID、以及剩余的比特表示在子块中包括的STA比特的位置的方式扩展图13 (a) 的示例。

[0143] 在本发明的下述示例中, STA (或者被分配给各个STA的AID) 可以被划分为预定的分级组并且以各种方式进行管理。然而, 基于组的AID分配方案不限于特定示例。

[0144] 改进的信道接入方案

[0145] 在基于组来分配/管理AID的情况下, 属于特定组的STA可以仅在被分配给组的“组信道接入间隔” (或者RAW) 期间接入信道。如果STA支持M2M应用, 则可以在长时段 (例如, 数十分钟或者几个小时) 为STA产生业务。因为STA不需要频繁地保持唤醒状态, 所以优选的是, STA在睡眠状态下操作并且不时地切换到唤醒状态 (即, 为STA设置长的唤醒间隔)。具有长的唤醒间隔的这样的STA可以被称为“长睡眠者”或者在“长睡眠”模式下操作的STA。长唤醒间隔的设置不限于M2M通信。在一般的WLAN操作中, 可以根据STA的状态或者在情形下设置长唤醒间隔。

[0146] 一旦唤醒间隔被设置, STA可以基于其本地时钟来确定是否唤醒间隔已经经过。因为STA的本地时钟通常使用低价格的振荡器, 所以本地时钟可以具有高误差可能性。如果STA在长睡眠模式下操作, 则误差会随着时间变得严重。结果, 不时地唤醒的STA的时间同步可以不与AP的时间同步一致。例如, 尽管STA计算可以接收信标帧的定时并且基于被计算的

定时来切换到唤醒状态,但是STA会未能在该定时处从AP接收精确的信标。即,STA可能由于时钟漂移丢失信标帧并且当STA在长睡眠模式下操作时信标丢失可能更加经常地出现。

[0147] 图14、图15以及图16图示当设置组信道接入间隔时STA的示例性操作。

[0148] 参考图14,STA3属于组3(即,GID=3)。STA3可以在被分配给组1(即,GID=1)的信道接入间隔中唤醒并且将请求将帧从AP发送到STA3的PS轮询帧发送给AP。在从STA3接收PS轮询帧时,AP将ACK帧发送到STA3。在存在要被发送到STA3的被缓冲的数据的情况下,AP可以通过ACK帧将指示其(即,要被发送到STA3的被缓冲的数据的存在)的信息发送到STA3。例如,通过在ACK帧中将1-比特的“更多数据(MD)”字段设置为1(即,MD=1),可以指示该信息。

[0149] 因为STA3在组1的信道接入间隔内的时间点处发送PS轮询帧,即使AP具有要被发送到STA3的数据,AP也不将数据立即发送给STA3。而是,AP在被分配给组3的信道接入间隔(在图14中的GID 3信道接入)中将数据发送到STA3。

[0150] STA3等待来自于AP的数据的接收,因为其已经从AP接收到具有MD=1的ACK帧。即,因为在唤醒之后STA3还没有立刻接收信标帧,所以STA3将PS轮询帧发送到AP,假定STA3可以在被分配给STA3的组的信道接入间隔中已经唤醒并且AP可以具有要被发送到STA3的数据。或者STA3可以将PS轮询帧发送到AP以接收可以为STA3指定的数据,假定由于其长睡眠模式操作没有同步时间。当从AP接收到的ACK帧指示用于STA3的数据的存在时,STA3等待数据的接收,假定当前信道接入间隔是可用于STA3的信道接入间隔。即使不允许STA3进行数据接收,STA3也没有必要消耗功率直到基于在下一个信标帧中包括的信息来获取时间同步。

[0151] 尤其当STA3在长睡眠模式下操作时,STA3不经常接收信标帧。因此,即使当前信道接入间隔不是用于STA3,例如通过执行CCA,STA3也可以不必要地消耗功率。

[0152] 图15图示其中具有GID 1(属于组1)的STA在其唤醒时序处丢失信标帧的情况。当STA未能接收具有被分配给STA的GID(或者PID)的信标帧时,STA在唤醒状态下等待直到接收具有其GID(或者PID)的信标帧。即,即使STA在被分配给STA的信道接入间隔中唤醒,STA也不知道是否唤醒时序落入到被分配给其组的信道接入间隔,因为其还没有检查是否在信标帧中包括的TIM包括其GID(或者PID)。

[0153] 如上所述,已经从睡眠状态切换到唤醒状态的STA被保持在唤醒状态下直到在丢失第一信标帧之后接收具有其GID(即,GID 1)的第四信标帧,从而不必要地消耗功率。在不必要的功率消耗之后,STA最后可以接收包括GID 1的信标帧并且从而可以基于接收到的信标帧来执行RTS传输、CTS接收、数据帧传输、以及ACK接收。

[0154] 图16图示其中STA在被分配给另一组的信道接入间隔中唤醒的情况。例如,具有GID 3的STA可以在用于GID 1的信道接入间隔中唤醒。即,在唤醒之后,具有GID 3的STA等待直到接收包括其GID的信标帧,不必要地消耗功率。在第三信标帧中接收指示GID 3的TIM时,STA可以识别被分配给其组的信道接入间隔并且通过基于RTS和CTS的CCA来执行数据传输和ACK接收。

[0155] 来自于多个STA的同时接入

[0156] 如果大量的STA尝试同时接入AP,则由于由STA发送的认证请求帧和/或在认证之后由STA发送的关联请求帧而会发生严重的拥塞。例如,在断电、灾难等的情况下,如果大量的STA(例如,在接收信标帧之后尝试接入的主动扫描模式STA)几乎被同时断开,并且然后

几乎同时尝试接入(尝试认证/关联请求帧的传输),仅通过前述的随机退避过程,不能克服因而发生的拥塞。

[0157] 在用于克服拥塞的传统方法中,STA基于从AP接收到的参考值来确定是否STA能够接入AP(例如,STA产生随机值并且确定是否其能够通过将随机值与从AP接收到的参考值进行比较而能够接入AP)。然而,基于坚硬级别可能性,STA简单地确定是否其能够接入AP。因此,STA可以经历长的潜伏期直到其成功接入AP。例如,如果通过大量的STA产生的随机值没有达到参考值,则介质可以不必要地保留空白。或者比能够主动地接入信道的更多STA可以生成等于或者大于参考值的随机值。即使AP基于先前的业务模式或者介质使用数量来设置参考值,其可能不容易确保参考值的可靠性。

[0158] 因此,将会给出用于有效率地克服当大量的STA同时接入介质(当大量的STA尝试同时发送认证/关联请求帧时)可能出现的拥塞。下面的描述主要涉及,但是不限于,认证/关联请求帧。因此描述可应用于除了认证/关联请求帧之外的帧的传输的接入控制。在下面的描述中,STA可以是AP STA或者非AP STA,如前述所描述的。

[0159] 根据本发明的实施例的接入

[0160] STA可以基于特定参数值来随机地确定其信道接入的开始点(例如,认证/关联请求帧的传输的开始点)。例如,假定特定参数值是包括信道接入机会的间隔或者窗口(例如,时隙)(信道接入机会可以是其中STA执行退避的基本时隙单元),STA可以确定在窗口内的其信道接入的随机开始点。

[0161] 换言之,在STA随机地选择特定资源单元(例如,与认证/关联有关的时隙)或者指示特定资源单元的第二参数之后,STA可以接入随机选择的资源单元中的介质。如果通过载波感测等来确定介质是空闲的,则STA可以在介质中发送特定帧(认证/关联请求帧)。如果介质是忙碌的,则STA可以开始前述的随机退避过程(对于DCF或者EDCA)。即,如果介质是忙碌的,则第二参数可以指示用于发送特定帧的随机退避过程的开始点。

[0162] 如上所述,STA可以随机地选择随机退避的开始点。因此,STA可以在特定时间窗口内分布它们的用于信道接入的帧传输,替代同时接入信道。与用于以坚硬级别确定是否STA能够接入的传统方法相比较,此方法可以在较软级别处解决信道接入拥塞问题。此外,当介质是不可访问时应再次确定是否介质是可访问的限制,即,随机值生成/比较等应被重复以确定STA是否能够以传统方法接入的问题可以被解决。

[0163] 将参考图17描述上面的描述。参考图17,注意的是,STA可以从在基于第一参数定义的窗口1701中包括的多个时隙之中选择一个时隙1702。时隙1702可以被随机地选择并且在下面描述用于随机选择的特定方法。时隙的大小可以是 T_{ac} (等于与认证控制有关的时隙的长度)并且以信标间隔(BI)为单位可以选择/指示第一参数。

[0164] 可以在窗口内随机地选择一个时隙。例如,因为在图17的被图示的情况下一个窗口包括63($=7 \times 9$)个时隙,所以STA可以从时隙0至62当中随机地选择一个时隙1702。在用于随机地选择时隙的另一方法中,可以基于STA的ID(例如,STA的AID或者MAC地址)使用模数函数、散列函数、或者特定比特(最低有效位(LSB)或者最高有效位(MSB))来选择时隙。例如,如果窗口包括16个时隙并且STA的ID是200,则STA可以选择八个时隙($=200 \bmod 16$)。即,第二参数可以通过模运算STA的ID与在通过第一参数指示的范围中包括的时隙的数目获得的值。可以基于信道接入分类/组来随意地选择时隙。例如,如果存在16个时隙和4个

组,属于第一组的STA可以从时隙0至4之中选择随意的时隙,作为其信道接入的开始点。如果在被指派给STA的组的间隔中尝试随机信道接入的STA在该间隔内不能获得机会,则STA可以通过到被指派给另一组的间隔的溢出来尝试信道接入。

[0165] 在上面的描述中,AP可以发送窗口参数(包括第一参数)。更加具体地,AP可以在信标帧中发送窗口参数。信标帧可以是全信标帧或者短信标帧。可以基于STA的长期估计的业务模式和(管理)帧交换跟踪结果来定期地发送全信标帧。短信标帧可以递送短期测量/跟踪结果。在另一方法中,可以在探测响应帧中发送窗口参数。可以同时(例如,当向在特定时间边界处并且使用相同内容信息的多个STA广播一个探测响应帧以便于防止探测响应帧风暴现象时)在广播探测响应帧中将窗口参数发送到接收探测响应帧的STA。或者在单播探测响应帧中可以将窗口参数发送到每个STA。

[0166] 通过AP发送的窗口参数可以是新的EDCA参数。即,被扩展的竞争窗口值可以以现有的EDCA参数格式被指示,而不是定义新的窗口参数。在此,指示字段的大小和竞争窗口值的字段可以被优化。

[0167] 如果STA尝试对AP重新认证/重新关联,则STA可以使用先前接收到的窗口参数值来尝试接入。或者在STA等待下一个信标帧的接收并且接收新的窗口参数之后,STA可以尝试重新认证/重新关联(在AP在信标帧中发送窗口参数的情况下)。如果现有的业务模式和介质接入频率中的变化或者尝试接入到AP的现有情形等于或者大于阈值/参考值(例如,如果变化是快速减少等),则AP可以在下一个信标帧中发送窗口参数信息,确定大量的STA将会由于断电、灾难等(几乎)同时尝试认证/关联。

[0168] 窗口参数值的设置和传输可以是如下面描述的时间变量。

[0169] 当从断电等恢复多个STA时,可以逐渐地减少尝试重新关联的STA的数目。因此,也可以逐渐地减少窗口参数值。AP可以在每个传输处减少窗口参数值。或者AP可以控制窗口参数的传输的数目/频率。在另一方面中,考虑到较少的STA与诸如断电等的情形的恢复一起尝试重新认证/重新关联,但是成功关联的STA将尝试数据传输,其可以不需要从整个介质使用的观点来改变窗口参数值。因此,一旦窗口参数值被设置,可以长期更新窗口参数值或者可以在多个信标帧的时段处发送。

[0170] 本发明的前述各种实施例可以被独立地或者两个或者更多个的组合地实现。

[0171] 图18是根据本发明实施例的无线设备的框图。

[0172] 参考图18,AP可以包括处理器11、存储器12、以及收发器13。STA 20可以包括处理器21、存储器22、以及收发器23。收发器13和23可以发送/接收无线信号并且可以实现,例如,IEEE 802系统的物理层。处理器11和21分别被连接到收发器13和21,并且可以实现IEEE 802系统的物理层和/或MAC层。处理器11和21可以被配置成执行根据本发明的上述各种实施例的操作。用于实现根据本发明的上述各种实施例的AP和STA的操作的模块可以被存储在存储器12和22中并且通过处理器11和21执行。存储器12和22可以被驻留在处理器11和21内部或者外部并且通过已知的手段被连接到处理器11和21。

[0173] AP 10和STA 20可以被配置成使得独立地或者两个或者更多个组合地实现本发明的上述各种实施例。为了清楚起见,省略冗余的描述。

[0174] 通过各种手段,例如,硬件、固件、软件、或者其组合能够实现本发明的实施例。

[0175] 在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器

(DSP)、数字信号处理器件 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器或微处理器等来实现根据本发明实施例的方法。

[0176] 在固件或软件配置中,可以以执行如上所述的功能或操作的模块、程序、功能等来实现根据本发明实施例的方法。软件代码可以被存储在存储器单元中,并且通过处理器执行。存储器单元可以位于处理器内部或外部处,并且可以经由通过各种公知的手段来向处理器发送数据以及从处理器接收数据。

[0177] 已经给出了本发明的优选实施例的详细描述以使得本领域内的技术人员能够实现和实施本发明。虽然已经参考优选实施例而描述了本发明,但是本领域内的技术人员能够明白,在不偏离所附的权利要求中描述的本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改和改变。因此,本发明应当不限于在此所述的特定实施例,但是应当符合与在此公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

[0178] 工业实用性

[0179] 虽然在IEEE 802.11系统的上下文中已经描述本发明的各种实施例,但是它们以与许多其他移动通信系统相同的方式是可应用的。

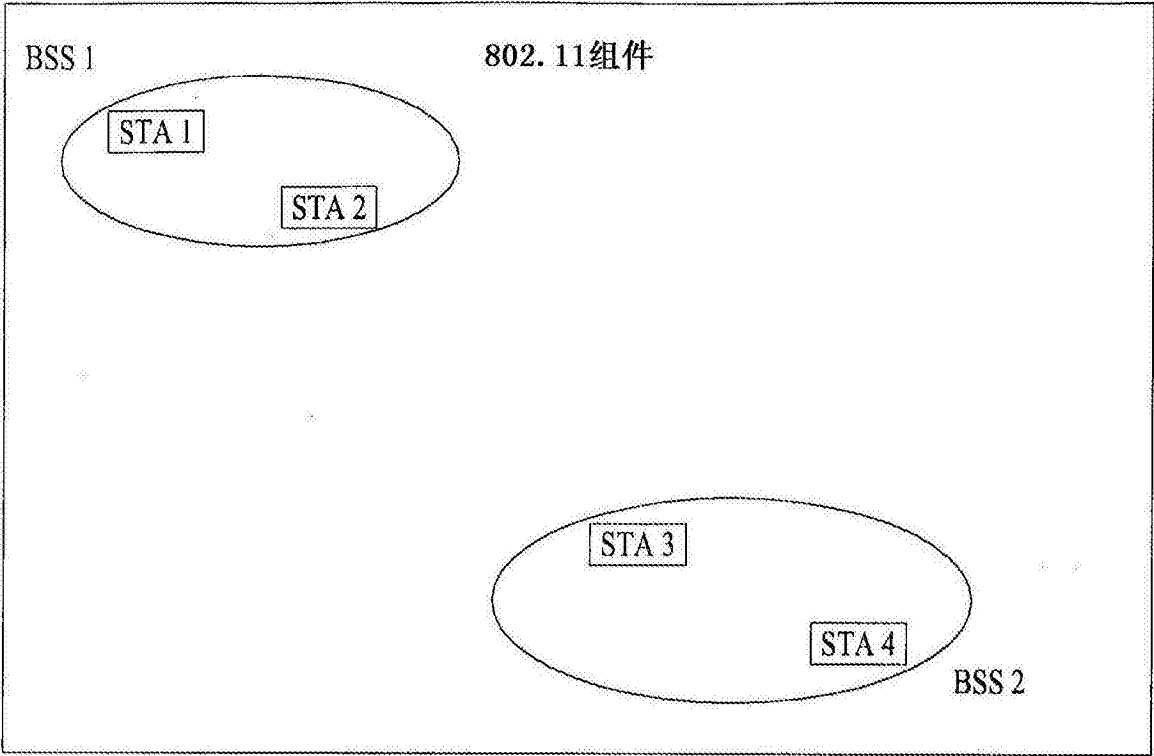


图1

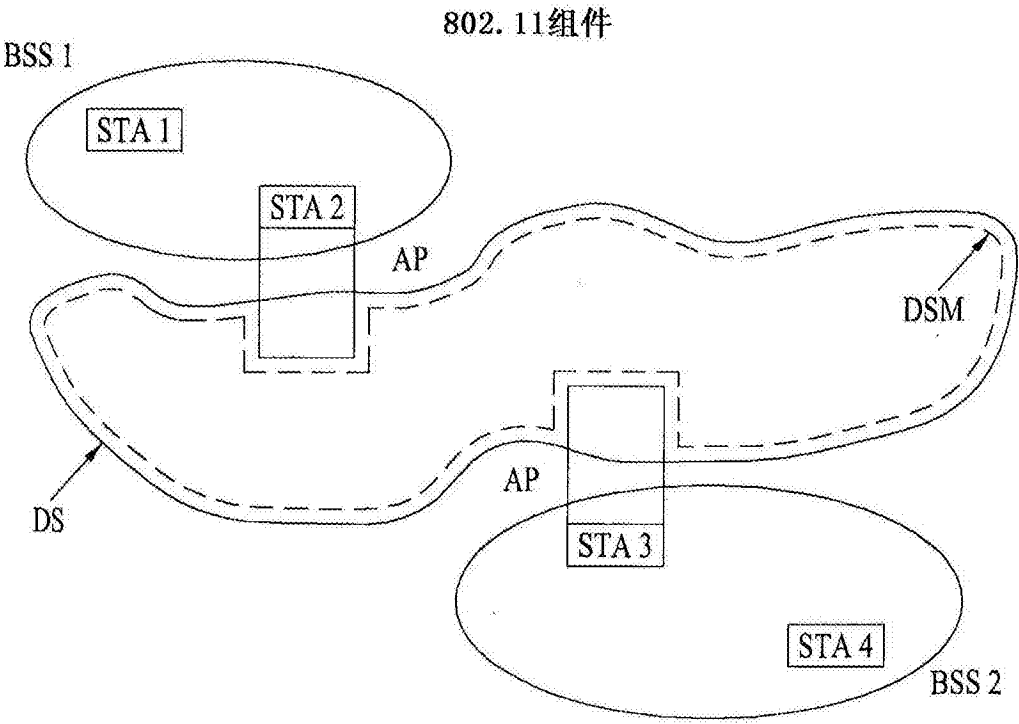


图2

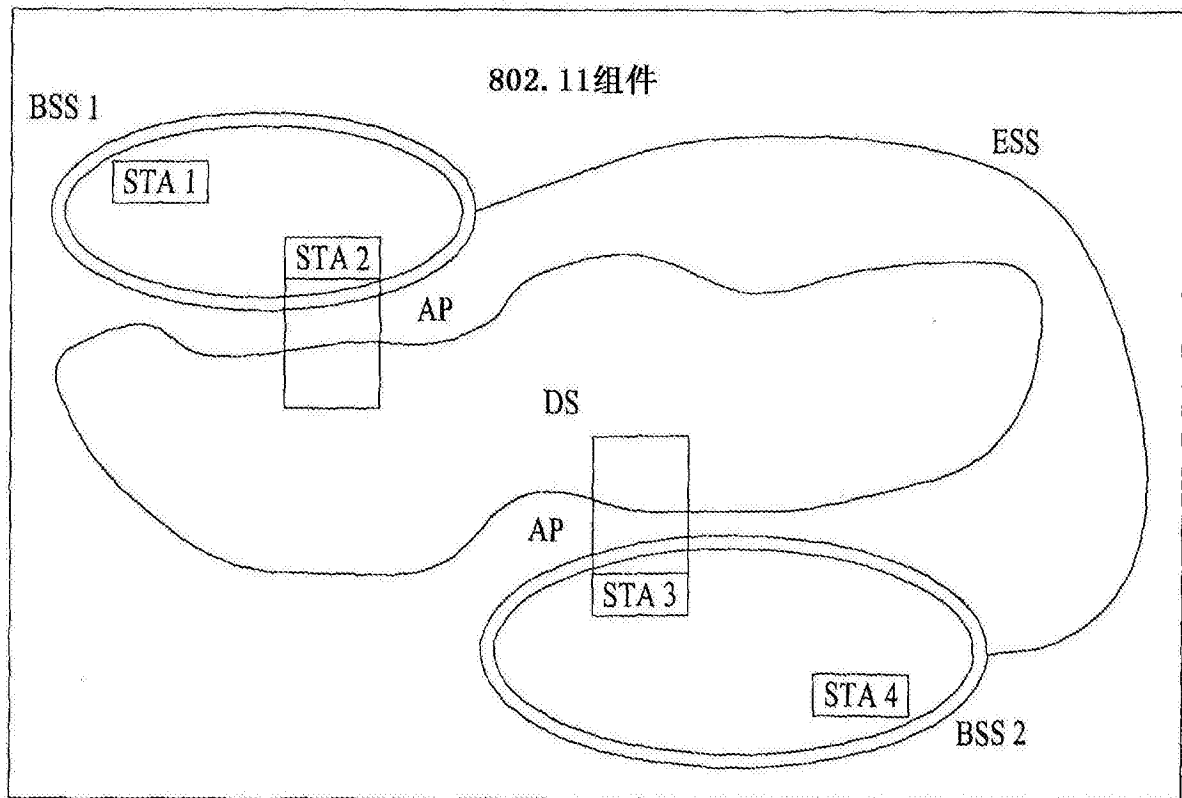


图3

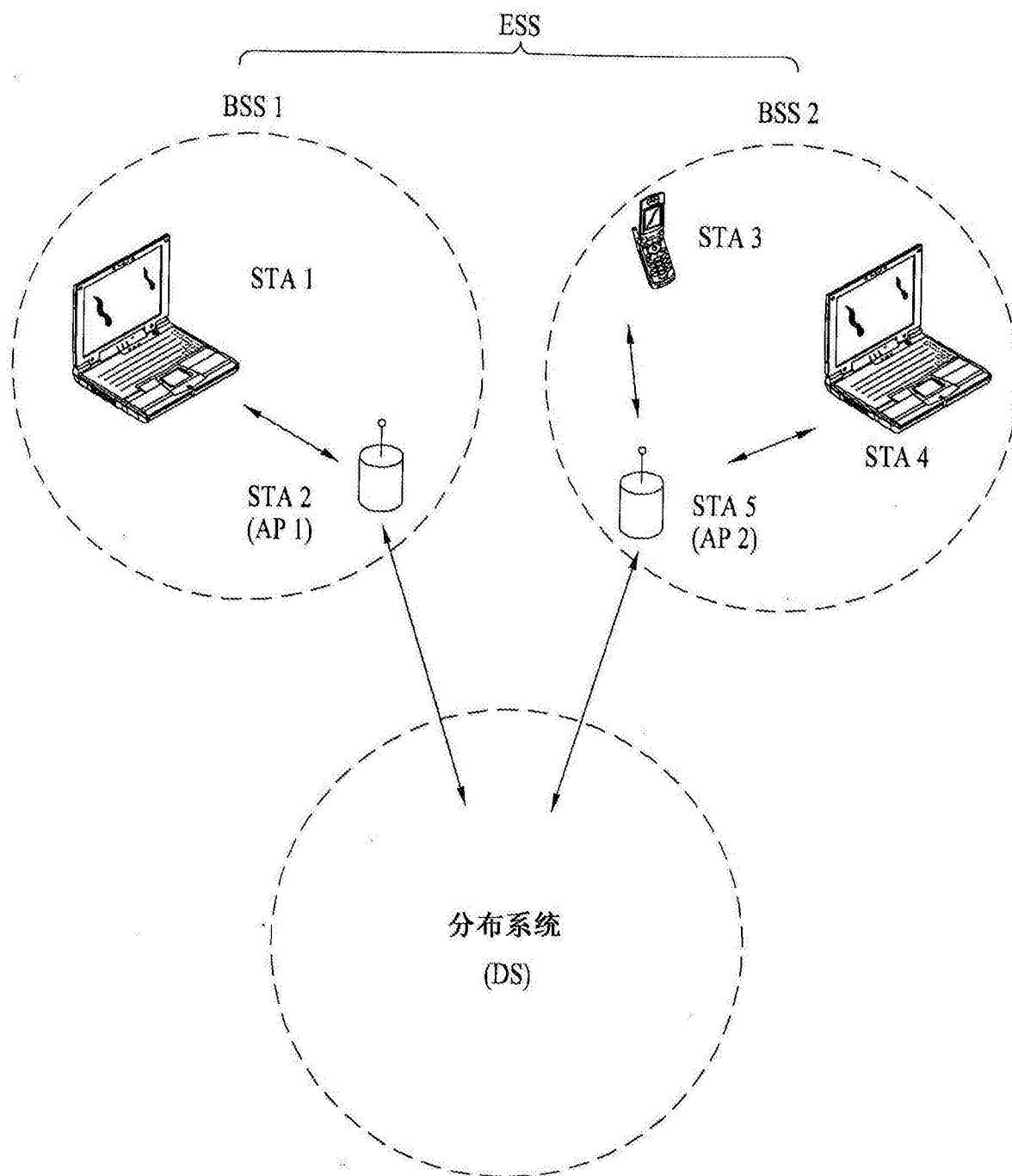


图4

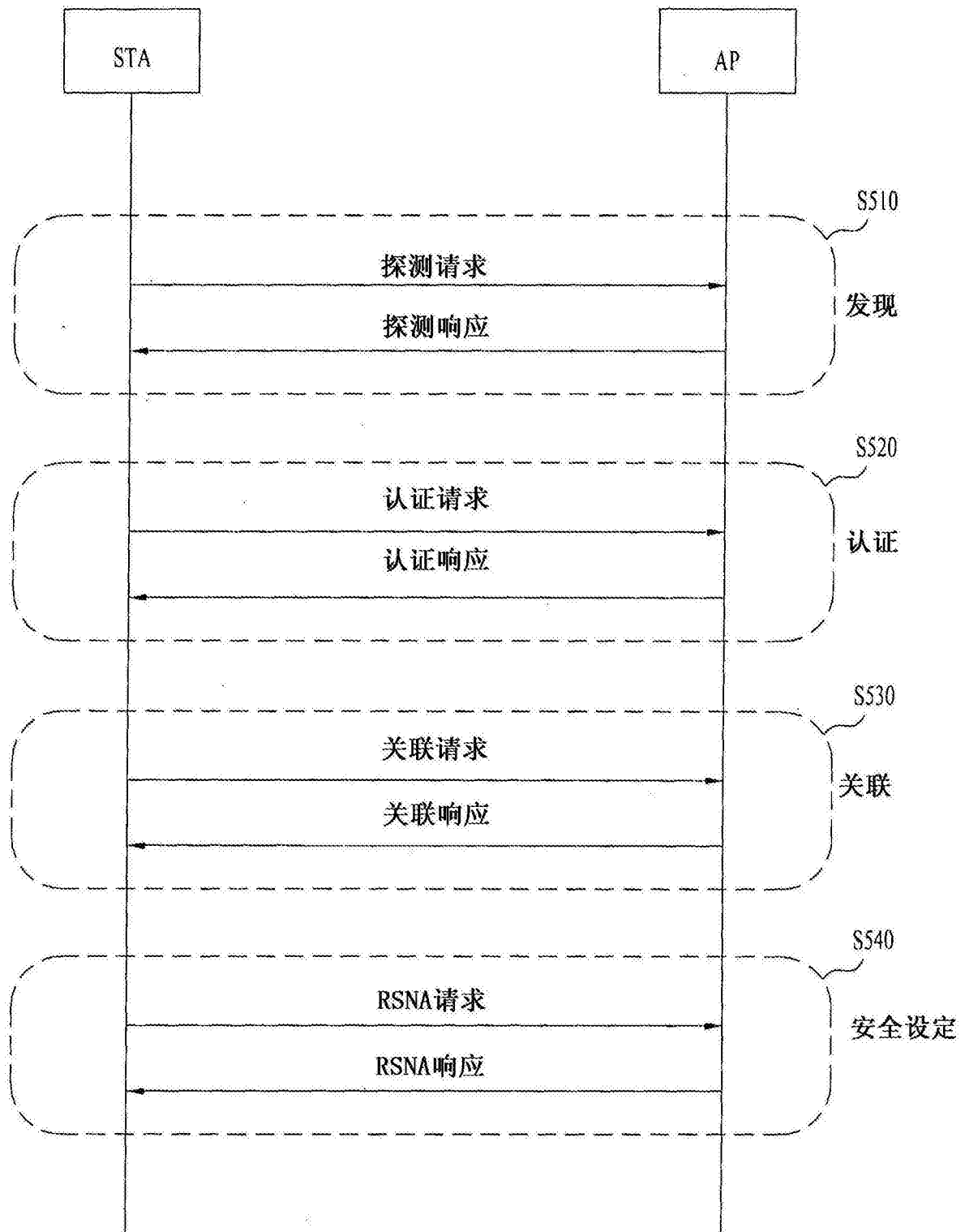


图5

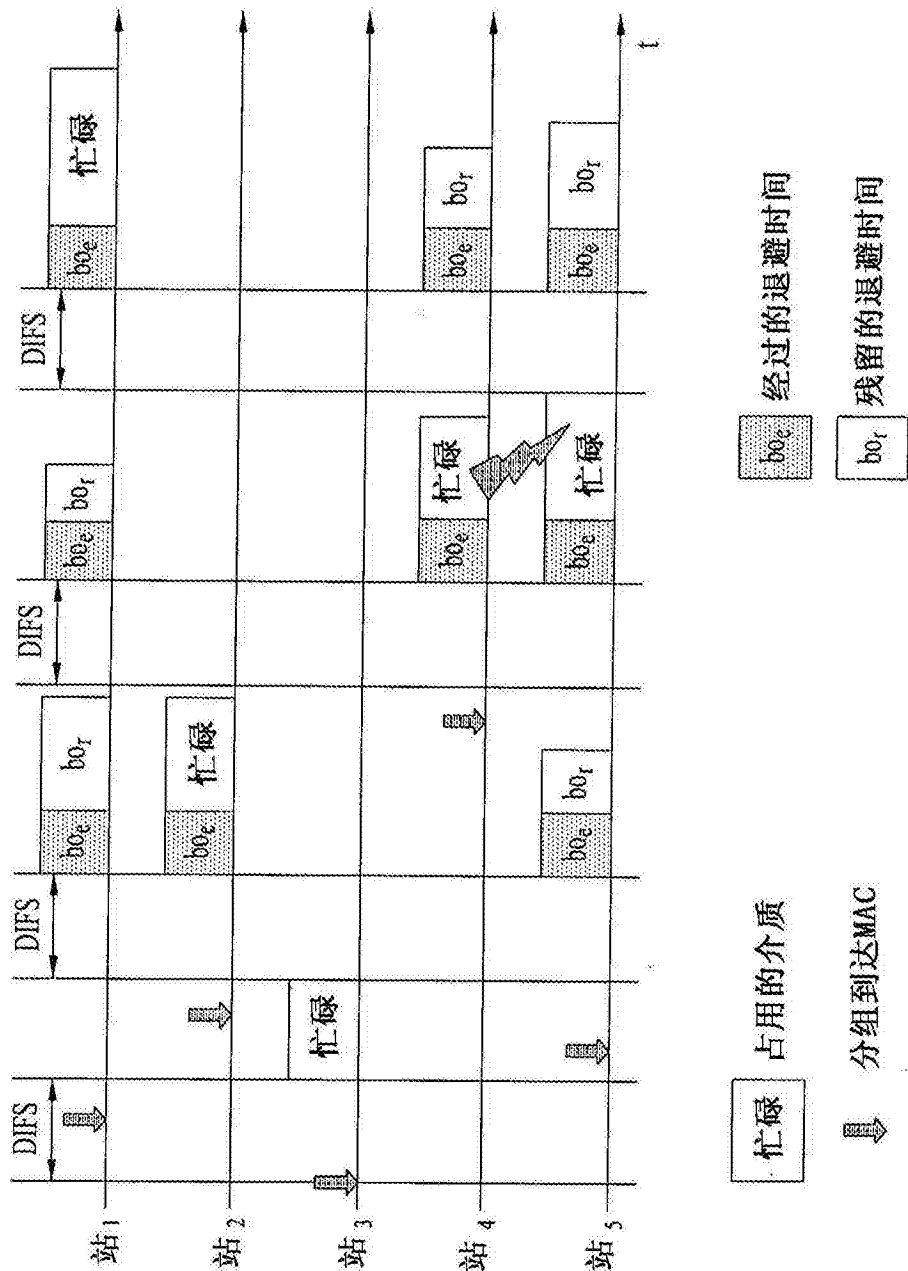


图6

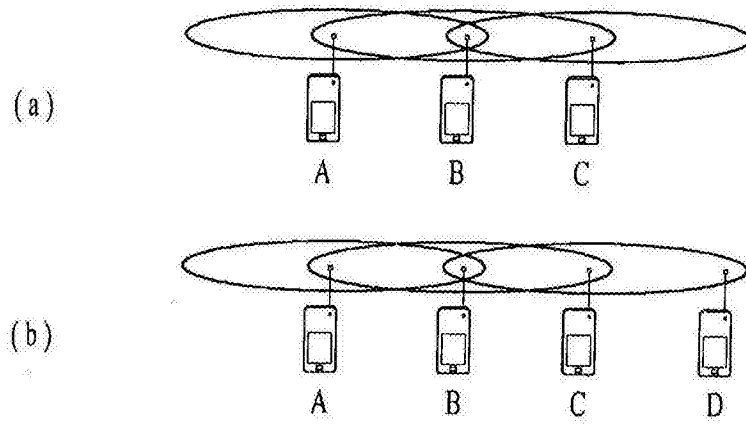


图7

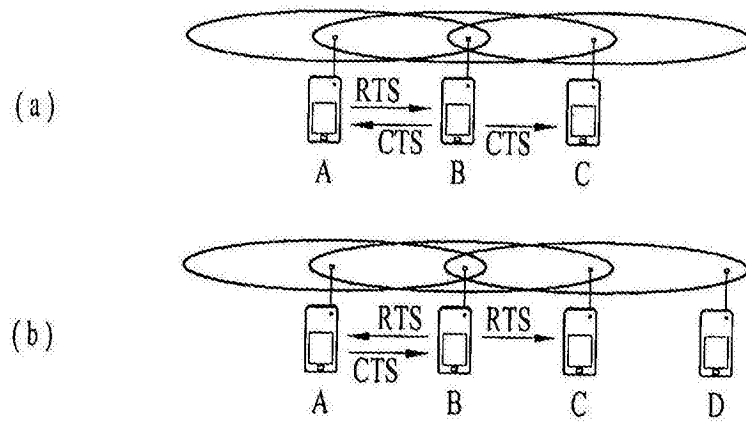


图8

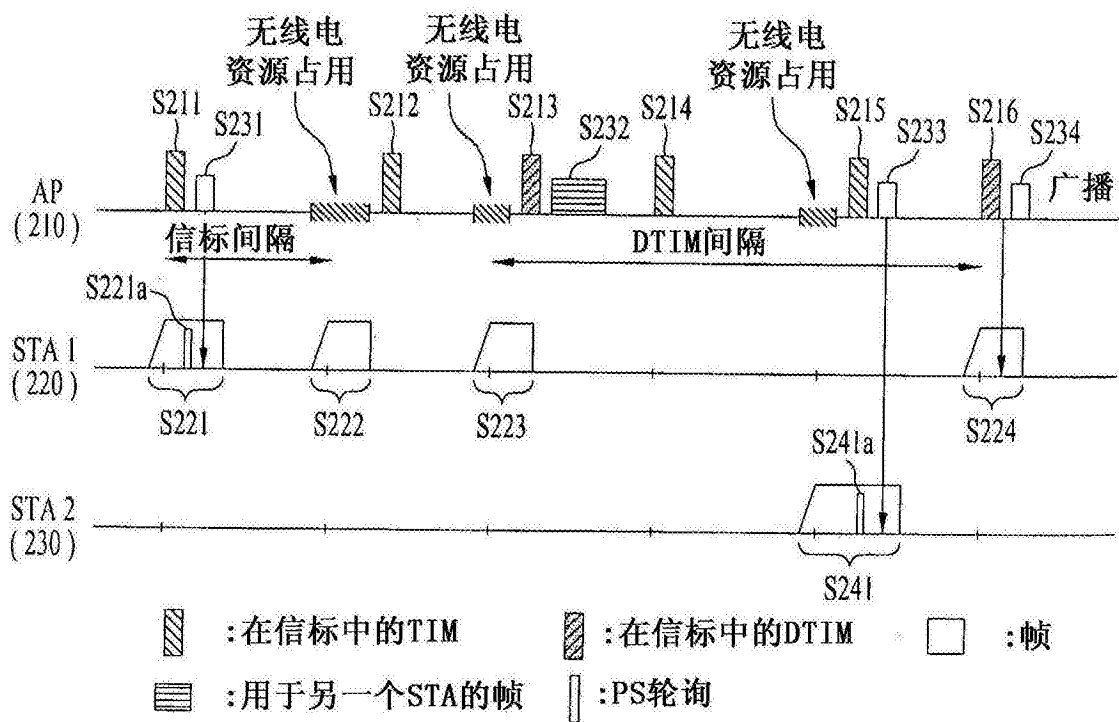


图9

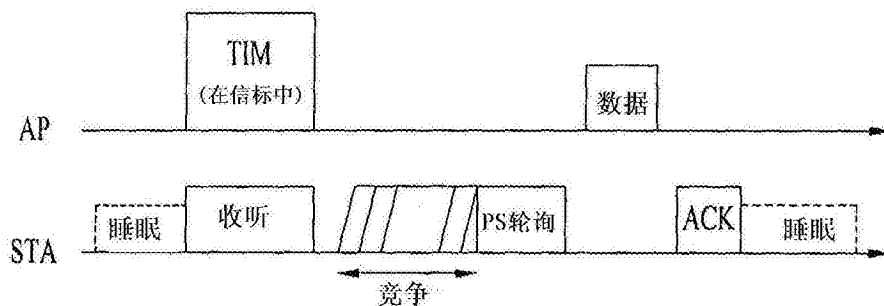


图10

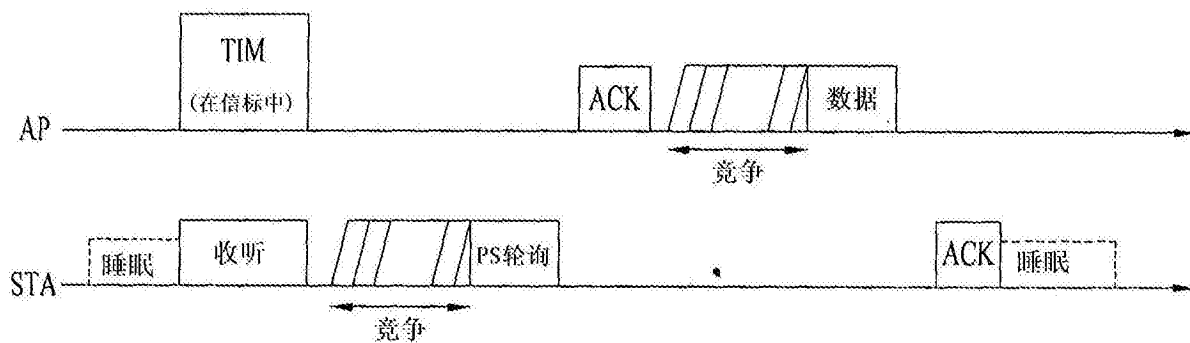


图11

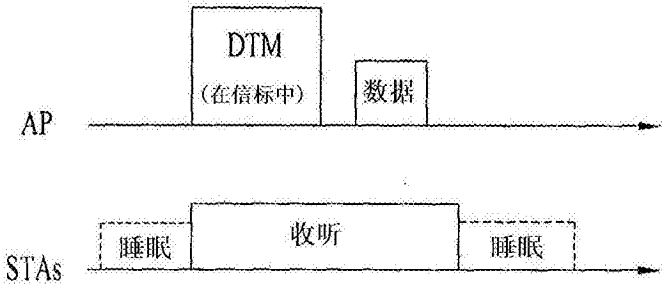


图12

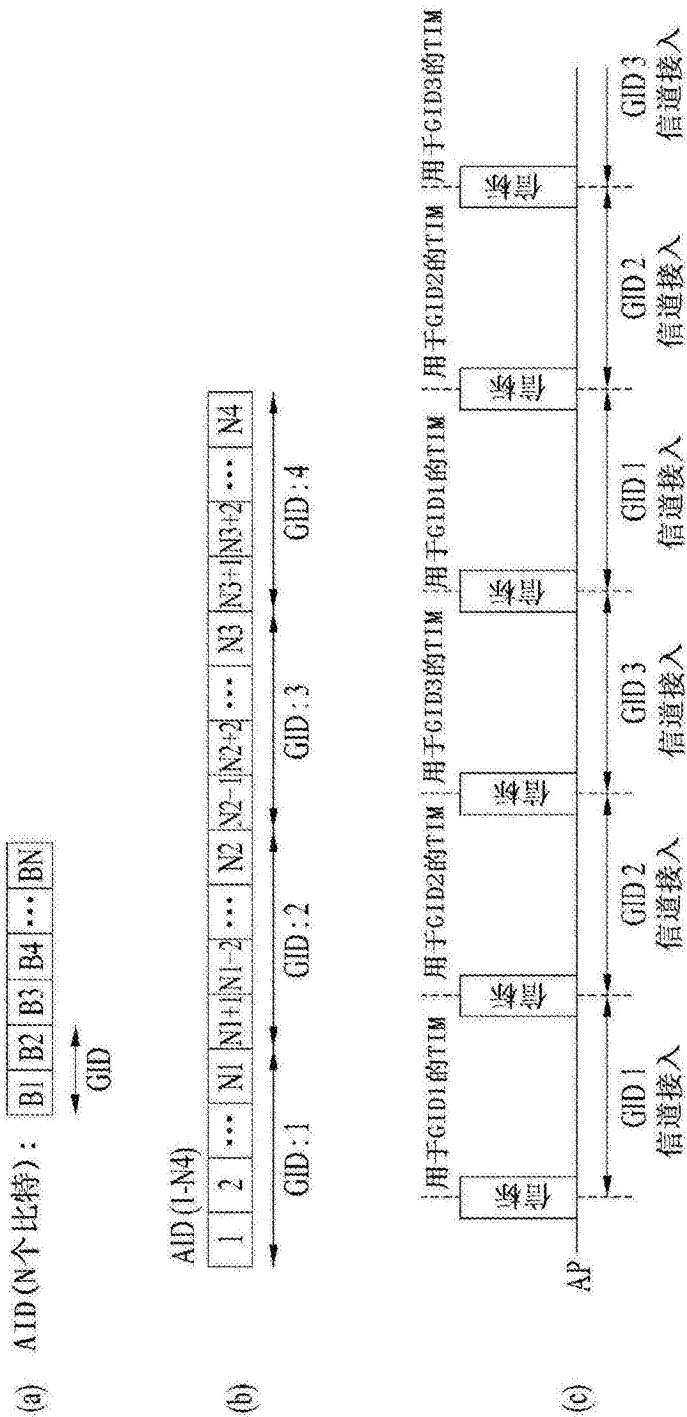


图13

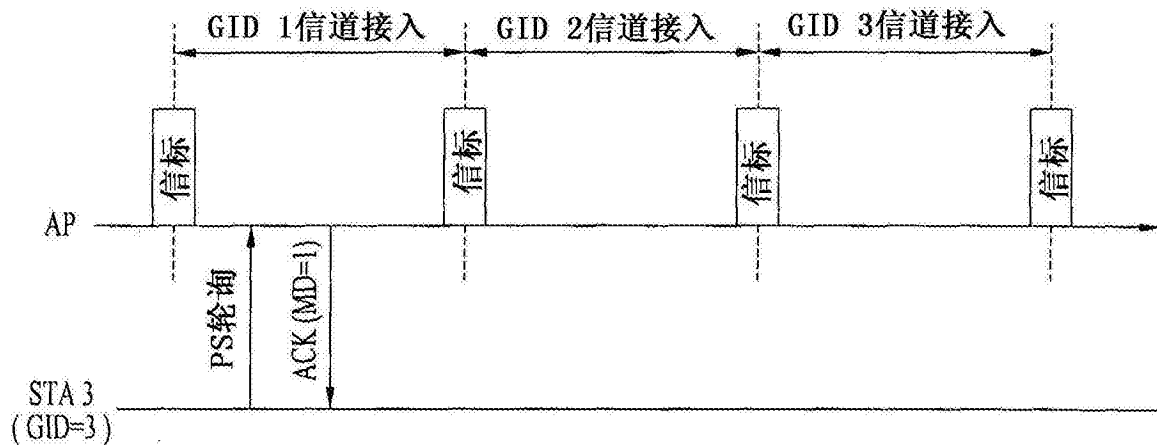


图14

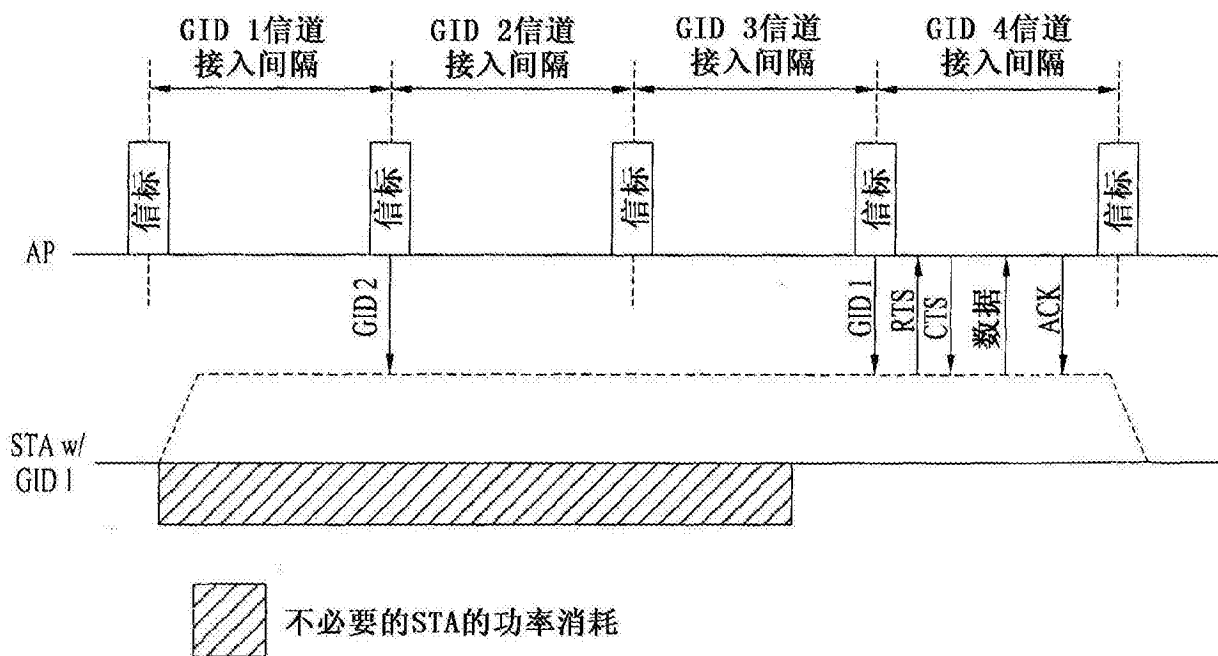


图15

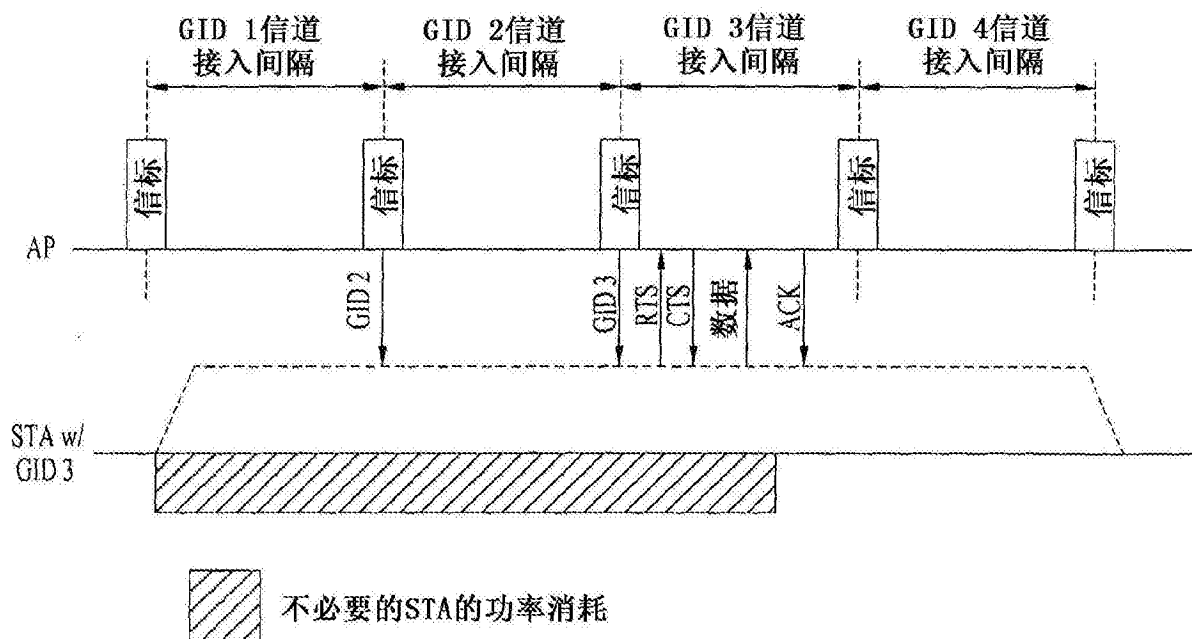


图16

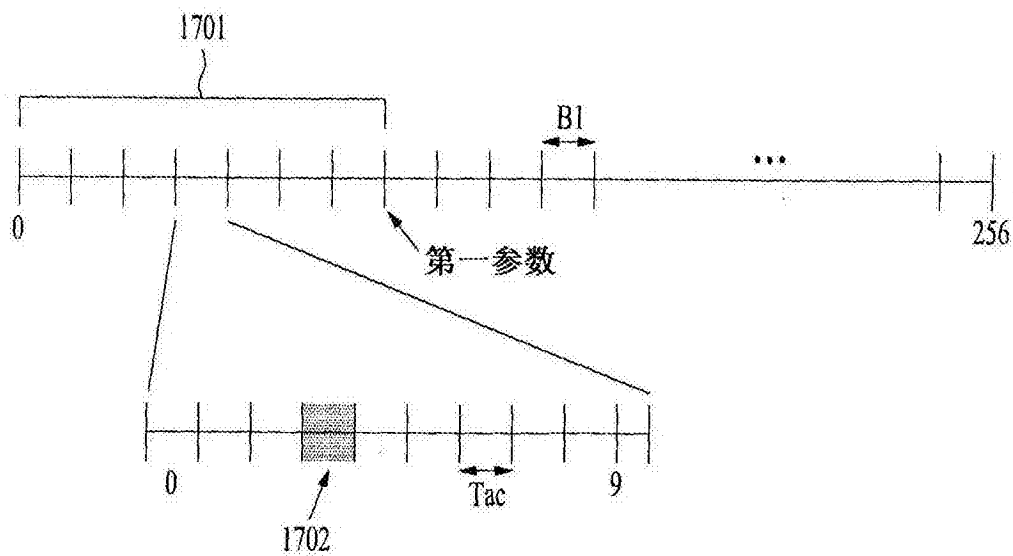


图17

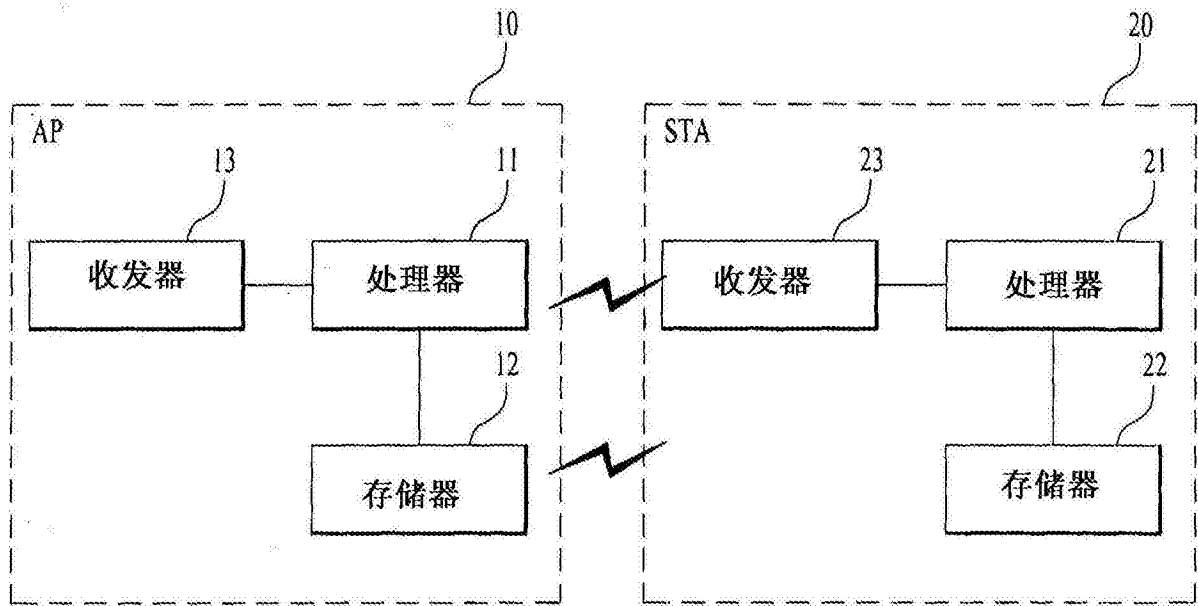


图18