



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105142233 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201510594324.7

爱尔戴德·莱尔

(22)申请日 2005.08.05

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105142233 A

代理人 陈潇潇 刘国平

(43)申请公布日 2015.12.09

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2009.01)

(30)优先权数据

60/601,323 2004.08.12 US

(56)对比文件

WO 0101717 A1,2001.01.04,

CN 1462523 A,2003.12.17,

(62)分案原申请数据

200580026967.6 2005.08.05

审查员 李淼

(73)专利权人 美商内数位科技公司
地址 美国特拉华州

(72)发明人 苏希尔·A·格兰帝
亚蒂·钱德拉 约瑟·S·李维
卡梅尔·M·沙恩
史蒂芬·E·泰利

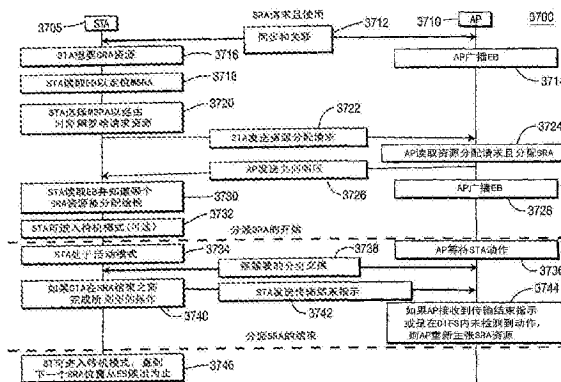
权利要求书2页 说明书24页 附图19页

(54)发明名称

在IEEE 802.11 AP中使用的方法及IEEE 802.11 AP

(57)摘要

本发明公开了一种在电气与电子工程师协会(IEEE)802.11接入点(AP)中使用的方法及IEEE 802.11 AP。该方法包括:在信标间隔中由所述IEEE 802.11AP广播第一IEEE 802.11遗留信标,其中该第一IEEE 802.11遗留信标由遗留IEEE 802.11站(STA)和IEEE 802.11n STA解码且包括第二信标是否将在所述信标间隔中由所述IEEE 802.11 AP广播的指示;以及在所述信标间隔中由所述IEEE 802.11 AP广播所述第二信标,其中以比所述IEEE 802.11遗留信标的速率更高的数据速率来广播所述第二信标。



1. 一种在电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11 接入点 (AP) 中使用的方法, 该方法包括:

在信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播第一 IEEE 802.11 遗留信标, 其中该第一 IEEE 802.11 遗留信标能够由遗留 IEEE 802.11 站 (STA) 和 IEEE 802.11n STA 解码且包括第二信标是否将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播的指示; 以及

在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播所述第二信标, 其中以比所述 IEEE 802.11 遗留信标的数据速率更高的数据速率来广播所述第二信标。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标是否将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播的指示用于指示所述第二信标何时将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标包括在所述 IEEE 802.11 遗留信标中包括的信息。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标与所述 IEEE 802.11 遗留信标相同。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标为 IEEE 802.11n 信标。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述信标间隔为所述 IEEE 802.11 遗留信标由所述 AP 连续广播之间的时间周期。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标包括指示多个支持的速率的信息元素 (IE)。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标包括指示正交频分复用 (OFDM) 多输入多输出 (MIMO) 参数集的信息元素 (IE)。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标包括指示信道信息的信息元素。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述第二信标是否将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11n AP 广播的指示包括所述第二信标的周期性、频带和子信道信息的一者。

11. 一种电气与电子工程师协会 (IEEE) 802.11 接入点 (AP), 该 IEEE 802.11 AP 包括: 发射机, 被配置成:

在信标间隔中广播第一 IEEE 802.11 遗留信标, 其中该第一 IEEE 802.11 遗留信标能够由遗留 IEEE 802.11 站 (STA) 和 IEEE 802.11n STA 解码且包括第二信标是否将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播的指示; 以及

在所述信标间隔中广播所述第二信标, 其中以比所述 IEEE 802.11 遗留信标的数据速率更高的数据速率来广播所述第二信标。

12. 根据权利要求 11 所述的 IEEE 802.11 AP, 其中所述第二信标是否将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播的指示用于指示所述第二信标何时将在所述信标间隔中由所述 IEEE 802.11 AP 广播。

13. 根据权利要求 11 所述的 IEEE 802.11 AP, 其中所述第二信标包括在所述 IEEE 802.11 遗留信标中包括的信息。

14. 根据权利要求 11 所述的 IEEE 802.11 AP, 其中所述第二信标与所述 IEEE 802.11 遗留信标相同。

15. 根据权利要求 11 所述的 IEEE 802.11 AP, 其中所述第二信标为 IEEE 802.11n 信标。

16. 根据权利要求 11 所述的 IEEE 802.11 AP, 其中所述信标间隔为所述 IEEE 802.11 遗

留信标由所述AP连续广播之间的时间周期。

17. 根据权利要求11所述的IEEE 802.11 AP,其中所述第二信标包括指示多个支持的速率的信息元素(IE)。

18. 根据权利要求11所述的IEEE 802.11 AP,其中所述第二信标包括指示正交频分复用(OFDM)多输入多输出(MIMO)参数集的信息元素(IE)。

19. 根据权利要求11所述的IEEE 802.11 AP,其中所述第二信标包括指示信道信息的信息元素。

20. 根据权利要求11所述的IEEE 802.11 AP,其中所述第二信标是否将在所述信标间隔中由所述IEEE 802.11n AP广播的指示包括所述第二信标的周期性、频带和子信道信息中的一者。

21. 一种在电气与电子工程师协会(IEEE)802.11接入点(AP)中使用的方法,该方法包括:

生成信标,该信标包括:

基于争用的时期,

无争用时期,其中所述无争用时期包括多个调度资源分配(SRA),和

与所述多个SRA中的每个SRA相关联的调度信息;以及

在信标间隔内传送所述信标。

在 IEEE 802.11 AP 中使用的方法及 IEEE 802.11 AP

[0001] 本申请是申请号为200580026967.6、申请日为2005年8月5日、名称为“用于控制接入到无线通信媒介的方法及系统”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线通信系统,本发明尤其涉及一种在无线通信系统中用于控制接入到媒介的方法和系统。

背景技术

[0003] 已经建立了IEEE 802.11工作组,也即任务组n (TGn),来对新的无线标准进行研发,该无线标准具有超过200Mbps的数据率,以便传递高吞吐量数据,例如高清电视 (HDTV) 以及流媒体视频 (stream video)。在现存的标准802.11a和802.11g中,理论上的最大吞吐量大约为54Mbps,且最高可用吞吐量约为25Mbps。

[0004] 因此期望能够提供一个更有效率的媒介接入控制 (MAC) 体系结构以及相关过程,这些过程能支持各种的物理层接口,其可在现行的IEEE 802.11无线局域网 (WLAN) 服务需求和部属方案假设下被优化以达到MAC层的服务接入点的顶端的100Mbps的吞吐量。

发明内容

[0005] 本发明是关于一种在无线通信系统中用于控制接入到媒介的方法和系统。提供了建立在现存的IEEE 802.11MAC体系结构及其IEEE 802.11e延伸上的MAC体系结构,以提供更高的性能。在时域定义超帧 (superframe) 结构以包括无争用时期 (contention free period),该无争用时期包括至少一个调度资源分配 (SRA),至少一个管理SRA (MSRA),以及争用时期。包括关于所述SRA及MSRA的信息的延伸信标 (EB) 被传输。所述MAC体系结构在维持完全兼容性的同时,降低站的电池消耗,支持非实时 (NRT) 流量的高吞吐量,且针对实时 (RT) 流量比IEEE 802.11e更有效率。本发明在维持完全兼容性的同时,降低站的电池消耗,支持非实时 (NRT) 流量的高吞吐量,且针对实时 (RT) 流量比IEEE 802.11e更有效率。

[0006] 本发明去除了隐密 (hidden) 节点问题。本发明为NRT服务提供更高的性能、更好的稳定性、以及在用于NRT服务 (例如在类似的时间延迟需求下的文件传输协议 (FTP) 或是网页浏览) 的增强型分布信道接入 (EDCA) 上提供比IEEE 802.11e的需要更多的用户数量或更高的吞吐量,并修正IEEE 802.11e对接入点 (AP) 传输的不公平。

[0007] 本发明在保证服务质量 (QoS) 同时能为RT提供更高的性能,降低STA功率消耗,为所有的RT应用提供更高的MAC效率以及吞吐量,还有与IEEE 802.11e EDCA相比更低的延迟抖动 (jitter),在具有与IEEE 802.11e混合协调功能 (HCF) 控制信道接入 (HCCA) 相似的延迟抖动的情况下,为网际网络语音协议 (VoIP) 应用提供更高的MAC效率。

[0008] 本发明具有同IEEE 802.11 MAC及其IEEE 802.11e延伸,以及IEEE 802.11k之间的反向兼容性。

[0009] 本发明通过有序地向后和向前传输支持有效的物理层 (PHY) 操作,所述传输使得

信道质量信息 (CQI) 能够被及时接收, 该CQI可被用来确定编码和调制速率、信道相互性的使用、或者(如果需要的话) 信道状态信息 (CSI) 的接收(可被用于优化发射机操作)、支持混合自动重复请求 (ARQ) 以及增强型跳频(可选)。

[0010] 本发明还包括灵活的设计, 该设计支持不同类型的PHY接口, 其包括但不限于, 多重输入多重输入 (MIMO) 及前向错误修正 (FEC) 编码技术, 正交频分多址 (OFDMA) 操作, 以及在相同超帧中的20MHz和40MHz高吞吐量 (HT) STA, 如果有需要的话还可延伸至其他带宽。

[0011] 本发明在AP的控制下提供增强型点对点数据直接传输, 且支持中继操作以扩展服务区域覆盖范围和速率。

附图说明

[0012] 通过下文中以具体实例的方式结合附图给出的优选实施例的描述, 可以对本发明进行更详细地了解, 其中:

[0013] 图1所示为根据本发明的MAC体系结构的框图;

[0014] 图2所示为根据本发明的带有遗留 (legacy) 操作的超帧结构的框图;

[0015] 图3所示为根据本发明的不带有遗留操作的超帧结构的框图;

[0016] 图4所示为用来说明根据本发明的灵活超帧结构的框图,;

[0017] 图5所示为用来说明MSRA中的时隙阿罗哈 (Aloha) 操作的概图;

[0018] 图6和图7所示为根据本发明的, 分别为具有ACK和不具有ACK的示例帧交换序列的框图;

[0019] 图8所示为根据本发明的信标和EB传输的概图;

[0020] 图9所示为根据本发明的跳频的IE的框图;

[0021] 图10所示为根据本发明的资源分配请求 (RAR) 帧的框图;

[0022] 图11所示为根据本发明的所述RAR帧的帧主体的框图;

[0023] 图12所示为根据本发明的每个RAR块的框图;

[0024] 图13所示为根据本发明的资源分配响应帧的框图;

[0025] 图14所示为根据本发明的所述资源分配响应帧的帧主体的框图;

[0026] 图15所示为根据本发明的一般管理帧的框图;

[0027] 图16所示为根据本发明的所述管理帧的帧主体的框图;

[0028] 图17所示为根据本发明的OFDM MIMO参数集元素的框图;

[0029] 图18所示为根据本发明的CP接入元素的框图;

[0030] 图19所示为根据本发明的EB元素的框图;

[0031] 图20所示为根据本发明的SRA调度元素的框图;

[0032] 图21所示为根据本发明的SRA块IE的框图;

[0033] 图22所示为根据本发明的MSRA调度元素的框图;

[0034] 图23所示为根据本发明的MSRA块元素的框图;

[0035] 图24所示为根据本发明的ORA调度元素的框图;

[0036] 图25所示为根据本发明的每个ORA块IE的框图;

[0037] 图26所示为根据本发明的RAR规范IE的框图;

[0038] 图27所示为根据本发明的资源分配通知IE的框图;

- [0039] 图28所示为用于模拟的超帧结构的框图；
- [0040] 图29所示为吞吐量比较的模拟结果图；
- [0041] 图30所示为平均延迟的模拟结果图；
- [0042] 图31所示为平均延迟的模拟结果与8个用户的应用数据率的对比图；
- [0043] 图32所示为平均系统吞吐量的模拟结果与8个用户的应用数据率的对比图；
- [0044] 图33所示为根据本发明的直接链路协议 (DLP) 信令的框图；
- [0045] 图34所示为根据本发明的用来说明DLP设定的消息交换的框图，；
- [0046] 图35所示为根据本发明的示出了带有MRAP中的共同ACK的时隙阿罗哈 (Aloha) 操作的概图；
- [0047] 图36所示为根据本发明的示出了带有MRAP中的立即ACK的时隙阿罗哈 (Aloha) 操作的概图；以及
- [0048] 图37所示为根据本发明的SRA分派的进程的流程图。

具体实施方式

[0049] 此后，术语“STA”包括但并不限于用户设备、无线发射/接收单元 (WTRU)、固定或移动用户单元、寻呼机或可在无线环境下操作的任何形式的装置。当本文此后提到术语“AP”，其包括但并未限制于基站、节点B、站点控制器或是在无线环境下任何形式的接口装置。此后，术语“STA”指被配置为支持IEEE 802.11n的STA，而术语“遗留STA”指被配置为支持IEEE 802.11或是IEEE 802.11e的STA。

[0050] 下列为本发明将会用到的术语。AP表示任何相容于已提出的IEEE 802.11n标准的AP。STA (或是IEEE 802.11n STA、高吞吐量 (HT) STA) 表示任何相容于已发表的IEEE 802.11n标准的STA。遗留 (legacy) AP表示任何相容于IEEE 802.11n之前的IEEE 802.11标准，并因此不支持IEEE 802.11n标准的AP。遗留 (legacy) STA包括任何相容于IEEE 802.11n之前的IEEE 802.11标准，并因此不支持IEEE 802.11n标准的STA。

[0051] 此后，本发明将以IEEE 802.11n的语境来描述，然而必须注意的是，本发明还可用于任何其他无线通信环境。

[0052] 根据本发明的MAC建立在现存的IEEE 802.11 MAC体系结构和其IEEE 802.11e延伸配置上，以提供较高的网络性能，该网络包括802.11n相容的AP和STA。根据本发明的系统在保持完全兼容性、支持遗留和高吞吐量的STA的同时，还会降低站电池消耗，支持NRT流量的较高吞吐量，且在RT流量方面也比IEEE 802.11e更有效率。本发明提供MAC体系结构和过程，用以支持不同的物理层接口，其可在现行的IEEE 802.11 WLAN服务需求和部属方案设想下被优化。

[0053] 为了在维持完全向后兼容性的同时实现STA的不间断操作，一个超帧可分成用于IEEE 802.11n接入的一个或多个HT时期，以及用于IEEE 802.11及802.11e接入的可选遗留时期。在超帧的IEEE 802.11n时期，使用不同方法的将RT服务和NRT服务都提供给STA。NRT操作则具有不可预测和大范围变化的数据率，且没有规范的时间延迟需求。

[0054] 下行链路 (AP→STA) 数据传输是由控制器自主完成，其通常 (但非必须) 在AP中执行，在这期间遗留STA或是HT STA都不会有争用发生。在一个或多个分组之后，应答和反馈分组定期地反向传输 (上行链路或STA→AP)，其取决于具体状况以及节点间所协商而定，且

能用以优化物理层性能。这个机制足够灵活,能够允许使用复杂的调度算法,这些算法可将缓冲器占用以及信道状况考虑进去,以便进一步增强系统性能。此操作会在超帧中的调度资源分配(SRA)时期发生。

[0055] 上行链路(STA→AP)数据传输是经由时隙阿罗哈(Aloha)带宽请求完成的,在该请求之后不久,跟随有指示允许传输数据的响应。至于下行链路情况,在一个或多个分组之后,应答和反馈分组定期地反向传输,其取决于具体状况以及节点间所协商而定。所述请求是在管理SRA(MSRA)期间发送的,而数据传输是在SRA期间执行的。在时隙阿罗哈模式中使用短分组技术,可在高负载时增加吞吐量并提高稳定性,并且由于STA不需要针对争用而对媒介进行感测,消除了隐藏节点问题。和下行链路情况一样,机制足够灵活,能够允许使用复杂的调度算法,这些算法可将缓冲器占用以及信道状况考虑进去,以便进一步增强系统性能。用于管理和控制目的的小分组(例如为了设定RT操作)也可在此时交换。

[0056] RT操作具有可预测的数据率。通过在每个超帧中传输一次或多次的延伸信标(EB)将资源指示给每个用户。因此,轮询开销就会降低,但更重要的是,STA仅需要监听一小部分的时间,这将减低STA功率消耗需求。和NRT服务情况一样,在一个或多个分组之后,应答和反馈分组定期地反向传输,且能被用来优化物理层性能。至于NRT调度情况,可考虑流量和信道状况两者。

[0057] EB在IEEE 802.11k标准中有若干应用。首先,当STA扫描频带以搜寻相邻STA时,EB可节省功率。其次,在相邻STA扫描BSS转变期间,EB可使中断时间降低。第三,EB可延伸所述STA的范围。

[0058] EB可以低速或高速传输。在低速时,EB能够延伸范围,在高速时,EB可减少信标开销。EB适用于数种情况,包括IEEE 802.11n及非IEEE 802.11n,10/20/40MHz及双20MHz操作(IEEE 802.11n)。

[0059] EB可取代标准信标且将会包括标准信标的部分或全部信息元素,同样地,EBs长度也可变化。

[0060] 图1所示为根据本发明的MAC体系结构100的框图,其扩展了IEEE 802.11e所采用的配置。MAC体系结构100包括资源协调功能(RCF)105及分配协调功能(DCF)110。RCF 105可包括点协调功能(PCF)115、增强分配信道接入(EDCA)120、混合协调功能(HCF)控制信道接入(HCCA)125、RCF管理信道接入(RMCA)130以及RCF调度信道接入(RSCA)135。RMCA 130及RSCA 135为IEEE 802.11n所添加的新功能,RCF 105及DCF 110具有HCF和PCF,以反向兼容。

[0061] 所述RCF仅能在IEEE 802.11n配置下使用,且提供完全的服务质量(QoS),所有IEEE 802.11n STA皆实施RCF 105。所述RCF 105使用来自DCF 110的功能以及新的调度功能,以允许一组带有/不带有QoS的数据传输的帧交换序列。RCF 105支持两种用于管理和调度功能的接入过程。首先,RCF 105提供RMCA 130,以进行小分组传输和调度请求/预留。其次,提供RSCA 135,以进行提供完全QoS支持的无争用数据传输。典型地,所述RMCA 130用于由RSCA 135所支持的的服务的所有带宽请求。

[0062] 下面描述当RCF 130在操作时所使用的超帧结构。图2所示为根据本发明具有遗留操作的超帧结构200的框图。超帧205包括遗留信标210、遗留无争用时期(CFP)215以及遗留争用时期(CP)220。IEEE 802.11n时期225在CFP 215中定义,该IEEE 802.11n时期225包括IEEE 802.11n STA的争用及调度传输。CFP 215确保遗留STA不会接入所述信道,除非被AP

进行轮询。当RCF 105在基础服务集(BSS)中进行操作时,CFP 215及CP 220基于支持遗留STA及IEEE 802.11n STA的需要而产生。

[0063] 所述IEEE 802.11n STA在定义为IEEE 802.11n时期225的时期中被支持。所述CP用来支持遗留STA的操作,IEEE 802.11n STA被允许在此争用,尽管其可能不是优选的操作模式。IEEE 802.11n时期225支持EB、调度资源分配(SRA)以及管理SRA(MSRA),并使用不同的保护时间将它们分开。当遗留操作未启动时,超帧结构200便不包括信标210及CP 220。

[0064] 当遗留操作被禁用时,图3所示为一个简单的超帧结构300,其中仅依据时间来分配所述SRA。该超帧结构300独立于物理(PHY)层,且支持所有类型的PHY层。在PHY层允许不同子信道(像是在OFDMA中)分配的情况下,其超帧将如图4所示。

[0065] 通过在所述信标帧中包括无争用(CF)参数集元素,AP对CFP 215的无线媒介进行控制。因此,所有的STA于CF参数集元素中将其网络分配向量(NAV_s)设定为“CFPDurRemaining”值,其指示CFP会持续多久。这将防止遗留STA在CFP 215中进行争用。由AP所产生的CFP 215总是以CF终止帧来结尾,IEEE 802.11n时期可由AP在CFP 215中的任一处建立。

[0066] 遗留信标210在20MHz信道中传输,以便包括IEEE 802.11n STA在内的所有的STA都能收到它。所述遗留信标210包括所有的遗留信息且被修正以包括关于IEEE 802.11n时期中的EB的信息。关于EB的周期性、频带以及子信道信息显式的包括在该信标中。除了在现行IEEE 802.11信标中所定义的系统信息之外,所述EB还包括关于SRA、MSRA和开放RA(ORA)时期的位置、持续时间和类型的信息。

[0067] 所述EB可以以比所述信标更高的数据率进行传输。当遗留操作启动时,EB的第一次出现是紧紧跟随在所述信标之后的,所述EB的后续的出现基于EB的周期。

[0068] 在无遗留操作的情况下,便不需要遗留信标,且所述EB作为系统中唯一信标进行操作。在有遗留操作的情况下,超帧被定义为两遗留信标间的时期。否则便是两EB之间的时期。在存在遗留信标的情况下,在超帧中可能会有一个或多个EB。IEEE 802.11n STA可监听该信标以定位所述一个或多个EB,或是其可直接监听所述一个或多个EB。而EB长度是可变的。

[0069] 当与遗留STA相比时,所述STA可以有效率的方式接入无线媒介以传输MAC协定数据单元(PDU)(也即MPDU)。在RCF 105下分配给STA的基本单元是SRA,每个SRA由开始时间和持续时间所定义,SRA由RCF 105于在RSCA 135之下的IEEE 802.11n时期中分派给STA,SRA的分派可通过STA在RMCA 130下做出请求来设定。所述传输并未超出所分派的SRA。在SRA分派给STA的特定时期中,没有其他STA可以竞争所述无线媒介。

[0070] MSRA为由RCF 105在RMCA 135下的IEEE 802.11n时期225中所设定的管理SRA。MSRA被用于管理功能,比如资源请求和响应、关联请求和响应、以及管理信息的交换。每个MSRA具有开始时间和持续时间,传输不应延伸超出MSRA的持续时间,RCF将确保每个IEEE 802.11n时期中分配足够的MSRA,STA会在MSRA时期争用无线媒介。

[0071] ORA是在所有SRA和MSRA在超帧中分配之后的可用资源。若是SRA并未被完全利用的话,ORA同样可能出现。但由于SRA是分配给STA的给定流量流的,所以ORA不同于SRA。AP控制这些资源,AP可使用这些资源来:进行NRT服务和控制流量的下行链路和上行链路传输;提供补充的SRA;以及可用于广播和多播的流量。一些ORA可被分派给一组STA。

[0072] RMCA机制可通过为数据分组交换和调度传输的请求/预留设定MSRA,来提供到IEEE 802.11n时期内的管理功能的无线媒介的接入。

[0073] 在RMCA下的信道接入过程取决于可操作的MSRA类型。AP宣布EB中的RMCA参数,这些参数包括关于MSRA的信息,例如位置、持续时间、以及接入机制和类型(可选),用于关联和非关联的STA的MSRA的类型可不同,优选地,一个以时隙阿罗哈争用为基础的接入机制所有的MSRA中使用,然而也可实施由IEEE 802.11e所定义的CSMA/CA机制或是任何其他争用机制,争用机制是在EB中用信号发送的。

[0074] MSRA允许关联和非关联STA及AP在争用模式中交换消息。数据交换典型地为小数据分组,比如用于调度传输的资源分配请求、关联/重新关联请求。由关联STA所传输的数据典型地为资源分配请求帧,以便在IEEE 802.11n时期请求SRA的分派。由新的或非关联STA所传输的数据典型地为关联/重新关联请求帧,以便请求与AP关联。除此之外,小分组能够可选地由STA传输,但其对分组的大小加以特定限制。针对数据分组和控制分组传输中的至少一者来标识MSRA。

[0075] 图5所示为MSRA 505的时隙阿罗哈机制500。在时隙阿罗哈机制500中,STA以短数据分组接入无线媒介。无线媒介被分成时隙510,其大小等同于数据分组持续时间,且仅允许在时隙的起始处传输。

[0076] 指数回退(backoff)机制如下执行。在每个STA处对回退计数器进行维持,且每个时隙递减一次。当回退计数器成为零时,便传输未决分组(pending packet)。回退计数器是从争用窗(CW)中选出作为非均质分布随机变量。在第一次尝试中,CW被设定为最小值。CW的大小会随着重传尝试次数的增加而增长,直到其到达上限值为止。CW的增长速率可选择性地取决于流量的优先级,举例来说,流量的接入延迟规格越小,则CW增长越慢。基于接入延迟规格控制CW将使得在高负载状况下时隙阿罗哈接入的接入延迟能够被更好的管理。在MSRA的结尾,AP传输共同(collective)响应帧515,其为在MSRA 505中争用的所有STA的共同响应。共同响应帧515包括成功传输了其资源分配请求的关联STA的资源分配响应、以及成功传输了其关联/非关联请求的非关联STA的关联/非关联响应。未成功的STA必须使用回退计数器重传其分组,回退计数器仅会在MSRA时期递减。

[0077] 阿罗哈机制500允许RCF 105将多个关于已经请求了资源的STA中的每一个的服务请求、缓冲器占用以及信道状况的因子考虑进去。

[0078] 如果MSRA使用CSMA/CA机制,则分别以来自AP的ACK消息来应答来自STA的每一个成功传输,当与上述时隙阿罗哈机制500的共同响应比较时,这种方式就显得效率不高。

[0079] RSCA 135使用资源协调器(RC),该RC通过调度资源分配提供QoS服务支持。而RC在与点协调器(PC)及混合协调器(HC)不同的规则下操作。

[0080] SRA被分派给STA以服务所有类型的流量(例如:NRT及RT)。RC能服务具有在所有超帧中很少改变的SRA的流量,且会不断重复直到传输被发起的STA终止。这种SRA(其实质上是准静态)适用于RT周期性流量。然而RC也可服务具有在各个超帧之间频繁地改变且扩展一或多个超帧来传输数据突发的SRA的流量。这些类型的SRA(其实质上是动态的)可被用于服务任何形式的流量且被分配到每个数据突发中。这些机制使得RC能够灵活的重新分配SRA分派,以便最佳化资源的使用。RC将考虑到所有传输,包括响应帧,该响应帧当在将SRA分派给STA的过程中设定SRA持续时间时,为SRA传输的一部分。未被分派为SRA或MSRA的所

有资源由RC当作ORA管理。ORA具有很多应用,且允许RC有效地利用未被调度的资源。

[0081] 非AP STA在MSRA期间可发送资源分配请求,同时在资源分配请求规格信息元素(IE)中提供QoS信息,该请求指向RC。STA应该指示所述传输应该只在RSCA下并选择性地在RMCA下发生。

[0082] RC流量传递和SRA分派是在IEEE 802.11n时期中调度以符合给定的流量的QoS需求。AP在EB中宣布所分派的SRA的参数,STA在具有充分持续时间的SRA期间发起多个帧交换序列以执行多于一个这种序列。SRA分派是基于RC的BSS范围的未决流量的知识的,且受限于BSS特定的QoS政策,其中所述知识属于具有不同流量特性的用户。

[0083] SRA分派和修改会牵涉到介于两个或多个STA之间的数据交换的SRA的创建、修正和终止。STA可支持一个或多个连接,取决于其所支持的应用。SRA分派给STA以连接服务给定类型的流量,牵涉到在一个或多个超帧上创建SRA分配。分派可视需要在所述连接的寿命内被修改。介于两个或多个STA之间的SRA的创建、修正和终止是通过在发起的STA和AP之间使用资源分配请求和资源分配响应消息进行协商来执行的。一旦SRA被分派索引,则SRA可被修改或终止。只有与AP相关的STA将发送资源分配请求消息至AP以用于SRA分派。

[0084] SRA的接入延迟可通过在MSRA中包括接入的优先级来进行管理。一旦接入被许可,则存在到具有所需求的QoS的无线媒介/信道的保证接入。

[0085] 对于SRA的创建,发起的STA发送资源分配请求至AP,以与在MSRA中的目标STA产生新连接,并且将目的地址表设定为目标STA地址,将资源索引设定为指示未分派状态的默认值,将RAR ID设定为协商时期的唯一值,将RAR类型设定为准静态分派或是动态分派,并将所有其他参数设定为适当值。

[0086] 一旦从发起的STA接收资源分配请求消息,则AP应该立即在MSRA中向该发起的STA响应资源分配响应消息,其中资源索引字段设定为未使用值且所有其他参数设定为适当值。每个超帧的服务持续期间及服务间隔以递归方式决定准静态的SRA分派的持续时间和其关于所述超帧的频率。每个超帧的服务持续时间、服务间隔以及最大服务持续时间决定动态SRA分派的持续时间、其关于所述超帧的频率以及数据突发的服务持续时间。

[0087] AP接着可以使用新分派的SRA来更新EB,AP应该在EB及资源分配响应(共同地或单独地)中宣布所有产生的SRA。它还需宣布目的STA的连接创建。

[0088] 分派SRA的修改可通过向AP发送资源分配请求消息来实现,其中资源索引字段设定为分派值且所有其他字段按照期望进行修改。这可以通过三种方式实现。首先,修改可使用MSRA执行。其次,资源分配请求消息可搭载(piggyback)在SRA内的数据上。对应的响应可在SRA中搭载在来自AP的数据上,且将在下一个超帧中起作用。另一种方法便是在ORA中支持该消息交换。

[0089] 分派SRA的终止可通过向AP发送资源分配请求消息来实现,其中资源索引字段设定为分派值且所有其他字段设定为零。仅发起的STA可终止建立的SRA。

[0090] 补充SRA是一次性的分配,其可通过包括在给定的SRA中由AP至STA的上一次消息传输的报头中的设定信息来完成。对下行链路流量流而言,AP可搭载在数据分组的资源分配信息上。对上行链路而言,AP可将该补充SRA信息搭载于数据分组上。补充SRA信息可为实际的分配信息或是用于在特定ORA中进行监听的指示。

[0091] 超帧的IEEE 802.11n时期中的SRA位置在EB中描述。SRA位置信息可在N个EB后被

修改。数字N可至少基于应用和系统需求其中之一来决定。这将降低EB中的开销。在存在遗留CP的情况下,每个EB都必须发送信息,这是为了确保遗留信标飘移可由EB掌控。

[0092] 在分派SRA中,发起的STA可发起一个或多个帧交换序列的传输,所有此种序列及在序列内的帧是以短帧间距离(SIFS)间隔来分隔,以连续传输分组,或是通过其他在分组和ACK之间定义的间隔来分隔。如果没有数据需要传输,则STA可仅发送PHY层信息。AP可使用该PHY层信息来得知AP和STA之间的信道状态信息。图6和图7分别是根据本发明的具有ACK或不具有ACK的帧交换序列示例的框图。

[0093] RC将确保任何分派SRA的持续时间符合最大无争用持续时间(dot11CFPMaxDuration)以及最大驻留时间(dot11CFPDwellDuration)的标准需求,从而使非AP STA可使用分派SRA而不需检查这些限制。在这些限制内,关于在任何给定的SRA期间传输什么MSDU和/或MPDU的所有决定需由已被分派SRA的STA来做出。

[0094] 在其分派的SRA期间,当STA接收定址到自己的帧并需要应答时,其应以独立于其NAV的应答(ACK)进行响应。在分派给STA的SRA期间,STA可发起独立于其NAV的帧交换序列。

[0095] 分派的SRA的任何未使用的部分被返回到所述RC。如果STA没有流量于分派给其的SRA中发送,或是如果MSDU太长以致于不能在所分派的SRA内发送,则STA应该发送传输终止指示符。如果在分派的SRA中不存在来自相应STA的传输,则AP会在DCF帧间距离(DIFS)期间(大于SIFS期间)之后夺取无线媒介,且将其当作ORA进行使用。

[0096] ORA允许基于非争用的接入,在该接入期间,相关联的STA可与AP交换数据分组。其是典型地由AP在超帧中其他为分派的部分或甚至于非使用的SRA中设定,AP在下行链路和上行链路方向中在ORA期间协调数据交换。在上行链路方向,AP通过分派传输机会给STA来实现上述操作。所交换的分组的内容可为控制分组或是数据分组。传输可为单播、多播或是广播传输。

[0097] ORA可分派给一组连接ID和/或STA。此信息在EB中发送。AP在此模式中控制数据的传输和接收。

[0098] ORA的一些应用方式如下说明:AP可发送数据分组给任何STA,且所述STA可以数据分组或是ACK进行响应。为了参与ORA,STA应该在ORA期间监听。AP可广播或多播消息或可多路复用处理不同的STA,在ORA中被服务的STA将于EB中定义,AP可发送聚集的下行链路传输至一个或多个STA。STA可从AP接收控制信息,或是可发送例如信道反馈的控制信息。

[0099] SRA分派被用于传输一个或多个帧交换序列,其唯一的限制便是最后一个序列不能超过SRA持续时间限制。RMCA不能用于传输属于所建立的流量流的MSDU(在被用于调度和分派SRA的RC接受之后),除非其通过对资源分配通知IE中的TS信息字段的接入政策子字段进行适当的设定而被允许如此执行。

[0100] 来自遗留MAC的超帧结构已经保留在本发明的MAC中。尤其在存在遗留服务时,会有如同在遗留中一样的信标、CFP和CP。当遗留支持被禁止时,信标、CP以及CFP中的任何遗留支持皆变成可选。

[0101] 与遗留功能的比较

[0102] RC帧交换序列可被用于STA之间,主要是在CFP(如同PC用于PCF中)内的IEEE 802.11n时期。然而,其与PC和HC有数种不同,但是其可选择性地实施PC或HC的功能。最显著的差异是RC分派特定时期的SRA给非AP STA以及不同形式管理功能的MSRA。

[0103] RC也可像向相关联的可进行CF轮询的STA提供CF轮询的PC和或提供QoS+CF轮询的HC一样进行操作,其中使用帧格式、帧交换序列及PCF和HCF的其他可用法则。

[0104] MAC的用以支持不同形式的物理层的信令和特征将在下文叙述:

[0105] MAC支持用于不同物理层需要的测量帧,包括所接收的字段强度、干扰等级、信道信息和发射机校准。AP可指示STA在特定信道(可为除了AP的信道之外的其它信道)测量干扰、所接收的接收强度信号指示(RSSI)(从其他AP)。AP可发送信号用以测量路径损耗。所传输的分组将包括所传输的功率,其中所述响应帧将包括所接收的功率。这些测量在ORA中被调度以发送和接收小的校准帧。物理层或其他在AP或其他地方实施的机制可经由一些层间消息向MAC指示所需测量的类型和数量。

[0106] 在AP发射机校准方面,AP可使用STA以帮助其校准。STA反过来在开放MRA中发送请求用以校准其发射天线。AP使其在标准MRA和/或开放MRA中校准其发射机。在为校准而发送的分组中的典型字段为设定为TX校准的测量类型和STA ID。响应包括用于非MIMO站的每个测量请求的RSSI信息以及用于能够实行MIMO的STA的信道参数。

[0107] 波束导引装置的支持是按如下提供的:AP或是STA可指示它们处于波束导引模式中,特殊的分组可被用以挑选相似于天线校准的测量信号的正确波束。

[0108] AP被允许将定时信息发送回STA。AP可从时隙阿罗哈时隙的偏移中检测到定时信息,此信息可用于OFDMA或是20MHz/40MHz系统。

[0109] AP和STA可包括特定的物理特性或可被用于从STA指示并区分AP的比特。

[0110] 关于AP的MIMO能力的信息可当作在遗留信标中的额外字段发送(其解码并不需要这种信息)。MIMO能力参数可当作EB上的物理层量发送,其他参数可当作EB MAC信息发送,其可包括AP是否具MIMO能力的指示以及所述MIMO能力的细节,STA会在相关的消息中发送它们的MIMO能力。

[0111] MAC报头包括关于信道反馈信息(例如信道质量和信道状态)的可选IE。此信息可以作为分离分组被发送或是搭载在数据分组和/或IEEE 802.11 ACK分组上被发送。选择性地,这些参数中的一些也可当作物理层信息而被发送。

[0112] HARQ能力在关联请求和响应期间被交换。然而,仅可为特定的应用或信道类型来设定HARQ。因此其可搭载在BW请求分组和响应上。分组在应用的中间被提供以发起HARQ。对此加以完成是为了遵循现行IEEE 802.11e标准中用于块ACK的原理。

[0113] HARQ反馈信息可以作为分离分组或是搭载在数据分组上发送,尽管一些信息是由MAC产生和接收,但是还是比用户数据有更好的保护(举例来说,使用较佳的编码或是较低阶调制),或是单独地编码和交织。

[0114] 资源(也即时间和/或频率)被分派给用户或是一组不同的用户。基于应用的时间延迟需求,信道在每数个10或100毫秒之后会被分派数个毫秒。同样地,在背景应用方面(NRT流量),信道是基于可用情况进行分派的。资源在应用期间不会连续地分派给任何基于IEEE 802.11系统的OFDM。然而,需要信道评估以使MIMO有效地操作。

[0115] AP(或STA)为信道信息发送PHY层SYNCH和前导码。因为资源是特定的分派给STA或一组STA的,所以并不需要发送MAC分组。如果资源是分派给超过一个STA,则STA并不会为信道评估发送PHY层信息。细节可在资源分配请求和响应期间协商。PHY报头可使用预留比特中的一个来指示PHY之后没有MAC分组。

[0116] STA可在其调度时间之前监听分组,以便从发送到其他STA的分组获取信道评估信息。此将从MAC报头获得解码源地址信息,如果PHY报头具有一些标识能表明传输是来自AP,则其也可被完成。

[0117] AP可能需要支持20MHz遗留装置、20MHz IEEE 802.11n装置及40MHz IEEE 802.11n装置。图8所示为根据本发明的信标和EB传输图。AP在两个相邻的20MHz频带皆发送EB,EB可同时发送或是时间错开发送。然而,资源分配信息可根据20MHz或40MHz操作而在两信标中有所不同。

[0118] 每个装置于其自身的20MHz中监听信标,EB通知他们调度传输和争用期间的细节。AP可能需要一些聪明的调度以同时在不同的频带支持两个20MHz装置。为了避免两相邻20MHz频带的干扰,AP必须确保传输至和接收自两STA会同时发生。在所有帧的MAC报头中提供可选IE以在给定时间调度ACK传输(而非在SIF时间内发送IEEE 802.11 ACK)。

[0119] 每个装置监听任一的20MHz EB,两个EBs发送40MHz装置相同的信息,其是关于其调度传输和/或争用时期。

[0120] IEEE 802.11标准已经定义跳频(FH)系统。于信标元素中定义的FH参数集包括需要允许使用FH PHY对STA进行同步的参数集。于信标中发送的信息示于图9,信息字段包括驻留时间、跳频设定、跳频图案以及跳频索引参数。有3个跳频序列集,其具有79个跳频图案和77个跳频索引(分成3个跳频序列集)。FH驻留时间由MAC决定,建议的驻留时间是19个时隙(大约是20毫秒(msec))。

[0121] 信标包括在非重叠或重叠的20MHz BW频率间其自身跳频的信息,这可能会需要信标在所有的频率中会更频繁地发送,这是与标准不同之处。每个信道具有1MHz频带,其是与其他信道相隔1MHz。跳频信息在关联或资源分配响应期间发送给STA。跳频图案可用于任何STA至AP或是STA至STA的数据交换。依据此方案,频率仅是选择性地针对某些STA改变,而不是连续地跳频,且当时间延迟需求严厉时,快速跳频会改善QoS。

[0122] 根据本发明,MAC选择性地支持分组转发,一个或多个节点可转发分组。转发的概念在MESH网络或是在改善目的节点的分组错误率(PER)方面很有用。除了目的节点接收中继分组的传统网格技术之外,目的节点获取相同分组的多于一个拷贝的节点也被允许。

[0123] 在现行的IEEE 802.11系统中,分组可具有超过一个目的地址。IEEE 802.11n的转发可通过如下步骤来启动:

[0124] 1) 当至DS和来自DS字段皆不是“1”时,则在MAC报头中当前未使用的地址4(Address 4)字段在分组转发时可被用作中间地址。

[0125] 2) 可增加信息比特图,以指示目的节点和转发节点的地址。转发节点再次发送分组。

[0126] 3) 分组可具有一个以上的目的地址,同时不会被指示为多播分组。在此状况中,目的节点可具有预先决定的位置,例如在地址字段中第一或最后一个地址。

[0127] 资源分配方法支持在转发节点和目的节点之间分配资源。这可通过使用下列步骤完成。指示是于分组中在资源分配期间完成,其指示流量流需要从其他节点转发。信息(例如QoS、需求数据率等等)被发送以设定转发节点和目的节点之间的资源。在资源被设定之后,源节点便发送分组。指定的中继对其进行接收,并在SIFS延迟后进行重传。分组可选地在重传前被重新编码。接收节点在接收到中继分组之后回复一个ACK。ACK使用相同的机制

返回或选择性地直接返回而不通过中继。

[0128] 帧格式

[0129] 需要修改或增加至IEEE 802.11n MAC层的帧格式于下文揭示。

[0130] 在表1中,修改(斜体字)以及新的帧根据类型和子类型列于表中。

[0131] 表1

[0132]

类型值b2	类型描述	子类型值b6 b6 b5 b4	子类型描述
00	管理	0000	关联请求
00	管理	0010	重新关联请求
00	管理	1000	信标
00	管理	1110	延伸信标
00	管理	1111	预留
01	控制	0000-0011	预留
01	控制	0110	资源分配请求
01	控制	0111	资源分配请求

[0133] 注意到即便一些新帧列在控制类型下,其也可分类在管理类型下。它们之所以现在列在控制类型下,是因为只还有一个管理子类型值为预留。

[0134] 增加了两个控制帧以支持IEEE 802.11n STA的资源分配请求和资源分配响应。

[0135] RAR消息被用于请求、修改或是终止所有类型数据的资源分配(也即NRT及RT)。RAR帧结构示于图10。RAR帧的帧主体包括的信息示于图11。长度字段对应随后RAR块的长度(可能有多于一个来自STA)。每RAR块具有如图12所示的结构。目的的数量指示由传输STA所寻找的接收STA(单播/多播)的数量。

[0136] 目的地址表描述接收STA的地址。RAR ID为RAR的识别号码。资源索引是资源分配的识别号码。RAR类型指示SRA是动态还是准静态,RAR规格是描述资源请求的QoS需求的IE。

[0137] 资源分配响应消息用以响应RAR、所有数据类型的资源分配的修改或终止。图13所示为帧结构。资源分配响应消息的帧主体示于图14。资源分配通知(RAN) IE包含关于分配资源的信息。有两个选择,第一个选择是资源分配响应针对个别资源分配请求的响应,其可为数个STA在时间上连续性地完成,借此消除两资源分配响应间的防护时间开销。第二个选择,以整体响应(当RA字段设定为广播时)对做出资源分配请求的STA进行响应。这在减少开销方面很有效率,但由于没有用于广播/多播的ACK,会带来降低可靠度的代价。

[0138] 管理帧具有一般格式,其示于图15,其中帧控制字段的子字段类型设定成管理。

[0139] 当一个已被分配的SRA被释放,其可被分派给另一流量流。

[0140] 关联/重新关联请求消息被修改以包括MIMO能力、导频音调(tone)模式的子载波以及指示功率节省能力的装置类型。此信息能使用在已存在的关联/重新关联请求消息的能力字段中的预留比特进行调节。重新关联可以是关联到一个新的AP的。

[0141] 信标帧具有管理帧的帧格式,其中子类型在帧控制字段中被设成信标。

[0142] 指向IEEE 802.11n STA的EB的指针被添加到现存的信标中。帧主体包括如表2所示的信息,其中修改部分用粗体代表。

[0143] 表2.

[0144]

顺序	信息	注解
1	时间戳	
2	信标间隔	
3	能力信息	
4	SSID	
5	所支持的速率	
6	FH 参数集	FH参数集IE存在于STA使用跳频PHY所产生的信标帧中。
7	DS参数集	DS参数集IE存在于STA使用直接序列PHY所产生的信标帧中。
8	CF参数集	CF参数集IE仅存在于支持PCF的AP所产生的信标帧中。
9	IBSS参数集	IBSS参数集IE仅存在于IBSS中的STA所产生的信标帧中。
10	TIM	TIM IE仅存在于AP所产生的信标帧中。
14	QBSS负载	QBSS负载IE仅存在于QAP所产生的信标帧中。QBSS负载元素当dot11QoSOptionImplemented及dot11QBSSLoadImplemented皆为真时出现。
15	EDCA参数集	EDCA参数集IE仅存在于QAP所产生的信标帧中。EDCA参数集元素当dot11QoSOptionImplemented为真，且QoS能力元素未出现时出现。
23	QoS能力	QoS能力IE仅存在于QAP所产生的信标帧中。QoS能力元素当dot11QoSOptionImplemented为真，且EDCA参数集元素未出现时出现。
50	延伸信标	延伸信标IE仅存在于支持IEEE 802.11n的AP所产生的信标帧中。

[0145] EB帧具有管理帧的帧格式，其子类型在帧控制字段中设定成EB。帧主体包含表3中所示的信息。

[0146] 表3.

[0147]

顺序	信息	注解
1	时间戳	(遗留信息) 时间戳为表示TSF定时器的值的固定字段
2	SSID	(遗留信息) SSID IE指示ESS或IBSS的标识
3	所支持的速率	(遗留信息: 如果存在信标则可选) 所支持的速率IE描述操作速率集中的速率
4	FH参数集	(遗留信息: 如果存在信标则可选) FH参数集IE存在于使用跳频PHY的STA所产生的信标帧中
5	DS参数集	(遗留信息: 如果存在信标则可选) DS参数集IE存在于STA使用直接序列PHY所产生的信标帧中
6	CF参数集	(遗留信息: 如果存在信标则可选) CF参数集IE仅存在于支持PCF的AP所产生的信标帧中
7	IBSS参数集	(遗留信息: 如果存在信标则可选) IBSS参数集IE仅存在于IBSS中的STA所产生的信标帧中
8	TIM	(遗留信息: 如果存在信标则可选) TIM IE仅存在于AP所产生的信标帧中
9	OFDM MIMO参数集	OFDM MIMO IE说明与OFDM MIMO PHY相关的信息
10	CP接入	CP接入IE描述IEEE 802.11n STA的许可及遗留PHY信息, 以便在遗留争用时期进行争用
11	SRA调度	SRA调度IE主要描述超帧的SRA时间调度
12	MSRA调度	MSRA调度IE包括超帧的MSRA调度、MSRA类型以及MSRA类型特定信息
13	ORA调度	ORA调度IE包括超帧的开放SRA调度
14	信道信息	AP的现行信道
15	允许的新STA	真(预设).AP可宣告其不支持任何新的STA

[0148] 子类型动作的管理帧用于管理请求和响应分组、QoS(IEEE 802.11n支持)、或是诸如此类(在现行IEEE 802.11h和IEEE 802.11e标准中)。动作帧用于天线校准、延伸DLP消息、信道反馈消息以及HARQ设定。

[0149] 下列动作帧加在DLP分类下:

[0150] 1) DLP发现(discover)请求:QSTA发送分组至AP以通过发送应用需求来获取装置的MAC地址。

[0151] 2) DLP发现响应:AP以装置的MAC地址进行响应。

[0152] 3) DLP被AP解体:为被AP解体的DLP增加动作字段。帧具有称为定时器的信息字段。AP期待QSTA在该时间内发送DLP解体消息至QAP。

[0153] 4) DLP测量请求:为从QAP 3315至QSTA 3305的DLP测量请求添加动作项值。其包括QSTA 3310的能力信息。

[0154] 5) DLP测量响应:为从QSTA 3305至QAP 3315的DLP测量响应添加动作项值。其包括QSTA 3310的测量信息和MAC地址。

[0155] DLP请求帧被修改以包括额外元素,以发送最佳的PHY数据速率以及介于两STA间特定的其他信道特征。

[0156] 根据本发明,在动作帧中创建一个用以开始HARQ进程的新的分类。动作字段有两种类型,HARQ请求以及HARQ响应。HARQ参数的细节可基于根据标准所同意的参数而稍后进行填写。一些参数包括但并不限于资源ID、HARQ指示、HARQ ACK延迟以及使用的编码和调制方案,所述发起信息也可搭载于资源分配和请求分组中。

[0157] 一个新的用于测量的分类如下产生:

[0158] 1) 初始天线校准

[0159] 在测量分类中,为天线校准请求和响应分组定义动作字段。可发送响应分组而取代IEEE 802.11 ACK。该响应分组包含RSSI信息或信道状态信息。

[0160] 2) 波束导引测量

[0161] 在测量分类中,为波束导引校准请求和响应分组定义动作字段。可发送响应分组以取代IEEE 802.11 ACK。所述响应分组包括RSSI信息或信道状态信息。动作字段可具有关于波束导引开始和结束的指示的子字段。若STA或AP想要使用实际数据分组而非波束导引测量分组来通知运行波束导引的另一侧时,则可对其进行使用。

[0162] 3) 定时偏移消息

[0163] AP可测量所述STA的定时偏移,所述定时偏移是由时隙阿罗哈时期中的传播延迟产生的。AP将发送定时偏移信息至STA。STA会使用该信息来调整其关于EB的时间。

[0164] 4) 测量信息

[0165] 在测量分类中,为测量定义动作字段。这些字段指示RSSI及干扰测量请求和响应。他们包含具有信道标识的子字段。

[0166] 信道信息(例如信道质量和信道状态)需要以特定频率被发送至发射机端。同样地,HARQ ACK需要基于HARQ设定参数而同步地或非同步地发送。该信息可于MAC报头中作为可选IE搭载在数据上发送或作为单独分组进行发送。

[0167] 管理帧主体的组分

[0168] 固定字段

[0169] EB的时间戳(与信标中类似)被包括,从而STA具有另一个机会进行同步。其代表时间同步功能(TSF)定时器的值。

[0170] 在管理和控制帧中,IE为可变长度的帧主体组分。如图16所示,IE具有一般形式,包括八位字节元素ID字段、八位字节长度字段以及可变长度元素特定信息字段。

[0171] 表4中给出了支持对MAC帧的修改和新的增加的有效IE的集合。

[0172] 表4.

[0173]

信息元素	帧
SSID	信标、延伸信标
所支持的速率	信标、延伸信标
OFDM MIMO参数集	延伸信标
CP接入	延伸信标
延伸信标	信标
RA调度	延伸信标
MRA调度	延伸信标
资源分配请求规格	资源分配请求
资源分配通知	资源分配请求
H-ARQ比特图	混合ARQ应答响应
H-ARQ请求控制	混合ARQ应答发起
CQI控制	信道信息
CSI控制	信道信息

[0174] 服务集标识 (SSID) 元素及所支持的速率元素与在信标中相同。

[0175] OFDM MIMO参数集元素如图17所示。OFDM能力字段具有OFDM PHY支持信息。MIMO能力字段具有关于支持MIMO的信息。子载波映射信息描述用于导频音调及关联的子载波

[0176] CP接入元素如图18所示。CP允许字段指示IEEE 802.11n STA是否在遗留争用时期中争用。CP PHY信息提供在向后兼容的前导码中使用的遗留PHY信息。

[0177] 图19所示的EB元素指示关于EB的周期性、频带以及子载波的信息。

[0178] 如图20所示的SRA调度元素包含关于IEEE 802.11n时期中的并且带有相应SRA块的信息的SRA的数量的信息。

[0179] 每个SRA块IE对应一个调度资源分配且以资源索引、时间偏移、STA地址以及资源持续时间来描述该SRA。其定义如图21所示。

[0180] MSRA调度元素描述IEEE 802.11n时期中的并且带有相应的MSRA块的信息的MSRA的数量。其定义如图22所示。每一个MSRA块对应一个管理调度资源分配，且提供MSRA识别号码、时间偏移、持续时间、类型（非关联和/或关联）、BSSID、分组类型（控制或数据）、争用机制（时隙阿罗哈或是CSMA/CA），如图23所示。

[0181] ORA调度元素所包括的信息有：在IEEE 802.11n时期中的并且带有相应的ORA块的信息的分配ORA的数量。其定义如图24所示。

[0182] 每个如图25所示的ORA块IE对应于开放资源分配，且以资源索引、时间偏移、STA地址列表以及资源持续时间来描述ORA。

[0183] RAR规格IE包括用于所请求的资源分配的QoS参数。其具有如图26所示的结构。在RAR规格IE中定义参数集会比使用或需要有更好的延伸性；未使用字段则使用消息比特图设定为零。

[0184] RAR类型字段决定RAR规格字段信息元素的格式。如果RAR类型为准静态,则RAR类型规格IE将包括大多数的字段。然而如果RAR类型为动态,则RAR类型规格IE将那些从未被使用的字段设定为零。TS信息字段包含关于流量类型(NRT、RT)、方向、MAC ACK政策、接入政策(RMCA和/或RSCA)等等的信息。额定的MSDU大小描述流量的八位字节中的额定大小。最大MSDU大小描述在流量的八位字节中的最大大小。最大服务间隔为两个连续服务时期期间的最大持续时间。服务开始时间将STA准备好发送帧的时间指示给AP。最小数据率为在用于该流量的MSDU的传输的MAC SAP处描述的最低数据率。平均数据率为在用于该流量的MSDU的传输的MAC SAP处描述的平均数据率。峰值数据率是MSDU的传输的最大允许数据率。最大突发大小描述以峰值数据率到达MAC SAP的MSDU的最大突发。延迟边界为允许MSDU从抵达局域MAC子层且完成成功传输或重传至目的的传输的最大时间。最小PHY速率描述该流量所期望的最小PHY速率。剩余带宽允许(allowance)指示用来考虑重传的多余分配。

[0185] 资源分配通知IE包括针对所请求的资源分配的响应。其具有如图27所示的结构。RAR ID为RAR的识别号码。资源索引为对资源分配的识别。TS信息字段包含关于MAC ACK政策、接入政策(RMCA和/或RSCA)等等的信息。服务开始时间描述在超帧内针对分配(对于特定流量类型可多于一个,例如声音)的开始的偏移。每个超帧的服务持续时间为在超帧中的分配时间(信标间隔)。每个超帧的分配的数量是每个超帧服务持续时间所分成的相等分配的数量。最大服务持续时间描述在数个超帧期间的分配。资源类型指示所述分配为准静态或是动态,EB监听周期描述STA需要多频繁的列表EB以获得定时信息。分配码给出关于所述分配是否成功且处于何种状态的信息。

[0186] 为了NRT应用,根据本发明的MAC的性能与现行IEEE 802.11e MAC进行了比较。大多数的NRT应用(诸如因特网文件传输、网站浏览以及局域文件传输等等)被视为背景和最佳效果服务。不管是在IEEE 802.11e或是根据本发明,资源将不会连续性地分配给这些应用。现行的IEEE 802.11e MAC提供AP和STA同样的背景和最佳成果服务的优先级。但众所周知的是,在IEEE 802.11e MAC中,在AP中的下行链路吞吐量与在STA的上行链路吞吐量相比是较低的。本发明对AP提供较高的优先级以协调数据分组的传输和接收。尽管并未提供下行链路吞吐量的任何模拟结果,但本发明的MAC显然将不会对下行链路有所不公。同样的,本发明与IEEE 802.11e相比改善了上行链路的吞吐量,本发明针对突发传输上行链路流量进行模拟。

[0187] 在模拟中,假定特定分组错误率。不同的错误率分别提供给数据分组和ACK分组,这是由于它们具有不同的分组大小。除此之外,对于本发明的MAC,也提供一个不同的错误率给在阿罗哈部分传输的预留分组。

[0188] 在模拟中,假设隐藏链路的特定百分比。链路被定义为两STA之间的路径。举例来说,在一个具有12个用户的系统中有66个链路,其中7个链路是假设为隐藏。在4个用户的例子中,有6个链路,其中1个链路假设为隐藏。

[0189] 分组产生遵循泊松过程(Poisson process)。选择这种方法使得其产生所期望的的应用数据率。流量产生器和MAC之间的TCP还未被模拟。然而,指数抵达间时间的假设在NRT数据分组产生的过程中产生突发。

[0190] 使用两种不同的方法对系统中的负载进行增加。一种方法中,用户数量被维持为常数。但每个用户的平均数据率都被增大,直到系统变得不稳定为止。在另一种方法中,数

据率保持为常数,但用户的数量增加,直到系统变得不稳定为止。

[0191] 802.11e的细节不在本发明的范围内。模拟器具有所有所需的IEEE 802.11e MAC功能。用以模拟的参数列于表5中。

[0192] 在模拟中,时间被划分为预留时期,每个预留时期包含S-阿罗哈部分、广播信道部分和传输窗。这示于图28中。在此系统中,在S-阿罗哈部分可能会发生冲突。在模拟中,分配机制遵循先进先出(FIFO)规则。然而,实际实施时,应该考虑公平调度算法。如果AP接收到所述请求,用户将不会重新发送该请求,除非用户的缓冲器有所改变。所述请求将被维持在AP的“请求队列”中。

[0193] 时隙阿罗哈中的每个时隙的时间包括SIF加上大小为50字节的请求分组的传输时间。

[0194] 表5

[0195]

参数	值
用户数量	可变
应用数据率	可变
PER (数据分组)	0
PER (ACK)	0
PER (S-阿罗哈分组)	0
MAC PDU大小(字节)	1500
MAC报头大小(字节)	50
请求分组大小(时隙阿罗哈)(字节)	50
ACK大小(字节)	30
ACK传输率(Mbps)	54
数据传输率(Mbps)	120
物理层前导码(us)	20
重传最大数量	4
PER (数据分组)	0
PER (ACK)	0
PER (S-阿罗哈分组)	0
SIFS(us)	10
DIFS(us)	34
最小争用窗(时隙)	16 (IEEE 802.11e), 10 (S-阿罗哈)
最大争用窗(时隙)	256 (IEEE 802.11e), 40 (S-阿罗哈)
传输机会	1或3
时隙大小(us)	9 (IEEE 802.11e), 14.81 (S-阿罗哈)
时隙数量	10
预留时期(ms)	7
预留传输率(Mbps)	54
广播信息(字节)	550

广播数据率 (Mbps)	54
隐藏节点百分比 (%)	0, 10, 20

[0196] 模拟延迟的目的为了确定给定的可接受延迟的平均吞吐量以及系统中所有用户的平均传输延迟。延迟被确定定义为AP成功接收分组的时间和分组抵达用户的缓冲器的时间之间的差距。对来自所有用户传输的所有分组定义平均延迟。吞吐量定义为整个模拟期间成功传输的比特总数除以总模拟时间。所有模拟的总模拟时间约为150秒。

[0197] 在模拟中,假设每个用户的应用数据率为2Mbps,且针对系统中不同数量的用户确定延迟和吞吐量。还假设分组错误率为零。吞吐量和平均延迟的曲线分别示于图29和30。随着系统中的用户的增加,延迟会一直增加直到系统变得不稳定。当队列开始建立之后,延迟便开始指数地增长,且系统会变得不稳定。延迟曲线显示在系统变得不稳定之前可支持的用户的最大数量(不稳定系统的延迟值并无意义且图上未示)。对本发明的MAC来说,其支持总共32个,每一个用户2Mbps。对不具有隐藏节点的IEEE 802.11e系统来说,对于分组/传输机会等于1和3的情况支持的用户分别为22和28个。对具有隐藏节点的IEEE 802.11e系统来说,对传输机会等于1和3的情况,支持的用户为18和22个。

[0198] 考虑系统中所有的开销(也即帧间空间、报头、前导码以及应答),最大可实现吞吐量为所提供的带宽的55%,其约为66Mbps(假设物理层原始数据率平均为120Mbps)。若有32个用户,则吞吐量约为64Mbps,其已接近可实现的最大值。本发明唯一的限制便是可用带宽限制。

[0199] 然而,IEEE 802.11e系统中,限制不仅仅是由于带宽限制,还会由冲突引起,尤其是有隐藏节点时。随着隐藏节点机率的增加,系统容量会降低。对10%的隐藏链路而言,IEEE 802.11e支持44Mbps。这表示本发明在吞吐量上比IEEE 802.11e提供多60%的增益(从40Mbps至64Mbps)。

[0200] 这些增益会使延迟稍有增加。其中一个引起延迟增加的原因是用户需要等待约3.5ms以便发送带宽请求至AP(因为预留期间等于7ms)。然而,这些延迟根据所提供的负载在几十个毫秒至最大100毫秒之间。这对作为背景运行以得到最佳成果流量的的NRT服务来说并不是显著的延迟。

[0201] 系统容量(用平均用户吞吐量表示)

[0202] 在固定用户数量及变化每个用户的应用数据率之后,其目的是针对系统中给定数量的用户找出每个用户的最大支持数据率为多少。隐藏链路的百分比假设为10%、20%或30%,传输机会在所有的例子中皆等于3。图31和32所示为8个用户的结果。

[0203] 在8个用户方面,本发明能支持每个用户有8.2Mbps应用数据率,在IEEE 802.11e系统方面,对于10%、20%和30%的隐藏链路的情况,所能支持的最大数据率分别为每个用户6.3Mbps、5.5Mbps以及5.2Mbps。

[0204] 针对12个用户的情况进行了相似的模拟。本发明能支持每个用户5.4Mbps应用数据率,在IEEE 802.11e系统中,单元10%、20%和30%的隐藏链路的情况,所能支持的最大数据率分别为每个用户4.1Mbps、3.6Mbps以及3.3Mbps。为了获得这些高数据率,在延迟中会带来小损失。在吞吐量方面改善是,对于8个用户从31%增至58%,对于12个用户则从31%增至64%。

[0205] 本发明为RT服务提供保证QoS,IEEE 802.11e能在EDCA或HCCA模式支持RT服务。在

EDCA中,RT服务获得比背景和最佳成果(主要是NRT服务)更高的优先级,但没有保证QoS,AP和STA都争用资源。然而,AP具有比STA稍高的优先级。在EDCA服务的RT服务具有类似上述的性能数字。在HCCA中,基于设定期间的QoS协商,通过在特定时间间隔对STA进行轮询来设定RT服务。HCCA可提供保证QoS,但其必须发送一个轮询分组以初始上行链路分组传输。STA需要在SIF时间内以一个数据分组或是IEEE 802.11 ACK分组进行响应。同样地,STA需要持续地监听,即便每100毫秒才发送一些信息(像是视频点播系统)。本发明不仅是提供保证QoS,且还不需要要求STA随时都保持苏醒。仅支持RT服务的STA可节省电池其所能节省的量取决于应用特性。STA仅需要被唤醒以监听延伸信标和/或SRA。本发明在低数据速率高时间延迟的应用(比如VoIP)的上行链路中效率大约能提高10%至25%,因为其并不是对每个上行链路传输都需要轮询分组。而如果STA AMC不能发送数据分组以响应在SIF时间内的轮询,则IEEE 802.11e MAC会变得更加没有效率。这使得对AMC回转时间有更严厉的要求,其不会在我们的MAC发生,STA在超帧的开头便觉察到调度的传输和/或接收。

[0206] 本发明也可用于点对点通信。一般来说,STA并不允许在BSS中直接传输帧至其他STA,且应总是依赖于AP来递送帧。然而,具有QoS功能的STA(QSTA)可直接地传输帧至另一个QSTA,其是通过使用直接链路协议(DLP)设定这种数据传输来实现的。由于预定接收方可能处于省电模式中,所以才导致对这种协议的需要,其中其STA只可通过QAP唤醒。DLP的第二个特征便是在发送者和接收者之间交换速率集和其他信息。最后,DLP消息可被用于附加安全信息元素。

[0207] 在此解释用以设定DLP的发消息过程。图33为DLP信令的框图,在执行下面四个步骤后,消息交换便在两个QSTA 3305、3310间启动DLP。

[0208] 1) 站3305预期与另一非AP站3310直接交换帧,站3305调用DLP并发送DLP请求帧3320A至AP 3315。该请求包含速率集以及QSTA 3305的能力,还有QSTA 3305、3310的MAC地址。

[0209] 2) 如果QSTA 3310在BSS中关联,在BSS及QSTA的政策中允许直接流,AP 3315转发DLP请求3320B至接收者,也即STA 3310。

[0210] 3) 如果STA 3310接收直接流,其发送DLP响应帧3325A至AP 3315,其包括速率集、QSTA 3310的(延伸)能力以及STA 3305、3310的MAC地址。

[0211] 4) AP 3315转发DLP响应3325B给QSTA 3305,在此后直接链路便就此建立。

[0212] DLP解体可通过QSTA 3305或3310来初始。其不能由QAP 3315初始。QSTA 3305、3310能因为非激活时间期满或是应用完成而解体DLP。每个QSTA 3305、3310会在每个来自其他QSTA 3305、3310的分组接收(数据或是ACK)之后重新启动定时器。如果在定时器期满内无分组接收的话,则QSTA 3305、3310将发送消息至QAP 3315以进行DLP解体。今后所有的分组将通过QAP 3315发送。

[0213] QSTA 3305、3310皆可使用直接链路,以使用任何在标准中定义接入机制来传输数据。如果需要的话,QSTA 3305、3310也可设定封锁ACK。如果需要的话,QSTA 3305、3310可使用HC设定流量流以确保他们具有足够的带宽或使用轮询传输机会(TXOP)进行数据传输。一个保护机制(例如使用HCCA、使用RTS/CTS或是在IEEE 802.11e标准的9.13中描述的机制的传输),应被用于减少其他站对直接链路传输进行干扰的机率。

[0214] 当DLP是使用另一个QSTA 3310进行设定时,QSTA 3305使用下列步骤以被轮询。在

完成DLP设定(于前段定义)之后,QSTA 3305与QAP 3315协商(HC、混合协调)以获得TXOP,该TXOP将被用于发送数据。QSTA 3305和QSTA 3310之间并未有关于此时期能力的协商。此时期是由QSTA 3305和QAP 3315独自地协商的。QOS动作帧由QSTA 3305使用,以发送流量流的请求(即时间),且QOS动作帧由QAP 3315使用以响应请求。假设流量等级是在DLP设定之后设定,一旦两个STA已经交换能力,其便为协商BW的逻辑方式。

[0215] QAP 3315在特定间隔之后基于协商的平均数据率和最大服务间隔来轮询QSTA 3305。QSTA 3305使用此TXOP来从QSTA 3310传输及接收分组。然而,QSTA 3305发送第一分组以应答来自QAP 3315的轮询。其接着发送分组至QSTA 3310,QSTA3310可以数据+应答分组进行响应。每个TXOP可以有一个以上的数据传输。

[0216] 在DLP设定之后,QSTA 3305和3310可基于EDCA法则来协商特定的BW。QOS动作帧用于协商。EDCA通过改变回退窗及帧间空间(IFS)来改变不同流量等级的优先级。协商决定特定期限内所允许的时间量。QSTA 3305、3310必须对较高优先级的流量进行自我监督(也即回退窗及IFS的设定)。然而,如果需要的话,QAP 3315或是QSTA 3305、3310被允许在较低优先级设定下发送分组(或高优先级流量)。QSTA 3305和/或QSTA 3310可基于协商的EDCA参数互相直接发送数据分组。

[0217] 本发明陈述了在Ad hoc模式中进行有效率的点对点通信所需的信令,且包括现行点对点通信中的改善,以利用信道特性并向AP提供RRM控制(基础结构模式)。

[0218] 每个装置维持在一跳和两跳之内所有装置的数据库。一跳装置为可互相监听(即由其接收信号)的装置(此后称为“邻近装置”)。二跳装置是表示不能直接监听的装置。但邻近装置可对其进行监听。

[0219] 邻近装置也可在互相之间发送信号以通知能力。这些信号可为初始过程的一部分(当装置启动时)。其可是周期性地或是由任意装置的活动和非活动事件触发的。这些信号也可以是对由装置其中之一所发起的信息请求信号的响应。

[0220] 在执行介于两装置之间的应用前,一个或两个装置通知邻近装置有关应用。此信息可当做广播和/或传播发送至第二等级邻近装置。其仅可在发射机和接收机之间可为直接分组。有两种装置需要被告知媒介正在使用:一种是可监听到传输的装置,另一种是可传输和干扰接收的装置。因此,仅传输装置及接收装置需要通知其邻近装置。传输装置需要告知其邻近装置媒介正被使用中,且他们不能在无干扰下接收。而接收装置需要告知其邻近装置媒介正被使用中,且他们不应传输。这可能需要一些信号交换,但他们会有较佳的总体媒介功效。

[0221] 可在装置间被传输的可能信息包括但并不限制于:BW需求、发射机或接收机、频带、优选的调制模式、子载波、MIMO启动以及编码等等。

[0222] 此信息在其他装置请求时可再次被发送。此装置可要求此信息以更新其统计或是开始一个新的应用。新装置发送广播消息给要求启动传输的邻近装置。装置可被动地扫描信道且随后发送直接分组。根据对请求的接收,任何处于活动阶段的装置发送信息给新装置。装置在响应前会遵循随机回退。

[0223] 一旦新装置获取此信息,其可决定使用此信息来最佳地分配资源以开始新应用。一些服务/应用将具有高于其他服务/应用的优先级。这些服务将中断其他服务(如果需要的话)。这种服务的一个典型例子便是以VoIP进行110呼叫。

[0224] 中断可由其他节点间的消息交换来完成以停止他们的服务;并且进行消息交换可以重新协商带宽传输、子载波、频带等等。

[0225] 本发明介绍下列在图34中出现的步骤:

[0226] 由QSTA 3305发现QSTA 3310 MAC(可选):如果QSTA 3305想要搜寻QSTA 3310,其发送消息给QAP 3315(一个类似动作帧的消息)。如果QAP 3315察觉到QSTA 3310,则其以相关的MAC信息向QSTA 3305进行响应。否则,QAP 3315发送失败消息。这是在DLP设定之前完成的。

[0227] 消息1a:QSTA 3305在DLP请求分组内发送介于自身和QSTA 3310之间的最优PHY速率和/或其他信道质量信息。此信息可由先前在QSTA 3305和QSTA 3310之间的传输获得,或是通过监听来自QSTA 3310(至QAP 3315或其他QSTA)的传输来获得。如果信息不存在,则QSTA 3305发送DLP请求分组,其中将该IE设定为空(NULL)。

[0228] 消息3320B和3325A:未改变。

[0229] 消息3325B:基于QSTA 3305、3310之间的信道质量,QAP 3315可决定对于QSTA 3305、3310是否支持DLP。如果QAP 3315决定不以DLP支持QSTA 3305、3310,则QAP 3315便以信道质量不足为理由拒绝DLP请求(在现行标准中并非消息发送的一部份)。

[0230] 消息3400A和3400B(可选):QAP 3315可决定向QSTA 3305发送关于信道质量测量的请求的DLP分组(消息3400A)。QAP 3315向QSTA 3305发送关于QSTA 3310的能力的信息。QSTA 3305以介于QSTA 3305、3310间的信道质量测量响应QAP 3315(消息3400B)。消息3400A和3400B可在消息3325B之前或是正在进行的DLP区段期间发生。这甚至在DLP设定之前对于获取MIMO能力信息非常有用。

[0231] 消息3400A和3400B为可选,且将仅由支持该增加的能力的STA和AP进行识别和使用。仅兼容于IEEE 802.11e DLP的STA及AP将无法支持消息3400A及3400B。

[0232] QAP 3315被允许解体DLP。DLP响应消息被修改以允许由QAP 3315解体。DLP解体消息应包括定时器,在该定时器之后,QSTA 3305发送解体消息至QAP 3315。其允许完全向后兼容。没有识出DLP解体消息的QSTA可对其进行忽略。这可在任何接入方法中(分派的资源分配、管理资源分配、HCCS或EDCF)。

[0233] QSTA 3305或QSTA 3310负责协商流量流(即本发明中为资源分配)。如果QSTA想要使用EDCA或是HCCA,其必须遵循在背景阶段所定义的过程。在本发明中,数据传输具有下列步骤:

[0234] QSTA 3305在开放MRA中发送请求分组。开放MRA为关联STA的BW请求争用时期。资源分配信息在开放MRA后的广播中发送。请求和响应IE需要修改以描述点对点通信以及QSTA 3310的额外MAC地址。

[0235] 资源分配。QSTA 3305、3310负责定义应用的QoS请求,并因此请求BW。QAP 3315以BW分配信息进行响应。典型地,RT应用具有在应用的持续时间期间分派的资源,其中,NRT应用获取基于需要分派的资源。资源是由QAP 3315分配的。

[0236] 对RT应用而言,此信息在每个EB中广播。IE包括QSTA 3305和QSTA 3310的STA ID。这需要确保QSTA 3305、3310会在分派时间内都是苏醒的。

[0237] 在分派时间和/或信道,QSTA 3305发送第一分组给QSTA 3310。QSTA 3310能以基于STA 3305、3310之间协商的ACK或数据+ACK进行响应。

[0238] 在NRT应用方面,步骤非常的类似。然而,QAP 3315在开放MRA时期过后经由资源分配消息(广播消息)分派资源。其仅对一个短的持续期间分派,以满足现行缓冲器占用要求。第一分组由QSTA 3305发送。

[0239] 具有在DLP会话期间支持的背景服务的QSTA,需要在开放MRA之后监听广播消息。具有在DLP期间支持的流和/或RT服务的QSTA,需要监听EB。QSTA是被期望在调度传输时间内处于苏醒状态。

[0240] 为了在DLP设定(可选)之前或期间支持信道评估和信息,QSTA 3305可在开放MRA中发送请求分组给QAP 3315。QAP 3315可分派MRA给两个QSTA 3305、3310以互相通信。此信息是在下一个EB时期发送的。测量信息由QSTA 3305在分派MRA期间发送回给QAP 3315。

[0241] QSTA 3305也可在具有CSMA/CA接入机制的开放MRA中直接地发送分组给QSTA 3310。QSTA 3305可在开放MRA中发送该信息。测量分组支持机制以获取关于信道质量(CQI)及状态(CSI)的信息。

[0242] 在IEEE 802.11e中,QSTA 3305在EDCA中发送测量分组给QSTA 3310,且接着通知QAP 3315关于信道质量。并不需要额外发送消息以在数据传输期间在两个QSTA 3305、3310之间支持MIMO(尤其是DLP)。用来在QAP与QSTA通信期间改善MIMO数据率或PER的信道反馈相似于STA与STA通信期间的情况。

[0243] 数个动作帧格式是针对DLP管理目的而定义的。紧随在分类字段之后的八位字段中的动作字段对格式进行识别。与每个帧格式相关的动作字段值定义于表6中。

[0244] 表6.

[0245]

动作字段值	意义
0	DLP请求
1	DLP请求
2	DLP解体
3-255	预留

[0246] 增加下列动作字段值。

[0247] DLP发现请求:QSTA发送分组给AP以通过发送应用需求获取装置的MAC地址。

[0248] DLP发现响应:AP以装置的MAC地址进行响应。

[0249] DLP解体(修改):增加动作字段以用于AP对DLP解体。帧具有称作定时器信息字段。AP期望QSTA在该时间内发送DLP解体消息给QAP。

[0250] DLP请求(修改):附加元素,用以发送在两个STA之间的最佳PHY数据率及特定其他信道特征。

[0251] DLP测量请求:增加动作项值以用于从QAP 3315至QSTA 3305的DLP测量请求。其包括QSTA 3310的能力信息。

[0252] DLP测量响应:增加动作项值以用于从QSTA 3305至QAP 3315的DLP测量响应。其包括测量信息和QSTA 3310的MAC地址。

[0253] BW请求分组,其包括下列信息:QSTA 3310 MAC地址、P2P选项、最佳PHY数据率、BW响应元素、以及以集中式控制器执行DLP的替换方法。

[0254] 每个装置维持所有装置的数据库,其能直接地与该所有装置通信且其装置能通过

AP通信,AP能通过AP提供可用装置的数据库。

[0255] 每个节点都连接至AP。然而,所有的流量并不需要发自或发往AP。在此例中,两个节点能互相直接对话,而不需通过AP发送流量。基本上有两个方式控制此进程:AP控制和类似上述非AP案例的分布式控制。

[0256] 使用AP控制,此能通过使用下列部分或所有步骤来完成:

[0257] 节点1发送消息至具有目的id、需要BW、信道信息、至目的的直接跳频等等的AP。基于接收信息的AP可决定让两个STA直接互相对话或是通过AP对话。其可基于两节点间的信号强度、现行网络负载、AP活动性、两节点的能力等等。基于需求以及可用的东西,AP能决定分派资源(例如特定时间、子载波或是此连接的天线)。此信息被发送至节点1和节点2且可作为直接分组被发送。其他节点被通知使得他们察觉资源正被使用。他们可通过广播所有节点或是通过请求所有节点监控AP分配信息而被通知(即便其并不是针对他们的使用的)。此可预防其他节点使用相同的资源。

[0258] 在无线LANs中,对媒介的接入一般为分布式。然而,AP具有比非AP STA还要高的优先级。AP因此能撷取无线媒介以掌管管理功能以调节由STA接入和使用的无线媒介。在本发明中,AP在定义的时间间隔之后撷取无线媒介(例如:在IEEE 802.11e WLAN标准中的DIFS)且传输广播消息给所有的STA,指示特定管理资源分配时期(MRAP)应在数据分组交换以及轮询传输请求/预留之后。在MRAP期间,时隙阿罗哈机制提供到无线媒介的接入。

[0259] 在MRAP的来自AP的广播消息中,可以包括例如类型、位置、持续时间及时隙阿罗哈参数的MRAP参数。对于用于关联和非关联STA的MRAP所述类型可有所不同。

[0260] MRAP允许关联和非关联STA及AP在争用模式中交换消息。数据交换典型地为小数据分组、轮询传输的资源分配请求、关联/重新关联请求。

[0261] MRAP的接入机制为时隙阿罗哈机制。在时隙阿罗哈机制中,STA以短数据分组(小数据分组、资源分配请求、关联/重新关联请求)接入无线媒介。无线媒介是分成大小等于数据分组持续时间的时隙,且传输是仅允许在时隙的开端传输。

[0262] 指数回退机制是如下实施的:回退计数器在每STA中维持,且每个时隙递减一次。当回退计数器变成零时,未决分组被传输。回退计数器被选为争用窗中的一致分布随机变量。在第一尝试中,争用窗被设定为最小争用窗,争用窗的大小会随着重传尝试的数量增长,直到其达到上限为止。争用窗增长的速率也可选择性地取决于流量的优先级。举例来说,流量的接入延迟规格越小则争用窗的增长越慢。基于接入延迟规格来控制争用窗的控制是允许接入延迟较佳的管理,其是在高负载状况下一时隙阿罗哈接入中。

[0263] 有两个可能的方法使AP在预留时隙中针对来自STA的传输发送应答(ACK)。第一个方法,共同ACK帧3505是在MRAP结束时发送的,如图35所示。此共同(或聚集)ACK包括所有在MRAP中争用的STA的个别ACK。在另一个方法中,由STA在预留时隙中的传输立即由AP在相同的时隙内应答,如同图36所示。该方法必须定义时隙大小以容纳来自STA的数据分组和ACK。

[0264] 在AP所管理的轮询机制中,由AP对STA的响应紧随其后。来自AP的轮询将具有关联STA的资源分配响应,其成功地传输他们的资源分配请求。成功地传输他们的关联/重新关联请求的非关联STA将具有关联/重新关联响应。未成功的STA必须使用回退计数器重传其分组。回退计数器仅在MRAP时期递减。

[0265] 在IEEE 802.11n时期,需要保卫时间以防止两个相邻调度资源分配(STA或MSRA)

中的传输发送冲突。需求的保卫时间取决于BSS的物理大小、局域STA时间的飘移以及在RC的理想时间。在STA的时钟相对于理想时间可能较快或较慢。传播延迟可能具有不显著的影响,尤其是在IEEE 802.11n模式所建议的距离下。RC可评估整个IEEE 802.11n时期或是经由EB宣告的两调度间的单个最差状况保卫时间。RC也可基于SRA分派特性(准静态或是动态)及SRA或MSRA在超帧中的位置来计算保卫时间。举例来说,准静态的SRA分派可要求较长的保卫时间以保持在超帧时期的分配相同,同时容许信标时间中的小飘移。

[0266] 可能需要许可控制以有效地利用可用带宽资源。许可控制也可被用于保证QoS。RC可在网络中实施许可控制或是将此许可控制决定延缓至另一个实体。许可控制可由IEEE 802.11n或是其他组织标准化,或是留着让调度者的供应商自行实施。许可控制可基于可用信道容量、链路状况、重传限制、以及给定流量流的QoS需求。基于这些准则,任何流都可被允许或拒绝。

[0267] 图37为根据本发明的用以在包括至少一STA 3705以及至少一AP 3710的系统中实施SRA分派的进程3700的流程图。STA 3705获取与AP 3710的同步和关联(步骤3712)。AP 3710广播EB,其具有IEEE 802.11n STA的信息,其是关于在IEEE 802.11n时期中的分配,例如SRA和MSRA(步骤3714)。

[0268] 如果启动遗留操作,AP 3710通过传输遗留信标开始超帧。在遗留信标中,AP宣布CFP,借此防止遗留STA在该时期中传输,如果遗留操作不再被支持的话,则信标便没有存在的必要。

[0269] 当STA 3705于步骤3716想要SRA资源,STA 3705读取EB以定位MSRA(步骤3718)。STA 3705选择MSRA以经由时隙阿罗哈机制发送资源分配请求(步骤3720)。STA 3705发送资源分配请求至AP 3710(步骤3722)。AP 3710接收请求且分派SRA(步骤3724)。AP 3710接着发送应答给STA(单独地或共同地)(步骤3726),AP 3710接着广播EB,其包括SRA分派的信息(步骤3728)。STA 3705读取EB并直到SRA被分配给它(步骤3730)。STA 3705可选择性地进入待机模式,直到SRA被分派为止(步骤3732)。STA 3705在分派的SRA开始后立即重新进入活动模式(步骤3734),同时AP 3710等待STA 3705的活动(步骤3736)。数据于分派SRA上传输(步骤3738)。如果STA 3705在分派SRA结束之前完成操作(步骤3740),则STA 3705发送传输结束指示给AP 3710(步骤3742)。如果AP 3710接收传输结束指示或是在DIFS内未检测到活动,则AP 3710重新主张SRA资源(步骤3744)。STA 3705可进入待机模式,直到从EB读取下一个SRA位置。

[0270] 尽管本发明的特征和元素皆于实施例中以特定组合方式所描述,但实施例中每个特征或元素能独自使用(不需与较佳实施方式的其他特征或元素组合),或是与/不与本发明的其他特征和元素做不同的组合。

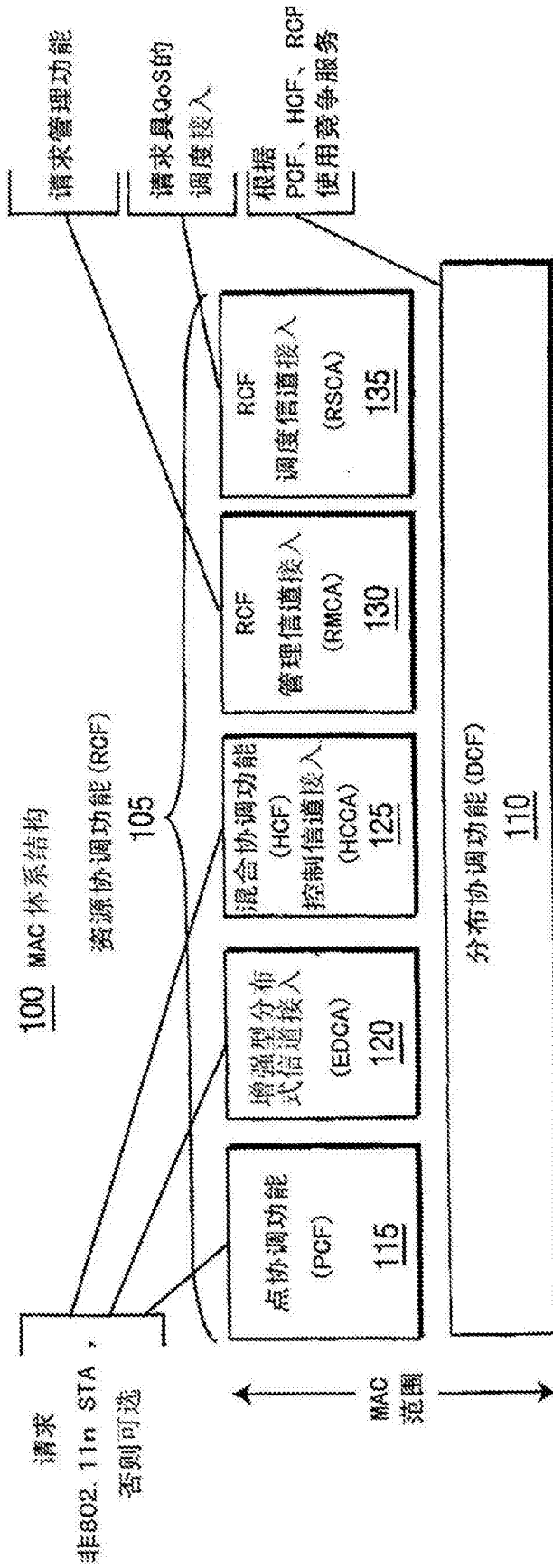


图1

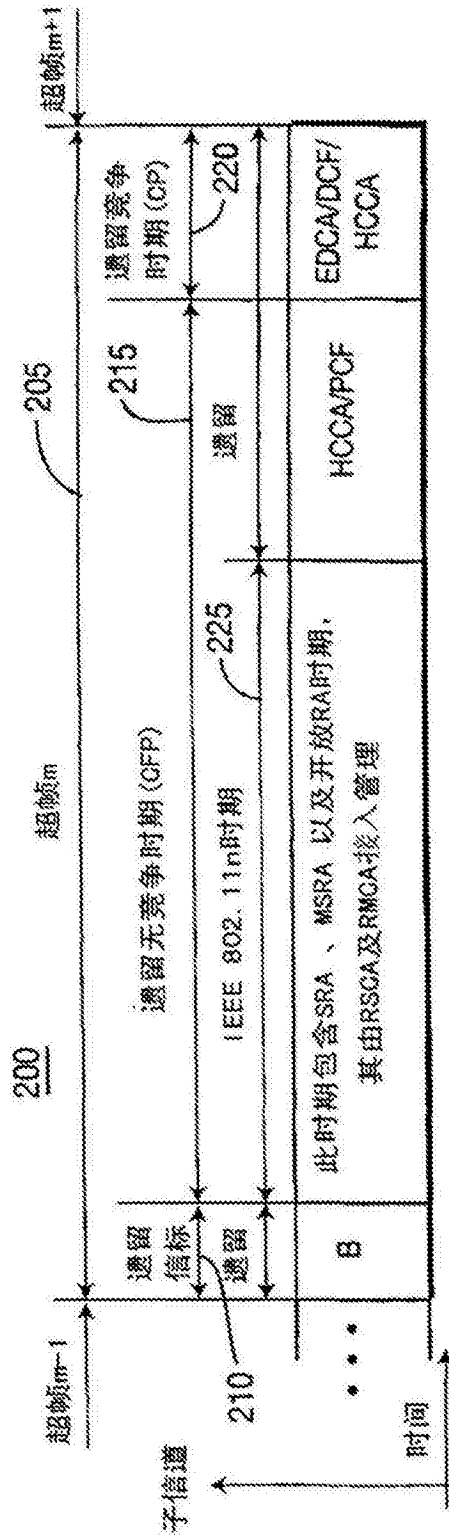


图2

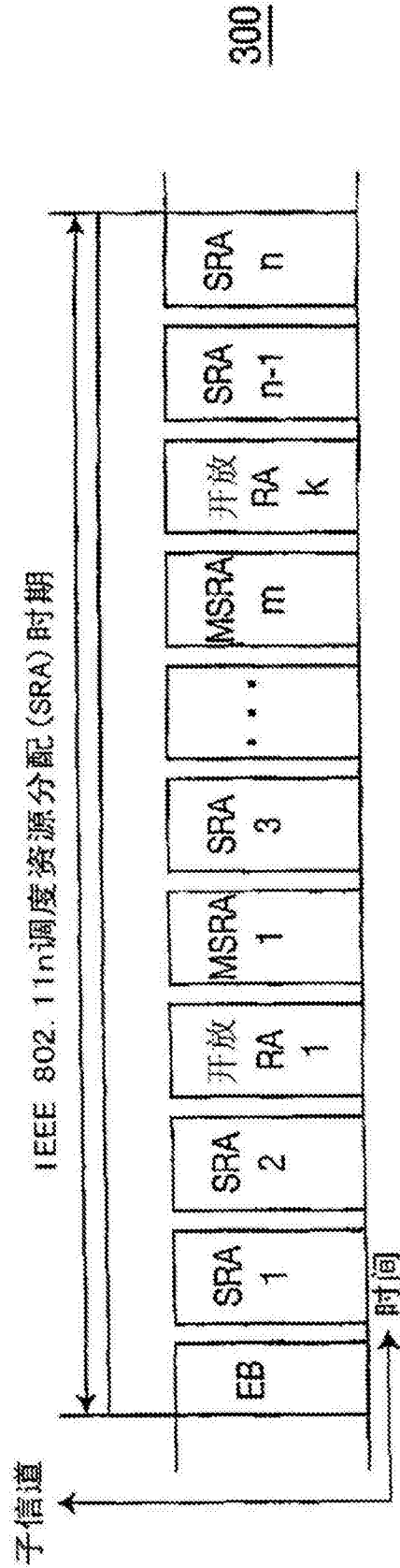


图3

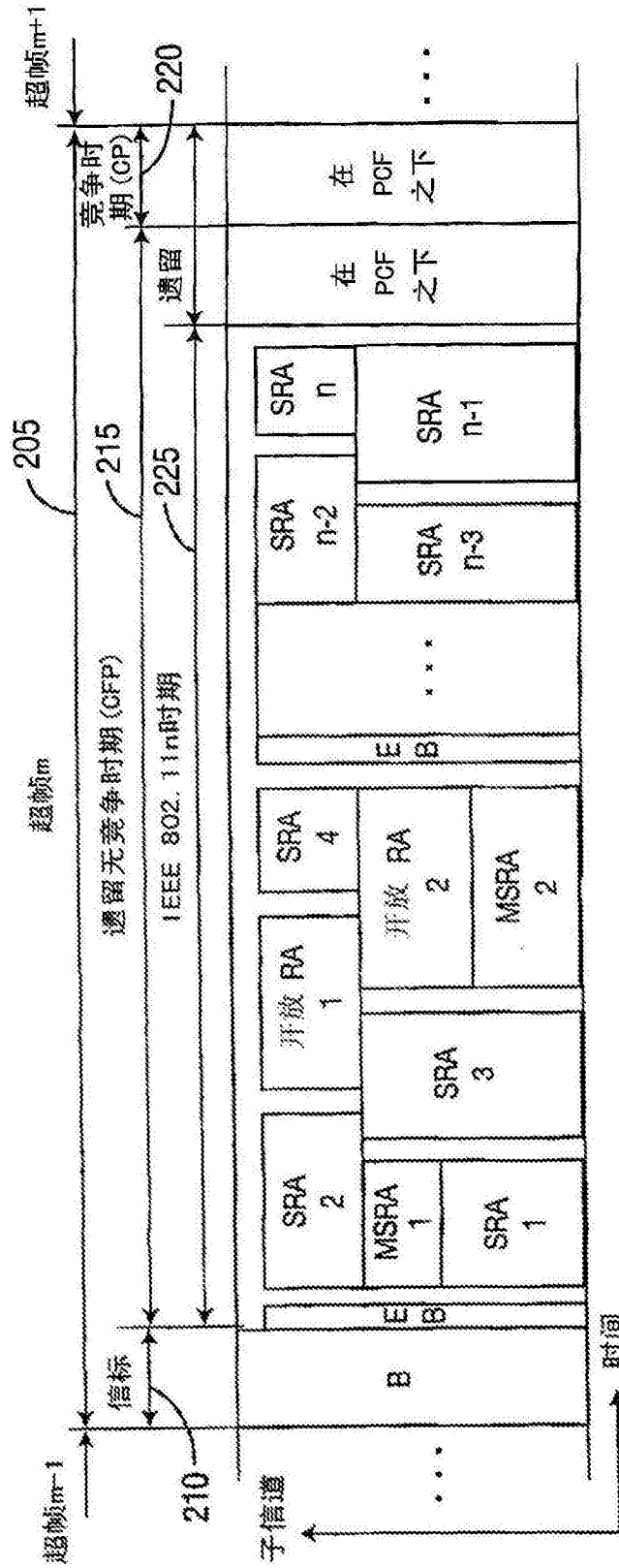


图4

500 时隙阿罗哈机制

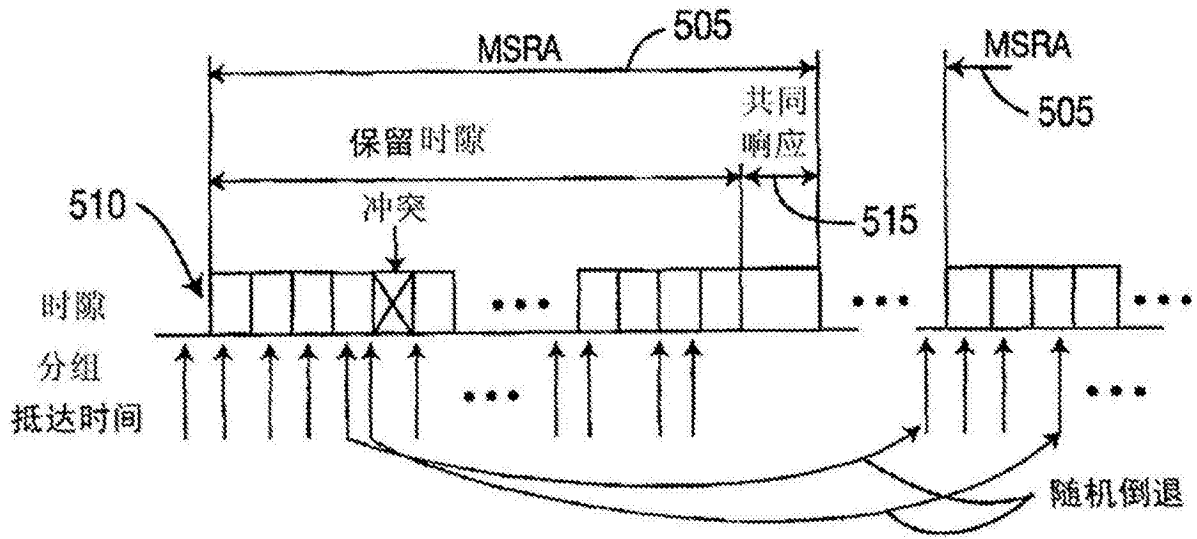


图5

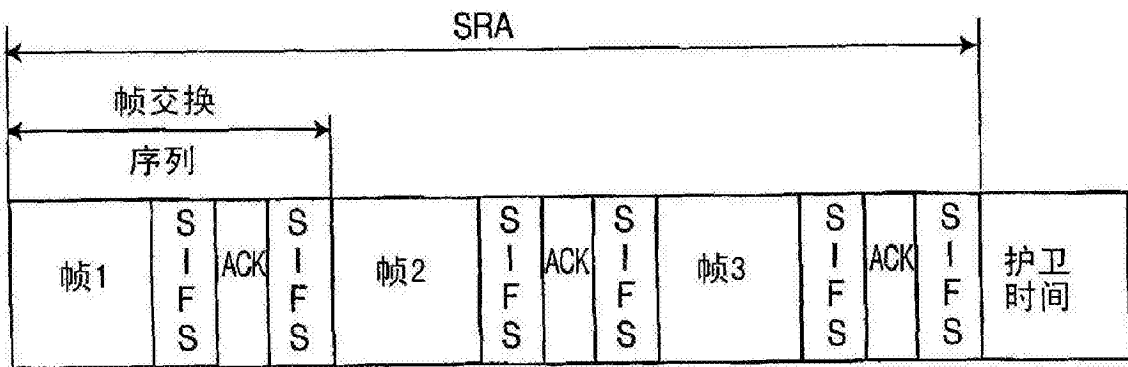


图6

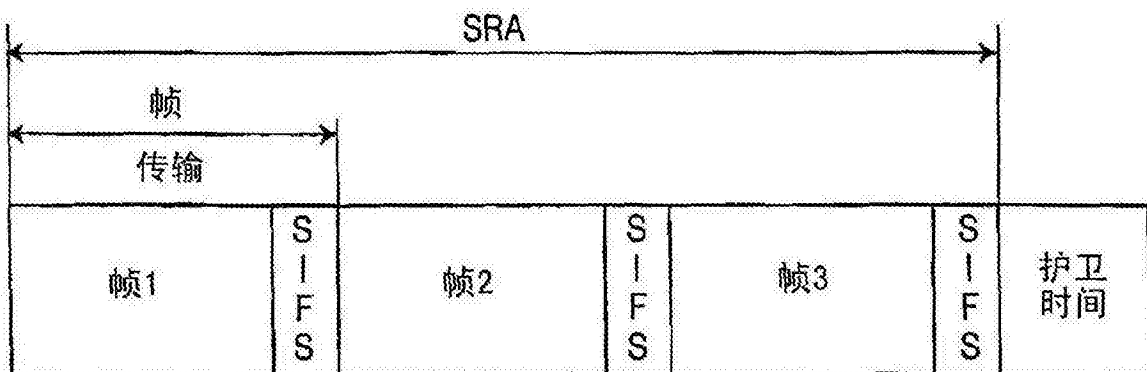


图7

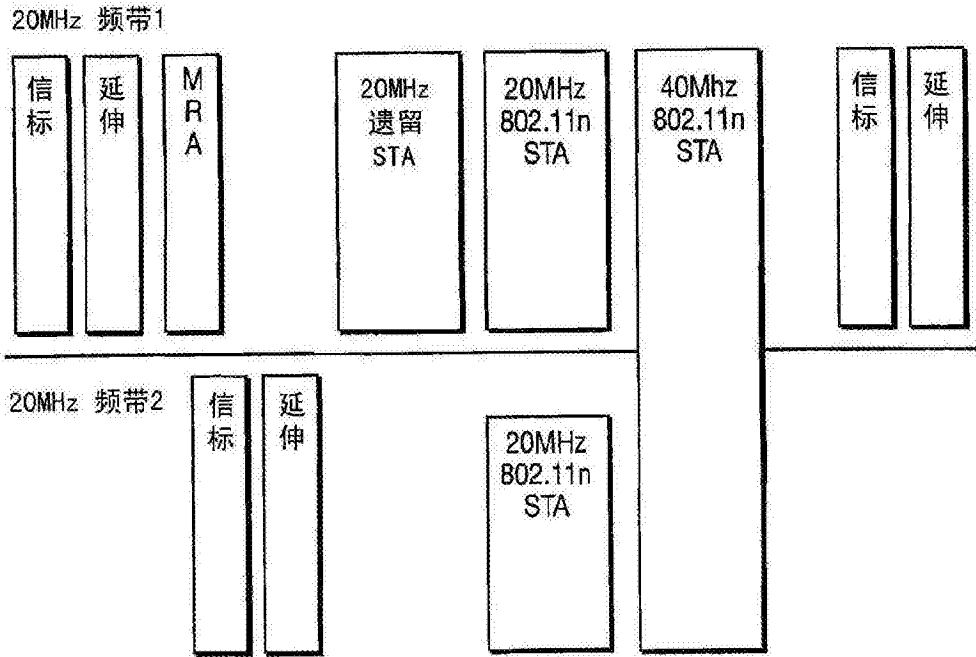


图8



图9

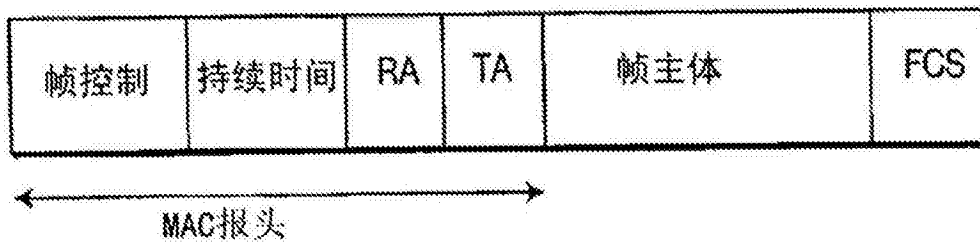


图10



图11

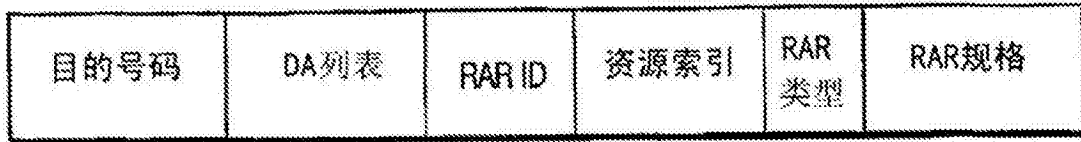


图12

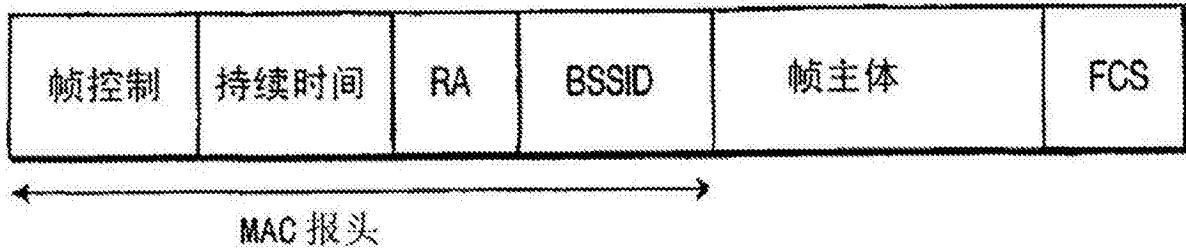


图13

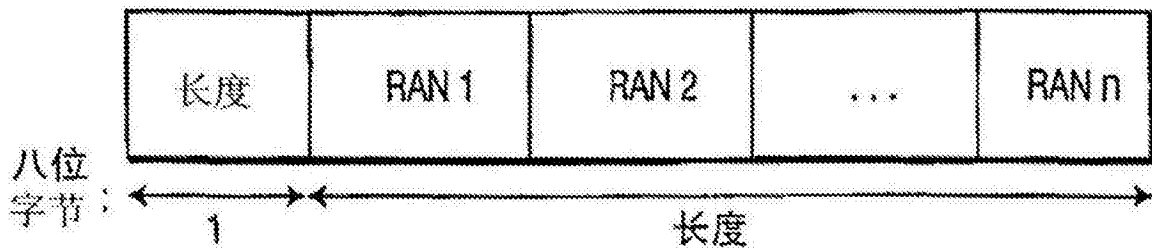


图14

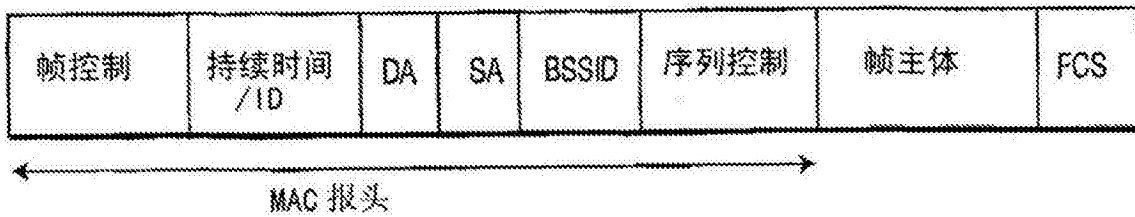


图15

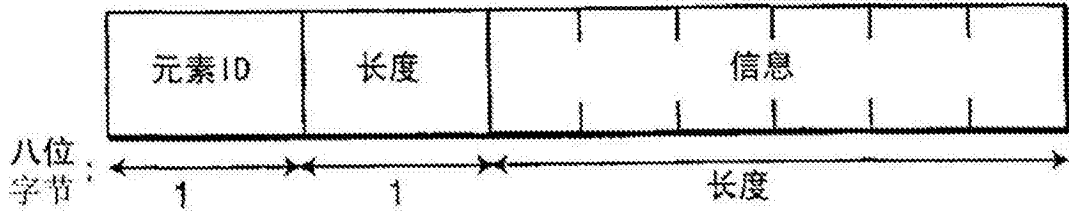


图16

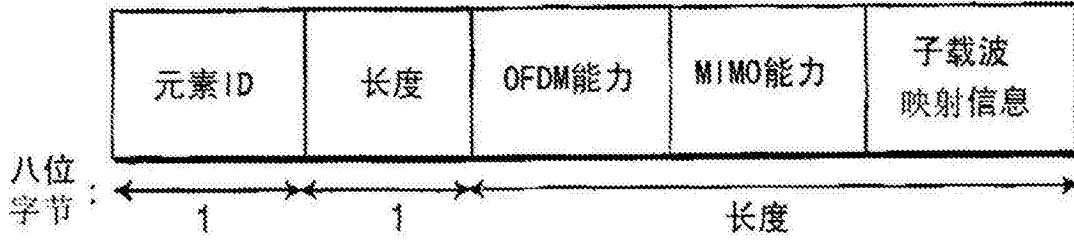


图17

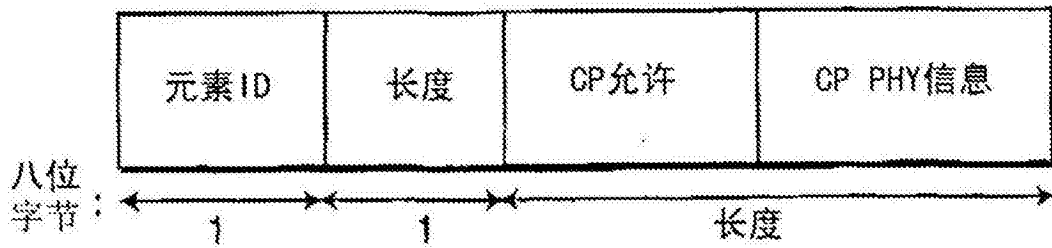


图18

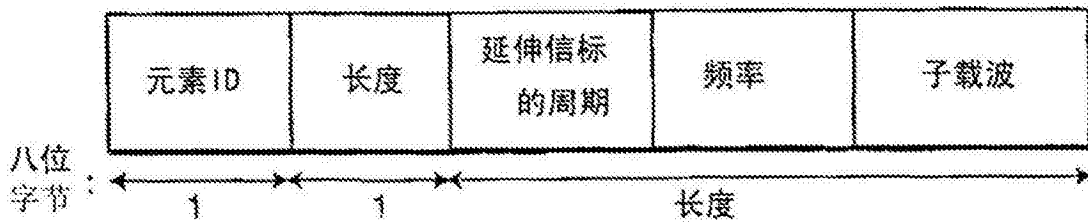


图19

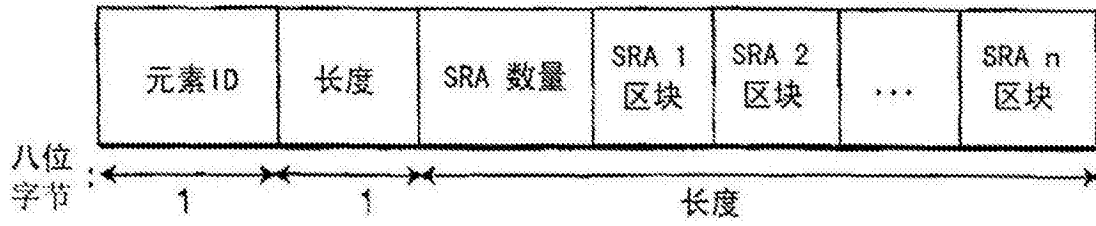


图20



图21

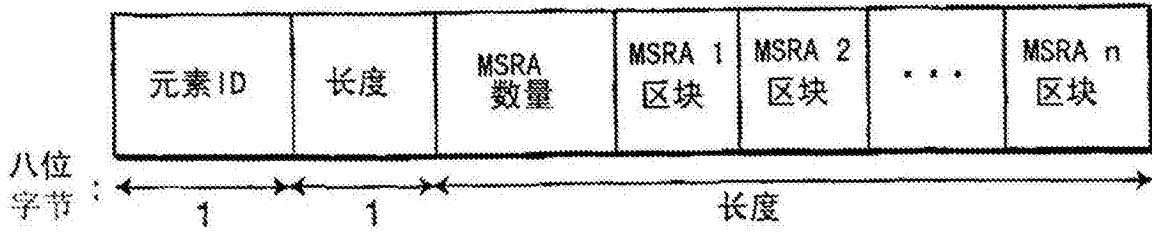


图22

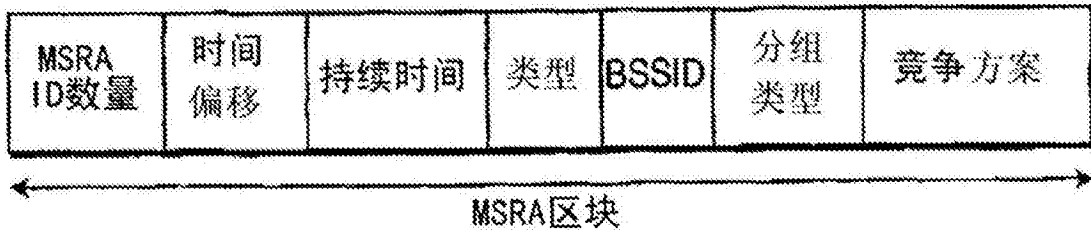


图23



图24



图25

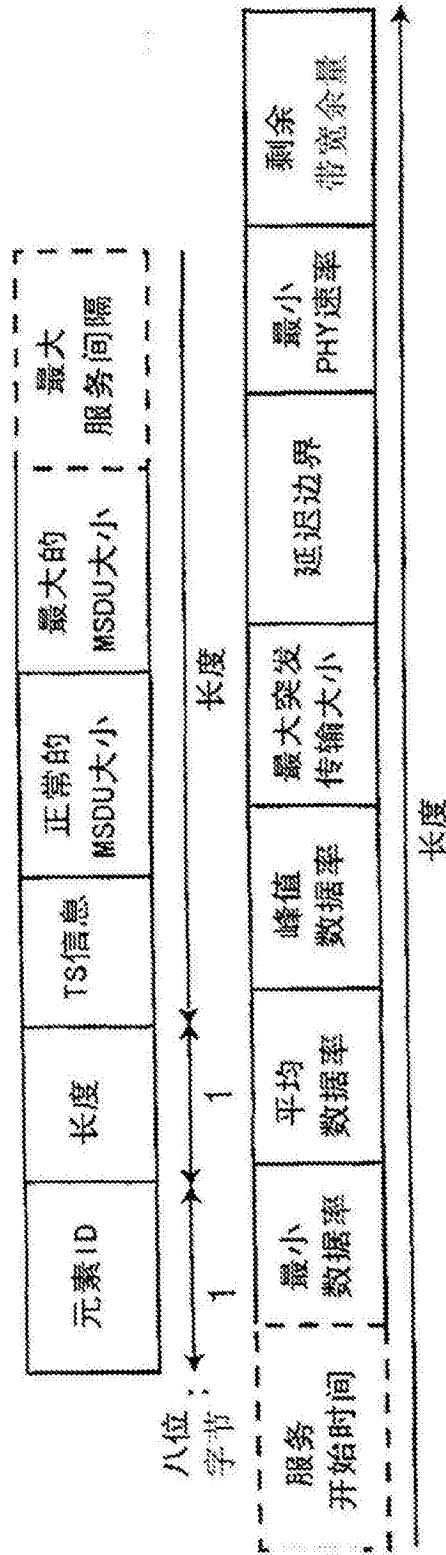


图26

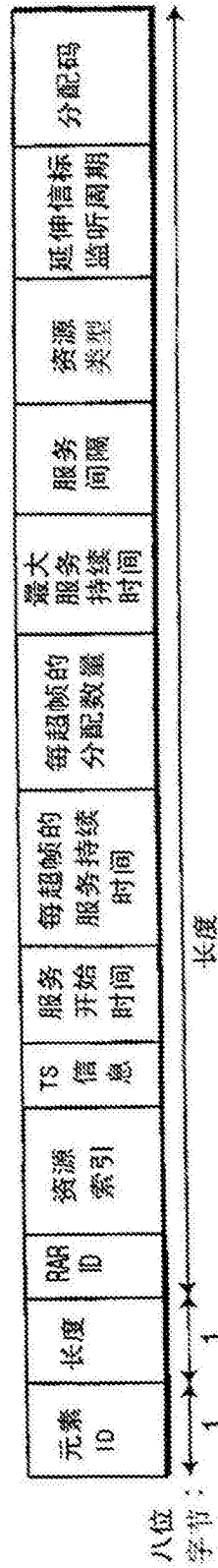


图27

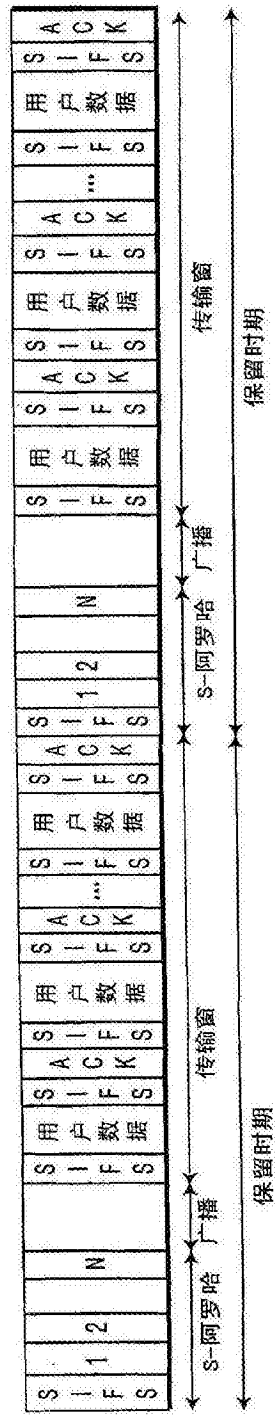


图28

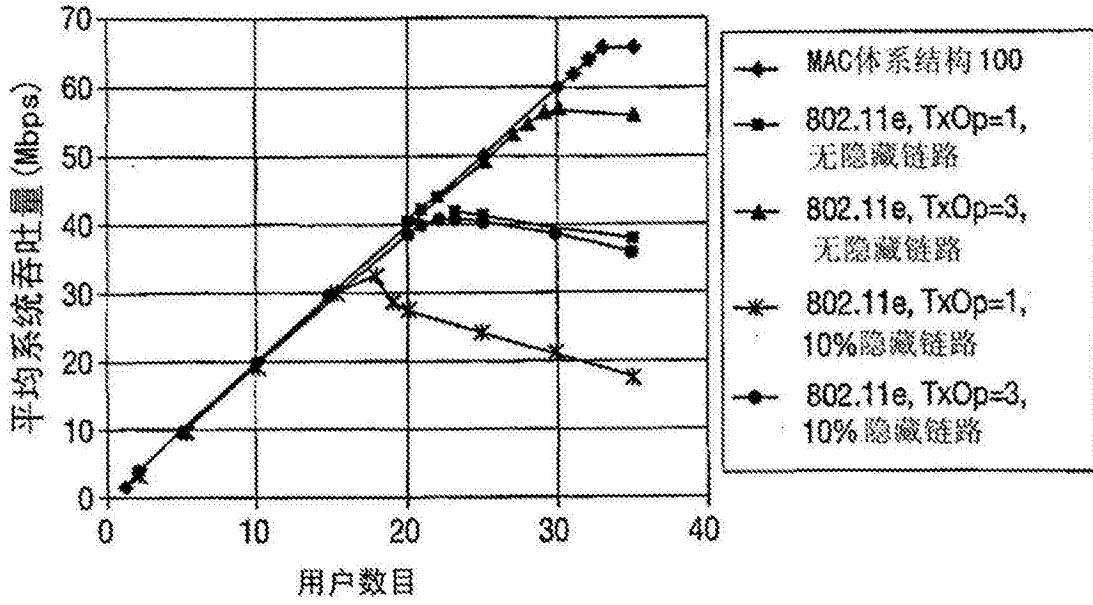


图29

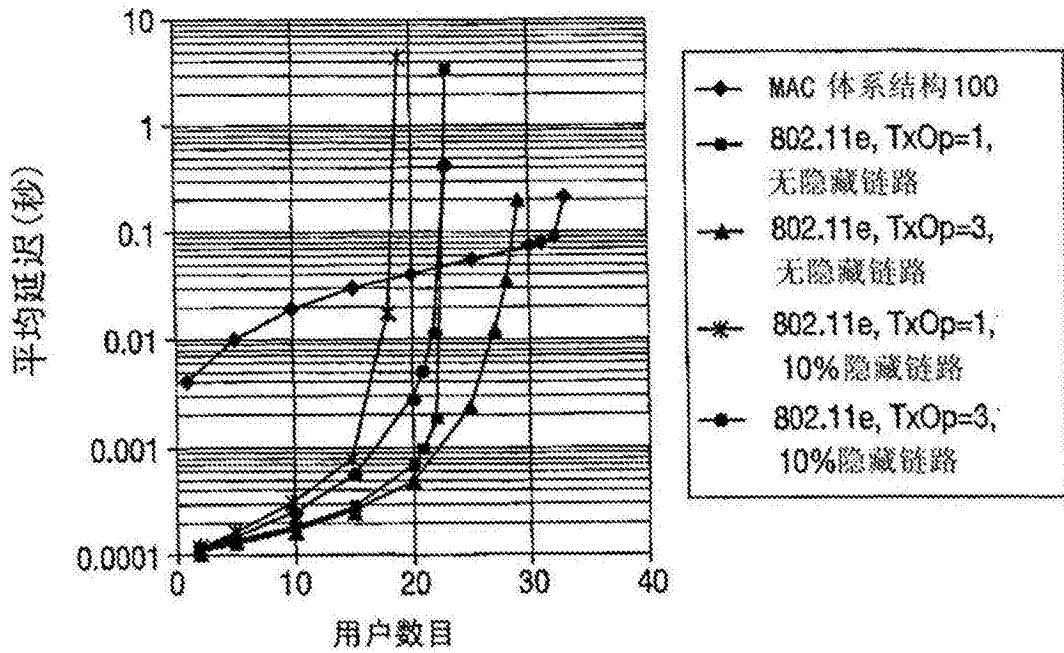


图30

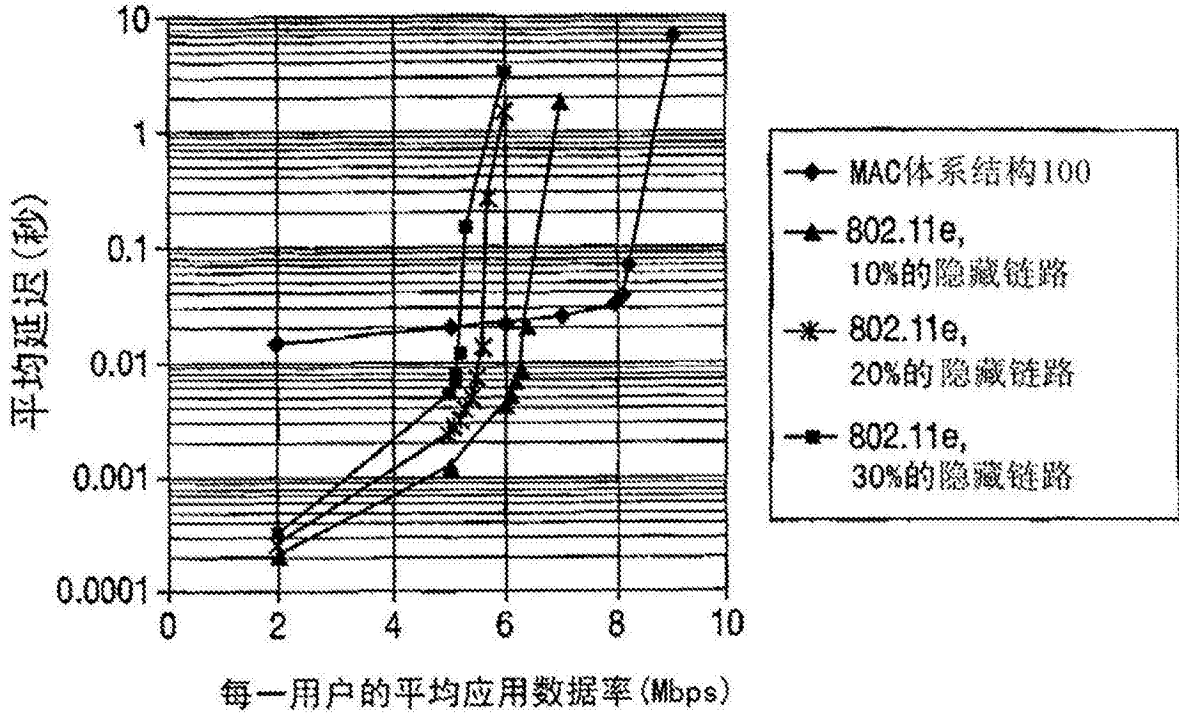


图31

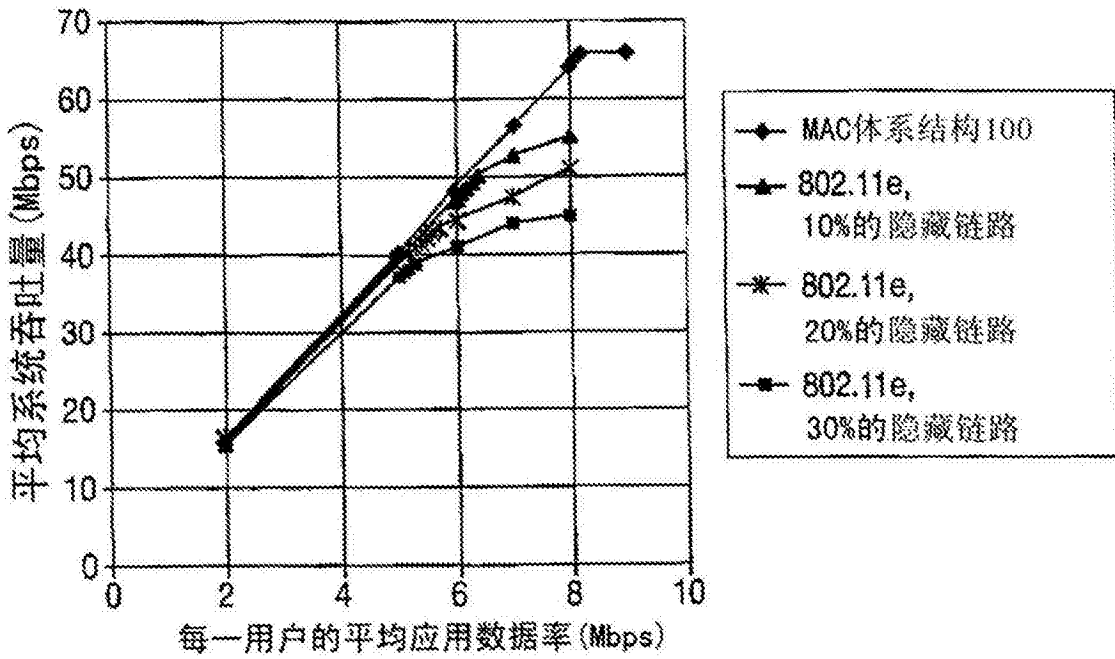


图32

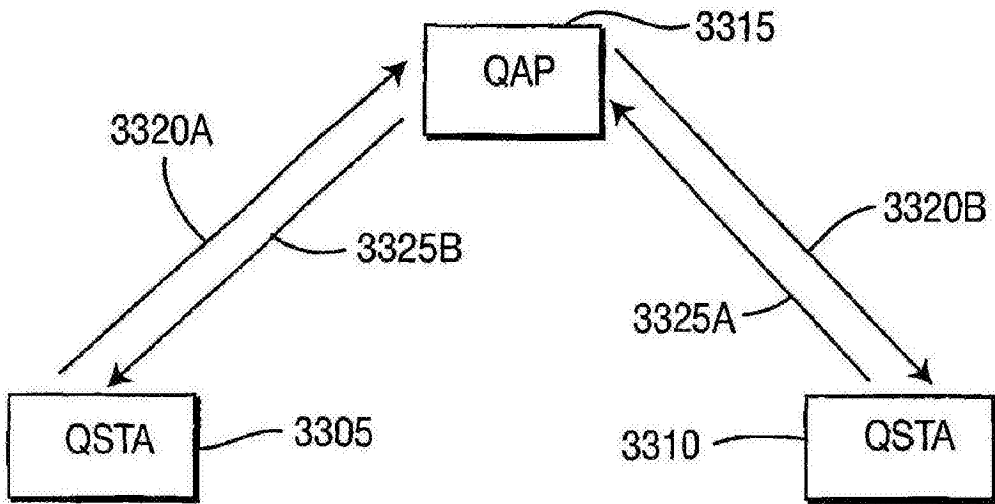


图33

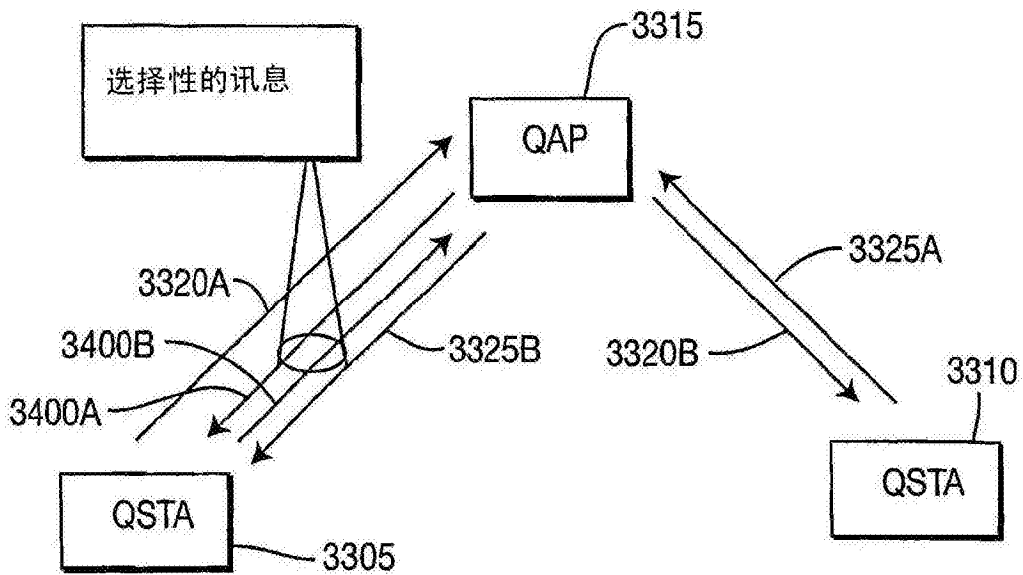


图34

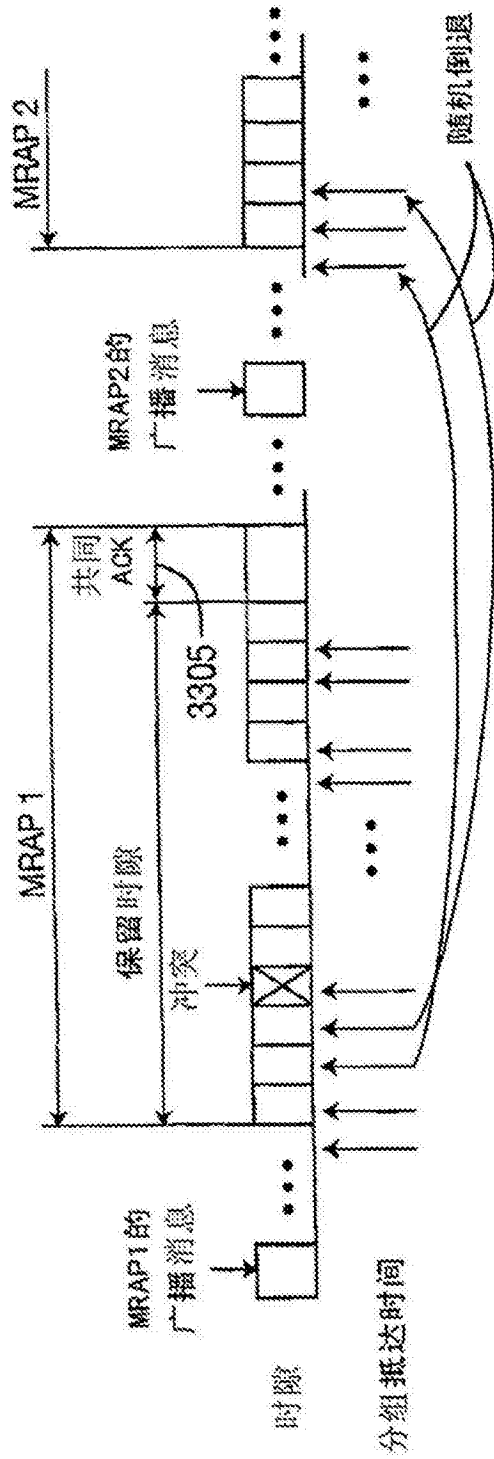


图35

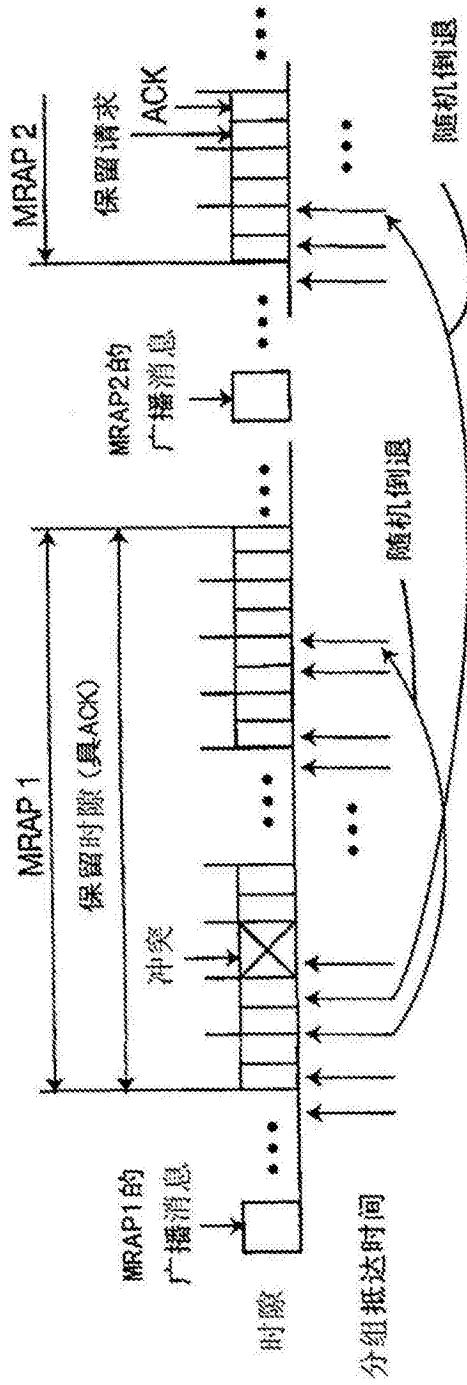


图36

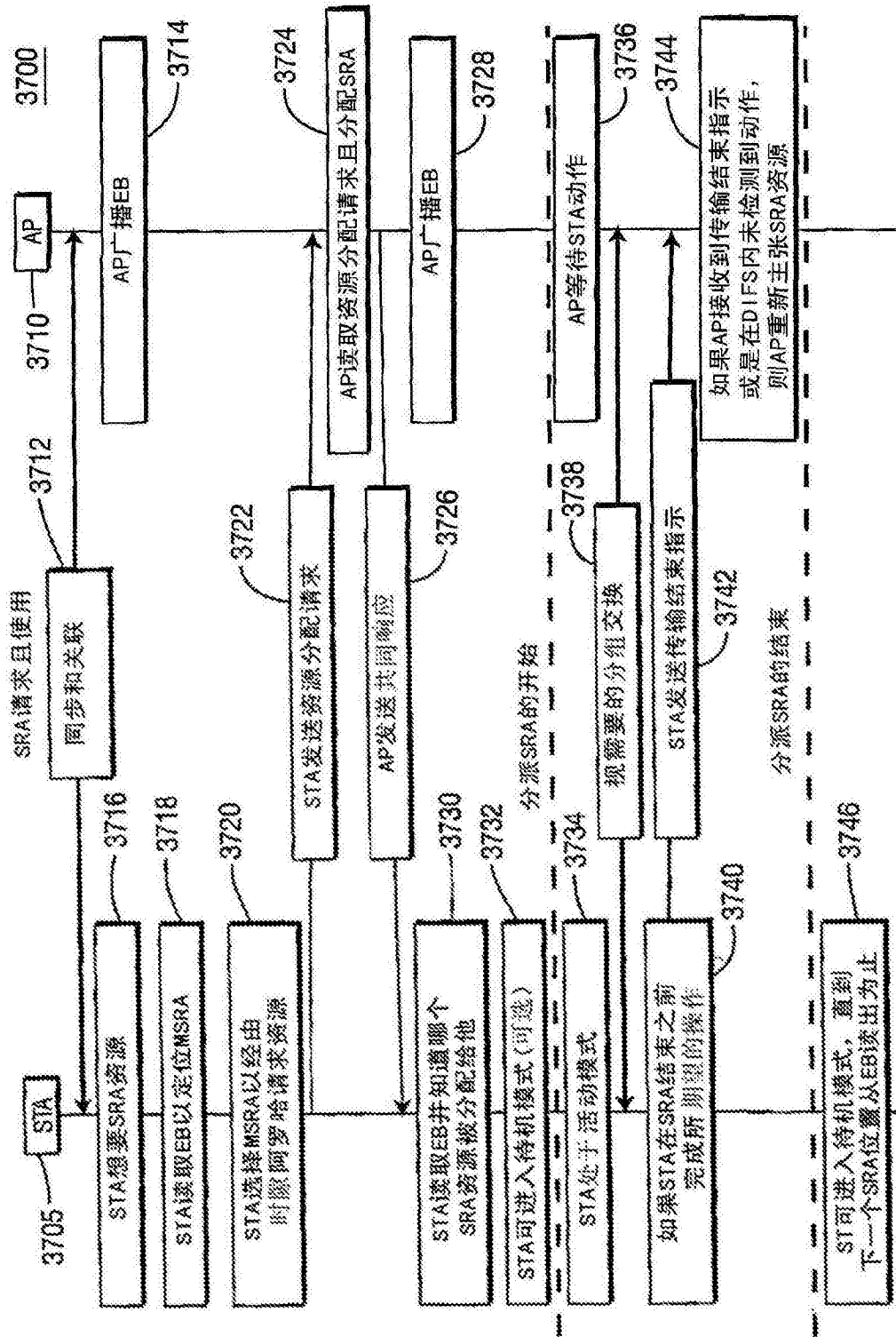


图37