



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104885549 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201380069183. 6

(22) 申请日 2013. 10. 30

(30) 优先权数据

61/752, 998 2013. 01. 16 US

61/753, 445 2013. 01. 17 US

61/766, 126 2013. 02. 19 US

61/822, 933 2013. 05. 14 US

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H04W 74/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/009741 2013. 10. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/112707 KO 2014. 07. 24

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 石镛豪

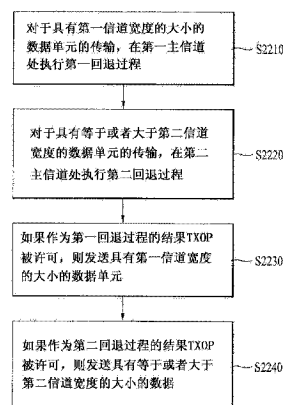
权利要求书2页 说明书25页 附图13页

(54) 发明名称

在无线 LAN 系统中执行回退的方法及其装置

(57) 摘要

本发明涉及一种无线通信系统,并且更加特别地涉及一种用于使站(STA)在无线 LAN 系统中执行回退的方法及其装置。在根据本发明的实施例的无线 LAN 系统中,用于使站(STA)执行回退的方法包括下述步骤:对于具有第一信道宽度的大小的数据单元的传输,在第一主信道处执行第一回退过程;对于具有等于或者大于第二信道宽度的大小的数据单元的传输,在第二主信道处执行第二回退过程;如果作为第一回退过程的结果传输机会(TXOP)被许可,则发送具有第一信道宽度的数据单元;以及如果作为第二回退过程的结果 TXOP 被许可,则发送具有等于或者大于第二信道宽度的大小的数据单元。



1. 一种用于在无线局域网 (WLAN) 系统中通过站 (STA) 执行回退的方法,所述方法包括:

对于具有等于第一信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有所述第一信道宽度的第一主信道上执行第一回退过程,并且对于具有等于第二信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有所述第二信道宽度的第二主信道上执行第二回退过程;

如果作为所述第一回退过程的结果传输机会 (TXOP) 被允许,则发送具有等于所述第一信道宽度的所述数据单元;以及

如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则发送具有等于所述第二信道宽度的大小的所述数据单元。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果作为所述第一回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则仅具有等于所述第一信道宽度的大小的所述数据单元被发送。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果作为所述第一回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则不发送具有大于所述第一信道宽度的大小的数据单元。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一信道宽度是 1MHz。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,如果作为所述第一回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则在所述第一主信道上发送 1MHz 的所述数据单元。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则根据一个或者多个辅助信道的空闲状态发送具有等于或者大于所述第二信道宽度的大小的数据单元。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中,所述第二信道宽度是 2MHz。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许,则在 2MHz 的所述第二主信道上发送 2MHz 的所述数据单元。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许,并且就在所述 TXOP 的开始之前的点协调功能 (PCF) 帧间空间 (PIFS) 期间 2MHz 的辅助信道是空闲的,则在 2MHz 的所述第二主信道和 2MHz 的辅助信道上发送 4MHz 的数据单元。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许,并且就在所述 TXOP 的开始之前的 PIFS 期间 2MHz 的辅助信道和 4MHz 的辅助信道两者都是空闲的,则在 2MHz 的所述第二主信道、2MHz 的所述辅助信道、以及 4MHz 的所述辅助信道上发送 8MHz 的数据单元。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果在所述第一回退过程期间回退定时器值达到 0,则作为所述第一回退过程的结果所述 TXOP 被允许。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,如果在所述第二回退过程期间回退定时器值达到 0,则作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许。

13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述 STA 是子 1GHz (S1G) STA。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述数据单元是物理层会聚协议 (PLCP) 分组数据单元。

15. 一种用于在无线局域网络 (WLAN) 系统中执行回退的站 (STA),所述 STA 包括:
收发器;和

处理器，

其中，所述处理器被配置成：对于具有等于第一信道宽度的大小的数据单元的传输，在具有所述第一信道宽度的第一主信道上执行第一回退过程；对于具有等于第二信道宽度的大小的数据单元的传输，在具有所述第二信道宽度的第二主信道上执行第二回退过程；如果作为所述第一回退过程的结果传输机会（TXOP）被允许，则发送具有等于所述第一信道宽度的大小的所述数据单元；并且如果作为所述第二回退过程的结果所述 TXOP 被允许，则发送具有等于所述第二信道宽度的大小的所述数据单元。

在无线 LAN 系统中执行回退的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更加具体地,涉及一种在无线局域网(WLAN)系统中执行回退的方法和装置。

背景技术

[0002] 随着信息通信技术的快速发展,已经开发了各种无线通信技术系统。无线通信技术之中的 WLAN 技术基于射频(RF)技术允许使用诸如个人数字助理(PDA)、膝上型计算机、便携式多媒体播放器(PMP)等在家或者在企业或者在特定的服务供应区域处进行无线互联网接入。

[0003] 为了消除 WLAN 的缺点之一,受限的通信速度,最近的技术标准已经提出能够增加网络的速度和可靠性同时扩展无线网络的覆盖区域的演进系统。例如,IEEE 802.11n 使数据处理速度能够支持最高 540Mbps 的高吞吐量(HT)。另外,多输入和多输出(MIMO)技术最近已经被应用于发射器和接收器使得最小化传输误差以及优化数据传输速率。

[0004] 机器对机器(M2M)通信技术已经作为下一代通信技术被论述。在 IEEE 802.11WLAN 中的支持 M2M 通信的技术标准已经被发展成 IEEE 802.11ah。M2M 通信有时候会考虑能够在包括大量设备的环境下以低速通信少量数据的场景。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 被设计以解决传统问题的本发明的目的是为了提供一种被应用于具有多个主信道的无线局域网(WLAN)系统的新的回退方案。

[0007] 本领域技术人员将会理解,利用本发明可以实现的目的不局限于已经在上文中特别描述的那些,并且本发明的以上和其它的目的将从以下的详细说明中更加清楚地获得。

[0008] 技术方案

[0009] 在本发明的一个方面中,一种用于在无线局域网(WLAN)系统中通过站(STA)执行回退的方法,包括:对于具有等于第一信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有第一信道宽度的第一主信道上执行第一回退过程;并且对于具有等于第二信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有第二信道宽度的第二主信道上执行第二回退过程;如果作为第一回退过程的结果允许传输机会(TXOP),则发送具有等于第一信道宽度的大小的数据单元;并且如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP,则发送具有等于第二信道宽度的大小的数据单元。

[0010] 在本发明的另一方面中,用于在 WLAN 系统中执行回退的 STA 包括:收发器和处理器。处理器被配置成:对于具有等于第一信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有第一信道宽度的第一主信道上执行回退过程;对于具有等于第二信道宽度的大小的数据单元的传输,在具有第二信道宽度的第二主信道上执行第二回退过程;如果作为第一回退过程的结果允许 TXOP,则通过收发器发送具有等于第一信道宽度的大小的数据单元,并且如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP,则通过收发器发送具有等于第二信道宽度的大小的数据单元。

元。

[0011] 根据本发明的实施例,下述可以被共同地应用。

[0012] 如果作为第一回退过程的结果允许 TXOP,则仅具有等于第一信道宽度的大小的数据单元可以被发送。

[0013] 如果作为第一回退过程的结果允许 TXOP,则不可以发送具有大于第一信道宽度的大小的数据单元。

[0014] 第一信道宽度可以是 1MHz。

[0015] 如果作为第一回退过程的结果允许 TXOP,则在第一主信道上可以发送 1MHz 的数据单元。

[0016] 如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP,则根据一个或者多个辅助信道的空闲状态可以发送具有等于或者大于第二信道宽度的大小的数据单元。

[0017] 第二信道宽度可以是 2MHz。

[0018] 如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP,则可以在 2MHz 的第二主信道上发送 2MHz 的数据单元。

[0019] 如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP 并且就在 TXOP 的开始之前的点协调功能 (PCF) 帧间空间 (PIFS) 期间 2MHz 的辅助信道是空闲的,则可以在 2MHz 的第二主信道和 2MHz 的辅助信道上发送 4MHz 的数据单元。

[0020] 如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP 并且就在 TXOP 的开始之前的 PIFS 期间 2MHz 的辅助信道和 4MHz 的辅助信道是空闲的,则可以在 2MHz 的第二主信道、2MHz 的辅助信道、以及 4MHz 的辅助信道上发送 8MHz 的数据单元。

[0021] 如果在第一回退过程期间回退定时器值达到 0,则作为第一回退过程的结果可以允许 TXOP。

[0022] 如果在第二回退过程期间回退定时器值达到 0,则作为第二回退过程的结果可以允许 TXOP。

[0023] STA 可以是子 1GHz (S1G) STA。

[0024] 数据单元可以是物理层会聚协议 (PLCP) 分组数据单元。

[0025] 本发明的前述的全面的描述和下面的详细描述是示例性的,并且为了如在随附的权利要求中所描述的本发明的附加描述被给出。

[0026] 有益效果

[0027] 根据本发明,能够提供可应用于具有多个主信道的无线局域网 (WLAN) 系统的有效回退方法和装置。

[0028] 本领域的技术人员将会理解,能够利用本发明实现的效果不限于已在上文具体描述的效果,并且从结合附图进行的下面的具体描述将更清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0029] 附图被包括以提供对本发明进一步的理解并且被合并和组成本申请的一部分,附图图示本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0030] 图 1 示例性地示出根据本发明的一个实施例的 IEEE 802.11 系统。

[0031] 图 2 示例性地示出根据本发明的另一实施例的 IEEE 802.11 系统。

- [0032] 图 3 示例性地示出根据本发明的又一实施例的 IEEE 802.11 系统。
- [0033] 图 4 是图示 WLAN 系统的概念图。
- [0034] 图 5 是图示对于在 WLAN 系统中使用的链路设立过程的流程图。
- [0035] 图 6 是图示回退过程的概念图。
- [0036] 图 7 是图示隐藏节点和暴露节点的概念图。
- [0037] 图 8 是图示 RTS(请求发送)和 CTS(准备发送)的概念图。
- [0038] 图 9 是图示功率管理操作的概念图。
- [0039] 图 10 至图 12 是图示已经接收到业务指示映射(TIM)的站(STA)的详细操作的概念图。
- [0040] 图 13 是图示基于组的 AID 的概念图。
- [0041] 图 14 是图示对于在 IEEE 802.11 中使用的帧结构的概念图。
- [0042] 图 15 图示示例性的子 1GHz(S1G)1MHz 格式；
- [0043] 图 16 图示大于或者等于 2MHz 短格式的示例性 S1G；
- [0044] 图 17 图示大于或者等于 2MHz 长格式的示例性 S1G；
- [0045] 图 18 图示 SIG 操作元素的示例性格式；
- [0046] 图 19 图示在主信道和辅助信道之间的关系；
- [0047] 图 20 图示 STA 的示例性回退操作；
- [0048] 图 21 图示根据本发明的 STA 的示例性回退操作；
- [0049] 图 22 图示根据本发明的示例的回退方法；以及
- [0050] 图 23 是图示根据本发明的实施例的无线装置的框图。

具体实施方式

[0051] 现在将详细地介绍本发明的优选实施例,其示例在附图中图示。该详细说明将在下面参考附图给出,其意欲解释本发明示例性实施例,而不是示出根据本发明仅能够实现的实施例。以下的详细说明包括特定的细节以便对本发明提供深入理解。但是,对于本领域技术人员来说显而易见,本发明可以无需这些特定的细节来实践。

[0052] 根据预定的格式通过组合本发明的构成组件和特性提出下面的实施例。在不存在附加的备注的情况下,单独的构成组件或者特性应被视为可选的因素。根据需要,不需要将单独的构成组件或者特性与其它的组件或者特性相组合。另外,可以组合一些构成组件和/或特性以实现本发明的实施例。可以改变要在本发明的实施例中公开的操作的顺序。任何实施例的一些组件或者特性也可以被包括在其它的实施例中,或者必要时可以被其它的实施例的替代。

[0053] 应注意的是,为了便于描述和更好地理解本发明,提出在本发明中公开的特定术语,并且在本发明的技术范围或者精神内这些特定术语的使用可以变成其它格式。

[0054] 在一些实例中,为了避免晦涩本发明的概念,公知的结构和设备被省略并且以框图的形式示出结构和设备的重要功能。在整个附图中将会使用相同的附图标记以指定相同或者相似的部件。

[0055] 本发明的示例性实施例由对于包括电气与电子工程师协会(IEEE)802 系统、第三代合作计划(3GPP)系统、3GPP 长期演进(LTE)系统、高级 LTE(LTE-A)系统和 3GPP2 系统的

无线接入系统中的至少一个公开的标准文献支持。特别地,在本发明的实施例中没有描述以清楚展现本发明的技术理念的步骤或者部分可以由以上的文献支持。在此处使用的所有术语可以由上面提及的文献的至少一个支持。

[0056] 本发明的以下实施例能够适用于各种无线接入技术,例如,CDMA(码分多址)、FDMA(频分多址)、TDMA(时分多址)、OFDMA(正交频分多址)、SC-FDMA(单个载波频分多址)等等。CDMA可以通过无线(或者无线电)技术,诸如,UTRA(通用陆上无线电接入)或者CDMA2000来实现。TDMA可以通过无线(或者无线电)技术实现,诸如GSM(全球数字移动电话系统)/GPRS(通用分组无线电服务)/EDGE(用于GSM演进的增强数据速率)来实现。OFDMA可以通过无线(或者无线电)技术,诸如电气与电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20和E-UTRA(演进的UTRA)来实现。为了清楚,以下的描述主要地集中于IEEE 802.11系统。然而,本发明的技术特征不受限于此。

[0057] WLAN系统结构

[0058] 图1是示例性地示出根据本发明的一个实施例的IEEE 802.11系统。

[0059] IEEE 802.11系统的结构可以包括多个组件。可以通过组件的相互操作来提供对于更高层支持透明的STA移动性的WLAN。基本服务集(BSS)可以对应于在IEEE 802.11LAN中的基本组成块。在图1中,示出了两个BSS(BSS1和BSS2),并且在BSS的每一个中包括两个STA(即,STA1和STA2被包括在BSS1中,并且STA3和STA4被包括在BSS2中)。在图1中指示BSS的椭圆形可以被理解为一个BSS中包括的STA在其中保持通信的覆盖范围。这个区域可以称为基本服务区域(BSA)。如果STA移动到BSA以外,则STA无法直接与在相对应的BSA内的其它的STA通信。

[0060] 在IEEE 802.11LAN中,最基本型的BSS是独立BSS(IBSS)。例如,IBSS可以具有仅由两个STA组成的最简形式。图1的BSS(BSS1或者BSS2),是最简形式并且其中省略了其它组件,可以对应于IBSS的典型示例。当STA能够互相直接通信时,上述的配置是可允许的。这种类型的LAN没有被预先调度,并且当LAN是必要时可以被配置。这可以称为自组织网络。

[0061] 当STA接通或者关闭或者STA进入或者离开BSS区域时,在BSS中STA的成员可以动态地变化。STA可以使用同步过程加入BSS。为了接入BSS基础结构的所有服务,STA应当与BSS相关联。这样的关联可以动态地配置,并且可以包括分布系统服务(DSS)的使用。

[0062] 图2是示出本发明可适用于的IEEE 802.11系统的另一个示例性结构的示意图。在图2中,组件,诸如分布系统(DS)、分布系统介质(DSM)和接入点(AP),被增加给图1的结构。

[0063] 在LAN中直接STA到STA距离可能受PHY性能的限制。有时候,这样的距离限制可能对于通信是足够的。但是,在其它情况下,经长距离在STA之间的通信可能是必要的。DS可以被配置为支持扩展的覆盖范围。

[0064] DS指的是BSS被相互连接的结构。具体地,BSS可以被配置为由多个BSS组成的扩展形式的网络的组件,替代如图1所示的独立的配置。

[0065] DS是一个逻辑概念,并且可以由DSM的特征指定。关于此,无线介质(WM)和DSM

在 IEEE 802.11 中在逻辑上被区分。相应的逻辑介质用于不同的目的,并且由不同的组件使用。在 IEEE 802.11 的定义中,这样的介质不局限于相同的或者不同的介质。IEEE 802.11LAN 架构 (DS 架构或者其它的网络架构) 的灵活性能被解释为在于多个介质逻辑上是不同的。即,IEEE 802.11LAN 架构能够不同地实现,并且可以由每种实现的物理特性独立地指定。

[0066] DS 可以通过提供多个 BSS 的无缝集成并且提供操纵到目的地的寻址所必需的逻辑服务来支持移动设备。

[0067] AP 指的是使得相关联的 STA 能够通过 WM 接入 DS 并且具有 STA 功能的实体。数据可以通过 AP 在 BSS 和 DS 之间移动。例如,在图 2 中示出的 STA2 和 STA3 具有 STA 功能,并且提供使相关联的 STA (STA1 和 STA4) 接入 DS 的功能。另外,由于所有 AP 基本上对应于 STA,所以所有 AP 是可寻址的实体。由 AP 用于在 WM 上通信使用的地址不需要始终与由 AP 用于在 DSM 上通信使用的地址相同。

[0068] 从与 AP 相关联的 STA 的一个发送到 AP 的 STA 地址的数据可以始终由不受控制的端口接收,并且可以由 IEEE 802.1X 端口接入实体处理。如果受控制的端口被认证,则传输数据 (或者帧) 可以被发送到 DS。

[0069] 图 3 是示出本发明可适用于的 IEEE 802.11 系统的又一个示例性结构的示意图。除了图 2 的结构之外,图 3 概念地示出用于提供宽的覆盖范围的扩展的服务集 (ESS)。

[0070] 具有任意大小和复杂度的无线网络可以由 DS 和 BSS 组成。在 IEEE 802.11 系统中,这种类型的网络称为 ESS 网络。ESS 可以对应于连接到一个 DS 的 BSS 集合。但是,ESS 不包括 DS。ESS 网络特征在于 ESS 网络在逻辑链路控制 (LLC) 层中作为 IBSS 网络出现。包括在 ESS 中的 STA 可以互相通信,并且移动 STA 在 LLC 中从一个 BSS 到另一个 BSS (在相同的 ESS 内) 透明地可移动。

[0071] 在 IEEE 802.11 中,不假定在图 3 中的 BSS 的任何相对物理位置,并且以下的形式都是可允许的。BSS 可以部分地重叠,并且这种形式通常用于提供连续的覆盖范围。BSS 可以不物理地连接,并且在 BSS 之间的逻辑距离没有限制。BSS 可以位于相同的物理位置,并且这种形式可用于提供冗余。一个或多个 IBSS 或者 ESS 网络可以物理地位于与一个或多个 ESS 网络相同的空间之中。这可以对应于在点对点网络在其中存在 ESS 网络的位置中操作的情形下,在不同组织的 IEEE 802.11 网络物理上重叠的情形下,或者在两个或更多个不同的接入和安全策略在相同的位置中是必要的情形下的 ESS 网络形式。

[0072] 图 4 是示出 WLAN 系统的示例性结构的示意图。在图 4 中,示出包括 DS 的基础结构 BSS 的示例。

[0073] 在图 4 的示例中,BSS1 和 BSS2 构成 ESS。在 WLAN 系统中,STA 是根据 IEEE 802.11 的 MAC/PHY 规则操作的设备。STA 包括 AP STA 和非 AP STA。非 AP STA 对应于由用户直接操纵的设备,诸如膝上计算机或者移动电话。在图 4 中,STA1、STA3 和 STA4 对应于非 AP STA,并且 STA2 和 STA5 对应于 AP STA。

[0074] 在以下描述中,非 AP STA 可以称作终端、无线发送 / 接收单元 (WTRU)、用户设备 (UE)、移动站 (MS)、移动终端,或者移动订户站 (MSS)。在其它的无线通信领域中,AP 是对应于基站 (BS)、节点 B、演进的节点 B (e-NB)、基站收发器系统 (BTS),或者毫微微 BS 的概念。

[0075] 链路设定过程

[0076] 图 5 是解释根据本发明的示例性实施例的一般的链路设定过程的流程图。

[0077] 为了允许 STA 在网络上建立链路设定以及通过网络发送 / 接收数据, STA 必须通过网络发现、认证和关联的过程执行这样的链路设定, 并且必须建立关联并且执行安全认证。链路设定过程也可以称为会话启动过程或者会话设定过程。此外, 关联步骤是用于链路设定过程的发现、认证、关联和安全设定步骤的通用术语。

[0078] 参考图 5 描述示例性链路设定过程。

[0079] 在步骤 S510 中, STA 可以执行网络发现动作。网络发现动作可以包括 STA 扫描动作。即, STA 必须搜索可用的网络以便接入网络。STA 必须在参与无线网络之前识别兼容的网络。在此处, 对于识别在特定区域中包含的网络的过程称为扫描过程。

[0080] 扫描方案被划分为主动扫描和被动扫描。

[0081] 图 5 图示包括主动扫描过程的网络发现动作的流程图。在主动扫描的情况下, 配置为执行扫描的 STA 发送探测请求帧, 并且等待对探测请求帧的响应, 使得 STA 能够在信道之间移动并且同时能够确定在外围区域之中存在哪个 AP (接入点)。响应者将用作对探测请求帧的响应的探测响应帧发送给已经发送探测请求帧的 STA。在这样的情况下, 响应者可以是在扫描的信道的 BSS 中最后已经发送信标帧的 STA。在 BSS 中, 由于 AP 发送信标帧, 所以 AP 作为响应者进行操作。在 IBSS 中, 因为 IBSS 的 STA 顺序地发送信标帧, 所以响应者不是恒定的。例如, 已经在信道 #1 发送探测请求帧并且已经在信道 #1 接收探测响应帧的 STA, 存储包含在接收的探测响应帧中的 BSS 相关信息, 并且移动到下一个信道 (例如, 信道 #2), 使得 STA 可以使用相同的方法执行扫描 (即, 在信道 #2 处的探测请求 / 响应的发送 / 接收)。

[0082] 虽然在图 5 中未示出, 但是也可以使用被动扫描执行扫描动作。配置为以被动扫描模式执行扫描的 STA 等待信标帧, 同时从一个信道移动到另一个信道。该信标帧, 是在 IEEE 802.11 中管理帧的一个, 指示无线网络的存在, 使得执行扫描的 STA 能够搜索无线网络, 并且以 STA 能够参与无线网络的方式被周期地发送。在 BSS 中, AP 被配置为周期地发送信标帧。在 IBSS 中, IBSS 的 STA 被配置为顺序地发送信标帧。如果用于扫描的每个 STA 接收信标帧, 则 STA 存储被包含在信标帧中 BSS 信息, 并且移动到另一个信道, 并且在每个信道上记录信标帧信息。已经接收信标帧的 STA 存储包含在接收的信标帧中的 BSS 相关联的信息, 移动到下一个信道, 并且从而使用相同的方法执行扫描。

[0083] 在主动扫描和被动扫描之间比较, 就延迟和功率消耗而言, 主动扫描比被动扫描更加有利。

[0084] 在 STA 发现网络之后, STA 可以在步骤 S520 中执行认证过程。此认证过程可以称为第一认证过程, 以此这样的方式该认证过程能够与步骤 S540 的安全设定过程清楚地区分。

[0085] 认证过程可以包括通过 STA 发送认证请求帧给 AP, 并且通过 AP 响应于认证请求帧而发送认证响应帧给 STA。用于认证请求 / 响应的认证帧可以对应于管理帧。

[0086] 认证帧可以包括认证算法编号、认证交易序列号、状态码、挑战文本、稳健安全网络 (RSN)、有限循环群等等的信息。在认证帧中包含的在上面提及的信息可以对应于能够被包含在认证请求 / 响应帧中信息的一些部分, 可以替换为其它信息, 或者可以包括附加信息。

[0087] STA 可以发送认证请求帧给 AP。AP 可以基于在接收的认证请求帧中包含的信息决定是否认证相对应的 STA。AP 可以通过认证响应帧提供认证结果给 STA。

[0088] 在 STA 已经被成功认证之后,可以在步骤 S630 中执行关联过程。关联过程可以涉及通过 STA 发送关联请求帧给 AP,并且响应于关联请求帧通过 AP 发送关联响应帧给 STA。

[0089] 例如,关联请求帧可以包括与各种能力、信标收听间隔、服务集标识符 (SSID)、支持速率、支持信道、RSN、移动域、支持的操作类别、TIM(业务指示映射)广播请求、交互工作服务能力等等相关联的信息。

[0090] 例如,关联响应帧可以包括与各种能力、状态码、关联 ID(AID)、支持速率、增强的分布信道接入 (EDCA) 参数集、接收的信道功率指标 (RCPI)、接收的信号对噪声指标 (RSNI)、移动域、超时间隔(关联回复时间)、重叠 BSS 扫描参数、TIM 广播响应、QoS 映射等等相关联的信息。

[0091] 上面提到的信息,可以对应于能够被包含在关联请求/响应帧中的信息的某些部分,可以以其它信息替换,或者可以包括附加信息。

[0092] 在 STA 已经被成功地与网络关联之后,可以在步骤 S540 中执行安全设定过程。步骤 S540 的安全设定过程可以称为基于稳健安全网络关联 (RSNA) 请求/响应的认证过程。步骤 S520 的认证过程可以称为第一认证过程,并且步骤 S540 的安全设定过程可以简称为认证过程。

[0093] 例如,步骤 S540 的安全设定过程可以包括基于在 LAN 帧上的可扩展认证协议 (EAPOL) 通过 4 路握手的私钥设定过程。此外,该安全设定过程也可以根据未在 IEEE 802.11 标准中定义的其它安全方案实现。

[0094] WLAN 演进

[0095] 为了避免在 WLAN 通信速度方面的限制,IEEE 802.11n 近来已经作为通信标准被建立。IEEE 802.11n 目的在于提高网络速度和可靠性以及扩展无线网络的覆盖区域。更加详细地,IEEE 802.11n 支持最多 540Mbps 的高吞吐量 (HT),并且基于多个天线被安装到发射器和接收器中的每一个中的 MIMO 技术。

[0096] 随着 WLAN 技术的广泛使用和 WLAN 应用的多样化,需要开发能够支持比由 IEEE 802.11n 支持的数据处理速率更高的高吞吐量 (HT) 的新 WLAN 系统。用于支持非常高吞吐量 (VHT) 的下一代 WLAN 系统是 IEEE 802.11n WLAN 系统的下一个版本(例如,IEEE 802.11ac),并且是近来提出的在 MAC SAP(媒介接入控制服务接入点)处支持 1Gbps 以上的数据处理速度的 IEEE 802.11WLAN 系统的一个。

[0097] 为了有效地利用射频 (RF) 信道,下一代 WLAN 系统支持其中多个 STA 能够同时接入信道的 MU-MIMO(多用户多输入多输出)传输。根据 MU-MIMO 传输方案,AP 可以同时发送分组给至少一个 MIMO 配对的 STA。

[0098] 此外,近来已经论述了用于在白空间中支持 WLAN 系统操作的技术。例如,已经在 IEEE 802.11af 标准下论述用于在诸如由于到数字 TV 的转变而留下的空闲频带(例如,54 ~ 698MHz 带)的白空间 (TV WS) 中引入 WLAN 系统的技术。但是,仅为了说明性目的公开在上面提及的信息,并且白空间可以是能够主要地仅由许可用户使用的许可带。许可用户可以是具有权限使用许可带的用户,并且也可以称为许可设备、主用户、责任用户等等。

[0099] 例如,在白空间 (WS) 中操作的 AP 和/或 STA 必须提供用于保护许可用户的功能。

例如,假定在诸如麦克风的许可用户以占用 WS 带的特定带宽的方式已经使用按规定划分的频带的特定的 WS 信道,AP 和 / 或 STA 不能够使用与对应的 WS 信道相对应的频带以便保护许可用户。此外,在许可用户使用被用于当前帧的传输和 / 或接收的频带的条件下,AP 和 / 或 STA 必须停止使用相对应的频带。

[0100] 因此,AP 和 / 或 STA 必须确定是否使用 WS 带的特定的频带。换言之,AP 和 / 或 STA 必须确定频道中责任用户或者许可用户的存在或者不存在。用于在特定频带中确定责任用户的存在或者不存在的方案被称为频谱感测方案。能量检测方案、签名检测方案等等可以被用作频谱感测机制。如果接收信号的强度超过预定值,或者当检测到 DTV 前导时,AP 和 / 或 STA 可以确定责任用户正在使用该频带。

[0101] M2M(机器对机器)通信技术已经作为下一代通信技术被论述。在 IEEE 802.11 WLAN 系统中用于支持 M2M 通信的技术标准已经被发展成 IEEE 802.11ah。M2M 通信指的是包括一个或多个机器的通信方案,或者也可以称为机器型通信 (MTC) 或者机器对机器 (M2M) 通信。在这样的情况下,机器可以是不要求用户的直接操纵和干涉的实体。例如,不仅包括 RF 模块的测量计或者售货机,而且能够在没有用户干涉 / 处理的情况下通过自动接入网络执行通信的用户设备 (UE) (诸如智能电话),可以是这样的机器的示例。M2M 通信可以包括设备对设备 (D2D) 通信,和在设备与应用服务器之间的通信等等。作为在设备与应用服务器之间的通信的示例,存在在售货机和应用服务器之间的通信,在销售点 (POS) 设备和应用服务器之间的通信,以及在电表、煤气表或者水表与应用服务器之间通信。基于 M2M 通信的应用可以包括安全、运输、医疗等等。在考虑到在上面提到的应用示例的情况下,M2M 通信必须支持在包括大量设备的环境下有时候以低速度发送 / 接收少量的数据的方法。

[0102] 更加详细地,M2M 通信必须支持大量的 STA。虽然当前的 WLAN 系统假设一个 AP 与最多 2007 个 STA 相关联,但是在 M2M 通信中最近已经论述了用于支持其中更多的 STA (例如,大约 6000 个 STA) 与一个 AP 相关联的其它情形的各种方法。此外,所期待的是,用于支持 / 请求低传送速率的许多应用存在于 M2M 通信中。为了平滑地支持许多 STA, WLAN 系统可以基于 TIM (业务指示映射) 识别要向 STA 发送的数据的存在与否,并且最近已经论述了用于减小 TIM 的位图大小的各种方法。此外,所期待的是,具有非常长的发送 / 接收间隔的很多业务数据存在于 M2M 通信中。例如,在 M2M 通信中,非常少量的数据 (例如,电 / 气 / 水计量) 需要以长的间隔 (例如,每月) 发送。因此,尽管在 WLAN 系统中与一个 AP 相关联的 STA 的数目增加,但是许多的开发者和公司对能够有效地支持存在其每一个具有在一个信标时段期间要从 AP 接收的数据帧的非常少量的 STA 的情况的 WLAN 系统进行深入研究。

[0103] 如上所述,WLAN 技术正在迅速地发展,并且不仅在上面提到的示例性技术,而且诸如直接链路设定,介质流吞吐量的改进,高速和 / 或大规模的初始会话设定的支持,和扩展带宽和工作频率的支持的其它技术正在深入地发展中。

[0104] 介质接入机制

[0105] 在基于 IEEE 802.11 的 WLAN 系统中,MAC (介质接入控制) 的基本接入机制是具有冲突避免 (CSMA/CA) 机制的载波监听多址接入。CSMA/CA 机制,也称为 IEEE 802.11 MAC 的分布协调功能 (DCF),并且基本上包括“先听后讲”接入机制。根据在上面提及的接入机制,在数据传输之前,AP 和 / 或 STA 可以在预先确定的时间间隔期间 (例如,DCF 帧间间隔

(DIFS)) 执行用于感测 RF 信道或者介质的空闲信道评估 (CCA)。如果确定介质是处于空闲状态,则通过相对应的介质的帧传输开始。另一方面,如果确定介质处于占用状态,则相对应的 AP 和 / 或 STA 没有开始其自己的传输,建立用于介质接入的延迟时间 (例如,随机回退时段),并且等待预定时间之后尝试开始帧传输。通过随机回退时段的应用,所期待的是,在等待不同的时间之后,多个 STA 将尝试开始帧传输,导致将冲突降到最小。

[0106] 此外,IEEE 802.11MAC 协议提供混合协调功能 (HCF)。HCF 基于 DCF 和点协调功能 (PCF)。PCF 指的是基于轮询的同步接入方案,其中以所有接收 (Rx) AP 和 / 或 STA 能够接收数据帧的方式执行定期的轮询。此外,HCF 包括增强的分布信道接入 (EDCA) 和 HCF 控制的信道接入 (HCCA)。当由提供商提供给多个用户的接入方案是以竞争为基础时实现 EDCA。基于轮询机制,通过基于无竞争信道接入方案实现 HCCA。此外,HCF 包括用于改善 WLAN 的服务质量 (QoS) 的介质接入机制,并且可以在竞争时段 (CP) 和无竞争时段 (CFP) 两者中发送 QoS 数据。

[0107] 图 6 是图示回退过程的概念图。

[0108] 在下文中将会参考图 6 描述基于随机回退时段的操作。如果占用或者忙碌状态的介质转换为空闲状态,则 STA 可以尝试发送数据 (或者帧)。作为用于实现最小数目的冲突的方法,每个 STA 选择随机回退计数,等待对应于选择的回退计数的时隙时间,并且然后尝试开始数据传输。随机回退计数是伪随机整数,并且可以被设置为 0 至 CW 值中的一个。在这样的情况下,CW 指的是竞争窗口参数值。虽然通过 CW_{min} 表示 CW 参数的初始值,在传输失败的情况下 (例如,在没有接收到传输帧的 ACK 的情况下) 初始值可以被加倍。如果通过 CW_{max} 表示 CW 参数值,则维持 CW_{max} 直至数据传输成功,并且同时能够尝试开始数据传输。如果数据传输成功,则 CW 参数值被重置为 CW_{min}。优选地,CW、CW_{min} 和 CW_{max} 被设置为 $2^n - 1$ (这里 $n = 0, 1, 2, \dots$)。

[0109] 如果随机回退过程开始操作,则 STA 连续地监测介质,同时响应于决定的回退计数值递减计数回退时隙。如果介质被监测为占用状态,则停止递减计数并且等待预定的时间。如果介质处于空闲状态,则剩余的递减计数重置。

[0110] 如在图 6 的示例中所示,如果发送到 STA3 的 MAC 的分组到达 STA3,则 STA3 确认在 DIFS 期间该介质处于空闲状态中,并且可以直接开始帧传输。同时,剩余的 STA 监测是否介质处于忙碌状态中,并且等待预定的时间。在预定的时间期间,要发送的数据可能在 STA1、STA2 和 STA5 的每一个中出现。如果介质处于空闲状态中,则每个 STA 等待 DIFS 时间,并且然后响应于由每个 STA 选择的随机回退计数值执行回退时隙的递减计数。图 6 的示例示出,STA2 选择最低的回退计数值,并且 STA1 选择最高的回退计数值。即,在 STA2 完成回退计数之后,在帧传输开始时间 STA5 的残留回退时间比 STA1 的残留回退时间短。当 STA2 占用介质时 STA1 和 STA5 中的每一个临时地停止递减计数,并且等待预定的时间。如果 STA2 的占用完成,并且介质返回到空闲状态,则 STA1 和 STA5 中的每一个等待预定的时间 DIFS,并且重新开始回退计数。即,在残留回退时隙之后,只要残留回退时间被递减计数,则帧传输可以开始操作。因为 STA5 的残留回退时间比 STA1 的更短,所以 STA5 开始帧传输。同时,在 STA2 占用介质时,要发送的数据可能出现在 STA4 中。在这样的情况下,当介质处于空闲状态时,STA4 等待 DIFS 时间,响应于由 STA4 选择的随机回退计数值执行递减计数,然后开始帧传输。图 6 示例性地示出 STA5 的残留回退时间偶然与 STA4 选择的随机回退计数值相

同的情况。在这样的情况下,可能在 STA4 和 STA5 之间出现不可期待的冲突。如果冲突在 STA4 和 STA5 之间出现,则 STA4 和 STA5 中的每一个没有接收 ACK,导致数据传输失败的发生。在这样的情况下,STA4 和 STA5 中的每一个增加 CW 值到两倍,并且 STA4 或者 STA5 可以选择随机回退计数值,并且然后执行递减计数。同时,当由于 STA4 和 STA5 的传输导致介质处于占用状态时,STA1 等待预定的时间。在这样的情况下,如果介质返回到空闲状态,则 STA1 等待 DIFS 时间,并且然后在残留回退时间的流逝之后开始帧传输。

[0111] STA 感测操作

[0112] 如上所述,CSMA/CA 机制不仅包括 AP 和 / 或 STA 能够直接地感测介质的物理载波感测介质,而且包括虚拟载波感测机制。虚拟载波感测机制能够解决在介质接入中遇到的一些问题(诸如隐藏节点问题)。对于虚拟载波感测,WLAN 系统的 MAC 能够利用网络分配矢量(NAV)。更加详细地,借助于 NAV 值,其中的每一个当前使用介质或者具有使用介质权限的 AP 和 / 或 STA,可以向另一 AP 和 / 或另一 STA 通知介质可用的剩余时间。因此,NAV 值可以对应于其中介质将由被配置以发送相对应帧的 AP 和 / 或 STA 使用的预留的时段。已经接收到 NAV 值的 STA 可以在相对应的预留的时段期间禁止介质接入(或信道接入)。例如,NAV 可以根据帧的 MAC 报头的“持续时间”字段的值来设置。

[0113] 稳健冲突检测机制已经被提出以降低这样的冲突的概率,并且将会参考图 7 和 8 描述其详细描述。尽管实际的载波感测范围不同于传输范围,但是为了描述方便并且更好地理解本发明假定实际感测范围与传输范围相同。

[0114] 图 7 是图示隐藏节点和暴露节点的概念图。

[0115] 图 7(a) 示例性地示出隐藏节点。在图 7(a) 中,STA A 与 STA B 通信,并且 STA C 具有要发送的信息。在图 7(a) 中,在 STA A 将信息发送到 STA B 的条件下,当在数据被发送到 STA B 之前执行载波感测时,STA C 可以确定介质处于空闲状态中。因为在 STA C 的位置处不可以检测到 STA A(即,占用介质)的传输,所以确定介质是处于空闲状态下。在这样的情况下,STA B 同时接收 STA A 的信息和 STA C 的信息,导致冲突的发生。在此,STA A 可以被认为 STA C 的隐藏节点。

[0116] 图 7(b) 示例性地示出暴露节点。在图 7(b) 中,在 STA B 将数据发送给 STA A 的条件下,STA C 具有要发送到 STA D 的信息。如果 STA C 执行载波感测,可以确定由于 STA B 的传输导致介质被占用。因此,虽然 STA C 具有要发送到 STA D 的信息,但是感测到介质占用的状态,使得 STA C 必须等待预定的时间(即,待机模式)直到介质处于空闲状态。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 的观点来看,来自 STA C 的传输可能不与来自 STA B 的传输冲突,使得 STA C 没有必要进入待机模式直到 STA B 停止传输。在这里,STA C 被称为 STA B 的暴露节点。

[0117] 图 8 是图示 RTS(请求发送)和 CTS(准备发送)的概念视图。

[0118] 为了在上面提及的图 7 的情形下有效地利用冲突避免机制,能够使用短信令分组,诸如 RTS(请求发送)和 CTS(准备发送)。可以通过外围 STA 旁听在两个 STA 之间的 RTS/CTS,使得外围 STA 可以考虑信息是否在两个 STA 之间通信。例如,如果要被用于数据传输的 STA 将 RTS 帧发送到已经接收数据的 STA,则已经接收数据的 STA 将 CTS 帧发送给外围 STA,并且可以通知外围 STA 该 STA 将要接收数据。

[0119] 图 8(a) 示例性地示出用于解决隐藏节点问题的方法。在图 8(a) 中,假定 STA A

和 STA C 的每一个准备将数据发送给 STA B。如果 STA A 将 RTS 发送给 STA B,则 STA B 将 CTS 发送给位于 STA B 附近的 STA A 和 STA C 中的每一个。结果,STA C 必须等待预定的时间直到 STA A 和 STA B 停止数据传输,使得防止冲突发生。

[0120] 图 8(b) 示例性地示出用于解决暴露节点的问题的方法。STA C 执行在 STA A 和 STA B 之间的 RTS/CTS 传输的旁听,使得 STA C 可以确定没有冲突,尽管其将数据发送给另一个 STA(例如,STA D)。即,STA 将 RTS 发送给所有外围 STA,并且仅具有要被实际发送的数据的 STA A 能够发送 CTS。STA C 仅接收 RTS 并且不接收 STA A 的 CTS,使得能够识别 STA A 位于 STA C 的载波感测范围的外部。

[0121] 功率管理

[0122] 如上所述,在 STA 执行数据发送 / 接收操作之前 WLAN 系统不得不执行信道感测。始终感测信道的操作引起 STA 的持续的功率消耗。在接收 (Rx) 状态和传输 (Tx) 状态之间在功率消耗方面没有很大的不同。Rx 状态的连续保持可能引起功率受限的 STA(即,由电池操作的 STA) 的大的负载。因此,如果 STA 保持 Rx 待机模式使得持续地感测信道,则就 WLAN 吞吐量而言,功率被无效地耗费,而没有特殊的优势。为了解决在上面提及的问题,WLAN 系统支持 STA 的功率管理 (PM) 模式。

[0123] STA 的 PM 模式被分类成活跃模式和省电 (PS) 模式。基本上在活跃模式下操作 STA。在活跃模式下操作的 STA 保持唤醒状态。如果 STA 处于唤醒状态,则 STA 通常可以执行操作使得其能够执行帧发送 / 接收、信道扫描等等。另一方面,在 PS 模式下操作的 STA 被配置为从睡眠状态切换到唤醒状态,或者反之亦然。以最小功率操作在睡眠模式下操作的 STA,并且不执行帧发送 / 接收和信道扫描。

[0124] 功率消耗的量与其中 STA 处于睡眠状态下的具体时间成比例地减少,使得响应于减少的功率消耗增加 STA 操作时间。然而,不能够在睡眠状态下发送或者接收帧,使得 STA 不能够强制地操作长的时间段。如果存在要被发送到 AP 的帧,则在睡眠状态下操作的 STA 被切换到唤醒状态,使得其在唤醒状态下能够发送 / 接收帧。另一方面,如果 AP 具有发送到 STA 的帧,则处于睡眠状态的 STA 不能接收该帧并且不能够识别要接收的帧的存在。因此,根据特定时段 STA 可能需要周期地切换到唤醒状态,以便于识别要发送到 STA 的帧的存在或者不存在(或者为了接收指示帧的存在的信号,假定判定要被发送到 STA 的帧的存在)。

[0125] 图 9 是图示功率管理 (PM) 操作的概念图。

[0126] 参考图 9, AP 210 在步骤中以预定时间段的间隔将信标帧发送给 BSS 中存在的 STA(S211、S212、S213、S214、S215、S216)。信标帧包括 TIM 信息元素。TIM 信息元素包括关于与 AP 210 相关联的 STA 的被缓冲的业务,并且包括指示帧要被发送的特定信息。TIM 信息元素包括用于指示单播帧的 TIM 和用于指示多播或者广播帧的传递业务指示映射 (DTIM)。

[0127] 每当信标帧被发送三次,AP 210 可以发送 DTIM 一次。在 PS 模式下操作 STA1 220 和 STA2 222 中的每一个。每个唤醒间隔 STA1 220 和 STA2 222 中的每一个从睡眠状态切换到唤醒状态,使得 STA1 220 和 STA2 222 可以被配置为接收通过 AP 210 发送的 TIM 信息元素。每个 STA 可以基于其自身的本地时钟计算切换开始时间,在该切换开始时间每个 STA 可以开始切换到唤醒状态。在图 9 中,假定 STA 的时钟与 AP 的时钟相同。

[0128] 例如,可以以每个信标间隔 STA1 220 能够切换到唤醒状态以接收 TIM 元素的方式配置预定的唤醒间隔。因此,当在步骤 S211 中 AP 210 首先发送信标帧时 STA1 220 可以切

换到唤醒状态。STA1 220 接收信标帧,并且获得 TIM 信息元素。如果获得的 TIM 元素指示要被发送到 STA1 220 的帧的存在,则在步骤 S221a 中 STA1 220 可以将请求 AP 210 发送帧的省电轮询 (PS 轮询) 帧发送到 AP 210。在步骤 S231 中 AP 210 可以响应于 PS 轮询帧将帧发送到 STA1 220。已经接收到帧的 STA1 220 被重新切换到睡眠状态,并且在睡眠状态下操作。

[0129] 当 AP 210 第二次发送信标帧时,获得由另一设备接入介质的忙碌的介质状态,在步骤 S212AP 210 可以不以精确的信标间隔发送信标帧,并且可以在被延迟的信标帧发送信标帧。在这样的情况下,虽然响应于信标间隔 STA1 220 被切换到唤醒状态,但是其不接收延迟发送的信标帧,使得在步骤 S222 中其重新进入睡眠状态。

[0130] 当 AP 210 第三次发送信标帧时,相对应的信标帧可以包括通过 DTIM 表示的 TIM 元素。然而,因为给出忙碌的介质状态,所以在步骤 S213 中 AP 210 发送信标帧。STA1 220 响应于信标间隔被切换到唤醒状态,并且可以通过由 AP 210 发送的信标帧获得 DTIM。假定通过 STA1 220 获得的 DTIM 不具有要发送到 STA1 220 的帧,但是存在用于另一 STA 的帧。在这样的情况下,STA1 220 确认不存在要在 STA1 220 中接收的帧,并且重新进入睡眠状态,使得 STA1 220 可以在睡眠状态下操作。在 AP 210 发送信标帧之后,在步骤 S232 中 AP 210 将帧发送到相对应的 STA。

[0131] 在步骤 S214 中 AP 210 第四次发送信标帧。然而,对于 STA1 220 来说不能够通过 TIM 元素的两次接收获取关于与 STA1 220 相关联的缓存的业务的存在的信息,使得 STA1 220 可以调整用于接收 TIM 元素的唤醒间隔。可替代地,倘若用于 STA1 220 的唤醒间隔值的协调的信令信息被包含在由 AP 210 发送的信标帧中,则 STA1 220 的唤醒间隔值可以被调整。在本示例中,已经被切换以每个信标间隔接收 TIM 元素的 STA1 220 可以被切换到每三个信标间隔 STA1 220 能够从睡眠状态唤醒的另一操作状态。因此,当 AP 210 在步骤 S214 中发送第四信标帧并且在步骤 S215 中发送第五信标帧,STA1 220 保持睡眠状态,使得其不能够获得相对应的 TIM 元素。

[0132] 当在步骤 S216 中 AP 210 第六次发送信标帧时,STA1 220 被切换到唤醒状态并且在唤醒状态下操作,使得在步骤 S224 中 STA1 220 不能够获得被包含在信标帧中的 TIM 元素。TIM 元素是指示广播帧的存在的 DTIM,使得在步骤 S234 中 STA1 220 没有将 PS 轮询帧发送给 AP 210 并且可以接收由 AP 210 发送的广播帧。同时,STA2 230 的唤醒间隔可以比 STA1 220 的唤醒间隔更长。因此,STA2 230 在 AP 210 第五次发送信标帧的特定的时间 S215 进入唤醒状态,使得在步骤 S241 中 STA2 230 可以接收 TIM 元素。STA2 230 通过 TIM 元素识别要被发送到 STA2 230 的帧的存在,并且在步骤 S241a 中将 PS 轮询帧发送到 AP 210 以便请求帧传输。在步骤 S233 中 AP 210 可以响应于 PS 轮询帧将帧发送到 STA2 230。

[0133] 为了操作 / 管理如图 9 中所示的省电 (PS) 模式,TIM 元素可以包括指示要发送到 STA 的帧存在或者不存在的 TIM,或者指示广播 / 多播帧的存在或者不存在的 DTIM。可以通过 TIM 元素的字段设置来实施 DTIM。

[0134] 图 10 至 12 是图示已经接收到业务指示映射 (TIM) 的 STA 的详细操作的概念图。

[0135] 参考图 10, STA 从睡眠状态切换到唤醒状态,使得从 AP 接收包括 TIM 的信标帧。STA 解释接收到的 TIM 元素使得其能够识别要发送到 STA 的缓存的业务的存在或者不存在。在 STA 与其它 STA 竞争以接入介质用于 PS 轮询帧传输之后,STA 可以将用于请求数据

帧传输的 PS 轮询帧发送给 AP。已经接收到由 STA 发送的 PS 轮询帧的 AP 可以将帧发送给 STA。STA 可以接收数据帧,并且然后响应于接收的数据帧将 ACK 帧发送给 AP。其后,STA 可以重新进入睡眠状态。

[0136] 如能够从图 10 中看到,AP 可以根据立即响应方案操作,使得 AP 从 STA 接收 PS 轮询帧,并且在预定的时间 [例如,短帧间间隔 (SIFS)] 的流逝之后发送数据帧。相反地,在 SIFS 时间期间已经接收到 PS 轮询帧的 AP 没有准备要被发送到 STA 的数据帧,使得 AP 可以根据延期响应方案操作,并且在下文中将会参考图 11 描述其详细描述。

[0137] 图 11 的 STA 操作,其中 STA 从睡眠状态切换到唤醒状态、从 AP 接收 TIM,并且通过竞争将 PS 轮询帧发送到 AP,与图 10 的操作相同。如果已经接收到 PS 轮询帧的 AP 在 SIFS 时间期间没有准备数据帧,则 AP 可以将 ACK 帧发送到 STA 替代发送数据帧。如果在 ACK 帧的传输之后准备数据帧,在这样的竞争完成之后 AP 可以将数据帧发送到 STA。STA 可以将包括数据帧的成功接收的 ACK 帧发送到 AP,并且然后可以被转换到睡眠状态。

[0138] 图 12 示出其中 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,使得从 AP 接收包括 DTIM 元素的信标帧。通过接收到的 DTIM,STA 可以识别将会发送多播 / 广播帧。在发送包括 DTIM 的信标帧之后,AP 可以在没有发送 / 接收 PS 轮询帧的情况下直接地发送数据 (即,多播 / 广播帧)。当在接收到包括 DTIM 的信标帧之后 STA 连续地保持唤醒状态时,STA 可以接收数据,并且然后在数据接收完成之后切换回到睡眠状态。

[0139] TIM 结构

[0140] 在基于在图 9 至图 12 中示出的 TIM (或者 DTIM) 协议的省电 (PS) 模式的操作和管理方法中,STA 可以通过被包含在 TIM 元素中的 STA 识别信息确定要为 STA 发送的数据帧的存在或者不存在。STA 识别信息可以是与当 STA 与 AP 相关联时要分配的关联标识符 (AID) 相关联的特定信息。

[0141] AID 被用作一个 BSS 内的每个 STA 的唯一的 ID。例如,在当前 WLAN 系统中使用的 AID 可以被分配给 1 至 2007 中的一个。在当前 WLAN 系统的情况下,用于 AID 的 14 个比特可以被分配给通过 AP 和 / 或 STA 发送的帧。尽管 AID 值可以被指配为最大值 16383,但是 2008 ~ 16383 的值可以被设置为保留值。

[0142] 根据传统定义的 TIM 元素不适合于 M2M 应用的应用,通过该 M2M 应用许多的 STA (例如,至少 2007 个 STA) 与一个 AP 相关联。如果在没有任何变化的情况下扩展常规 TIM 结构,则 TIM 位图大小过多地增加,使得不能够使用传统帧格式支持扩展的 TIM 结构,并且扩展的 TIM 结构不适合于其中考虑到低传输速率的应用的 M2M 通信。另外,预期在一个信标时段期间存在非常少量的均具有 Rx 数据帧的 STA。因此,根据在上面提及的 M2M 通信的示例性应用,预期 TIM 位图大小被增加并且大多数比特被设置零 (0),使得需要有效地压缩这样的位图的技术。

[0143] 在传统位图压缩技术中,从位图的头部省略连续的 0 的值 (其中的每一个被设置为零),并且被省略的结果可以被定义为偏移 (或者开始点) 值。然而,尽管均包括被缓冲的帧的 STA 在数目上小,但是如果在相应的 STA 的 AID 值之间存在大的不同,则压缩效率不高。例如,假定要被发送到具有 10 的 AID 的第一 STA 和具有 2000 的 AID 的第二 STA 的帧被缓冲,则压缩的位图的长度被设置为 1990,除了两个边缘部分之外的剩余部分被指配零 (0)。如果与一个 AP 相关联的 STA 在数目上小,则位图压缩的无效率没有引起严重的问

题。然而,如果与一个 AP 相关联的 STA 的数目增加,则这样的无效率可能劣化整个系统吞吐量。

[0144] 为了解决在上面提及的问题,AID 被划分为多个组使得能够使用 AID 更加有效地发送数据。指定的组 ID(GID) 被分配给每个组。在下文中参考图 13 描述基于这样的分组分配的 AID。

[0145] 图 13(a) 是图示基于组的 AID 的概念图。在图 13(a) 中,位于 AID 位图的前部分的一些比特可以被用于指示组 ID(GID)。例如,能够使用 AID 位图的前两个比特指定四个 GID。如果通过 N 个比特表示 AID 位图的总长度,则前两个比特 (B1 和 B2) 可以表示相对应的 AID 的 GID。

[0146] 图 13(b) 是图示基于组的 AID 的概念图。在图 13(b) 中,根据 AID 的位置可以分配 GID。在这样的情况下,通过偏移和长度值可以表示具有相同 GID 的 AID。例如,如果通过偏移 A 和长度 B 表示 GID 1,则这意指位图上的 AID(A ~ A+B-1) 分别被设置为 GID 1。例如,图 13(b) 假定 AID(1 ~ N4) 被划分为四个组。在这样的情况下,通过 1 ~ N1 表示被包含在 GID 1 中的 AID,并且通过偏移 1 和长度 N1 可以表示在此组中包含的 AID。通过偏移 (N1+1) 和长度 (N2-N1+1) 可以表示在 GID 2 中包含的 AID,并且通过偏移 (N2+1) 和长度 (N3-N2+1) 可以表示在 GID 3 中包含的 AID,并且通过偏移 (N3+1) 和长度 (N4-N3+1) 可以表示在 GID 4 中包含的 AID。

[0147] 在使用前述的基于组的 AID 的情况下,根据单独的 GID 在不同的时间间隔中允许信道接入,能够解决通过与大量的 STA 相比较的数量不充足的 TIM 元素引起的问题并且同时能够有效地发送 / 接收数据。例如,在特定的时间间隔期间,仅对于与特定组相对应的 STA 允许信道接入,并且对于剩余的 STA 的信道接入可能被限制。其中允许仅对于特定的 STA 的接入的预定时间间隔也可以被称为限制接入窗口 (RAW)。

[0148] 在下文中将会参考图 13(c) 描述基于 GID 的信道接入。如果 AID 被划分为三个组,则在图 13(c) 中示例性地示出根据信标间隔的信道接入介质。第一信标间隔 (或者第一 RAW) 是其中允许对于与被包含在 GID 1 中的 AID 相对应的 STA 的信道接入,并且不允许被包含在其它的 GID 中的 STA 的信道接入的特定间隔。为了在上面提及的结构实现,在第一信标帧中包含仅被用于与 GID 1 相对应的 AID 的 TIM 元素,并且在第二信标帧中包含仅被用于与 GID 2 相对应的 AID 的 TIM 元素。因此,在第二信标间隔 (或者第二 RAW) 期间仅允许对于与 GID 2 中包含的 AID 相对应的 STA 的信道接入。在第三信标帧中包含仅用于具有 GID 3 的 AID 的 TIM 元素,使得使用第三信标间隔 (或者第三 RAW) 允许对与在 GID 3 中包含的 AID 相对应的 STA 的信道接入。在第四信标帧中包含仅被用于均具有 GID 1 的 AID 的 TIM 元素,使得使用第四信标间隔 (或者第四 RAW) 允许对于与在 GID 1 中包含的 AID 相对应的 STA 的信道接入。其后,在继第五信标间隔之后的每个信标间隔中 (或者在继第五 RAW 之后的每个 RAW 中) 可以仅允许对于与通过在对应的信标帧中包含的 TIM 指示的特定组相对应的 STA 的信道接入。

[0149] 尽管图 13(c) 示例性地示出根据信标间隔被允许的 GID 的顺序是周期的或者循环的,但是本发明的范围或者精神不限于此。即,仅被包含在特定 GID 中的 AID 可以被包含在 TIM 元素中,使得在特定时间间隔 (例如,特定 RAW) 期间允许对与特定 AID 相对应的 STA 的信道接入,并且不允许对于剩余的 STA 的信道接入。

[0150] 前述的基于组的 AID 分配方案也可以被称为分级结构的 TIM。即,总的 AID 空间被划分为多个块,并且可以允许对于与具有除了“0”之外的剩余值中的任意一个的特定块相对应的 STA(即,特定组的 STA)的信道接入。因此,如果大尺寸的 TIM 被划分为小尺寸的块/组,则 STA 能够容易地保持 TIM 信息,并且根据 STA 的分类、QoS 或者用途可以容易地管理块/组。尽管图 13 示例性地示出 2 级的层,但是可以配置由两个或者更多个级别组成的分级的 TIM 结构。例如,总的 AID 空间可以被划分为多个寻呼组,每个寻呼组可以被划分为多个块,并且每个块可以被划分为多个子块。在这样的情况下,根据图 13(a) 的扩展版本,AID 位图的前 N1 个比特可以表示寻呼 ID(即,PID),并且接下来的 N2 个比特可以表示块 ID,接下来的 N3 个比特可以表示子块 ID,并且剩余的比特可以表示被包含在子块中的 STA 比特的位置。

[0151] 在本发明的示例中,用于将 STA(或者被分配给相应的 STA 的 AID)划分成预定的分级组单元,并且管理划分的结果的各种方案可以被应用于实施例,然而,基于组的 AID 分配方案不限于上述示例。

[0152] 帧格式

[0153] 图 14 是用于解释在 IEEE 802.11 系统中使用的示例性帧格式的图。

[0154] 物理层会聚协议 (PLCP) 分组数据单元 (PPDU) 帧格式可以包括短训练字段 (STF)、长训练字段 (LTF)、信号 (SIG) 字段、以及数据字段。最基本的(例如,非 HT)PPDU 帧格式可以由传统 STF(L-STF) 字段、传统 LTF(L-LTF) 字段、SIG 字段、以及数据字段组成。另外,根据 PPDU 帧格式类型(例如,HT 混合格式 PPDU、HT 未开发格式 PPDU、VHT PPDU 等等),最基本的 PPDU 帧格式可以进一步包括在 SIG 字段和数据字段之间的附加的字段(即,STF、LTF 以及 SIG 字段)。

[0155] STF 是用于信号检测、自动增益控制 (AGC)、分集选择、精确的时间同步等等的信号。LTF 是用于信道估计、频率误差估计等等的信号。STF 和 LTF 的总和可以被称为 PLCP 前导。PLCP 前导可以被称为用于 OFDM 物理层的同步和信道估计的信号。

[0156] SIG 字段可以包括 RATE 字段、LENGTH 字段等等。RATE 字段可以包括关于数据调制和编码速率的信息。LENGTH 字段可以包括关于数据长度的信息。此外,SIG 字段可以包括奇偶字段、SIG TAIL 比特等等。

[0157] 数据字段可以包括服务字段、PLCP 服务数据单元 (PSDU)、以及 PPDU TAIL 比特。如有必要,数据字段可以进一步包括填充比特。服务字段中的一些比特可以被用于同步接收器的解扰器。PSDU 可以对应于在 MAC 层处定义的 MAC PDU(协议数据单元),并且包括在较高层中产生/使用的数据。PPDU TAIL 比特可以被用于将编码器返回到零 (0) 状态。填充比特可以被用于根据预定的单元调节数据字段的长度。

[0158] MAC 报头可以包括帧控制字段、持续时间/ID 字段、地址字段等。帧控制字段可以包括用于帧发送/接收所必需的控制信息。持续时间/ID 字段可以被设置为用于发送相应的帧等的时间。对于 MAC 报头的序列控制、QoS 控制和 HT 控制字字段的详细描述可以参考 IEEE 802.11-2012 规范。

[0159] MAC 报头的帧控制字段可以包括协议版本、类型、子类型、到 DS、来自 DS、更多分段、重试、功率管理、更多数据、保护的帧、以及顺序子字段。对于帧控制字段的各个子字段,参考 IEEE 802.11-2012 规范。

[0160] 空数据分组 (NDP) 帧格式意指不包括数据分组的帧格式。即, NDP 帧包括常规的 PPDU 格式的 PLCP 报头部分 (即, STF、LTF、以及 SIG 字段), 而其不包括剩余部分 (即, 数据字段)。NDP 帧可以被称为短帧格式。

[0161] 子 1GHz (S1G) 帧格式

[0162] 要求长范围、低功率通信以支持诸如 M2M、物联网 (IoT)、智能网络等等的应用。为此, 在 1GHz 或者更低 (子 1GHz :S1G) (例如, 902 至 928MHz) 的频带中使用 1/2/4/8/16MHz 的信道带宽的通信协议正在讨论中。

[0163] 对于 S1G PPDU 定义了三种类型的格式。它们是在 S1G 2MHz 或者以上中使用的短格式、在 S1G 2MHz 或者以上的带宽中使用的长格式、以及在 S1G 1MHz 的带宽中使用的格式。

[0164] 图 15 图示示例性的 S1G 1MHz 格式。

[0165] S1G 1MHz 格式可以被用于 1MHz PPDU 单用户 (SU) 传输。

[0166] 像通过 IEEE 802.11n 定义的未开发字段格式一样, 在图 15 中图示的 S1G 1MHz 格式包括 STF、LTF1、SIG、LTF2-LTFN、以及数据字段。然而, 与未开发字段格式相比较, S1G 1MHz 格式的前导部分的传输时间重复增加了两倍或者更多倍。

[0167] 虽然图 15 的 STF 字段具有与 2MHz 或者以上的带宽中的 PPDU 的 STF (2 符号长度) 相同的周期性, 但是 STF 字段在时间上被重复两次 (rep2) 并且因此具有 4 符号长度 (例如, 160 μ s)。因此可以应用 3-dB 功率升高。

[0168] 图 15 的 LTF1 字段被设计为与频域中的 2MHz 或者以上的带宽中的 PPDU 的 LTF1 字段 (具有 2 符号长度) 正交并且在时间上被重复两次, 从而具有 4 符号长度。LTF1 字段可以包括双保护间隔 (DGI)、长训练序列 (LTS)、LTS、保护间隔 (GI)、LTS、GI、以及 LTS。

[0169] 图 15 的 SIG 字段可以被迭代地编码。SIG 字段可以被配置成被经历最低的调制和编译方案 (MCS) (即, 二进制相移键控 (BPSK)) 和重复编译 (rep2), 具有 1/2 的比率, 并且具有 6 符号长度。

[0170] 在多输入多输出 (MIMO) 的情况下, 可以包括图 15 的 LTF2 至 LTFN_{LTF} 字段。各个 LTF 字段可以是一个符号长。

[0171] 图 16 图示大于或者等于 2MHz 短格式的 S1G。

[0172] 大于或者等于 2MHz 短格式的 S1G 可以被用于 2、4、6、8 或者 16MHz 的 PPDU 中的 SU 传输。

[0173] 图 16 的 STF 字段可以具有 2 符号长度。

[0174] 图 16 的 LTF1 字段可以具有 2 符号长度, 包括 DGI、LTS 以及 LTS。

[0175] 图 16 的 SIG 字段可以在正交 PSK (QPSK)、BPSK 等等中被调制为 MCS。

[0176] 图 16 的 LTF2 至 LTFN_{LTF} 字段中的每一个可以具有 1 符号长度。

[0177] 图 17 图示大于或者等于 2MHz 长格式的示例性的 S1G。

[0178] 等于或者大于 2MHz 长格式的 S1G 可以被用于 2、4、6、8、16MHz 中的 MU 传输和 SU 波束形成的传输。大于或者等于 2MHz 长格式的 S1G 可以包括在所有的方向中发送的全向部分和被经历波束形成的数据部分。

[0179] 图 17 的 STF 字段可以具有 2 个符号的长度。

[0180] 图 17 的 LTF1 字段可以具有 2 个符号的长度, 包括 DGI、LTS、以及 LTS。

[0181] 图 17 的 SIG-A (SIGNAL-A) 可以使用 QPSK、BPSK 等等作为 MCS 并且具有 2 个符号的长度。

[0182] 图 17 的 D-STF (用于数据的短训练字段) 可以具有 1 个符号的长度。

[0183] 图 17 的 D-LTF 字段, 即, D-LTF1 至 D-LTF_{N_{LTF}} 中的每一个可以具有 1 个符号的长度。

[0184] 图 17 的 SIG-B (SIGNAL-B) 字段可以具有 1 个符号的长度。

[0185] 在支持 1MHz 的信道带宽和 2MHz 和以上的信道带宽的 BSS 中的信道接入机制

[0186] 本发明提出信道接入机制, 特别地在支持 1MHz 的信道带宽和 2MHz 或者以上的信道带宽的 BSS 中的回退机制。

[0187] BSS 的 STA 使用主信道执行回退机制。即, STA 可以通过在主信道上执行 CCA 等等确定是否相应的信道 (或者介质) 是空闲的。主信道被定义为用于 BSS 的所有成员的公共信道, 即, BSS 的 STA 可以被用于发送诸如信标的基本信号。而且, 主信道可以被表示为被用于发送数据单元 (例如, PPDU) 的基本信道。如果 STA 用于数据传输的信道带宽大于主信道的大小, 则在相应的信道内除了主信道之外的信道被称为辅助信道。

[0188] 虽然传统 WLAN 系统仅具有用于主信道的一个信道带宽, 但是根据 STA 性能高级 WLAN 系统可以具有用于主信道的两个不同的信道带宽。本发明在这样的多信道环境下提出回退机制。

[0189] 例如, 传感器型 STA 可以 (仅) 支持 1MHz 或者 2MHz 以减少实现复杂性。然而, 对于 IoT 型或者 M2M 型 STA 要求较高的吞吐量。为了满足较高的吞吐量, STA 可以 (仅) 支持 2、4、8、或者 16MHz。

[0190] 在本发明中, 支持 1MHz 或者 2MHz 的信道带宽的 STA 被称为低速率 (LR) STA 并且支持 2、4、8 或者 16MHz 的信道带宽的 STA 被称为高速率 (HR) STA。假定 LR STA 的主信道具有 1MHz 的信道带宽并且 HR STA 的主信道具有 2MHz 的信道带宽。

[0191] 将会给出在其中取决于根据本发明的 STA 的性能主信道具有两个信道带宽的多信道环境中的 STA 的回退机制的详细描述。

[0192] AP 可以通过信标帧指示用于 LR STA 的主信道。在本发明中这被称为第一主信道。AP 也可以指示用于 HR STA 的主信道。在本发明中这被称为第二主信道。例如, 第一主信道可以对应于具有 1MHz 的带宽的主信道, 并且第二主信道可以对应于具有 2MHz 的带宽的主信道。

[0193] 图 18 图示 SIG 操作元素的示例性格式。

[0194] 通过信标帧或者探测响应帧图 18 的 SIG 操作元素可以被发送到属于 BSS 的 STA。因此, SIG BSS 信道集合可以被建立。

[0195] SIG 操作元素格式可以包括元素 ID 字段、长度字段、SIG 操作信息字段、基本 SIG-MCS 以及空间流数目 (NSS) 集合字段。

[0196] 在 SIG 操作元素中, 元素 ID 字段可以被设置为指示信息元素是 SIG 操作元素的值。

[0197] 长度字段可以被设置为指示下述字段的长度的值。

[0198] SIG 操作信息字段可以包括信道宽度字段和主信道编号字段。

[0199] 例如, 信道宽度字段的比特 0 至比特 5 (B0 至 B5) 可以被设置为指示 1、2、4、8、以

及 16MHz 中的一个的值。信道宽度字段的比特 6 和 7 (B6 和 B7) 可以被设置为指示第一主信道的位置的值。例如, 00 可以指示无第一主信道, 01 可以指示第二主信道的下侧, 10 可以指示第二主信道的上侧, 并且 11 可以被保留。

[0200] 或者信道宽度字段的比特 0 至比特 5 (B0 至 B5) 可以被如下地配置。如果 S1G BSS 允许 1MHz PPDU 传输, 则 B0 可以被设置为 1。如果 SIG BSS 允许 2MHz PPDU 传输, 则 B1 可以被设置为 1。如果 S1G BSS 允许 4MHz PPDU 传输, 则 B2 可以被设置为 1。如果 S1G BSS 允许 8MHz PPDU 传输, 则 B3 可以被设置为 1。如果 S1G BSS 允许 16MHz PPDU 传输, 则 B4 可以被设置为 1。B5 可以指示 1MHz 主信道的位置 (例如, 如果 B5 被设置为 0, 则这指示 2MHz 主信道的下侧, 并且如果 B5 被设置为 1, 则这指示 2MHz 主信道的上侧)。

[0201] 第一主信道对应于第二主信道的一部分。即, 第一主信道存在于第二主信道上。而且, 第一主信道具有比第二主信道小的信道带宽。例如, 第二主信道 (或者 2MHz 主信道) 可以包括第一主信道 (或者 1MHz 主信道), 并且第一主信道可以位于第二主信道的 2MHz 带宽的上 1MHz 侧和下 1MHz 侧中的一个中。

[0202] 主信道编号字段可以被设置为指示第二主信道的信道编号的值。

[0203] 以这样的方式, 通过被包括在 SIG 操作信息字段中的信道带宽字段和主信道编号字段可以指定第二主信道和第一主信道 (当存在时) 的位置。

[0204] SIG 操作元素的基本 SIG-MCS 和 NSS 集合字段可以包括用于 1SS 字段的最大 SIG-MCS、用于 2SS 字段的最大 SIG-MCS、用于 3SS 字段的最大 SIG-MCS、以及用于 4SS 字段的最大 SIG-MCS。用于 N 个 SS (N = 1、2、3、或者 4) 的最大 SIG-MCS 字段可以被设置为指示对于 N 个 SS 支持的最高的 MCS 的索引的值。

[0205] 参考图 18, AP 可以使用上述 SIG 操作元素支持以下三种类型的 BSS。

[0206] 首先, AP 可以支持仅包括 LR STA 的 BSS。在这样的情况下, SIG 操作元素中的信道宽度的比特 B6 和 B7 可以被限于 01 和 10 中的一个。即, 仅当通过 LR STA 使用的第一主信道的位置被设置为第二主信道的上侧和下侧中的一个时, 第一主信道的位置可以被指定。

[0207] 第二, AP 可以支持仅包括 HR STA 的 BSS。在这样的情况下, 在图 18 中图示的 SIG 操作元素中的信道宽度字段的比特 B6 和 B7 可以被限于 00。这意味着对于 LR STA 第一主信道没有被配置 (或者不存在) 并且 BSS 不支持 1MHz PPDU 传输。

[0208] 第三, AP 可以支持其中 LR STA 与 HA STA 共存的 BSS。在这样的情况下, 在图 18 中图示的 SIG 操作元素的信道宽度字段的比特 B6 和 B7 可以被设置为 00、01 或者 11。

[0209] 如上所述, 如果在 BSS 中的主信道的带宽被设置为 1MHz 和 / 或 2MHz, 则在下面将会描述属于 BSS 的 STA 的回退操作。

[0210] 基本上, STA 对主信道执行回退操作。然后当回退计数 (或者回退定时器值) 达到 0 时, STA 可以通过在相对应的时间检查辅助信道的空闲 / 忙碌状态确定传输带宽。

[0211] 例如, 如果如在仅包括 HR STA 的 BSS 中一样没有建立第一主信道, 则 STA 可以调用对第二主信道 (或者 2MHz 主信道) 的回退操作。如果在回退时隙期间在第二主信道信道是空闲的, 则每次 STA 将回退定时器值减 1。如果回退定时器值达到 0, 则 STA 可以确定辅助信道是否是空闲的。即, 在回退定时器值达到 0 之后, STA 可以对 2MHz 辅助信道、4MHz 辅助信道、或者 8MHz 辅助信道执行 CCA。STA 可以根据辅助信道的 CCA 结果通过包括空闲的辅助信道发送 PPDU (例如, 2、4、8、或者 16MHz PPDU)。

[0212] 例如,如果如在仅包括 LR STA 的 BSS 中一样建立第一主信道,则 STA 可以调用对第一主信道(或者 1MHz 主信道)的回退操作。如果在回退时隙期间信道在第一主信道上是空闲的,则 STA 每次将回退定时器值减 1。如果回退定时器值达到 0,则 STA 可以确定辅助信道是否是空闲的。即,在回退定时器值达到 0 之后,STA 可以对 1MHz 辅助信道、2MHz 辅助信道、4MHz 辅助信道或者 8MHz 辅助信道执行 CCA。STA 可以根据辅助信道的 CCA 结果通过包括空闲的辅助信道发送 PPDU(例如,1、2、4、8、或者 16MHz PPDU)。

[0213] 现在将会给出辅助信道的详细描述。

[0214] AP 可以通过信标帧等等指示要被用于 LR STA 的辅助信道。在本发明中,此辅助信道将会被称为第一辅助信道。而且,AP 可以指示要被用于 HR STA 的辅助信道。在本发明中,此辅助信道将会被称为第二辅助信道。

[0215] 第一辅助信道对应于第二主信道的一部分。多个第二辅助信道可以存在并且可以具有不同的信道带宽。

[0216] 图 19 图示在主信道和辅助信道之间的关系。

[0217] 第一主信道和第一辅助信道中的每一个对应于第二主信道的一部分。可以建立一个或者多个辅助信道。如果建立多个第二辅助信道,则第二辅助信道可以具有不同的信道带宽(例如,信道带宽 1 和信道带宽 2)。

[0218] 如果第一主信道和第一辅助信道被结合到第二主信道,则 AP 可以仅指示第一主信道、第二主信道、以及第二辅助信道的数目而没有第一辅助信道的数目。

[0219] 下面将会描述如在图 19 中所图示的在主信道和辅助信道被建立的情况下的示例性回退操作。

[0220] LR STA 可以对第一主信道执行信道接入。例如,LR STA 可以确定在第一主信道上的信道的空闲/忙碌状态并且根据确定执行回退机制。如果第一主信道在回退时隙期间是空闲的,则 STA 将回退定时器值减 1,并且否则,STA 冻结回退定时器(即,STA 保持先前的回退计数而不减少)。

[0221] HR STA 可以对第二主信道执行信道接入。例如,HR STA 可以确定在第二主信道上的信道的空闲/忙碌状态,并且根据确定执行回退机制。如果在回退时隙期间第二主信道是空闲的,则 STA 将回退定时器值减 1,并且否则,STA 冻结回退定时器(即,STA 保持先前的回退计数而不减少)。

[0222] 如果 STA 对第二主信道执行信道感测,并且感测属于第二主信道的第一主信道或者第一辅助信道的其它 STA 的使用,则 STA 应确定第二主信道本身是忙碌的。

[0223] 图 20 图示 STA 的示例性的回退操作。

[0224] 图 20(a) 图示 LR STA 的回退操作并且图 20(b) 图示 HR STA 的回退操作。在图 20(a) 和图 20(b) 的示例中,假定 LR STA 和 HR STA 在相同的时间点开始回退,并且分别选择 7 和 5 作为回退定时器值。

[0225] 参考图 20(a),LR STA 仅对第一主信道执行信道感测,并且根据信道感测的结果通过执行回退操作将回退定时器值从 7 顺序地减少到 6、5、4、3、2 以及 1。虽然由于另一 BSS 的通信导致第一辅助信道是忙碌的,但是 LR STA 对第一主信道执行信道感测并且因此回退定时器值达到 0,不论第一辅助信道的使用如何。因此,允许 STA 开始传输机会(TXOP)并且可以发送数据帧。然而,因为在当回退定时器值达到 0 时的时刻第一辅助信道是忙碌的,所

以 LR STA 不可以使用第一辅助信道用于数据帧传输。而是, LR STA 可以仅在第一主信道上发送数据帧(即,使用 1MHz 的信道带宽的 PPDU)。然后 LR STA 可以从 AP 接收 ACK 帧。

[0226] LR STA 可以再次执行回退操作以发送附加的数据。如果 LR STA 已经选择 5 作为随机回退定时器值,则在第一主信道上信道是空闲的同时 LR STA 将回退定时器值从 5 顺序地减少到 4 和 3。此时,第一主信道由于来自于 HR STA 的数据帧传输变成忙碌的。因此, LR STA 冻结回退定时器的倒数。在 HR STA 完成数据帧传输和 ACK 帧接收之后, LR STA 恢复回退操作同时第一主信道是空闲的并且将回退定时器值减少到 2、1,并且然后 0。如果回退定时器值是 0,则 STA 可以发送数据帧,确定允许 STA 开始 TXOP。因为在当回退定时器值达到 0 的时刻第一辅助信道是空闲的,所以 LR STA 可以使用第一主信道和第二辅助信道两者发送数据帧(即,使用 2MHz 的信道带宽的 PPDU 帧)。

[0227] 参考图 20(b), HR STA 对第二主信道执行信道感测并且根据信道感测的结果通过回退操作将回退定时器值从 5 减到 4。如果通过另一 LR STA 使用第二主信道的一部分(即,与第一辅助信道相对应的部分)并且因此这时信道是忙碌的,则 HR STA 冻结回退定时器的倒数。如果虽然第二主信道的部分(即,与第一辅助信道相对应的部分)变得空闲的,但是第二主信道的另一部分(与第一主信道相对应的部分)是忙碌的,则 HR STA 确定第二主信道是忙碌的。因此,如果第二主信道的任何部分都不是忙碌的(即,整个第二主信道是空闲的),则 HR STA 恢复回退定时器的倒数并且因此将回退定时器值顺序地减少到 3、2 以及 1。如果回退定时器值达到 0,则 HR STA 可以发送数据帧,确定允许 HR STA 开始 TXOP。因为第二辅助信道是空闲的,所以 HR STA 可以使用第二主信道和第二辅助信道发送数据帧(即,4MHz PPDU 帧)。

[0228] 从图 20 的示例中注意的是, LR STA 具有比 HR STA 更高的概率得到 TXOP。即,虽然 LR STA 和 HR STA 使用第一主信道和第二主信道分别执行回退操作,因为整个第二主信道是空闲的概率低于第一主信道是空闲的概率,所以 HR STA 具有比 LR STA 更少机会执行回退倒数。因此,HR STA 具有比 LR STA 更低概率得到 TXOP。即,在 LR STA 和 HR STA 之间的信道接入的公平被削弱。

[0229] 为了解决此问题,可以考虑 LR STA 和 HR STA 两者仅在第一主信道上执行回退操作。例如,可以调节 LR STA 和 HR STA 两者仅支持第一主信道的接收性能并且仅在第一主信道上执行回退机制。

[0230] 例如,在支持 1、2、4、8 以及 16MHz 的信道带宽的 BSS 中, LR STA 和 HR STA 两者共同地支持 1MHz 传输的接收性能并且共同地执行在 1MHz 信道上的回退机制。如果 STA 仅在 1MHz 信道上执行信道感测,并且因此执行回退操作,则在回退定时器达到 0 之后, STA(不论 LR STA 或者 HR STA 如何)可以发送数据,确定允许开始 TXOP。不论在回退倒数期间辅助信道是否是空闲/忙碌的,在 STA 的回退定时器值达到 0 之后,根据辅助信道的空闲/忙碌状态可以确定 1、2、4、8、或者 16MHz PPDU 帧的传输。而且,根据 STA 的传输性能,在回退定时器值达到 0 之后要发送的数据帧的带宽可能被限制。

[0231] 即, LR STA 和 HR STA 两者使用第一主信道执行回退机制,并且根据回退定时器值达到 0 的 STA 的传输性能和第一辅助信道和第二辅助信道的空闲/忙碌状态确定数据传输的传输带宽。

[0232] 然而,尽管对其而言仅在第一主信道上的数据传输不被支持(即,不支持 1MHz 主

信道)的 HR STA(即,HR STA 应使用至少第二主信道(即,2MHz 主信道)用于数据传输)被允许开始 TXOP(或者尽管回退定时器值达到 0),但是如果所有的辅助信道是忙碌的并且仅第一主信道是空闲的则 HR STA 不可以发送数据。

[0233] 在这样的情况下,HR STA 可以再次执行回退操作。不同于通过冲突触发的新的回退操作,可以再次执行回退操作,保持竞争窗口在先前的值而不翻倍竞争窗口,并且使用未改变的重传计数。

[0234] 然而,尽管此方案可以提供在 LR STA 和 HR STA 之间的信道接入公平,但是 HR STA 可能不执行信道接入,不论成功的回退倒计时如何,这是低效的。

[0235] 同时,通过允许 LR STA 和 HR STA 两者仅支持第二主信道的接收性能并且限制 LR STA 和 HR STA 对第二主信道的回退机制可以克服在如在图 20 中所图示的 LR STA 和 HR STA 之间的信道接入中的不公平问题。

[0236] 在支持 1、2、4、8 以及 16MHz 的信道带宽的 BSS 中,例如,LR STA 和 HR STA 两者共同地支持 2MHz 传输的接收性能,并且在 2MHz 信道上共同地执行回退机制。如果 STA 仅在 2MHz 信道上执行信道感测并且因此执行回退操作,则允许 STA 开始 TXOP(或者回退定时器值达到 0),STA(不论 LR STA 或者 HR STA 如何)可以发送数据。如果回退定时器值达到 0,则 STA 可以根据第一主信道、第一辅助信道、以及第二主信道的空闲/忙碌状态发送 1 或者 2MHz PPDU 帧。不论在回退倒计时期间第二主信道是否是空闲/忙碌的,在回退定时器值达到 0 之后根据第二辅助信道的空闲/忙碌状态可以确定 4、6、8 或者 16MHz PPDU 帧的传输。而且,根据 STA 的传输性能可以限制在回退定时器值达到 0 之后要发送的数据帧的带宽。

[0237] 即,LR STA 和 HR STA 两者使用第二主信道执行回退机制并且根据被允许开始 TXOP(或者其回退定时器值达到 0)的 STA 的传输性能和第一主信道、第一辅助信道、以及第二辅助信道的空闲/忙碌状态确定数据传输的传输带宽。

[0238] 此方案可以提供 LR STA 和 HR STA 之间的信道接入公平性。然而,如果第一主信道是空闲的并且第一辅助信道是忙碌的,则甚至意图发送 1MHz PPDU 帧的 LR STA 没有继续回退倒计时,因为第二主信道是忙碌的。因此,因为空闲的第一主信道没有被利用,所以从整个系统的角度来看减少带宽的效率。

[0239] 为了解决前述的问题,本发明提出,如果 LR STA 使用第一主信道执行回退操作,并且作为回退操作的结果被允许开始 TXOP(或者在回退定时器值达到 0 之后),尽管第二辅助信道是空闲的,也不允许 LR STA 使用第二辅助信道而是仅在第一主信道上发送数据。

[0240] 换言之,在第一主信道和第一辅助信道被结合到第二主信道的情况下,如果在第一主信道上执行回退操作,并且结果,允许开始 TXOP(或者在回退定时器值达到 0 之后),禁止在第二主信道上的数据传输,然而允许在第一主信道上的数据传输。与 HR STA 在第二主信道上执行回退操作以在第二主信道上发送数据的情况相比较,这可以是为了克服在 LR STA 和 HR STA 之间的公平性问题采取的最小措施。

[0241] 根据此方案,如果 LR STA 使用第一主信道和第一辅助信道(即,在第二主信道上)想要发送数据,则可以理解 LR STA 应从开始在第二主信道上而不是在第一主信道上执行回退操作。

[0242] 图 21 图示根据本发明的 STA 的示例性的回退操作。

[0243] 如在图 21 的示例中所图示,如果 LR STA 意图使用第一主信道和第一辅助信道两

者发送数据（或者具有 2MHz 或者以上的信道带宽的 PPDU），LR STA 可以每次将回退定时器值减 1，即使当第一主信道和第二辅助信道两者是空闲的时候。

[0244] 如果 STA 具有 LR STA 和 HR STA 两者的性能（例如，STA 支持在 1、2、4、8 以及 16MHz 的信道带宽中任意一个中的传输），尽管通过对 1MHz 信道执行回退操作（或者尽管回退定时器值达到 0）允许 STA 开始 TXOP，但 STA 不可以在 2、4、8、或者 16MHz 信道上发送数据。即，在 STA 在第一主信道上执行回退机制之后，禁止 STA 在第二主信道和第二辅助信道上发送数据。

[0245] 总之，如果 STA 在第一主信道上执行回退操作，则定义了用于仅在第一主信道上发送数据（或者使用 1MHz 的信道带宽的 PPDU）的操作。如果 STA 已经在第一主信道和第一辅助信道（即，第二辅助信道）上执行回退操作，则当允许开始 TXOP 时（或者在回退定时器值达到 0 之后），STA 可以根据第二辅助信道的信道状态仅在第二主信道上发送数据帧（或者使用 2MHz 的信道带宽的 PPDU 帧），或者使用第二主信道和第二辅助信道两者发送数据帧（或者使用 4MHz 的信道带宽的 PPDU 帧）。

[0246] 虽然在图 20 和图 21 的示例中示出 STA 发送具有高达 4MHz 带宽的数据单元（或者 PPDU），但是本发明不限于此。如在图 19 中所图示的，本发明的原理可以被应用于具有高达 8MHz 或者以上的带宽的 PPDU 的传输。例如，如果通过在第一主信道（或者 1MHz 主信道）上执行第一回退过程允许 STA 开始 TXOP，则仅 1-MHz PPDU 传输被允许（即，没有执行具有 2MHz 或者以上的 PPDU 的传输）。如果通过第二主信道（或者 2MHz 主信道）上执行第二回退过程允许 STA 开始 TXOP，则就在 TXOP 之前的点协调功能（PCF）帧间空间（PIFS）期间，根据辅助信道（具有 2、4、以及 8MHz）的空闲状态，STA 可以发送 2MHz PPDU（仅当 2-MHz 第二主信道是空闲的时）、4MHz PPDU（仅当 2-MHz 第二主信道和 2-MHz 第二辅助信道是空闲的时）、8MHz PPDU（当 2-MHz 第二主信道、2-MHz 第二辅助信道、以及 4-MHz 第二辅助信道是空闲的时候）、16MHz PPDU（当 2-MHz 第二主信道、2-MHz 第二辅助信道、4-MHz 第二辅助信道、以及 8-MHz 第二辅助信道是空闲的时候）。

[0247] CCA 阈值

[0248] 当 STA 在第一主信道和第二主信道上执行回退操作时，根据本发明中的 CCA 阈值（或者 CCA 功率阈值）主要地确定用于确定是否信道是空闲或者忙碌的 CCA 操作。例如，如果从信道检测到的接收信号强度等于或者大于 CCA 阈值，则信道可以被确定为是忙碌的。当更高的 CCA 阈值被设置时，其它的信号被较少地保护（即，与通过其它的装置发送的信号冲突的概率较高），然而当较低的 CCA 阈值被设置时，其它的信号被更多的保护（即，与通过其它的装置发送的信号冲突的概率较低）。

[0249] 同时，LR STA 和 HR STA 可以具有不同的使用场景。LR STA 想要以低功率服务长距离，然而与功率消耗相比，HR STA 寻求实现更高的吞吐量。因为 LR STA 和 HR STA 用作冲突用途，所以根据使用环境是用于通过 LR STA 和 HR STA 确定信道（或者介质）是否是空闲或者忙碌的准则的 CCA 阈值需要是不同的。

[0250] 在此背景下，本发明提出应定义两个或者更多个 CCA 阈值。例如，LR CCA 阈值和 HR CCA 阈值可以被单独地定义并且 HR CCA 阈值可以被设置为比 LR CCA 阈值高。例如，如果小于 HR CCA 阈值并且大于 LR CCA 阈值的信号被检测，则使用 HR CCA 的 STA 确定信道不是忙碌的（即，空闲的），不管信号的检测如何，然而使用 LR CCA 阈值的 STA 确定当检测到

信号时信道是忙碌的。与使用 LR CCA 阈值的 STA 相比较,使用 HR CCA 阈值的 STA 可能很少地保护来自于其他装置的信号。因此,与使用 LR CCA 阈值的 STA 相比较使用 HR CCA 阈值的 STA 将缩小服务范围。

[0251] 假定在本发明中 STA 基本上使用 HR CCA 阈值(作为默认值)。如果由于干扰信号导致没有适当地服务 STA,则 STA 可以将请求 HR CCA 禁止的管理帧发送给 AP。在接收请求 HR CCA 禁止的管理帧之后,AP 可以将命令 HR CCA 禁止的管理帧广播给 S1G BSS 的所有的 STA。在接收命令 HR CCA 禁止的管理帧时,STA 从 HR CCA 阈值切换到 LR CCA 阈值。

[0252] 如果不同的 BSS 的 BSA 被部分地或者整体地重叠并且在相同的信道上操作,则这些 BSS 被称为 OBSS。如果 STA 在具有 OBSS 的环境下从相邻的 BSS 的 AP 中接收命令 HR CCA 禁止的管理帧,则 STA 将其 CCA 阈值变成 LR CCA 阈值。虽然 STA 可以使用被改变的 LR CCA 阈值,但 LR CCA 阈值没有被连续地应用。如果已经发送 HR CCA 禁止管理帧的相邻 BSS 的 AP 不再服务,则不需要使用 LR CCA 阈值。

[0253] 因此,已经接收到命令 HR CCA 禁止的管理帧的 STA 可以从 HR CCA 阈值变成 LR CCA 阈值,并且在预定的时间内应用 LR CCA 阈值(例如,HR CCA 禁止超时)。在 HR CCA 禁止超时之后,STA 返回到 HR CCA 阈值。因此,如果 LR CCA 阈值被连续地使用,则命令 HR CCA 禁止的管理帧应以小于 HR CCA 禁止超时的间隔被连续地发送。

[0254] 请求 HR CCA 禁止的管理帧可以包括指示在其期间 HR CCA 禁止被应用的时间段(例如,HR CCA 禁止开始时间、HR CCA 禁止超时等等)的信息。即,如果由于干扰信号而没有适当地服务 STA,则关于限定时间段的 HR CCA 禁止开始时间和 HR CCA 禁止超时的信息可以被包括在请求 HR CCA 禁止的管理帧中,以便于在干扰信号的时段期间请求 HR CCA 禁止。

[0255] 即使当 AP 发送命令 HR CCA 禁止的管理帧时,指示诸如 HR CCA 禁止开始时间和 HR CCA 禁止超时的时段的信息可以被包括在命令 HR CCA 禁止的管理帧中,使得 AP 在特定的时间段内命令 HR CCA 禁止。

[0256] 一旦接收包括 HR CCA 禁止开始时间和 HR CCA 禁止超时的 HR CCA 禁止管理帧,STA 可以仅在通过 HR CCA 禁止开始时间和 HR CCA 禁止超时定义的时段内从 HR CCA 阈值变成 LR CCA 阈值。STA 可以在未被指定的时段期间连续地使用 HR CCA 阈值。

[0257] 如果已经接收到与 HR CCA 禁止有关的管理帧的 AP 或者 STA 移动到其它的信道,则 HR CCA 禁止没有被应用于信道。这意指每个信道执行用于 HR CCA 禁止的信令。如果已经接收到 HR CCA 禁止管理帧的 AP 执行信道切换,则当已经接收到 HR CCA 禁止管理帧的 STA 在其它的信道上扫描时,使用 HR CCA 阈值能够执行信道接入,而忽略用于 HR CCA 禁止的先前的信令。

[0258] 图 22 图示根据本发明的示例性的回退方法。

[0259] 在步骤 S2210 中,为了发送具有等于第一信道宽度(例如,1MHz)的数据单元(例如,1MHz PPDU),STA 可以在具有第一信道宽度的第一主信道上执行第一回退过程。

[0260] 另一方面,为了发送具有等于或者大于第二信道宽度的大小(例如,2MHz 或者以上)的数据单元(例如,2、4、8、或者 16MHz PPDU),STA 可以在步骤 S210 中在具有第二信道宽度的第二主信道上执行第二回退过程。

[0261] 如果作为步骤 S2210 的结果对于 STA 允许 TXOP,则 STA 可以在步骤 S2230 中发送具有第一信道宽度的数据单元(例如,1MHz PPDU)。如果作为步骤 S2210 的结果对于 STA

允许 TXOP, 则 STA 被允许仅发送具有第一信道宽度的数据单元 (例如, 1MHz PPDU), 而不是具有大于第一信道宽度的信道宽度的数据单元 (例如, 2MHz PPDU)。

[0262] 如果作为步骤 S2210 的结果对于 STA 允许 TXOP, 则允许 STA 发送具有第二信道宽度 (例如, 2MHz) 或者以上的数据单元 (例如, 2、4、8、或者 16MHz PPDU)。例如, 如果就在 TXOP 开始之前的 PIFS 期间 2-MHz 第二辅助信道、4-MHz 第二辅助信道、以及 8-MHz 第二辅助信道是空闲的, 则 STA 可以发送 16MHz PPDU。如果就在 TXOP 开始之前的 PIFS 期间 2-MHz 第二辅助信道是空闲的, 则 STA 可以发送 8MHz PPDU。如果就在 TXOP 开始之前的 PIFS 期间 2-MHz 第二辅助信道是空闲的, 则 STA 可以发送 4 个 2MHz PPDU。在任何其它的情况下, 可以发送 2MHz PPDU。

[0263] 虽然为了描述简单在图 22 中图示的示例性方法被表示为一系列的步骤, 但是这没有限制步骤的顺序。当需要时, 相同的步骤可以同时或者以不同的顺序执行。此外, 不需要在图 22 中图示的所有步骤实现本发明的所提出的方法。

[0264] 通过独立地或者以两个或者更多个的组合实现本发明的前述各种实施例可以执行在图 22 中图示的本发明的方法。

[0265] 图 23 是根据本发明的实施例的无线设备的框图。

[0266] STA 10 可以包括处理器 11、存储器 12、以及收发器 13。收发器 13 可以发送 / 接收无线信号, 例如, 实现 IEEE 802 系统的物理层。处理器 11 被连接到收发器 13, 并且实现 IEEE 802 系统的物理层和 / 或 MAC 层。处理器 11 可以被配置为根据本发明的前述各种实施例执行操作。此外, 用于根据本发明的各种实施例执行操作的模块可以被存储在存储器 12 中并且通过处理器 11 执行。存储器 12 可以被包括在处理器 11 的内部或者外部并且通过已知的装置被连接到处理器 11。

[0267] 在图 23 中, STA 10 可以被配置成在其中建立两个或者多个主信道的环境下执行回退。为了发送具有等于第一信道宽度的大小 (例如, 1MHz) 的数据单元 (例如, 1-MHz PPDU), 处理器 11 可以被配置成在第一主信道上执行第一回退过程。为了将具有等于或者大于第二信道宽度的大小 (例如, 2MHz) 的数据单元 (例如, 2、4、8、或者 16-MHz PPDU), 处理器 11 可以被配置成在第二主信道上执行第二回退过程。如果作为第一回退过程的结果允许 TXOP, 则处理器 11 可以被配置成通过收发器 13 发送具有第一信道宽度的数据单元。如果作为第二回退过程的结果允许 TXOP, 则处理器 11 可以被配置成通过收发器 13 发送具有第二信道宽度或者更大的数据单元。

[0268] 上述设备的具体配置可以被实现为使得本发明的前述各种实施例可以被独立地应用, 或者它们中的两个或者更多个实施例可以被同时应用。为了避免重复, 在此不提供相同的描述。

[0269] 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。

[0270] 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、微处理器等来实现根据本发明的实施例的方法。

[0271] 在固件或软件配置的情况下, 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的实施例的方法。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, 并且可以经由通过各种已知的手段

来向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0272] 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,而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。

[0273] 工业实用性

[0274] 虽然已经在 IEEE 802.11 系统的背景下描述了本发明的各种实施例,但是本发明也可应用于各种移动通信系统。

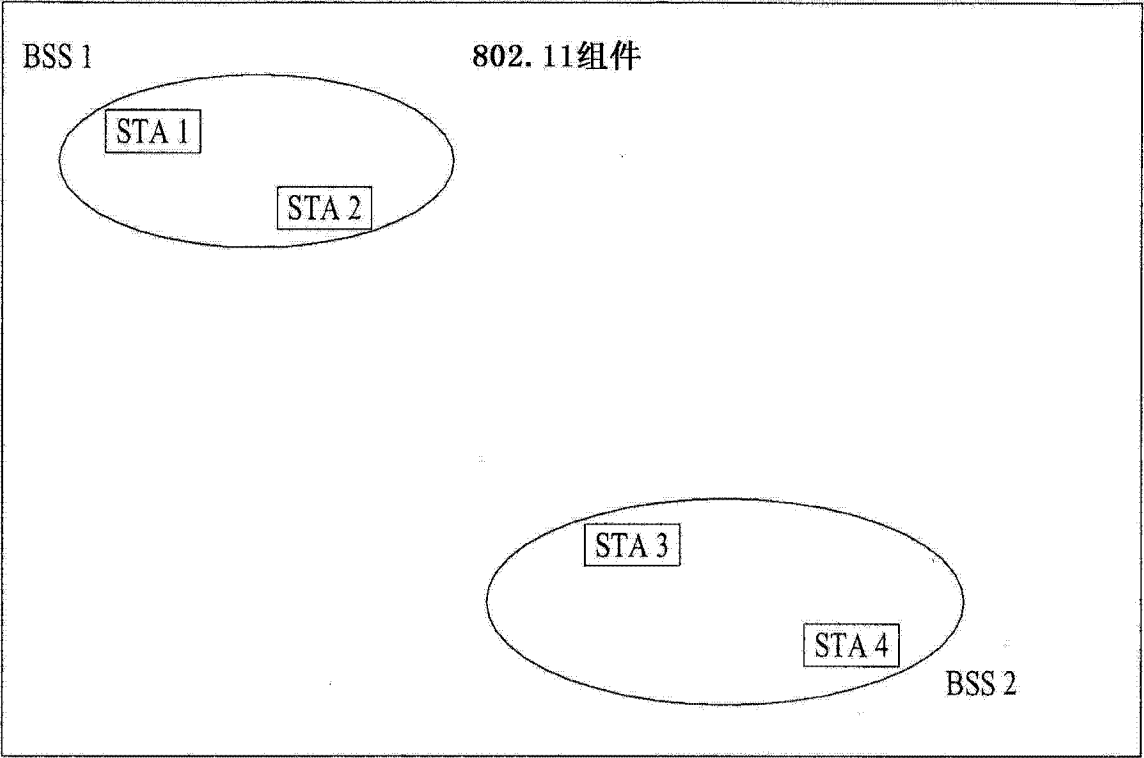


图 1

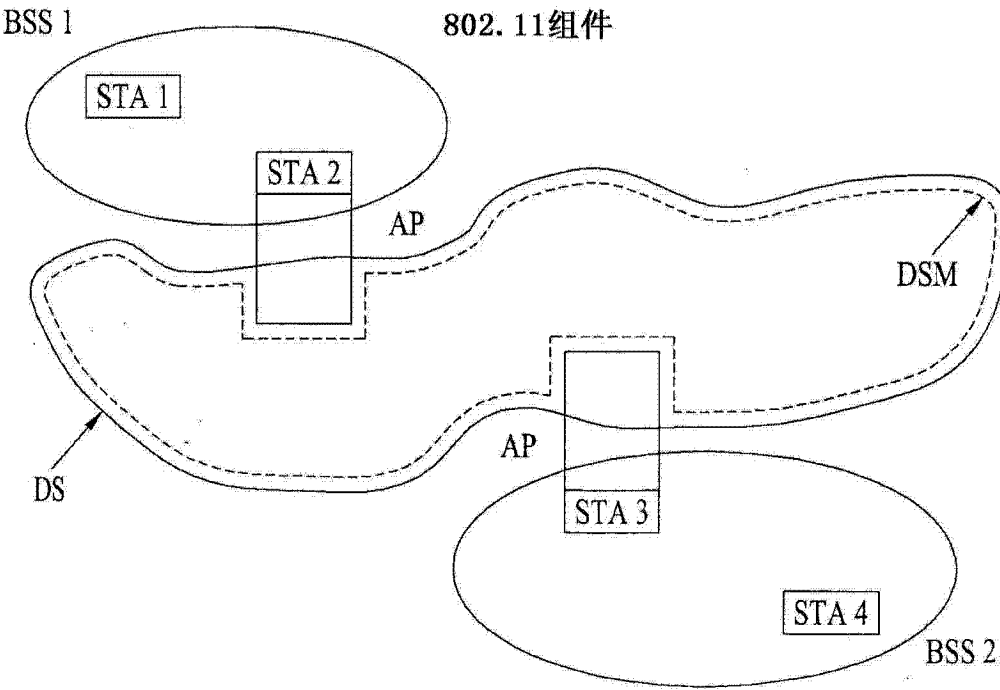


图 2

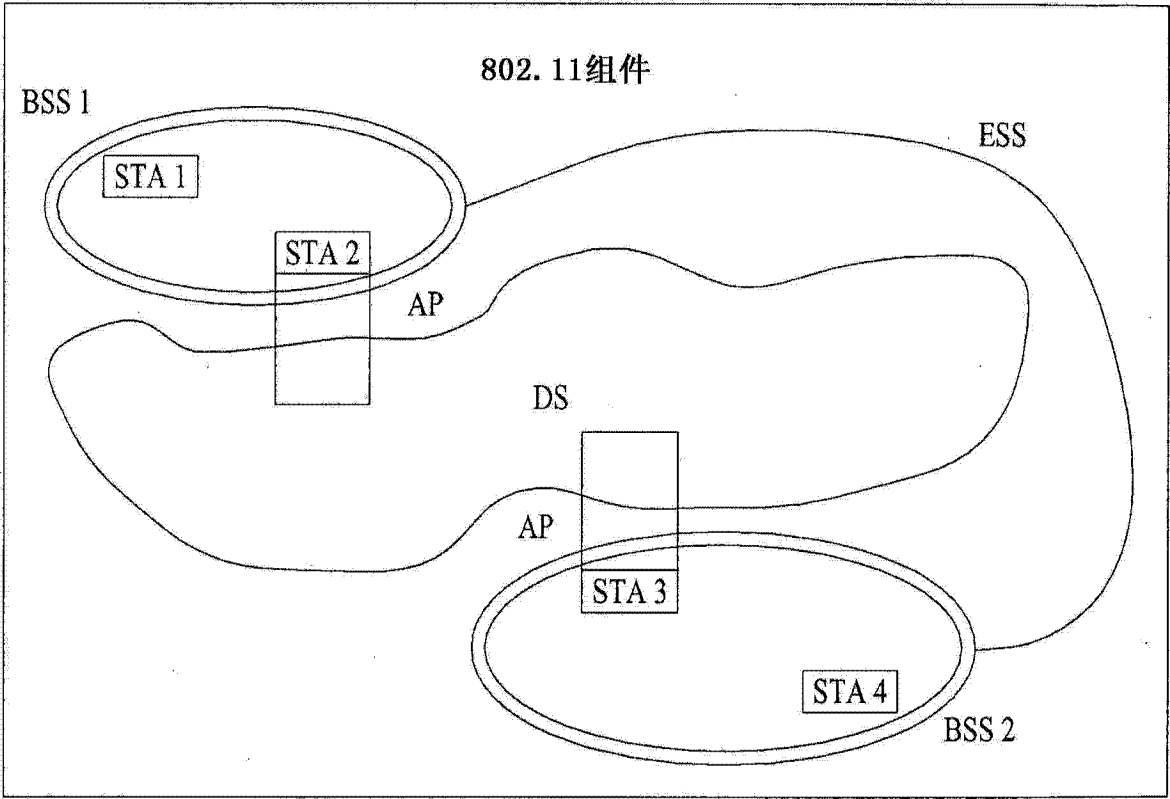


图 3

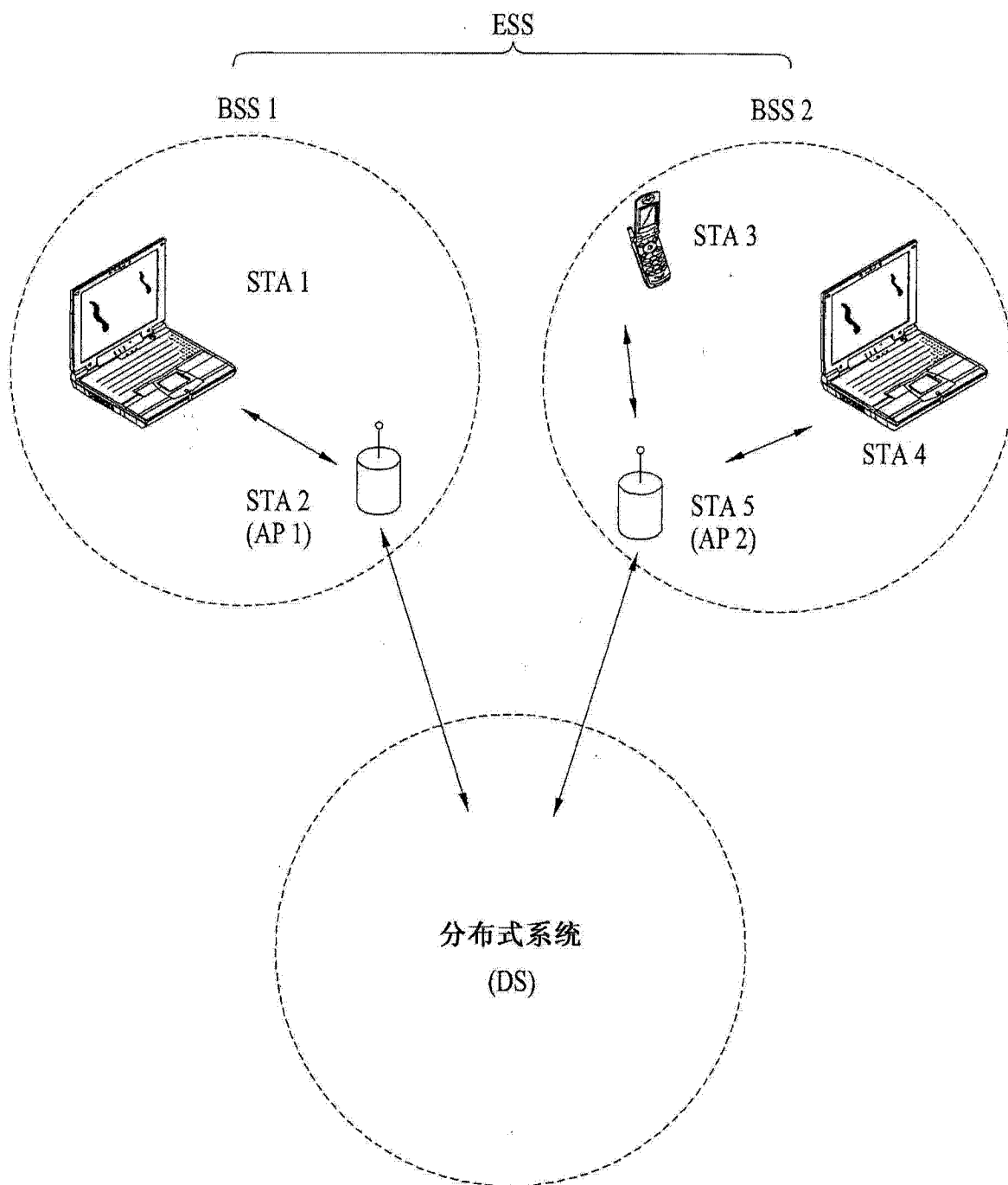


图 4

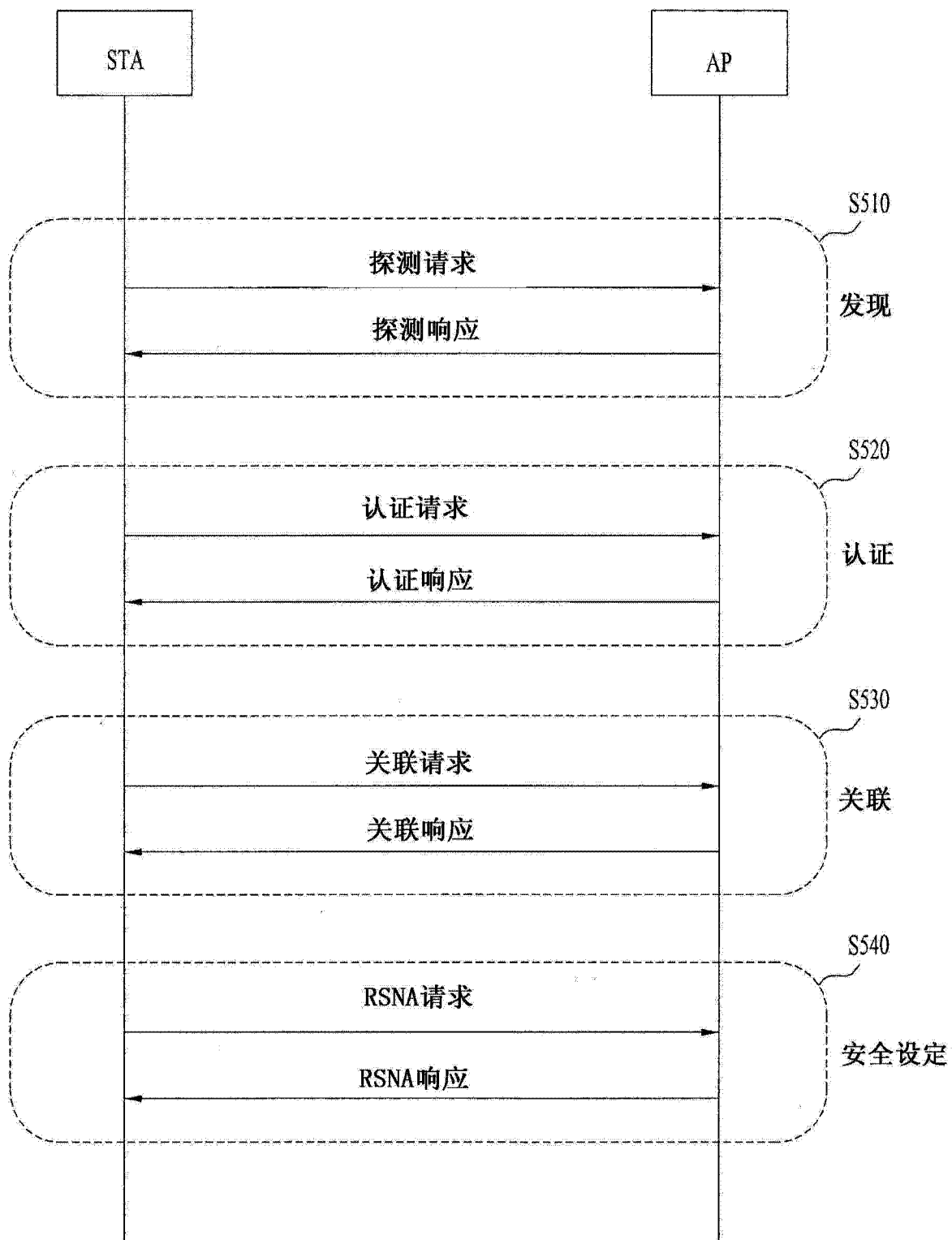


图 5

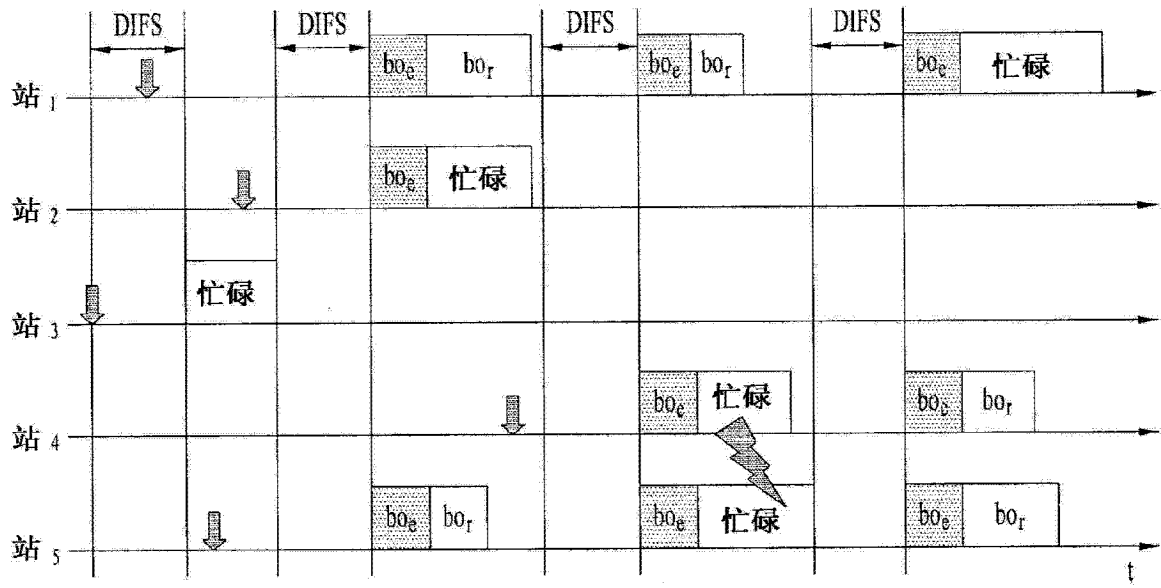


图 6

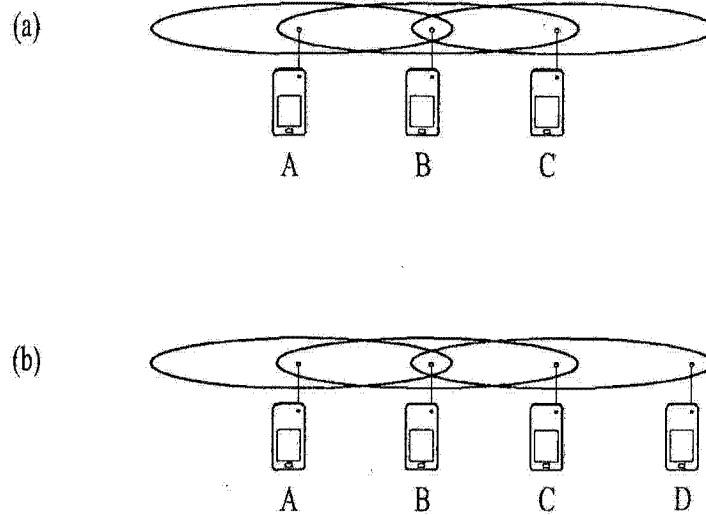


图 7

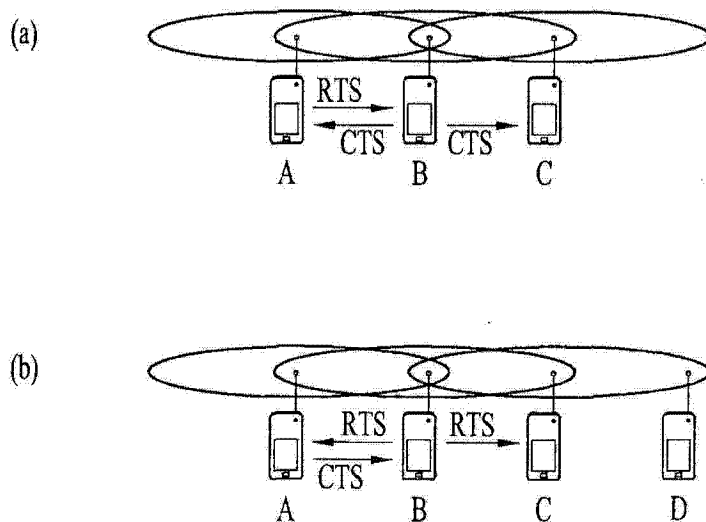


图 8

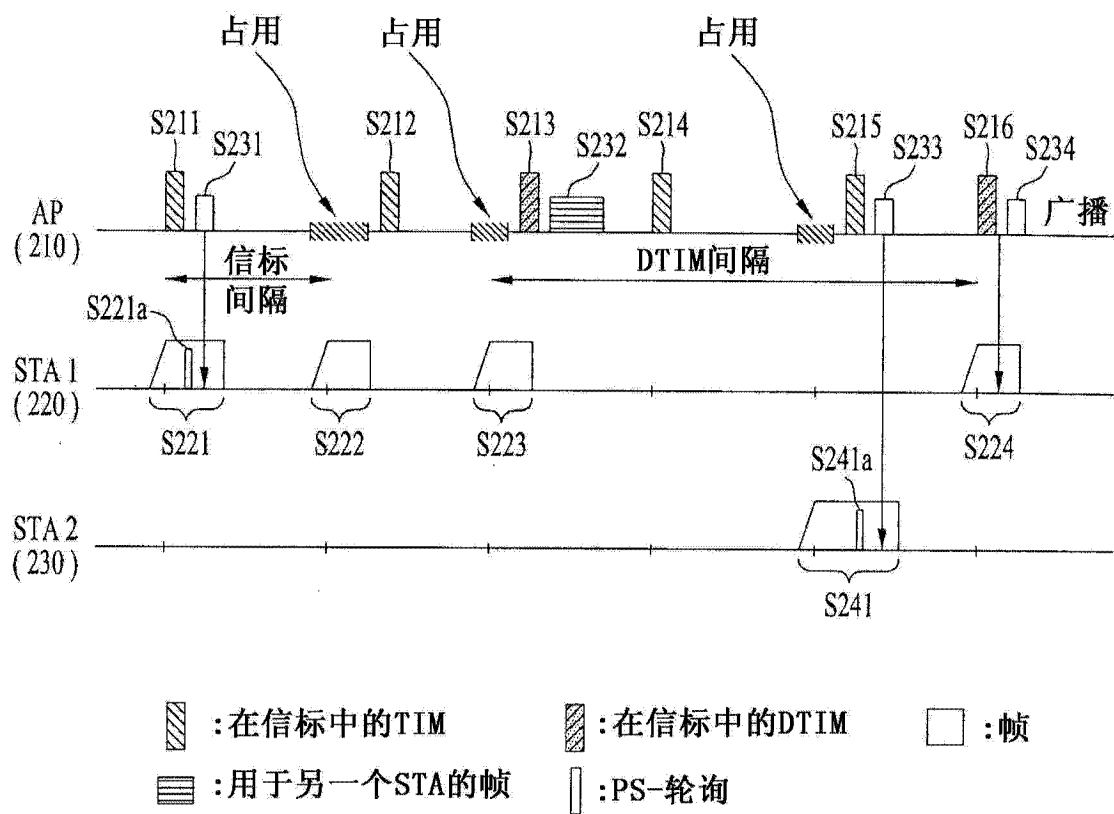


图 9

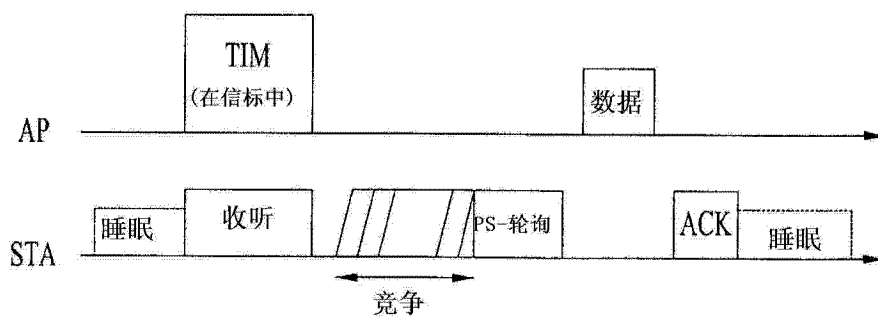


图 10

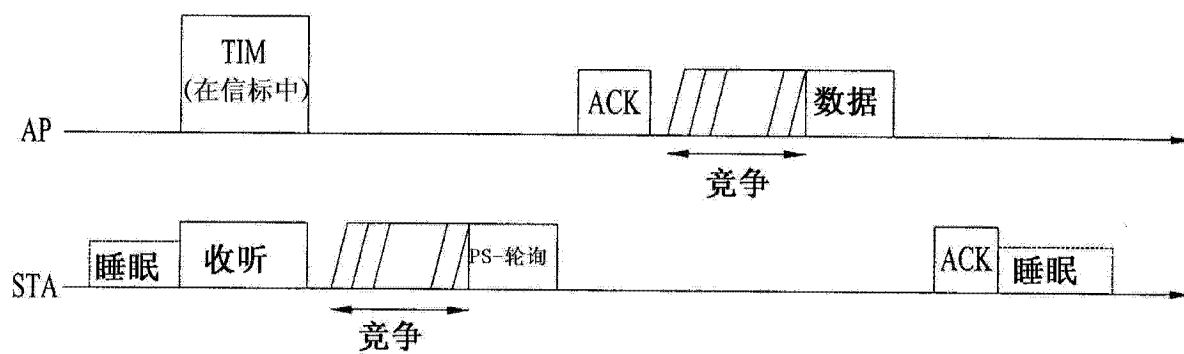


图 11

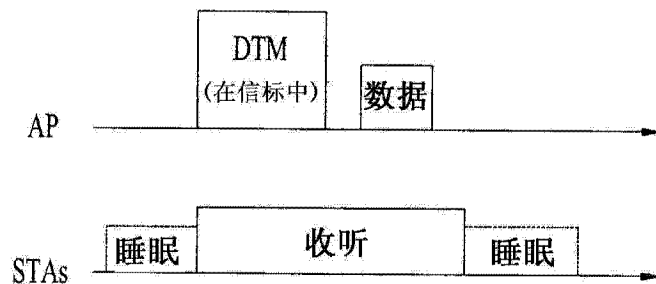


图 12

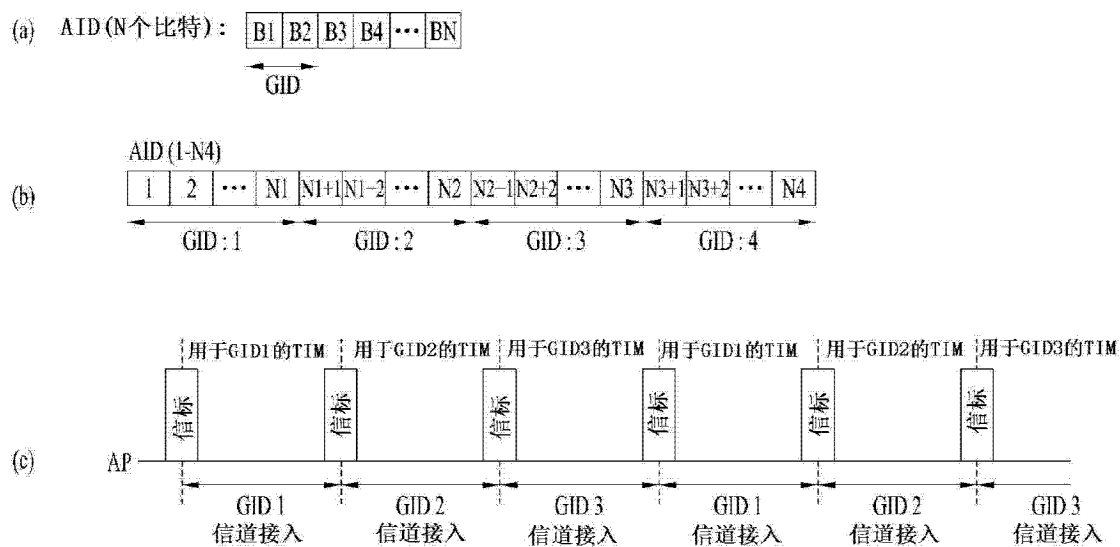


图 13

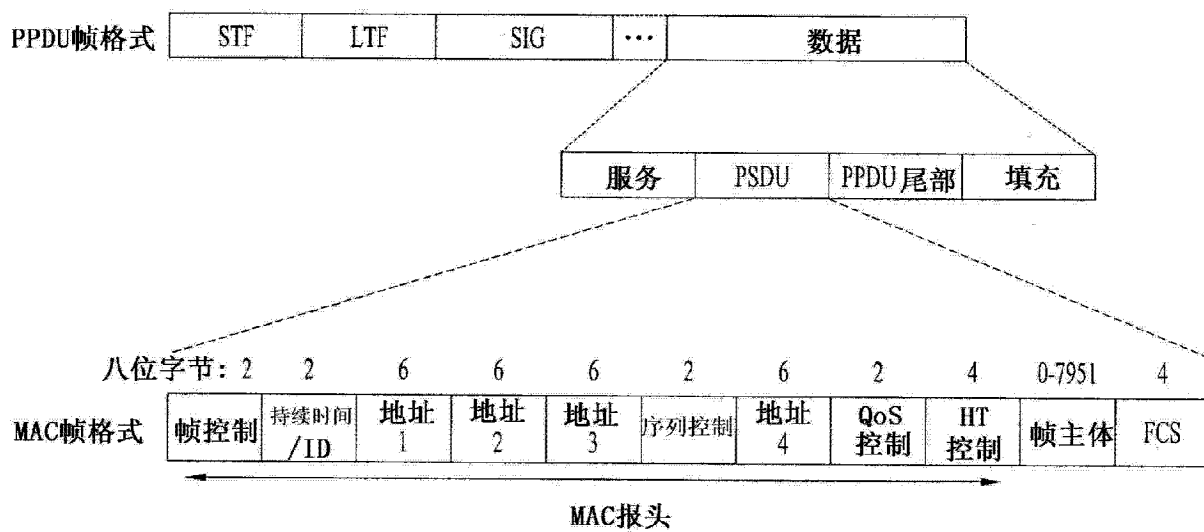


图 14

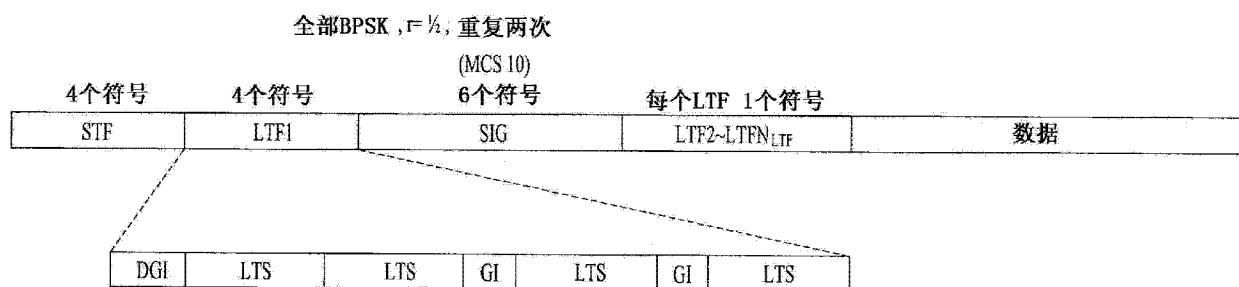


图 15

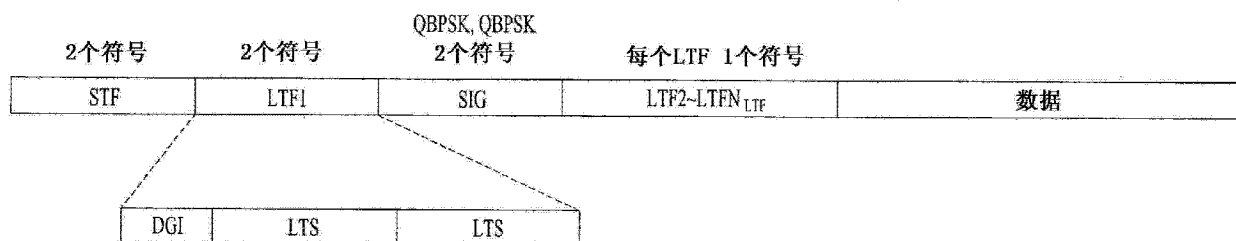


图 16

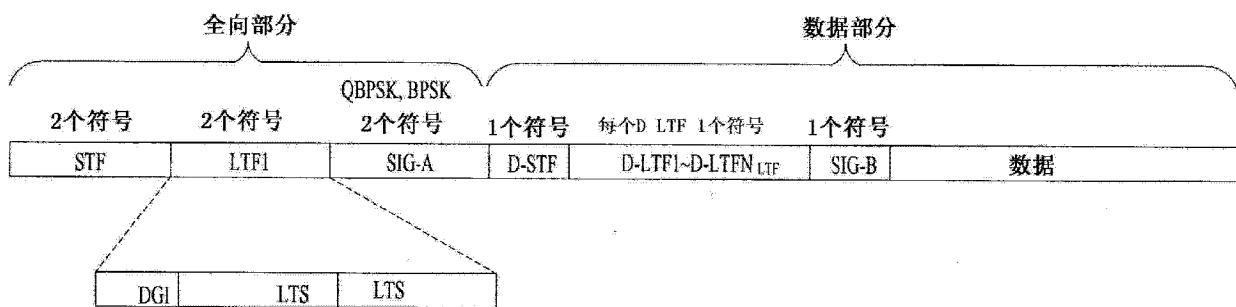


图 17

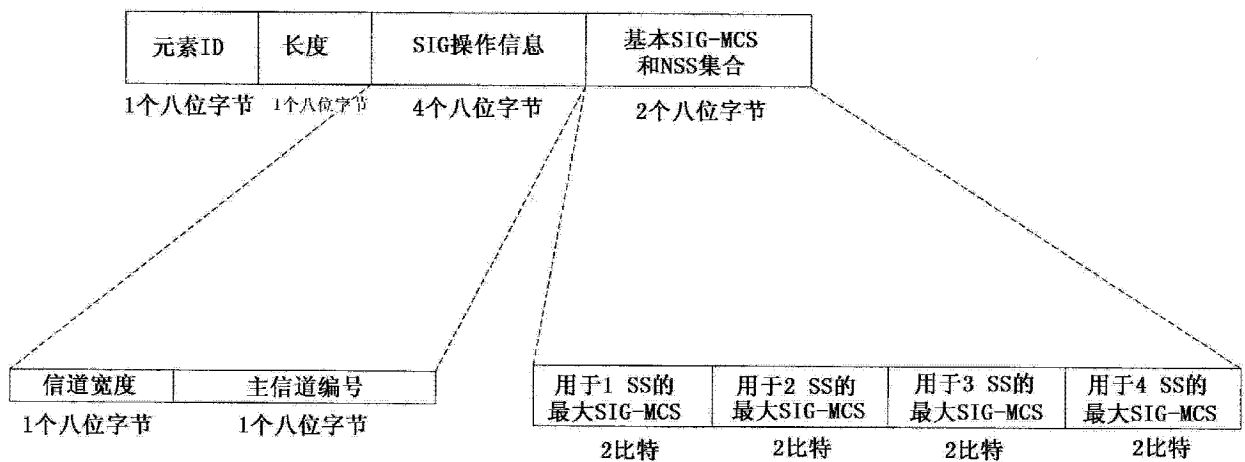


图 18

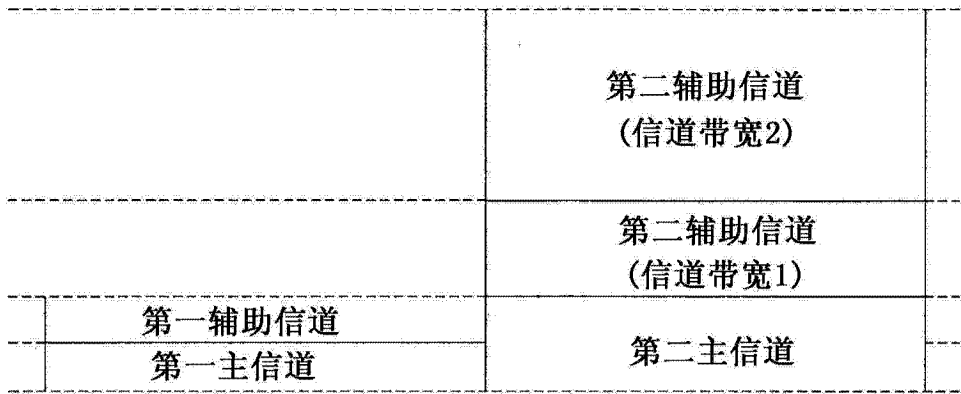


图 19

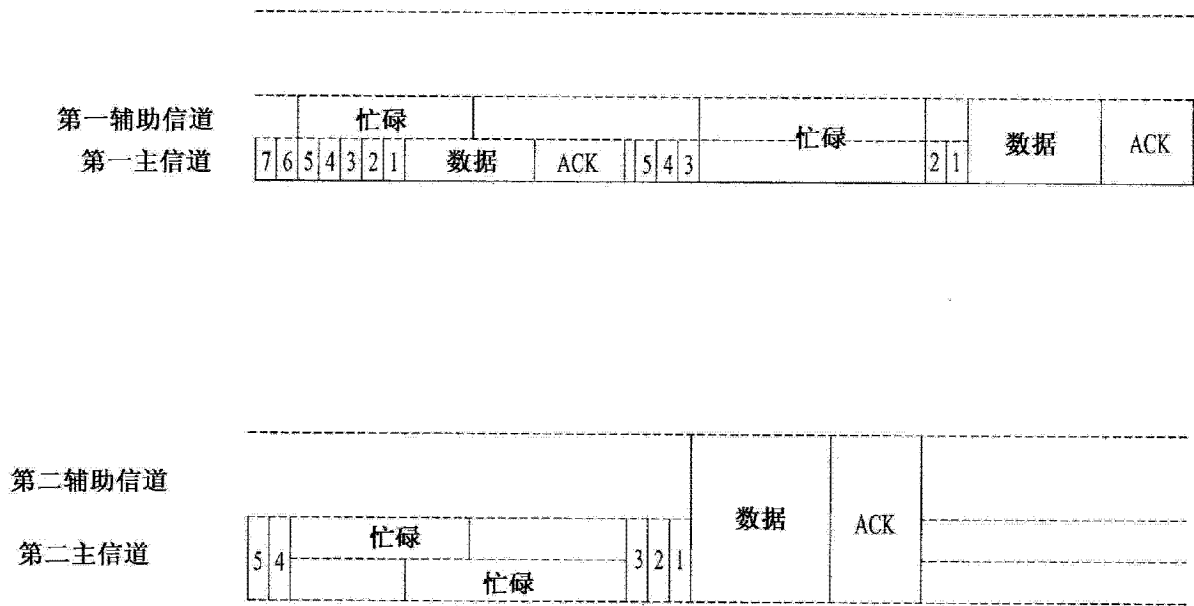


图 20

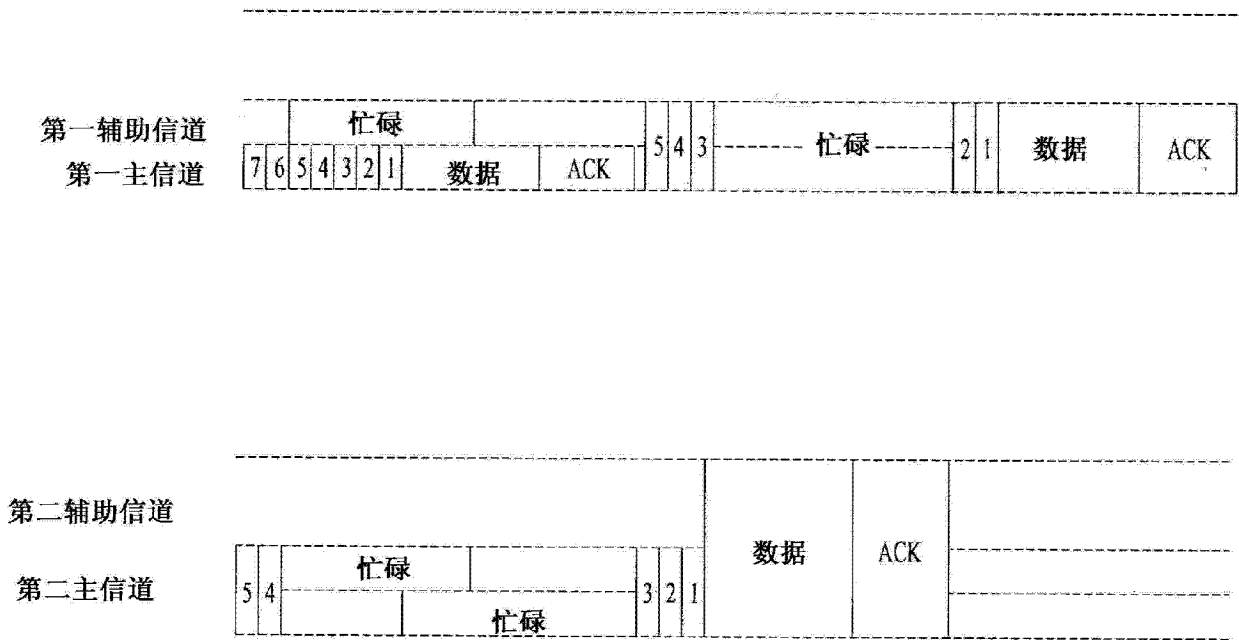


图 21

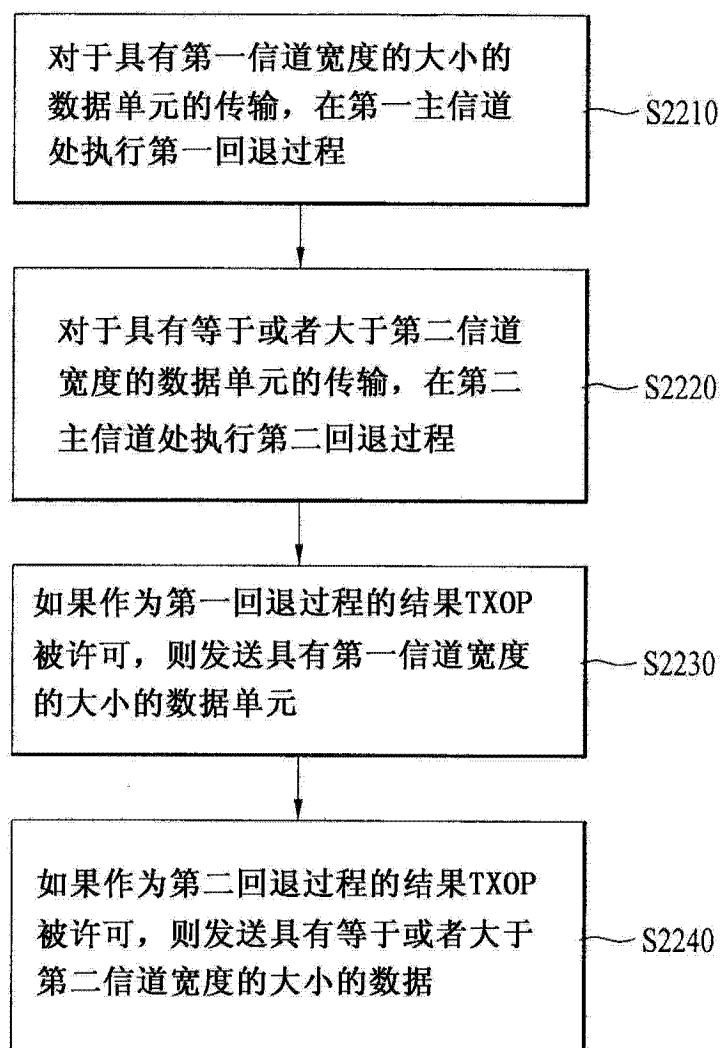


图 22

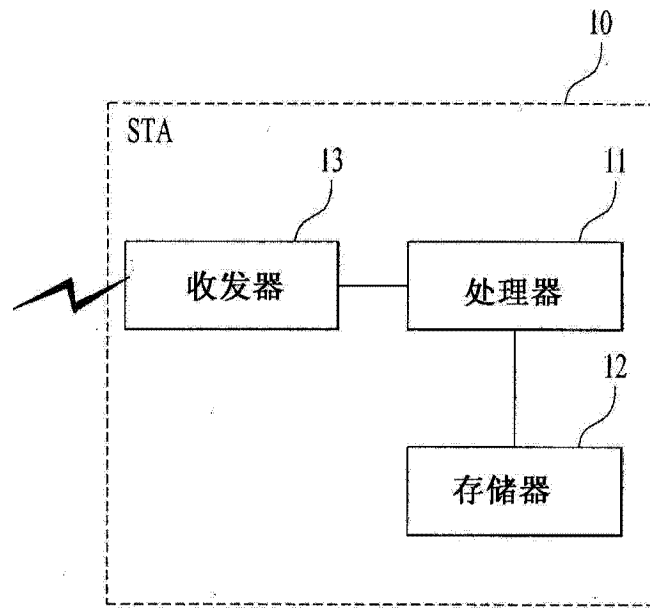


图 23