



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101061645 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 200580039792. 2

(22) 申请日 2005. 11. 22

(30) 优先权数据

10/996, 533 2004. 11. 24 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 05. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/042423 2005. 11. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02006/058058 EN 2006. 06. 01

(73) 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·欧拉西诺 G·德尔拉塔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈炜

(51) Int. Cl.

H04B 7/00 (2006. 01)

H04M 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004223469 A1, 2004. 11. 11, 说明书第
0003 段—0055 段、附图 1-2.

CN 1522503 A, 2004. 08. 18, 全文.

W0 2004075493 A2, 2004. 09. 02, 全文.

W0 2004014091 A1, 2004. 02. 12, 全文.

审查员 陈少蓓

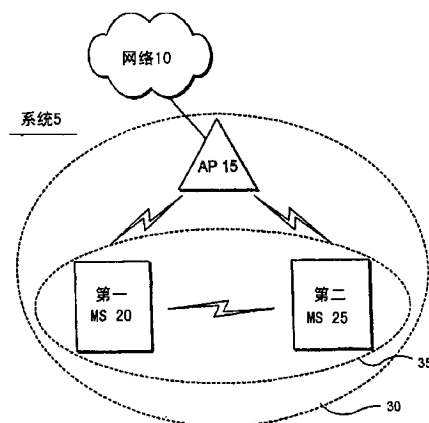
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 15 页

(54) 发明名称

用于多模式无线电操作的系统

(57) 摘要

描述了一种具有移动台 (20) 和将移动台 (20) 连接到网络 (10) 的接入点 (15) 的系统。移动台 (20) 具有第一操作模式和第二操作模式。在第一操作模式下, 移动台 (20) 将想要发送给另一移动台 (25) 的数据包发送给接入点 (15), 而接入点 (15) 将该数据包发送给该另一移动台 (25)。在第二操作模式下, 移动台 (20) 将想要发送给该另一移动台 (25) 的数据包直接发送到该另一移动台 (25)。



1. 一种用于多模式无线电操作的系统,包括:

移动台;以及

接入点,用于将所述移动台连接到网络;

其中,所述移动台具有第一操作模式和第二操作模式,

所述第一操作模式包括所述移动台将想要发送给另一移动台的数据包发送给所述接入点,并且所述接入点将所述数据包发送给所述另一移动台,

所述第二操作模式包括所述移动台将想要发送给所述另一移动台的数据包直接发送给所述另一移动台;

其中,所述移动台在其侦听到从所述另一移动台发送到所述接入点的确认信号时从所述第一操作模式切换到所述第二操作模式。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述移动台包括用以存储所述另一移动台的硬件地址的表。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述硬件地址具有与其相关联的计时器值。

4. 如权利要求3所述的系统,其特征在于,当所述计时器值到达限值时,所述硬件地址从所述表中被移除。

5. 如权利要求3所述的系统,其特征在于,所述移动台在所述计时器值到期前使用所述第二操作模式发起与所述另一移动台的通信。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述另一移动台具有第一操作模式和第二操作模式,

所述另一移动台的第一操作模式包括所述另一移动台将想要发送给移动台的数据包发送给所述接入点,并且所述接入点将所述数据包发送给所述移动台,

所述另一移动台的第二操作模式包括所述另一移动台将想要发送给所述移动台的数据包直接发送给所述移动台。

7. 如权利要求6所述的系统,其特征在于,所述另一移动台包括用以存储所述移动台的硬件地址的表。

8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述移动台在所述第二操作模式下操作以将所述数据包发送给所述另一移动台,并且不离开所述第二操作模式地在所述第一操作模式下操作以将数据包发送到其它移动台。

9. 一种用于多模式无线电操作的系统,包括:

移动台;以及

接入点,用于将所述移动台连接到网络;

其中,所述移动台具有第一操作模式和第二操作模式,

所述第一操作模式包括所述移动台将想要发送给另一移动台的数据包发送给所述接入点,并且所述接入点将所述数据包发送给所述另一移动台,在所述移动台检测到从所述接入点到所述另一移动台的所述数据包发送时所述移动台将所述另一移动台的地址添加到表中;

所述第二操作模式包括在所述表中存在所述另一移动台的地址时所述移动台将想要发送给所述另一移动台的数据包直接发送给所述另一移动台;

所述移动台在其侦听到从所述另一移动台发送到所述接入点的确认信号时从所述第

一操作模式切换到所述第二操作模式。

10. 如权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述另一移动台具有第一操作模式和第二操作模式,所述另一移动台的第一操作模式包括所述另一移动台将想要发送给移动台的数据包发送到所述接入点,并且所述接入点将所述数据包发送给所述移动台,所述另一移动台的第二操作模式包括所述另一移动台将想要发送给所述移动台的数据包直接发送给所述移动台。

用于多模式无线电操作的系统

[0001] 背景

[0002] 常规系统可使用根据无线通信协议（例如，IEEE 802.11 标准）发送和接收信号的移动单元。IEEE 802.11 标准定义了两种不同类型的网络：自组织（ad hoc）网络或独立基本业务集（“IBSS”），以及基础设施网络或扩展业务集（“ESS”）。在基础设施网络中，移动单元通过与一分布式系统（例如，WAN、WWAN、LAN、WLAN、PAN、WPAN 等）相连的接入点与另一移动单元或网络设备通信。而在自组织网络中，移动单元直接与另一移动单元或其它网络设备通信。

[0003] 在 802.11 标准下，自组织网络和基础设施网络彼此互斥。即，如果移动单元想要连接到打印机，则打印机可被添加到基础设施网络中，由此成为整个网络可用的网络资源。移动单元将通过接入点与打印机通信。相反，移动单元可通过首先从基础设施网络断开并切换到其中移动单元不使用接入点而直接与打印机通信的自组织网络来建立与打印机的独占通信。

[0004] 如当前所实现的，基础设施网络和自组织网络具有固有的缺点。例如，如果打印机被添加到基础设施网络，则发送到打印机的数据给网络通信增加了额外的负荷，并且打印机易受不必要的网络活动的影响。然而，如果打印机在自组织网络中与移动单元通信，则移动单元必须从基础设施网络断开。因此，需要同时的基础设施 / 自组织操作模式、或同时的基本业务集（“SBSS”），由此移动单元可在直接向打印机发送数据的同时保持与基础设施网络的连接。

发明概要

[0005] 一种具有移动台以及将移动台连接到网络的接入点的系统。移动台具有第一操作模式和第二操作模式。在第一操作模式下，移动台将想要发送给另一移动台的数据包发送到接入点，并且接入点将该数据包发送到该另一移动台。在第二操作模式下，移动台将想要发送给另一移动台的数据包直接发送到该另一移动台。

[0006] 另外，一种具有处理器和用于存储在该处理器上执行的指令集的存储器的移动台。该指令集包括第一操作模式和第二操作模式。在第一操作模式下，移动台将想要发送给另一移动台的数据包发送给连接到网络的接入点，并且接入点将该数据包发送到该另一移动台。在第二操作模式下，移动台将想要发送给另一移动台的数据包发送到该另一移动台。

[0007] 此外，一种用于检查发送到移动台的媒体访问控制帧的一字段、根据该字段中的值调节移动台的发射功率、以及使用调节后的发射功率发送下一媒体访问控制帧的方法。

[0008] 一种用于将想要发送给一移动单元的数据包发送到接入点、监听接入点向该移动单元的数据包发送和该移动单元向接入点的确认发送的两者之一、在检测到所监听的那一个发送时将该移动单元的地址添加到一个表中、并在该表中存在该地址时将想要发送给该移动单元的其它数据包直接发送到该移动单元的方法。

[0009] 附图简述

- [0010] 图 1 是根据本发明的使用第一操作模式的系统的一个示例性实施例。
- [0011] 图 2 是根据本发明的既使用第一操作模式又使用第二操作模式的图 1 的系统的一个示例性实施例。
- [0012] 图 3 是根据本发明的移动台的架构的一个示例性实施例。
- [0013] 图 4 是根据本发明的 MAC 帧的一个示例性实施例。
- [0014] 图 5 是图 4 的 MAC 帧的帧体的具体视图。
- [0015] 图 6 是图 5 的帧体的帧控制字段的具体视图。
- [0016] 图 7 是根据本发明的类型值和相关联的说明的表。
- [0017] 图 8 是根据本发明的子类型值和相关联的说明的表。
- [0018] 图 9 是根据本发明的使用第一操作模式的系统的一个示例性实施例。
- [0019] 图 10 是根据本发明的使用第二操作模式的图 9 的系统的一个示例性实施例。
- [0020] 图 11 是还原到第一操作模式的图 10 的系统的一个示例性实施例。
- [0021] 图 12 是根据本发明的硬件地址表的一个示例性实施例。
- [0022] 图 13 是用于向接收移动台的表中添加硬件地址的方法的一个示例性实施例。
- [0023] 图 14 是根据本发明的用于确定使用哪种操作模式的方法的一个示例性实施例。
- [0024] 图 15 是根据本发明用于发送数据包的方法的一个示例性实施例。
- [0025] 图 16 是根据本发明的用于将移动台的硬件地址输入到另一移动台的表中的方法的一个示例性实施例。
- [0026] 图 17 是根据本发明的配对计时器的一个示例性实施例。
- [0027] 图 18 是根据本发明的供移动台接收数据包用的功率调节机制的一个示例性实施例。
- [0028] 图 19 是根据本发明的供移动台发送数据包用图 18 的功率调节机制的一个示例性实施例。

[0029] 具体说明

[0030] 本发明还可参照以下说明和附图来进一步地理解,在附图中相似要素使用相同的标号来表示。如图 1 所示,本发明包括提供多模式无线电操作的系统 5。系统 5 包括连接到接入点 15 (“AP”) 的无线网络 10 (例如,WLAN,WPAN)。根据本发明,第一移动台 20 (“MS”) (例如,PC、膝上型计算机、蜂窝式电话、PDA、手持式计算机、无线电收发器等)可能想要与第二 MS 25 通信。第一 MS 20 和第二 MS 25 根据诸如 IEEE 802.11 标准等现有的通信协议操作。照此,第一 MS 20 和第二 MS 25 都可具有类似的功能、能力和组件 (例如,处理器、天线、存储器等),包括本文中所描述的那些。在本发明的其它实施例中,第二 MS 25 可以是接收机设备 (例如,打印机、耳机等)。虽然可就第一 MS 20 对本发明进行说明,但是本领域的技术人员将理解本发明还可应用于通过网络进行通信的任何无线电收发机。因此,术语“第一”和“第二”不是限定性的,而仅是为了本发明的示例性实施例的清楚和说明所提供。

[0031] 第一 MS 20 具有基于诸如 IEEE 802.11 标准的现有通信协议的第一操作模式。在第一操作模式下,第一 MS 20 想要向第二 MS 25 发送数据包。如本领域所公知的,并根据 802.11 标准 (例如,基础设施网络),第一 MS 20 将数据包发送到与第一 MS 20 相关联的 AP 15。如果第一 MS 20 和第二 MS 25 与 AP 15 相关联,则 AP 15 然后将数据包发送到第二 MS 25。然而,如果第二 MS 25 不与 AP 15 相关联,则 AP 15 将数据包发送到无线网络 10,无线

网络 10 进而将数据包发送到与第二 MS 25 相关联的另一 AP。如本领域的技术人员将理解的,无线网络 10 可连接任意数目的 AP。

[0032] 在诸如本文所述的无线环境中,从第一 MS 20 向 AP 15 的数据包发送在本领域中被称为“跳跃 (hop)”。因此,根据 802.11 标准,将数据包从第一 MS 20 发送到第二 MS 25 所需的最小数目的跳跃为两次跳跃:一次跳跃从第一 MS 20 到 AP 15,另一次跳跃从 AP 15 到第二 MS 25。最少的这两个跳跃只有在 AP 15 与第一 MS 20 和第二 MS 25 相关联时发生。

[0033] 根据现有的通信协议,如图 2 所示,第一 MS 20 还能够使用第二操作模式。在第二模式下,并根据本发明,第一 MS 20 想要将数据包发送给第二 MS 25。然而,在第二模式下,数据包的发送可在一次跳跃中实现。即,第一 MS 20 能够无需使用 AP 15 而将数据包直接发送给第二 MS 25。如将在此说明的,第二操作模式可在特定条件下使用。然而,本发明允许 MS 20、25 同时使用第一和第二模式。因此,第一 MS 20 在与第二 MS 25 直接通信时可以不从无线网络 10 断开。

[0034] 参照图 2,第一 MS 20 和第二 MS 25 可被配对以形成本地小区 30。如本领域的技术人员将理解的,本地小区 30 由第一 MS 20 能发送和接收射频 (“RF”) 信号的可通信范围来界定。本地小区 30 可位于由 AP 15 的 RF 发送 / 接收范围界定的 AP 小区 35 之内。为了使用第二操作模式成功通信,第二 MS 25 必须在本地小区 30 之内 (即,MS 20 和 MS 25 在彼此的可通信范围之内)。然而,如将在下面说明的,即使 MS 25 移出可通信范围,MS 20 也可保持在第二模式。

[0035] 形成本地小区 30 可用多种方法实现。在一个示例性实施例中,可手动地将第一 MS 20 配对到第二 MS 25。手动配对可通过例如,将第二 MS 25 的硬件地址输入到在图 12 中所示并在下面说明的包含在第一 MS 20 内的表 200 或近列表 (near-list) 中来实现。如本领域的技术人员将理解的,术语“硬件地址”可用来描述与移动设备相关联的任何唯一地址,例如贯穿本申请的媒体访问控制 (“MAC”) 地址和 / 或基本业务集标识 (“BSSID”)。这些术语可在整个说明书中可互换地使用。表 200 还可包括与硬件地址相关联的参数集。在该示例性实施例中,第一 MS 20 可以是手动配对到为专用打印机的第二 MS 25 的移动计算机。以这种方式,第一 MS 20 和第二 MS 25 可以仅相互寻找和通信。AP 小区 35 中的任何其它活动可通过 AP 15 进行。然而,在同一实施例中,MS 20、25 可接收来自 AP 小区 35 内的其它 MS 的发送。

[0036] 如本领域的技术人员将理解的,本地小区 30 还可包括在第一 MS 20 的可通信范围内的任何其它 MS。第一 MS 20 可以被手动地与在一给定时刻在本地小区 30 内的任意数目的其它 MS 配对。这些其它 MS 的硬件地址可以被手动地输入到第一 MS 20 的表 200 中。例如,第一 MS 20 可以是手动配对到为专用打印机的第二 MS 25 的移动计算机。由第一 MS 20 和第二 MS 25 形成的本地小区 30 还可包括可以是数据捕捉设备 (例如,条形码扫描器,RFID 读取器、磁条读取器等) 的另一 MS。

[0037] 在另一实施例中,本地小区 30 可以自动地形成。在此实施例中,第一 MS 20 能够监视和跟踪进入本地小区 30 内的任何 MS。例如,如果第二 MS 25 位于 AP 小区 35 内,但不在第一 MS 20 的可通信范围内,则第二 MS 25 的硬件地址将不会在第一 MS 20 的表 200 中。然而,当第二 MS 25 移进第一 MS 20 的可通信范围内时,第一 MS 20 可将第二 MS 25 的硬件地址包括在表 200 中。将在下面对此过程进行更为具体的说明。

[0038] 图 3 示出了第一 MS 20 的计算架构 37 的一个示例性实施例。架构 37 允许第一 MS 20 使用第一和第二操作模式。具体地,架构 37 允许第一 MS 20 无需从无线网络 10 断开而直接与第二 MS 25 通信。将在下面对计算机架构 37 的操作进行更为具体的说明。

[0039] 根据本发明,从第一 MS 20 向第二 MS 25 的数据包发送可使用其示例性实施例如图 4 所见的 MAC 帧 40 来实现。MAC 帧 40 包括帧首部 50,帧体 55 和帧检验序列 (“FCS”)60。帧首部 50 通常具有 30 字节容量,而帧体 55 具有 2312 字节容量,并且 FCS 60 具有 6 字节容量。每个 MAC 帧 40 可对应于不同的功能。例如,MAC 帧 40 可用于控制功能、管理功能或数据功能。如本领域的技术人员将理解的,帧体 55 可根据将要实现的功能而改变(例如,容量,格式、内容等)。

[0040] 图 5 中更为详细地示出了 MAC 帧 40 的帧首部 50。帧首部 50 的组成部分和属性是本领域中所公知的。帧首部 50 包括与持续时间 / 标识字段 70 相邻的帧控制字段 65,它们各自具有 2 字节容量。对于数据功能,持续时间 / 标识字段 70 表示 MAC 帧 40 的持续时间,而对于控制功能,字段 70 表示发起该发送的无线台的身份。第一地址字段 75 跟在持续时间 / 标识字段 70 之后并且表示发送的源地址(例如,第一 MS 20 的硬件地址)。与第一地址字段 75 相邻的第二地址字段 80 表示发送的目标地址(例如,第二 MS 25 的硬件地址)。与第二地址字段 80 相邻的第三地址字段 85 表示接收台地址。如图 5 所示,序列控制字段 90 可与第三地址字段 85 相邻。序列控制字段 90 可具有 2 字节容量。第四地址字段 95 表示发送台地址。在一个示例性实施例中,每个地址字段 75、80、85、95 可具有 6 字节容量,而本发明的实现不拘于其大小。

[0041] 图 6 示出了帧控制字段 65 的展开图。如上所述,帧控制字段 65 具有 2 字节容量,而展开图示出了逐位视图。协议版本字段 100 被示为帧控制字段 65 的第一部分。协议版本字段 100 通常被设为零。类型字段 105 和子类型字段 110 跟在协议版本字段 100 之后,并一起说明 MAC 帧 40 的功能(例如,数据、控制、管理)。“去往 DS”字段 115 与子类型字段 110 相邻。当“去往 DS”字段 115 有 1 值时,该 MAC 帧被发送到分布式系统。与“去往 DS”字段 115 相邻的是“来自 DS”字段 120。当“来自 DS”字段 120 有 1 值时,该 MAC 帧来自分布式系统。

[0042] 帧控制字段 65 中还包括了与“来自 DS”字段 120 相邻的“更多片段”字段 125。“更多片段”字段 125 中的 1 值表示会跟有一个或多个片段帧,而 0 值表示此 MAC 帧 40 是未分段帧或最后一个 MAC 帧。与“更多片段”字段 125 相邻的是重试字段 130,如果呈现 1 值则此重试字段 130 指示这一 MAC 帧 40 为重发。可以看到功率管理字段 135 设置成与重试字段 130 相邻。1 值指示无线台处于启用模式,而 0 值指示无线台处在省电模式(例如,休眠模式)。

[0043] 帧控制字段 65 中还包括与功率管理字段 135 相邻设置的“更多数据”字段 140。“更多数据”字段 140 中的 1 值指示缓冲了一个或数个另外的 MAC 帧要被发送到此发送的目标地址。有线等效保密 (“WEP”) 字段 145 中的 1 值指示该数据包已用 WEP 算法处理。如本领域的技术人员所理解的,WEP 是如在 802.11 标准中定义的用于 WLAN 的安全协议。帧控制字段 65 中的最后一个字段是排序字段 150,如果呈现 1 值则该排序字段 150 指示 MAC 帧在发送 / 接收时必须被严格排序。

[0044] 如上所述,类型字段 105 与子类型字段 110 一起说明 MAC 帧 40 的功能。如图 7 中

所见,“00”类型值指示 MAC 帧 40 将执行管理功能;“01”类型值指示控制功能;“10”指示数据功能。根据 802.11 标准,“11”类型值被指定为保留。因此,使用保留类型,每个功能(例如,管理、控制、数据)可具有专属于该功能的(4个)加保留类型(4个)的多达8个保留子类型。例如,数据功能可具有多达8个专用子类型(例如,1000hex 到 1111hex)。

[0045] 图8中示出了所提出的类型和子类型组合的一个示例性实施例。子类型字段110可包括4位值(即,b4-b7),其每一个可指示一事件、状态、设置、改变等。例如,在所示的示例性实施例中,b6值可指示功率改变。由此,功率增大可由0值指示,而功率减小可由1值来指示。以这种方式,b6值可用于表示发射功率的增大或减小。b7值可用于向其它无线台标识此 MAC 帧 40 来自根据第二操作模式运行的无线台。

[0046] 现在将更为具体地对第一和第二操作模式进行说明。如图9所示,系统5包括AP 15、第一MS 20、第二MS 25和第三MS 155。每个MS 20、25、155各自具有与其相关联的射频(“RF”)覆盖区域160、165、170,它们界定了该MS能够有效发送和接收RF信号的范围。根据第一操作模式,第一MS 20想要将数据包发送给第二MS 25,但是不知道第二MS 25在第一MS 20的覆盖区域160内。照此,第一MS 20向AP 15发送数据包源信号175。AP 15向第一MS 20发回AP确认信号180以确认数据包源信号175的接收。如本领域的技术人员将理解的,AP 15在例如数据包源信号175已失真、不可辨识或被破坏的情况下可以不发送AP确认信号180。

[0047] AP 15然后使用数据包目标信号185将数据包中继到第二MS 25。第二MS 25向AP 15发回MS确认信号(“ACK”)190以确认数据包目标信号185的接收。根据本发明,第一MS 20在发送数据包源信号175之后开始监听来自其RF覆盖区域160内其它无线台(例如,AP、MS)的发送。具体地,第一MS 20监听来自AP 15的数据包目标信号185和/或来自第二MS 25的MS确认信号190。第一MS20在例如第二MS 25不在AP小区35内的情况下不会侦听到数据包目标信号185。即,如果第二MS 25与连接到网络10的另一AP相关联,则AP 15会通过网络10将数据包目标信号185发送给该另一AP。因此,第一MS 20不会侦听到从在本地小区30外的另一AP发送的数据包目标信号185。类似地,第一MS 20在第二MS25在本地小区30外的情况下不会侦听到MS确认信号190。

[0048] 如果第一MS 20侦听到信号185、190之一或其两者,则第一MS 20可假定第二MS 25在第一MS 20的RF覆盖区域160内。照此,第一MS 20可切换到第二操作模式,并可以无需使用AP 15而直接向第二MS 25发送其它数据包信号195。第二MS 25然后可以向第一MS 20而不是AP 15发送MS确认信号190。然而,如果第一MS 20侦听不到数据包目标信号185和/或MS确认信号190,则第一MS 20可继续根据第一操作模式(即,通过AP 15)发送数据包信号。并且,如果第一MS 20向第二MS 25发送其它数据包信号195并且没有接收到来自第二MS 25的MS确认信号190,则第一MS 20可中止使用第二操作模式的通信,并还原到第一操作模式。这会在例如第二MS 25移出第一MS 20的RF覆盖区域160时发生。

[0049] 在第一MS 20已接收到第二MS 25在RF覆盖区域160内的指示时,第一MS20可将第二MS 25的硬件地址包括在表200中。因此,第一MS 20可使用第二操作模式继续与第二MS 25通信,直到例如第二MS 25移出RF覆盖区域160。然而,第一MS 20可将第二MS 25的硬件地址保留在表200中预定量的时间,这将在下面作进一步的解释。如图10所

示,第二 MS 25 在暂时地移出第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160 后再次进入 RF 覆盖区域 160。在第二 MS 25 的硬件地址被存储在第二 MS 20 上后,第一 MS 20 保留该硬件地址预定的时间。该定时将在下面进行更为具体的说明。因此,第一 MS 20 可在此预定的时间段期间使用第二操作模式立即发起与第二 MS 25 的通信。即,第一 MS 20 不需要等到侦听到来自第二 MS 25 的 MS 确认信号 190 才发起第二操作模式。因此,第一 MS 20 可假定第二 MS 25 逗留在 RF 覆盖区域 160 内并直接将数据包源信号 175 发送到第二 MS 25。如果第一 MS 20 从第二 MS 25 接收到 MS 确认信号 190,则第一 MS 20 由此确认第二 MS 25 逗留在本地小区 30 中并可继续使用第二模式发送其它数据包信号 195。然而,如果第二 MS 25 由于例如已经移出了 RF 覆盖区域 160 而没有接收到数据包源信号 175,则第一 MS 20 将如以下所述地还原到第一模式来发送数据包。

[0050] 如图 11 所示,第一 MS 20 可将数据包源信号 175 或其它数据包信号 195 发送到第二 MS 25,但是第二 MS 25 可能已经撤出了第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160。相应地,第一 MS 20 可尝试预定次数的重发,所尝试的每次重发之间为均匀或指数的时间间隔(例如,退避)。然而,当预定重发次数达到 0 或预定的时间到期时,第一 MS 20 可将第二 MS 25 的硬件地址从表 200 移除。因此,第一 MS 20 在随后的时间里,例如在第二 MS 25 移回第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160 时将必须重新获取第二 MS 25 的硬件地址。

[0051] 本发明的另一实施例涉及第二 MS 25 对第二操作模式的使用。在该实施例中,第一 MS 20 已经预先向第二 MS 25 发送了数据包源信号 175 和 / 或其它数据包信号 195。当第二 MS 25 接收到信号 175、195 时,第二 MS 25 中的逻辑电路检查第四地址字段 95 以确定发送该数据包的无线台的硬件地址。本领域的技术人员将会理解,在此所述的逻辑电路可以用软件或硬件来实现。此外,包括第一 MS 20 在内的任何无线台可包括在此所述的逻辑电路。如果第四地址字段 95 有与第二 MS 25 相关联的 AP 15 的硬件地址,则第二 MS 25 可假定第一 MS 20 不在第二 MS 25 的 RF 覆盖区域 165 内,并且第二 MS 25 可根据第一操作模式发送 / 接收数据包。然而,如果第四地址字段 95 有第一 MS 20 的硬件地址,则第二 MS 25 可假定第一 MS 20 正尝试使用第二操作模式发起通信。第二 MS 25 然后将第一 MS 20 的硬件地址添加到第二 MS 25 中列有第二 MS 25 的 RF 覆盖区域 165 内任何无线台的硬件地址的表 200 中。如上所述,第二 MS 25 可以在向第一 MS 20 重发失败预定次数或第二 MS 25 中的计数器达到 0 或预定数字后还原到第一操作模式。

[0052] 图 12 中示出了表 200 的一个示例性实施例。表 200 将参照第一 MS 20 进行说明,但是本领域的技术人员将理解任何无线台都可包括表 200。表 200 可包括硬件地址字段 205、计时器字段 205 和 / 或重发字段 210。硬件地址字段 205 可包括第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160 内的任何无线台(例如,AP 15、第二 MS 25、第三 MS155)的硬件地址。计时器字段 210 可包括与硬件地址字段 205 中的每个硬件地址相关联的计时器值。例如,如图 12 中可见,硬件地址“00:A0:F8:23:EA:F7”具有与其相关联的计时器值“5000”。如上所述,计时器值可从预定值(例如,45000 毫秒)递减到 0,或递增到预定值。计时器字段 210 或可为计数重发失败次数的重发字段。根据本发明,一旦计时器值达到限值(例如,0、预定数字),就可将其相关联的硬件地址、以及由此将该无线台从表 200 中移除。照此,第一 MS 20 不再使用第二操作模式发起与该无线台的通信。然而,如果无线台再次进入第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160,则先前移除的硬件地址可被再次添加到表 200。

[0053] 如本领域的技术人员将理解的,已与第一 MS 20 手动配对的无线台或设备可将其相关联的计时器值设为反映这一手动配对的值。例如,如图 12 所示,硬件地址“00:0B:F2:00:10:60”将计时器值设为 0。这可以指示除非手动进行否则该硬件地址不应被移除(即,计时器值既不递减也不递增)。

[0054] 表 200 还可包括已分类列表 215(例如固定的指针数组)以最优化搜索以及在例如添加/移除硬件地址时对表 200 的重分类。当需要在硬件地址字段 205 中寻找硬件地址时,可对已分类列表 215 使用二进制搜索算法以快速解析所搜索的硬件地址的存在。类似地,当新硬件地址被追加到表 200 时,可重新组织已分类列表 210 以将该新硬件地址包括进来。以这种方式,可以只需要对第一 MS 20 中的存储器进行较少的操纵。然而,任何搜索算法都可根据各个系统的具体要求来实现。

[0055] 图 13 中的示例性方法 300 大体示出了对照表 200 中的硬件地址列表检查接收到的数据包中的硬件地址的逻辑电路的操作。在步骤 305,第二 MS 25 从无线台接收数据包。在步骤 310,第二 MS 25 中的逻辑电路检查 MAC 帧 40 的第四地址字段 95 以确定数据包来自 AP 15 还是第一 MS 20。如本领域的技术人员将理解的,如果第四地址字段 95 不包含第二 MS 25 当前相关联的 AP(例如,AP 15)的硬件地址,则第二 MS 25 可假定数据包来自另一 MS。如果数据包来自 AP 15,则如步骤 325 中可见,第二 MS 25 以正常方式处理 MAC 帧 40。然而,如步骤 315 中可见,如果数据包来自第一 MS 20,则第二 MS 25 检查其表 200 以确定表 200 中是否已输入了第一 MS 25 的硬件地址。如果在表 200 中找到了第一 MS 20 的硬件地址,则如步骤 325 中可见,与其相关联的计时器值被复位并且第二 MS 25 处理该 MAC 帧 40。如步骤 320 中可见,如果第一 MS 20 的硬件地址不在第二 MS 25 的表 200 中,则该硬件地址被添加到表 200 并且表 200 被重排。如本领域的技术人员将理解的,在步骤 325 复位计时器值以及在步骤 320 添加硬件地址可使第二 MS 25 能通过假定第一 MS 20 在 RF 覆盖区域 165 内使用第二操作模式来发起与第一 MS 20 的通信。对应该硬件地址的计时器值可通过例如管理信息库(“MIB”)配置参数来设定,并且开始递增/递减。在步骤 325,MAC 帧 40 由第二 MS 25 来处理。

[0056] 图 14 中的示例性方法 400 大体示出了第一 MS 20 关于使用哪种操作模式的决定。在步骤 405,逻辑电路确定第二操作模式是否被启用。如果没有启用,则如步骤 410 所示,第一 MS 20 根据第一操作模式发送数据包。如果第二操作模式被启用,则方法 400 前进至步骤 415,其中第一 MS 20 中的逻辑电路确定目标 MS(例如,第二 MS 25)的硬件地址是否列在第一 MS 20 的表 200 中。在步骤 420,如果第二 MS 25 的硬件地址不在表 200 中,则该数据包被标记为发送到 AP 15。如步骤 425 中可见,第一 MS 20 然后通过开始监听 RF 覆盖区域 160 内的数据包目标信号 185 和/或 MS 确认信号 190 来允许自动配对,并将第二 MS 25 的硬件地址添加到其表 200 中。如果第二 MS 25 的硬件地址在第一 MS 20 的表 200 中,则在步骤 430,数据包被标记为直接发送到第二 MS 25。如本领域的技术人员将理解的,标记可通过在 MAC 帧 40 中插入 AP 15 或第二 MS 25 的硬件地址来实现。

[0057] 图 15 示出了数据包发送方法 500 的一个示例性实施例。在步骤 505,第一 MS 20 确定数据包是否被标记为直接发送到第二 MS 25。如果没有,则如步骤 510 所示,第一 MS 20 将数据包发送到 AP 15。如果数据包被标记为直接发送到第二 MS 25,则如步骤 515 所示第一 MS 20 设定一后退计时器。如本领域的技术人员所理解的,后退计时器可从一预定值递

减或递增到一预定值,在达到该值时可使得第一 MS 20 向第二 MS 25 重发该数据包或向 AP 15 发送该数据包。如本领域的技术人员将理解的,向 AP 15 发送数据包可包括,例如改变第四地址字段 95 中的硬件地址和 / 或重新标记将被发送到 AP 15 的数据包。

[0058] 在步骤 520,第一 MS 20 向第二 MS 25 发送数据包。在发送后,如步骤 525 所示,第一 MS 20 确定是否在后退计时器到达预定值之前从第二 MS 25 接收到了 MS 确认信号 190。如果在后退计时器到达预定值之前第一 MS 20 没有收到 MS 确认信号 190,则如步骤 510 所示,该数据包被发送到 AP 15。如果第一 MS 20 已经接收到 MS 确认信号 190,则它可向第二 MS 25 直接发送其它数据包信号 195 并复位后退计时器(当不是手动配对时)。

[0059] 为了进一步提升性能,本发明可使用由 802.11 标准定义的并在本领域中公知的请求发送 / 清除发送 (“RTS/CTS”) 机制。以这种方式,第一 MS 20 可在通过无线网络发送数据包之前完成 RTS/CTS 握手。握手的使用可对无线网络提供正控制并使无线台之间可能隐藏的冲突最小化。

[0060] 图 16 示出了用于自动地在表 200 中输入硬件地址的一种示例性方法 600。在步骤 605,第一 MS 20 侦听到在 RF 覆盖区域 160 内发送的无线台。如本领域的技术人员将理解的,无线台不必向第一 MS 20 发送,而仅是向可能在第一 MS 20 的 RF 覆盖区域 160 内部或外部的另一无线站发送数据包。

[0061] 在步骤 610,第一 MS 20 确定侦听到的无线台的硬件地址当前是否包括在表 200 中。如果该硬件地址在表 200 中,则第一 MS 20 可复位相关联的计时器值。如果硬件地址不在表 200 中,则如步骤 615 所示,将其添加到该表中,并且如步骤 620 所示设定计时器值。侦听到的无线台的硬件地址在计时器值递增 / 递减时保留在表 200 中。在步骤 625,第一 MS 20 确定计时器值是否到达限值,由此可将侦听到的无线台的硬件地址从表 200 中移除。

[0062] 将就图 17 对由第一 MS 使用的配对计时器 700 的一个示例性实施例进行说明。在一个实施例中,第一 MS 20 可以一直启用,监听 RF 覆盖区域 160 内的其它无线台。在第二实施例中,第一 MS 20 可以仅间歇地启用。如图 17 所示,配对计时器 700 可包括第一计时器 705 和第二计时器 710。第一计时器 705 可用于被动监听。即,第一计时器 705 可启用第一 MS 20 预定的时间(例如,3-5 个信标间隔)。第一计时器 705 可允许第一 MS 20 侦听到 RF 覆盖区域 160 内的无线台,由此填充 / 更新第一 MS 20 的表 200。第一计时器 705 可接着在预定的或 MIB 定义的间隔(例如,10 个信标间隔)之后停用第一 MS 20。如本领域的技术人员将理解的,接收机启用 / 停用的信标间隔数可根据 AP 小区 35 中和 / 或无线网络 10 上的通信量来最优化。

[0063] 第二计时器 710 可用于在数据包已被发送到 AP 15 之后启用第一 MS 20。以这种方式,第一 MS 20 被启用以监听来自 AP 15 的数据包目标信号 185 和 / 或来自第二 MS 20 的 MS 确认信号 190 预定的或 MIB 定义的间隔(例如,5-7 倍的当前信标间隔)。如本领域的技术人员将理解的,可修改用于监听信号 185、190 的预定间隔以增加在无线网络 10 上侦听到信号 185、190 的可能性。预定间隔的进一步最优化可通过对数据包源信号 175 的发送与侦听到数据包目标信号 185 和 / 或 MS 确认信号 190 之间的时间求平均来实现。

[0064] 本发明还提供了由第二 MS 25 对第一 MS 20(例如,发送无线台)的功率调节。图 18 所示的是第二 MS 25(例如,接收数据包的无线台)可使用的功率调节机制 800 的一个示例性实施例。在空闲状态 805,第二 MS 25 空闲,监听其 RF 覆盖区域 165 内的通信。在

包处理状态 810, 第二 MS 25 已接收到数据包并开始包处理。随同标准包处理一起, 第二 MS 25 的逻辑电路将确定该数据包是来自硬件地址在第二 MS 25 的表 200 中的无线台还是硬件地址不在第二 MS 25 的表 200 中的无线台。如果硬件地址没有出现在表 200 中, 则处理回到空闲状态 805。如果硬件地址出现在表中, 则第二 MS 25 进入现有源状态 815。

[0065] 在现有源状态 815, 检查帧控制字段 65 中的子类型字段 110 (图 6 所示) 以确定其是否包含诸如图 8 所示的功率调节子类型。如果子类型字段 110 不包含功率调节子类型, 则处理回到空闲状态 805。如果子类型字段 110 的确包含功率调节子类型, 则处理进入条目更新状态 820。将根据功率调节子类型存储用于对第一 MS 20 的下次发射的功率设置。例如, 参照图 8, 第二 MS 25 可通过在子类型字段 110 中包括子类型值“1000”来指示第一 MS 20 增大下次发射的功率。

[0066] 本发明还提供由第一 MS 20 对第二 MS 25 (例如, 接收无线台) 的功率调节。图 19 所示的是第一 MS 20 (例如, 发送数据包的无线台) 可用的功率调节机制 900 的一个示例性实施例。在空闲状态 905, 第一 MS 20 空闲, 等待要发送的数据包。在包处理状态 910, 准备从第一 MS 20 发送数据包。第一 MS 20 的逻辑电路确定数据包是将被发送到硬件地址在第一 MS 25 的表 200 中的无线台还是硬件地址不在第一 MS 25 的表 200 中的无线台。如果硬件地址没有出现在表 200 中, 则处理进入其中数据包被发送的发送包状态 920。如果硬件地址出现在表 200 中, 则第一 MS 20 进入现有目标状态 915。

[0067] 在现有目标状态 915, 第二 MS 25 的硬件地址具有与其相关联的先前接收信号强度。将先前接收信号强度与存储在第一 MS 20 中的最优接收信号强度相比较。子类型字段 110 中的子类型值可被调节以反映先前强度与最优强度之间的差异。例如, 第一 MS 20 可输入值“1000”由此指示第二 MS 25 增大其下次发射的功率。当子类型值已被调节时, 处理进入发送包状态 920。当发送已经完成时, 处理回到空闲状态 905。

[0068] 本发明还提供了用于对使用第二操作模式的通信加密的机制。如本领域的技术人员所知的, 加密是一种将发送的数据编码为密文以隐藏其含义的机制。为使无线台能直接通信, 它们可使用一组共用的加密密钥。对于手动配对的无线台, 加密密钥也可手动地输入。对于自动配对的无线台, 与 AP 15 相关联的处理要求有正确的加密密钥就位。

[0069] 本发明还提供了认证机制, 接入无线网络 10 的无线台籍此来证明其身份。无线台的手动配对包括固有认证, 因为配对无线台的用户认证了每个无线台。无线台的自动配对在上述过程和机制中是固有的, 因为想要接入无线网络 10 的无线台在某个时刻向网络 10 认证了其本身。

[0070] 本发明还提供用于 802.11 标准内的层管理的机制。关联是建立起使得无线台能接入分布式系统的 AP/MS 映射的一种业务。根据本发明, 要求接入网络 10 的无线台在某个时刻与 AP 15 通信。解除关联是在无线台离开网络时发生的、移除现有关联的一种业务。根据本发明, 无线台可离开网络 10 并保持配对。重关联 (即, 漫游) 是将 MS 与 AP 之间建立的关联从该 AP 转移到另一 AP 的一种业务。重关联在结合本发明使用时仍然是可行的业务。MS 20、25 与 AP 15 之间的同步业务通过上述使用信标间隔和传递通信量指示消息的机制来维持。

[0071] 本发明所提供的另一业务是功率管理。如本领域中所知的, MS 在其停用了预定义的一段时间后将进入休眠模式。因此, MS 可能永远不会被监听无线网络 10 中活动的其它

MS 监听到。根据本发明, MS 进入改进的休眠模式, 由此其周期地发送 NULL 数据包或“线性调频脉冲”。线性调频脉冲允许该 MS 的 RF 覆盖区域内的其它无线台使用第二操作模式与其建立通信。如本领域的技术人员将理解的, NULL 数据包发送的周期可以改变和 / 或设为任意值。

[0072] 第二操作模式提供了在仅使用第一操作模式时所没有的优点。例如, 第二操作模式可增大系统 5 的容量。如本领域中所公知的, 在分布式协调功能 (“DCF”) 期间, 无线台 (例如, MS、AP 和任何其它无线设备) 在时间上争用对无线网络 10 的接入。无线台使用诸如具有冲突避免的载波侦听多址接入 (“CSMA/CA”) 或具有冲突检测的载波侦听多址接入 (“CSMA/CD”) 等网络接入机制。CSMA/CA 是想要接入无线网络 10 的无线台在尝试发送前监听网络 10 上的活动的一种技术。无线网络 10 上的活动从本领域技术人员所公知的、由 802.11 标准的物理层提供的载波侦听机制得到。通过使用 CSMA/CA, 无线台试图通过监听而不是对检测到的冲突作出反应 (即, CSMA/CD) 来避免与无线网络上的活动冲突。

[0073] 第二操作模式所提供的另一优点是减少了数据包发送的时间。如上所述, 用于数据包发送的最少跳跃数目为两次跳跃。然而, 在第二操作模式下, 由于通过 AP 15 的发送已被省去, 所以数据包在一次跳跃中被发送。第一 MS 20 与第二 MS 25 之间的直接通信可以提高系统 5 的总吞吐量, 缩短数据包发送的等待时间以及降低数据包发送所消耗的系统 5 的总计功率。如本领域的技术人员所理解的, 功率消耗与电池寿命具有反比关系。因此, 总计功率的降低可延长电池寿命。

[0074] 第二操作模式所提供的另一优点是降低了无线网络 10 上出现的噪声量。由于 MS 20、25 可能在很近的范围内, 所以在减少通信量的同时, 第一 MS 20 与第二 MS 25 之间的发送还可使用较低功率。近范围的通信可减少无线网络 10 内的干扰。

[0075] 上述优点仅是示例性的, 而决未穷尽本发明的益处。本发明还可在使用网状网络的定人 (“P2P”) 语音系统、P2P 优先系统以及 P2P 通信系统中使用。

[0076] 本发明已参照 MS 20、25、AP 15 以及 RF 覆盖区域 160、165 进行了说明。本领域的技术人员将理解, 还可成功地实现本发明。相应地, 还可对各实施例进行各种修改和变化而不会背离如在权利要求书中所阐明的本发明最广义的精神实质和范围。因此, 本说明书和附图应该以说明性而不是限制性的意义来理解。

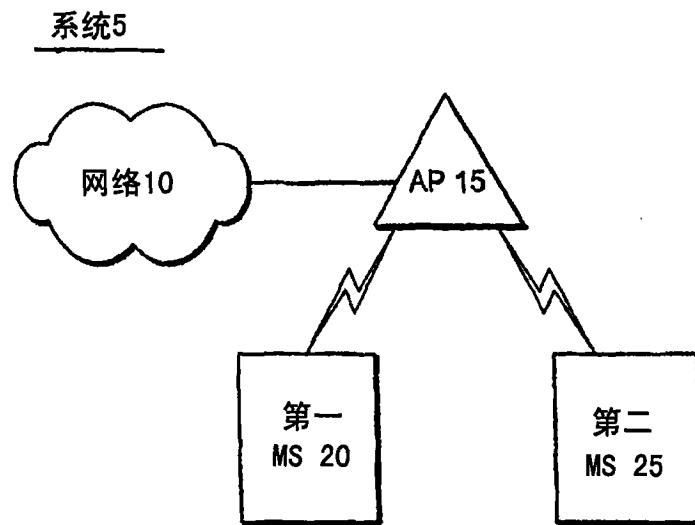


图 1

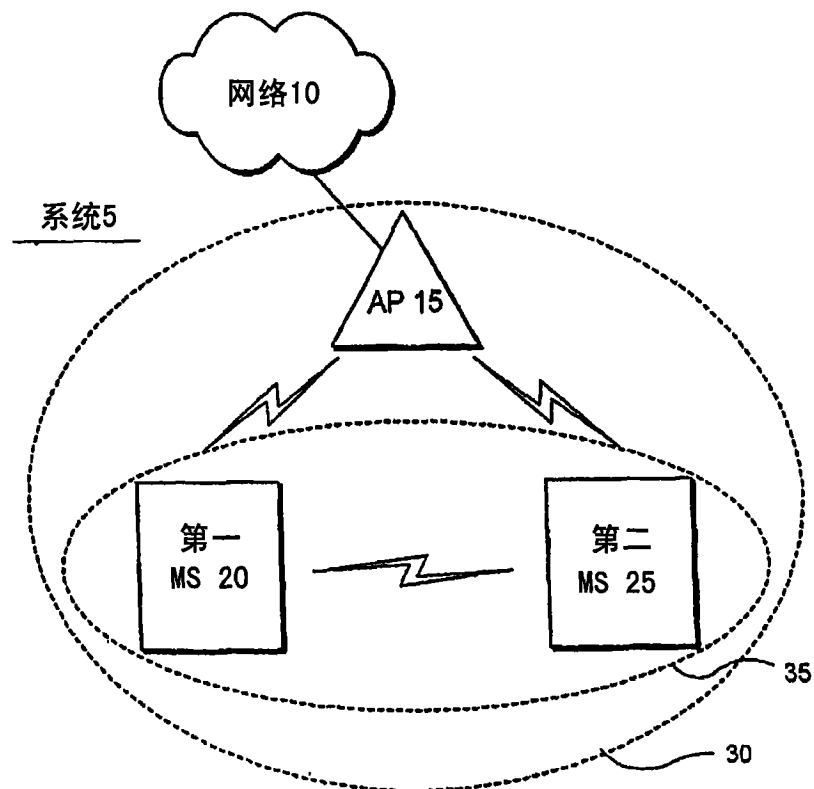


图 2

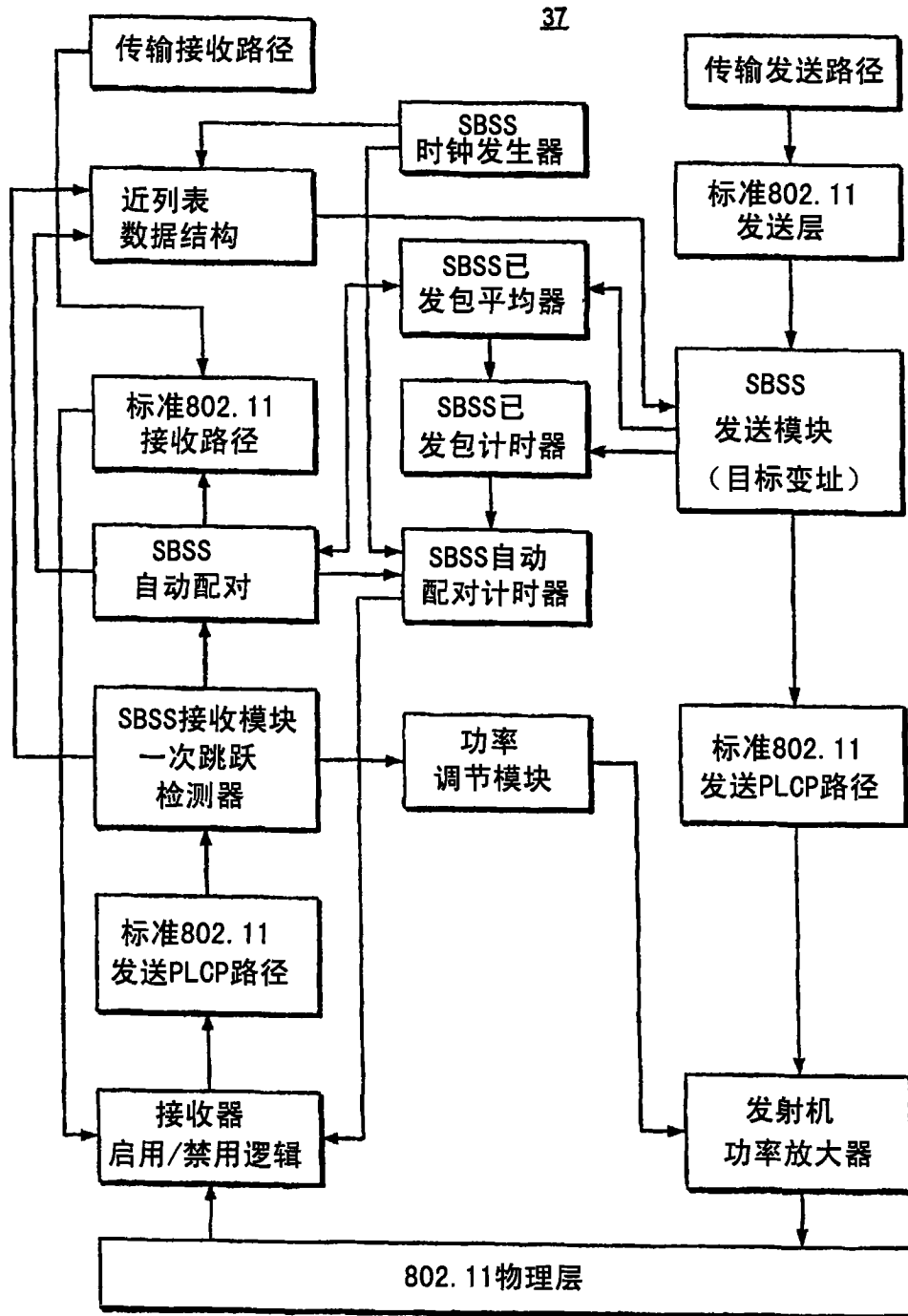


图 3

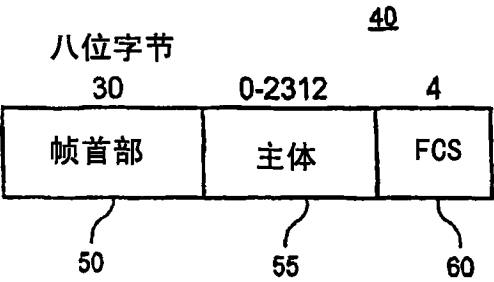


图 4

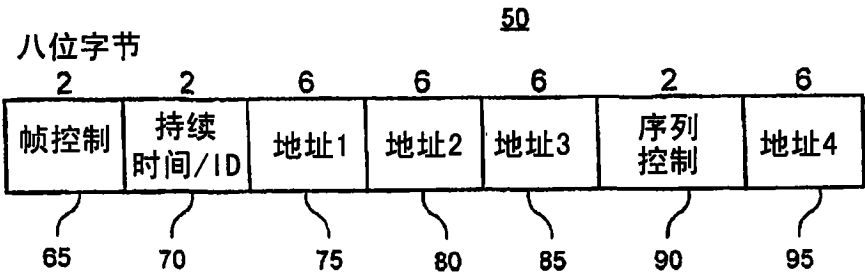


图 5

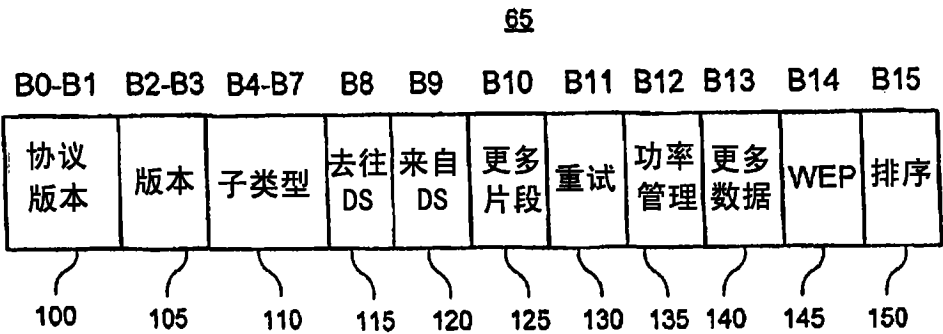


图 6

类型值	类型说明
00	管理
01	控制
10	数据
11	保留

图 7

类型值 B2, B3	类型说明	类型子值 B7, B6, B5, B4	类型子值
10	数据	1000	数据+功率增大
10	数据	1100	数据+功率减小
10	数据	1001	数据+CF-ACK+功率增大
10	数据	1101	数据+CF-ACK+功率减小
10	数据	1010	ACK+功率增大（无数据）
10	数据	1110	ACK+功率减小（无数据）

图 8

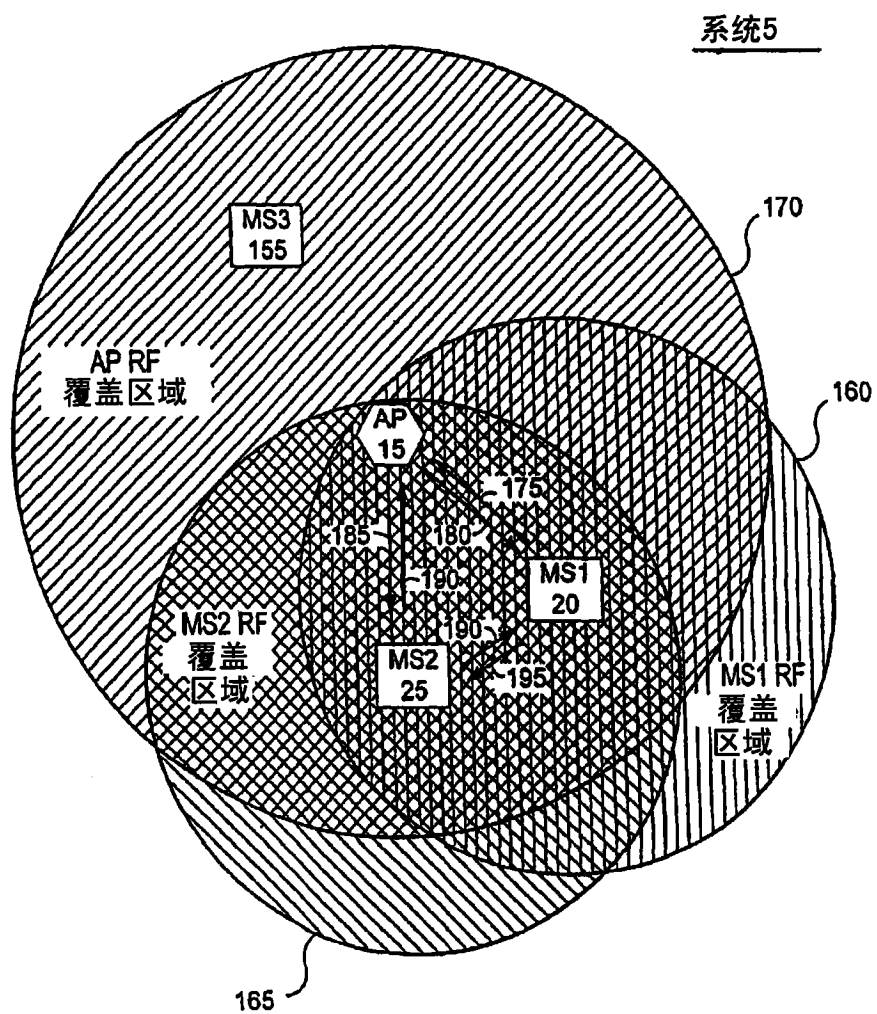


图 9

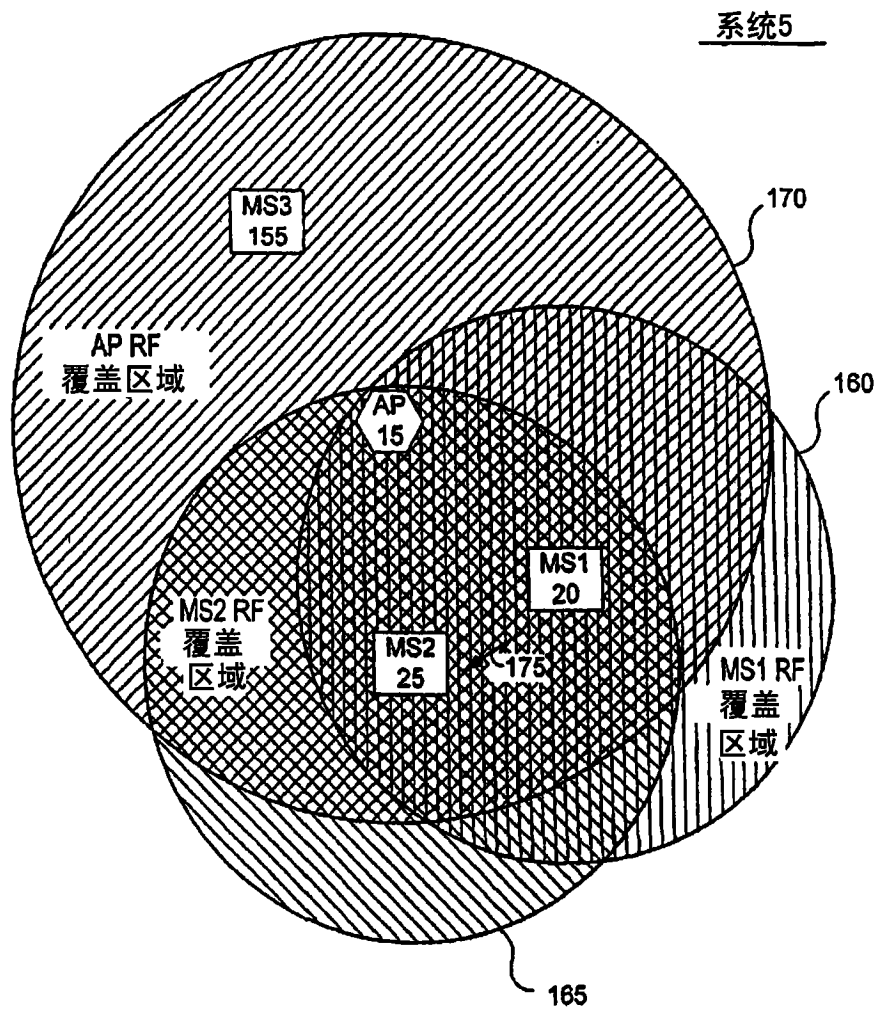


图 10

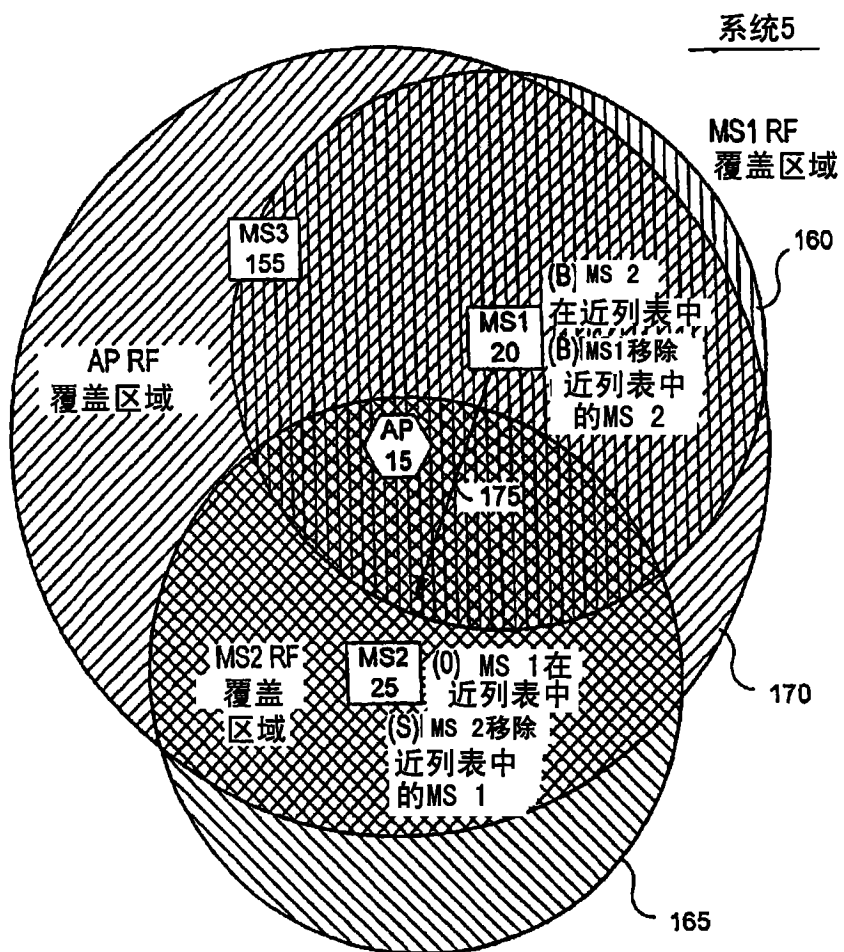


图 11

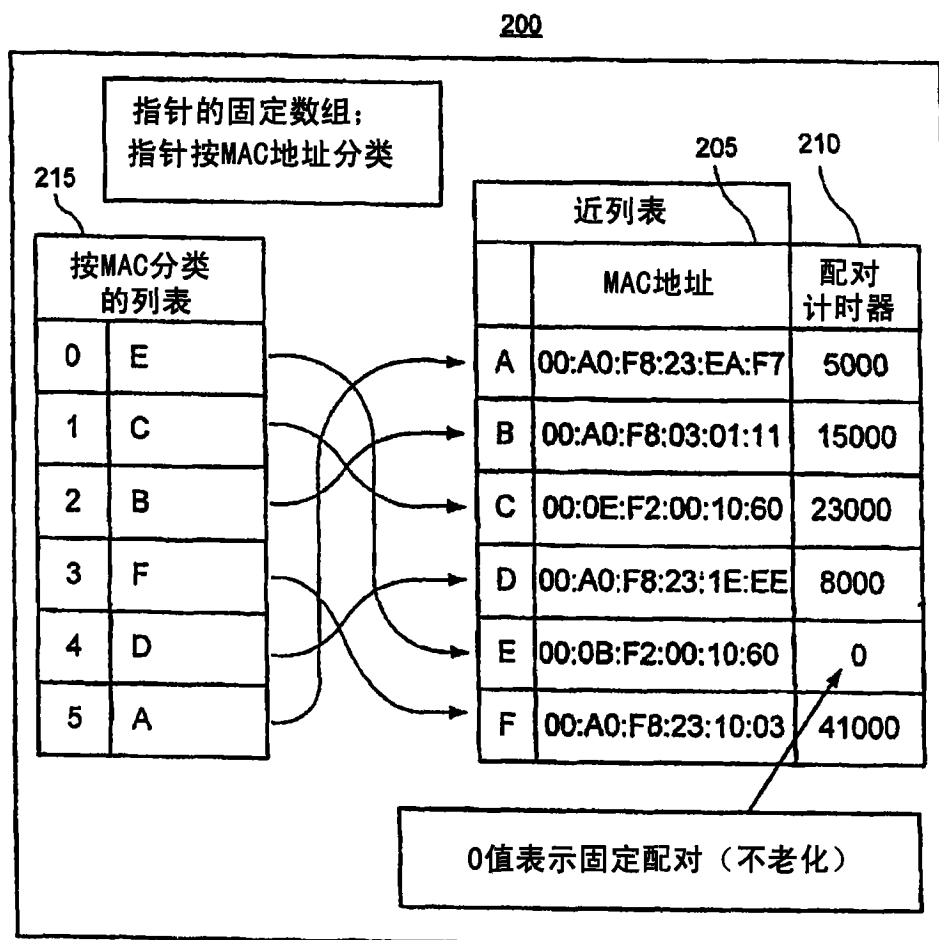


图 12

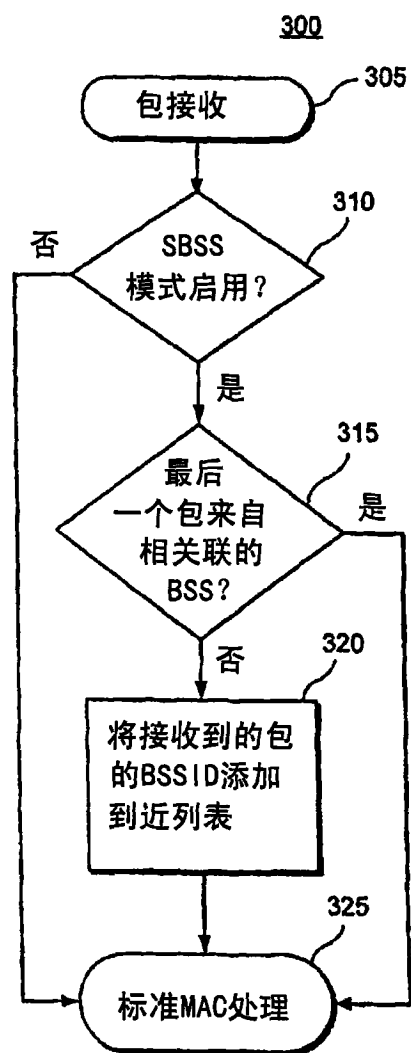


图 13

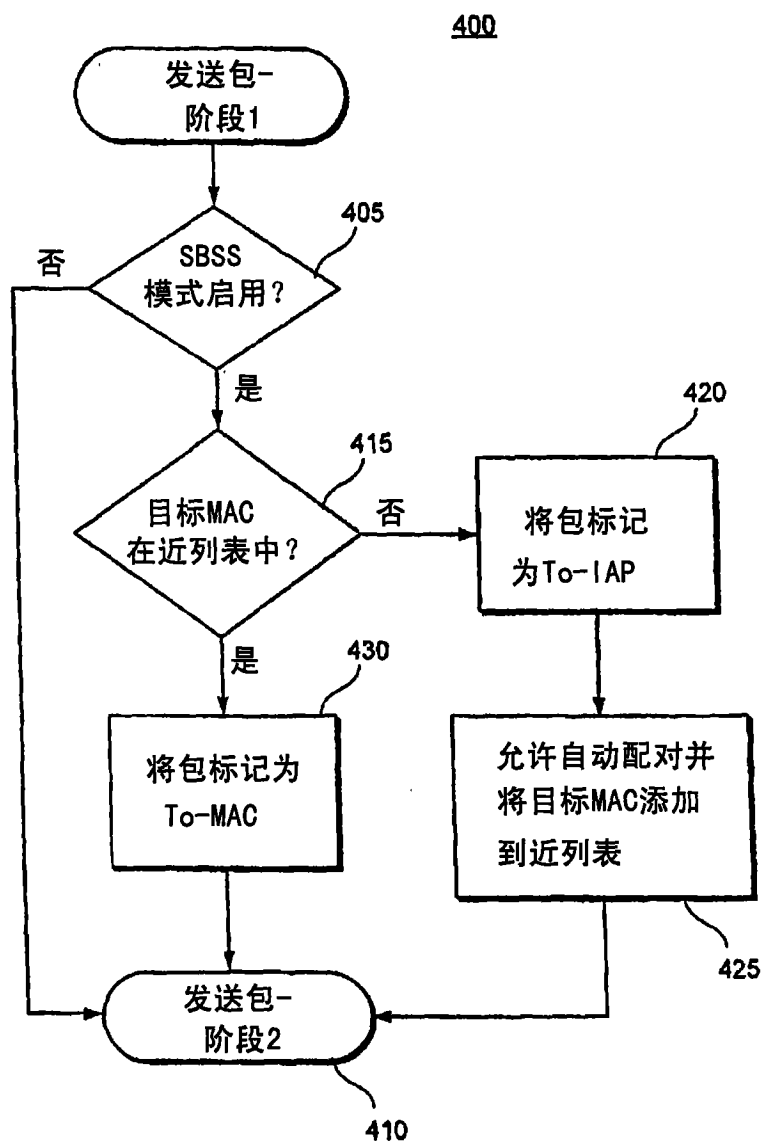


图 14

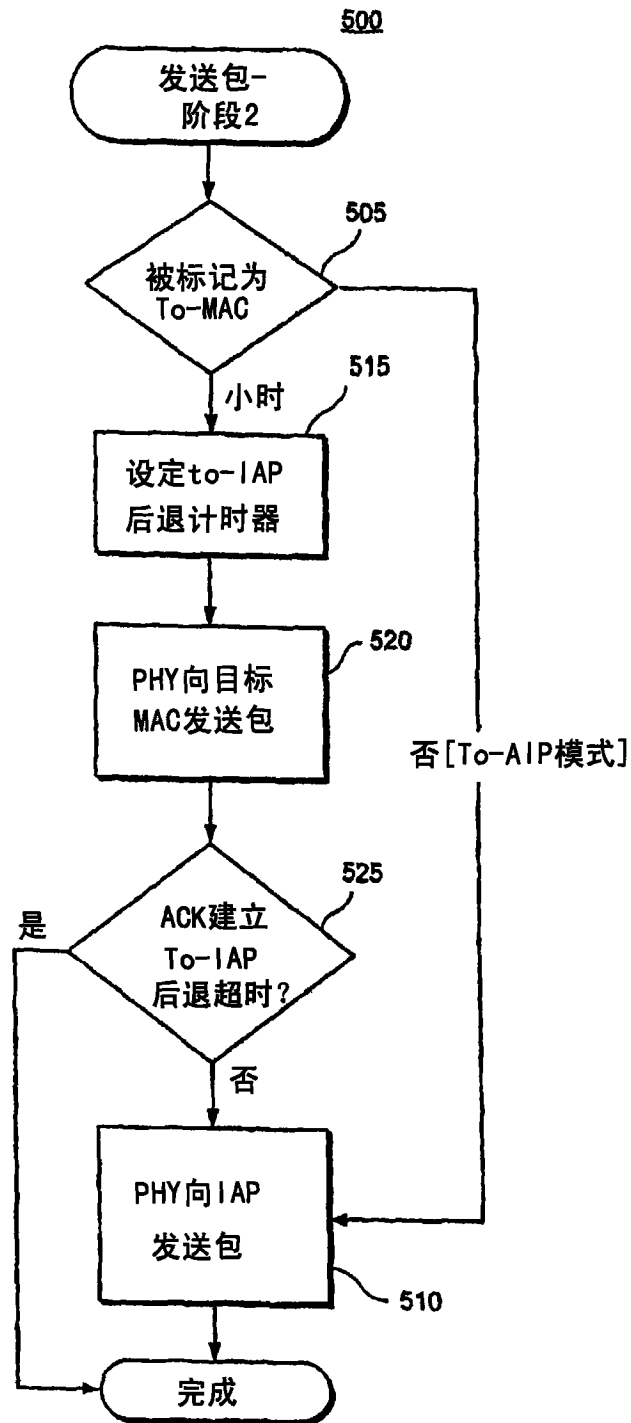


图 15

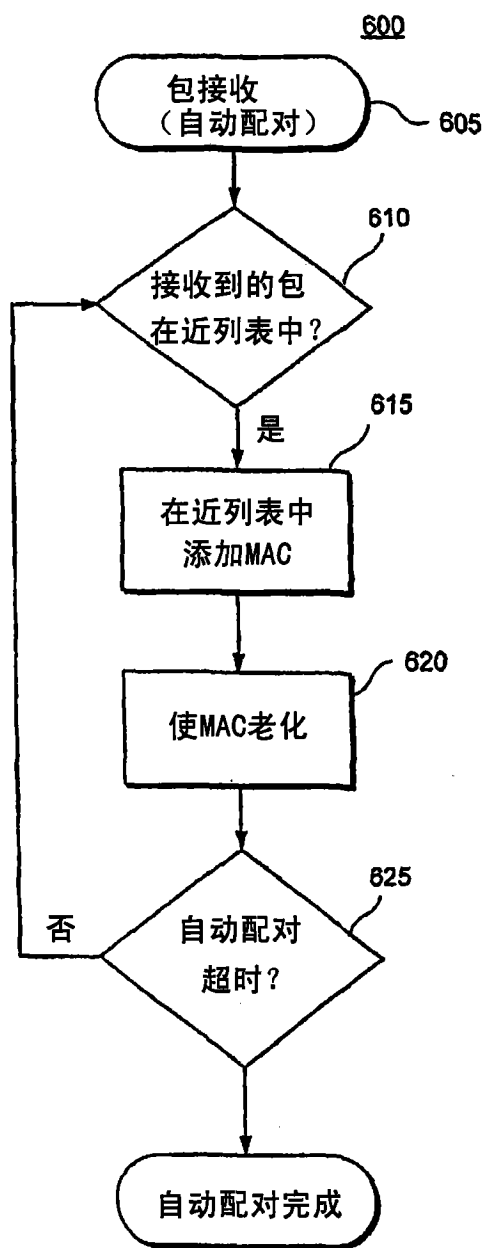


图 16

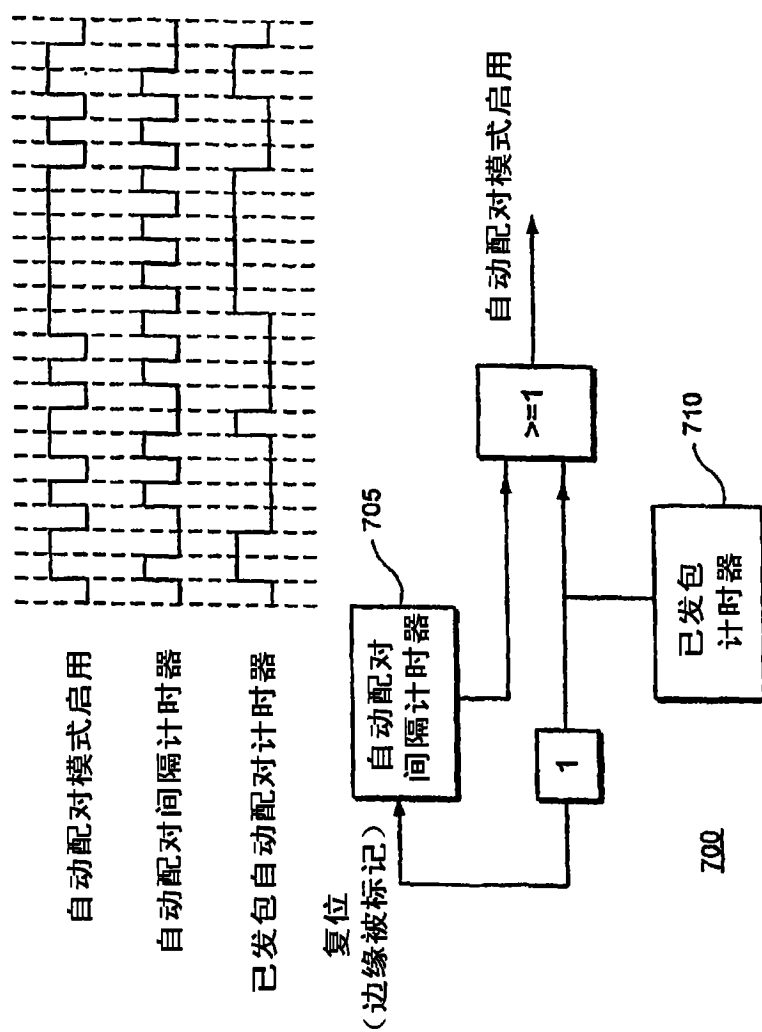


图 17

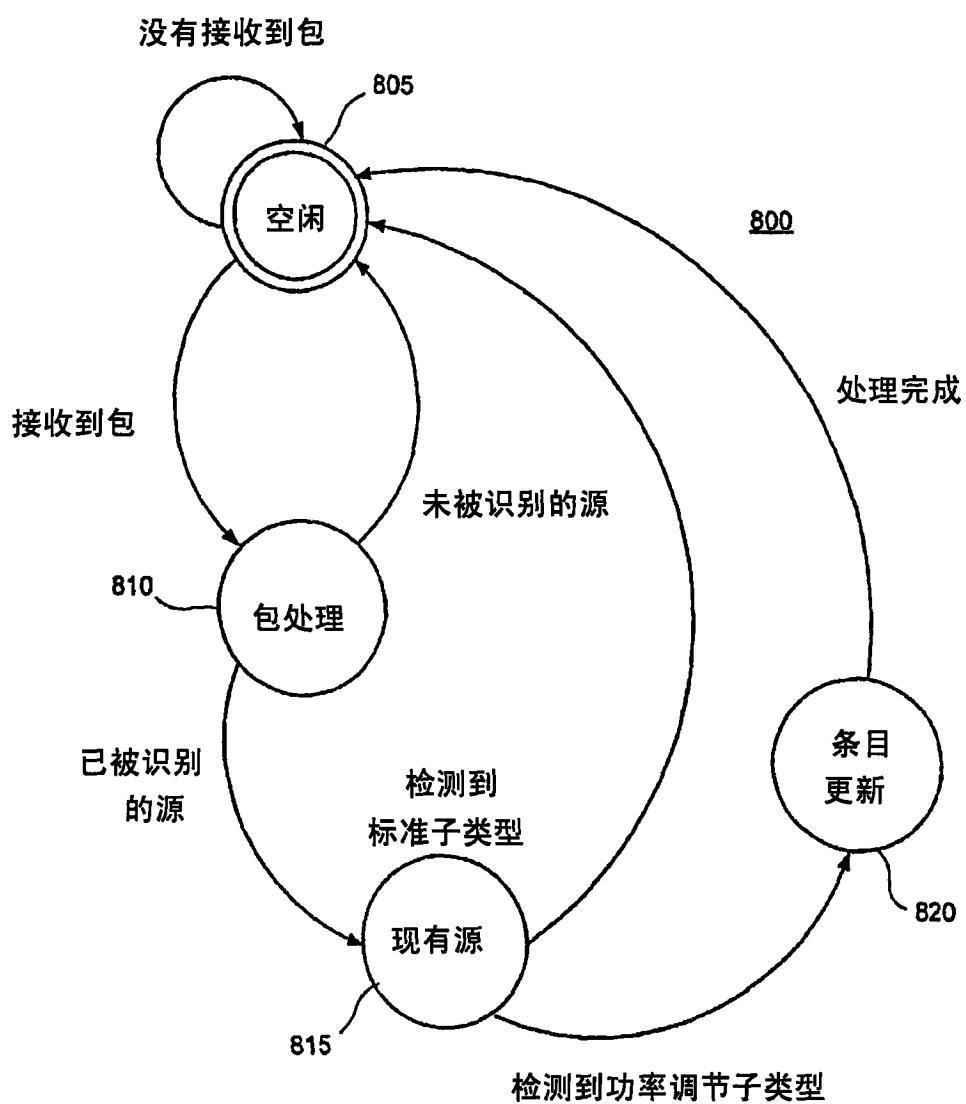


图 18

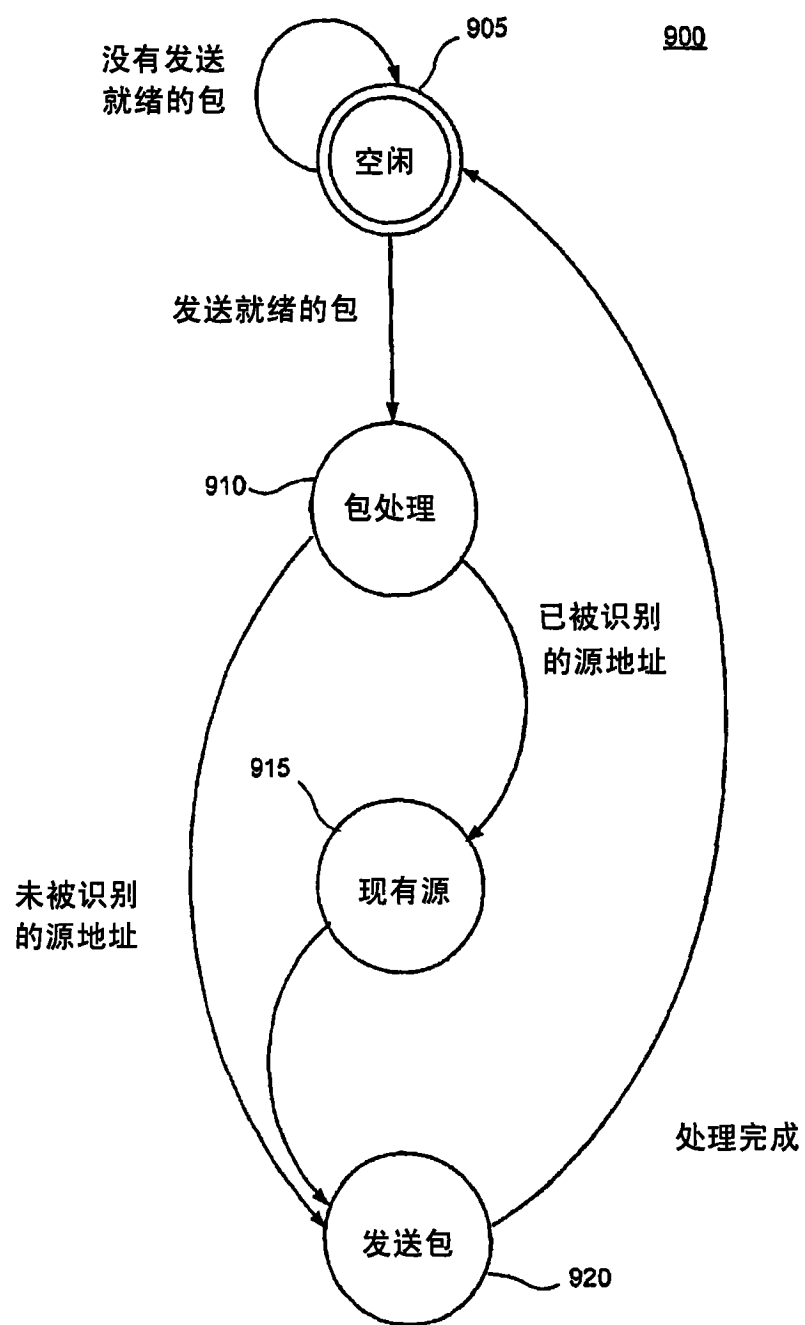


图 19