



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105530709 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201510977911.4

(22)申请日 2010.10.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105530709 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(30)优先权数据

61/313,129 2010.03.12 US

61/321,508 2010.04.07 US

61/362,707 2010.07.09 US

(62)分案原申请数据

201080065374.1 2010.10.12

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 金银善 石镛豪

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 102668648 A, 2012.09.12, 权利要求1-18, 说明书第0008-0211段, 附图1-28.

CN 105101225 A, 2015.11.25, 权利要求1-12, 说明书第0017-0212段, 附图1-28.

CN 1151219 A, 1997.06.04, 全文.

US 2010/0048234 A1, 2010.02.25, 全文.

审查员 王建军

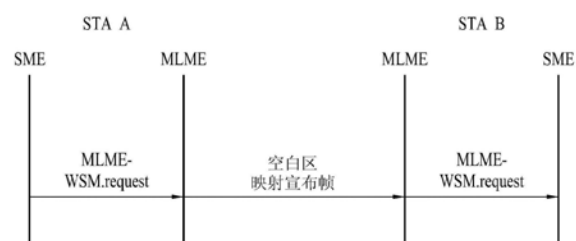
权利要求书1页 说明书16页 附图15页

(54)发明名称

WLAN系统中的设备

(57)摘要

WLAN系统中的设备。公开了一种在允许有牌照装置和无牌照装置操作的监管域中作为无牌照装置保护主服务的方法和设备。为了在允许有牌照装置和无牌照装置操作的监管域中通过作为无牌照装置的站保护主服务,该无牌照装置从监管域数据库系统获取用于无牌照装置的操作的识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率;生成包括识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率的空白区映射(WSM);当站获取在WSM中被识别为可用的特定信道上检测到主服务信号的信息时对WSM进行更新;以及如果另一站正在特定信道上操作,则将更新后的WSM发送到另一站从而该另一站移动到另一信道。



1. 一种用作无线局域网WLAN系统中的第一站的设备,所述设备包括:
处理器,所述处理器包括MAC子层管理实体MLME和站管理实体SME;以及
收发器,所述收发器被连接至所述处理器;

其中,所述SME被构造为向所述MLME发送MLME-WSM.request原语,所述MLME-WSM.request原语包括第二站的MAC地址以及标识可用信道和所述可用信道上的发送功率的空白区映射WSM信息,所述WSM具有空白区映射元素的格式,所述空白区映射元素包括指示所述WSM是否被更新的映射标识符,

其中,所述MLME被构造为经由所述收发器向所述第二站的MLME发送包括所述WSM的帧,并且

其中,所述WSM用于所述第二站以使得:如果所述第二站没有在预定时间内取回已更新的WSM,则将所述第二站的空白区操作状态改变为未使能状态。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器被构造为当所述WSM被更新时,经由以非请求的方式发送的帧向所述第二站发送所述WSM。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,用作所述第一站的所述设备作为使能站操作,该使能站利用其自己的地理位置信息和监管数据库访问能力来生成所述WSM。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述第二站是由所述使能站使能的依从站。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器控制所述第二站以通过发送指示所述第二站移动至不同于特定信道的另一信道的更新后的WSM来保护所述特定信道上的主用户。

WLAN系统中的设备

[0001] 本申请是原案申请号为201080065374.1的发明专利申请(国际申请号:PCT/KR2010/006955,申请日:2010年10月12日,发明名称:WLAN系统中保护主服务的方法和设备的)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线局域网(WLAN),并且更具体地,涉及一种在允许有牌照装置和无牌照装置操作的监管域中作为无牌照装置保护主服务的方法和设备。

背景技术

[0003] 针对无线局域网(WLAN)技术的标准是由IEEE 802.11标准联盟制定的。在IEEE 802.11标准中的IEEE 802.11a/b利用2.4GHz或5GHz频带上的未授权的频带提供11Mbps(IEEE 802.11b)或54Mbps(IEEE 802.11a)的传输效率。采用OFDM(正交频分复用)技术的IEEE 802.11g提供54Mbps的传输效率。并且,采用MIMO-OFDM技术的IEEE 802.11n提供针对4个空间流的300Mbps的传输效率。IEEE 802.11n提供40MHz的信道带宽,并且在这种情况下它提供高达600Mbps的传输效率。

[0004] 现在,一种用于监管在TV White Space(空白区)中的WLAN操作的标准(即,IEEE 802.11af)正在制定之中。

[0005] TV空白区包括为了广播TV而分配的信道,这些信道允许被感知性的无线电装置使用。TV空白区可以包括UHF频带和VHF频带。未被有牌照装置使用的频谱(以下可以称为“空白区”)能够被无牌照装置使用。能够针对各个国家不同地限定允许由无牌照装置使用的频带。通常,该频带包括54-698MHz(美国、韩国),并且该频带中的某些无法用于无牌照装置。此处,“有牌照装置”是指在该频带被允许的用户的装置,并且可以不同地称为“主用户”或“在位用户(incumbent user)”。在下文中,针对这些术语可以总地使用术语“在位用户”。

[0006] 希望使用TV空白区(TVWS)的无牌照装置应获取其位置的可用信道列表的信息。在下文中,能够将利用根据IEEE 802.11的MAC(媒体接入控制)和PHY(物理的)操作在TVWS中操作的无牌照装置称为TVWS终端。

[0007] 无牌照装置应当向在位用户提供保护机制。也就是说,当例如无线麦克风的在位用户正在使用特定信道时,无牌照装置应当停止使用该特定信道。为此,要求频谱感测机制。频谱感测机制包括能量检测方案、特征检测方案等。通过利用该机制,当主信号的强度大于预定的水平时或者当检测到DTV(数字电视)前导时,无牌照装置确定信道被在位用户使用。并且,当检测到在无牌照装置所使用的信道旁边的相邻信道被在位用户使用,无牌照装置(基站或接入点)应降低其发射功率。

[0008] 另一方面,为了在TVWS上高效地操作无牌照装置,需要对下述问题进行更多的讨论:让无牌照装置在TVWS中操作的使能机制、无牌照装置如何高效地找到将要连接的网络、如何高效地获取TVWS中可用信道的信息、信息的有效格式和交换该信息的高效信令机制等等。

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本发明的一个方面在于让无牌照装置在TVWS中操作以便于在TVWS上高效地操作无牌照装置的使能机制。

[0011] 该方面的一个示例在于提供了一种针对当依从站接收到来自依从AP站的使能信号时的特定情况的解决方案。

[0012] 该方面的另一示例在于提供了接入点 (AP) 站用作TVWS内的依从站的高效方式。本发明的另一方面在于无牌照装置高效地找到将要连接的网络的机制。

[0013] 本信息的另一方面在于提供一种在TVWS中针对无牌照装置的操作保护在位用户的机制。

[0014] 本信息的另一方面在于用于TVWS中的可用信道的信息的高效格式。

[0015] 本发明的目的不限于上述目的,而是包括本发明的详细描述中记载的或显而易见的各种目的。

[0016] 技术方案

[0017] 本发明的一个方面提供了一种在允许有牌照装置和无牌照装置操作的监管域中通过作为无牌照装置的站保护主服务的方法,该方法包括:从监管域数据库系统获取用于无牌照装置的操作的识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率;生成包括识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率的空白区映射 (WSM);当站获取在WSM中被指示为可用的特定信道上检测到主服务信号的信息时对WSM进行更新;以及如果另一站正在特定信道上操作,则将更新后的WSM发送到另一站从而该另一站移动到另一信道。

[0018] 该方法能够进一步包括:从特定站接收其中在WSM中被识别为可用的特定信道上检测到主服务信号的测量报告。在一个示例中,特定站能够包括数字TV装置。

[0019] 在该方法中,对WSM进行更新的站能够是使用其自己的地理位置标识和监管数据库访问能力确定其位置处的可用信道的使能站。并且,另一站能够是从使能依从站的操作的使能站或者依从AP (接入点) 站接收用于可用信道的信息的依从站。能够经由信标帧、探测响应帧和空白区映射宣布帧中的一个从站发送更新后的WSM。

[0020] 在本发明的一个实施方式中,对WSM进行更新的站可以是非AP站,并且在该情况下,能够经由空白区映射宣布帧从非AP站发送更新后的WSM。

[0021] 具体地,发送更新后的WSM的步骤能够包括:在非AP站的MAC子层管理实体 (MLME) 处从非AP站的站管理实体 (SME) 接收请求将空白区映射宣布帧发送到另一站的请求原语;以及将包括更新后的WSM的空白区映射宣布帧从非AP站的MLME发送到另一站的MLME,其中,请求原语包括另一站的MAC地址和更新后的WSM。请求原语能够被称为MLME.WSM.request消息。能够经由指示更新后的WSM的接收的指示原语将更新后的WSM从另一站的MLME发送到另一站的SME。指示原语能够被称为MLME-WSM.indication原语。

[0022] 优选地,WSM能够生成成为空白区映射元素的格式,该空白区映射元素包括映射版本字段、信道号字段和最大功率水平字段。这里,映射版本字段中的值能够循环递增1,信道号字段能够指示识别出的可用信道的列表,并且最大功率水平字段能够指示识别出的可用信道的最大允许发送功率。

[0023] 本发明的另一方面提供了一种在允许有牌照装置和无牌照装置操作的监管域中作为无牌照装置保护主服务的设备,该设备包括:处理器,该处理器被构造为从监管域数据库系统获取无牌照装置的操作的识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率,生成包括识别出的可用信道的列表和识别出的可用信道的最大允许发送功率的空白区映射 (WSM),并且当站获取在WSM中指示为可用的特定信道上检测到主服务信号的信息时对WSM进行更新;以及收发器,该收发器被构造为,如果另一站正在特定信道上操作,则将更新后的WSM发送到另一站从而该另一站移动到另一信道。

[0024] 收发器能够进一步被构造为从特定站接收其中在WSM中被识别为可用的特定信道上检测到主服务信号的测量报告。在一个示例中,特定站能够包括数字TV装置。

[0025] 该设备能够被构造为用作使用其自己的地理位置标识和监管数据库访问能力确定其自己位置处的可用信道的使能站。并且,该另一站能够是从使能依从站的操作的使能站或依从AP (接入点) 站接收可用信道的信息的依从站。能够经由信标帧、探测响应帧和空白区映射宣布帧中的一个从该设备发送更新后的WSM。

[0026] 该设备能够是非AP站。在该情况下,非AP站的收发器可以经由空白区映射宣布帧发送更新后的WSM并且处理器能够包括MAC子层管理实体 (MLME) 和站管理实体 (SME)。该设备的MLME能够被构造为从该设备的SME接收请求将空白区映射宣布帧发送到另一站的请求原语;以及将包括更新后的WSM的空白区映射宣布帧发送到另一站的MLME,其中,请求原语包括另一站的MAC地址和更新后的WSM。这里,请求原语能够被称为MLME.WSM.request消息。能够经由指示更新后的WSM的接收的指示原语将更新后的WSM从另一站的MLME发送到另一站的SME。这里,指示原语能够被称为MLME-WSM.indication原语。

[0027] 优选地,WSM能够生成为空白区映射元素的格式,该空白区映射元素包括映射版本字段、信道号字段和最大功率水平字段,其中,映射版本字段中的值能够循环递增1,信道号字段能够指示识别出的可用信道的列表,并且最大功率水平字段能够指示识别出的可用信道的最大允许发送功率。

[0028] 本发明的有利效果

[0029] 根据本发明的一个方面,提供了高效的使能机制。

[0030] 特别地,更高效地将无牌照装置分类为使能站和依从站,其中使能站是使用其自己的地理位置表示和监管数据库访问能力确定其自己位置处的可用信道的站,而依从站是从使能依从站的操作的使能站或依从AP (接入点) 站接收可用信道列表的站。这是因为如果所有无牌照装置决定TVWS中其自己的使能,则所有这些无牌照装置需要具有监管数据库访问能力,并且应存在信令开销。此外,将AP站的操作具体限定为从作为依从站的使能站接收WSM的第一类型依从站,但是提供用于第二类型依从站的信息,能够更高效地部署系统。并且,本发明的一个示例提供了针对当依从站从依从AP站接收使能信号时的情况的解决方案。即,通过在DSE (动态站使能) 过程期间发送/接收使能站的MAC地址,即使当从依从AP站接收使能信号时,依从站也可以了解使能站的MAC地址。

[0031] 根据本发明的另一方面,由于不需要扫描所有的信道,因此无牌照装置能够高效地找到将要连接的网络。即,通过使用接收到的WSM信息,扫描处理能够被限于由接收到的WSM识别出的可允许信道。因此,能够显著地减小扫描的扫描时间和功率消耗。

[0032] 根据本发明的另一方面,能够更高效地保护在位用户。即,通过使用来自STA (例

如,DTV装置)的测量报告并且通过使用WSM的更新机制,能够更好地保护在位用户。

[0033] 根据本发明的另一方面,示出了WSM的有效格式。特别地,与指示直接具有第二信道粒度的可用信道的列表的WSM相比,指示基于主服务(例如,TV操作)的具有第一信道粒度的可用信道的列表(而具有第二信道粒度的信道用于WLAN操作)的WSM高效地访问监管数据库并且获得可用信道信息。

[0034] 根据下面的描述,能够通过本发明实现本部分中没有明确记载的各种效果。

附图说明

[0035] 被包括以提供本发明的进一步理解的服务示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0036] 在附图中:

[0037] 图1示出了IEEE 802.11系统的示例性架构,

[0038] 图2是其中DS、DSM和AP组件被添加到IEEE 802.11架构图片的IEEE 802.11系统的另一示例性架构,

[0039] 图3示出了用于解释ESS的概念的IEEE 802.11系统的另一示例性架构,

[0040] 图4示出了用于更好地理解WLAN系统的示例性系统架构,

[0041] 图5是用于解释根据本发明的一个实施方式的使能机制的概念图,

[0042] 图6示出了DSE登记位置元素的示例性格式,

[0043] 图7示出了登记位置元素体字段的示例性格式,

[0044] 图8示出了关于使能STA的地址的本发明的另一示例,

[0045] 图9示出了根据本发明的一个示例的新定义的DSE登记位置元素体字段,

[0046] 图10的(a)和(b)示出了本发明的一个实施方式的DSE链路识别符元素的示例性格式,

[0047] 图11示出了示例性DSE使能帧格式,

[0048] 图12示出了用于WLAN操作的在2.4GHz频带中定义的信道,

[0049] 图13和图14示出了TV信道和WLAN信道之间的信道粒度关系的示例,

[0050] 图15示出了当存在具有小于1MHz的带宽的主信号时的情况,

[0051] 图16示意性地示出了根据本发明的一个实施方式的被动扫描方案,

[0052] 图17示意性地示出了根据本发明的另一实施方式的主动扫描方案,

[0053] 图18示出了示例性信道切换宣布信息元素结构,

[0054] 图19示出了示例性信道占用信息元素结构,

[0055] 图20示出了示例性信道占用帧结构,

[0056] 图21示出了根据本发明的一个方面的STA之间的空白区映射宣布帧的发送机制,

[0057] 图22示出了根据本发明的一个实施方式的WSM元素的示例性结构,

[0058] 图23示出了根据本发明的实施方式的TV频带WSM的一个示例性结构,

[0059] 图24示出了映射ID位的示例性格式,

[0060] 图25是WSM信息的示例性格式,

[0061] 图26示出了根据本发明的一个实施方式的示例性空白区映射宣布帧结构,

[0062] 图27是实施本发明的示例性实施方式的无线设备的示意性框图,

[0063] 图28示出了根据本发明的一个实施方式的STA设备的处理器的示例性结构。

具体实施方式

[0064] 下面将详细描述本发明的实施方式,在附图中例示出了其示例。将尽可能地贯穿所有附图使用相同的标号表示相同的或相似的部件。

[0065] 在描述本发明之前,应注意的是,在本发明中描述的大部分术语与本领域熟知的一般术语相对应,但某些术语必要时是由申请人选择的,并且下面将在本发明的以下描述中公开。因此,优选的是基于其在本发明中的含义来理解由申请人定义的术语。

[0066] 为了方便描述并更好地理解本发明,本领域熟知的一般结构和装置将被省略,或者由框图或流程图来表示。

[0067] 首先,说明本发明的实施方式可以应用到的无线局域网 (WLAN) 系统。

[0068] 图1示出了IEEE 802.11系统的示例性架构。

[0069] IEEE 802.11架构由若干组件组成,这些组件相互作用以提供支持对于上层透明的STA(站)的移动性的WLAN。基本服务集(BSS)是IEEE 802.11 LAN的基本组成块。图1示出了两个BSS,各BSS具有两个作为BSS的成员的STA。将用来描绘BSS的椭圆认为是其中BSS的成员STA可以保持通信的覆盖区域是有用的。(区域的概念尽管不精确,但通常是足够好的)。该区域被称为基本服务区(BSA)。如果STA移出其BSA,则它不再能与存在于BSA内的其它STA直接通信。

[0070] 独立BSS(IBSS)是IEEE 802.11 LAN的最基本的类型。最小的IEEE 802.11 LAN可以仅由两个STA构成。由于图1中示出的BSS是简单的并且缺少其它组件(与图2对比),所以这两个BSS可以用作IBSS的代表。当IEEE 802.11 STA能够直接通信时,该操作模式是可行的。因为这种类型的IEEE 802.11 LAN的形成通常不需预先规划,只要需要LAN就可以形成,所以这种类型的操作通常称为ad hoc网络。

[0071] STA在BSS内的成员关系是动态的(STA开启、关闭、进入范围内并且离开范围)。为了成为BSS的成员,STA利用同步过程加入BSS。为了访问基础设施BSS的所有服务,STA应变为“相关联的”。这些关联是动态的,并且涉及使用分布式系统服务(DSS)。

[0072] 图2是IEEE 802.11系统的另一示例性架构,其中将DS、DSM和AP加入IEEE 802.11结构图中。

[0073] PHY限制因素决定可以支持的直接站到站距离。针对某些网络,该距离是足够的;针对其它网络,需要增加覆盖范围。除了现有的独立BSS,BSS也可以形成用多个BSS建立的扩展网络形式的组件。用于将BSS互联的架构性组件是DS(分布式系统)。

[0074] IEEE Std 802.11将WM(无线介质)与分布式系统介质(DSM)逻辑地分离。各逻辑介质被架构中的不同的组件用于不同的目的。IEEE 802.11定义既不排除也不需要多个介质是相同的或不同的。

[0075] 认识到多种介质逻辑上不同是理解架构的灵活性的关键。IEEE 802.11 LAN架构是独立于任何特定实现方式的物理特征来规定的。

[0076] DS通过提供对于地址到目的地映射和多个BSS的无缝集成进行处理所需的逻辑服务来支持移动装置。

[0077] 接入点(AP)是具有STA功能并且能够通过针对相关联的STA的WM来访问DS的任何

实体。

[0078] 数据通过AP在BSS和DS之间移动。注意,所有的AP也是STA;因而它们也是可寻址的实体。AP所使用的用于在WM上和在DSM上通信的地址不必一定相同。

[0079] 由与AP相关联的一个STA向该AP的STA地址发送的数据总是在非受控的端口处接收,以由IEEE 802.1X端口接入实体处理。此外,如果受控的端口被授权,则这些帧概念地经过DS。

[0080] 下面解释用于大覆盖网络的扩展服务集(ESS)。

[0081] 图3示出了用于解释ESS的概念的IEEE 802.11系统的另一示例性架构。

[0082] DS和BSS允许IEEE Std 802.11创建任意大小和复杂度的无线网络。IEEE Std 802.11将这种类型的网络称为ESS网络。ESS是被DS连接的BSS的组合。ESS不包括DS。关键的概念是,对于LLC(逻辑链路控制)层来说,ESS网络呈现为与IBSS网络相同的网络。ESS内的STA可以通信,并且移动的STA可以对LLC透明地从一个BSS移动至另一个BSS(在同一ESS内)。

[0083] IEEE Std 802.11没有任何假设关于图3中的BSS的相对物理位置。以下的所有情况均是可行的:

[0084] a) BSS可以部分地交叠。这通常用于在物理空间内布置连续的覆盖。

[0085] b) BSS可以物理上隔开。逻辑上,BSS之间的距离没有限制。

[0086] c) BSS可以是物理上并列的。这可以提供冗余度。

[0087] d) 一个(或更多个)IBSS或ESS网络可以物理地存在于在与一个(或更多个)ESS网络相同的空间中。这种情况的出现可能是由于许多原因。某些示例是当ad hoc网络在还具有ESS网络的位置操作时、当物理上交叠的IEEE 802.11网络已被不同的组织建立起来时以及当在同一位置需要两个或更多个不同的接入和安全策略时。

[0088] 图4示出了用于更好地理解WLAN系统的示例性系统架构。

[0089] 如可以理解的,图4是包括DS的基础设施BSS的示例。并且BSS1和BSS 2组成了ESS。在WLAN系统中,STA是根据IEEE 802.11的MAC/PHY规则操作的装置,并且包括AP STA和非AP STA,例如,膝上型计算机、移动电话等。通常,用户直接处理的装置是非AP STA。在下文中,非AP STA可以被区别地称为(终端)、WTRU(无线发送/接收单元)、用户装置(UE)、移动台(MS)、移动终端、移动用户单元等。并且,可以在TVWS频谱内工作的非AP STA可以被称为“非AP WS STA”或者“WS STA”。AP可以与无线通信的另一区域中的基站(BS)、节点B(Node-B)、BTS(基站收发机系统)或者毫微微BS相对应。AP可以在TVWS内操作,并且可以被称为WS AP。

[0090] 基于该理解,解释根据本发明的一个方面的让无牌照装置在TVWS中操作的使能机制。

[0091] 为了使无牌照装置在TVWS中操作,无牌照装置应获取TVWS中没有由在位用户使用的可用信道的信息。为此,最常用的方法是进行限定,使得所有无牌照装置感测在TVWS中的每个信道上是否存在在位用户的主信号。然而,这将花费巨大的开销,因此另一方法能够是使用诸如包括特定地理位置处哪些信道可用于WLAN操作的信息的TV频带数据库的监管数据库。本发明优选使用后一种方法。

[0092] 此外,如果所有无牌照装置都访问监管数据库以获取用于可用信道的信息,则这可能是低效率的,并且产生了大的信令开销。因此,本发明的实施方式提出了将无牌照装置

(STA) 分类为使能STA和依从STA。TVWS中的使能STA被定义为使用其自己的地理位置信息和TV频带数据库访问能力确定其自己位置处的可用TV信道的STA。TVWS中的依从STA被定义为从使其操作的使能STA或者该使能STA的依从AP接收可用TV信道列表的STA。因此,根据实施方式,使能STA用于允许依从STA在可用信道内在TVWS内操作(用于使能依从STA)。该使能过程能够被称为动态站使能(DSE)过程。

[0093] 图5是解释根据本发明的一个实施方式的使能机制的概念图。

[0094] 在图5中,存在TVWS数据库、使能STA和依从STA。使能STA能够是AP STA或非AP STA。但是,在图5的示例中,假设使能STA是AP使能STA。

[0095] 根据实施方式,使能STA访问TVWS数据以进行登记并且查询信道信息(S510)。与感测每个信道以确定是否可用相比,使能STA从TVWS数据库获取可用信道列表是更高效的。因此,本实施方式的使能STA经由信道信息响应从TVWS数据库获取可用信道列表(S520)。

[0096] 然后,该示例的使能AP STA可以向依从STA发送信标帧(S530)作为用于允许依从STA在TVWS内操作的使能信号。根据本发明的一个实施方式,该使能信号包括信标帧,该信标帧包含“DSE RegLoc位”被设置为1的DES登记位置元素。此外,本实施方式提出了使能STA发送用于来自TVWS的可用信道列表的信息。下面,来自TVWS的可用信道列表能够被称为空白区映射(WSM)或WSM元素。然而,使能STA能够发送除了TVWS之外的使能信号。例如,使能STA能够通过2.4GHz频带发送包含“DSE RegLoc位”被设置为1的DES登记位置元素的信标帧。

[0097] 根据本实施方式的依从STA应在其变为使能之后在由接收到的WSM识别的可用信道内操作。并且,根据本实施方式的依从STA可以与使能STA交换DSE相关信息。更具体地,依从STA可以将DSE使能请求消息发送到用于使能依从STA的使能STA(S540)。然后,使能STA可以通过DSE使能响应消息对该请求进行响应(S550)。

[0098] 并且,本发明的一个实施方式提出了在发送DSE使能帧(图5中未示出)之后,使能站发送WSM。对于依从站来说有效率的是,减少了搜索将要连接的网络的扫描时间。

[0099] 图6示出了DSE登记位置元素的示例性格式,并且图7示出了登记位置元素体字段的示例性格式。

[0100] 如上所述,RegLoc DSE位(图7)被设置为1的DSE登记位置元素(图6)能够是允许依从STA在TVWS中操作WLAN操作的使能信号。接收并解码DSE登记位置元素的依从STA可以将使能请求帧发送到使能STA。依从STA应在由登记位置元素体的“信道号”字段识别的信道上发送使能请求帧,如图7中所示。由登记位置元素体的“信道号”字段识别的该信道能够是由WSM识别的可用信道中位于TVWS之外或位于TVWS之内的信道。然后,使能STA将使能响应帧发送到依从STA,并且如果依从STA接收到该使能响应帧,则DSE过程完成。

[0101] 另一方面,根据IEEE 802.11y的依从STA应在空中从使能STA接收使能信号。然而,该要求不必应用于TV空白区。因此,依从AP也能够通过发送包括DSE登记位置元素的探测响应帧、信标帧来发送使能信号。

[0102] 图8示出了关于使能STA的地址的本发明的另一示例。

[0103] 使能STA和依从AP STA之间的DSE过程与图5中所示的相同。如上所述,依从AP从使能STA接收使能信号(DSE RegLoc位被设置为1的DSE登记位置元素)和WSM,发送DSE使能请求消息,接收DSE使能响应消息,并且然后进行使能。

[0104] 在该示例中, 依从AP STA还能够将使能信号 (DSE RegLoc位被设置为1的DSE登记位置元素) 发送到依从STA (S410)。这里, 依从AP可以通过非TVWS链路发送包括DSE登记位置元素的信标帧。

[0105] 本实施方式的依从AP应通知依从STA该DSE登记位置元素是由依从AP发送的。因此, DSE登记位置元素 (图7) 的保留位 (B126) 能够用作“依从AP指示位”。

[0106] 图9示出了根据本发明的一个示例的新定义的DSE登记位置元素体字段。如图5中所示, 该新定义的DSE登记位置元素包括依从AP位。

[0107] 表1示出了根据发送DSE登记位置元素的主题的依从STA位和依从AP位的值。

[0108] 表1[表1]

[0109] [表]

[0110]

	依从STA位值	依从AP位值
使能STA	假	假
依从AP	真	真
依从STA	真	真

[0111] 如表1中所示, 依从AP位用于识别来自依从STA的依从AP。即, 基于依从STA位和依从AP位的值, 能够通知接收DSE登记位置元素的依从STA, DSE登记位置元素是从依从AP STA发送的还是从使能STA发送的。

[0112] 另一方面, DSE登记位置元素可以仅在其中包括发送方地址。因此, 如果依从STA从依从AP接收使能信号, 则依从STA不能够了解使能信号的地址。在该情况下, 依从STA不能够将DSE使能请求发送到使能STA。因此, 本发明的一个实施方式提出了, 依从AP STA在DSE过程中发送包括使能STA的MAC地址的DSE链路识别符元素。

[0113] 图10的 (a) 和 (b) 示出了本发明的一个实施方式的DSE链路识别符元素的示例性格式。

[0114] 在图10的 (a) 中, 元素ID字段等于DSE链路识别符值。长度字段可以被设置为12。响应方STA地址字段是允许使能的使能响应方STA (使能STA) 的MAC地址。响应方STA地址字段的长度可以是6个八位位组。

[0115] BSSID字段可以被设置为使能响应方STA关联的BSS的BSSID。当在空中交换DSE使能消息时, 依从STA应了解与使能STA关联的BSSID。因此, 当在空中没有交换DSE使能消息时, BSSID字段可以不存在。

[0116] 在图10的 (b) 中, DSE链路识别符元素可以进一步包括用于使能STA、依从AP和与对应AP关联的依从STA之间的时间同步的使能STA时间戳字段。

[0117] 往回参考图8, 依从AP将DSE链路识别符元素发送到依从STA (S420)。通过这样, 依从STA能够获取使能STA的MAC地址。因此, 依从STA可以将DSE使能帧发送到使能STA以进行使能 (S430)。这里, 依从STA在由从依从AP接收到的登记位置元素体的“信道号”字段识别的信道上发送DSE使能帧。

[0118] 此外, 根据本发明的另一实施方式, 依从STA可以广播包括使能STA的地址的DSE识别符元素。当依从STA是AP STA时, 能够经由信标帧或探测响应帧发送该DSE识别符元素。

[0119] 图11示出了示例性DSE使能帧格式。

[0120] 当图11的DSE使能帧格式是用于DSE使能请求的DSE使能帧时,请求方STA地址字段指示发送该DSE使能帧的STA的MAC地址,并且响应方STA地址字段指示接收该DSE使能帧的STA的MAC地址。原因结果代码字段可以指示该DSE使能帧是用于DSE使能请求还是用于DSE使能响应。当DSE使能帧用于DSE使能响应时,使能识别符字段可以指示由使能STA分配给依从STA的使能ID。

[0121] 因此,用于由依从STA发送的DSE使能请求的DSE使能帧的请求方STA地址字段指示依从STA的MAC地址,并且响应方STA地址字段指示使能STA的MAC地址,并且原因结果代码字段指示该DSE使能帧用于DSE使能请求。并且,使能识别符字段被设置为无效值。

[0122] DSE使能请求帧的MAC头的地址3字段被设置为DSE链路识别符元素BSSID字段,DSE使能请求帧的响应方STA地址字段被设置为经由DSE链路识别符元素接收DSE使能请求帧的使能STA的MAC地址。

[0123] 如图8中所示,接收DSE使能请求帧的使能STA发送用于DSE使能响应的DSE使能帧(S440)。这里,使能STA可以将16位的(依从)使能识别符分配给依从STA。

[0124] 当图11的DSE使能帧格式用于DSE使能响应时,用于DSE使能响应的DSE使能帧的请求方STA地址字段指示使能STA的MAC地址,响应方STA地址字段指示依从STA的MAC地址,原因结果代码字段指示DSE使能帧用于DSE使能响应。并且,使能识别符字段可以包括由使能STA分配给依从STA的使能ID。

[0125] 简而言之,本发明的实施方式提出了将无牌照装置(STA)分类为使能STA和依从STA。TVWS中的使能STA被定义为使用其自己的地理位置标识和TV频带数据库访问能力确定其位置处的可用TV信道的STA。TVWS中的依从STA被定义为从使能其操作的使能STA或该使能STA的依从AP接收可用TV信道列表的STA。因此,根据实施方式,使能STA具有允许依从STA在可用信道内在TVWS内操作的权力(用于使能依从STA)。该使能过程能够被称为动态站使能(DSE)过程。

[0126] 下面,公开了用于无牌照装置高效地找到将要连接的网络的机制的本发明的另一方面。本发明的该方面涉及如何高效地获取TVWS中可用信道的信息。

[0127] 为了在TVWS中作为无牌照装置进行操作,STA应找到将要连接的网络。该类型的处理可以被称为“扫描”。如果我们假设TVWS中用于IEEE 802.11 TVWS协议的信道带宽与由数字TV(DTV)使用的信道带宽相同,则每个信道的信道带宽应该为6MHz。为了2.4GHz和5GHz中的IEEE 802.11操作,信道带宽为20MHz。这意味着,在TVWS中STA将扫描比2.4GHz和/或5GHz中的信道更多的信道。这能够显著地增加STA找到将要连接的网络的扫描时间以及功耗。

[0128] 而且,为了在TVWS中作为无牌照装置来操作,STA应具有保护在位用户的机制。找到TVWS中的可用信道的最常用的方法是在STA处执行“感测”以发现是否有在位用户在特定信道上操作。(应注意的是,术语“感测”用于发现在特定信道上是否存在主信号,即,用于找到可用信道,而术语“扫描”用于找到将要连接的网络)。另一方法是访问外部监管域数据库(DB)以找到TVWS中的可用信道列表。对于TVWS,外部监管DB能够是TV频带数据库。DB能够包括用于特定地理位置处的有牌照用户的调度的信息。因此,本发明的一个实施方式提出了,使能STA经由因特网访问监管域数据库并且获取其自己地理位置处的可用信道列表,并且将该可用信道列表传递给其它STA,而不是每个STA执行对于每个信道的感测以发现它们是否可用。在该申请中,来自监管域数据库的可用信道列表的信息可以被称为“空白区映射

(WSM)”。此外,如果STA获取操作TVWS中的可用信道列表来操作,则STA不需要对由WSM识别为不可用的信道执行扫描。因此,从DB获取WSM并且传递该WSM能够有效地减少扫描时间和功耗。

[0129] 这里,本发明的一个实施方式提出了WSM指示具有第一信道粒度的可用信道的列表,而第二信道粒度用于WLAN操作。将参考图12-15来进行说明。

[0130] 图12示出了用于WLAN操作的在2.4GHz频带中定义的信道。

[0131] 如图12中所示,在2.4GHz频带中存在14个用于WLAN操作的信道。每个信道具有位于2.412、2.417、2.422、……、2.472GHz处的中心频率。并且,彼此没有交叠的正交信道用于WLAN操作。在图12中,信道1、6和11能够用于WLAN操作。图12示出了范围为22MHz的每个信道,然而,实际用于WLAN操作的是20MHz (20MHz信道粒度)。

[0132] 根据国家不同,用于WLAN操作的信道也能够不同。例如,在北美,信道1-11用于WLAN操作。图12中所示的示例针对用于WLAN操作的20MHz信道粒度。然而,IEEE 802.11PHY能够使用利用不同采样率的5、10、20和40MHz粒度。

[0133] 图13和图14示出了用于TV信道和WLAN信道之间的信道粒度关系的示例。

[0134] 如上所述,TV频带数据库具有关于6MHz TV信道的可用信道信息。因此,如果WSM被设计为指示用于WLAN操作的关于5MHz (或10/20/40MHz) 的可用信道,则可能需要修改TV频带数据库中已有的信息。因此,本发明的一个示例提出,WSM指示具有6MHz信道粒度的可用TV信道,并且WLAN STA接收该WSM并且作为使用5MHz (或10/20/40MHz) 操作的无牌照装置操作。图13和图14示出了针对用于WLAN操作的5MHz和20MHz信道粒度的示例,而WSM指示可用TV信道。

[0135] 此外,即使当我们修改TV频带数据库的信道粒度时,设计具有5/10/20/40MHz的粒度的可用信道不是高效的。相反地,本发明的一个示例提出了使用更小的信道粒度(例如,1MHz) 用于WSM。图15示出了该示例的效果。

[0136] 图15中示出了存在具有小于1MHz的带宽的主信号(例如,麦克风信号)的情况。在该情况下,其中检测到主信号的整个6MHz TV信道能够视为不可用。这能够浪费频率资源。然而,如果WSM指示具有1MHz信道粒度的可用信道,则能够如图15中所示地建立5MHz WLAN信道,因此,根据该示例,我们能够高效地使用可用频率资源。

[0137] 在本发明的另一示例中提出了WSM识别不可用的信道而不是识别可用信道。当存在较少的不可用于WLAN操作的信道时,识别不可用信道而不是可用信道是更高效的。

[0138] 为此,将公开根据本发明的一个方面的扫描处理。在IEEE 802.11中,存在两种类型的扫描处理。一种是被动扫描处理,并且另一种是主动扫描处理。将对根据本发明的一个方面的两种类型的扫描处理进行说明。

[0139] 图16示意性地示出了根据本发明的一个实施方式的被动扫描方案。

[0140] 在被动扫描方案中,进行扫描的STA在信道列表上的各信道上移动的同时等待信标帧。信道列表描述当针对BSS进行扫描时检查的信道的列表。在本实施方式中,信道的列表限于由WSM识别的可用信道列表以减少扫描时间。

[0141] IEEE 802.11中的管理帧之一的信标帧被周期性地发送以通知无线网络的存在,允许进行扫描的STA搜索无线网络以加入无线网络。在基本网络中,接入点(AP) 用于周期性地发送信标帧。

[0142] 当进行扫描的STA接收到信标帧时,其对信标帧进行缓冲以获取关于BSS的信息,并且在由接收到的或获取到的WSM识别的可用信道内的信道上移动的同时将信标帧信息记录在每个信道中。

[0143] 参考图16,假设进行扫描的STA 200是配备有IEEE 802.11通信模块的膝上型计算机。而且,假设进行扫描的STA 200用作依从STA,其被使能并且从使能STA或AP接收包括TVWS中的可用信道列表的WSM。

[0144] 进行扫描的STA 200根据被动扫描方案在可用信道内的特定信道中执行信道扫描。如果进行扫描的STA 200接收到由BSS1的AP1 210发送的信标帧215和由BSS2的AP2 220发送的信标帧225,而不是由BSS3的AP3 230发送的信标帧235,则进行扫描的STA 200执行已经从当前信道发现两个BSS (BSS1和BSS2) 的缓冲并且移动到另一信道。重复执行该处理,进行扫描的STA 200在可用信道内的各信道上执行扫描。由于进行扫描的STA 200不需要对由WSM识别为不可用的信道执行扫描,因此能够显著地减少扫描时间。

[0145] 图17示意性地示出了根据本发明的另一实施方式的主动扫描方案。

[0146] 在主动扫描方案中,进行扫描的STA在信道列表上的各信道上移动的同时发送探测请求帧(发送以探测附近存在的AP的管理帧),并且等待有关的响应。在本实施方式中,信道列表限于由WSM识别的可用信道列表以减少扫描时间。

[0147] 响应于探测请求帧,响应方将探测响应帧发送到进行扫描的STA。这里,响应方是指已经最终在正在扫描的信道的BSS中发送了信标帧的STA。在基本BSS中,AP发送信标帧,从而AP是响应方,而在IBSS中,IBSS内的STA轮流发送信标帧,从而响应方不固定。

[0148] 参考图17,假设进行扫描的STA 300是配备有IEEE 802.11通信模块的膝上型计算机。而且,假设进行扫描的STA 300用作依从STA,其被使能并且从使能STA或AP接收包括TVWS中的可用信道列表的WSM。

[0149] 当进行扫描的STA 300发送探测请求帧305时,已经收听到该探测请求帧的BSS1的第一响应方310和BSS2的第二响应方320分别将第一探测响应帧315和第二探测响应帧325单播到进行扫描的STA 300。在接收到第一探测响应帧315和第二探测响应帧325时,进行扫描的STA 300从接收到的探测响应帧缓冲BSS相关信息,移动到下一信道,并且以相同的方式对下一信道进行扫描。如上所述,由于进行扫描的STA 300不需要对由WSM识别为不可用的信道执行扫描,因此能够显著地减少扫描时间。探测响应帧可以进一步包括AP的容量信息元素、HT操作元素、EDCA参数设置元素等等。

[0150] 总之,本发明的一个方面提出了使能STA将TVWS中的可用信道列表作为WSM经由信标帧或探测响应帧发送到依从STA以减少依从STA的扫描时间。WSM的发送能够是周期性的和事件触发的。

[0151] 此外,本发明的一个实施方式提出了,当接收到WSM的STA尝试使用WSM中的可用信道列表来扫描AP时,STA不扫描其中其TV信道的整体或一部分被识别为不可用的WLAN信道。即,如上所述,STA应以第一信道粒度(WLAN信道粒度)来操作而WSM指示具有第二信道粒度的可用信道(可用TV信道)。因此,即使当一个WLAN信道的一部分包括不可用的TV信道时,也不能够使用该WLAN信道。

[0152] 将在下面公开WSM元素的详细结构和WSM的发送。在此之前,将公开根据本发明的一个方面的针对TVWS中的无牌照装置的操作保护在位用户(例如DTV)的机制。

[0153] 如上所述,包括WS STA的无牌照装置应提供针对在位用户的保护机制。即,如果特定信道由在位用户(例如,无线麦克风)使用,则无牌照装置应停止使用该信道。为此,无牌照装置能够执行频谱感测以发现特定信道是否由主用户使用。能够使用的频谱感测机制包括能量检测方案、特征检测方案等等。

[0154] 如果无牌照装置发现主信号的强度高于预定水平,或者如果无牌照装置检测到DTV前导,则无牌照装置可以确定该信道由在位用户使用。并且,如果无牌照装置对于特定信道确定,与该特定信道相邻的相邻信道由在位用户使用,则该无牌照装置应降低其发送功率以保护在位用户。因此,根据本发明的一个实施方式的WSM元素包括用于WSM中的每个可用信道的最大允许功率水平信息。

[0155] 本发明的一个实施方式用于通过将来自TVWS中的DTV的TV感测的信息与TV频带数据库(TVDB)共享来提供针对TVWS中作为主用户操作的DTV的保护机制。具体地,该实施方式提出了使用由TVWS中的DTV收集的信息,由于DTV具有能够执行感测TVWS信道的调谐器,因此DTV能够在没有访问TVDB的情况下了解由DTV广播占用的信道。此外,DTV也能够是在TVWS中操作的TV频带装置(TVBD),因此,其能够报告/广播其感测的结果。

[0156] 当DTV在TVWS中操作时,更可能的是,DTV作为WS STA而不是WS AP来操作。因此,本实施方式提出了DTV在其具有与WS AP的关联时用作WS STA来将信道感测结果或者测量报告报告给WS AP。由此,WS AP能够在没有访问TVDB的情况下获取哪个信道用于TV广播。即使在WS AP具有关于用于广播和/或广播调度的信道的信息时,该WS AP也能够对其自己的WSM和来自STA(DTV)的报告之间的不匹配做出正确的响应。

[0157] 更具体地,通常用作非AP STA的DTV(数字TV)可以将指示哪个信道用于TV广播的信道感测结果帧发送到AP STA。然后,WS AP应将该报告与从DB访问获取的WSM进行比较。如果存在由WSM识别为可用的信道,但是该信道用于或计划用于TV广播,则无牌照装置不应在该信道上操作。并且,当其接收到如从监管域数据库系统指示的那样的其中在信道上测量到主服务信号的测量报告时对WSM进行更新。

[0158] 该机制能够用作用于保护DTV的保护机制。当特定DTV装置在用于接收TV广播信号的特定信道上操作时,并且如果其检测到其它WS STA/WS AP在该特定信道上操作(如果检测到IEEE 802.11af前导),则该DTV装置能够报告/广播信道感测结果。并且/或者,该DTV装置可以发送请求WS STA/WS AP停止使用该信道的信号。然后,WS STA/WS AP应停止使用该信道,并且移动到另一信道。

[0159] 请求WS STA/WS AP停止使用特定信道的信号的一个示例是使用信道切换宣布信息元素。

[0160] 图18示出了示例性的信道切换宣布信息元素结构。

[0161] 元素ID字段可以指示本信息元素(IE)是信道切换宣布信息元素。长度字段可以指示本IE的长度。信道切换模式字段可以指示802.11af STA的切换模式。

[0162] 并且,当IE的新信道号字段被设置为特定值(例如,11111111,00000000)时,能够处理为请求停止使用本信道。这里,信道切换计数假设被设置为请求立即停止使用该信道。

[0163] 请求WS STA/WS AP停止使用特定信道的信号的另一示例是定义并使用信道占用信息元素。

[0164] 图19示出了示例性的信道占用信息元素结构。

[0165] 元素ID字段可以指示本IE是信道占用IE。长度字段可以指示该IE中包含的信息的量。图19中的信道号可以指示确定为由WS STA/WS AP使用并且同时由DTV使用的信道号。如果存在多个被确定为由WS STA/WS AP使用并且同时由DTV使用的信道,则能够包括这些信道的每个信道号。因此,该IE的长度是可变的。

[0166] 图20示出了示例性的信道占用帧结构。

[0167] 图20的信道占用帧用于发送图18的信道切换宣布信息元素。然而,只要用作TVWS中的主用户的DTV能够通过其测量报告保护其在TVWS中的操作,就能够使用包括包含图19的信道占用信息元素的任何IE的能够发送到使能STA的任何帧。

[0168] 上述用于保护在位用户的机制能够应用于除了DTV装置之外的具有感测能力的其它主用户装置。

[0169] 如上所述,当存在来自DB访问的WSM和来自任何其它STA的报告之间的不匹配时并且在存在由WSM识别为可用的信道但是该信道用于或计划用于TV广播时,使能STA应对WSM进行更新。并且,本发明的一个实施方式提出了,每当来自监管域数据库的信息被更新并且使能STA从DB取回更新后的可用信道信息时,使能STA都将更新后的WSM发送到依从STA。使能STA能够经由上述信标帧或探测响应帧发送更新后的WSM。

[0170] 当使能STA是非AP STA时,使能STA经由将在下面解释的空白区映射宣布帧发送更新后的WSM。

[0171] 图21示出了根据本发明的一个方面的STA之间的空白区映射宣布帧的发送机制。

[0172] 在图21中,当STA A将空白区映射宣布帧发送到STA B以发送更新后的WSM时,STA A能够是使能STA并且STA B能够是依从STA。STA A和STA B可以包括SME (站管理实体) 和MLME (MAC层管理实体)。首先,STA A SME的SME可以将MLME-WSM.request发送到STA A的MLME。该原语用于请求将空白区映射宣布帧发送到其它STA。MLME-WSM.request可以包括STA B的MAC地址和(更新后的)WSM。接收MLME-WSM.request的STA A的MLME可以生成空白区映射宣布帧,并且将其发送给STA B的MLME。在该示例中,由STA A的MLME生成的空白区映射宣布帧包括(更新后的)WSM。

[0173] 从STA A的MLME接收包括(更新后的)WSM的空白区映射宣布帧的STA B的MLME可以使用MLME-WSM.indication将其指示给SME。MLME-WSM.indication原语可以包括STA A的MAC地址和(更新后的)WSM。对于其中作为非AP STA的使能STA更新WSM的WSM更新的示例,STA A是非AP STA,因此MLME-WSM.indication可以包括非AP STA MAC实体的地址。接收MLME-WSM.indication的STA B的SME控制STA B以仅在由接收到的WSM识别的可用信道内操作。

[0174] 总之,使能STA能够经由信标帧、探测响应帧和空白区映射宣布帧中的至少一个将(更新后的)WSM发送到依从STA。当使能STA是非AP STA时,使能STA可以经由空白区映射宣布帧发送(更新后的)WSM。

[0175] 下面,对作为依从STA的AP STA的操作进行说明。

[0176] 如上所述,AP STA能够是从使能STA接收WSM的依从STA。然而,根据本发明的一个实施方式的依从AP STA还用于在用于另一依从STA的具有预定发送间隔的每个信标发送阶段中在至少一个信标帧内转发接收到的WSM。因此,依从AT STA能够被称为第一类型依从STA而从依从AP STA接收WSM的另一依从STA能够被称为第二类型依从STA。此外,当依从AP

STA从使能STA接收更新后的WSM时,由于依从AP STA也是在TVWS中用作无牌照装置的依从STA(第一类型依从STA),因此其应仅在由更新后的WSM识别的可用信道内操作。即,如果依从AP STA在通过更新后的WSM变为不可用的信道上操作,则依从AP STA应移动到根据更新后的WSM识别为可用的另一信道。此外,当WSM假设在信标帧内发送时,根据本示例的依从AP STA应在下一信标发送阶段中发送更新后的WSM。

[0177] 在用于依从AP STA的该示例中,如果AP STA从依从STA(第二类型依从STA)接收到由WSM识别的特定信道上的探测请求帧,则AP STA应将包括WSM的探测响应帧发送到依从STA(第二类型依从STA)。

[0178] 下面,将对根据本发明的一个方面的WSM结构进行说明。

[0179] 图22示出了根据本发明的一个实施方式的WSM元素的示例性结构。

[0180] WSM元素包括来自监管数据库的可用信道列表。此外,如上所述,当无牌照装置在TVWS中可用的特定信道上操作并且与该特定信道相邻的相邻信道由在位用户使用,无牌照装置应降低其发送功率以保护在位用户。因此,本发明的一个实施方式提出了,WSM元素包括来自监管数据库的可用信道列表和可用信道的最大允许发送功率。此外,如上所述,由WSM识别的可用信道能够具有第一信道粒度,而在TVWS中操作的STA使用具有第二信道粒度的信道。优选地,WSM元素可以指示可用TV信道,但是能够如上所述地不同地设置信道粒度。在本发明的另一示例中,如上所述,WSM元素能够识别不可用信道而不是可用信道。

[0181] 可以根据每个可用信道的信道带宽和最大允许发送功率决定发送功率水平的实际最大值。当横跨WSM中识别的其最大功率水平不同的多个信道的可操作信道带宽(WLAN信道)时,该可操作发送功率水平应受到在WSM中识别的这些多个信道的最大发送功率水平的限制。

[0182] 优选地,如图22中所示,WSM元素可以包括元素ID字段、长度字段、WSM类型字段和WSM信息字段。

[0183] 元素ID字段可以指示该元素是空白区映射元素。长度字段具有对应于WSM的长度的以八位位组为单位的可变值。由于可用信道的数目和对应的最大功率水平值是可变的,因此长度字段可以指示WSM元素的长度。

[0184] WSM类型字段可以指示WSM信息的类型。具体地,WSM类型可以指示WSM信息是TV频带WSM还是其它类型的WSM。如果WSM类型指示本WSM元素是TV频带WSM元素,则该WSM元素是包括由使能STA从TV频带数据库获取的可用信道列表和允许用于每个可用信道的最大发送功率的WSM元素。

[0185] 根据本发明的一个示例,WSM元素中的信息对于来自包含WSM元素的信标帧的发送的“dot11WhiteSpaceMapValidTime(点11空白区映射有效时间)”来说是有效的。可以在STA/AP之间预先确定“dot11WhiteSpaceMapValidTime”的值。如果WSM是无效的,则AP优选地不发送WSM元素并且优选地在监管频带中不发送任何信号并且依从STA变为未使能。如果使能依从STA没有在dot11WhiteSpaceMapValidTime内接收WSM,则其变为未使能。

[0186] 图23示出了根据本发明的实施方式的TV频带WSM的一个示例性结构。

[0187] 如图23中所示,TV频带WSM可以包括映射ID字段、频道号字段、最大功率水平字段。

[0188] 映射ID字段是用于TV频带WSM的TV频带WSM信息字段格式的识别符并且在图24中示出了映射ID位的格式。

[0189] 参考图24,类型位的长度为1比特并且指示下面的信道列表是完全信道列表还是部分信道列表。如果类型位被设置为1,则下面的信道列表是完全信道列表并且如果类型位被设置为0,则下面的信道列表为部分信道列表。

[0190] 图24的映射版本的长度可以是6比特并且指示WSM的版本。当来自TV频带数据库的可用信道信息被更新并且对应的WSM被更新时,则映射版本被循环递增1并且映射版本的默认比特值是0000000。

[0191] 如果STA接收到具有相同映射版本的若干WSM并且类型位被设置为0(部分WSM),则STA应使用具有相同映射版本的多个WSM构造整个信道列表。

[0192] 现在,往回参考图23,信道号字段可以是正整数值,其指示在哪里TV信道可用于WLAN操作。信道号字段的长度可以被设置为1个八位位组。当信道号和最大功率水平对被重复时(如图23中所示),它们应该以增加TV信道号的形式列出。图25是WSM信息的示例性格式。

[0193] 下面,将对根据本发明的一个示例的空白区映射宣布帧结构进行说明。

[0194] 图26示出了根据本发明的一个实施方式的示例性空白区映射宣布帧结构。

[0195] 空白区映射宣布帧可以使用如图26中所示的动作帧体格式。类别字段可以被设置为针对预定公开动作定义的值。动作字段可以被设置为指示空白区映射宣布帧的值。剩余字段如上述在空白区映射元素体中那样进行定义。

[0196] 图27是实施本发明的示例性实施方式的无线设备的示意性框图。

[0197] AP 700可以包括处理器710、存储器720、收发器730,并且STA 750可以包括处理器760、存储器770和收发器780。收发器730和780发送/接收无线信号并且实现IEEE 802物理层。处理器710和760与收发器730和780相连接,以实现IEEE 802物理层和/或MAC层。处理器710和760可以实现上述信道扫描方法。

[0198] 处理器710和760和/或收发器730和780可以包括专用集成电路(ASIC)、不同的芯片组、逻辑电路和/或数据处理单元。存储器720和770可以包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存存储器、存储卡、存储介质和/或任何其它存储单元。当由软件实现示例性实施方式时,上述方案可以实现为执行上述功能的模块(进程、函数等)。模块可以存储在存储器720和770中并且由处理器710和760执行。存储器720和770可以布置在处理器710和760内部或外部,并且通过熟知的装置与处理器710和760连接。

[0199] 在针对AP/STA的这些装置的元件中,将更具体地描述处理器710或760的结构。

[0200] 图28示出了根据本发明的一个实施方式的STA设备的处理器的示例性结构。

[0201] STA的处理器710或760可以具有多层结构,并且图28特别关注这些层之中的数据链路层(DLL)上的MAC子层(1410)以及物理层(1420)。如图28所示,PHY(1420)可以包括PLCP实体(物理层汇聚过程实体;1421)和PMD实体(物理介质依赖实体;1422)。MAC子层(1410)和PHY(1420)都概念性地包括分别称为MLME(MAC子层管理实体;1411)和PLME(物理层管理实体;1421)的管理实体。这些实体(1411、1421)提供层管理服务接口,可以通过这些接口调用层管理功能。

[0202] 为了提供正确的MAC操作,各STA中存在SME(站管理实体;1430)。SME(1430)是独立于层的实体,可以被视为驻留在单独的管理平面中或者驻留“在一边”。在本申请文件中没有指定SME(1430)的具体功能,但是该实体(1430)一般地可以被视为负责诸如从多种层管

理实体 (LME) 收集层依赖状态的功能, 以及类似地设置针对层的参数的值的功能。SME (1430) 将通常代表一般的系统管理实体执行这些功能并且将实现标准管理协议。

[0203] 在图28中的各种实体以不同的方式相互作用。图28示出了交换GET/SET原语的一些示例。XX-GET.request原语用于请求给定的MIBAttribute (管理信息基本属性) 的值。XX-GET.confirm原语用于如果状态=“成功”则返回适当的MIB属性值, 否则在状态字段中返回差错指示。XX-SET.request原语用于请求所指示的MIB属性设置为给定的值。如果该MIB属性暗示特定的动作, 则这请求执行动作。并且, XX-SET.confirm原语用于使得如果状态=“成功”, 则这确认指示的MIB属性被设置为所请求的值, 否则在状态字段中返回差错条件。如果该MIB属性暗示特定的动作, 则这确认动作已经执行了。

[0204] 如图28中所示, MLME (1411) 和SME (1430) 可以通过MLME_SAP (1450) 交换各种MLME_GET/SET原语。根据本发明的一个示例, SME (1430) 可以向MLME (1411) 发送MLME_WSM.request原语, 以请求MLME (1411) 向另一个STA发送空白区映射宣布帧。在其它情况下, MLME (1411) 可以向SME (1430) 发送MLME-WSM.indication原语, 以指示从另一个STA接收到空白区映射宣布帧。

[0205] 而且, 如图28中所示, 在PLME (1421) 和SME (1430) 之间通过PLME_SAP (1460), 以及在MLME (1411) 和PLME (1470) 之间通过MLME-PLME_SAP (1470), 可以交换多种PLCM_GET/SET原语。

[0206] 可以通过MAC (1410) 和PHY (1420) 的一系列过程来发送本发明的一个示例的WSM要素。而且, 可以通过PHY (1420) 和MAC (1410) 的一系列过程来接收本发明的一个示例的WSM要素。

[0207] 尽管已经参照本发明的各方面公开了本发明的实施方式, 但是本领域技术人员将理解的是, 可以并入本发明的各方面的实施方式。而且, 可以有没有明确公开的优点, 因为根据描述, 它们对于本领域技术人员是明显的。

[0208] 工业实用性

[0209] 本发明的上述实施方式能够应用于各种无线LAN系统。

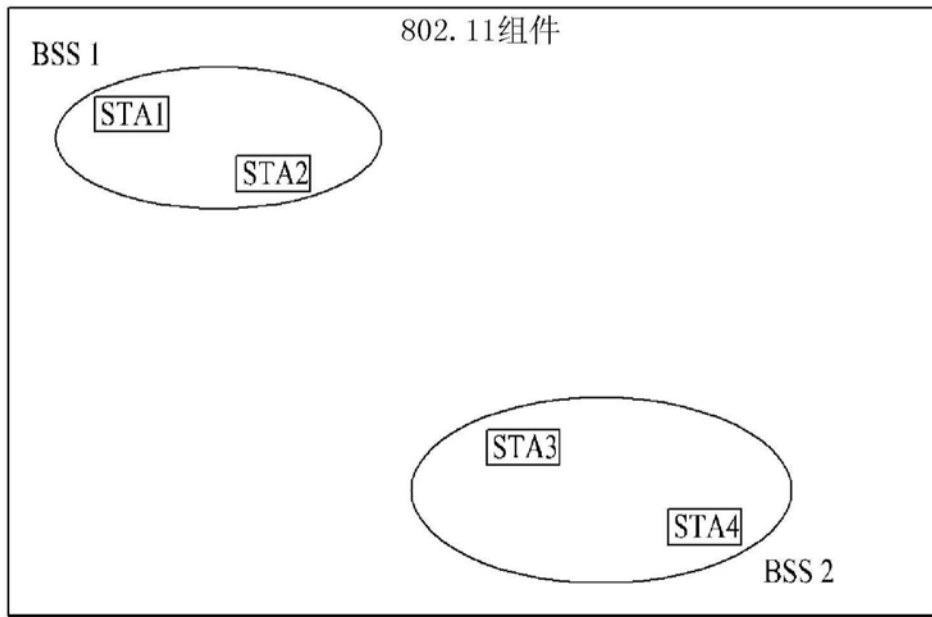


图1

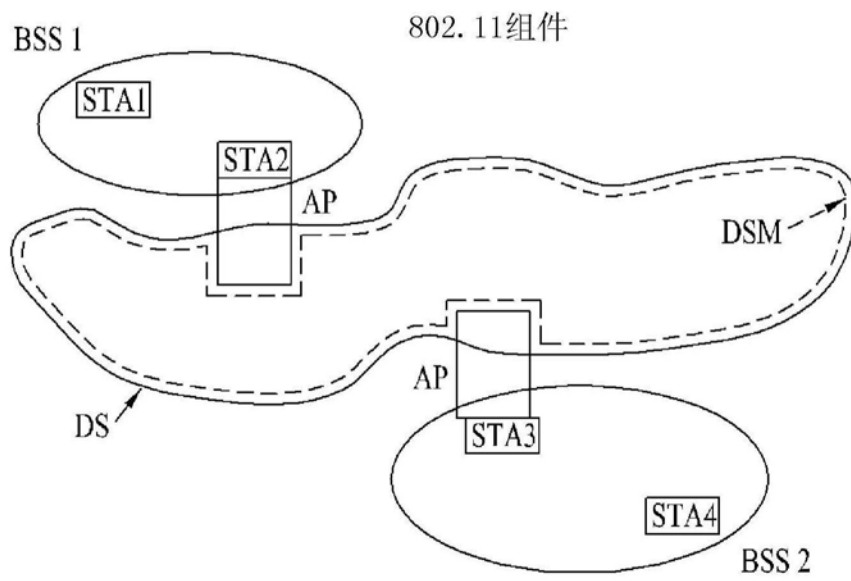


图2

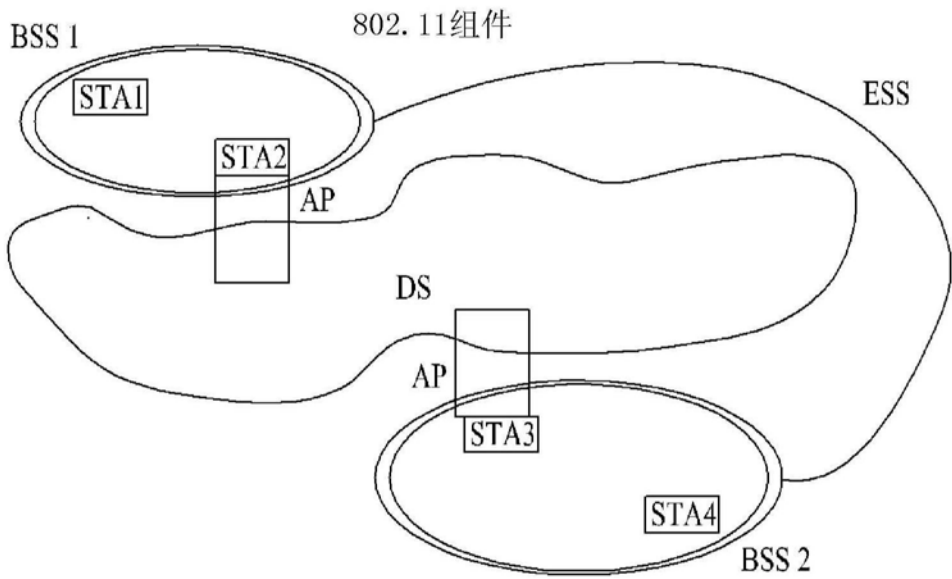


图3

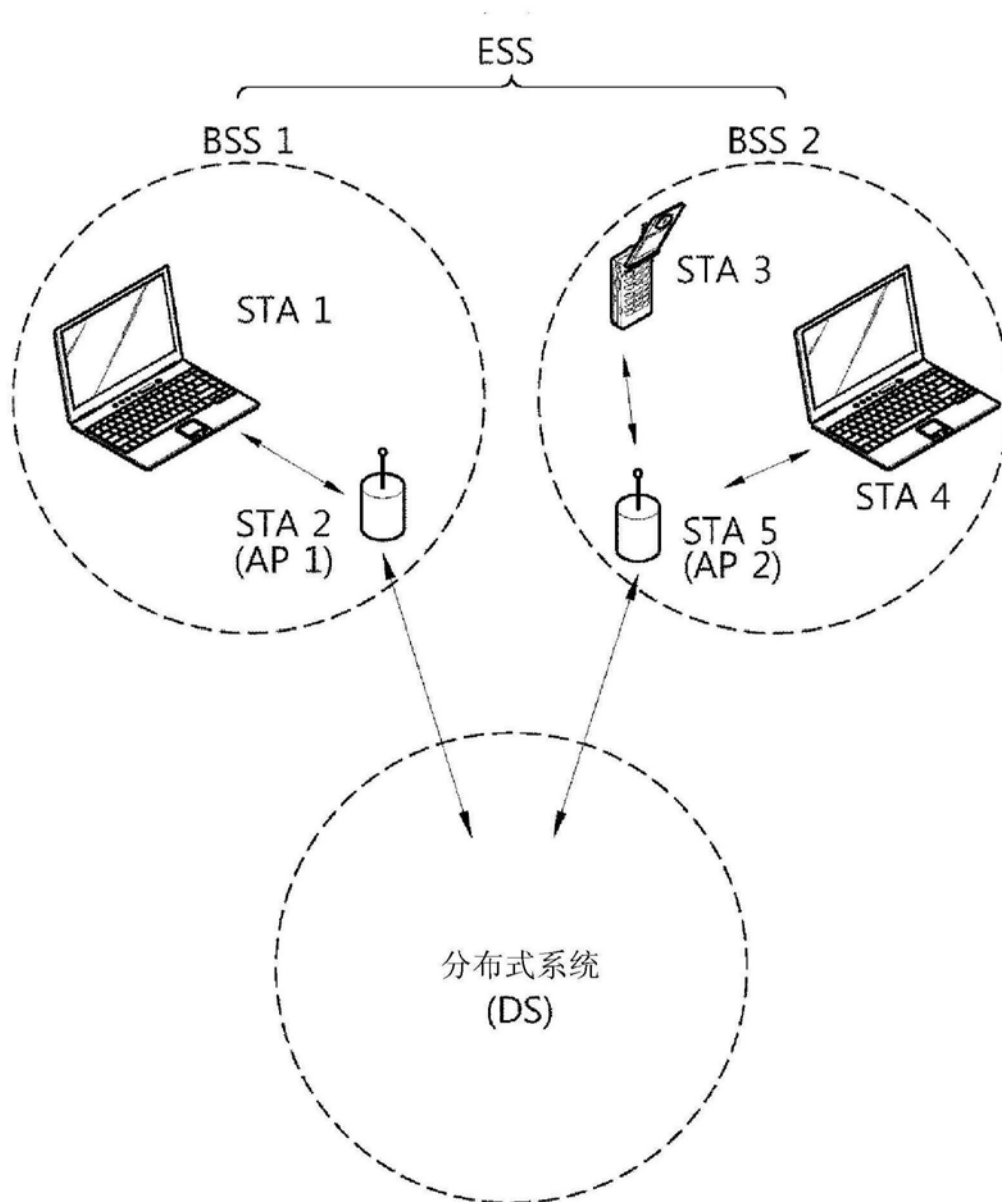


图4

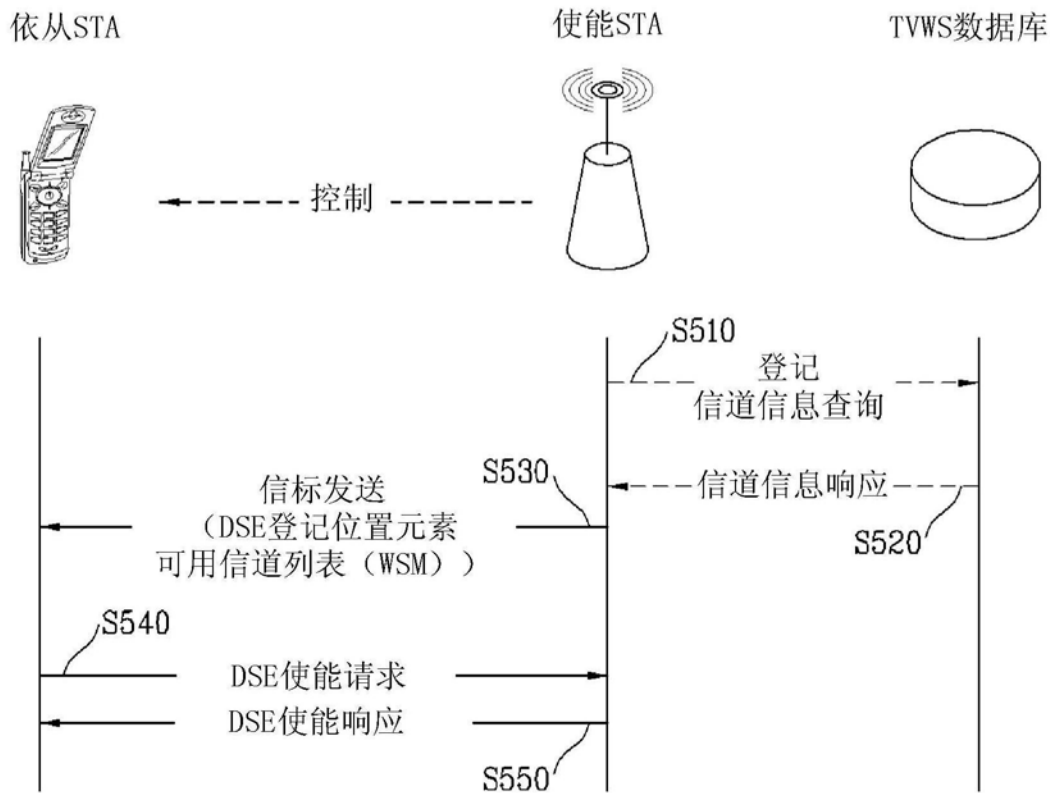


图5



图6

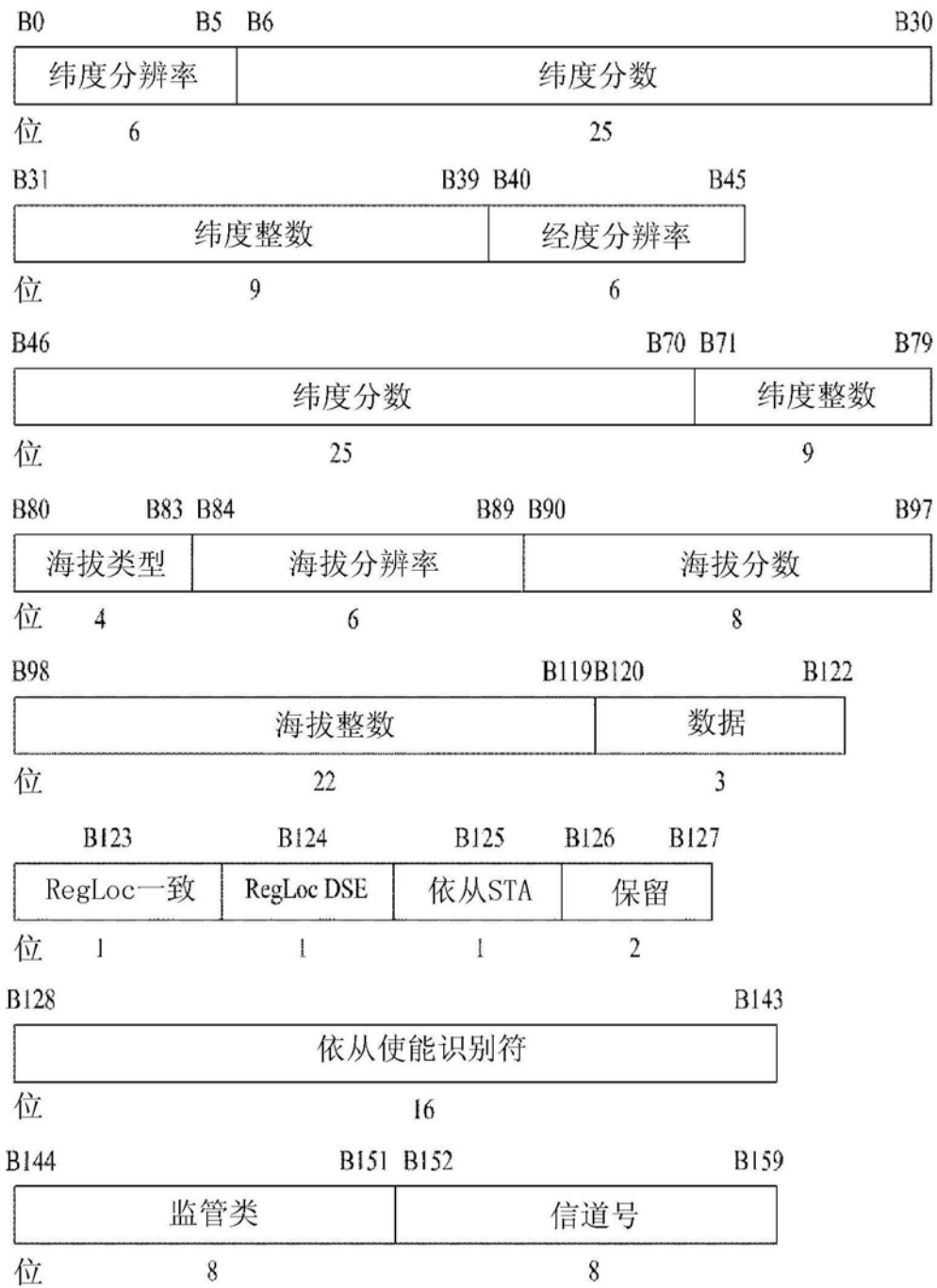


图7

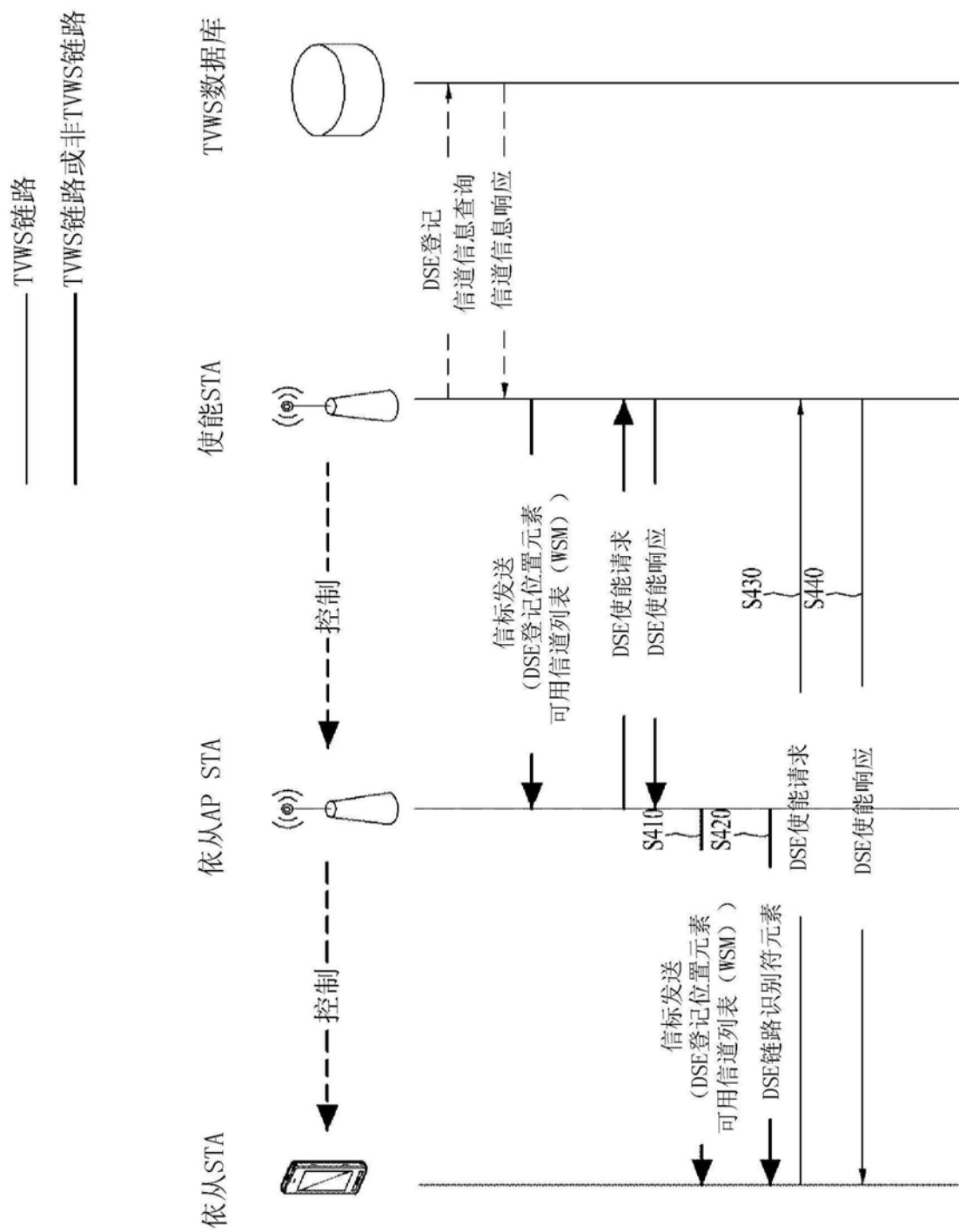


图8

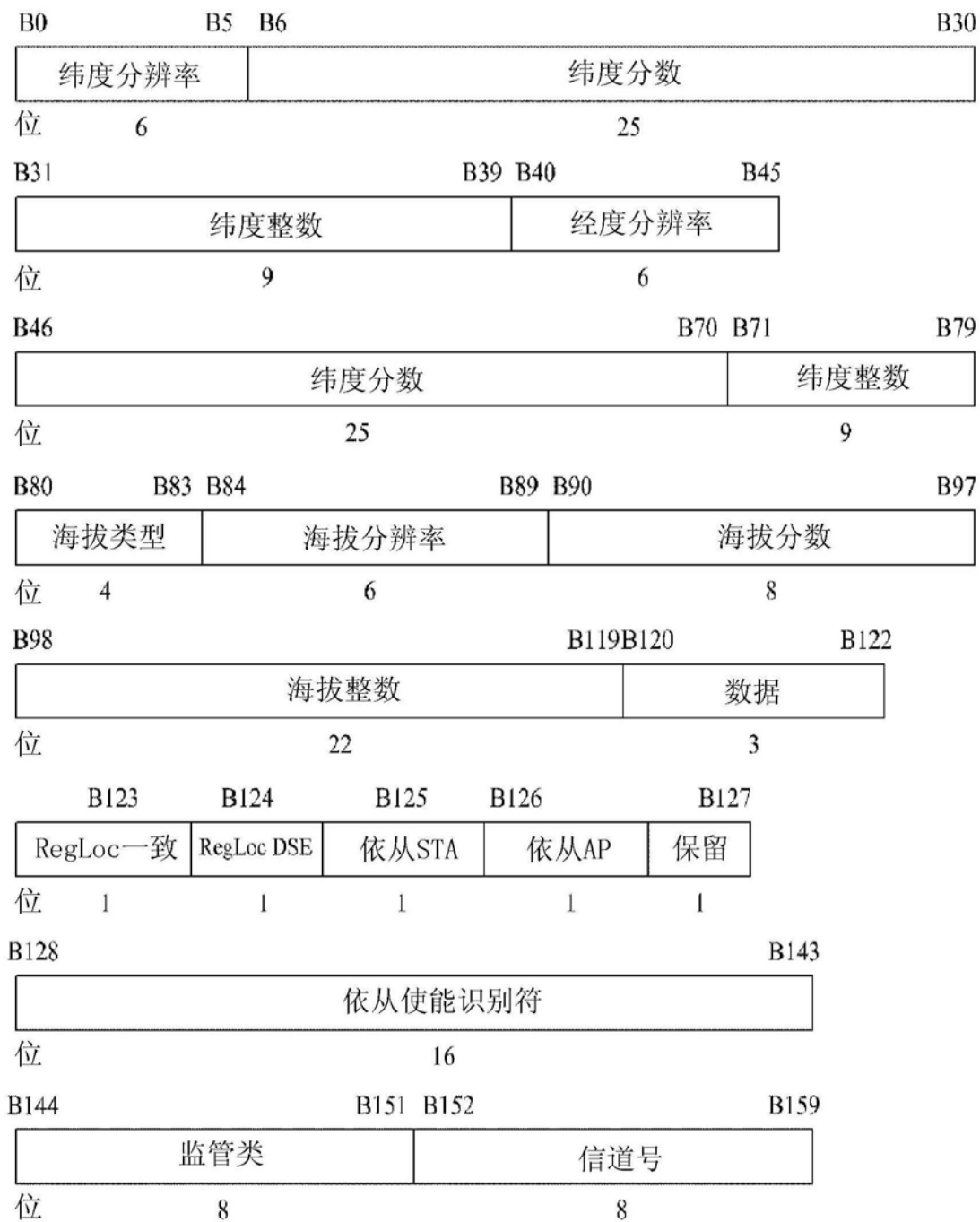


图9



(a)



(b)

图10



图11

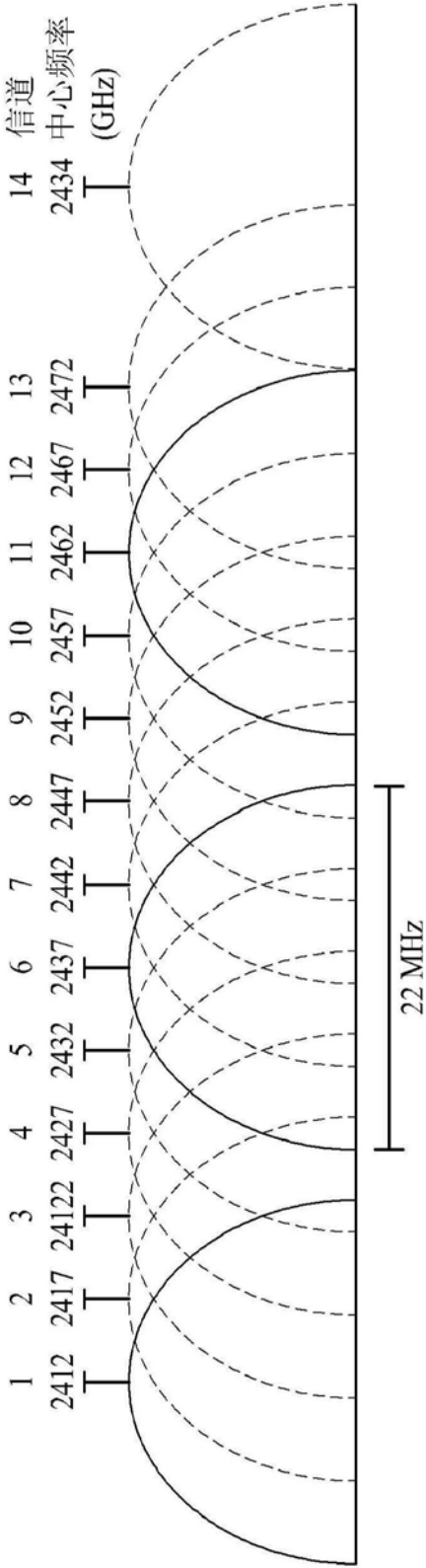


图12

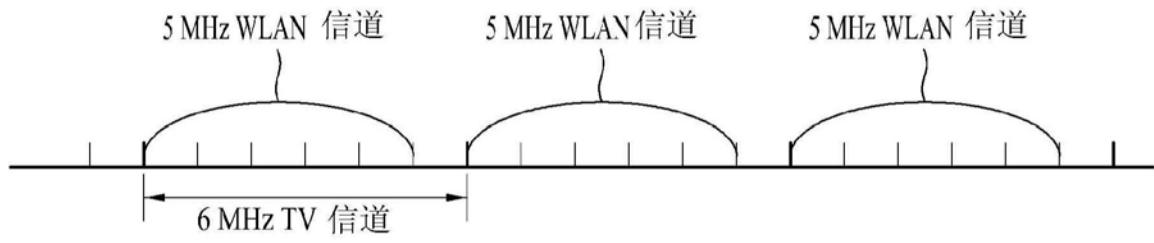


图13

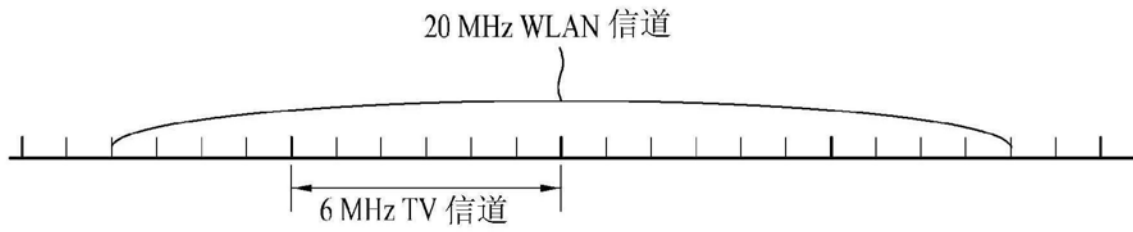


图14

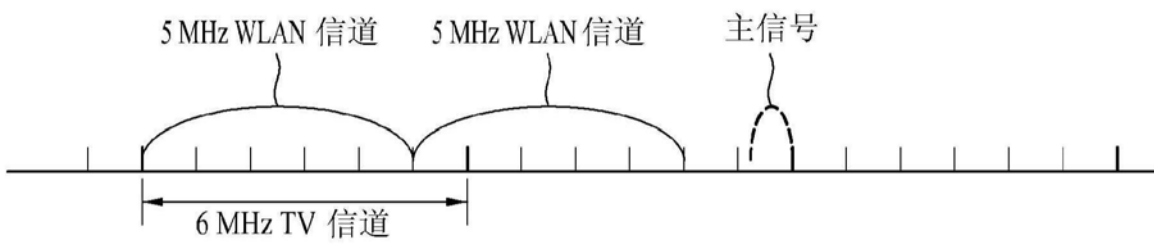


图15

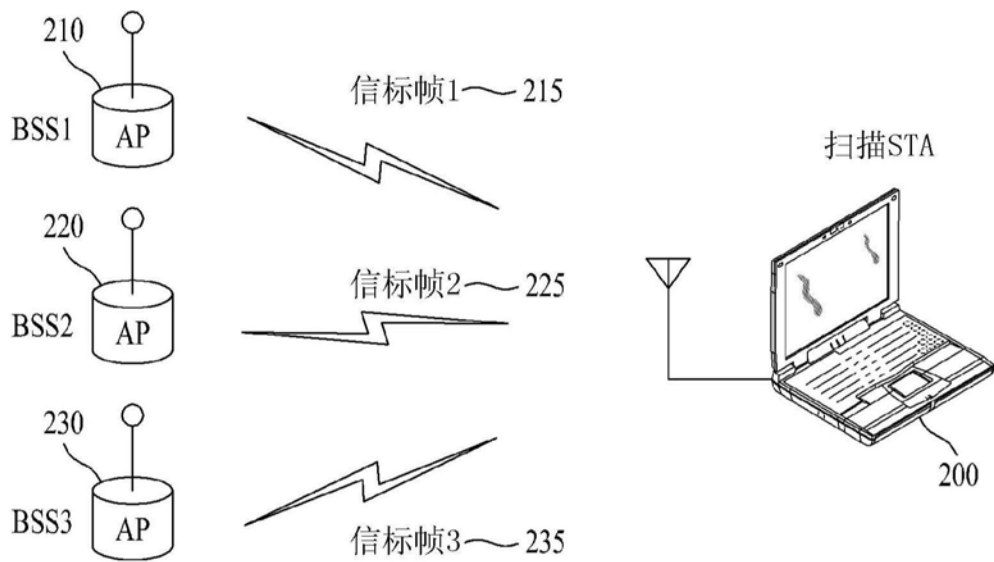


图16

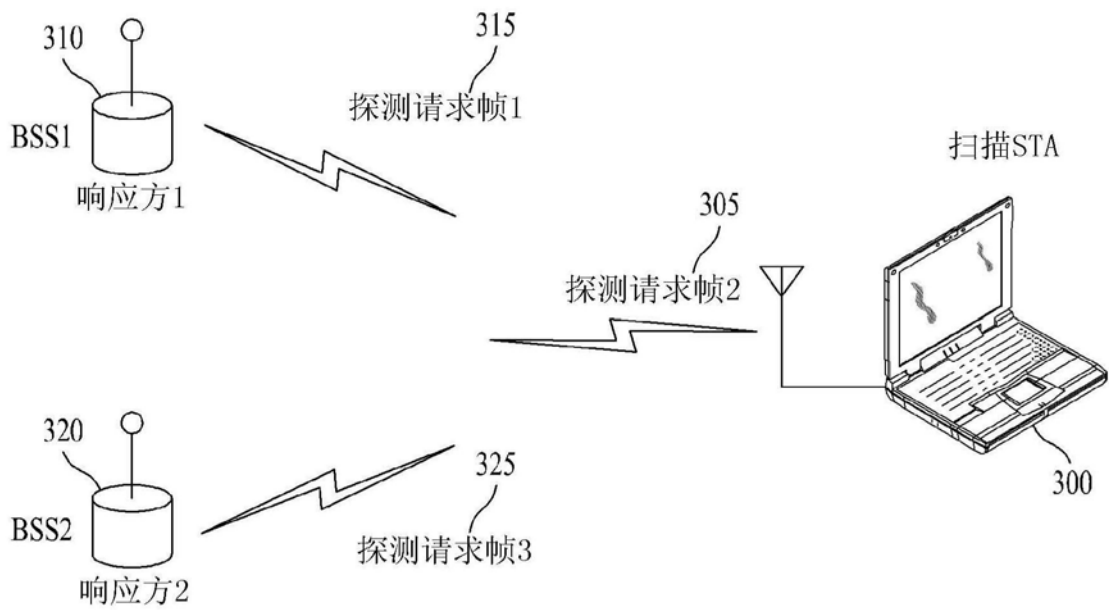


图17



图18

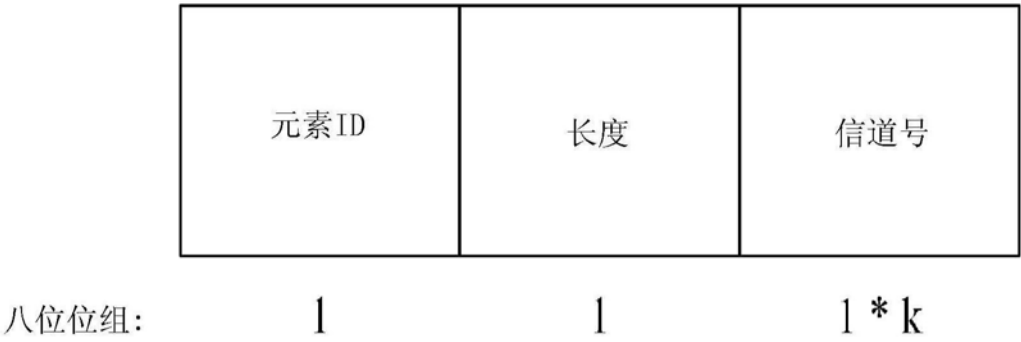


图19

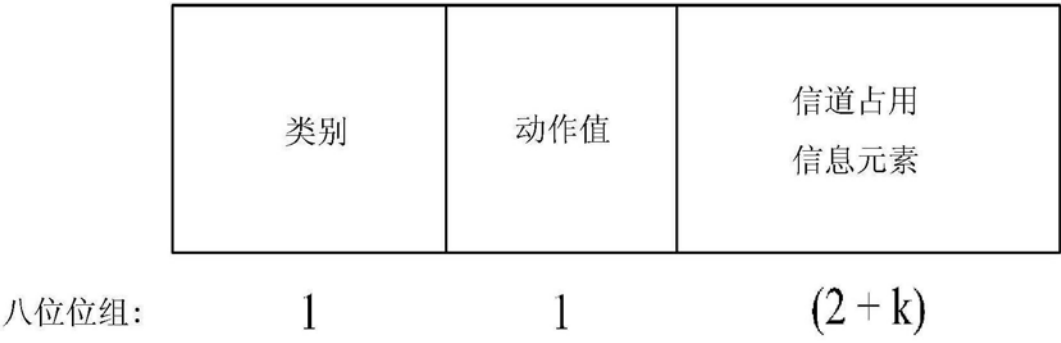


图20

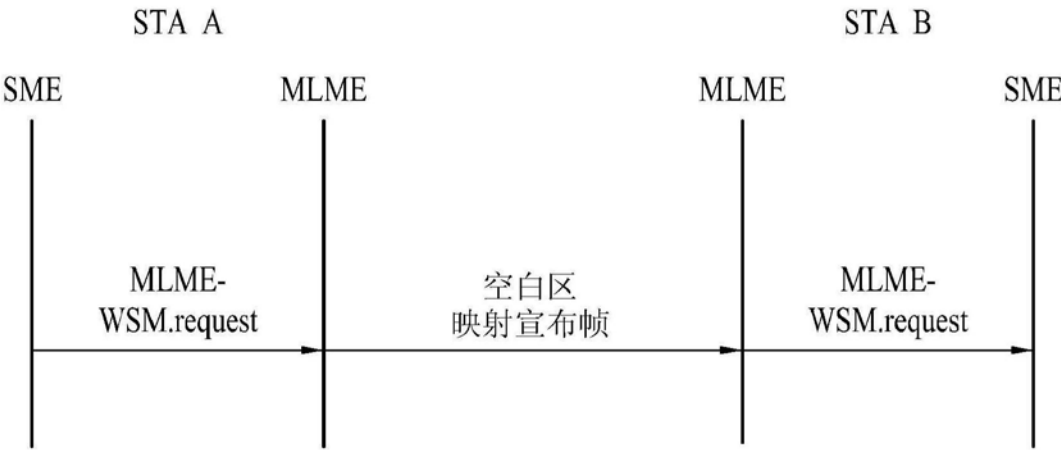


图21

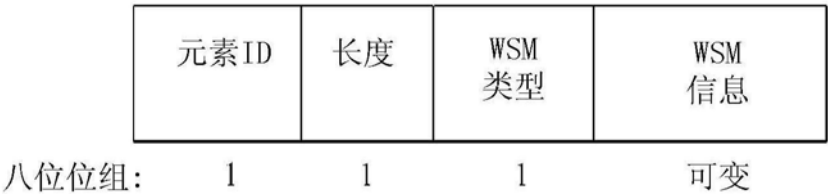


图22

如长度字段所
确定的那样重复
这两个字段



图23

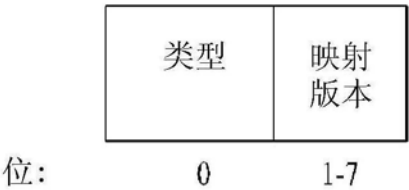


图24

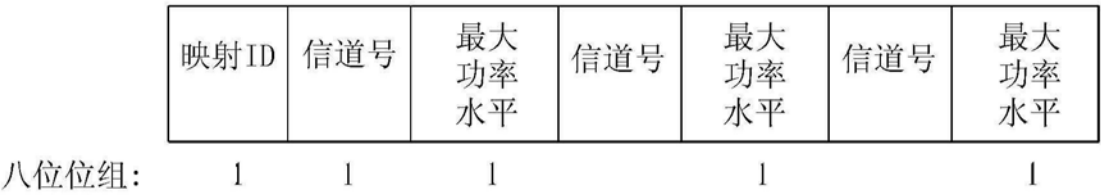


图25

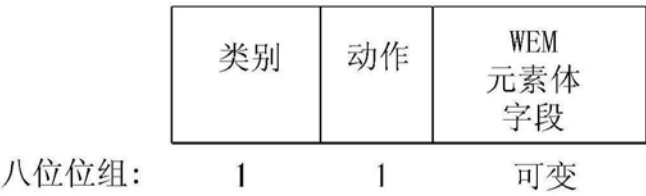


图26

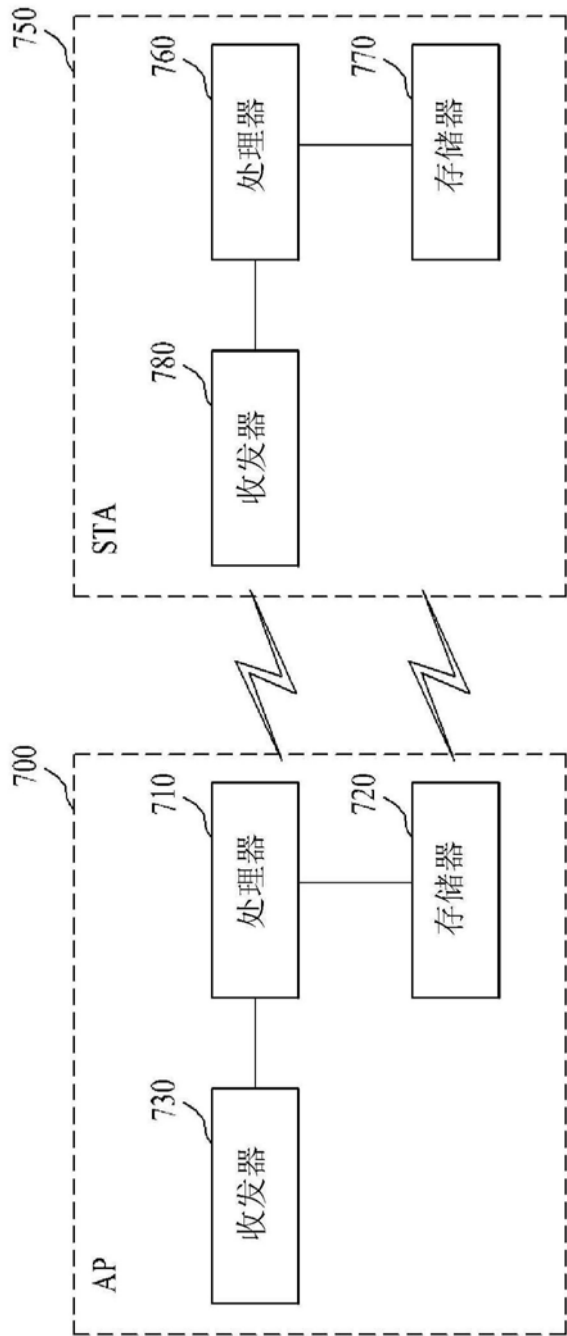


图27

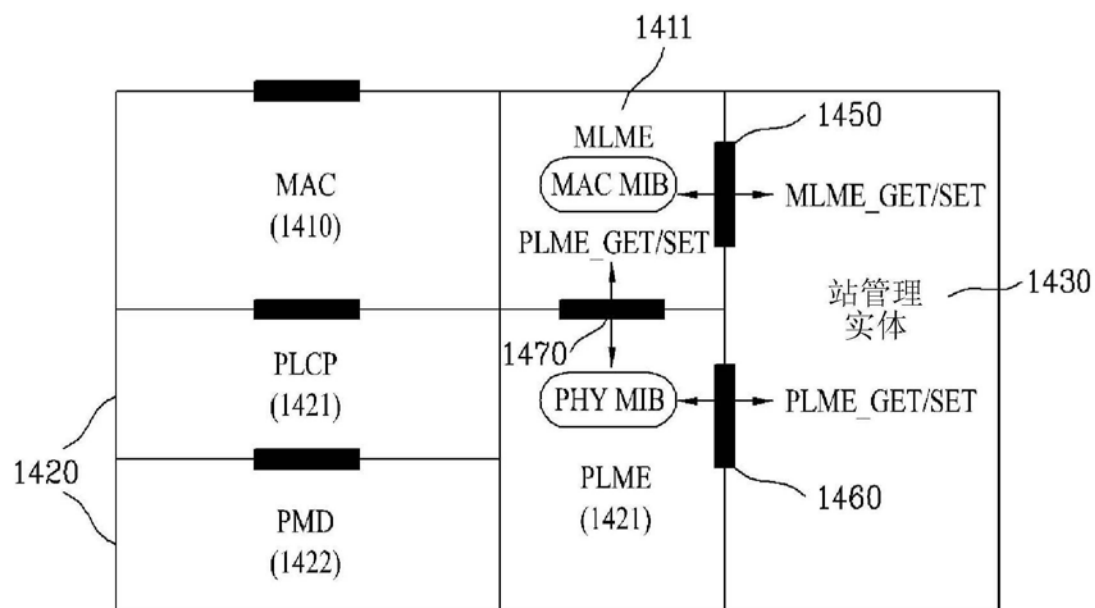


图28