



(45)授权公告日 2019.04.19

1. 一种用于在无线局域网中的通信的方法,所述方法包括以下步骤:  
由接入点AP (2120) 为站STA生成包括简化邻居报告元素的扫描帧;以及  
当所述AP确定不容纳所述STA时,由所述AP (2120) 向所述STA发送所述扫描帧,  
其中,所述简化邻居报告元素包括操作类别字段 (1920) 和信道号字段 (1930),  
其中,所述操作类别字段 (1920) 包括关于多个邻居AP (2140) 的主信道的带宽的信息,  
其中,所述信道号字段 (1930) 包括指示所述多个邻居AP (2140) 的所述主信道的信息,  
其中,所述简化邻居报告元素还包括目标信标传输时间TBTT信息头部字段 (1910) 和分别与所述多个邻居AP中的每一个相对应的多个TBTT信息字段 (1940) 中的每一个,  
其中,所述TBTT信息头部字段包括TBTT信息长度字段 (1970),  
其中,所述TBTT信息长度字段 (1970) 包括关于包括在所述多个TBTT信息字段中的一个TBTT信息字段的八位位组的长度的信息,  
其中,关于所述长度的信息依据所述多个TBTT信息字段 (1940) 中的每一个是否分别包括所述多个邻居AP中的每一个的基本服务集标识符BSSID字段 (1990) 而发生改变。
2. 根据权利要求1所述的方法,  
其中,所述TBTT信息头部字段还包括TBTT信息计数字段 (1960),  
其中,所述TBTT信息计数字段 (1960) 包括关于所述多个TBTT信息字段的数量的信息,  
其中,所述多个TBTT信息字段 (1940) 中的每一个分别包括关于所述多个邻居AP中的每一个的信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,  
其中,当所述TBTT信息长度字段 (1970) 中所包括的信息指示第一值时,所述多个TBTT信息字段 (1940) 中的每一个包括TBTT偏移字段 (1980),  
其中,当所述TBTT信息长度字段中所包括的信息指示第二值时,所述多个TBTT信息字段 (1940) 中的每一个包括所述TBTT偏移字段 (1980) 和所述BSSID字段 (1990),  
其中,所述TBTT偏移字段 (1980) 包括关于信标帧的发送时间的信息,并且  
其中,所述BSSID字段 (1990) 包括标识包括在所述多个邻居AP中的邻居AP的信息。
4. 根据权利要求3所述的方法,  
其中,所述信标帧是由所述邻居AP发送的帧,并且  
其中,所述信标帧的发送时间是基于由所述AP发送的包括所述TBTT偏移字段在内的信标帧的TBTT来确定的。
5. 根据权利要求4所述的方法,  
其中,所述TBTT信息头部字段 (1910) 还包括TBTT信息字段类型 (1950),并且  
其中,所述TBTT信息字段类型 (1950) 包括关于所述TBTT信息字段的结构的信息。
6. 一种用于无线局域网的接入点AP (2120),所述AP (2120) 包括:  
射频RF单元,所述RF单元被构造为接收和发送无线电信号;以及  
处理器,所述处理器在操作上与所述RF单元连接并且被构造为:  
为站STA生成包括简化邻居报告元素的扫描帧;以及  
当所述AP确定不容纳所述STA时,向所述STA发送所述扫描帧,  
其中,所述简化邻居报告元素包括操作类别字段 (1920) 和信道号字段 (1930),  
其中,所述操作类别字段 (1920) 包括关于多个邻居AP (2140) 的主信道的带宽的信息,

其中,所述信道号字段(1930)包括指示所述多个邻居AP(2140)的所述主信道的信息,

其中,所述简化邻居报告元素还包括目标信标传输时间TBTT信息头部字段(1910)和分别与所述多个邻居AP中的每一个相对应的多个TBTT信息字段(1940)中的每一个,

其中,所述TBTT信息头部字段包括TBTT信息长度字段(1970),

其中,所述TBTT信息长度字段(1970)包括关于包括在所述多个TBTT信息字段中的一个TBTT信息字段的八位位组的长度的信息,

其中,关于所述长度的信息依据所述多个TBTT信息字段(1940)中的每一个是否分别包括所述多个邻居AP中的每一个的基本服务集标识符BSSID字段(1990)而发生改变。

7. 根据权利要求6所述的AP,

其中,所述TBTT信息头部字段还包括TBTT信息计数字段(1960),

其中,所述TBTT信息计数字段(1960)包括关于所述多个TBTT信息字段的数量的信息,

其中,所述多个TBTT信息字段(1940)中的每一个分别包括关于所述多个邻居AP中的每一个的信息。

8. 根据权利要求7所述的AP,

其中,当所述TBTT信息长度字段(1970)中所包括的信息指示第一值时,所述多个TBTT信息字段(1940)中的每一个包括TBTT偏移字段(1980),

其中,当所述TBTT信息长度字段中所包括的信息指示第二值时,所述多个TBTT信息字段(1940)中的每一个包括所述TBTT偏移字段(1980)和所述BSSID字段(1990),

其中,所述TBTT偏移字段(1980)包括关于信标帧的发送时间的信息,并且

其中,所述BSSID字段(1990)包括标识包括在所述多个邻居AP中的邻居AP的信息。

9. 根据权利要求8所述的AP,

其中,所述信标帧是由所述邻居AP发送的帧,并且

其中,所述信标帧的发送时间是基于由所述AP发送的包括所述TBTT偏移字段在内的信标帧的TBTT来确定的。

10. 根据权利要求9所述的AP,

其中,所述TBTT信息头部字段(1910)还包括TBTT信息字段类型(1950),

其中,所述TBTT信息字段类型(1950)包括关于所述TBTT信息字段的结构的信息,

其中,当所述TBTT信息字段类型(1950)是1时,所述TBTT信息字段类型(1950)指示重定向邻居AP信息的存在,并且

其中,所述重定向邻居AP信息由所述STA用于将执行扫描过程的AP切换至所述邻居AP。

## 无线LAN中的扫描方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及扫描方法和装置,并且更具体地,涉及一种扫描站(STA)的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 近来,无线LAN技术正在三个方向上前进。为了随着现有无线LAN的演进中的扩展而进一步增加传送速率,已经引入IEEE(电气和电子工程师协会)802.11ac和IEEE 802.11ad。IEEE 802.11ad是使用60GHz频段的无线技术。并且,为了相对于现有无线LAN在距离方面允许更宽区域传输,最近已出现利用低于1GHz的频带的广域无线LAN,其包括利用TVWS(TV空白空间)频段的IEEE 802.11af和利用900MHz频段的IEEE 802.11ah。这些方案针对延伸扩展范围Wi-Fi服务以及智能电网和广域传感器网络。并且,现有无线LAN MAC(介质访问控制)技术的问题在于根据情况非常延长了初始链路建立时间。为了解决该问题,802.11ai标准化活动一直在积极地进行中以使得站(STA)能够迅速地访问接入点(AP)。

[0003] IEEE 802.11ai(处理迅速认证过程以大大减小无线LAN的初始建立和关联时间的MAC技术)开始在2011年1月由正式任务组标准化。为了允许迅速接入过程,IEEE 802.11ai在讨论中以简化诸如AP发现、网络发现、TSF(时间同步功能)同步、认证与关联、过程与高层的合并等的区域中的过程。在它们当中,已积极地讨论了诸如利用DHCP(动态主机配置协议)的捎带确认的过程合并、使用并发IP的全EAP(可扩展认证协议)的优化、有效选择性AP扫描等的构思。

### 发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明提供一种扫描方法。

[0006] 本发明还提供一种用于执行扫描的装置。

[0007] 技术方案

[0008] 在一个方面中,一种用于在无线局域网(WLAN)中的通信的方法可以包括以下步骤:由接入点(AP)确定是否容纳进行初始链路建立的站(STA);以及由所述AP向所述STA发送帧。所述帧可以包括用于所述STA在所述AP确定不容纳所述STA时切换至不同信道、不同频段或邻居AP的扫描重定向信息。所述扫描重定向信息可以包括频段字段和信道字段,所述频段字段包括有关其中当所述STA从当前频段向所述其它频段进行所述初始链路建立时所述STA进行所述初始链路建立的频段的信息,并且所述信道字段可以包括其中当所述STA从当前信道向所述其它信道进行所述初始链路建立时所述STA进行所述初始链路建立的信道信息。

[0009] 在另一方面中,一种接入点(AP)被构造为在无线局域网中通信,所述AP可以包括射频(RF)单元和处理器。所述处理器可以被构造为确定是否容纳进行初始链路建立的站(STA),并且所述RF单元可以被构造为向所述STA发送帧。所述帧可以包括用于所述STA在所

述AP确定不容纳所述STA时切换至不同信道、不同频段或邻居AP的扫描重定向信息。所述扫描重定向信息可以包括频段字段和信道字段,所述频段字段指示其中当所述STA从当前频段向所述其它频段进行所述初始链路建立时所述STA进行所述初始链路建立的频段,所述信道字段指示其中当所述STA从当前信道向所述其它信道进行所述初始链路建立时所述STA进行所述初始链路建立的信道。

[0010] 有益效果

[0011] 根据本发明的实施方式,能够迅速地执行扫描过程。

## 附图说明

[0012] 图1是例示了无线LAN的结构的概念图。

[0013] 图2是例示了由IEEE 802.11支持的无线LAN系统的层次架构的视图。

[0014] 图3是例示了无线LAN中的扫描方法的概念图。

[0015] 图4是例示了在通过AP和STA扫描之后的认证和关联处理的概念图。

[0016] 图5是主动扫描过程的概念图。

[0017] 图6是例示了用于发送探测请求帧的方法的概念图。

[0018] 图7是例示了用于由支持多频段的STA发现AP的方法的概念图。

[0019] 图8是例示了用于由STA在多个信道中执行扫描的方法的概念图。

[0020] 图9是例示了根据本发明的实施方式的用于由STA执行扫描的方法的流程图。

[0021] 图10是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0022] 图11是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0023] 图12是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0024] 图13是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0025] 图14是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。

[0026] 图15是例示了根据本发明的实施方式的扫描重定向信息的概念图。

[0027] 图16是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。

[0028] 图17是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。

[0029] 图18是例示了根据本发明的实施方式的重新定向邻居AP信息的概念图。

[0030] 图19是例示了根据本发明的实施方式的简化(reduced)邻居报告元素的概念图。

[0031] 图20是例示了根据本发明的实施方式的TBTT信息字段的概念图。

[0032] 图21是例示了根据本发明的实施方式的STA的重新定向的概念图。

[0033] 图22是例示了本发明的实施方式适用于的无线设备的框图。

## 具体实施方式

[0034] 图1是例示了无线局域网(WLAN)的结构的概念图。

[0035] 图1的(A)例示了IEEE(电气和电子工程师协会)802.11的基础设施网络的结构。

[0036] 参照图1的(A),WLAN系统可以包括一个或更多个基本服务集(BSS)100和基本服务集105。BSS 100和BSS 105是可以被成功地同步为彼此通信但是没有指示特定区域的构思的诸如AP和STA1 100-1的接入点(AP)和站(STA)的集合。BSS 105可以包括可以与单个AP 130相关联的一个或更多个STA 105-1和STA 105-2。

[0037] 基础设施BSS可以包括至少一个STA、提供分发服务的AP 125和AP 130以及连接多个AP的分发系统 (DS) 110。

[0038] 分发系统110可以连接数个BSS 100和BSS 105以实现扩展服务集 (ESS) 140。ESS 140可以被用作指示通过经由DS 110连接一个或数个AP 125和AP 130而形成的单个网络的术语。包括在单个ESS 140中的AP可以具有相同的SSID (服务集标识)。

[0039] 门户120可以用作连接WLAN网络 (IEEE 802.11) 和不同网络 (例如, 802.X) 的桥接器。

[0040] 在诸如图1的 (A) 的基础设施网络中, 可以实现AP 125与AP 130之间的网络以及AP 125和AP 130与STA 105-1和STA 105-2之间的网络。然而, 在没有AP 125和AP 130的情况下, 还可以在STA之间建立网络以执行通信。建立在STA之间以在没有AP 125和AP 130的情况下执行通信的网络将被定义为自组织 (ad-hoc) 网络或独立BSS (IBSS)。

[0041] 图1的 (B) 是例示了IBSS的概念图。

[0042] 参照图1的 (B), IBSS是在自组织模式下操作的BSS。因为IBSS不包括AP, 所以它不具有集中式管理实体。即, 在IBSS中, 以分布式方式管理STA 150-1、STA150-2、STA 150-3、STA 155-4和STA 155-5。在IBSS中, 所有STA 150-1、STA 150-2、STA 150-3、STA 155-4和STA 155-5可以被构造为移动STA, 并且IBSS建立其中不许可对分发系统 (DS) 的访问的自含式网络。

[0043] 站 (STA) 是包括遵循IEEE 802.11标准的规定的介质访问控制 (MAC) 和相对于无线介质的物理层接口的特定功能介质。STA在广泛意义上包括AP站和非AP站这二者。

[0044] 可以通过诸如移动终端、无线设备、无线发送/接收单元 (WTRU)、用户设备 (UE)、移动站 (MS)、移动订户单元 (MSU)、用户等的各种其它名称来称呼STA。

[0045] 图2是例示了由IEEE 802.11支持的无线LAN系统的层次架构的视图。

[0046] 在图2中, 概念地例示了WLAN系统的层次架构。

[0047] WLAN系统的层次架构可以包括MAC (介质访问控制) 子层220、PLCP (物理层汇聚过程) 子层210和PMD (物理介质相关) 子层200。PLCP子层210被实现为使得MAC子层220在对PMD子层200的最小依赖情况下操作。PMD子层200可以用作在多个STA之间发送和接收数据的传输接口。

[0048] MAC子层220、PLCP子层210和PMD子层200可以概念地包括管理实体。

[0049] MAC子层220的管理实体可以是MLME (MAC层管理实体) 225, 并且物理层的管理实体可以是PLME (PHY层管理实体) 215。这些管理实体可以提供其中执行了层管理操作的接口。PLME 215可以连接至MLME 225以执行PLCP子层210和PMD子层200的管理操作, 并且MLME 225可以连接至PLME 215以执行MAC子层220的管理操作。

[0050] 为了正确地执行MAC层操作, 可以提供SME (STA管理实体) 250。SME 250可以作为独立于层的组件。MLME、PLME和SME可以基于原语 (primitive) 在相互组件之间发送和接收信息。

[0051] 将简要地描述相应子层的操作。PLCP子层210可以根据来自MAC子层220与PMD层200之间的MAC层的指令来向PMD子层200递送从MAC子层220接收到的MPDU (MAC协议数据单元), 或者可以向MAC子层220递送从PMD子层200发送的帧。作为PLCP低层的PMD子层200可以通过无线介质执行多个STA之间的数据发送和接收。在PLCL子层210中由MAC子层220递送的

MPDU被称作PSDU (物理服务数据单元)。MPDU与PSDU相似,但是当递送通过聚合多个MPDU所获得的A-MPDU (聚合的MPDU)时,各个MPDU和PSDU可以是不同的。

[0052] 当PLCP子层210从MAC子层220接收到PDSU并且将它递送给PMD子层200时,PLCP子层210将包括物理层收发器所需要的信息的附加字段添加到PSDU。添加到PSDU的附加字段可以是PLCP前导码、PLCP头部、用于将卷积编码器返回至零状态所需要的尾部比特等。PLCP前导码可以用来使得接收器能够在发送PSDU之前准备同步功能和天线分集。数据字段可以包括通过对包括填充比特、包括用于初始化加扰器的比特序列的服务字段以及添加到PSDU的尾部比特的比特序列进行编码所获得的编码序列。这里,作为编码方案,可以根据由接收PPDU (PLCP协议数据单元)的STA所支持的编码方案来选择BCC (二进制卷积编码) 编码和LDPC (低密度奇偶校验) 编码中的一个。PLCP头部可以包括包含有关要发送的PPDU的信息的字段。

[0053] PLCP子层210通过将上述字段添加到PSDU来生成PPDU并通过PMD子层200将PPDU发送到接收站,并且在接收到PPDU后,接收站通过从PLCP前导码和PLCP头部获得存储数据所需要的信息来恢复PPDU。

[0054] 图3是例示了无线LAN中的扫描方法的概念图。

[0055] 参照图3,可以将扫描方法划分为被动扫描300和主动扫描350。

[0056] 参照图3的 (A),可以通过由AP 310周期性地广播的信标帧 (beacon frame) 330来执行被动扫描300。WLAN的AP 310以每隔特定周期 (例如,100msec) 向非AP STA 340广播信标帧330。信标帧330可以包括有关当前网络的信息。在接收到周期性地广播的信标帧330后,非AP STA 340可以接收网络信息来执行扫描信道和AP310以执行认证/关联。

[0057] 在被动扫描300的情况下,非AP STA 340可能仅需要接收从AP 310发送的信标帧330,而不必发送帧。因此,被动扫描300是有利的原因在于通过数据发送/接收生成的总体开销较小。然而,因为与信标帧330的周期成比例被动地执行扫描,所以用于执行扫描所需要的时间延长。信标帧的细节可以参照在2011年11月公开的IEEE草案P802.11-REVmb™/D12、2011年11月“IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (在下文中,被称为“IEEE 802.11”)”中所公开的8.3.3.2信标帧。在IEEE 802.11ai中,可以另外使用不同格式的信标帧,并且这样的信标帧可以被称作FILS (快速初始链路建立) 信标帧。并且,可以在扫描过程中使用测量导频帧 (包括信标帧的仅部分信息的帧)。在IEEE 802.11 8.5.8.3测量导频格式中公开了测量导频帧。

[0058] 并且,可以定义FILS发现帧。FILS发现帧 (在信标帧的发送周期期间从各个AP发送的帧) 可以是以比信标帧的周期短的周期发送的帧。即,FILS发现帧是以具有比信标帧的发送周期的周期小的值的周期发送的帧。FILS发现帧可以包括发送检测帧的AP的标识信息 (SSID、BSSID)。可以在发送信标帧之前向STA发送FILS发现帧,以使得STA能够提前发现AP存在于对应的信道中。在单个AP中发送FILS发现帧期间的间隔被称作FILS搜索帧发送间隔。包括在信标帧中的信息的一部分可以被包括在FILS发现帧中并且发送。

[0059] 参照图3的 (B),主动扫描350指代由非AP STA 390通过向AP 360发送探测请求帧

370主动地执行扫描的方法。

[0060] 当AP 360从非AP STA 390接收到探测请求帧370时,它可以等待随机时间以防止帧冲突,将网络信息添加到探测响应帧380,并且将探测响应帧380发送到非AP STA 390。非AP STA 390可以基于所接收到的探测响应帧380获得网络信息并且停止扫描处理。

[0061] 在主动扫描350的情况下,因为非AP STA 390主动地执行扫描,所以用于扫描的时间短。然而,因为非AP STA 390应该发送探测请求帧370,所以用于发送和接收帧的网络开销增加。在IEEE 802.11 8.3.3.9中公开了探测请求帧370并且在IEEE802.11 8.3.3.10中公开了探测响应帧380。

[0062] 在扫描完成之后,AP和STA可以执行认证和关联处理。

[0063] 图4是例示了在通过AP和STA扫描完成之后的认证和关联处理的概念图。

[0064] 参照图4,在执行被动/主动扫描之后,可以对被扫描AP中的一个执行认证和关联。

[0065] 例如,可以通过双向握手执行认证和关联处理。图(4)的(A)是例示了在被动扫描之后的认证和关联处理的概念图,图4的(B)是例示了在主动扫描之后的认证和关联处理的概念图。

[0066] 可以通过在AP 400和AP 450与非AP STA 405和非AP STA 455之间交换认证请求帧410、认证响应帧420、关联请求帧430和关联响应帧440以相同的方式执行认证和关联处理,而不管是否采用了主动扫描或被动扫描。

[0067] 可以通过由非AP STA 405和非AP STA 455发送认证请求帧410来执行认证处理。响应于认证请求帧410,AP 400和AP 450可以向非AP STA 405和非AP STA 455发送认证响应帧420。在IEEE 802.11 8.3.3.11中公开了认证帧格式。

[0068] 可以通过由非AP STA 405和非AP STA 455向AP 400和AP 450发送关联请求帧430来执行关联处理。响应于关联请求帧430,AP 400和AP 450可以向非AP STA 405和非AP STA 455发送关联响应帧440。所发送的关联帧430包括有关非AP STA 405和非AP STA 455的能力的信息。AP 400和AP 450可以基于有关非AP STA 405和非AP STA 455的能力的信息来确定它们是否能够支持非AP STA 405和非AP STA 455。当支持可用时,AP 400和AP 450可以将关联请求帧430是否可接受及其原因和可由AP 400和AP 450支持的能力信息包括在关联响应帧440中,并且将该关联响应帧440发送到非AP STA 405和非AP STA 455。在IEEE 802.11 8.3.3.5/8.3.3.6中公开了关联帧格式。

[0069] 当关联处理完成时,其后可以正常地执行数据发送和接收。当未执行关联处理时,可以基于关联为什么尚未被执行的原因再次执行关联处理,或可以对不同AP执行关联处理。

[0070] 图5是主动扫描过程的概念图。

[0071] 参照图5,可以执行主动扫描过程如下。

[0072] (1) STA 500确定它是否即将执行扫描过程。

[0073] STA 500可以等待,例如,直到当探测延迟时间期满时或当接收到特定信令信息(例如,PHY-RXSTART.indication原语)时为止,并且执行主动扫描。

[0074] 探测延迟时间是在STA 500在执行主动扫描时发送探测请求帧510之前生成的延迟。PHY-RXSTART.indication原语是从物理(PHY)层向本地MAC(介质访问控制)层发送的信号。PHY-RXSTART.indication原语可以向MAC层发信号通知指示已接收到包括在PLCP中有



效的PLCP (物理层汇聚协议) 头部的PPDU (PLCP协议数据单元) 的信息。

[0075] (2) 执行了基本访问。

[0076] 在802.11MAC层中,例如,数个STA可以通过将分布式协调功能 (DCF) 用作基于争用的功能来共享无线介质。DCF可以经由回退方案通过将载波侦听多路访问/冲突避免 (CSMA/CA) 用作访问协议来防止STA之间的冲突。STA 500可以通过使用基本访问方法向AP 560和AP 570发送探测请求帧510。

[0077] (3) 包括在MLME-SCAN.request原语中的用于指定AP 560和AP 570的信息 (例如,SSID (服务集标识) 和BSSID (基本服务集标识)) 可以被包括在探测请求帧510中并且发送。

[0078] BSSID (指定AP的标识符) 可以具有与AP的MAC地址对应的值。SSID (服务集标识) 是能够由使用STA的人员读取的用于指定AP的网络名称。BSSID和/或SSID可以用来指定AP。

[0079] STA 500可以基于包括在MLME-SCAN.request原语中的用于指定AP 560和AP570的信息来指定AP。所指定的AP 560和AP 570可以向STA 500发送探测响应帧540和探测响应帧550。STA 500可以将SSID和BSSID信息包括在探测请求帧510中并且发送该探测请求帧510以从而单播、组播或广播探测请求帧510。将参照图5详细地进一步描述用于通过使用SSID和BSSID信息来单播、组播或广播探测请求帧510的方法。

[0080] 例如,在SSID列表被包括在MLME-SCAN.request原语中的情况下,STA 500可以将SSID列表包括在探测请求帧510中并且发送该探测请求帧510。AP 560和AP 570可以接收探测请求帧510并且基于在包括在探测请求帧510中的SSID列表中包括的SSID来确定是否向STA 500发送探测响应帧540和探测响应帧550。

[0081] (4) 探测定时器被初始化为0并且操作。

[0082] 探测定时器可以用来检查最小信道时间 (MinChanneltime) 520和最大信道时间 (MaxChanneltime) 530。最小信道时间520和最大信道时间530可以用来控制STA 500的主动扫描操作。

[0083] 最小信道时间520可以用于STA 500执行用于改变执行主动扫描的信道的操作。例如,在STA 500未能在探测定时器达到最小信道时间520之间接收到探测响应帧540和探测响应帧550的情况下,STA 500可以将扫描信道移动到不同信道以执行扫描。当STA 500在探测定时器达到最小信道时间520之前接收到探测响应帧540时,STA 500可以等待直到最大信道时间530期满为止,并且处理所接收到的探测响应帧540和探测响应帧550。

[0084] STA 500可以在探测定时器达到最小信道时间520之前搜索PHY-CCA.indication原语,并且确定在探测定时器达到最小信道时间520之前不同帧 (例如,探测响应帧540和探测响应帧550) 是否已被STA 500接收到。

[0085] PHY-CCA.indication原语可以从物理层向MAC层发送有关介质的状态的信息。PHY-CCA.indication原语可以通过使用在信道不可用时被称作忙的信道状态参数并且通过使用在信道可用时被称作空闲的信道状态参数来通知当前信道的状态。当发现PHY-CCA.indication为忙时,可以确定由STA 500接收到的探测响应帧540和探测响应帧550存在,而当发现PHY-CCA.indication为空闲时,可以确定由STA 500接收到的探测响应帧540和探测响应帧550不存在。

[0086] 当发现PHY-CCA.indication为空闲时,STA 500可以将NAV (净分配向量) 设定为0并且扫描下一个信道。在发现PHY-CCA.indication为忙的情况下,在最大信道时间530期满

之后,STA 500可以处理探测响应帧540和探测响应帧550。在处理所接收到的探测响应帧540和探测响应帧550之后,STA 500可以将NAV设定为0并且扫描下一个信道。

[0087] 在下文中,在本发明的实施方式中,确定由STA 500接收到的探测响应帧540和探测响应帧550是否存在可以包括信道状态通过使用PHY-CCA.indication原语来确定的意义。

[0088] (5) 当扫描包括在信道列表(ChannelList)中的所有信道时,MLME可以发信号通知MLME-SCAN.confirm原语。MLME-SCAN.confirm原语可以包括包含在扫描处理期间获得的每个信息的BSSDescriptionSet (BSS描述集)。

[0089] 在STA 500采用主动扫描方法的情况下,STA 500应该执行监测以确定在探测定时器达到最小信道时间之前PHY-CCA.indication的参数是否忙。

[0090] 包括在上述MLME-SCAN.request原语中的特定信息如下。为了让STA 500执行扫描,可以从MLME接收MLME-SCAN.request原语。MLME-SCAN.request原语是由SME生成的原语。MLME-SCAN.request原语可以用来确定STA可以与其相关联的不同BSS是否存在。

[0091] MLME-SCAN.request原语可以包括诸如BSSType、BSSID、SSID、ScanType、ProbeDelay、ChannelList、MinChannelTime、MaxChannelTime、RequestInformation、SSIDList、ChannelUsage、AccessNetworkType、HESSID、MeshID、VendorSpecificInfo的信息。

[0092] MLME-SCAN.request原语的细节可以参照在2011年11月公开的IEEE Draft P802.11-REVmb™/D12、2011年11月“IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements Part 11:Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications”的6.3.3.2MLME-SCAN.request。

[0093] 下表1简要地示出了包括在MLME-SCAN.request原语中的信息。

[0094] <表1>

名称	描述
BSSType	确定基础设施 BSS、IBSS、MBSS 或全部是否被包括在扫描中。
BSSID	标识特定 BSSID 或通配符 BSSID。
SSID	指定所期望的 SSID 或通配符 SSID。
ScanType	指示主动扫描或被动扫描
ProbeDelay	要在主动扫描期间发送探测帧之前使用的延迟（以微秒为单位）。
ChannelList	指定在扫描 BSS 时检查的信道的列表。
MinChannelTime	在扫描时花费在各个信道上的最小时间（以 TU 为单位）。
MaxChannelTime	在扫描时花费在各个信道上的最大时间（以 TU 为单位）。
RequestInformation	如果 dot11RadioMeasurementActivated 为真则该元素可选地存在并且被放置在探测请求帧中以请求所对应的 STA 将所请求的信息包括在探测响应帧中。
[0095] SSID List	当 dot11RadioMeasurementActivated 为真时可选地存在的一个或更多个 SSID 元素。
ChannelUsage	为信道使用请求指定请求类型。
AccessNetworkType	指定期望的特定接入网络类型或通配符接入网络类型。
HESSID	指定所期望的特定 HESSID 网络标识符或通配符网络标识符。当 dot11RadioMeasurementActivated 为真时该字段存在。
Mesh ID	只有当 BSSType = MESH 或 BSSType = ANY_BSS 才存在。指定所期望的 Mesh ID 或通配符 Mesh ID。
RequestParameters	参数定义所对应的 STA。
ReportingOption	指示结果报告模式
APConfigurationChangeCount	当在 MLME-SCAN.request 中指示了特定 BSSID 时，可选地提供与所存储的 AP 的构造相关联的 APConfigurationChangeCount。
VendorSpecificInfo	零个或更多个元素。

[0096] 包括在 MLME-SCAN.request 原语中的请求参数可以用来确定响应 STA 是否将发送探测响应帧。请求参数可以包括用于请求应该在探测响应帧中包括有关不同 BSS 的信息的信息。并且，请求参数可以包括报告请求字段、延迟基准字段和最大延迟极限字段。

[0097] 报告请求字段可以包括请求应该在探测响应帧中包括有关不同 BSS 的信息的信息。延迟基准字段可以包括有关作为对探测请求帧的响应所应用的延迟类型，并且最大延迟极限字段可以包括有关由延迟基准字段所指示的延迟类型的最大访问延迟信息。

[0098] 此外，请求参数可以包括最小数据速率字段和/或接收信号强度极限字段。最小数

据速率字段包括有关在发送MSDU或A-MSDU时的总体最低数据速率的信息。接收信号强度极限字段可以进一步包括有关用于探测请求帧的接收器响应所需要的信号的极限值的信息。

[0099] 图6是例示了用于发送探测请求帧的方法的概念图。

[0100] 在图6中,例示了由站(STA)广播、组播和单播探测请求帧的方法。

[0101] 图6的(A)例示了由STA 600广播探测请求帧610的方法。

[0102] STA 600可以将通配符SSID和通配符BSSID包括在探测请求帧610中并且广播该探测请求帧610。

[0103] 通配符SSID和通配符BSSID可以被用作指示包括在STA 600的传输范围中的所有AP 606-1、AP 606-2、AP 606-3、AP 606-4和AP 606-5的标识符。

[0104] 当STA 600将通配符SSID和通配符BSSID包括在探测请求帧610中并且发送该探测请求帧610时,AP 606-1、AP 606-2、AP 606-3、AP 606-4和AP 606-5可以接收从STA 600发送的探测请求帧610,并且向STA 600发送探测响应帧作为相对于所接收到的探测请求帧的响应。

[0105] 在接收到所广播的探测请求帧610后,当AP 606-1、AP 606-2、AP 606-3、AP 606-4和AP 606-5分别响应于所接收的探测请求帧610在预定时间段内向STA 600发送探测响应帧时,STA 600可能有问题,原因在于它一次接收并处理太多的探测响应帧。

[0106] 图6的(B)例示了由STA 620单播探测请求帧630的方法。

[0107] 参照图6的(B),在STA 620单播探测请求帧630的情况下,STA 620可以发送包括AP的特定SSID/BSSID的探测请求帧630。在已接收到探测请求帧630的AP当中,仅与特定SSID/BSSID对应的AP 625可以向STA 620发送探测响应帧。

[0108] 图6的(C)例示了由STA 640组播探测请求帧660的方法。

[0109] 参照图6的(C),STA 640可以将SSID列表和通配符BSSID包括在探测请求帧660中并且发送该探测请求帧660。在已接收到探测请求帧660的AP当中,与包括在该探测请求帧中的SSID列表上的SSID对应的AP 660-1和AP 660-2分别向STA 640发送探测响应帧。

[0110] 图7是例示了用于由支持多个频段的STA发现AP的方法的概念图。

[0111] 参照图7,假定了支持单个频段和多个频段的AP共存在支持多个频段的STA 700周围。可以执行STA侦听信道以发现AP的处理如下。在下文中,在本发明的实施方式中,频段可以指示生成信道的基准频率(例如,信道起始频率),并且信道可以指示基于频段划分为具有预定信道间距的频带。例如,可以通过将大约2.4GHz的频率用作起始频率来将多个信道定义为分别具有40MHz的信道间距。在下文中,2.4GHz可以被称为信道频段,并且按40MHz划分的频带可以被称为信道。通过STA或AP支持多个频段意味着STA或AP可以在多个频段中所定义的信道中操作。通过STA或AP支持单个频段意味着STA或AP可以在单个频段中所定义的信道中操作。

[0112] 参照图7,支持多个频段的STA 700可以相对于2.4GHz频段和5GHz频段扫描各个信道以选择最佳AP并且可以与所选择的AP相关联。STA 700可以在2.4GHz频段信道中执行主动扫描并且在5GHz频段信道中执行被动扫描。

[0113] STA 700可以在2.4GHz和5GHz的信道中依次执行扫描以发现AP。STA 700可以通过2.4GHz频段向在2.4GHz下操作的第一AP 710和第四AP 740发送探测请求帧。第一AP 710和第四AP 740可以响应于从STA 700发送的探测请求帧来分别发送探测响应帧。

[0114] 其后,STA 700接收从在5GHz频段中操作的第二AP 720和第三AP 730发送的信标帧,并且基于所接收到的信标帧执行被动扫描。

[0115] 支持多个频段的STA 700可以通过扫描多个频段的所有信道来发现目标AP。在下文中在本发明的实施方式中,由STA 700扫描或STA 700旨在与其相关联的AP将被定义为“目标AP”的术语。例如,目标AP可以是由包括在MLME-SCAN.request原语中的用于指定AP的信息(例如,SSID和/或BSSID信息)所指定的AP。

[0116] 在STA 700根据图7所例示的方法执行扫描的情况下,因为STA 700应该在执行搜索时搜索所有频段的信道,所以可能在执行扫描时发生延迟。

[0117] 在下文中,在本发明的实施方式中,将描述在由支持多个频段的STA在支持多个频段的WLAN环境中执行扫描过程时比现有技术方法更快地执行AP发现的方法。在本发明的实施方式中,假定了各个AP具有有关邻居AP的访问负荷状态的信息或有关关于各个AP是否能够容纳STA的访问的信息。例如,有关邻居AP的访问负荷状态的信息或有关关于各个AP是否能够容纳STA的访问的信息可以通过在AP之间定义的接口发送到各个AP的信息或高层信息,或者可以是来自STA报告的信息。

[0118] 并且,在下文中本发明的实施方式中提到的2.4GHz和5GHz是AP或STA在其中操作的不同频带的示例。在本发明的范围内还可以包括任何其它频带。并且,本发明的实施方式还可以应用于在除两个频带以外的比两个频带多的不同频带(三个或更多个不同的频带)中操作的AP或STA。

[0119] 在下文中,可以将2.4GHz频段定义为被用作第一频段的术语,可以将5GHz频段定义为被用作第二频段的术语,可以将在2.4GHz频段中操作的AP定义为被用作第一频段AP的术语,并且可以将在5GHz频段中操作的AP定义为被用作第二频段AP的术语。

[0120] 图8是例示了用于由STA在多个信道中执行扫描的方法的概念图。

[0121] 在图8中,假定了第一AP 810和第四AP 840是第一频段AP,并且第二AP 820和第三AP 830是第二频段AP。

[0122] 参照图8,STA 800可以对第一频段AP执行主动扫描。STA 800可以向第一频段AP发送探测请求帧。第一频段AP(第一AP 810或第四AP 840)可以发送探测响应帧作为相对于探测请求帧的响应。由第一频段AP发送的探测响应帧可以是具有与旧探测响应帧的格式不同的格式的探测响应帧。例如,当第一AP 810发送有关邻居AP的信息以引发STA 800与邻居AP相关联时,可以发送通过从旧探测响应帧中提取信息的一部分所获得的短探测响应帧。并且,由第一频段AP发送的探测响应帧可以包括与旧探测响应帧不同的附加信息。

[0123] 由第一频段AP发送的探测响应帧可以包括有关邻居AP(即,不同的第一频段AP和第二频段AP)的信息(例如,邻居AP的访问负荷信息)。当第一频段AP确定它不能够容纳已执行访问的STA时,像第一频段AP的访问负荷不能够许可STA的访问的情况一样,第一频段AP可以使得STA能够执行对不同AP的初始接入。例如,第一频段AP可以将有关在邻居AP当中根据特定判断标准所确定的AP(例如,具有低于第一频段AP的访问负荷的访问负荷的AP)的信息包括在探测响应帧中,并且将该探测响应帧发送到STA 800。即,AP将有关邻居AP的信息包括在探测响应帧中,使得可以将已接收到探测响应帧的STA 800切换至不同AP,不是以发送探测请求帧的AP,以执行扫描过程。邻居AP可以是在与发送探测响应帧的第一频段AP的信道相同的信道中操作的不同AP、在与发送探测响应帧的第一频段AP的频段相同的频段中

操作的不同AP以及在与发送探测响应帧的第一频段AP的频段不同的频段中操作的不同AP中的至少一个。

[0124] 在下文中,在本发明的实施方式中,引发STA 800对邻居AP执行扫描过程的邻居AP信息将被定义和用作扫描AP重定向信息的术语。用于STA对邻居AP执行扫描过程的邻居AP信息可以由除扫描重定向信息以外的诸如邻居AP信息、简化邻居报告元素等的各种其它术语来表达,或可以用各种信息格式加以表达。STA 800可以基于包括在探测响应帧中的扫描AP重定向信息来确定新的目标AP。

[0125] 并且,第一频段AP可以向邻居AP发送包括在所接收到的探测请求帧中的信息。如图8所例示的,已从STA 800接收到探测请求帧的第一AP 810可以向第二AP 820发送有关该探测请求帧的信息。例如,根据第一AP 810的确定结果当第一AP 810不能够容纳STA 800时或当其访问负荷不能够许可已发送探测请求帧的STA 800的访问时,第一AP 810可以根据基于邻居AP的访问负荷确定的结果向也许能容纳STA 800的邻居AP发送有关探测请求帧的信息。并且,当第一AP 810向STA 800发送探测响应帧时,第一AP 810可以将关于有关探测请求帧的信息被发送到的邻居AP的信息(例如,下一个信标间隔、SSID、BSSID和信道信息)包括在探测响应帧中,并且将该探测响应帧发送到STA 800。

[0126] STA 800可以相对于基于包括在探测响应帧中的有关邻居AP的信息而确定的目标AP来执行扫描过程。例如,STA 800可以根据从第一AP 810发送的探测响应帧获得有关第二AP 820的信息,扫描第二AP 820,将第二AP 820确定为目标AP,并且执行与其管理。另选地,STA 800可以根据从第一AP 810发送的探测响应帧获得有关第二AP 820的信息,将第二AP 820确定为目标AP,并且相对于第二AP 820执行扫描过程。在扫描第二AP 820时,可以使用被动扫描方法或主动扫描方法这二者。

[0127] 通过使用图8所例示的扫描方法,STA 800可能不执行诸如扫描所有多个频段的操作的不必要的扫描过程。STA 800可以基于包括在探测响应帧中并且从AP发送的有关邻居AP的信息来确定目标AP,并且相对于该目标AP执行快速扫描操作。通过使用这样的方法,能够减小AP发现的延迟。

[0128] 出于本描述目的,图8例示了第一频段AP基于从STA 800发送的探测请求帧向STA 800发送包括扫描AP重定向信息的响应帧,并且这里,扫描AP重定向信息还可以被包括在包括在第一频段AP中并且发送到STA 800的信标帧或FILS发现帧中。可以以与其中发送探测响应帧的情况的方式相同的方式执行随后的扫描过程。在下文中,在本发明的实施方式中,可以使用具有指示在扫描过程中使用的帧的意义的扫描帧,例如探测响应帧、信标帧或FILS发现帧。

[0129] 图9例示了根据本发明的实施方式的用于由STA执行扫描的方法的流程图。

[0130] 图9是图8所例示的扫描操作的流程图。

[0131] STA可以对第一频段AP执行扫描操作。例如,STA可以向第一AP发送探测请求帧900。

[0132] 在发送探测请求帧900之后,STA可以从作为第一频段AP的第一AP接收相对于探测请求帧的响应帧910。由第一AP发送的相对于探测请求帧900的响应帧910可以另外包括扫描重定向信息。该扫描重定向信息可以包括例如邻居AP的操作频带、有关操作信道频段的信息、邻居AP标识信息(SSID、BSSID或信标发送时间信息)等。

[0133] 并且,第一AP可以向邻居AP发送有关已从STA发送的探测请求帧的信息920。例如,第一AP可以向邻居AP发送STA的标识信息、STA的构造信息等。当邻居AP从第一AP接收到有关探测请求帧的信息920时,即使在没有来自STA的探测请求帧的情况下邻居AP也可以向STA发送探测响应帧930。

[0134] 在从第一AP接收到探测响应帧910后,STA可以基于包括在探测响应帧910中的扫描重定向信息来确定目标AP,并且对目标AP执行扫描。例如,STA可以接收从目标AP发送的信标930或可以接收从目标AP发送的探测响应帧930。这里,STA可以向目标AP发送探测请求帧并且接收响应于此的探测响应帧930。STA可以通过扫描过程与目标AP 940相关联。

[0135] 下表2示出了包括在从第一AP发送的探测响应帧、信标帧或FILS发现帧中的扫描AP重定向信息。STA可以通过基于作为包括在响应帧中的有关邻居AP的信息的扫描AP重定向信息扫描具有不同频带的AP来执行AP发现。

[0136] <表2>

[0137]	信息	注释
	扫描频段重定向	有关要重定向用于扫描的操作信道频段的信息 (例如, 5GHz 或 2.4GHz)
	AP 信息	1. → BSSID 2. → SSID 3. → 下一个信标发送时间 4. → BSS 负荷元素 5. → 信道信息 - 信道的编号 - 信道索引 - 主信道指示 - 信道负荷元素 (STA 计数、信道利用、可用接纳能力)

[0138] AP信息可能与单个邻居AP有关,并且可以包括有关一个或更多个邻居AP的信息。例如,已在2.4GHz中执行扫描的STA可以基于所接收到的扫描AP重定向信息在5GHz不同频带中迅速地执行AP发现。例如,STA可以基于所接收到的扫描响应帧的扫描频段重定向信息来重定向其中将执行初始接入的频段。并且,STA可以基于与接收到的扫描响应帧的AP信息的BSSID对应的AP来重定向上面将执行初始接入的AP。在下文中,可以被表达为各种术语的在本发明的实施方式中使用的字段的项是任意的。例如,可以将扫描频段重定向字段定义为诸如频段字段的不同项。并且,包括在AP信息中的各个信息可以由各个字段定义。例如,可以将BSSID或SSID表达为ID字段的项,可以将下一个信标发送时间表达为时间字段的项,并且可以将信道信息表达为信道字段的项。

[0139] 图10是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0140] 参照图10,STA 1000可以将主动扫描设定为用于第一频段的信道中的AP发现的扫描方法的默认设定。STA 1000可以向第一频段AP (例如,第一AP 1010) 发送探测请求帧。

[0141] 第一频段AP 1010可以从STA 1000接收探测请求帧,但是它可以发送扫描重定向信息从而使得STA 1000能够访问不同的邻居AP。例如,当确定了第一频段AP由于不同STA而导致的访问负荷而不能容纳STA 1000时,第一频段AP 1010可以引发STA 1000访问邻居AP。为此,第一AP 1010可以将扫描AP重定向信息包括在探测响应帧中并且将该探测响应帧

发送到STA 1000。STA 1000可以基于扫描AP重定向信息相对于邻居AP执行扫描过程。

[0142] 扫描重定向信息可以包括有关指示主动扫描的执行的指示符的信息、有关其中将执行扫描的频段的信息以及有关将通过其执行扫描的信道的信息。即，有关信道的频段的信息而不是相对于AP的特定标识符可以被包括在扫描重定向信息中并且发送。STA 1000可以基于扫描重定向信息对特定频段或信道执行扫描过程。

[0143] 图10例示了第一频段AP 1010与STA 1000之间的操作。

[0144] 当STA 1000从第一频段AP 1010接收到扫描AP重定向信息时，它可以对第二频段AP 1020和AP 1030执行主动扫描。从第一频段AP 1010发送的扫描重定向信息可以包括有关特定频段或信道的信息。STA 1000可以通过在作为包括在扫描重定向信息中的频段的第二频段中广播探测请求帧来执行扫描过程。

[0145] 图11是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0146] 参照图11，STA可以向第一频段AP发送探测请求帧1100。在根据第一频段AP的确定结果不能够容纳STA的情况下，第一频段AP可以向STA发送扫描重定向信息。扫描重定向信息可以被包括在探测响应帧1110中并且发送。

[0147] 扫描重定向信息可以包括用于重定向的信道信息、用于重定向的频段信息、以及指示是否执行主动扫描的信息。

[0148] STA可以基于扫描AP重定向信息来确定用于执行主动扫描1120的频段或信道。并且，STA可以基于AP重定向信息来确定有关是否执行主动扫描1120的信息。在AP重定向信息指示相对于第二频段执行扫描的情况下，STA可以对第二频段执行扫描过程。例如，STA可以基于扫描AP重定向信息相对于第二频段广播1130探测请求帧。

[0149] 表3示出了在图10和图11的扫描过程中使用的扫描AP重定向信息。表3所示的扫描AP重定向信息可以被包括在从第一AP发送的扫描帧（例如，探测响应帧、信标帧或FILS发现帧）中。STA可以通过基于包括在扫描帧中的扫描AP重定向信息执行扫描过程来执行AP发现。扫描重定向信息可以仅包括表3所示的信息的一部分。

[0150] <表3>

[0151]	信息	注释
	扫描频段重定向	有关要重定向用于扫描的操作信道频段的信息（例如，5GHz、2.4GHz）
	主信道	主信道的信道号。
	辅信道偏移	指示辅信道相对于主信道的偏移。
	STA 信道宽度	定义可以用来向 STA 发送的信道宽度。
	主动扫描指示	当对扫描频段重定向中指示的不同频段的扫描被引发（或推荐）时设定为 1。 当主动扫描指示被设定为 1 时，终端通过向扫描频段重定向中所指定的频段的信道广播或单播探测请求来执行主动扫描。

[0152] 例如，STA可以基于接收到的扫描响应帧的扫描频段重定向信息来重定向用于执行初始接入的频段。并且，STA可以基于与所接收到的扫描响应帧的主信道信息中的信道号对应的信道来重定向用于执行初始接入的信道。在扫描频段重定向字段情况下，它可以由频段字段的不同项定义。并且，包括在AP信息中的各个信息还可以由各个字段定义。



[0153] 例如,可以将BSSID或SSID表达为ID字段的项,可以将下一个信标发送时间表达为时间字段的项,并且可以将信道信息表达为信道字段的项。

[0154] 下表4示出了在图10和图11的扫描过程中使用的扫描AP重定向信息的另一示例。

[0155] <表4>

[0156]	信息	注释
	扫描频段重定向	有关针对扫描重定向的操作信道频段的信息 <ul style="list-style-type: none"><li>操作类别 (例如, 5GHz 或 2.4GHz)</li><li>操作类别的信道列表</li></ul>
	扫描类型指示	用于在对扫描频段重定向中指示的不同频段的扫描被引发 (或推荐) 时确定扫描类型的信息 0: 被动扫描 1: 主动扫描

[0157] 如表4所示,扫描重定向信息可以仅包括有关扫描频段的重定向信息和有关扫描类型的信息。操作类别可以是根据有关STA或AP在其中操作的频带的信息 (例如,信道起始频率、信道间距、信道集等) 的分类的索引。并且,根据本发明的实施方式,为了让支持多个频段 (例如,2.4GHz和5GHz) 的STA扫描AP,可以使用以下方法。AP可以基于在第一频段中接收到的探测请求帧将有关第二频段的信息包括在扫描帧中并且将该扫描帧发送到STA。扫描重定向信息可以被包括在扫描帧的现有信息元素中或可以通过重新定义的信息元素来发送。

[0158] 即,STA可以通过基于包括在扫描帧中的有关第二频段的信息在第二频段中发送探测请求帧来执行主动扫描。

[0159] 图12是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0160] 在图12中,例示了支持多个频段的STA 1200对支持多个频段的AP 1220执行扫描过程的情况。

[0161] STA 1200可以通过多个频段中的一个向AP 1220发送探测请求帧。由STA 1200发送的探测请求帧可以包括有关由STA 1200支持的频段的信息。例如,有关由STA1200支持的频段的信息可以通过称作能力信息的字段而被包括在探测请求帧中。能力信息可以基于各种信息格式来指示有关由STA 1200支持的频段的信息。例如,能够基于多频段能力指示位图指示STA支持第一频段和第二频段的事实。

[0162] 支持多个频段的AP 1220可以确定是否在第一频段中容纳STA 1200。例如,在AP 1220基于第一频段的BSS负荷信息确定了它不能够承担在第一频段中容纳附加STA的访问的情况下,AP 1220可以通过第一频段向STA 1200发送包括扫描重定向信息的探测响应帧。

[0163] 包括在探测响应帧中的扫描重定向信息可以包括有关不同频段的信息。有关不同频段的信息可以根据频段包括操作类别和信道列表信息。并且,扫描重定向信息可以包括指示扫描类型的信息。当扫描类型指示信息是0时,它可以指示被动扫描,而当扫描类型指示信息是1时,它可以指示主动扫描。

[0164] STA 1200可以通过经由第一频段从多频段AP 1220发送的探测响应帧来获得有关第二频段的频率信息和/或扫描类型的信息。STA 1200可以基于所接收到的扫描重定向信息相对于第二频段执行扫描过程。第二频段AP可以是除多频段AP以外的第二频段的AP。第

二频段AP可以是与第一频段AP相同的AP,即,存在于物理上相同的位置中的AP。

[0165] 为了在STA 1200扫描第二频段AP时保证快速AP发现,STA 1200可以在第二频段中发送探测请求帧以便与第二频段AP相关联。为了让STA 1200在第二频段中执行主动扫描,可以将第一频段中发送的探测响应帧的扫描类型指示信息设定为1。即使在没有扫描类型指示信息的情况下,STA 1200也可以相对于第二频段执行主动扫描。

[0166] 当从第一频段AP发送相邻第二频段AP的信道信息时,可以确定已建立了包括该相邻第二频段AP的WLAN (ESS)。因此,STA 1200可以对第二频段AP执行主动扫描。

[0167] 图13是例示了根据本发明的实施方式的STA的扫描过程的概念图。

[0168] 在图13中,例示了支持多个频段的STA 1300向支持单个频段的AP发送探测请求帧的情况。当AP是单频段AP 1310、单频段AP 1320、单频段AP 1330或单频段AP 1340时,可以执行相同的扫描过程。

[0169] 由STA 1300发送的探测请求帧可以包括有关由STA 1300支持的频段的信息。例如,探测请求帧可以包括能力信息作为有关由STA 1300支持的频段的信息。可用性信息可以基于多频段能力指示位图来指示STA支持第一频段和第二频段。

[0170] 支持单个频段的第一频段AP 1310和AP 1340可以确定是否在第一频段中容纳STA 1300。例如,当AP 1310和AP 1340确定它们不能够承担在第一频段中容纳附加STA的访问时,AP 1310和AP 1340可以通过第一频段向STA 1300发送包括扫描重定向信息的探测响应帧。

[0171] 包括在探测响应帧中的扫描重定向信息可以包括有关不同频段的信息。有关不同频段的信息可以根据频段包括操作类别和信道列表信息。并且,扫描重定向信息可以包括指示扫描类型的信息。当扫描类型指示信息是0时,它可以指示被动扫描,而当扫描类型指示信息是1时,它可以指示主动扫描。

[0172] 已接收到包括在扫描AP重定向信息中的有关第二频段的信道信息以及包括在探测响应帧中的扫描类型的指示的STA 1300可以扫描第二频段以发现第二频段AP 1320和AP 1330来确定目标AP,并且可以随后与第二频段AP相关联。

[0173] 为了在STA 1300扫描第二频段AP 1320和AP 1330时保证快速AP发现,STA 1300可以在第二频段中发送探测请求帧以便与第二频段AP 1320和AP 1330相关联。为了让STA 1300在第二频段中执行主动扫描,可以将第一频段中发送的探测响应帧的扫描类型指示信息设定为1。即使在没有扫描类型指示信息的情况下,STA 1300也可以相对于第二频段执行主动扫描。

[0174] 当从第一频段AP 1310和AP 1340发送了相邻第二频段AP 1320和AP 1330的信道信息时,可以确定已建立了包括该相邻第二频段AP的WLAN (ESS)。因此,STA 1300可以对第二频段AP 1320和AP 1330执行主动扫描。

[0175] 在下文中,在本发明的实施方式中,描述了各种扫描重定向信息格式。扫描重定向信息可以用各种形式加以实现并且被实现为具有各种类型的信息。

[0176] 根据本发明的实施方式,当AP确定它不能够承担在当前信道中或在当前频段中容纳STA时,该AP可以以各种格式将扫描AP重定向信息包括在扫描帧中并且发送该扫描帧。

[0177] 图14是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。

[0178] 参照图14,扫描AP重定向信息可以包括元素ID 1400、长度1420、重定向AP信息

1440。元素ID 1400可以包括标识被包括信息的标识信息,并且长度1420可以包括有关被包括信息的长度的信息。

[0179] 扫描AP重定向信息可以包括重定向AP信息1440。重定向AP信息1440可以包括重定向类型1440-1、操作类别1440-2、信道号1440-3、BSSID(可选的) 1440-4、以TU为单位的TBTT偏移1440-5、可选子元素(可选的) 1440-6。

[0180] 重定向类型1440-1可以是具有1个八位位组(octet)的长度的字段,并且包括有关重定向类型的信息。下表5示出了有关重定向类型的信息。

[0181] <表5>

[0182]

重定向类型	值
信道重定向	0
频段重定向	1
保留	2~255

[0183] 参照表5,当重定向类型1440-1是信道重定向时,在不同信道中操作的邻居AP的BSSID可以被包括在重定向AP信息中。当重定向类型1440-1是信道重定向时,STA可以基于包括在重定向AP信息中的BSSID将扫描信道从当前信道重定向到不同信道。

[0184] 当重定向类型1440-1是频段重定向时,AP可以将STA的扫描频段重定向到不同频段。这里,在一个AP被物理上布置到多个频段(例如,2.4GHz和5GHz)的情况下,操作类别和信道号被包括在重定向AP信息中并且发送,由此能够将STA重定向到同一AP的不同频段。

[0185] 当重定向类型1440-1是频段重定向时,BSSID可能未被包括在重定向AP信息中。并且,根据本发明的另一实施方式,AP可以通过指定不同频段的AP来重定向AP的扫描信道。在这样的情况下,即使当重定向类型1440-1是频段重定向时,BSSID也可以被包括在重定向AP信息中。还可以将重定向类型表达为类型字段的项。

[0186] 操作类别1440-2可以指示STA将重新与其相关联的AP的频率信息(例如,操作信道的频段、频段宽度等)。当重定向类型1440-1是频段重定向时,如果BSSID 1440-4未被包括在重定向AP信息字段1440中,则可以基于操作类别1440-2和信道号信息1440-3在对应频段和信道中搜索AP。可以将操作类别表达为频段字段的项。

[0187] 信道号1440-3可以包括STA可以通过重定向重新与其相关联的AP的操作信道号。在重定向类型1440-1是频段重定向的情况下,如果BSSID 1440-4未被包括在重定向AP信息字段1440中,则可以基于操作类别1440-2和信道号信息1440-3来发现AP。这里,可以将信道号表达为信道字段的项。

[0188] BSSID 1440-4可以包括BSS的标识符(或AP的标识符)。TBTT偏移1440-5可以包括有关发送重定向AP信息的当前AP的信标发送时间与在该重定向AP信息中指示的AP的信标发送时间之间的时间差的信息。STA可以基于TBTT偏移1440-5获得用来接收由在重定向AP信息1440中指示的AP所发送的信标帧的定时信息。TBTT偏移1440-5可以仅在BSSID被包括在重定向AP信息1440中时存在。还可以将BSSID表达为ID字段的项。

[0189] 可选子元素1440-6可以包括0个或更多个子元素,并且各个子元素可以包括具有1个八位位组的子元素标识符字段、具有1个八位位组的子元素长度字段和具有数个长度的数据字段。可选子元素1440-6可以被用于AP向STA发送附加信息。

- [0190] 用作扫描重定向信息的AP重定向信息可以具有不同的格式。
- [0191] 图15是例示了根据本发明的实施方式的扫描重定向信息的概念图。
- [0192] 参照图15,扫描重定向信息(1500)可以包括邻居AP信息。
- [0193] 元素ID可以包括用来标识扫描重定向信息的标识符,并且长度可以包括关于邻居AP信息的长度的信息。
- [0194] 邻居AP信息可以另外包括操作类别和信道号存在指示符1550-2以及BSSID和TBTT偏移存在指示符1500-3。
- [0195] 操作类别和信道号存在指示符1550-2可以指示操作类别1500-4和信道号字段1500-5是否存在于邻居AP信息中。
- [0196] BSSID和TBTT偏移存在指示符1500-3可以指示BSSID 1500-6和TBTT偏移字段1500-7是否存在于邻居AP信息中。
- [0197] 并且,根据本发明的实施方式,可以将包括在重定向类型中的信息表达为指示如下的不同类型。表6示出了有关重定向类型的信息。
- [0198] <表6>

[0199]

重定向类型	值
AP重定向	00
频段重定向	01
信息的(informative)	10
(保留)	11

- [0200] 当重定向类型字段1500-1具有AP重定向的值时,邻居AP信息可以包括特定AP信息。当重定向类型字段1500-1具有AP重定向的值时,AP可以将有关邻居AP的BSSID的信息和信道信息包括在邻居AP信息中。当重定向类型字段1500-1具有AP重定向的值时,STA可以对由邻居AP信息1500所指示的AP执行扫描过程。
- [0201] 当重定向类型字段1500-1具有频段重定向的值时,AP可以将有关不同频段的信息包括在邻居AP信息中。当重定向类型字段1500-1具有频段重定向的值时,STA可以基于不同频段信息将频段从当前频段重定向到不同频段并且执行扫描。
- [0202] 当重定向类型字段1500-1具有提供信息的值时,AP可以提供在发现AP时帮助STA的信息。当重定向类型字段1500-1具有提供信息的值时,可以向STA发送有关不同BSS和/或不同频段的信息。还可以将重定向类型表达为类型字段的项。
- [0203] 图16是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。
- [0204] 可以将图15中表达为单个信息单元的操作类别和信道号存在指示符1500-2划分为被表达为BSSID存在指示符1620和TBTT信息存在指示符1640。
- [0205] 在使用这个方法的情况下,可以基于BSSID存在指示符1620和TBTT信息存在指示符1640来确定是否对邻居AP信息中的BSSID、TBTT偏移信息等进行解码。
- [0206] 图17是例示了根据本发明的实施方式的扫描AP重定向信息的概念图。
- [0207] 参照图17,可以基于简化邻居报告元素发送扫描重定向AP信息。简化邻居报告元素是用来发送有关不同AP的信息的信息元素。
- [0208] 参照图17,元素ID可以包括用来标识扫描重定向信息的标识符,并且长度可以包

括关于邻居AP信息1720的长度的和的信息。

[0209] 简化邻居报告元素可以包括有关简化邻居报告类型1700的信息。

[0210] 例如,有关简化邻居报告类型1700的信息可以包括有关被简化为具有1个八位位组的长度的邻居报告元素的类型的信息。

[0211] 如表7所示的类型可以作为简化邻居报告元素的类型而存在。

[0212] <表7>

[0213]

简化邻居报告类型	值
重定向	0
信息的	1
保留	2~7

[0214] 当简化邻居报告类型字段1700具有重定向的值时,AP可以指示有关该简化邻居报告元素的信道和邻居AP的标识符(例如,BSS0)的信息。当所接收到的简化邻居报告类型字段1700具有重定向的值时,STA可以基于包括在简化邻居报告元素中的信道、频段或BSSID信息来重定向STA的扫描信道、扫描频段或扫描AP。

[0215] 当简化邻居报告类型字段1700具有提供信息的值时,AP可以向STA发送包括帮助STA发现AP的邻居AP信息的简化邻居报告元素。

[0216] 例如,当AP确定它不能够容纳STA时,AP可以将包括在扫描帧中的简化邻居报告元素设定为重定向,并且发送该扫描帧。

[0217] 例如,简化邻居报告元素可以将如图18所例示的重定向邻居AP信息中的一个或多个包括在邻居AP信息1720中。当AP确定它不能够容纳STA时,AP可以将重定向邻居AP信息1720包括在探测响应帧、信标帧或FILS发现帧的简化邻居报告元素中,并且发送该探测响应帧、信标帧或FILS发现帧。

[0218] 图18是例示了根据本发明的实施方式的重定向邻居AP信息的概念图。

[0219] 参照图18,包括在重定向邻居AP信息中的重定向类型1850可以指示重定向是AP重定向还是频段重定向。

[0220] 当重定向类型1850是AP重定向时,AP可以指示有关BSS和包括在重定向邻居AP信息中的邻居AP的信道的信息从而将STA重定向到不同BSS。

[0221] 当重定向类型1850是频段重定向时,AP可以将不同频段信息包括在重定向邻居AP信息中以从而将STA从当前频段重定向到不同频段。还可以将重定向类型表为类型字段的项。

[0222] 并且,重定向邻居AP信息可以包括操作类别存在指示符、信道号存在指示符、BSSID存在指示符和TBTT偏移存在指示符。

[0223] 操作类别存在指示符1800可以指示操作类别字段是否存在于重定向邻居AP中。例如,当操作类别存在指示符1800是1时,它可以指示操作类别存在于重定向邻居AP中。

[0224] 信道号存在指示符1810可以用来指示信道号字段是否存在于重定向邻居AP中。例如,当信道号存在指示符1810是1时,它可以指示信道号字段存在于重定向邻居AP中。

[0225] BSSID存在指示符1820可以用来指示BSSID存在于重定向邻居AP中。例如,当BSSID存在指示符1820是1时,它可以指示包括在重定向邻居AP中的BSSID字段存在。

[0226] TBTT偏移存在指示符1830可以通过TU来指示TBTT偏移的存在。例如,当TBTT偏移存在指示符1830是1时,它可以指示包括在重定向邻居AP中的TBTT偏移存在。

[0227] 可以通过操作类别存在指示符1800、信道号存在指示符1810、BSSID存在指示符1820和TBTT偏移存在指示符1830来指示包括在重定向邻居AP中的信息。

[0228] 仅当操作类别指示符和信道号存在指示符是1时可以将操作类别1840包括在重定向AP信息中。还可以将操作类别表达为频段字段的项。

[0229] 仅当操作类别指示符和信道号存在指示符是1时可以将信道号1860包括在重定向AP信息中。可以将信道号表达为信道字段的项。

[0230] 仅当BSSID存在指示符和TBTT偏移存在指示符是1时可以将BSSID 1870包括在重定向AP信息中。可以将BSSID表达为ID字段的项。

[0231] 仅当BSSID存在指示符和TBTT偏移存在指示符是1时TBTT偏移1880可以存在。可以将BSSID表达为时间字段的项。

[0232] 可选子元素1890可以包括0个或更多个子元素,并且各个子元素可以包括具有1个八位位组的子元素标识符字段、具有1个八位位组的子元素长度字段和具有数个长度的数据字段。

[0233] 当AP确定它不能够容纳STA时,AP可以设定使得重定向邻居AP信息的重定向类型1850在扫描帧(探测响应帧、信标帧或FILS发现帧)的简化邻居报告元素中指示0或1,并且发送该扫描帧。

[0234] 简化邻居报告元素可以具有不同的格式。图19例示了简化邻居报告元素的不同格式。

[0235] 图19是例示了根据本发明的实施方式的简化邻居报告元素的概念图。

[0236] 参照图19,简化邻居报告元素可以包括与邻居AP有关的信道和有关邻居AP的各种类型的信息。

[0237] 元素ID可以包括用来标识扫描重定向信息的标识符,并且长度可以包括关于邻居AP信息1900的长度的和的信息。

[0238] 邻居AP信息字段1900可以在单个信道中具体实现与一组邻居AP有关的TBTT和各种类型的信息。可以在简化邻居报告元素中包括多个邻居AP信息字段1900。具有相同的操作类别和信道号值的多个邻居AP信息字段可以存在于简化邻居报告元素中。

[0239] 例如,邻居AP信息字段1900可以包括TBTT信息头部1910、操作类别1920、信道号1930和TBTT信息字段1940。

[0240] TBTT信息头部1910的格式可以包括TBTT信息字段类型1950、TBTT信息计数1960和TBTT信息长度1970。

[0241] TBTT信息字段类型1950可以通过2个比特的长度来定义TBTT信息字段的结构。当TBTT信息字段类型1950是0时,它可以指示信息邻居AP信息的存在。信息邻居AP信息可以是帮助STA执行AP发现的信息。当TBTT信息字段类型1950是1时,它可以指示重定向邻居AP信息(或邻居AP)的存在。重定向邻居AP信息(或邻居AP)可以由STA用来将执行扫描过程的AP切换至不同AP。当TBTT信息字段类型1950是1并且已发送简化邻居报告元素的AP的信道和频段是当前操作信道和当前操作频段时,不同AP可以由STA用来将AP切换至当前操作信道的不同AP、与当前操作信道不同的信道的AP、与当前操作频段不同的频段的AP。简言

之, TBTT信息字段类型1950的值1能够由STA用来切换至如在邻居AP信息字段中所指定的信道、频段或邻居AP。

[0242] 还可以将TBTT信息字段类型表达为类型字段的项。TBTT信息计数1960可以具有4个比特的长度, 并且可以包括有关包括在AP信息字段中的TBTT信息字段1940的数量的信息。当TBTT信息计数1960是0时, 它可以指示TBTT信息字段1940不存在于邻居AP信息字段中。当TBTT信息字段类型1950不是0时, TBTT信息计数可能不是0。再例如, TBTT信息字段类型的值可以是非零。

[0243] TBTT信息长度1970可以具有1个八位位组的长度。TBTT信息长度1970可以包括在邻居AP信息字段中包括的TBTT信息字段1940的八位位组单位的长度信息。根据本发明的实施方式, STA可以基于TBTT信息字段1940来重定向AT。还可以将TBTT信息长度表达为长度字段的项。

[0244] 例如, 可以将由STA接收到的扫描帧的TBTT信息字段类型1950设定为1并且可以将TBTT信息长度1970设定为非0值。当TBTT信息长度1970是非0值时, 它可以指示用于指定AP的信息被包括在TBTT信息字段1940中并且发送到STA。即, 当TBTT信息字段类型1950是1并且TBTT信息长度1970是非0值时, 可以在由AP发送的扫描帧中的TBTT信息字段1940中包括邻居AP的BSS和信道的信息。STA可以基于包括在TBTT信息字段1940中的邻居AP的BSS和信道信息来重定向执行扫描的AP。TBTT信息长度字段1970可以指示BSSID是否被包括在TBTT信息字段1940中。例如, 可以假定包括在TBTT信息字段1940中的TBTT偏移1980的长度是1个八位位组并且包括在TBTT信息字段中的BSSID字段的长度是6个八位位组。在这种情况下, 当TBTT信息长度字段1970是1时, BSSID字段1990可能未被包括在TBTT信息字段1940中。并且, 当TBTT信息长度字段1940是7时, 可以将BSSID字段1990包括在TBTT信息字段1940中。

[0245] 并且, 可以将由STA接收到的扫描帧的TBTT信息字段类型1950设定为1并且可以将TBTT信息长度1970设定为0。当TBTT信息长度1970是0时, 它可以指示用于指定AP的信息(例如, BSSID)未被包括在TBTT信息字段1940中。在这种情况下, STA可以基于操作类别1920和信道号1930的信息将扫描频段或扫描信道重定向到不同频段或不同信道。

[0246] 具有1个八位位组的长度的操作类别1920可以包括在邻居AP信息字段中包括的多个AP的主信道的频段和带宽信息。还可以将操作类别表达为频段字段的项。

[0247] 具有1个八位位组的长度的信道号1930可以指示包括在邻居AP信息字段中的有关多个AP的主信道的信息。可以通过操作类别来定义信道号。还可以将信道号表达为信道字段的项。

[0248] TBTT信息字段1940可以包括TBTT偏移1980、BSSID 1990和可选子元素1995。

[0249] TBTT偏移1980可以具有1个八位位组的长度, 并且通过TU来指示偏移。TBTT偏移1980可以是下舍入为最近TU的值。

[0250] TBTT偏移1980可以包括有关从已发送元素的AP的前一个TBTT到后续TBTT的偏移的信息。当TBTT偏移1980的值是254时, 它可以指示254TU的偏移或可以指示具有更大值的偏移。TBTT偏移1980的值255可以用来指示未知偏移值。

[0251] 例如, 当TBTT偏移1980被包括在探测响应帧或FILS发现帧中时, TBTT偏移指示从发送这个元素的AP的紧邻在先TBTT到AP的下一个TBTT、下舍入为最近TU的以TU为单位的偏移。当被包括在信标帧中时, 它指示从它被包括在其中的信标帧的TBTT到AP的下一个TBTT、

下舍入为最近TU的以TU为单位的偏移。

[0252] BSSID 1990可以包括STA重定向并且执行扫描的AP的标示符信息。还可以将BSSID表达为ID字段的项。

[0253] 当TBTT信息字段类型1950被设定为1并且TBTT信息长度1970被设定为非0值时,包括在TBTT信息字段1940中的BSSID 1990可以指示用于重定向的目标AP。再例如,当TBTT信息长度1970是7时,包括在TBTT信息字段中的BSSID可以指示可以发送探测请求帧的邻居AP。即,为了使得STA能够发送包括重定向AP的BSSID 1990的探测请求帧,BSSID 1990可以被包括在TBTT信息字段1940中并且发送。STA可以通过发送包括经由邻居AP信息字段1900中指示的信道所接收到的BSSID 1990的探测请求帧来重定向AP。

[0254] 可以执行AP的特定操作如下。

[0255] 当AP确定操作信道拥塞使得它不能够容纳STA时,AP可以将具有以下设定的至少一个邻居AP信息元素1900包括在简化邻居报告元素中并且将该简化邻居报告元素发送到STA。包括在由AP发送的简化邻居报告元素的邻居AP信息元素1900的TBTT信息头部1910中的TBTT信息字段类型1950可以被设定为1并且发送。当包括在TBTT信息头部中的TBTT信息类型字段是1时,STA可以基于包括在简化邻居报告中的信息切换至该信道、该频段或该邻居AP。

[0256] STA可以基于包括简化邻居报告元素的探测响应帧将用于执行扫描的频段从当前频段改变为不同频段或将扫描目标AP改变为当前信道的不同AP。AP可以通过各种方法来确定当前信道是否拥塞。

[0257] 可以在简化邻居报告元素中包括其中TBTT信息字段类型1950在FILS发现帧中被设定为1的至少一个邻居AP信息元素1900(例如,探测响应帧的邻居AP信息元素)。当STA执行被动扫描时,AP可以将其中TBTT信息字段类型1950为1的一个或多个邻居AP信息元素包括在信标帧和/或FILS发现帧中的探测响应帧的简化邻居AP报告的邻居AP信息字段1900的TBTT信息头部1910中,并且被发送。通过发送这样的信标帧和/或FILS发现帧,AP将STA重定向到当前信道的不同AP或不同频段的AP。

[0258] 即,基于包括在由AP发送的信标帧、FILS发现帧或探测响应帧中的简化邻居报告元素,STA可以将扫描目标AP切换至当前操作信道的不同AP、与当前操作频段不同的频段的AP、以及当前操作频段的不同信道中操作的AP。

[0259] STA可以发现在简化邻居报告元素的邻居AP信息元素1900的TBTT信息头部1910中TBTT信息字段类型1950被设定为1并且TBTT信息长度1970被设定为0。在这种情况下,STA可以基于操作类别1920和信道号1930将扫描频段或扫描信道切换至不同频段或当前频段的不同信道。如上所述,当TBTT信息长度1970是0时,它可以指示用于指定AP的BSSID 1990未被包括在信息字段1940中。即,STA可以监测信标帧或FILS发现帧或者在所指示的信道或频段中发送探测请求帧。

[0260] STA可以发现在简化邻居报告元素的邻居AP信息元素1900的TBTT信息头部1910中TBTT信息字段类型1950被设定为1并且TBTT信息长度1970被设定为非0值。在这种情况下,可以将STA切换至具有TBTT信息字段1940中所指示的BSSID 1990的AP。如上所述,当TBTT信息长度1970不是0时,它可以指示用于指定AP的BSSID 1990被包括在信息字段1940中。STA可以获得TBTT信息字段中所指示的BSSID并且基于该BSSID单播探测请求帧,以从而重定向



执行扫描过程的AP。

[0261] STA可以基于TBTT长度信息1970来确定BSSID是否被包括在TBTT信息字段中。例如,可以假定包括在TBTT信息字段1940中的TBTT偏移的长度是1个八位位组并且包括在TBTT信息字段中的BSSID字段的长度是6个八位位组。在这种情况下,当TBTT信息长度字段1970是1时,STA确定BSSID字段1990可能未被包括在TBTT信息字段1940中。并且,当TBTT信息长度字段1940是7时,STA确定BSSID字段1990可能被包括在TBTT信息字段1940中。当包括在简化邻居报告中的多个邻居AP信息字段使它们的TBTT信息字段类型值设定为1时,那么出于重定向目的,STA可以使用多个邻居AP信息字段中的一个(例如,第一邻居AP信息字段中的信息)。

[0262] 还可以以不同的形式表达TBTT信息字段。

[0263] 图20是例示了根据本发明的实施方式的TBTT信息字段的概念图。

[0264] 参照图20,TBTT信息字段可以包括按照TU的TBTT偏移和可选子元素。

[0265] 当TBTT信息字段类型被设定为1并且TBTT信息长度子元素被设定为非0值时,BSSID可以使得单个子元素能够被包括在TBTT信息字段中并且使得STA能够发送包括重定向AP的BSSID的探测请求帧。

[0266] 可选子元素字段格式可以包括一个或更多个子元素。各个子元素可以包括具有1个八位位组的子元素指示符字段、具有1个八位位组的长度字段和具有各种长度的数据字段。

[0267] 下表8示出了相对于TBTT信息的可选子元素。

[0268] <表8>

[0269]	子元素 ID	名称	长度字段 (八位位组)	可扩展
	0	BSSID	6	
	1-255	保留		

[0270] 图21是例示了根据本发明的实施方式的STA的重定向的概念图。

[0271] 参照图21,AP 2120可以确定它也许不能在第一频段中容纳STA 2100。在这种情况下,AP 2120可以向STA 2100发送包括简化邻居报告的扫描帧(信标帧、FILS发现帧或探测响应帧)。

[0272] AP 2120可以将其中TBTT信息字段类型为1的邻居AP信息字段包括在信标帧、FILS发现帧或探测响应帧的简化邻居报告元素的邻居AP信息字段的TBTT信息头部中,并且发送该信标帧、FILS发现帧或探测响应帧。当接收到信标帧、FILS发现帧或探测响应帧时,STA 2100可以将针对初始链路设定的频段从当前频段重定向到不同频段,或可以将针对初始链路设定的信道从当前信道重定向到不同信道。

[0273] STA 2100可以发现在所接收到的扫描帧的邻居AP信息字段中TBTT信息字段类型被设定为1并且TBTT信息长度子字段被设定为0。当TBTT信息长度子字段被设定为0时,它可以指示用于指定邻居AP 2140的值未被包括在TBTT信息字段中。在这种情况下,STA 2100可以基于邻居AP信息字段的操作类别字段和信道号字段切换至不同频段或当前频段的不同信道。即,STA 2100可以监测信标帧或FILS发现帧或者在所指示的信道或频段中发送探测请求帧。

[0274] 在另一示例中,STA 2100可以发现在所接收到的扫描帧的邻居AP信息字段的TBTT信息头部中TBTT信息字段类型被设定为1并且TBTT信息长度子字段被设定为非0值。当TBTT信息长度子字段不是0时,它可以指示邻居AP 2140的BSSID信息被包括在TBTT信息字段中。在这种情况下,STA 2100可以获得包括在TBTT信息字段中的BSSID作为AP执行重定向的标识符。可以将STA 2100切换至具有TBTT信息字段中所指示的BSSID的邻居AP 2140。即,STA 2100可以通过单播包括TBTT信息字段中所指示的BSSID的探测请求帧来执行扫描过程。

[0275] 图22是例示了本发明的实施方式适用于的无线设备的框图。

[0276] 参照图22,作为也许能实现上述实施方式的站(STA)的无线设备2200可以是AP STA或非AP STA。

[0277] 无线设备2200可以包括处理器2220、存储器2240和射频(RF)单元2260。

[0278] RF单元2260可以连接至处理器2220并且发送和接收无线电信号。

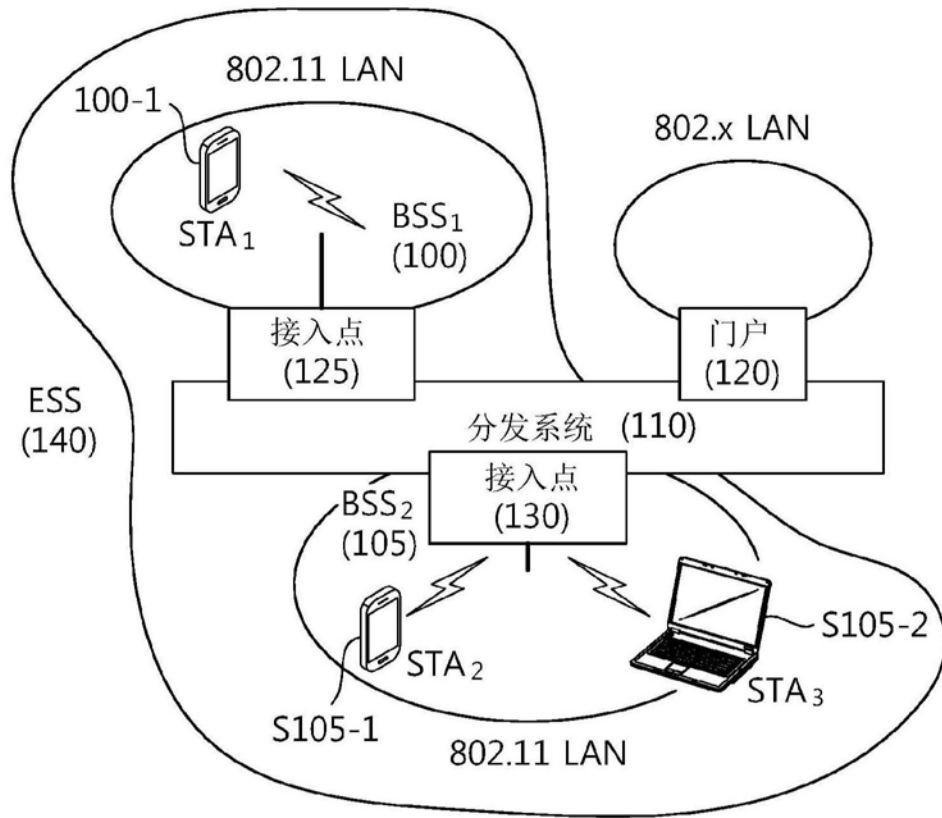
[0279] 处理器2220实现本发明中所提出的功能、处理和/或方法。例如,可以将处理器2220实现为执行如上所述的根据本发明的实施方式的无线设备的操作。

[0280] 例如,当无线设备是AP时,可以将处理器2220实现为确定该AP是否也许能容纳STA,并且向STA发送包括扫描重定向信息的扫描帧。

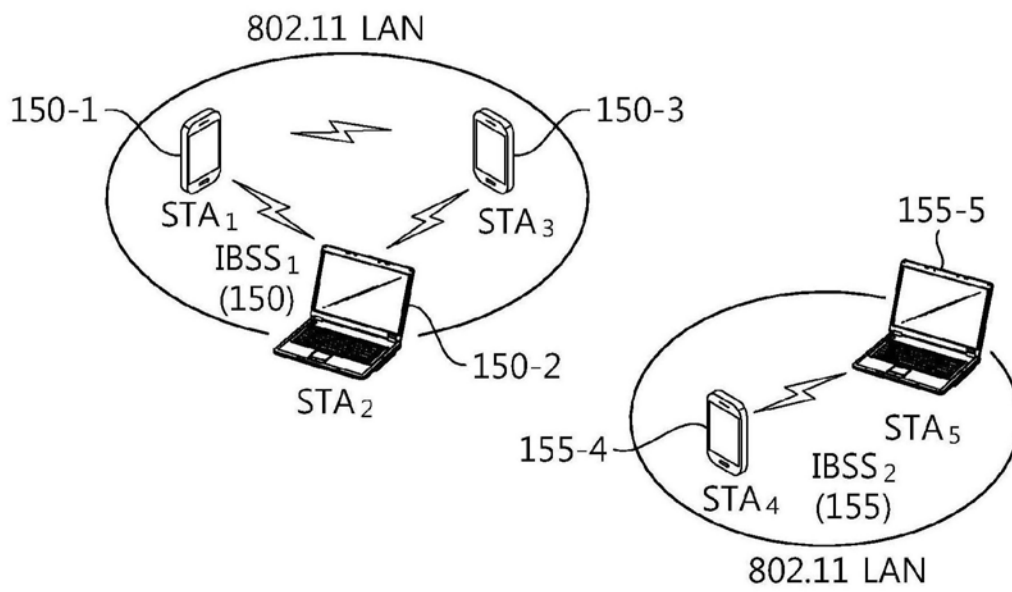
[0281] 并且,当无线设备是STA时,可以将处理器2220实现为从AP接收包括扫描重定向信息的扫描帧并且基于所接收到的扫描帧切换至不同邻居AP、不同频段或不同信道,以执行初始接入操作。

[0282] 处理器2220可以包括ASIC(专用集成电路)、芯片组、逻辑电路、数据处理器件和/或相互转换基带信号和无线电信号的转换器。存储器2240可以包括ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、闪速存储器、存储器卡、存储介质和/或任何其它存储设备。RF单元2260可以包括发送和/或接收无线电信号的一个或更多个天线。

[0283] 当通过软件实现这些实施方式时,可以通过执行上述功能的模块(进程、函数等)实现上述技术。模块可以被存储在存储器2240中并且由处理器2220执行。存储器2240可以被设置在处理器2220内或在处理器2220外部,或者可以通过公知单元连接至处理器2220。



(A)



(B)

图1

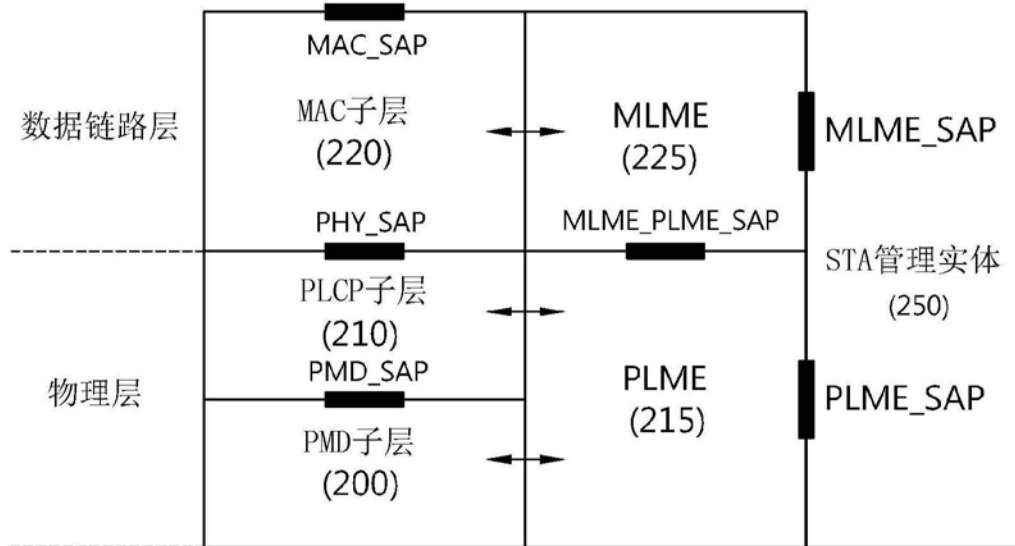


图2

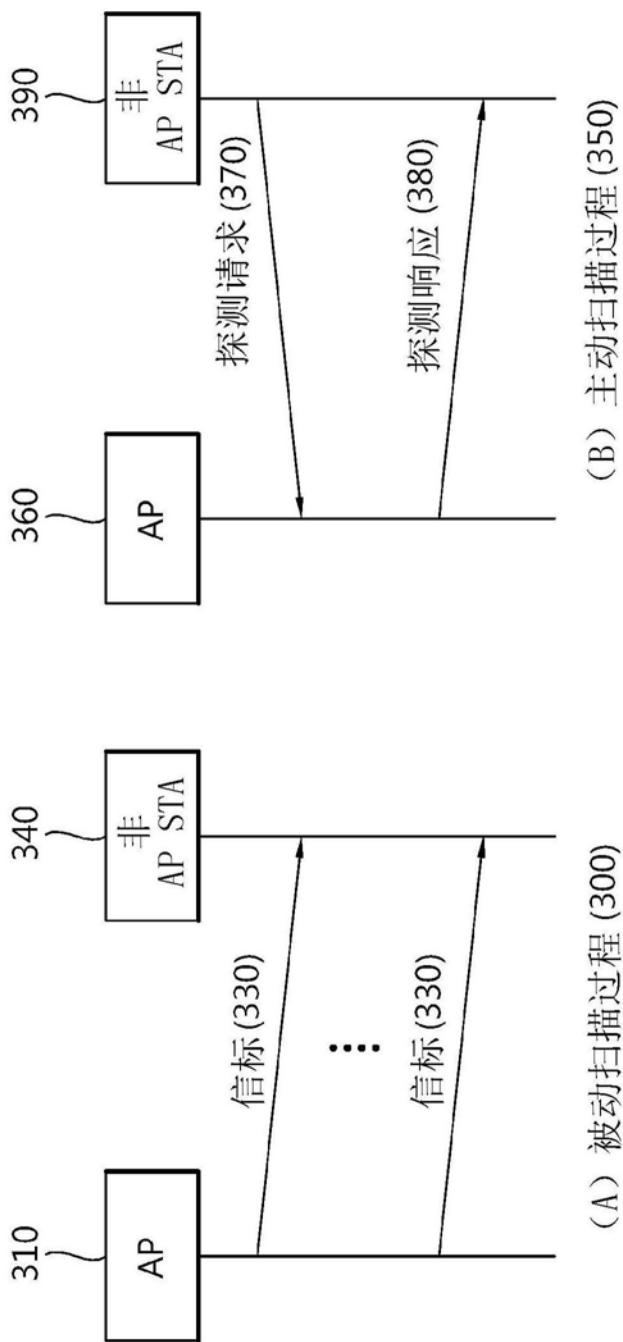


图3

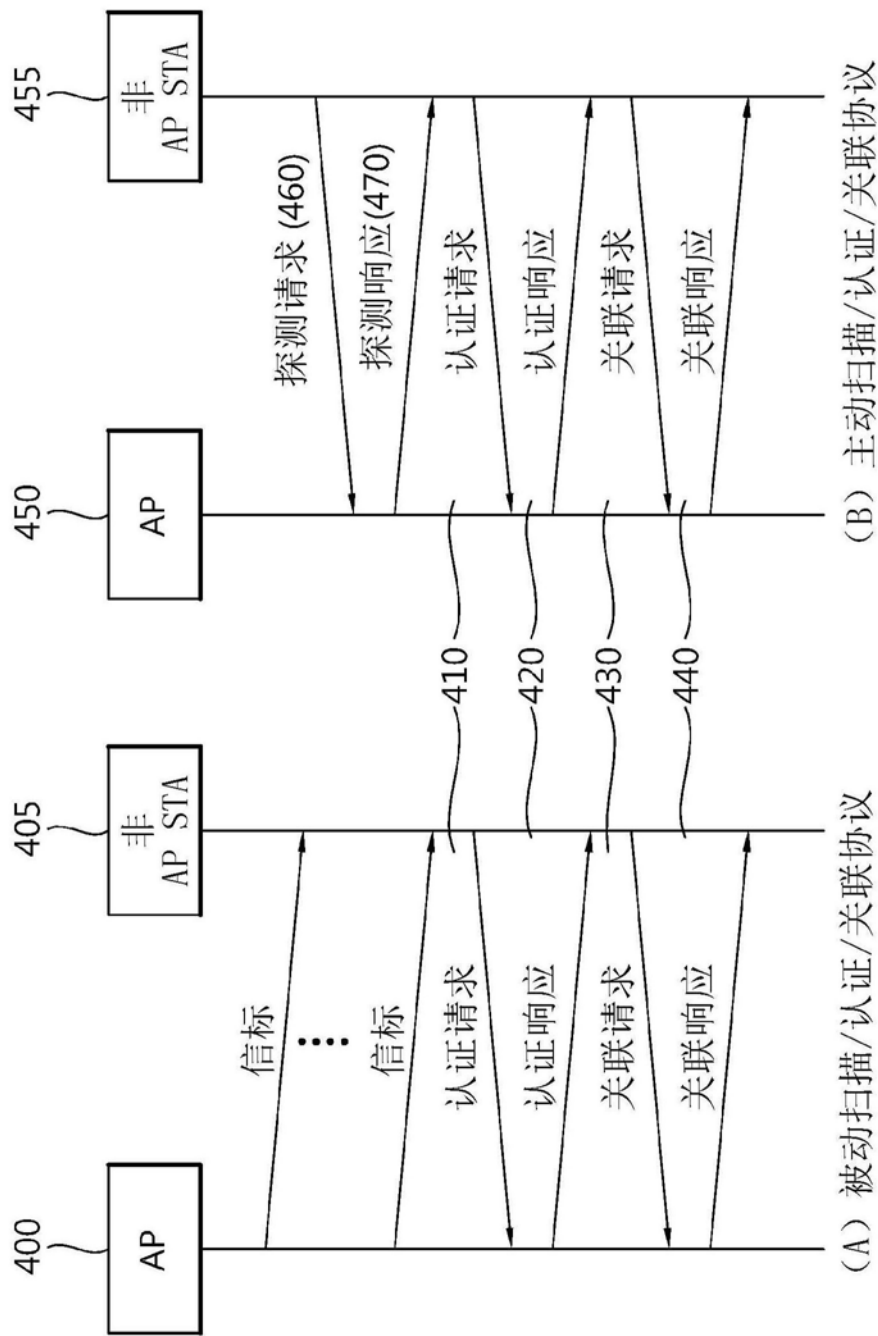


图4

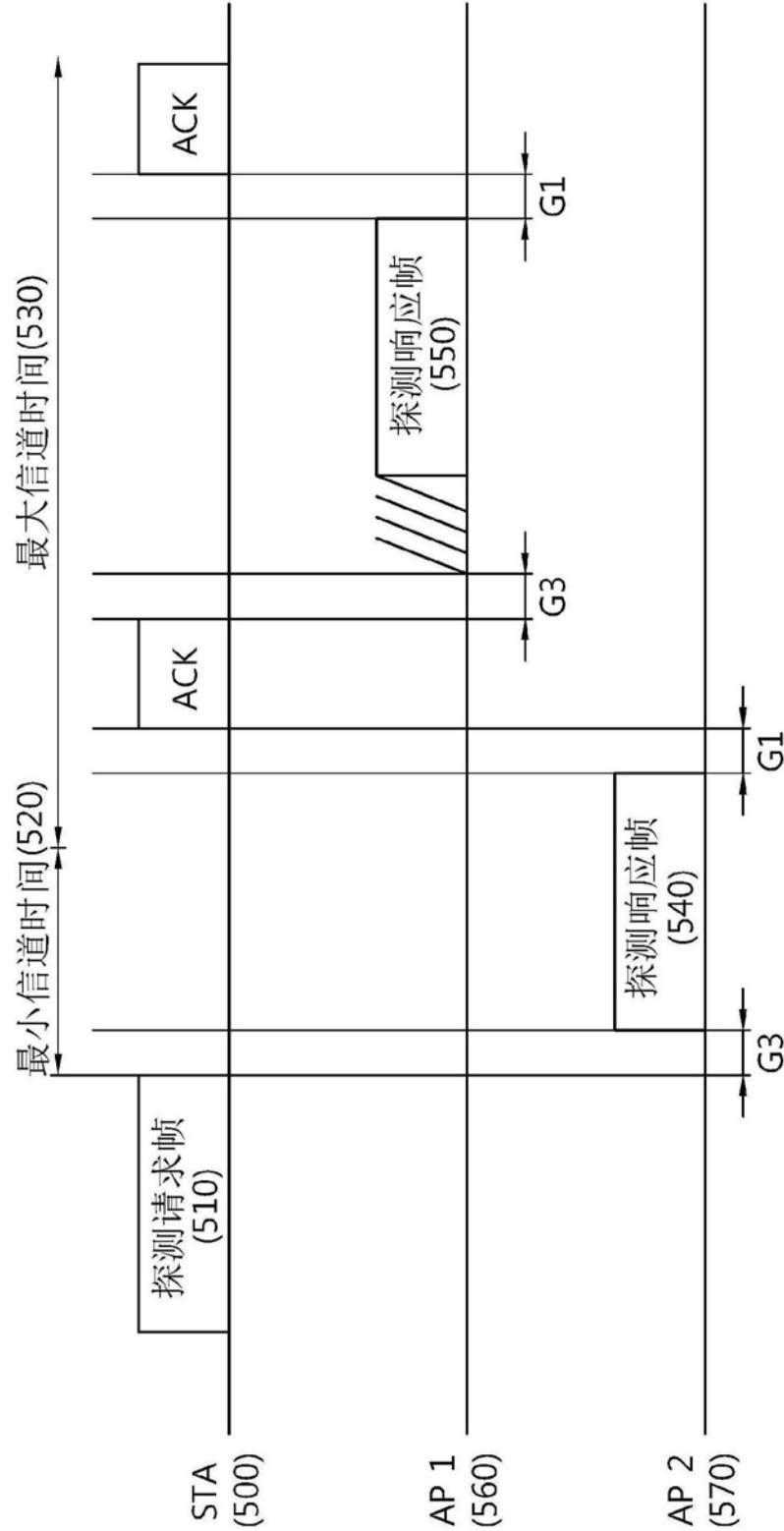


图5

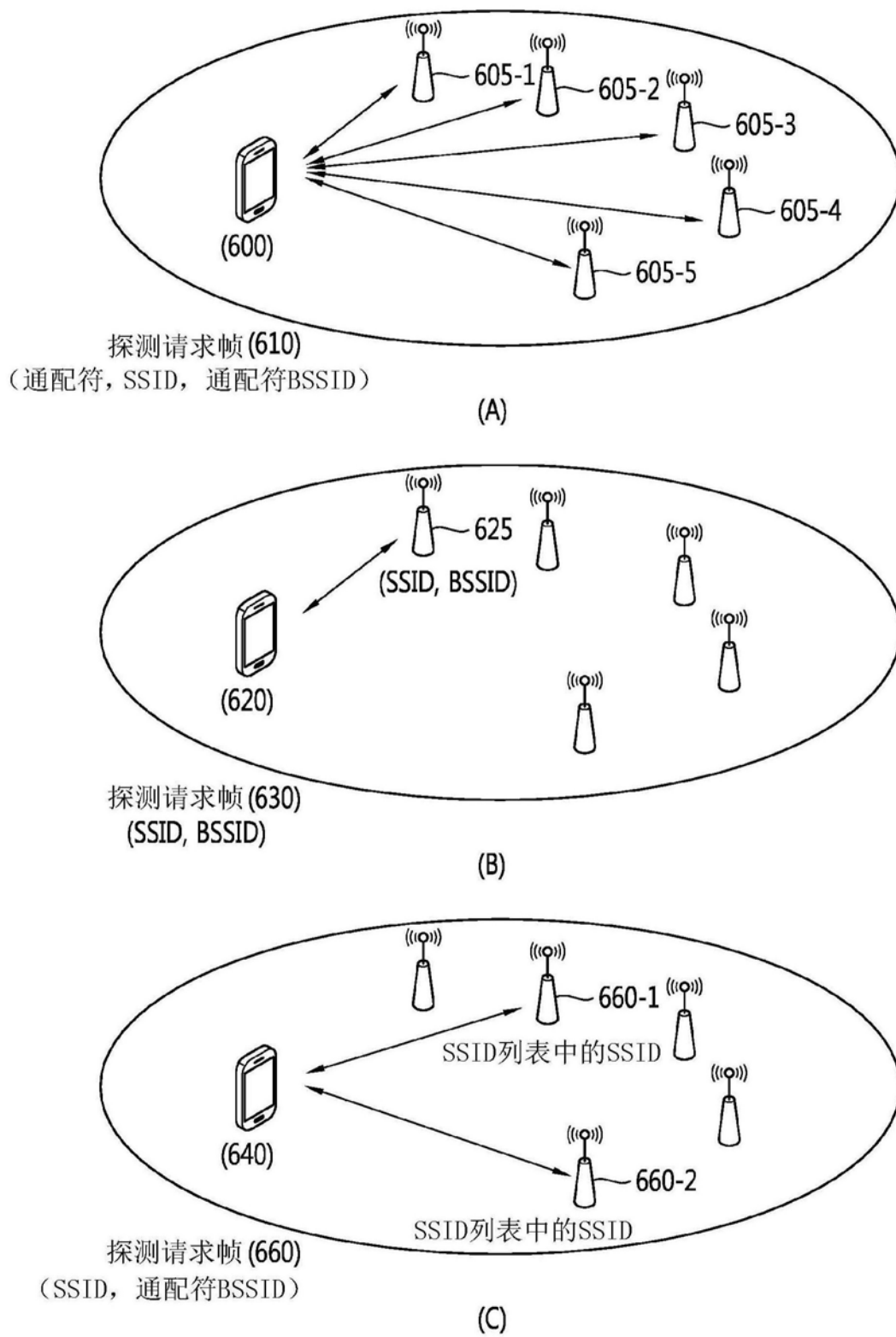


图6



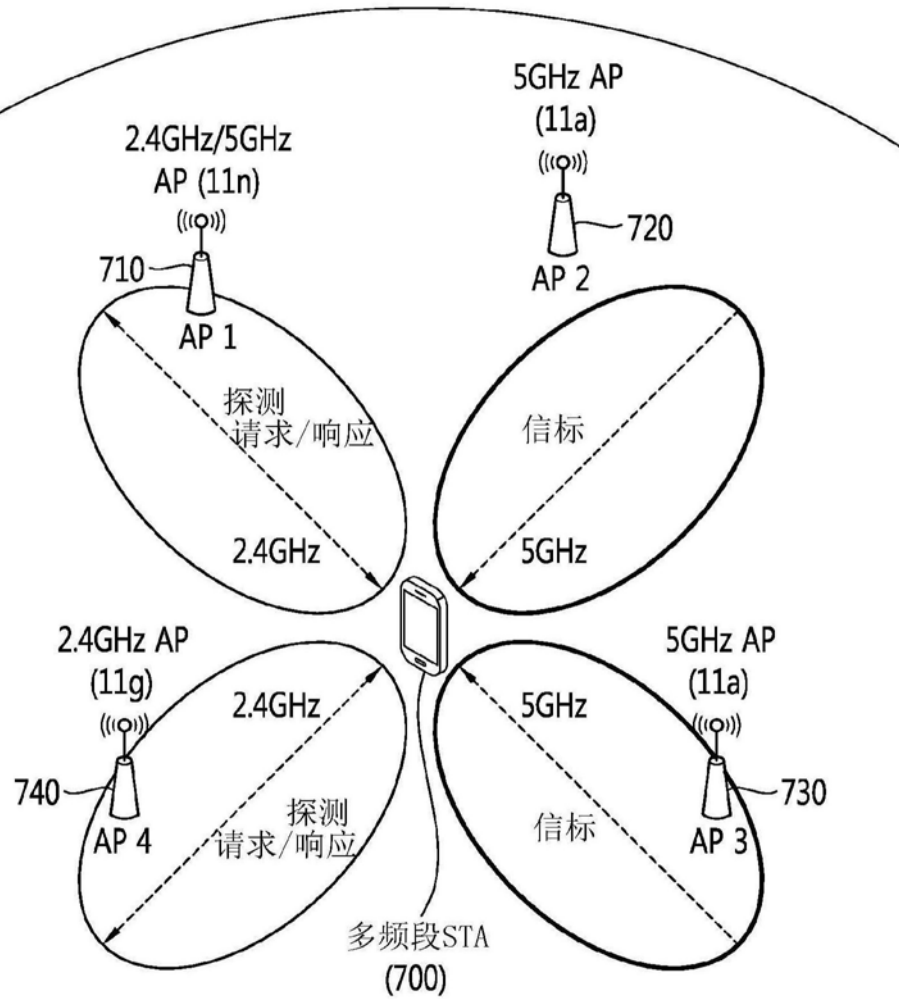


图7

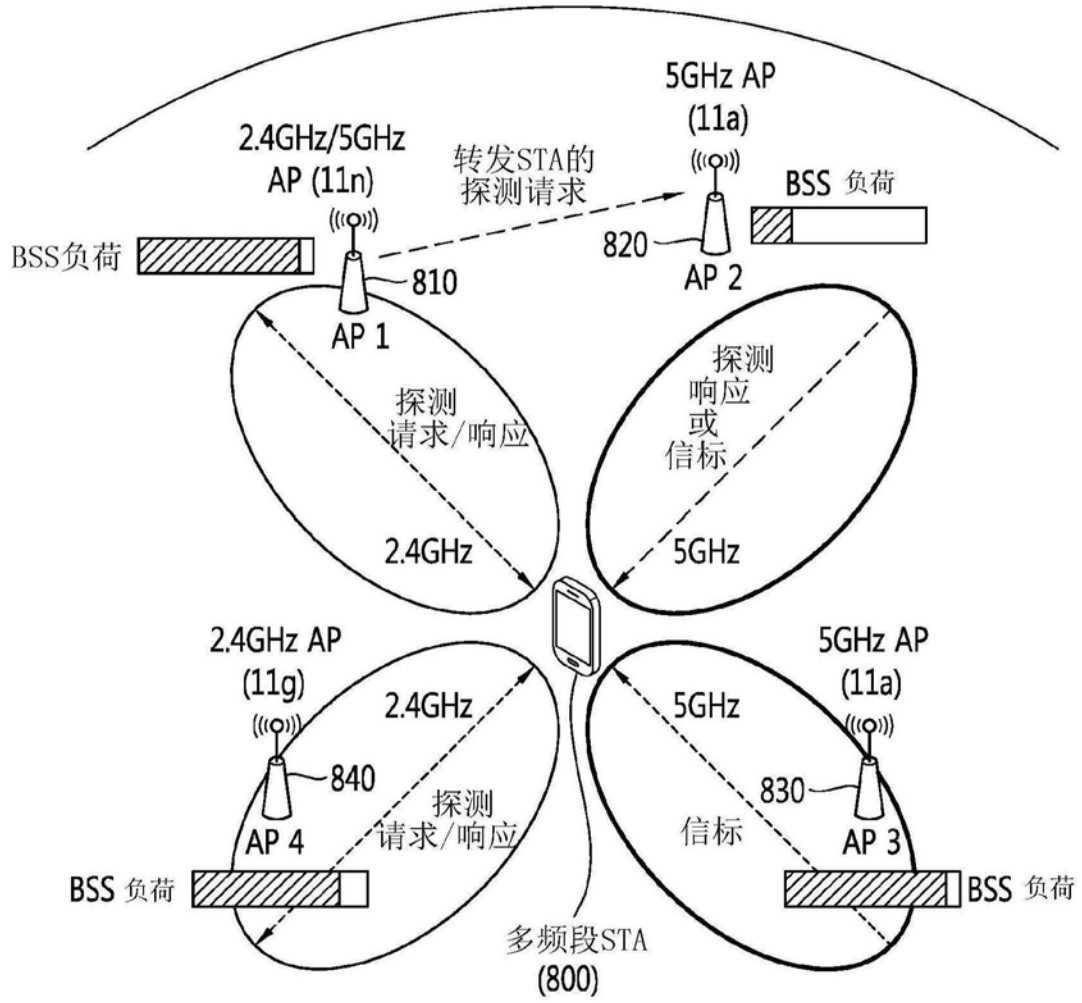


图8

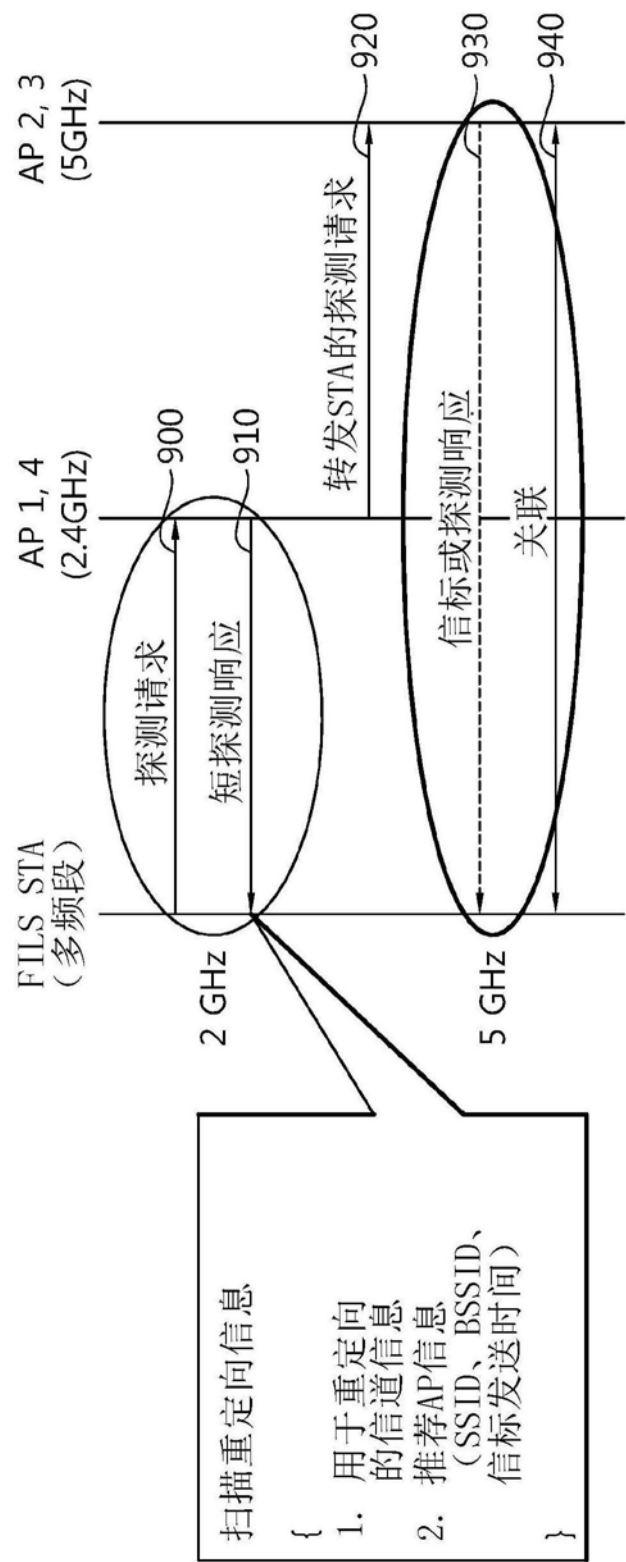


图9

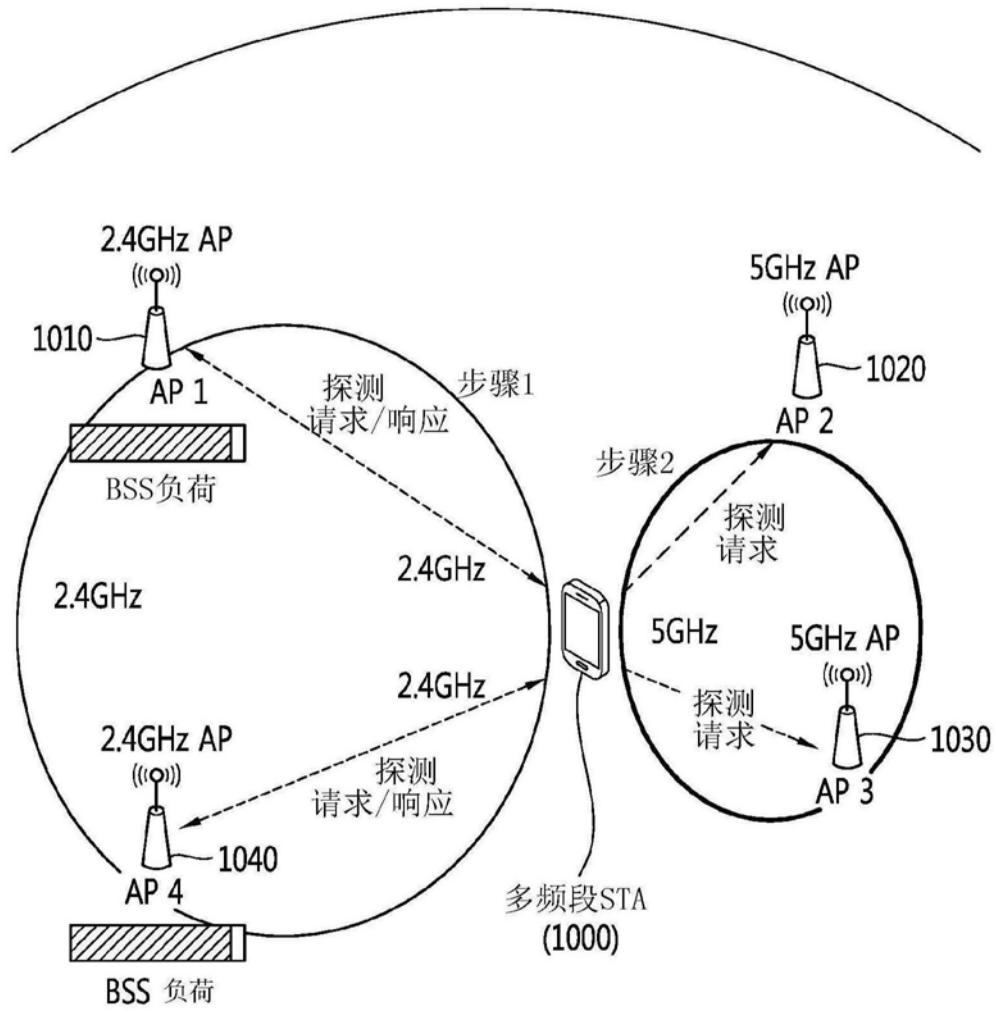


图10

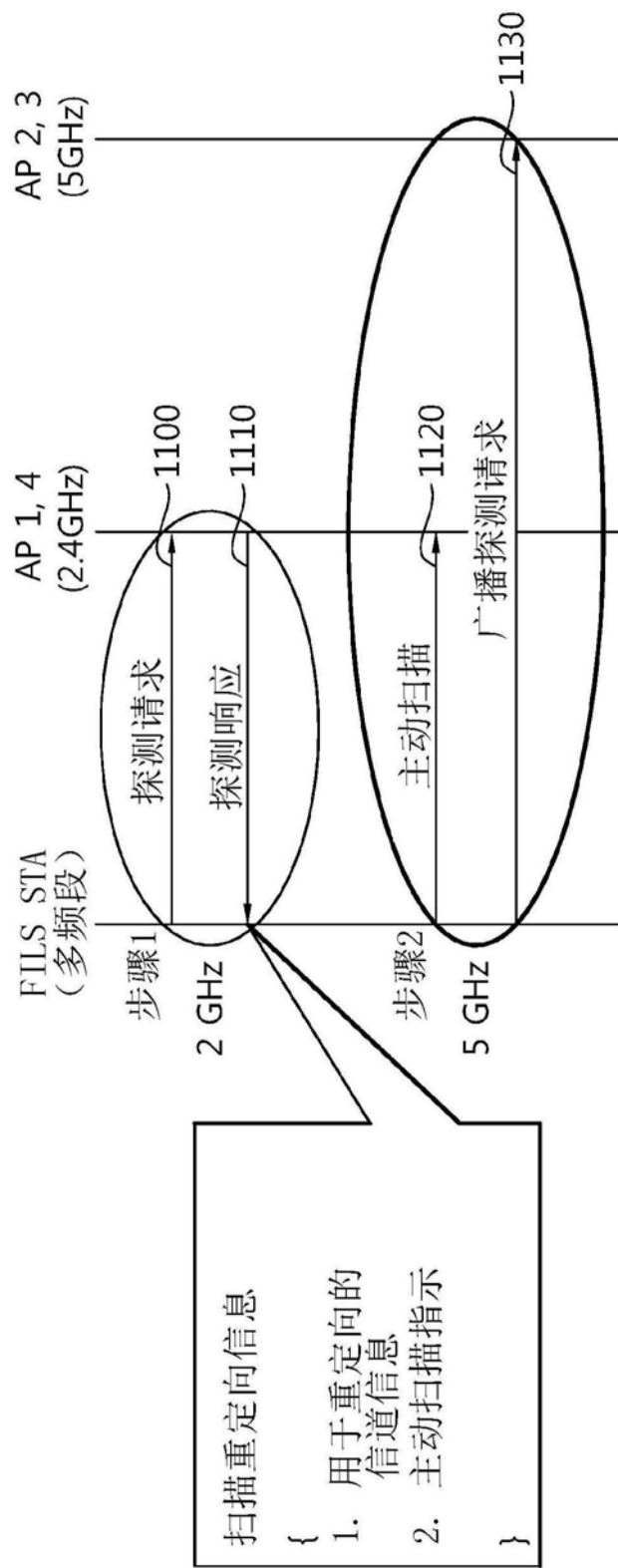


图11

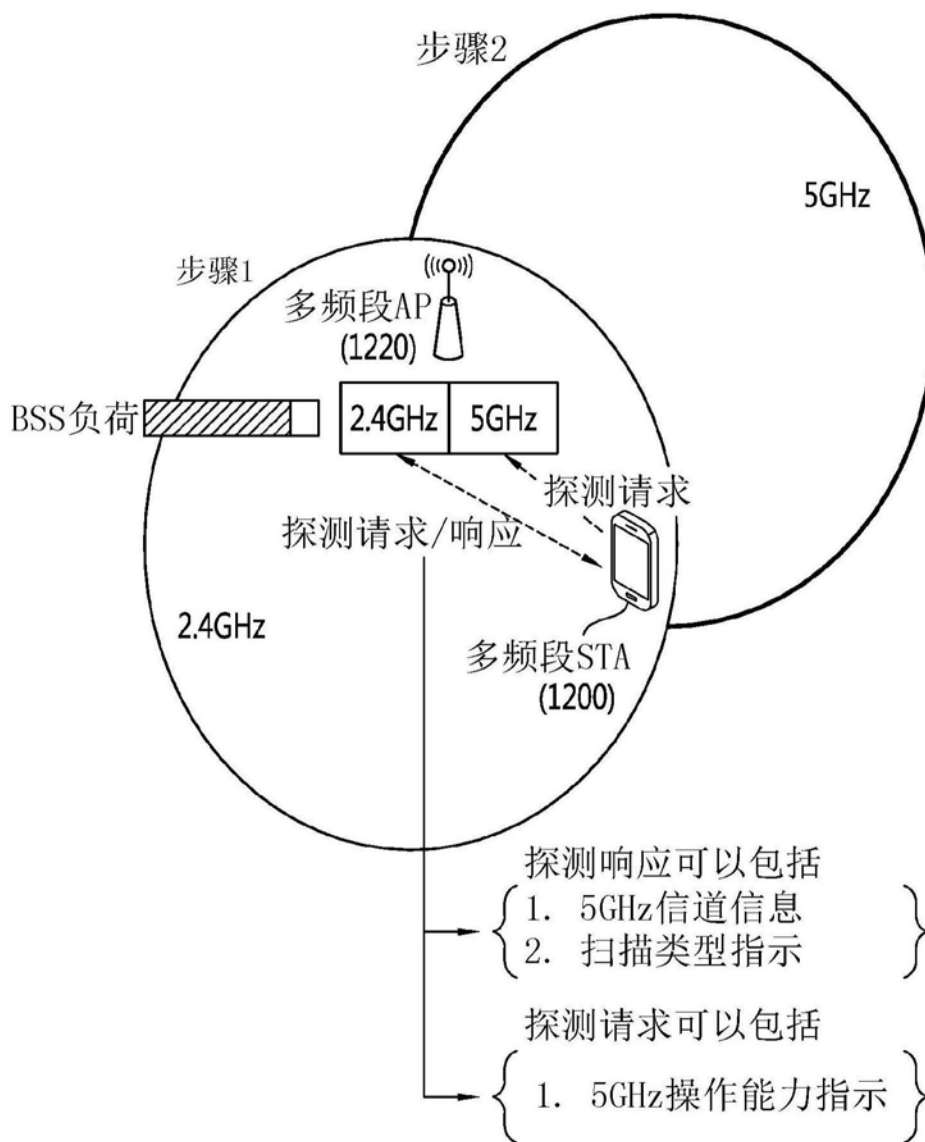


图12

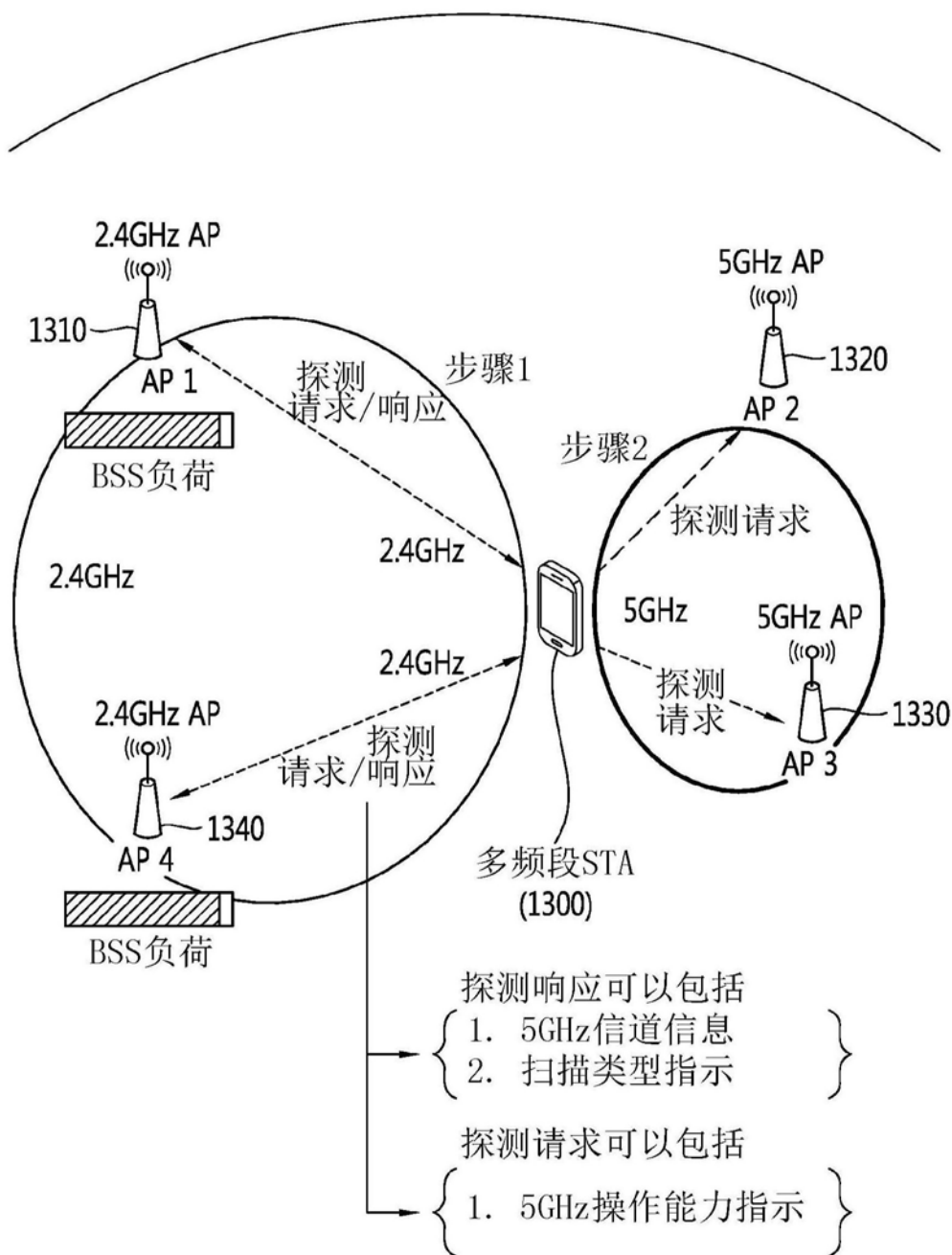


图13

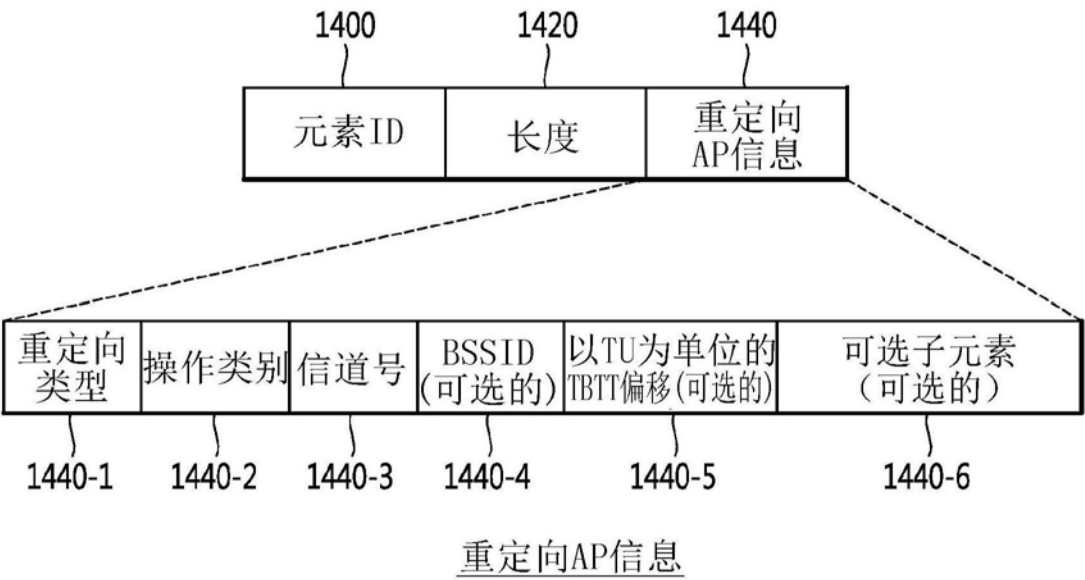


图14



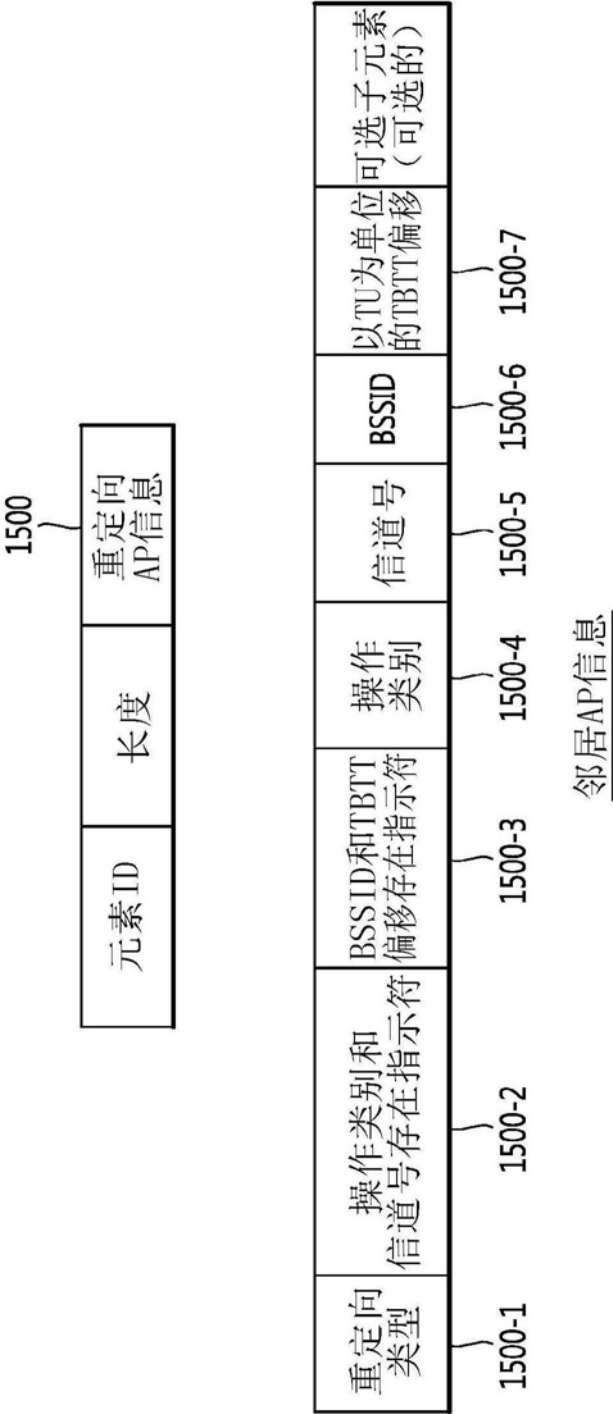


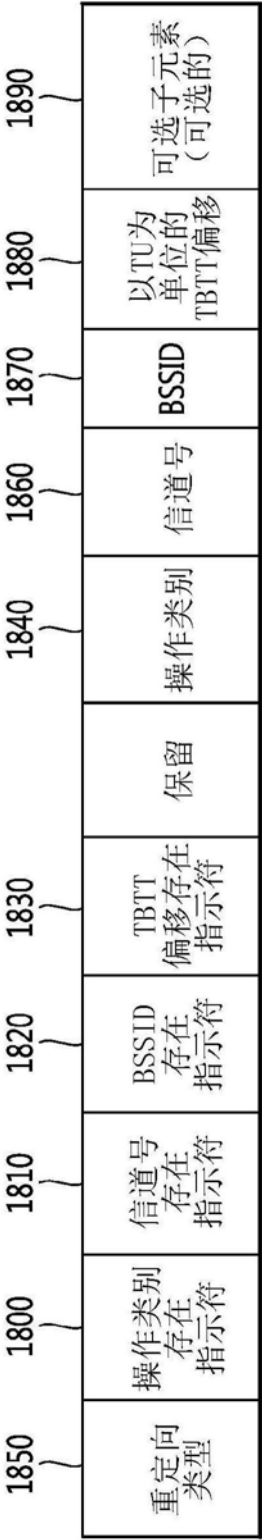
图15



图16



图17



重定向邻居AP信息字段

图18

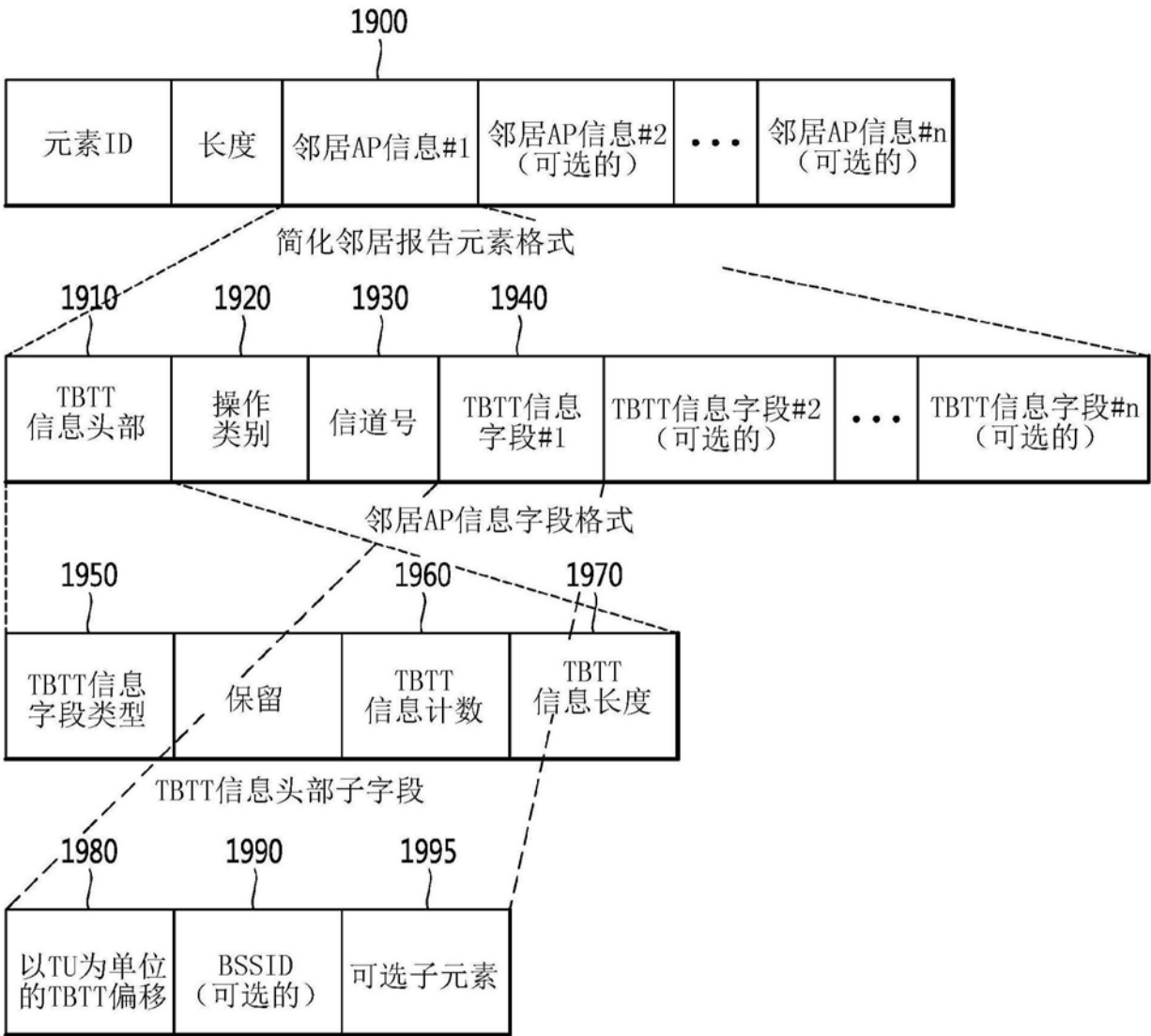


图19

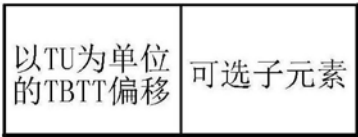


图20

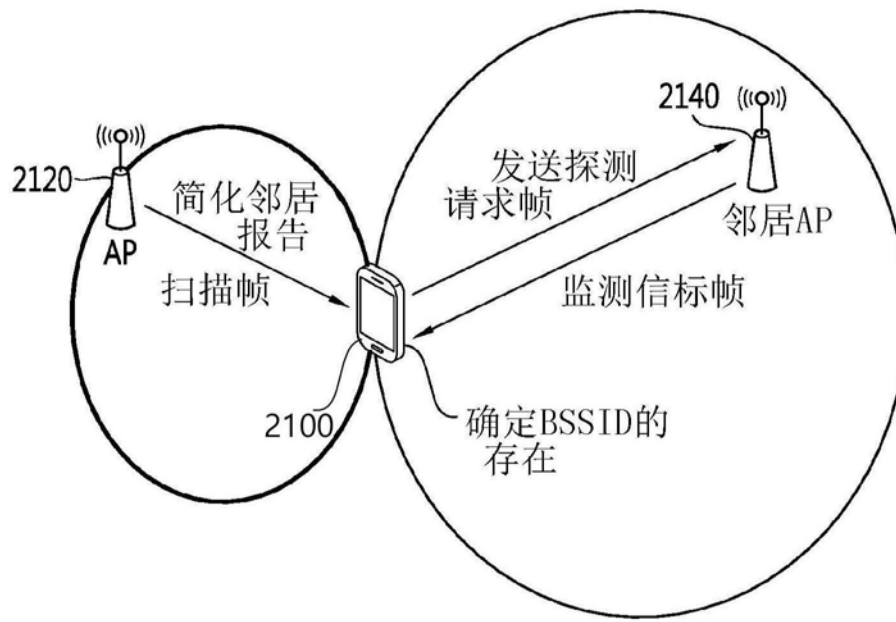


图21

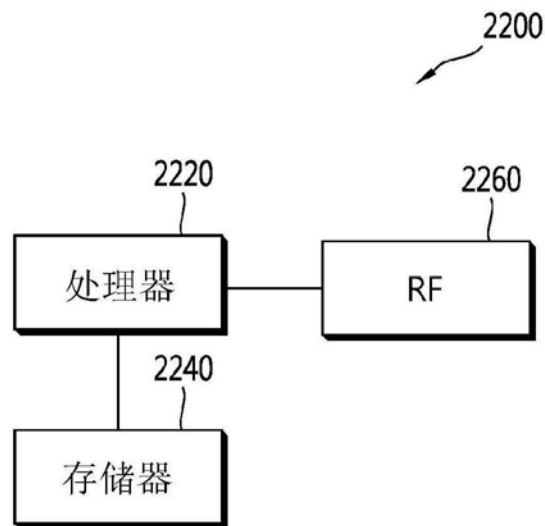


图22