



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104956735 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201380071728. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 07. 08

H04W 48/16(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/732, 410 2012. 12. 03 US

61/735, 993 2012. 12. 11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/006045 2013. 07. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/088175 KO 2014. 06. 12

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 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

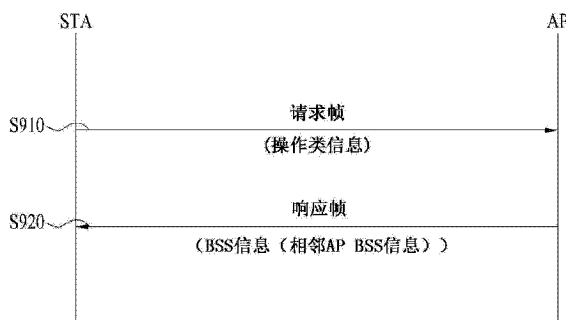
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54) 发明名称

用于在无线 LAN 系统中扫描多个频带的方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及无线通信系统,更具体地,涉及用于在无线 LAN 系统中扫描多个频带的方法及装置。根据本发明的一个实施方式,站 STA 在无线通信系统中进行扫描的方法包括以下步骤:将第一帧发送到第一接入点 AP;以及从所述第一 AP 接收响应于所述第一帧的第二帧,其中,所述第一帧包括服务集标识符 SSID 信息和关于由所述 STA 支持的操作类的信息,并且所述第二帧能够包括用于指示是否进行过滤的信息和关于第二 AP 的信息。



1. 一种用于在无线通信系统中由站 STA 执行扫描的方法,所述方法包括以下步骤:
将第一帧发送到第一接入点 AP ;以及
从所述第一 AP 接收响应于所述第一帧的第二帧,
其中,所述第一帧包括关于由所述 STA 支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符 SSID 信息,并且
其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于第二 AP 的信息。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有当所述过滤指示符指示第一值时与所述第一帧中包括的所述 SSID 信息匹配的 SSID 的信息。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有与关于由所述 STA 支持的所述一个或更多个操作类的所述信息对应的一个或更多个操作类的信息。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二帧包括所述第二 AP 的一个或更多个操作类字段和信道编号字段。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二帧还包括目标信标传输时间 TBTT 偏移信息。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,所述 TBTT 偏移具有指示所述第一 AP 的前一 TBTT 与所述第二 AP 的下一 TBTT 之间的时间差的值。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法还包括以下步骤:使用通过所述第二帧获得的信息来执行用于发现所述第二 AP 的被动扫描。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一帧还包括接入网络类型信息,并且所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有与所述第一帧中包括的所述接入网络类型信息对应的接入网络类型的信息。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二帧包括关于一个或更多个第二 AP 的信息。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二 AP 是所述第一 AP 的相邻 AP。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一帧和所述第二帧在第一频带中被发送和接收,并且所述第二 AP 是在第二频带中操作的 AP。
12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一帧是探测请求帧,并且所述第二帧是探测响应帧。
13. 一种用于在无线通信系统中由接入点 AP 支持站 STA 的扫描的方法,所述方法包括以下步骤:
从所述 STA 接收第一帧 ;以及
响应于所述第一帧,将第二帧发送到所述 STA,
其中,所述第一帧包括关于由所述 STA 支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符 SSID 信息,并且
其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于另一 AP 的信息。
14. 一种用于在无线通信系统中执行扫描的站 STA,所述 STA 包括:
收发器 ;以及
处理器,

其中,所述处理器被构造为:

控制所述收发器将第一帧发送到第一接入点 AP 并且从所述第一 AP 接收响应于所述第一帧的第二帧,

其中,所述第一帧包括关于由所述 STA 支持的一个或多个操作类的信息以及服务集标识符 SSID 信息,并且

其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于第二 AP 的信息。

15. 一种用于支持无线通信系统中的扫描的接入点 AP,所述 AP 包括:

收发器;以及

处理器,

其中,所述处理器被构造为:

控制所述收发器从所述 STA 接收第一帧并且响应于所述第一帧而将第二帧发送到所述 STA,

其中,所述第一帧包括关于由所述 STA 支持的一个或多个操作类的信息以及服务集标识符 SSID 信息,并且

其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于另一 AP 的信息。

用于在无线 LAN 系统中扫描多个频带的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体地,涉及无线局域网系统中的多频带扫描方法及装置。

背景技术

[0002] 随着信息技术和通信技术的最新进展,已经开发了各种无线通信技术。其中,无线局域网(WLAN)使得用户能够基于无线频率技术在家、办公室或特定服务区域中通过诸如个人数字助理(PDA)、膝上型计算机和便携式多媒体播放器(PMP)的便携式终端以无线方式接入互联网。

[0003] 为了克服作为WLAN的弱点的有限的通信速度,已经在最近的技术标准中引入了用于提高网络的速度和可靠性并且扩展无线网络覆盖范围的系统。例如,为了使传输错误最小化以及使数据速率最优化,电气和电子工程师协会(IEEE)802.11n支持具有高达540Mbps的数据处理速率的高吞吐量(HT),并且在发送器和接收器两者中采用多输入和多输出(MIMO)技术。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明的技术目的在于提供一种用于使支持多个频带的装置在WLAN系统中准确且有效地执行扫描的方法和装置。

[0006] 能够通过本发明实现的技术目的不限于已经在上文具体描述的技术目的,并且本领域技术人员将从以下详细描述更清楚地理解本文中未描述的其它技术目的。

[0007] 技术解决方案

[0008] 根据本发明的一个方面,本文中提供了一种用于在无线通信系统中由站(STA)执行扫描的方法,所述方法包括以下步骤:将第一帧发送到第一接入点(AP);以及从所述第一AP接收响应于所述第一帧的第二帧,其中,所述第一帧包括关于由所述STA支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符(SSID)信息,并且其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于第二AP的信息。

[0009] 在本发明的另一方面中,一种用于在无线通信系统中由接入点(AP)支持站(STA)的扫描的方法,所述方法包括以下步骤:从所述STA接收第一帧;以及响应于所述第一帧,将第二帧发送到所述STA,其中,所述第一帧包括关于由所述STA支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符(SSID)信息,并且其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于另一AP的信息。

[0010] 在本发明的另一方面中,一种用于在无线通信系统中执行扫描的站(STA),所述STA包括:收发器;以及处理器,其中,所述处理器被构造为控制所述收发器将第一帧发送到第一接入点(AP)并且从所述第一AP接收响应于所述第一帧的第二帧,其中,所述第一帧包括关于由所述STA支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符(SSID)信息,并

且其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于第二 AP 的信息。

[0011] 在本发明的另一方面中,一种用于在无线通信系统中支持扫描的接入点 (AP),所述 AP 包括:收发器;以及处理器,其中,所述处理器被构造为控制所述收发器从所述 STA 接收第一帧并且响应于所述第一帧而将第二帧发送到所述 STA,其中,所述第一帧包括关于由所述 STA 支持的一个或更多个操作类的信息以及服务集标识符 (SSID) 信息,并且其中,所述第二帧包括过滤指示符和关于另一 AP 的信息。

[0012] 下文可以被共同地应用于本发明的以上方面。

[0013] 在本发明的另一方面中,所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有当所述过滤指示符指示第一值时与所述第一帧中包括的所述 SSID 信息匹配的 SSID 的信息。

[0014] 在本发明的另一方面中,所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有与关于由所述 STA 支持的所述操作类的所述信息对应的一个或更多个操作类的信息。

[0015] 在本发明的另一方面中,所述第二帧包括所述第二 AP 的一个或更多个操作类字段和信道编号字段。

[0016] 在本发明的另一方面中,所述第二帧还包括目标信标传输时间 (TBTT) 偏移信息。

[0017] 在本发明的另一方面中,所述 TBTT 偏移具有指示所述第一 AP 的前一 TBTT 与所述第二 AP 的下一 TBTT 之间的时间差的值。

[0018] 在本发明的另一方面中,所述方法还包括以下步骤:使用通过所述第二帧获得的信息来执行用于发现所述第二 AP 的被动扫描。

[0019] 在本发明的另一方面中,所述第一帧还包括接入网络类型信息,并且所述第二帧包括关于所述第二 AP 的、具有与所述第一帧中包括的所述接入网络类型信息对应的接入网络类型的信息。

[0020] 在本发明的另一方面中,所述第二帧包括关于一个或更多个第二 AP 的信息。

[0021] 在本发明的另一方面中,所述第二 AP 是所述第一 AP 的相邻 AP。

[0022] 在本发明的另一方面中,所述第一帧和所述第二帧在第一频带中被发送和接收,并且所述第二 AP 是在第二频带中操作的 AP。

[0023] 在本发明的另一方面中,所述第一帧是探测请求帧,并且所述第二帧是探测响应帧。

[0024] 本发明的以上总体描述和以下详细描述是示例性和解释性的,并且旨在提供对要求保护的发明的进一步解释。

[0025] 有益效果

[0026] 根据本发明,能够提供一种用于使支持多个频带的装置在 WLAN 系统中准确且有效地执行扫描的方法和装置。

[0027] 根据本发明的效果不限于已经在上文具体描述的效果,并且本领域技术人员将从本发明的以下详细描述更清楚地理解本文中未描述的其它优点。

附图说明

[0028] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来解释本发明的原理。

[0029] 图 1 是例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的示例性构造的图。

- [0030] 图 2 是例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的另一示例性构造的图。
- [0031] 图 3 是例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的另一示例性构造的图。
- [0032] 图 4 是例示了 WLAN 系统的示例性构造的图。
- [0033] 图 5 是例示了一般链路建立处理的图。
- [0034] 图 6 是例示了退避 (backoff) 处理的图。
- [0035] 图 7 是例示了隐藏节点和暴露节点的图。
- [0036] 图 8 是例示了请求发送 (RTS) 和清除发送 (CTS) 的图。
- [0037] 图 9 是例示了根据本发明的多频带扫描方法的图。
- [0038] 图 10 是例示了被支持操作类信息元素的示例性格式的图。
- [0039] 图 11 是例示了多频带信道信息元素的示例性格式的图。
- [0040] 图 12 是例示了另一示例性多频带信道信息元素的图。
- [0041] 图 13 是例示了另一示例性多频带信道信息元素的图。
- [0042] 图 14 是例示了根据本发明的实施方式的无线电装置的框图。

具体实施方式

[0043] 现在将参照附图对本发明进行更充分的描述,附图中示出了本发明的实施方式。然而,本发明可以按照许多不同的形式来具体实现,并且不应当被理解为局限于本文中阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式,使得本公开将是彻底和完整的并且将本发明的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0044] 在下文描述的实施方式是本发明的部件和特征的组合。除非另外提到,否则这些要素或特征可以被认为是选择性的。各个部件或特征可以在不与其它部件或特征结合的情况下来实践。另外,本发明的实施方式可以通过组合部件和 / 或特征的一部分来构建。本发明的实施方式中描述的操作顺序可以重新排列。任何一个实施方式的一些构造可以被包括在另一实施方式中,并且可以用另一实施方式的相应构造替换。

[0045] 本发明的实施方式中使用的特定术语被提供以帮助理解本发明。这些特定术语可以用本发明的范围和精神内的其它术语来替换。

[0046] 在一些情况下,为了防止本发明的概念模糊不清,已知技术的结构和装置将被省略,或者将基于各个结构和装置的主要功能以框图的形式示出。另外,在任何可能的情况下,将在整个附图和说明书中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。

[0047] 本发明的实施方式能够被针对以下项中的至少一个而公开的标准文件支持:无线接入系统、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802、3GPP、3GPP LTE、LTE-A 以及 3GPP2。未被描述以使本发明的技术特征清楚的步骤或部件能够被这些文件支持。另外,本文中阐述的所有术语能够通过这些标准文献进行解释。

[0048] 本文中描述的技术能够被用于各种无线接入系统,诸如码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 等。CDMA 可以被实现为诸如通用陆地无线电接入 (UTRA) 或 CDMA2000 的无线电技术。TDMA 可以被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM) / 通用分组无线电服务 (GPRS) / GSM 演进增强型数据速率 (EDGE)。OFDMA 可以被实现为诸如 IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、演进 UTRA (E-UTRA) 等的无线电技术。为清楚起见,本申请集中于 IEEE 802.11 系

统。然而,本发明的技术特征不限于此。

[0049] WLAN 系统的构造

[0050] 图 1 例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的示例性构造。

[0051] IEEE 802.11 能够由多个组件组成,并且根据组件的交互提供对于更高层透明的 WLAN 支持站 (STA) 移动性。基本服务集 (BSS) 可以对应于 IEEE 802.11 LAN 中的基本组件块。图 1 示出了两个 BSS (BSS1 和 BSS2), 这两个 BSS 中的每一个包括两个 STA 作为构件 (在 BSS1 中包括 STA1 和 STA2 并且在 BSS2 中包括 STA3 和 STA4)。在图 1 中,限定 BSS 的椭圆形指示属于相应 BSS 的 STA 执行通信的覆盖区域。该区域可以被称为基本服务区域 (BSA)。当 STA 移出 BSA 时,STA 无法与该 BSA 中的其它 STA 直接通信。

[0052] IEEE 802.11 LAN 中的最基本的 BSS 是独立 BSS (IBSS)。例如,IBSS 能够具有仅包括两个 STA 的最小构造。IBSS 具有最简单的形式并且对应于图 1 中示出的 BSS (BSS1 或 BSS2), 在图 1 中省去了除了 STA 以外的组件。当 STA 能够彼此直接通信时,这种构造是可能的。这种类型的 LAN 能够在必要时进行构造,而不是被预先设计和构造,并且可以被称为自组织网络。

[0053] 当 STA 开机或关机,或者进入或离开 BSS 的覆盖范围时,BSS 中的 STA 的成员资格能够被动态地改变。为了成为 BSS 的成员,STA 能够使用同步处理加入 BSS。为了接入基于 BSS 的所有服务,STA 需要与 BSS 关联。关联可以被动态地设置,并且可以使用分布系统服务 (DSS)。

[0054] 图 2 例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的另一示例性构造。除了图 1 中的构造之外,图 2 还示出了分布系统 (DS)、分布系统介质 (DSM) 和接入点 (AP)。

[0055] 在 LAN 中,直接站到站距离可能受到 PHY 性能的限制。尽管这种距离限制在一些情况下能够是足够的,然而在一些情况下可能需要在其间具有长距离的站之间的通信。DS 可以被构造为支持扩展的覆盖范围。

[0056] DS 是指 BSS 彼此连接的结构。具体地,BSS 可以作为由多个 BSS 组成的网络的扩展形式的组件而存在,而不是如图 1 中所示独立地存在。

[0057] DS 是逻辑概念,并且可以通过 DSM 的特性来指定。IEEE 802.11 在逻辑上将无线介质 (WM) 与 DSM 区别开。逻辑介质被用于不同的目的,并且被不同的组件使用。IEEE 802.11 不限制介质是相同的介质还是不同的介质。多个介质在逻辑上彼此不同的事实能够解释 IEEE 802.11 LAN 的灵活性 (DS 结构或者其它网络结构)。也就是说,IEEE 802.11 LAN 能够按照各种方式来实现,并且实现的物理特性能够独立地指定相应的 LAN 结构。

[0058] DS 能够通过提供多个 BSS 和处理到目的地的地址所需的逻辑服务的无缝整合来支持移动装置。

[0059] AP 是指使得关联的 STA 能够通过 WM 接入 DS 并且具有 STA 功能的实体。数据能够通过 AP 在 BSS 和 DS 之间进行发送。例如,图 2 中所示的 STA2 和 STA3 具有 STA 功能,并且提供使得关联的 STA (STA1 和 STA4) 能够接入 DS 的功能。此外,所有 AP 都是可寻址的实体,因为它们基本上对应于 STA。AP 针对在 WM 上的通信所使用的地址与该 AP 针对在 DSM 上的通信所使用的地址不一定相等。

[0060] 从与 AP 关联的 STA 中的一个 STA 向该 AP 的 STA 地址发送的数据能够随时在非受控端口处进行接收,并且由 IEEE 802.1X 端口接入实体进行处理。此外,当受控端口被认证

时,已发送的数据(或帧)能够被传送到 DS。

[0061] 图 3 例示了本发明可适用的 IEEE 802.11 系统的另一示例性构造。除了图 2 中的构造之外,图 3 还示出了用于提供扩展覆盖范围的扩展服务集(ESS)。

[0062] 具有任意大小和复杂性的无线网络可以由 DS 和 BSS 组成。在 IEEE 802.11 中,这种类型的网络被称作 ESS 网络。ESS 可以对应于与 DS 连接的 BSS 的集合。然而,ESS 不包括 DS。ESS 网络在逻辑链接控制(LLC)层看起来像 IBSS 网络。属于 ESS 的 STA 能够彼此通信,并且移动 STA 能够以对于 LLC 透明的方式从 BSS 移动到另一 BSS(在相同的 ESS 中)。

[0063] IEEE 802.11 没有限定图 3 中的 BSS 的相对物理位置,并且 BSS 可以被定位如下。BSS 能够部分地交叠,这是正常情况下用来提供连续的覆盖范围的结构。BSS 可以彼此不物理连接,并且在 BSS 之间的逻辑距离方面存在限制。另外,为了提供冗余,BSS 可以被在物理上定位在相同的位置处。此外,一个(或更多个)IBSS 或 ESS 网络可以被在物理上定位在相同的空间中,作为一个(或更多个)ESS 网络。当自组织(ad-hoc)网络在 ESS 网络的位置中操作时,这可以对应于 ESS 网络形式,物理上交叠的 IEEE 802.11 网络通过不同的组织或者两个或更多个不同的接入来进行构造,并且在相同的位置处需要安全策略。

[0064] 图 4 例示了 WLAN 系统的示例性构造。图 4 示出了基于包括 DS 的结构的 BSS 的示例。

[0065] 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 规则操作的装置。STA 包括 AP STA 和非 AP STA。非 AP STA 对应于由用户直接处理的装置,例如膝上型计算机、蜂窝电话等。在图 4 的示例中,STA1、STA3 和 STA4 对应于非 AP STA,并且 STA2 和 STA5 对应于 AP STA。

[0066] 在以下描述中,非 AP STA 可以被称作终端、无线发送/接收单元(WTRU)、用户设备(UE)、移动站(MS)、移动终端、移动用户站(MSS)等。在其它的无线通信领域中,AP 对应于基站(BS)、节点 B、演进节点 B、基站收发器系统(BTS)、毫微微 BS 等。

[0067] 链路建立过程

[0068] 图 5 例示了一般链路建立过程。

[0069] 为了建立到网络的链路并且发送/接收数据,STA 需要发现网络,执行认证,建立关联并且经过针对安全的认证过程。链路建立过程可以被称作会话发起过程和会话建立过程。另外,链路建立过程的发现、认证、关联和安全建立可以被称作关联过程。

[0070] 现在将参照图 5 描述示例性链路建立过程。

[0071] STA 可以在步骤 S510 中发现网络。网络发现可以包括 STA 的扫描操作。也就是说,为了接入网络,STA 需要发现能够参与通信的网络。在参与到无线网络中之前,STA 需要识别可兼容的网络。识别存在于特定区域中的网络的过程被称作扫描。

[0072] 扫描包括主动扫描和被动扫描。

[0073] 图 5 例示了包括主动扫描的网络发现操作。为了在改变信道的同时搜索周围的 AP,执行主动扫描的 STA 发送探测请求帧,并且等待针对探测请求帧的响应。响应方响应于探测请求帧而将探测响应帧发送到 STA。这里,响应方可以是最终在正被扫描的信道的 BSS 中发送了信标帧的 STA。由于 AP 发送信标帧,因此 AP 对应于 BSS 中的响应方,然而由于 IBSS 中的 STA 轮流地发送信标帧,因此在 IBSS 中响应方不是固定的。例如,在信道 #1 上发送了探测请求帧并且在信道 #1 上接收到探测响应帧的 STA 可以存储在所接收到的探

测响应帧中包括的 BSS 相关信息,移动到下一信道(例如,信道 #2)并且以相同的方式执行扫描(即,信道 #2 上的探测请求/响应发送和接收)。

[0074] 扫描操作可以按照被动的方式来执行,其没有被显示在图 5 中。执行被动扫描的 STA 在改变信道的同时等待信标帧。作为 IEEE 802.11 中的管理帧中的一种的信标帧指示无线网络的存在并且被定期地发送到执行扫描的 STA,以使得 STA 能够发现无线网络并参与到无线网络中。AP 在 BSS 中定期地发送信标帧,而 IBSS 中的 STA 在 IBSS 的情况下轮流地发送信标帧。在接收到信标帧时,执行扫描的 STA 存储在信标帧中包括的、关于 BSS 的信息,并且在移动到另一信道的同时记录各个信道中的信标帧信息。接收到信标帧的 STA 可以存储在所接收到的信标帧中包括的 BSS 相关信息,移动到下一信道并且通过相同的方法执行对下一信道的扫描。

[0075] 将主动扫描与被动扫描进行比较,主动扫描具有比被动扫描小的延迟和低的功耗。

[0076] 在发现网络时,可以在步骤 S520 中执行对 STA 的认证。该认证过程可以被称为要与稍后将要描述的步骤 S540 的安全设置操作区分开的第一认证。

[0077] 认证包括 STA 向 AP 发送认证请求帧的过程以及 AP 响应于该认证请求帧而向 STA 发送认证响应帧的过程。用于认证请求/响应的认证帧对应于管理帧。

[0078] 认证帧可以包括关于认证算法编号、认证事务序列号、状态代码、挑战文本、RSN(强健安全网络)、有限循环群等的信息。该信息是可以被包括在关联请求/响应帧中的信息的一部分,并且可以被其它信息代替或者还可以包括附加信息。

[0079] STA 可以向 AP 发送认证请求帧。AP 可以基于在所接收到的认证请求帧中包括的信息来决定允许 STA 的认证。AP 可以通过认证响应帧将认证结果提供到 STA。

[0080] 在成功地认证 STA 时,可以在步骤 S530 中执行关联。关联包括 STA 向 AP 发送关联请求帧的过程以及 AP 响应于该关联请求帧而向 STA 发送关联响应帧的过程。

[0081] 例如,关联请求帧可以包括与各种能力、信标侦听间隔、服务集标识符(SSID)、被支持速率、被支持信道、RSN、移动性域、被支持操作类、TIM(业务指示图)广播请求、交互工作服务能力等相关的信息。

[0082] 例如,关联响应帧可以包括与各种能力、状态代码、AID(关联 ID)、被支持速率、EDCA(增强型分布式信道访问)参数集、RCPI(接收的信道功率指示符)、RSNI(接收的信噪比指示符)、移动性域、超时间隔(关联恢复时间)、交叠 BSS 扫描参数、TIM 广播响应、QoS 图等相关的信息。

[0083] 上述信息是可以被包括在关联请求/响应帧中的信息的一部分,并且附加信息也可以被包括在关联请求/响应帧中。

[0084] 在利用网络成功地关联 STA 时,可以在步骤 S540 中执行安全设置。步骤 S540 中的安全设置可以被视为通过 RSNA(强健安全网络关联)请求/响应的认证。步骤 S520 的认证可以被称为第一认证,并且步骤 S540 的安全设置可以被称为认证。

[0085] 步骤 S540 的安全设置可以包括通过使用 EAPOL(通过 LAN 的可扩展认证协议)帧的四次握手的私有密钥设置。另外,安全设置可以根据 IEEE 802.11 中没有定义的安全方案来执行。

[0086] WLAN 的演进

[0087] 为了克服 WLAN 的有限的通信速度, IEEE 802.11n 最近已经被确定作为技术标准。IEEE 802.11n 已经被开发以提高网络速度和可靠性并且扩展无线网络覆盖范围。更具体地, 为了使传输错误最小化并且使传输速度最优化, IEEE 802.11n 支持高于 540Mbps 的高吞吐量 (HT) 并且基于使用针对发送器和接收器双方的多个天线的 MIMO。

[0088] 由于 WLAN 的供应被激活以及使用 WLAN 的应用被多样化, 因此需要用于支持比由 IEEE 802.11n 支持的数据吞吐量高的吞吐量的新 WLAN 系统。支持非常高吞吐量 (VHT) 的下一代 WLAN 系统是继 IEEE 802.11n 之后的版本 (例如, IEEE 802.11ac), 并且是为了在 MAC 服务接入点 (SAP) 中支持高于 1Gbps 的数据吞吐量而最近新提出的 IEEE 802.11 WLAN 系统中的一种。

[0089] 下一代 WLAN 系统支持 MU-MIMO (多用户多输入多输出) 传输, 在该 MU-MIMO 传输中, 多个 STA 同时接入信道以便有效地使用无线电信道。根据 MU-MIMO, AP 能够将分组同时发送到一个或更多个 MIMO 成对的 STA。

[0090] 另外, 支持空白中的 WLAN 系统操作正在讨论中。例如, 在 IEEE 802.11af 中讨论了根据模拟 TV 的数字化在诸如空闲状态下的频段 (例如, 54MHz 至 698MHz) 的 TV 空白 (TV WS) 中引入 WLAN 系统。然而, 这是示例性的, 并且空白能够被视为能够由被许可用户优先地使用的被许可频带。被许可用户是指被允许使用被许可频带的用户, 并且可以被称为经许可的装置、主用户、现用户等。

[0091] 例如, 在 WS 中操作的 AP 和 / 或 STA 需要为被许可用户提供保护。当诸如麦克风的被许可用户正在使用与具有按照规则的特定带宽的频段对应的特定 WS 信道时, 为了保护被许可用户, AP 和 / 或 STA 不能使用与 WS 信道对应的频段。另外, 当被许可用户使用被用来发送和 / 或接收当前帧的频段时, AP 和 / 或 STA 需要停止使用相应的频段。

[0092] 因此, AP 和 / 或 STA 需要优选地执行检查 WS 中的特定频段是否能够被使用 (即, 是否存在使用该频段的被许可用户) 的过程。检查是否存在针对特定频段的被许可用户被称为频谱感测。能量检测、签名检测等被用作频谱感测机制。当接收的信号强度超过预定值或者检测到 DTV 前导码时, 能够确定被许可用户正在使用相应频段。

[0093] 此外, M2M (机器到机器) 作为下一代通信方案被讨论。在 IEEE 802.11 WLAN 系统中, IEEE 802.11ah 被开发以便支持 M2M。M2M 是指使用一个或更多个机器的通信方案, 并且可以被称为 MTC (机器类型通信) 或机器通信。这里, 机器是指不需要人的直接操纵或干预的实体。例如, 机器的示例包括诸如配备有无线电通信模块的仪表或自动售货机的装置以及诸如能够自动地接入网络以在不需要用户的操纵 / 干预的情况下执行通信的智能电话的用户设备。M2M 可以包括装置之间 (装置到装置 (D2D)) 的通信以及装置和应用服务器之间的通信。装置和应用服务器之间的通信的示例可以包括自动售货机和服务器之间的通信、POS (销售点) 装置和服务器之间的通信以及电表、气表或水表和服务器之间的通信。另外, 基于 M2M 通信的应用可以包括安全、交通、医疗保健等。考虑到这些应用的特性, M2M 需要支持在存在大量装置的环境中偶尔以低速率发送和接收少量数据。

[0094] 具体地, M2M 通信需要支持大量的 STA。即使假定在当前限定的 WLAN 系统中最多 2007 个 STA 与一个 AP 关联, 也针对 M2M 正在讨论用于支持大量 (约 6000 个) STA 与一个 AP 关联的情况的方法。此外, 期望存在支持 / 要求 M2M 通信中的低传输速率的很多应用。在 WLAN 系统中, STA 能够基于 TIM (业务指示图) 元件识别要向其发送的数据的存在。为了

支持上述应用,讨论用于减小 TIM 的位图大小的方法。另外,期望在 M2M 通信中存在具有非常长的发送 / 接收间隔的大量业务。例如,诸如电 / 气 / 水消耗的非常少量的数据能够以长间隔 (例如,每个月) 被发送和接收。另外,由于在 M2M 通信中根据通过下行链路 (即,从 AP 到非 AP STA 的链路) 提供的命令来执行 STA 的操作并且通过上行链路 (即,从非 AP STA 到 AP 的链路) 来报告结果数据,因此 M2M 通信在用来发送主要数据的上行链路上使用改进的通信方案。另外,大多数 M2M STA 使用电池来操作,因此需要通过使电池消耗最小化来保证长的使用时间。此外,由于在特定情况下用户可能难以直接操纵 M2M STA,因此 M2M STA 需要具有自恢复功能。因此,在 WLAN 系统中正在讨论这样的方法:该方法用于即使与 AP 关联的 STA 的数目非常大,也有效地支持具有要被 AP 在一个信标周期期间接收的数据帧的 STA 的数目非常小的情况并且降低功耗。

[0095] 如上所述,WLAN 技术正在快速地演进,因此除了上述示例之外,正在开发用于直接链路建立、改进媒体流性能、支持快速和 / 或大规模初始会话建立、扩展带宽和工作频率等的技术。

[0096] 介质访问机制

[0097] 在基于 IEEE 802.11 的 WLAN 系统中,MAC (介质访问控制) 的基本访问机制是具有避免冲突的载波侦听多路访问 (CSMA/CA) 机制。CSMA/CA 机制被称为 IEEE 802.11 MAC 的分布式协调功能 (DCF),并且基本上包括“先听后讲”访问机制。根据上述访问机制,AP 和 / 或 STA 可以在数据发送之前执行用于在预定时间间隔 [例如,DCF 帧间间隔 (DIFS)] 期间感测 RF 信道或介质的空闲信道评估 (CCA)。如果确定介质处于空闲状态,则通过相应介质的帧发送开始。另一方面,如果确定介质处于被占用状态,则相应 AP 和 / 或 STA 不开始其自己的发送,建立针对介质访问的延迟时间 (例如,随机退避周期),并且尝试在等待预定时间之后开始帧发送。通过应用随机退避周期,期望多个 STA 将尝试在等待不同的时间之后开始帧发送,导致最小冲突。

[0098] 另外,IEEE 802.11 MAC 协议提供混合协调功能 (HCF)。HCF 基于 DCF 和点协调功能 (PCF)。PCF 是指基于轮询的同步访问方案,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轮询。另外,HCF 包括增强型分布式信道访问 (EDCA) 和 HCF 受控信道访问 (HCCA)。EDCA 在从供应商提供到多个用户的访问方案基于竞争时被实现。HCCA 是通过基于轮询机制的不基于竞争的信道访问方案来实现的。另外,HCF 包括用于改进 WLAN 的服务质量 (QoS) 的介质访问机制,并且可以在竞争周期 (CP) 和无竞争周期 (CFP) 两者中发送 QoS 数据。

[0099] 图 6 是例示了退避处理的概念图。

[0100] 下面将参照图 6 描述基于随机退避周期的操作。如果占用状态或忙状态的介质被转变成空闲状态,则多个 STA 可以尝试发送数据 (或帧)。作为用于实现最小数目的冲突的方法,各个 STA 选择随机退避计数,等待与所选择的退避计数对应的时隙,并且然后尝试开始数据发送。随机退避计数是伪随机整数,并且可以被设置为零到 CW 值中的一个。在这种情况下,CW 是指竞争窗口参数值。尽管 CW 参数的初始值由 CW_{min} 表示,但是该初始值可以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) 被加倍。如果 CW 参数值由 CW_{max} 表示,则 CW_{max} 在数据发送成功之前被保持,并且同时能够尝试开始数据发送。如果数据发送成功,则 CW 参数值被重置为 CW_{min}。优选地,CW、CW_{min} 和 CW_{max} 被设置

为 $2n-1$ (其中 $n = 0, 1, 2, \dots$)。

[0101] 如果随机退避处理开始操作,则 STA 在响应于所决定的退避计数值对退避时隙进行倒计时的同时连续地监测介质。如果介质被监测为被占用状态,则倒计时停止并且等待预定时间。如果介质处于空闲状态,则剩余的倒计时重新开始。

[0102] 如图 6 的示例中所示,如果要被发送到 STA3 的 MAC 的分组到达 STA3,则 STA3 确定介质在 DIFS 期间是否处于空闲状态,并且可以直接开始帧发送。同时,剩余的 STA 监测介质是否处于忙状态,并且等待预定时间。在该预定时间期间,要被发送的数据可以出现在 STA1、STA2 和 STA5 中的每一个中。如果介质处于空闲状态,则各个 STA 等待 DIFS 时间,并且然后响应于由各个 STA 选择的随机退避计数值来执行退避时隙的倒计时。图 6 的示例示出了 STA2 选择最小退避计数值并且 STA1 选择最大退避计数值。也就是说,在 STA2 完成退避计数之后,STA5 在帧发送开始时间的剩余退避时间比 STA1 的剩余退避时间短。当 STA2 占用介质时,STA1 和 STA5 中的每一个暂时地停止倒计时,并且等待预定时间。如果 STA2 的占用完成并且介质重新进入空闲状态,则 STA1 和 STA5 中的每一个等待预定时间 DIFS,并且重新开始退避计数。也就是说,在对与剩余退避时间一样长的剩余退避时隙进行倒计时之后,帧发送可以开始操作。由于 STA5 的剩余退避时间比 STA1 的剩余退避时间短,因此 STA5 开始帧发送。此外,当 STA2 占用介质时,要被发送的数据可以出现在 STA4 中。在这种情况下,如果介质处于空闲状态,则 STA4 等待 DIFS 时间,响应于由 STA4 选择的随机退避计数值来执行倒计时,并且然后开始帧发送。图 6 示例性地示出了 STA5 的剩余退避时间偶然地与 STA4 的随机退避计数值相同的情况。在这种情况下,在 STA4 和 STA5 之间可能发生意外的冲突。如果在 STA4 和 STA5 之间发生冲突,则无论 STA4 还是 STA5 都不接收 ACK,导致在数据发送中发生失败。在这种情况下,STA4 和 STA5 中的每一个将 CW 值增加两倍,并且 STA4 或 STA5 可以选择随机退避计数值,然后执行倒计时。此外,当介质由于 STA4 和 STA5 的发送而处于被占用状态时,STA1 等待预定时间。在这种情况下,如果介质处于空闲状态,则 STA1 等待 DIFS 时间,并且然后在经过剩余退避时间之后开始帧发送。

[0103] STA 感测操作

[0104] 如上所述,CSMA/CA 机制不仅包括 AP 和 / 或 STA 能够直接感测介质的物理载波侦听机制,而且包括虚拟载波侦听机制。虚拟载波侦听机制能够解决在介质访问中遇到的一些问题(诸如隐藏节点问题)。对于虚拟载波侦听,WLAN 系统的 MAC 能够利用网络分配向量(NAV)。更详细地,借助于 NAV 值,AP 和 / 或 STA(其中的每一个当前使用介质或者具有使用介质的权限)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 值可以对应于介质将由被构造为发送相应帧的 AP 和 / 或 STA 使用的预留时间。接收到 NAV 值的 STA 可以在相应的预留时间期间禁止介质访问(或信道访问)。例如,NAV 可以根据帧的 MAC 头的“持续时间(duration)”字段的值来设置。

[0105] 强健冲突检测机制已经被提出以减小这种冲突的概率,因此下文中将参照图 7 和图 8 描述其详细描述。尽管实际的载波侦听范围与传输范围不同,然而为了便于描述并且更好地理解本发明,假定实际的载波侦听范围与传输范围相同。

[0106] 图 7 是例示了隐藏节点和暴露节点的概念图。

[0107] 图 7 的 (a) 示例性地示出了隐藏节点。在图 7 的 (a) 中,STA A 与 STA B 通信,并且 STA C 具有要被发送的信息。在图 7 的 (a) 中,在 STA A 向 STA B 发送信息的条件下,STA

C可以在向 STA B 发送数据之前执行载波侦听时确定介质处于空闲状态。由于在 STA C 的位置处可能检测不到 STA A(即,被占用介质)的发送,因此确定介质处于空闲状态。在这种情况下,STA B 同时接收 STA A 的信息和 STA C 的信息,导致冲突的发生。这里,STA A 可以被认为是 STA C 的隐藏节点。

[0108] 图 7 的 (b) 示例性地示出了暴露节点。在图 7 的 (b) 中,在 STA B 向 STA A 发送数据的条件下,STA C 具有要被发送到 STA D 的信息。如果 STA C 执行载波侦听,则确定介质由于 STA B 的发送而被占用。因此,即使 STA C 具有要被发送到 STAD 的信息,也感测到介质被占用状态,使得 STA C 必须在介质处于空闲状态之前等待预定时间(即,待机模式)。然而,由于 STA A 实际上位于 STA C 的传输范围之外,因此从 STA A 的角度来看,从 STA C 的发送可能与从 STA B 的发送不冲突,使得 STAC 不一定要在 STA B 停止发送之前进入待机模式。这里,STA C 被称为 STA B 的暴露节点。

[0109] 图 8 是例示了 RTS(请求发送)和 CTS(清除发送)的概念图。

[0110] 为了在图 7 的上述情况下有效地利用冲突避免机制,能够使用诸如 RTS(请求发送)和 CTS(清除发送)的短信令分组。两个 STA 之间的 RTS/CTS 可能被外围 STA 无意中听到,使得所述外围 STA 可以考虑是否在这两个 STA 之间传送信息。例如,如果要被用于数据传输的 STA 将 RTS 帧发送给接收到数据的 STA,则接收到数据的 STA 将 CTS 帧发送给外围 STA,并且可以向这些外围 STA 通知该 STA 将要接收数据。

[0111] 图 8 的 (a) 示例性地示出了用于解决隐藏节点的问题的方法。在图 8 的 (a) 中,假定 STA A 和 STA C 中的每一个准备向 STA B 发送数据。如果 STA A 将 RTS 发送到 STA B,则 STA B 将 CTS 发送到位于 STA B 附近的 STA A 和 STA C 中的每一个。结果,STA C 必须在 STA A 和 STA B 停止数据发送之前等待预定时间,使得防止发生冲突。

[0112] 图 8 的 (b) 示例性地示出了用于解决暴露节点的问题的方法。STA C 执行 STA A 和 STA B 之间的 RTS/CTS 发送的串音,使得即使 STA C 向另一 STA(例如,STA D) 发送数据,STA C 也可以确定没有冲突。也就是说,STA B 将 RTS 发送到所有外围 STA,并且仅具有要实际上发送的数据的 STA A 能够发送 CTS。STA C 仅接收 RTS 并且不接收 STA A 的 CTS,使得能够识别出 STA A 位于 STA C 的载波侦听范围的外部。

[0113] 多频带扫描机制

[0114] WLAN 技术的标准已经被开发作为 IEEE 802.11 标准。IEEE 802.11a 和 802.11b 使用 2.4GHz 或 5GHz 处的未经许可的频带。IEEE 802.11b 提供 11Mbps 的传输速率,并且 IEEE 802.11a 提供 54Mbps 的传输速率。IEEE 802.11g 通过在 2.4GHz 下应用正交频分复用(OFDM)来提供 54Mbps 的传输速率。IEEE 802.11n 通过应用多输入多输出(MIMO)-OFDM 来针对四个空间流提供 300Mbps 的传输速率。IEEE 802.11n 支持高达 40MHz 的信道带宽,并且在这种情况下提供 600Mbps 的传输速率。

[0115] IEEE 802.11af 标准已经被开发以建立未经许可的装置在除了 2.4GHz 或 5GHz 的现有频带之外的 TV 空白(TVWS)频带中的操作。TVWS 是被分配给广播 TV 的频段,包括超高频(UHF)段和甚高频(VHF)段。TVWS 是指未经许可的装置被允许在该未经许可的装置的使用不阻碍在相应频段中操作的经许可的装置的通信的条件下使用的频段。经许可的装置可以包括 TV、无线麦克风等。经许可的装置可以被称为现用户或者主用户。为了解决使用 TVWS 的未经许可的装置之间的共存问题,可能需要诸如公共信标帧的信令协议、频率感

测机制等。

[0116] 除了少数特殊情况以外,在 512MHz 至 608MHz 以及 614MHz 至 698MHz 的频段中允许所有未经许可的装置的操作。然而,在 54MHz 至 60MHz、76MHz 至 88MHz、174MHz 至 216MHz 以及 470MHz 至 512MHz 的频段中允许仅在固定装置之间的通信。固定装置是指仅在给定位置处发送信号的装置。IEEE 802.11 TVWS 装置是指在 TVWS 频谱中使用 IEEE 802.11 介质访问控制 (MAC) 层和物理层 (PHY) 操作的未经许可的装置。

[0117] 希望使用 TVWS 的未经许可的装置应当为经许可的装置提供保护功能。因此,在 TVWS 中开始信号发送之前,未经许可的装置必须确认经许可的装置是否占用相应频带。为此,未经许可的装置可以通过执行频谱感测来确定相应频带是否正在被经许可的装置使用。频谱感测机制包括功率检测方案和特征检测方案。如果在特定信道上接收到的信号的强度高于规定值或者如果检测到 DTV 前导码,则未经许可的装置可以确定经许可的装置正在使用该特定信道。如果确定经许可的装置正在与未经许可的装置当前使用的信道紧邻的信道上使用,则该未经许可的装置应当降低其发送功率。

[0118] 在频谱感测机制中,感测持续时间为 10ms 或更长,该感测持续时间相对较长,导致 STA 的相对高的功耗。特别地,感测持续时间与检测到经许可的装置的信号的可能性成比例,因此当感测持续时间被延长时,检测到经许可的装置的信号的可能性增大。

[0119] 能够支持多个频带(例如,2.4GHz、5GHz 和 TVWS 频带)的 STA 可以被称为多频带 STA。根据照惯例定义的扫描操作,为了发现正在特定频带中操作的 AP,STA 需要移动(或切换)到该特定频带并且然后执行扫描操作(例如,信标帧侦听或者探测请求/响应帧发送和接收)。根据常规的扫描操作,为了使正在第一频带中操作的多频带 STA 发现正在第二频带中操作的 AP,该多频带 STA 应当移动(或切换)到第二频带并且执行扫描。当多频带 STA 执行扫描操作时,由于当多频带 STA 移动(或切换)到另一频带时消耗的时间会出现扫描延迟。

[0120] 为了解决这个问题,本发明提出了一种多频带扫描机制。该多频带扫描机制是指这样的机制:支持多个频带的 STA 使用当前使用的频带(或当前工作频带)发现正在另一频带(对应于支持 STA 的操作但是 STA 没有正被使用或正在操作的频带)中操作的 AP。也就是说,本发明提出了一种用于使得多频带 STA 即使在不需要从第一频带移动到第二频带的情况下(或者在不需要在操作频带之间进行切换的情况下)也能够发现正在第二频带中操作的 AP 的方法。虽然将基于 IEEE 802.11 WLAN 系统对本发明的多频带扫描机制进行描述,但是本发明的范围不限于此。

[0121] 例如,假定存在支持 IEEE 802.11a/b/g 标准(在 2.4GHz 或 5GHz 的频带中操作的 802.11 MAC/PHY 标准)和 IEEE 802.11af 标准(在 TVWS 中操作的 802.11 MAC/PHY 标准)二者的 STA 和 AP,并且假定 STA 在 2.4GHz 的频带(或者工业、科学和医疗(ISM)无线电频带)中根据扫描机制发现 AP 并且与 AP 关联。

[0122] 为了获得 AP 的 TVWS BSS 信息,STA 可以在 STA 当前连接到 AP 的 2.4GHz 的 ISM 频带中发送探测请求帧并且从该 AP 接收探测响应帧(这里,TVWS BSS 信息表示在 TVWS 中操作的 AP 的 BSS 的信息并且可以包括例如诸如时间戳、信标间隔、能力、SSID、被支持速率、信道编号和功率限制的信息)。由 STA 发送到 AP 的探测请求帧包括 STA 希望发现的操作类信息(在这种情况下,操作类对应于被应用于无线装置的规则的集合(例如,信道开始频

率、信道间隔、信道集和行为极限集))。接收到包括操作类信息的探测请求帧的 AP 可以将被 STA 发现的操作类中操作的 TVWS BSS 信息包括在探测响应帧中进行发送。如果由 STA 请求的操作类不被 AP 支持,则 AP 不向 STA 发送探测响应帧。

[0123] 常规的主动扫描机制是这样的方案:STA 通过在相应信道上发送探测请求帧来发现在 STA 正在扫描(即,STA 正在操作)的信道上操作的 AP。更具体地,从 STA 接收到探测请求帧的 AP 通过探测响应帧将在接收到探测请求帧的信道上操作的 AP 的 BSS 信息发送给 STA。

[0124] 根据本发明中提出的多频带扫描机制,为了发现在除了 STA 正在其上操作的信道(例如,第一信道)以外的信道(例如,第二信道)上操作的 AP,如果 STA 在第一信道上将包括关于 STA 希望发现的第二信道的信息的探测请求帧发送给 AP,则接收到探测请求帧的 AP 通过探测响应帧将在第二信道上操作的 AP 的 BSS 信息发送到 STA。

[0125] 另外,STA 可以请求针对除了当前使用的信道(即,在其上发送探测请求帧的信道)以外的信道(由 STA 支持的操作类或者由 STA 支持但是包括除了当前使用的信道以外的信道的操作类)的扫描(或者针对在另一信道/操作类上操作的 BSS 的恢复)。STA 请求针对一个或更多个信道/操作类的发现/扫描。也就是说,STA 可以同时请求针对当前使用的信道和其它信道/操作类的扫描。

[0126] 通过探测响应帧提供的 BSS 信息(即,关于 STA 请求扫描的操作类的 BSS 信息)可以包括时间戳、信标间隔、能力、SSID、被支持速率、跳频(FH)参数集、直接序列(DS)参数集、无竞争(CF)参数集和 IBSS 参数集。根据本发明的多频带扫描方法,接收到用于请求针对一个或更多个信道/操作类的扫描的探测请求帧的 AP 可以响应于该探测请求帧而将包括关于所述一个或更多个信道/操作类中的每一个的 BSS 信息的探测响应帧发送到 STA。

[0127] 图 9 是例示了根据本发明的多频带扫描方法的图。

[0128] STA 可以在步骤 S910 中向 AP 发送请求帧。请求帧的目的地地址可以被设置为由 STA 访问的特定 AP 的 MAC 地址。另选地,请求帧的目的地地址可以被设置为广播地址。例如,在步骤 S910 中发送的请求帧可以是探测请求帧。

[0129] 请求帧包括操作类信息元素。该操作类信息元素可以表示已发送请求帧的 STA 希望发现(或扫描)的操作类。为了确认是否存在支持相应操作类的 AP(或者在该相应操作类中操作的 AP),STA 发送包括关于希望被发现的操作类的信息的请求帧。STA 确认是否存在在该相应操作类中操作的 AP,以便当存在在该相应操作类中操作的 AP 时连接到该 AP 或者与该 AP 关联。这种操作基于 STA 能够在该相应操作类中操作的前提。因此,STA 希望发现的操作类信息元素可以对应于由 STA 支持的操作类。

[0130] 在步骤 S920 中,AP 可以响应于在步骤 S910 中从 STA 接收到的请求帧而向 STA 发送响应帧。例如,步骤 S920 的响应帧可以是探测响应帧。

[0131] 响应帧包括在由 STA 发现的操作类(或者由 STA 支持的操作类)中操作的 AP 的 BSS 信息。如果 AP 不在 STA 请求发现的操作类中操作,则 AP 可以不向 STA 发送响应帧。

[0132] 另外,请求帧(步骤 S910)中包括的操作类信息元素可以包括关于一个或更多个操作类的信息。为了支持针对多个操作类的扫描,关于所述多个操作类的信息被包括在请求帧中。例如,当在 2.4GHz 的频带中操作(例如,根据 IEEE 802.11b/g 标准操作)的 STA 发送请求帧时,可以假定在该请求帧中包括操作类信息元素并且这些操作类信息元素被设

置为指示 5GHz 的频带的特定操作类和 TVWS 频带（例如，512MHz 至 698MHz 的频带）的特定操作类的值。在接收到请求帧时，AP 可以将包括关于支持 5GHz 的频带的特定操作类和 TVWS 频带的特定操作类的 BSS 的信息的响应帧（步骤 S920）作为响应发送到 STA。于是，即使 STA 在 2.4GHz 的频带中操作（或者即使 STA 在 2.4GHz 的频带中发送请求帧），STA 也可以获得 5GHz 的频带和 TVWS 频带中的 BSS 信息。

[0133] 根据本发明，在从 STA 接收到请求帧（步骤 S910）时，当相邻 AP 在 STA 请求发现的操作类（或者由 STA 支持的操作类）中操作时，AP 可以将包括该相邻 AP 的 BSS 信息的响应帧（步骤 S920）发送到 STA。也就是说，由 AP 发送的响应帧可以包括一个或多个相邻 AP 信息字段。

[0134] 表 1 示出了针对多频带扫描方案的探测请求帧格式。

[0135] [表 1]

[0136]

顺序	信息
1	SSID
2	被支持速率
3	请求信息
4	扩展的被支持速率
5	被支持操作类
最后	售货机特定

[0137] 表 1 例示了探测请求帧中包括的信息的示例。本发明的范围不限于表 1，并且探测请求帧可以包括表 1 的示例性字段的一部分或者还可以包括未在表 1 中示出的字段。

[0138] 为了支持多频带扫描，探测请求帧可以至少包括在表 1 中示出的字段当中的被支持操作类字段。

[0139] 关于在本发明中提出的探测请求帧中包括的被支持操作类的信息包括与在本发明的以上示例中描述的 STA 请求发现的操作类对应的信息。

[0140] 图 10 是例示了被支持操作类信息元素的示例性格式的图。

[0141] 元素 ID 字段可以被设置为指示关联元素对应于操作类信息元素的值，并且可以由一个八位字节的长度限定。

[0142] 长度字段可以被设置为表示在该长度字段之后的字段的长度的值（这个值可以由长度参数来表示），并且可以由一个八位字节的长度限定。

[0143] 当前操作类字段可以被设置为表示正在操作或者正在被使用的操作类的值，并且可以由一个八位字节的长度限定。

[0144] 操作类列表字段可以被设置为表示 STA 请求发现的操作类的值。也就是说，操作类列表字段可以被设置为表示除了由 STA 支持的当前操作类以外的操作类的值。操作类列表字段可以由与通过从由长度字段指示的值（即，长度）中减去一而得到的值对应的八位

字节长度限定。

[0145] 当接收到包括 STA 的被支持操作类字段的探测请求帧时,如果存在支持与 STA 的被支持操作类相同的操作类的 BSS(包括相邻 AP 的 BSS),则 AP 可以通过探测响应帧将相应 BSS 的 BSS 信息提供到 STA。

[0146] 探测响应帧可以包括在除了 STA 的当前操作类以外的操作类中操作的 BSS 的 BSS 信息。在这种情况下,探测响应帧可以包括关于支持除了 STA 的当前操作类以外的操作类的 BSS 操作的信道编号的信息。为此,探测响应帧可以包括多频带信道信息元素。

[0147] 图 11 是例示了多频带信道信息元素的示例性格式的图。

[0148] 元素 ID 字段可以被设置为指示关联元素对应于多频带信道信息元素的值,并且可以由一个八位字节的长度限定。

[0149] 长度字段可以被设置为表示在该长度字段之后的字段的长度的值,并且可以由一个八位字节的长度限定。

[0150] 多频带信道信息元素的操作类字段和信道编号字段指示特定 BSS 操作的操作类和信道编号,并且各个字段的长度可以被限定为一个八位字节。在这种情况下,可以通过探测响应帧来提供特定 BSS 的 BSS 信息。

[0151] 图 12 是例示了多频带信道信息元素的另一示例性格式的图。与图 11 的多频带信道信息元素相比,图 12 的多频带信道信息元素还包括目标信标传输时间(TBTT)偏移字段。

[0152] TBTT 是指示 BSS(或 AP)应当发送信标的时间的值,并且以时间单位(TU)(TU 可以按照微秒(μs)为单位来限定,例如 $1024 \mu s$)来表示。

[0153] TBTT 偏移字段被设置为指示用于确定在由多频带信道信息元素的操作类字段和信道编号字段指示的特定信道上操作的 BSS 的 TBTT 的偏移的值。

[0154] 例如,在 2.4GHz 的频带中操作的 STA 可以在将探测请求帧发送到第一 AP(例如,在 2.4GHz 的频带中操作的 AP)的同时使用被支持操作类字段来指示 STA 支持在 5GHz 的频带或 TVWS 频带中的操作类。然后,第一 AP 可以通过探测响应帧将在 5GHz 的频带或 TVWS 频带中操作的 BSS(包括相邻 AP 的 BSS)的 BSS 信息提供到 STA。探测响应帧可以包括如图 12 中所示的多频带信道信息元素。通过探测响应帧,STA 能够知道 BSS 信息的 BSS 在 5GHz 的频带或 TVWS 频带中操作。为了保护在 5GHz 的频带或 TVWS 频带中的主用户,未被关联的 STA 的主动扫描(即,探测请求帧的发送)不会被允许。于是,STA 无法执行对由多频带信道信息元素指示的信道的主动扫描并且应当执行被动扫描(即,侦听信标帧)。如果 STA 不知道信标从第二 AP(例如,在 5GHz 的频带或 TVWS 频带中操作的 BSS 的 AP)被发送的时机,则 STA 应当在从第二 AP 接收到信标之前尝试继续接收信标。然而,如果 STA 使用上述 TBTT 偏移字段能够知道信标从第二 AP 被发送的时机,则能够减少不必要的功耗。

[0155] 为此,TBTT 偏移字段可以被设置为指示发送包括 TBTT 偏移字段的探测响应帧的 AP(例如,第一 AP)的前一信标发送时机(即,前一 TBTT)与关于通过探测响应帧被发送的 BSS 信息的 BSS 的 AP(例如,第二 AP)的下一 TBTT 之间的时间差的值。TBTT 偏移可以按照 TU 为单位来表示。

[0156] 如果本发明中提出的探测请求帧中包括的 SSID 字段指示特定 SSID,则可以通过探测响应帧来提供仅与相应 SSID 对应的 BSS(或者 BSS 的多频带信道信息元素)的 BSS 信息。能够说在探测响应帧中包括的 BSS 信息仅限于关于通过探测请求帧的 SSID 过滤的 BSS

的信息。

[0157] 如果由 STA 发送的探测请求帧包括 SSID 字段和被支持操作类字段二者,则与 SSID 字段的 SSID 对应并且同时支持与 STA 的被支持操作类相同的操作类的 BSS(包括相邻 AP 的 BSS)的 BSS 信息(或者 BSS 的多频带信道信息元素)可以作为响应通过探测响应帧被发送到 STA。

[0158] 由 STA 发送的探测请求帧可以包括接入网络类型信息。接入网络类型信息可以被设置为指示 STA 希望发现的网络的类型的值。接入网络类型指示 BSS 的网络类型,并且可以被划分成诸如以下类型:互联网可接入性/不可接入性、私有网络、具有访客接入的私有网络、收费公共网络、免费公共网络、个人装置网络、仅紧急服务网络、测试或实验等。然后,可以通过探测响应帧来提供仅与由探测请求帧中包括的接入网络类型信息指示的值对应的 BSS 的 BSS 信息(或者 BSS 的多频带信道信息元素)。能够说在探测响应帧中包括的 BSS 信息仅限于关于通过探测请求帧的 SSID 过滤的 BSS 的信息。

[0159] 在由 STA 发送的探测请求帧中包括的同质扩展服务集标识符(HESSID)可以被设置为指示 BSS 的流动性域的值。在这种情况下,可以通过探测响应帧来提供仅与由探测请求帧的 HESSID 指示的值对应的 BSS 的 BSS 信息(或者相应 BSS 的多频带信道信息元素)。

[0160] 如果 AP 不知道特定 BSS 的 SSID 或者接入网络类型,则没有通过由探测请求帧指示的特定 SSID 或特定接入网络类型过滤的 BSS 的信息可以被包括在多频带信道信息元素中。因此,指示过滤是否被应用的信息可以被包括在探测响应帧(或者探测响应帧的多频带信道信息元素)中。

[0161] 图 13 是例示了另一示例性多频带信道信息元素的图。与图 12 的多频带信道信息元素相比,图 13 的多频带信道信息元素还包括多频带信道滤波器字段。

[0162] 例如,如果多频带信道滤波器比特的值被设置为 0,则这表示多频带信道信息元素中包括的 BSS 信息是关于不与在探测请求帧中指定的 SSID 或接入网络类型对应的 BSS 的。如果多频带信道滤波器比特的值被设置为 1,则这表示多频带信道信息元素中包括的 BSS 信息是关于与在探测请求帧中指定的 SSID 或接入网络类型对应的 BSS 的。

[0163] 根据本发明中提出的请求帧、响应帧以及针对请求帧和响应帧的信息元素(或字段),能够支持多个频带的 STA 能够在不需要信道移动性(或信道切换)的情况下发现在除了 STA 正在其中操作(或者 STA 正被接入)的信道或频带以外的信道或频带中操作的 BSS 或 AP。为此,STA 可以将包括 STA 希望发现(或者 STA 支持)的信道或频带的操作类信息的请求帧发送到 AP。请求帧还可以包括指定 STA 希望发现的网络的信息(例如,SSID、接入网络类型、HESSID 等)。在接收到请求帧时,AP 可以将包括在由 STA 支持的操作类中操作的 BSS 的操作类和信道编号的响应帧发送到 STA。除了 BSS 的操作类和信道编号信息之外,响应帧还可以包括 BSS 信息(例如,相邻 AP 信息)。BSS 信息可以包括指示相应 BSS 的 TBTT 偏移的信息以及指示过滤是否被应用的信息。

[0164] 本发明中提出的请求帧、响应帧以及针对请求帧和响应帧的信息元素(或字段)不受其名称的限制。例如,参照图 11 至图 13 描述的多频带信道信息元素可以被包括在由接收到探测请求帧的 AP(例如,第一 AP)发送的探测响应帧中,并且可以包括除了第一 AP 以外的其它 AP(例如,第二 AP)的信息。因此,多频带信道信息元素可以被称为相邻 AP 信息字段。

[0165] 以上描述的本发明的各种实施方式可以被独立地实现,或者其两个或更多个可以按照组合的形式来实现。

[0166] 图 14 是例示了根据本发明的实施方式的无线电装置的框图。

[0167] AP 10 可以包括处理器 11、存储器 12 和收发器 13。STA 20 可以包括处理器 21、存储器 22 和收发器 23。收发器 13 和 23 可以发送 / 接收无线电信号,并且可以基于 IEEE802 系统来实现物理层。处理器 11 和 21 分别与收发器 13 和 23 连接,并且可以基于 IEEE 802 系统来实现物理层和 / 或 MAC 层。处理器 11 和 21 可以被构造为根据以上描述的本发明的各种实施方式来执行操作。用于实现根据以上描述的本发明的各种实施方式的 AP 和 STA 的操作的模块可以被存储在存储器 12 和 22 中,并且通过处理器 11 和 21 来执行。存储器 12 和 22 可以被包括在处理器 11 和 21 中,或者可以被安装在处理器 11 和 21 的外部以通过已知的手段连接到处理器 11 和 21。

[0168] AP 和 STA 的详细构造可以被实现为使得以上描述的本发明的各种实施方式被独立地应用,或者其两个或更多个以组合的方式来实现。为了清楚起见,省去了重复的描述。

[0169] 上述实施方式可以通过各种手段(例如,通过硬件、固件、软件或其组合)来实现。

[0170] 在硬件构造中,根据本发明的实施方式的方法可以通过一个或更多个专用集成电路(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、微控制器或微处理器来实现。

[0171] 在固件或软件构造中,根据本发明的实施方式的方法可以按照执行上述功能或操作的模块、程序、功能等的形式来实现。软件代码可以被存储在存储单元中并且由处理器来执行。存储单元可以位于处理器的内部或外部,并且可以经由各种已知手段向处理器发送数据以及从处理器接收数据。

[0172] 已经给出了本发明的优选实施方式的详细描述,以使得本领域技术人员能够实现和实践本发明。虽然已经参照优选实施方式描述了本发明,但是本领域技术人员将要领会的是,在不脱离在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对本发明进行各种修改和变型。因此,本发明不应当被局限于本文中描述的具体实施方式,而应当符合与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

[0173] 工业实用性

[0174] 虽然已经基于 IEEE 802.11 系统对本发明的上述各种实施方式进行了描述,但是这些实施方式可以按照相同的方式适用于各种移动通信系统。

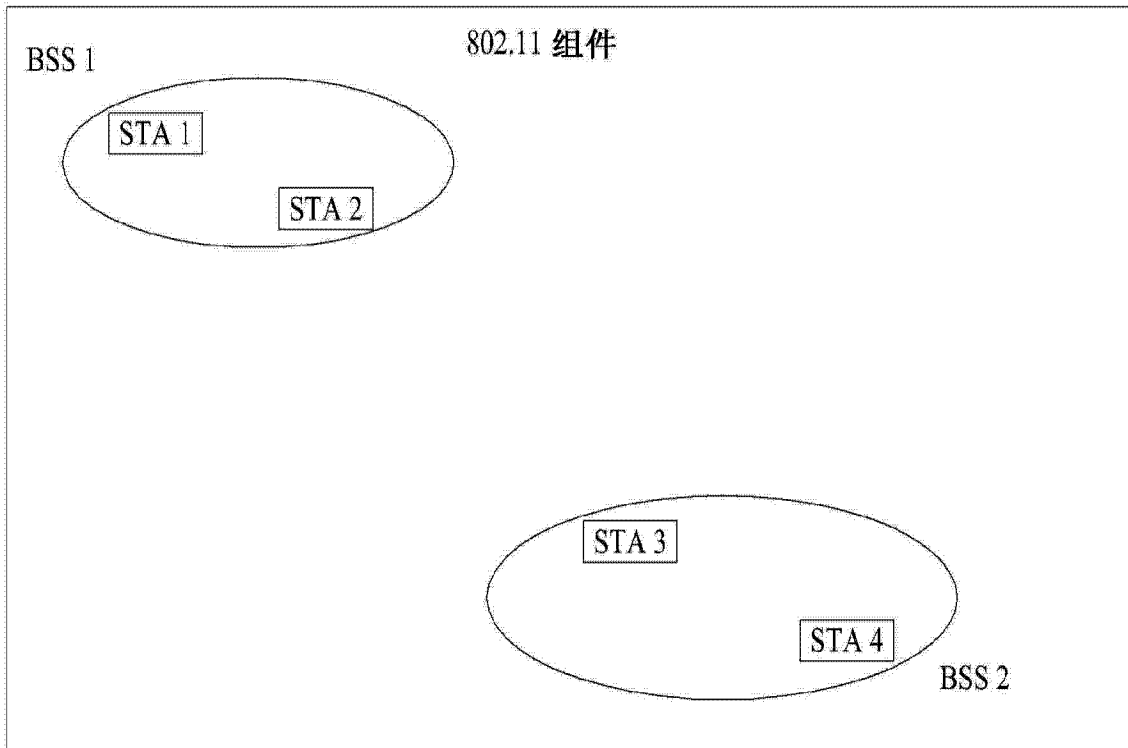


图 1

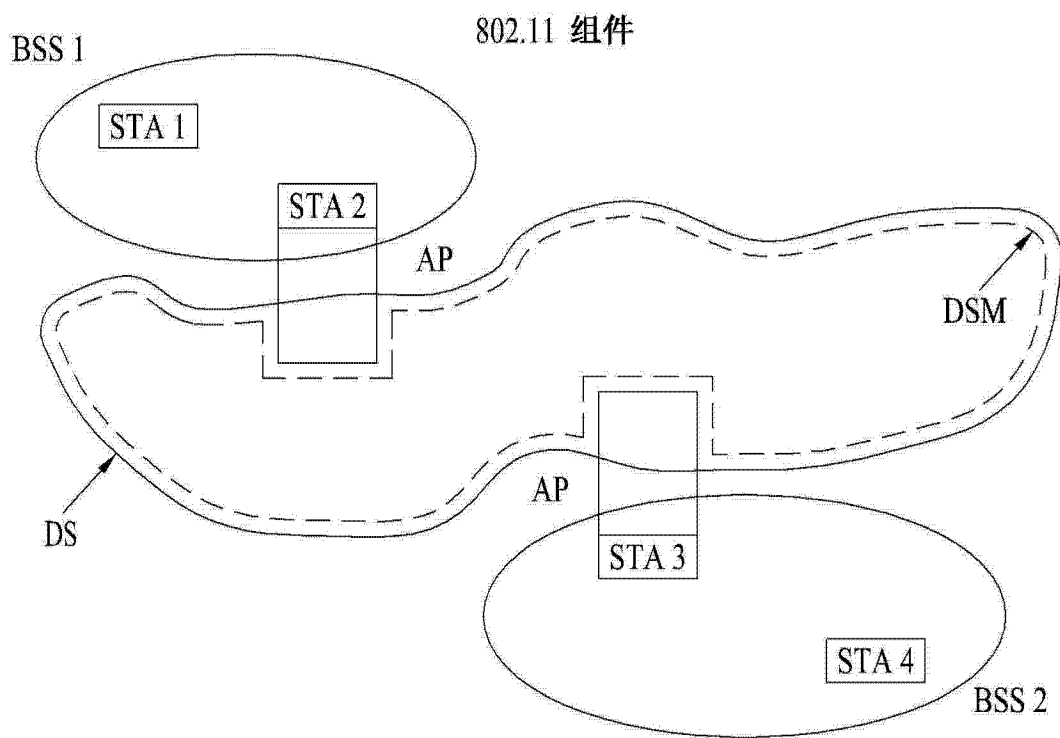


图 2

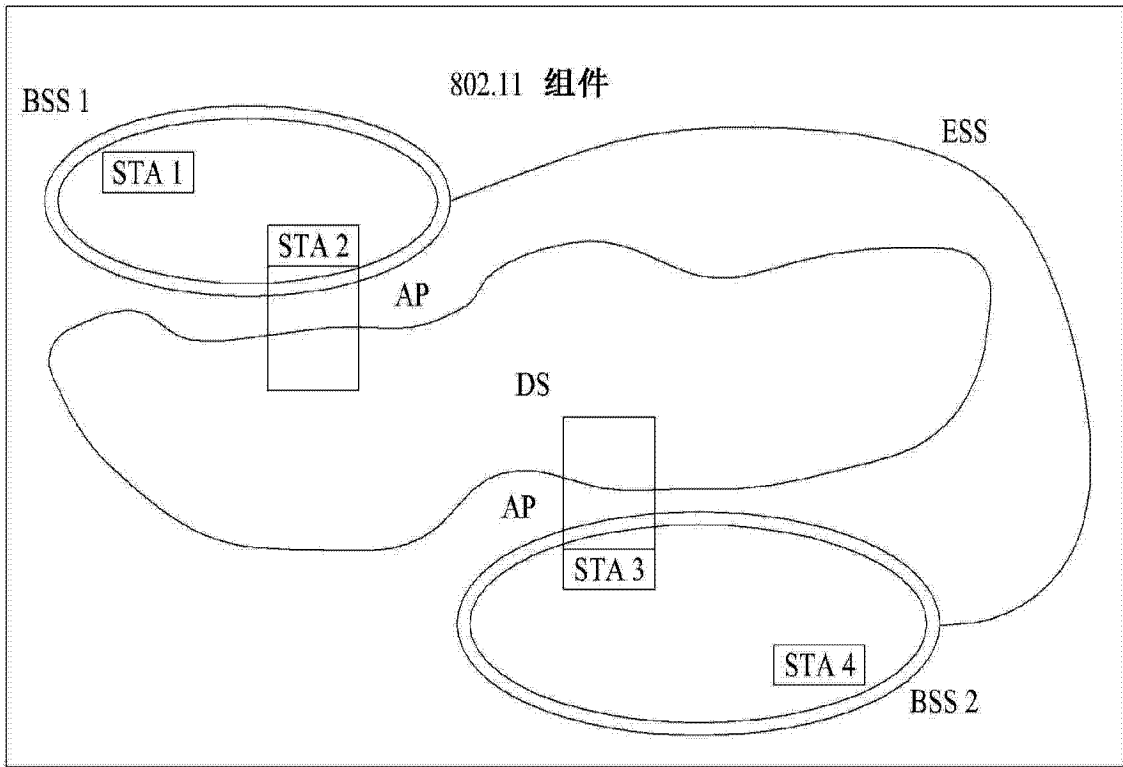


图 3

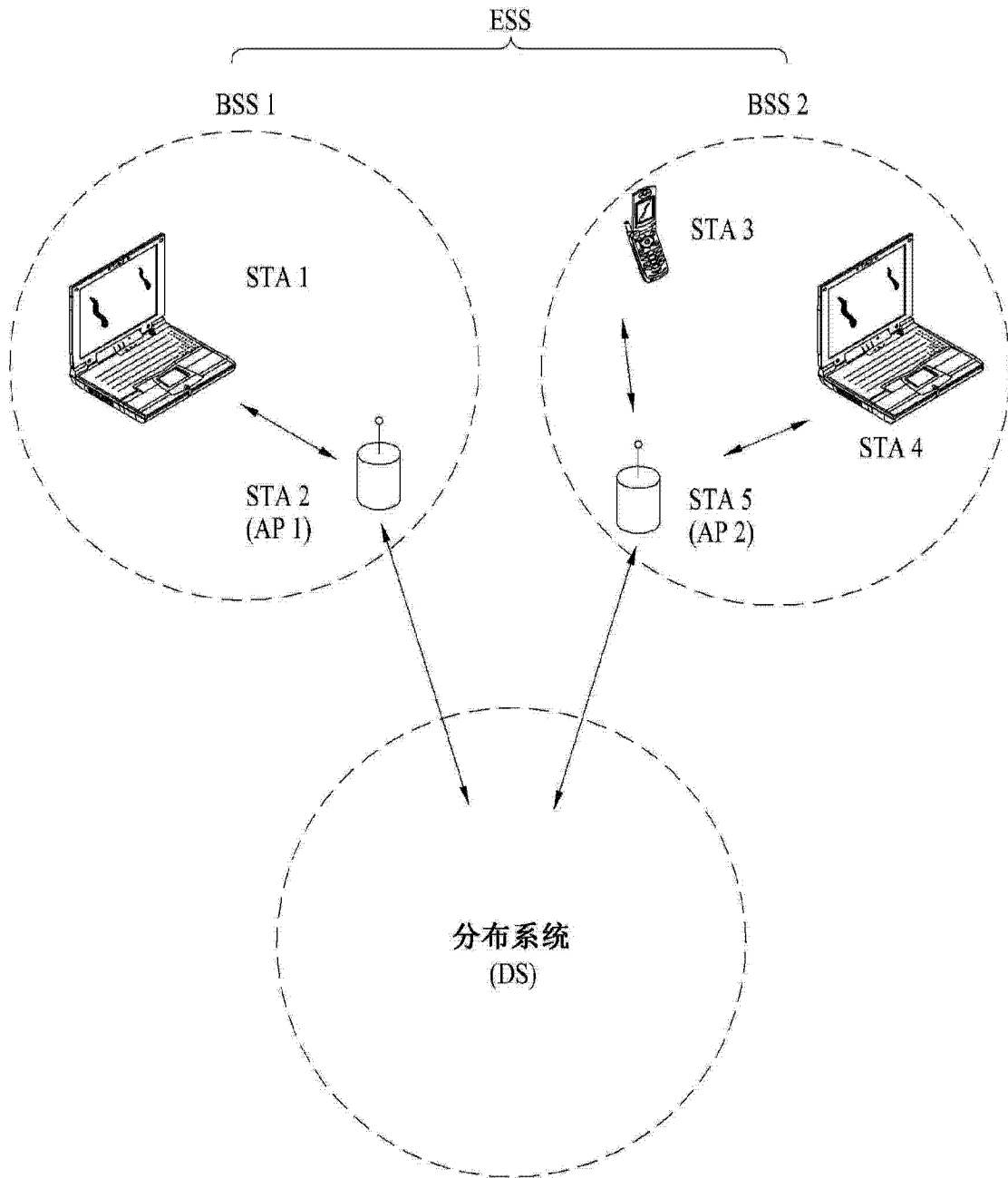


图 4

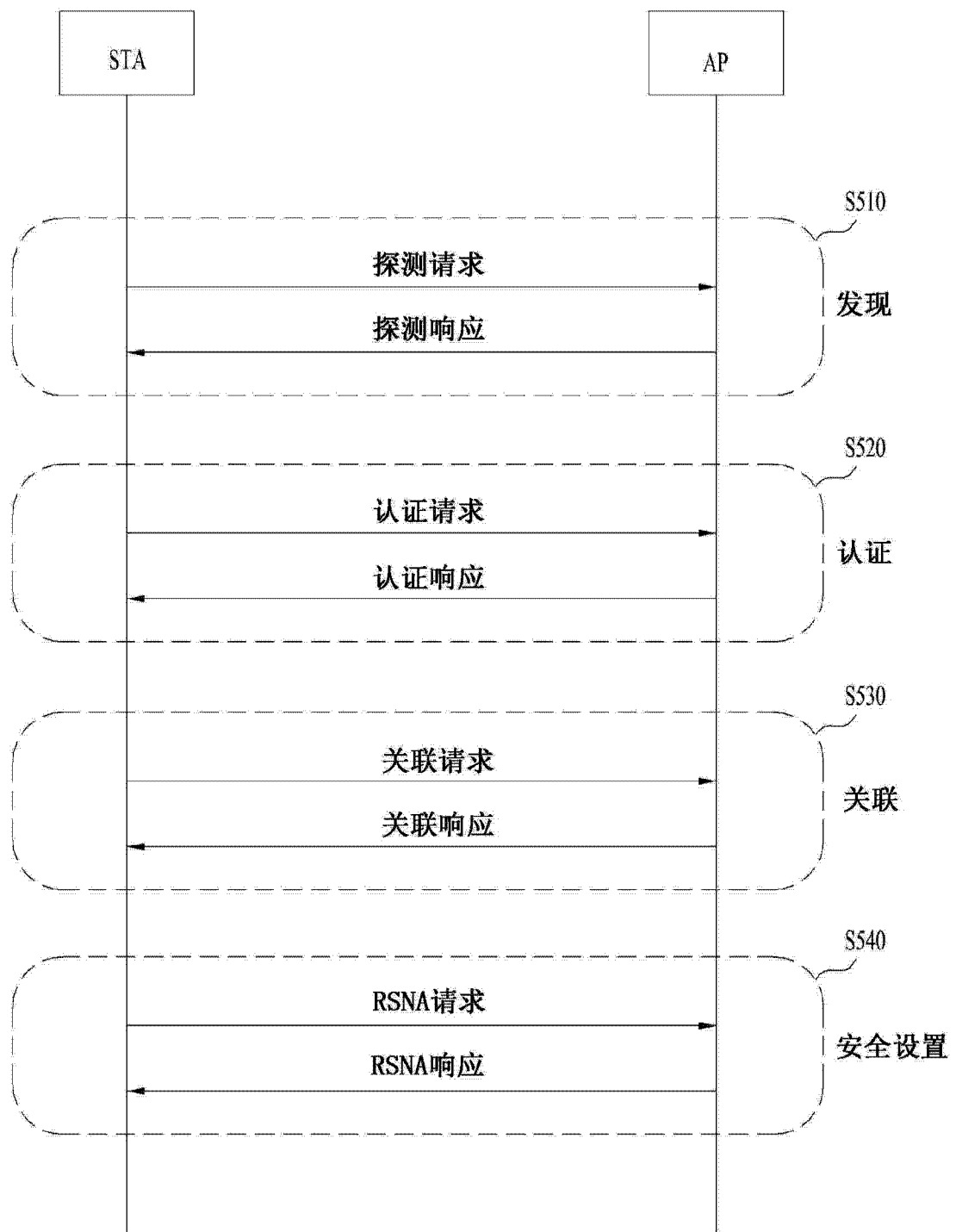


图 5

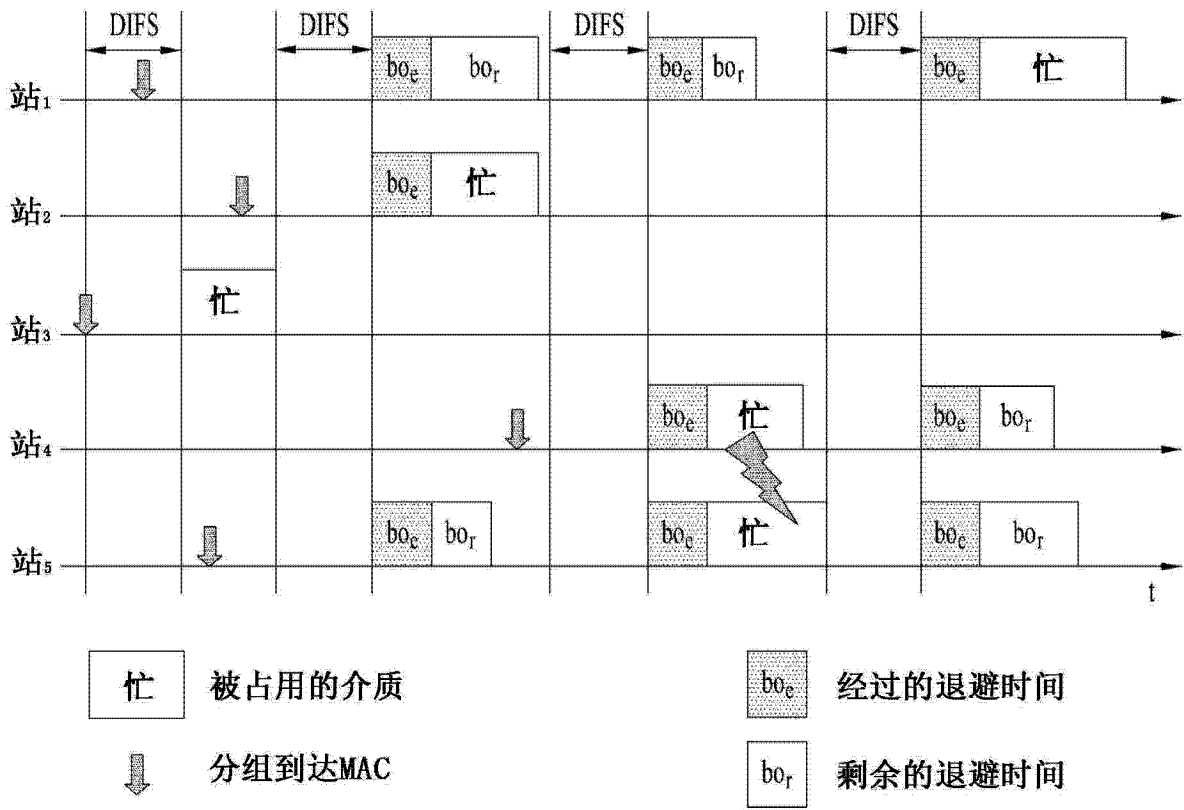


图 6

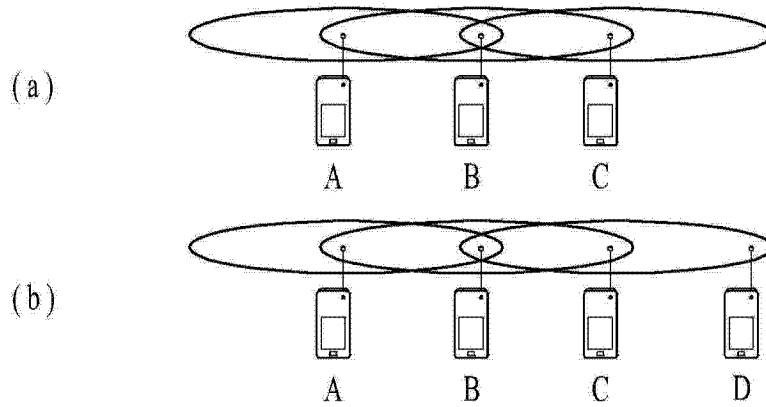


图 7

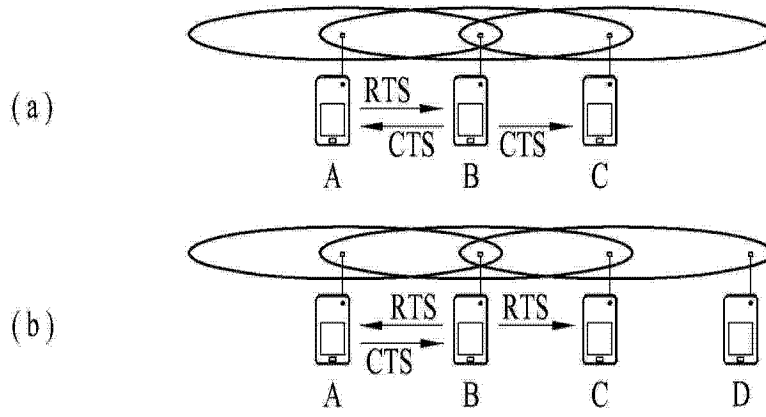


图 8

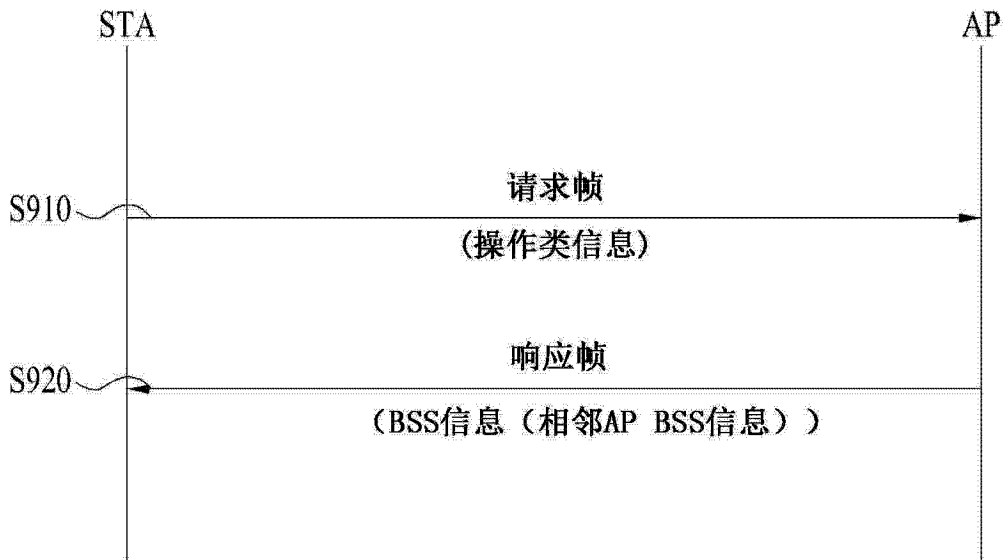


图 9

元素ID	长度	当前操作类	操作类列表
八位字节:	1	1	长度-1

图 10

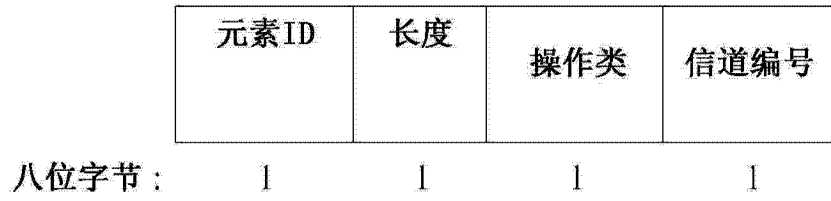


图 11

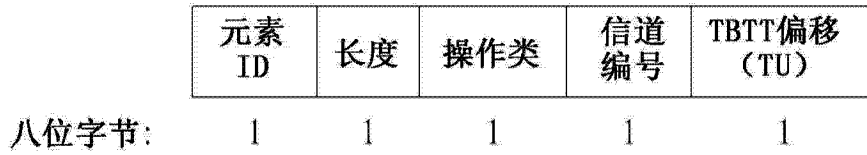


图 12

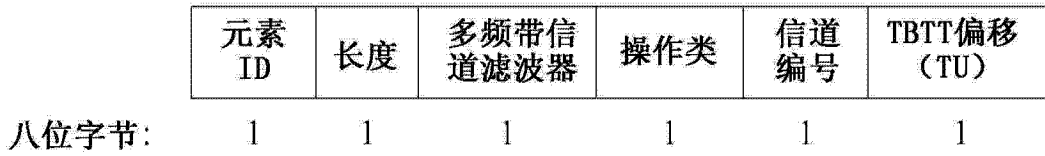


图 13

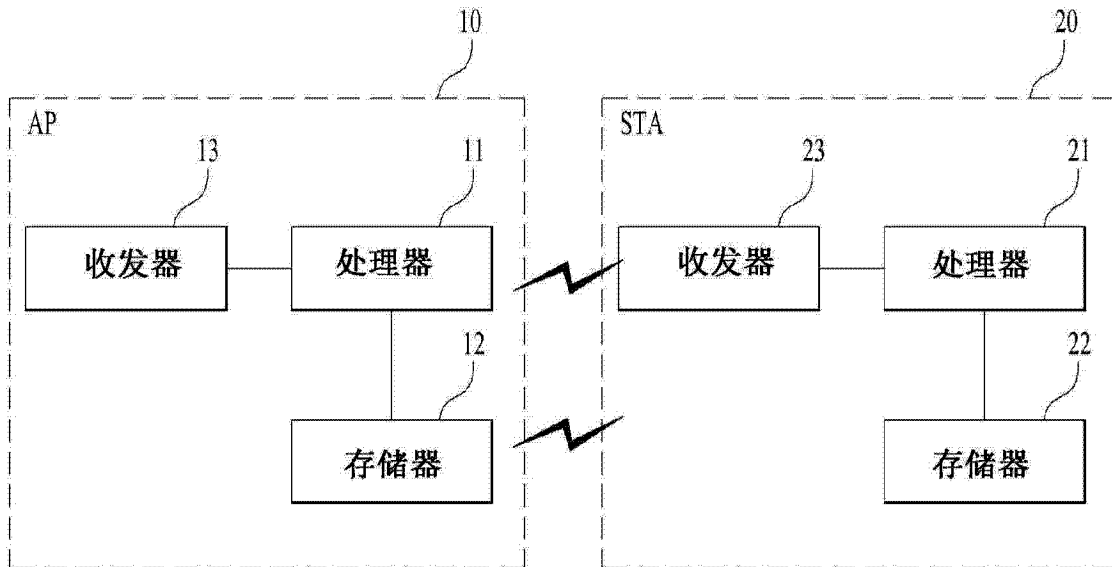


图 14