



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 119547560 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202380052663.5

(22) 申请日 2023.05.10

(30) 优先权数据

63/343,976 2022.05.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2023/006318 2023.05.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/224306 K0 2023.11.23

(71) 申请人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 林东局 崔镇洙 张仁善 金相局

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 王万影 师玮

(51) Int.Cl.

H04W 74/08 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 84/12 (2006.01)

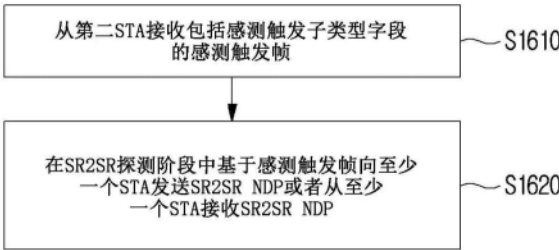
权利要求书3页 说明书35页 附图18页

(54) 发明名称

在无线LAN系统中执行感测过程的方法和装置

(57) 摘要

公开了在无线LAN系统中执行的方法和装置。根据本公开的一个实施方式,在无线LAN系统中借助于第一STA执行的方法包括以下步骤:从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是SR2SR探测触发帧的信息;以及在所述SR2SR探测步骤中基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR NDP或者从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,其中,所述感测触发帧可以包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测步骤中的角色的信息。



1. 一种由无线LAN系统中的第一站STA执行的方法,所述方法包括:

从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,其中,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是感测响应方到感测响应方SR2SR探测触发帧的信息;以及

在SR2SR探测阶段中,基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP或者从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,

所述感测触发帧包括单个发送器用户信息字段和至少一个接收器用户信息字段中的至少一个,并且

指示所述第一STA的所述角色的所述信息通过包括在所述单个发送器用户信息字段或所述至少一个接收器用户信息字段中的发送Tx/接收Rx子字段来指示。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,

Tx/Rx字段由1比特组成,

包括在所述单个发送器用户信息字段中的所述Tx/Rx字段的值被设置为0,并且

包括在所述至少一个接收器用户信息字段中的所述Tx/Rx字段的值被设置为1。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,

基于所述第一STA的所述角色为SR2SR感测发送器,所述第一STA的关联身份AID被包括在所述单个发送器用户信息字段中。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,

包括所述至少一个接收器用户信息字段的所述感测触发帧被发送到所述至少一个STA,并且

所述至少一个接收器用户信息字段包括所述至少一个STA的AID。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中,

所述单个发送器用户信息字段包括与分配给所述第一STA的空间流的数量或长训练字段LTF的大小有关的信息中的至少一个。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,

指示了表示支持SR2SR探测的信息的SR2SR字段通过与感测测量建立相关的帧从所述第一STA被发送到所述第二STA。

8. 根据权利要求4所述的方法,其中,

基于由至少一个STA在160MHz或更小的带宽中发送所述SR2SR NDP,由所述至少一个STA执行通过所述SR2SR NDP进行的感测测量。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,

基于从所述第二STA请求通过所述SR2SR NDP执行的感测测量结果的帧被发送到所述至少一个STA,包括所述感测测量结果的帧从所述至少一个STA被发送到所述第二STA。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,

包括在所述感测触发帧的触发依赖公共信息子字段中的所述感测触发子类型字段的值被设置为4。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,

所述第二STA是已经从代理感测SBP发起方接收到SBP请求帧的SBP响应方,并且

所述SBP发起方是非接入点AP STA,并且所述SBP响应方是AP。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,

SBP请求帧包括与SBP过程和感测测量有关的参数,并且

由所述SBP响应方发送到所述SBP发起方的SBP响应帧包括用于与所述SBP过程或所述感测测量有关的参数中的至少一个的状态码。

13.一种无线LAN系统中的第一站STA,所述第一STA包括:

至少一个收发器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器连接到所述至少一个收发器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

通过所述至少一个收发器从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,其中,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是感测响应方到感测响应方SR2SR探测触发帧的信息;并且

在SR2SR探测阶段中,通过所述至少一个收发器基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP或者通过所述至少一个收发器从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

14.一种由无线LAN系统中的第二站STA执行的方法,所述方法包括:

向包括第一STA的多个STA发送包括感测触发子类型字段的感测触发帧;以及

在感测响应方到感测响应方SR2SR探测阶段中从所述多个STA当中的至少一个STA接收基于所述感测触发帧发送的SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP的测量结果,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

15.一种无线LAN系统中的第二站STA,所述第二STA包括:

至少一个收发器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器连接到所述至少一个收发器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

通过所述至少一个收发器向包括第一STA的多个STA发送包括感测触发子类型字段的感测触发帧;并且

在感测响应方到感测响应方SR2SR探测阶段中通过所述至少一个收发器从所述多个STA当中的至少一个STA接收基于所述感测触发帧发送的SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP的测量结果,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

16.一种被配置为控制无线LAN系统中的第一站STA的处理设备,所述处理设备包括:

至少一个处理器;以及

至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器在操作上连接到所述至少一个处理器并存储指令,所述指令基于由所述至少一个处理器执行而执行操作,所述操作包括:

从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,其中,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是感测响应方到感测响应方SR2SR探测触发帧的信息;以及

在SR2SR探测阶段中,基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP或者从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

17.一种存储至少一个指令的至少一个非暂时性计算机可读介质,

其中,能够由至少一个处理器执行的所述至少一个指令控制无线LAN系统中的装置:

从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,其中,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是感测响应方到感测响应方SR2SR探测触发帧的信息;并且

在SR2SR探测阶段中,基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR空数据物理协议数据单元PPDU NDP或者从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,

其中,所述感测触发帧包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

在无线LAN系统中执行感测过程的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开涉及用于在无线局域网 (WLAN) 系统中执行通信的方法和装置,并且更具体地,涉及用于在下一代无线LAN系统中执行感测测量的方法和装置。

背景技术

[0002] 已针对无线LAN (WLAN) 引入了用于提高传输速率、增加带宽、提高可靠性、减少错误和减少时延的新技术。在WLAN技术当中,电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11系列标准可以被称为Wi-Fi。例如,最近引入到WLAN的技术包括802.11ac标准的超高吞吐量 (VHT) 增强和IEEE 802.11ax标准的高效率 (HE) 增强。

[0003] 正在讨论使用无线LAN信号为装置提供感测的改进技术。例如,在IEEE 802.11任务组 (TG) bf中,正在开发基于在7GHz以下频带中运行的装置之间使用无线LAN信号的信道估计对物体 (例如,人、物体等) 进行感测的标准技术。基于无线LAN信号的物体感测具有利用现有频带的优势,并且与现有感测技术相比,侵犯隐私的可能性较低。随着无线LAN技术中使用的频率范围的增加,可以获得精确的感测信息,并且正在研究降低功耗以有效支持精确感测过程的技术。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本公开的技术问题是提供在无线LAN系统中执行感测过程的方法和装置。

[0006] 本公开的附加技术问题是提供一种用于执行感测响应方到感测响应方 (SR2SR) 测量过程的方法和装置。

[0007] 本公开的附加技术问题是提供一种用于在SR2SR探测阶段中指示感测响应方的角色的方法和装置。

[0008] 本公开要实现的技术目的不限于上述技术目的,并且本领域技术人员通过以下描述可以清楚地理解本文未描述的其他技术目的。

[0009] 技术方案

[0010] 根据本公开的一个实施方式,在无线LAN系统中由第一站 (STA) 执行的方法可以包括:从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧,其中,所述感测触发子类型字段包括指示所述感测触发帧是SR2SR (感测响应方到感测响应方) 探测触发帧的信息;以及在SR2SR探测阶段中基于所述感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR NDP (空数据物理协议数据单元 (PPDU)) 或者从所述至少一个STA接收所述SR2SR NDP,所述感测触发帧可以包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

[0011] 根据本公开的一个实施方式,在无线LAN系统中由第二站 (STA) 执行的方法可以包括:向包括第一STA的多个STA发送包括感测触发子类型字段的感测触发帧;以及在SR2SR (感测响应方到感测响应方) 探测阶段中从所述多个STA当中的至少一个STA接收基于所述感测触发帧发送的SR2SR NDP (空数据物理协议数据单元 (PPDU)) 的测量结果,并且所述感

测触发帧可以包括指示所述第一STA在所述SR2SR探测阶段中的角色的信息。

[0012] 技术效果

[0013] 根据本公开,可以提供在无线LAN系统中执行感测过程的方法和装置。

[0014] 根据本公开的各种实施方式,可以提供一种用于执行SR2SR测量过程的方法和装置。

[0015] 根据本公开的各种实施方式,可以提供一种用于在SR2SR探测阶段中指示感测响应方的角色的方法和装置,从而提高感测测量的准确度。

[0016] 本公开可实现的效果不限于上述效果,并且本领域的技术人员可以通过以下描述清楚地理解本文未描述的其他效果。

附图说明

[0017] 为了理解本公开内容,作为详细描述的一部分而包含的附图提供了本公开内容的实施方式,并且详细描述了本公开内容的技术特征。

[0018] 图1例示了根据本公开的实施方式的无线通信装置的配置框图。

[0019] 图2是例示了可以应用本公开的WLAN系统的示例性结构的示意图。

[0020] 图3是用于描述可以应用本公开的链路建立处理的示意图。

[0021] 图4是用于描述可以应用本公开的退避处理 (backoff process) 的示意图。

[0022] 图5是用于描述可以应用本公开的基于CSMA/CA的帧发送操作的示意图。

[0023] 图6是用于描述可以应用本公开的WLAN系统中使用的帧结构的示例的示意图。

[0024] 图7是例示了可以应用本公开的IEEE 802.11标准中定义的PPDU的示例的示意图。

[0025] 图8至图10是用于描述可以应用本公开的WLAN系统的资源单元的示例的示意图。

[0026] 图11例示了HE-SIG-B字段的示例结构。

[0027] 图12是用于描述多个用户/STA被分配给一个RU的MU-MIMO方法的示意图。

[0028] 图13例示了可以应用本公开的PPDU格式的示例。

[0029] 图14例示了可以应用本公开的触发帧的示例格式。

[0030] 图15是用于描述可以应用本公开的HE非TB/TB探测过程的示意图。

[0031] 图16是用于描述根据本公开的实施方式的第一STA执行感测过程的处理的示意图。

[0032] 图17是用于描述根据本公开的实施方案的第二STA执行感测过程的处理的示意图。

[0033] 图18是用于描述根据本公开的实施方案的执行SBP过程的处理的示意图。

[0034] 图19、图20和图21是用于描述根据本公开的实施方案的执行SR2SR测量过程的方法的示意图。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参考附图详细描述根据本公开的实施方式。将通过附图公开的详细描述是要描述本公开的示例性实施方式,而不是表示可以实施本公开的唯一实施方式。以下详细描述包括具体细节以提供对本公开的完整理解。然而,相关领域的技术人员知道,可以在没有这些具体细节的情况下实施本公开。

[0036] 在一些情况下,可以省略已知的结构和装置,或者可以基于每个结构和设备的核心功能以框图的形式示出以便于防止本公开的概念有模糊性。

[0037] 在本公开中,当元件被称为“连接”、“组合”或“链接”到另一元件时,它可以包括又一个元件在其间存在的间接连接关系以及直接连接关系。此外,在本公开中,术语“包括”或“具有”指定所提及的特征、步骤、操作、组件和/或元件的存在,但不排除一个或更多个其他特征、阶段、操作、组件、元件和/或其组的存在或添加。

[0038] 在本公开中,诸如“第一”、“第二”等的术语仅用于区分一个元件与另一元件并不用于限制元件,除非另有说明,其不限制元件之间的顺序或重要性等。因此,在本公开的范围内,实施方式中的第一元件可以被称为另一实施方式中的第二元件,并且同样地,实施方式中的第二元件可以被称为另一实施方式中的第一元件。

[0039] 本公开中使用的术语是为了描述具体实施方式,而不是限制权利要求。如在实施方式的描述和所附权利要求中使用的,单数形式旨在包括复数形式,除非上下文另有明确指示。在本公开中使用的术语“和/或”可以指代相关的列举项之一,或者意指其指代并包括其中它们中的两个或更多个的任何和所有可能的组合。此外,除非另有说明,本发明中单词之间的“/”与“和/或”具有相同的含义。

[0040] 本公开的示例可以应用于各种无线通信系统。例如,本公开的示例可以应用于无线LAN系统。例如,本公开的示例可以应用于基于IEEE 802.11a/g/n/ac/ax标准的无线LAN。此外,本公开的示例可以应用于基于新提出的IEEE 802.11be(或EHT)标准的无线LAN。本公开的示例可以应用于与IEEE 802.11be版本1标准的附加增强技术相对应的基于IEEE 802.11be版本2标准的无线LAN。另外,本公开的示例可以应用于IEEE 802.11be之后的基于下一代标准的无线LAN。另外,本公开的示例可以应用于蜂窝无线通信系统。例如,它可以应用于基于第三代合作伙伴计划(3GPP)标准的基于长期演进(LTE)的技术和基于5G新无线电(NR)的技术的蜂窝无线通信系统。

[0041] 下文中,将描述可以应用本公开的示例的技术特征。

[0042] 图1例示了根据本公开的实施方式的无线通信装置的框图。

[0043] 图1中例示的第一装置100和第二装置200可以被替换为诸如终端、无线装置、无线发送接收单元(WTRU)、用户设备(UE)、移动站(MS)、用户终端(UT)、移动订户站(MSS)、移动订户单元(MSU)、订户站(SS)、高级移动站(AMS)、无线终端(WT)或简单的用户等的各种术语。另外,第一装置100和第二装置200包括接入点(AP)、基站(BS)、固定站、节点B、基地收发器系统(BTS)、网络。它可以被替换为诸如人工智能(AI)系统、路侧单元(RSU)、中继器、路由器、中继和网关的各种术语。

[0044] 图1中例示的装置100和200可以被称为站(STA)。例如,图1中例示的装置100和200可以用诸如发送装置、接收装置、发送STA和接收STA的各种术语来指代。例如,STA 110和200可以执行接入点(AP)角色或非AP角色。也就是说,在本公开中,STA 110和200可以执行AP和/或非AP的功能。当STA 110和200执行AP功能时,它们可以被简单地称为AP,并且当STA 110和200执行非AP功能时,它们可以被简单地称为STA。另外,在本公开中,AP也可以被指示为AP STA。

[0045] 参考图1,第一装置100和第二装置200可以通过各种无线LAN技术(例如,IEEE 802.11系列)发送和接收无线电信号。第一装置100和第二装置200可以包括用于符合IEEE 802.11标准的媒体访问控制(MAC)层和物理层(PHY)的接口。

[0046] 另外,除了无线LAN技术外,第一装置100和第二装置200可以另外支持各种通信标

准(例如,3GPP LTE系列、5G NR系列标准等)技术。另外,本公开的装置可以在诸如移动电话、车辆、个人计算机、增强现实(AR)设备和虚拟现实(VR)设备等的各种装置中实现。另外,本说明书的STA可以支持诸如语音呼叫、视频呼叫、数据通信、自动驾驶、机器类型通信(MTC)、机器对机器(M2M)、装置对装置(D2D)、IoT(物联网)等的各种通信服务。

[0047] 第一装置100可以包括一个或更多个处理器102和一个或更多个存储器104,并且可以另外包括一个或更多个收发器106和/或一个或更多个天线108。处理器102可以控制存储器104和/或收发器106,并且可以被配置为实现包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图。例如,处理器102可以在通过处理存储器104中的信息生成第一信息/信号之后通过收发器106发送包括第一信息/信号的无线信号。另外,处理器102可以通过收发器106接收包括第二信息/信号的无线信号,然后将通过第二信息/信号的信号处理获得的信息存储在存储器104中。存储器104可以连接到处理器102并且可以存储与处理器102的操作相关的各种信息。例如,存储器104可以存储包括用于执行由处理器102控制的全部或部分处理或者用于执行包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图的指令的软件代码。此处,处理器102和存储器104可以是设计成实现无线LAN技术(例如,IEEE 802.11系列)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器106可以连接到处理器102并且可以通过一个或更多个天线108发送和/或接收无线信号。收发器106可以包括发送器和/或接收器。收发器106可以与RF(射频)单元一起使用。在本公开中,装置可以意指通信调制解调器/电路/芯片。

[0048] 第二装置200可以包括一个或更多个处理器202和一个或更多个存储器204,并且可以另外包括一个或更多个收发器206和/或一个或更多个天线208。处理器202可以控制存储器204和/或收发器206,并且可以被配置为实现包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图。例如,处理器202可以通过处理存储器204中的信息来生成第三信息/信号,然后通过收发器206发送包括第三信息/信号的无线信号。另外,处理器202可以通过收发器206接收包括第四信息/信号的无线信号,然后将通过第四信息/信号的信号处理获得的信息存储在存储器204中。存储器204可以连接到处理器202并且可以存储与处理器202的操作相关的各种信息。例如,存储器204可以存储包括用于执行由处理器202控制的全部或部分处理或者用于执行包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图的指令的软件代码。此处,处理器202和存储器204可以是设计成实现无线LAN技术(例如,IEEE 802.11系列)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器206可以连接到处理器202并且可以通过一个或更多个天线208发送和/或接收无线信号。收发器206可以包括发送器和/或接收器。收发器206可以与RF单元一起使用。在本公开中,装置可以意指通信调制解调器/电路/芯片。

[0049] 在下文中,将更详细地描述装置100、200的硬件元件。不限于此,一个或更多个协议层可以由一个或更多个处理器102、202实现。例如,一个或更多个处理器102、202可以实现一个或更多个层(例如,诸如PHY、MAC的功能层)。一个或更多个处理器102、202可以根据本公开中公开的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图生成一个或更多个PDU(协议数据单元)和/或一个或更多个SDU(服务数据单元)。一个或更多个处理器102、202可以根据本公开中公开的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图来生成消息、控制信息、数据或信息。一个或更多个处理器102、202可以根据本公开中公开的功能、过程、建议和/或方法

生成包括PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息的信号(例如,基带信号)以将其提供给一个或更多个收发器106、206。一个或更多个处理器102、202可以根据包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图从一个或更多个收发器106、206接收信号(例如,基带信号),并且获得PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息。

[0050] 一个或更多个处理器102、202可以被称为控制器、微控制器、微处理器或微型计算机。一个或更多个处理器102、202可以由硬件、固件、软件或它们的组合来实现。例如,一个或更多个ASIC(专用集成电路)、一个或更多个DSP(数字信号处理器)、一个或更多个DSPD(数字信号处理器件)、一个或更多个PLD(可编程逻辑器件)或一个或更多个FPGA(现场可编程门阵列)可以被包括在一个或更多个处理器102、202中。包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图可以通过使用固件或软件来实现,并且固件或软件可以被实现为包括模块、过程、功能等。被配置为执行包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图的固件或软件可以被包括在一个或更多个处理器102、202中,或者可以存储在一个或更多个存储器104、204中并由一个或更多个处理器102、202驱动。包括在本公开中的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图可以通过使用采用代码、指令和/或指令集形式的固件或软件来实现。

[0051] 一个或更多个存储器104、204可以连接到一个或更多个处理器102、202并且可以以各种形式存储数据、信号、消息、信息、程序、代码、指令和/或命令。一个或更多个存储器104、204可以配置有ROM、RAM、EPROM、闪存、硬盘驱动器、寄存器、缓存存储器、计算机可读存储介质和/或它们的组合。一个或更多个存储器104、204可以位于一个或更多个处理器102、202内部和/或外部。另外,一个或更多个存储器104、204可以通过诸如有线或无线连接的各种技术连接到一个或更多个处理器102、202。

[0052] 一个或更多个收发器106、206可以将在本公开的方法和/或操作流程图等中提及的用户数据、控制信息、无线信号/信道等发送到一个或更多个其他装置。一个或更多个收发器106、206可以从一个或更多个其他装置接收本公开中包括的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图等中提及的用户数据、控制信息、无线信号/信道等。例如,一个或更多个收发器106、206可以连接到一个或更多个处理器102、202并且可以发送和接收无线信号。例如,一个或更多个处理器102、202可以控制一个或更多个收发器106、206以将用户数据、控制信息或无线信号发送到一个或更多个其他装置。另外,一个或更多个处理器102、202可以控制一个或更多个收发器106、206以从一个或更多个其他装置接收用户数据、控制信息或无线信号。另外,一个或更多个收发器106、206可以连接到一个或更多个天线108、208,并且一个或更多个收发器106、206可以被配置为通过一个或更多个天线108、208发送和接收在本公开中包括的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图等中提及的用户数据、控制信息、无线信号/信道等。在本公开中,一个或更多个天线可以是多个物理天线或多个逻辑天线(例如,天线端口)。一个或更多个收发器106、206可以将接收到的无线信号/信道等从RF频带信号转换成基带信号,以通过使用一个或更多个处理器102、202来处理接收到的用户数据、控制信息、无线信号/信道等。一个或更多个收发器106、206可以将通过使用一个或更多个处理器102、202处理的无线信号/信道等从基带信号转换为RF频带信号。因此,一个或更多个收发器106、206可以包括(模拟)振荡器和/或滤波器。

[0053] 例如,STA 100和200中的一者可以执行AP的预期操作,并且STA 100和200中的另

一者可以执行非AP STA的预期操作。例如,图1的收发器106和206可以执行信号(例如,符合IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be的分组或物理层协议数据单元(PPDU))的发送和接收操作。另外,在本公开中,各种STA生成发送/接收信号或者预先针对发送/接收信号执行数据处理或计算的操作可以由图1的处理器102和202执行。例如,生成发送/接收信号或者预先针对发送/接收信号执行数据处理或计算的操作的示例可以包括:1) 确定/获取/配置/计算/解码/编码PPDU中所包括的字段(信号(SIG)、短训练字段(STF)、长训练字段(LTF)、数据等)的位信息;2) 确定/配置/获取用于PPDU中所包括的字段(SIG、STF、LTF、数据等)的时间资源或频率资源(例如,子载波资源);3) 确定/配置/获取用于PPDU动作中所包括的字段(SIG、STF、LTF、数据等)的特定序列(例如,导频序列、STF/LTF序列、应用于SIG的额外序列);4) 应用于STA的功率控制操作和/或功率节省操作;5) 与ACK信号确定/获取/配置/计算/解码/编码等相关的操作。另外,在下面的示例中,被各种STA用来确定/获取/配置/计算/解码/编码发送信号和接收信号的各种信息(例如,与字段/子字段/控制字段/参数/功率等相关的信息)可以被存储在图1的存储器104和204中。

[0054] 在下文中,下行链路(DL)可以意指用于从AP STA到非AP STA的通信的链路,并且可以通过DL发送和接收DL PPDU/分组/信号。在DL通信中,发送器可以是AP STA的一部分,并且接收器可以是非AP STA的一部分。上行链路(UL)可以意指用于从非AP STA到AP STA的通信的链路,并且可以通过UL发送和接收UL PPDU/分组/信号。在UL通信中,发送器可以是非AP STA的一部分,并且接收器可以是AP STA的一部分。

[0055] 图2是例示了可以应用本公开的无线LAN系统的示例性结构的示意图。

[0056] 无线LAN系统的结构可以由多个组件构成。可以通过多个组件的交互来提供支持对于上层而言透明的STA移动性的无线LAN。基本服务集(BSS)对应于无线LAN的基本构造块。图2示例性地示出了存在两个BSS(BSS1和BSS2),并且作为每个BSS的成员包括的两个STA(STA1和STA2被包括在BSS1中,并且STA3和STA4被包括在BSS2中)。图2中表示BSS的椭圆也可以被理解为表示对应BSS中所包括的STA保持通信的覆盖区域。该区域可以被称为基本服务区域(BSA)。当STA移动到BSA之外时,它不能与BSA内的其他STA进行直接通信。

[0057] 如果不考虑图2中示出的DS,则无线LAN中最基本的BSS类型是独立BSS(IBSS)。例如,IBSS可以具有只包含两个STA的最小形式。例如,假定省略了其他组件,则仅包含STA1和STA2的BSS1或仅包含STA3和STA4的BSS2可以分别对应于IBSS的代表性示例。当STA可以在没有AP的情况下直接通信时,该配置是可能的。另外,在这种类型的无线LAN中,它不是被预先配置的,而是可以在需要LAN时配置,并且这可以被称为自组织(ad-hoc)网络。由于IBSS不包括AP,因此不存在集中式管理实体。也就是说,在IBSS中,STA是以分布式方式管理的。在IBSS中,所有STA都可以由移动STA组成,并且不允许访问分布式系统(DS),从而形成自含式网络。

[0058] 可以通过打开或关闭STA、进入或退出BSS区域等来动态地改变BSS中STA的成员资格。为了变成BSS的成员,STA可以使用同步处理来加入BSS。为了访问BSS基础设施的所有服务,STA应当与BSS关联。该关联可以是动态建立的,并且可以包括使用分布系统服务(DSS)。

[0059] 无线LAN中的直接STA到STA距离可能受到PHY性能的限制。在一些情况下,该距离限制可能是充分的,但在一些情况下,可能需要更长距离处的STA之间的通信。分布式系统(DS)可以被配置为支持扩展的覆盖范围。

[0060] DS意指BSS互连的结构。具体地,如图2所示,BSS可以作为由多个BSS构成的网络的扩展形式存在。DS是逻辑概念,并且可以通过分布式系统介质(DSM)的特性来指定。在这一点上,无线介质(WM)和DSM可以在逻辑上分离。每个逻辑介质用于不同的目的,并且供不同的组件使用。这些介质不限于是相同的,它们也不限于是不同的。以这种方式,无线LAN结构(DS结构或其他网络结构)的灵活性可以被解释为多个介质在逻辑上是不同的。也就是说,无线LAN结构可以以各种方式实现,并且对应无线LAN结构可以由每个实施方式的物理特性独立地指定。

[0061] DS可以通过提供多个BSS的无缝集成并且提供对通向目的地的地址进行寻址所必需的逻辑服务来支持移动装置。另外,DS还可以包括称为门户的组件,该组件被用作无线LAN与其他网络(例如,IEEE 802.X)之间的连接的桥。

[0062] AP使得能够针对关联的非AP STA通过WM访问DS,并且意指也具有STA功能的实体。BSS与DS之间的数据移动可以通过AP执行。例如,图2中示出的STA2和STA3具有STA的功能,并且提供允许关联的非AP STA(STA1和STA4)访问DS的功能。另外,由于所有AP基本上都对应于STA,因此所有AP都是可寻址实体。AP在WM上通信所使用的地址与AP在DSM上通信所使用的地址不一定相同。由AP和一个或多个STA构成的BSS可以被称为基础设施BSS。

[0063] 从与AP相关联的STA中的一者发送到对应AP的STA地址的数据可以总是在非受控端口处接收,并且可以由IEEE 802.1X端口接入实体进行处理。另外,当受控端口得以认证时,发送数据(或帧)可以被递送到DS。

[0064] 除了上述DS的结构之外,扩展服务集(ESS)还可以被配置为提供宽覆盖范围。

[0065] ESS意指具有任意大小和复杂度的网络由DS和BSS构成的网络。ESS可以对应于连接到一个DS的BSS的集合。然而,ESS不包括DS。ESS网络的特征在于被视为逻辑链路控制(LLC)层中的IBSS。ESS中所包括的STA可以彼此通信,并且移动STA可以对于LLC而言透明地从一个BSS移动到另一BSS(在同一ESS内)。一个ESS中所包括的AP可以具有相同的服务集标识(SSID)。SSID与作为BSS的标识符的BSSID被区分开。

[0066] 无线LAN系统没有假定关于BSS的相对物理位置的任何内容,并且以下所有形式都是可能的。BSS可以部分地交叠,这是常用于提供连续覆盖范围的形式。另外,BSS可以不被物理连接,并且逻辑上,对BSS之间的距离没有限制。另外,BSS可以物理地位于同一位置,这可以用于提供冗余。另外,一个(或超过一个)IBSS或ESS网络可以物理地存在于与一个(或超过一个)ESS网络相同的空间中。当自组织网络在ESS网络存在的位置中操作时,当物理上交叠的无线网络由不同的组织配置时,或者当在同一位置中需要两个或更多个不同的访问和安全策略时,这可以对应于ESS网络的形式等。

[0067] 图3是用于说明可以应用本公开的链路建立处理的示意图。

[0068] 为了使STA建立相对于网络的链路并且发送/接收数据,它首先发现网络、执行认证、建立关联,并且为了安全性而需要执行认证处理。链路建立处理也可以被称为会话发起处理或会话建立处理。另外,链路建立处理的发现、认证、关联和安全设定的处理可以被统称为关联处理。

[0069] 在步骤S310,STA可以执行网络发现操作。网络发现操作可以包括STA的扫描操作。也就是说,为了使STA访问网络,它需要找到它可以参与的网络。STA应当在参与无线网络之前识别兼容网络,并且识别特定区域中存在的网络的处理被称为扫描。

[0070] 扫描方案包括主动扫描和被动扫描。图3示例性地例示了包括主动扫描处理的网络发现操作。在主动扫描中,执行扫描的STA发送探测请求帧,以在信道移动的同时发现它周围存在哪些AP并且等待对其的响应。响应方将探测响应帧作为对探测请求帧的响应发送到已发送该探测请求帧的STA。此处,响应方可以是最后在正在被扫描的信道的BSS中发送信标帧的STA。在BSS中,由于AP发送信标帧,因此AP成为响应方,并且在IBSS中,IBSS中的STA旋转以发送信标帧,因此响应方不是恒定的。例如,在信道1上发送探测请求帧并且在信道1上接收探测响应帧的STA可以存储接收到的探测响应帧中所包括的BSS相关信息,并且可以移动到下一信道(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/响应的发送和接收)。

[0071] 尽管未在图3中示出,但可以以被动扫描方式执行扫描操作。在被动扫描中,执行扫描的STA在信道移动的同时等待信标帧。信标帧是在IEEE 802.11中定义的管理帧之一,并且被周期性发送,以通知存在无线网络,并且允许执行扫描的STA找到无线网络并且参与无线网络。在BSS中,AP用于周期性发送信标帧,并且在IBSS中,IBSS内的STA旋转,以发送信标帧。当执行扫描的STA接收信标帧时,STA存储信标帧中所包括的BSS的信息,并且在移动到另一信道的同时,记录每个信道中的信标帧信息。接收信标帧的STA可以存储接收到的信标帧中所包括的BSS相关信息,移动到下一信道,并且以相同方式在下一信道中执行扫描。比较主动扫描与被动扫描,主动扫描的优点在于,比被动扫描具有更少延迟和更少功耗。

[0072] 在STA发现网络之后,可以在步骤S320执行认证处理。为了清楚地区别于稍后将描述的步骤S340的安全建立操作,该认证处理可以被称为第一认证处理。

[0073] 认证处理包括以下处理:STA将认证请求帧发送到AP,并且响应于此,AP将认证响应帧发送到STA。用于认证请求/响应的认证帧对应于管理帧。

[0074] 认证帧包括认证算法号、认证事务序列号、状态码、质询明文(challenge text)、强健安全网络(RSN)和有限循环组等。这对应于可以被包括在认证请求/响应帧中的信息的一些示例,并且可以被替换为其他信息,或者还可以包括附加信息。

[0075] STA可以向AP发送认证请求帧。AP可以基于接收到的认证请求帧中所包括的信息确定是否允许对应STA的认证。AP可以通过认证响应帧向STA提供认证处理的结果。

[0076] 在STA被成功认证之后,可以在步骤S330执行关联处理。关联处理包括以下处理:STA向AP发送关联请求帧,并且作为响应,AP向STA发送关联响应帧。

[0077] 例如,关联请求帧可以包括与各种能力相关的信息、信标监听间隔、服务集标识符(SSID)、支持的速率、支持的信道、RSN、移动域、支持的操作类别、业务指示映射广播请求(TIM广播请求)、互通服务能力等。例如,关联响应帧可以包括与各种能力相关的信息、状态码、关联ID(AID)、支持的速率、增强型分布式信道接入(EDCA)参数集、接收信道功率指示符(RCPI)、接收信噪比指示符(RSNI)、移动域、超时间隔(例如,关联恢复时间)、交叠BSS扫描参数、TIM广播响应、服务质量(QoS)映射等。这对应于可以被包括在关联请求/响应帧中的信息的一些示例,并且可以被替换为其他信息,或者还可以包括附加信息。

[0078] 在STA与网络成功关联之后,可以在步骤S340执行安全建立处理。步骤S340的安全建立处理可以被称为通过强健安全网络关联(RSNA)请求/响应的认证处理,步骤S320的认证处理被称为第一认证处理,并且步骤S340的安全建立处理也可以简单地被称为认证处理。

[0079] 步骤S340的安全建立处理例如可以包括利用四次握手通过LAN上的可扩展认证协议(EAPOL)帧来设置私钥的处理。另外,可以根据IEEE 802.11标准中未定义的安全方案来执行安全建立处理。

[0080] 图4是用于说明可以应用本公开的退避处理的示意图。

[0081] 在无线LAN系统中,媒体访问控制(MAC)的基本访问机制是具有冲突避免的载波感测多路访问(CSMA/CA)机制。CSMA/CA机制也被称为IEEE 802.11MAC的分布式协调功能(DCF),并且基本上采用“先听后讲”访问机制。根据这种类型的访问机制,在开始发送之前,AP和/或STA可以在预定时间间隔(例如,DCF帧间间隔(DIFS))期间执行感测无线电信道或介质的明确信道评估(CCA)。作为感测的结果,如果确定介质处于空闲状态,则通过对应介质开始帧发送。另一方面,如果检测到介质被占用或者繁忙,则对应AP和/或STA不开始它自己的传输,并且可以设置用于介质访问的延迟时段(例如,随机退避时段)并且在等待之后尝试帧发送。通过应用随机退避时段,由于预期多个STA在等待不同的时间段之后尝试帧发送,因此冲突可以被最小化。

[0082] 另外,IEEE 802.11MAC协议提供了混合协调功能(HCF)。HCF基于DCF和点协调功能(PCF)。PCF是基于轮询的同步访问方法,并且是指所有接收AP和/或STA周期性轮询以接收数据帧的方法。另外,HCF具有增强型分布式信道接入(EDCA)和HCF控制信道接入(HCCA)。EDCA是提供方向多个用户提供数据帧的基于竞争的接入方法,并且HCCA使用利用轮询机制的基于非竞争的信道接入方法。另外,HCF包括用于改进无线LAN的QoS(服务质量)的介质访问机制,并且可以在竞争时段(CP)和无竞争时段(CFP)发送QoS数据。

[0083] 参考图4,将描述基于随机退避时段的操作。当占用/繁忙介质变为空闲状态时,多个STA可以尝试发送数据(或帧)。作为使冲突最小化的方法,STA中的每一者可以分别选择随机退避计数,并且在等待对应时隙时间之后尝试发送。随机退避计数具有伪随机整数值,并且可以被确定为范围从0变化至CW的值之一。此处,CW是竞争窗口参数值。CW参数被赋予作为初始值的CW_{min},但可以取在发送失败的情况下(例如,当未接收到针对所发送的帧的ACK时)的两倍大的值。当CW参数值达到CW_{max}时,可以在保持CW_{max}值时尝试数据发送,直到数据发送成功,并且当数据发送成功时,重设CW_{min}值。CW、CW_{min}和CW_{max}的值优选地被设置为 $2^n - 1$ ($n=0, 1, 2, \dots$)。

[0084] 当随机退避处理开始时,STA根据所确定的退避计数值在退避时隙倒计时连续地监测介质。当针对占用对介质进行监测时,它停止倒计时并且等待,并且当介质变得空闲时,重新开始倒计时的剩余部分。

[0085] 在图4的示例中,当将要发送的分组到达STA 3的MAC时,STA3可以在确认介质空闲了长达DIFS之后立即发送帧。剩余的STA监测并且等待介质被占用/繁忙。同时,将要发送的数据也可以发生在STA1、STA2和STA5中的每一者中,并且当介质被监测为空闲时,每个STA等待长达DIFS,然后可以根据每个STA选择的随机退避计数值来执行退避时隙的倒计时。假定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,示例了在STA2完成退避计数并且开始帧发送时STA5的剩余退避时间比STA1的剩余退避时间短的情况。STA1和STA5暂时停止倒计时,并且在STA2占用介质时等待。当STA2的占用结束并且介质再次变得空闲时,STA1和STA5等待DIFS并且重新开始停止的退避计数。也就是说,帧发送可以在针对剩余退避时间对剩余退避时隙进行倒计时之后开始。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。在STA2占用介质时,将要发送的数据也可以发生在STA4中。从STA4的角度来看,当介质变得空闲时,STA4可以等待DIFS,然后可以根据由STA4选择的随机退避计数值来执行倒计时,并且开始发送帧。图4的示例示出了STA5的剩余退避时间与STA4的随机退避计数值偶然冲突的情况。在这种情况下,在STA4与STA5之间可能发生冲突。当发生冲突时,STA4和STA5都没有接收ACK,因此数据发送失败。在这种情况下,STA4和STA5可以将CW值加倍、选择随机退避计数值并且执行倒计时。在介质由于STA4和STA5的发送而被占用时,STA1等待,当介质变得空闲时,STA1等待DIFS,然后在剩余退避时间已过去之后开始帧发送。

[0086] 如在图4的示例中,数据帧是用于发送转发到更高层的数据的帧,并且可以在从介质变得空闲时起经过DIFS之后执行的退避之后被发送。另外,管理帧是用于交换没有被转发到更高层的管理信息的帧,并且在诸如DIFS或点协调功能IFS (PIFS) 的IFS之后执行退避之后被发送。作为管理帧的子类型帧,存在信标、关联请求/响应、重新关联请求/响应、探测请求/响应、认证请求/响应等。控制帧是用于控制对介质的访问的帧。作为控制帧的子类型帧,存在请求到发送 (RTS)、清除到发送 (CTS)、确认 (ACK)、省电轮询 (PS-Poll)、块ACK (BlockAck)、块ACK请求 (BlockACKReq)、空数据分组通告 (NDP通告) 和触发等。如果控制帧不是前一帧的响应帧,则在经过DIFS之后执行退避之后发送它,并且如果它是前一帧的响应帧,则在经过短IFS (SIFS) 之后不执行退避的情况下发送它。帧的类型和子类型可以由帧控制 (FC) 字段中的类型字段和子类型字段来标识。

[0087] 服务质量 (QoS) STA可以执行在针对帧所属的接入类别 (AC) 的仲裁IFS (AIFS) (即, AIFS[i] (其中i是由AC确定的值)) 之后执行的退避,然后可以发送帧。此处,可以使用AIFS[i]的帧可以是数据帧、管理帧或控制帧而非响应帧。

[0088] 图5是用于说明可以应用本公开的基于CSMA/CA的帧发送操作的示意图。

[0089] 如上所述,除了STA直接感测介质的物理载波感测之外,CSMA/CA机制还包括虚拟载波感测。虚拟载波感测旨在补偿介质访问中可能出现的诸如隐藏节点问题的的问题。针对虚拟载波感测,STA的MAC可以使用网络分配向量 (NAV)。NAV是向其他STA指示直到介质可供当前使用或有权使用该介质的STA使用的剩余时间的值。因此,被设置为NAV的值对应于发送帧的STA计划使用介质的时段,并且在对应时段期间,禁止接收NAV值的STA访问介质。例如,可以基于帧的MAC报头的“持续时间”字段的值配置NAV。

[0090] 在图5的示例中,假定STA1旨在向STA2发送数据,并且STA3处于能够偷听STA1与STA2之间发送和接收的一些或全部帧的位置。

[0091] 为了降低基于CSMA/CA的帧发送操作中多个STA的发送冲突的可能性,可以应用使用RTS/CTS帧的机制。在图5的示例中,当正在执行STA1的发送时,作为STA3的载波感测的结果,可以确定介质处于空闲状态。也就是说,STA1可以对应于关于STA3的隐藏节点。另选地,在图5的示例中,可以确定在正在执行STA2的发送时,STA3的载波感测结果介质处于空闲状态。也就是说,STA2可以对应于关于STA3的隐藏节点。通过在STA1与STA2之间执行数据发送和接收之前交换RTS/CTS帧,在STA1或STA2中的一者的发送范围之外的STA或者从STA1或STA3的发送的载波感测范围之外的STA可以在STA1与STA2之间的数据发送和接收期间不尝试占用信道。

[0092] 具体地,STA1可以通过载波感测来确定信道是否正在被使用。就物理载波感测而

言,STA1可以基于在信道中检测到的能量水平或信号相关性确定信道占用空闲状态。另外,就虚拟载波感测而言,STA1可以使用网络分配向量 (NAV) 定时器来确定信道占用状态。

[0093] 当信道在DIFS期间处于空闲状态时,STA1可以在执行退避之后向STA2发送RTS帧。当STA2接收到RTS帧时,STA2可以在SIFS之后向STA1发送CTS帧作为针对RTS帧的响应。

[0094] 如果STA3不能偷听来自STA2的CTS帧但可以偷听来自STA1的RTS帧,则STA3可以使用RTS帧中所包括的持续时间信息,针对此后连续发送的帧发送时段(例如,SIFS+CTS帧+SIFS+数据帧+SIFS+ACK帧)设置NAV定时器。另选地,如果STA3可以偷听来自STA2的CTS帧,则尽管STA3不能偷听来自STA1的RTS帧,STA3也可以使用CTS帧中所包括的持续时间信息,针对此后连续发送的帧发送时段(例如,SIFS+数据帧+SIFS+ACK帧)设置NAV定时器。也就是说,如果STA3可以从STA1或STA2中的一者或更多者偷听RTS帧或CTS帧中的一者或更多者,则STA3可以相应地设置NAV。当STA3在NAV定时器期满之前接收到新的帧时,STA3可以使用新帧中所包括的持续时间信息来更新NAV定时器。STA3不尝试信道访问,直到NAV定时器期满。

[0095] 当STA1从STA2接收到CTS帧时,STA1可以从CTS帧的接收完成的时间点开始,在SIFS之后向STA2发送数据帧。当STA2成功接收到数据帧时,STA2可以在SIFS之后向STA1发送ACK帧作为针对数据帧的响应。当NAV定时器期满时,STA3可以通过载波感测确定信道是否正在被使用。当STA3在NAV定时器期满之后的DIFS期间确定信道没有被其他终端使用时,STA3可以在根据随机退避的竞争窗口 (CW) 已经过之后尝试信道接入。

[0096] 图6是用于说明可以应用本公开的WLAN系统中使用的帧结构的示例的示意图。

[0097] 借助于来自MAC层的指令或基元(意味着指令或参数的集合),PHY层可以准备将要发送的MAC PDU(MPDU)。例如,当从MAC层接收到请求开始发送PHY层的命令时,PHY层切换到发送模式,并且以帧的形式配置从MAC层提供的信息(例如,数据)并且发送它。另外,当PHY层检测接收到的帧的有效前导码时,PHY层监测前导码的报头,并且向MAC层发送通知PHY层的接收的开始命令。

[0098] 以这种方式,无线LAN系统中的信息发送/接收以帧的形式执行,并且为此目的,定义PHY层协议数据单元 (PPDU) 帧格式。

[0099] 基本PPDU帧可以包括短训练字段 (STF)、长训练字段 (LTF)、信号 (SIG) 字段和数据字段。最基本的(例如,非高吞吐量 (HT)) PPDU帧格式可以仅由L-STF (传统STF)、L-LTF (传统-LTF)、SIG字段和数据字段组成。另外,根据PPDU帧格式的类型(例如,HT混合格式PPDU、HT绿地格式PPDU、VHT (超高吞吐量) PPDU等),可以在SIG字段与数据字段之间包括附加的(或不同类型的) STF、LTF和SIG字段(稍后将参考图7对此进行描述)。

[0100] STF是用于信号检测、自动增益控制 (AGC)、分集选择、精确时间同步等的信号,并且LTF是用于信道估计和频率误差估计的信号。STF和LTF可以被称为用于OFDM物理层的同步和信道估计的信号。

[0101] SIG字段可以包括速率 (RATE) 字段和长度 (LENGTH) 字段等。速率字段可以包括关于数据的调制和编码速率的信息。长度字段可以包括关于数据的长度的信息。另外,SIG字段可以包括奇偶位、SIG尾位等。

[0102] 数据字段可以包括服务 (SERVICE) 字段、物理层服务数据单元 (PSDU) 和PPDU尾位,并且如有必要,也可以包括填充位。服务字段的一些位可以被用于接收端处解扰器的同步。

PSDU对应于在MAC层中定义的MAC PDU,并且可以包括在上层中生成/使用的数据。PPDU尾位可以被用于使编码器返回到0状态。填充位可以被用于按预定单元调节数据字段的长度。

[0103] MAC PDU是根据各种MAC帧格式定义的,并且基本MAC帧由MAC报头、帧主体和帧校验序列(FCS)组成。MAC帧可以由MAC PDU组成并且通过PPDU帧格式的数据部分的PSDU发送/接收。

[0104] MAC报头包括帧控制字段、持续时间/ID字段、地址字段等。帧控制字段可以包括帧发送/接收所需的控制信息。持续时间/ID字段可以被设置为用于发送对应帧等的时间。针对MAC报头的序列控制、QoS控制和HT控制字段的细节,参考IEEE 802.11标准文献。

[0105] 空数据分组(NDP)帧格式意指不包括数据分组的帧格式。也就是说,NDP帧是指以常见PPDU帧格式包括物理层汇聚过程(PLCP)报头部分(即,STF、LTF和SIG字段)并且不包括剩余部分(即,数据字段)的帧格式。NDP帧也可以被称为短帧格式。

[0106] 图7是例示了可以应用本公开的IEEE 802.11标准中定义的PPDU的示例的示意图。

[0107] 在诸如IEEE 802.11a/g/n/ac/ax的标准中,已使用了各种类型的PPDU。基本PPDU格式(IEEE 802.11a/g)包括L-LTF、L-STF、L-SIG和数据字段。基本PPDU格式也可以被称为非HT PPDU格式。

[0108] HT PPDU格式(IEEE 802.11n)另外包括关于基本PPDU格式的HT-SIG、HT-STF和HT-LTF字段。图7中示出的HT PPDU格式可以被称为HT混合格式。另外,可以定义HT绿地格式PPDU,并且这对应于由HT-GF-STF、HT-LTF1、HT-SIG、一个或更多个HT-LTF和数据字段组成的格式,不包括L-STF、L-LTF和L-SIG(未示出)。

[0109] VHT PPDU格式(IEEE 802.11ac)的示例另外包括对于基本PPDU格式的VHT SIG-A、VHT-STF、VHT-LTF和VHT-SIG-B字段。

[0110] HE PPDU格式(IEEE 802.11ax)的示例另外包括关于基本PPDU格式的重复L-SIG(RL-SIG)、HE-SIG-A、HE-SIG-B、HE-STF、HE-LTF、分组扩展(PE)字段。根据HE PPDU格式的详细示例,一些字段可以被排除,或者它们的长度可以变化。例如,HE-SIG-B字段被包括在多用户(MU)的HE PPDU格式中,而HE-SIG-B不被包括在单用户(SU)的HE PPDU格式中。另外,基于HE触发(TB)的PPDU格式不包括HE-SIG-B,并且HE-STF字段的长度可以变化为8us。扩展范围(HE ER)SU PPDU格式不包括HE-SIG-B字段,并且HE-SIG-A字段的长度可以变化为16us。

[0111] 图8至10是用于说明可以应用本公开的WLAN系统的资源单元的示例的示意图。

[0112] 参考图8到图10,将描述在无线LAN系统中定义的资源单元(RU)。RU可以包括多个子载波(或音调)。当基于OFDMA方案向多个STA发送信号时,可以使用RU。另外,即使当信号被发送到一个STA时,也可以定义RU。RU可以被用于PPDU的数据字段、STF、LTF等。

[0113] 如图8至图10中所示的,与不同数量的音调(即,子载波)相对应的RU被用于构造20MHz、40MHz或80MHz X-PPDU(X是HE、EHT等)的一些字段。例如,可以以针对X-STF、X-LTF和数据字段示出的RU单元来分配资源。

[0114] 图8是例示了在20MHz频带上使用的资源单元(RU)的示例性分配的示意图。

[0115] 如图8的顶部所示,可以分配26-单元(即,对应于26个音调的单元)。6个音调可以被用作20MHz频带的最左侧频带中的保护频带,并且5个音调可以被用作20MHz频带中的最右侧频带中的保护频带。另外,7个DC音调被插入中心频带(也就是说,DC频带)中,并且与13个音调中的每一者相对应的26-单元可以存在于DC频带的左侧和右侧。另外,可以向其他频

带分配26-单元、52-单元和106-单元。可以针对STA或用户分配每个单元。

[0116] 图8的RU分配不仅用于多用户(MU)的情形,而且用于单用户(SU)的情形,并且在这种情况下,可以使用一个242-单元,如图8的底部所示。在这种情况下,可以插入三个DC音调。

[0117] 在图8的示例中,示例了各种大小的RU,也就是说,26-RU、52-RU、106-RU、242-RU等,但这些RU的具体大小可以减小或扩大。因此,在本公开中,每个RU的具体大小(即,对应音调的数量)是示例性的,而非限制性的。另外,在本公开中的预定带宽(例如,20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz、...)内,RU的数量可以根据RU的大小而变化。在下面将要描述的图9和/或图10的示例中,RU的大小和/或数量可以变化的事实与图8的示例相同。

[0118] 图9是例示了在40MHz频带上使用的资源单元(RU)的示例性分配的示意图。

[0119] 正如在图8的示例中使用各种大小的RU一样,也可以在图9的示例中使用26-RU、52-RU、106-RU、242-RU、484-RU等。另外,5个DC音调可以被插入中心频率处,12个音调可以被用作40MHz频带的最左侧频带中的保护频带,并且11个音调可以被用作40MHz频带中的最右侧频带中的保护频带。

[0120] 另外,如所示出的,当用于单用户时,可以使用484-RU。

[0121] 图10是例示了在80MHz频带上使用的资源单元(RU)的示例性分配的示意图。

[0122] 正如在图8和图9的示例中使用各种大小的RU一样,也可以在图10的示例中使用26-RU、52-RU、106-RU、242-RU、484-RU、996-RU等。另外,在80MHz PPDU的情况下,HE PPDU和EHT PPDU的RU分配可以不同,并且图10的示例示出了针对80MHz EHT PPDU的RU分配的示例。图10的示例中的12个音调被用作80MHz频带的最左侧频带中的保护频带并且11个音调被用作80MHz频带的最右侧频带中的保护频带的方案与HE PPDU和EHT PPDU中相同。与7个DC音调被插入DC频带中并且在DC频带的左侧和右侧存在与13个音调中的每一者相对应的一个26-RU的HE PPDU不同,在EHT PPDU中,23个DC音调被插入DC频带中,并且在DC频带的左侧和右侧存在一个26-RU。与一个空子载波存在于242-RU之间而非中心频带的HE PPDU不同,在EHT PPDU中存在五个空子载波。在HE PPDU中,一个484-RU不包括空子载波,但在EHT PPDU中,一个484-RU包括5个空子载波。

[0123] 另外,如所示出的,当用于单用户时,可以使用996-RU,并且在这种情况下,与HE PPDU和EHT PPDU一样,插入5个DC音调。

[0124] 在图10中,160MHz上的EHT PPDU可以被配置有多个80MHz子块。针对每个80MHz子块的RU分配可以与图10的80MHz EHT PPDU的RU分配相同。如果160MHz或320MHz EHT PPDU的80MHz子块没有被打孔(punctured),并且整个80MHz子块被用作RU或多个RU(MRU)的一部分,则80MHz子块可以使用图10的996-RU。

[0125] 此处,MRU对应于由多个RU构成的一组子载波(或音调),并且构成MRU的多个RU可以是具有相同大小的RU或具有不同大小的RU。例如,单个MRU可以被定义为52+26-音调、106+26-音调、484+242-音调、996+484-音调、996+484+242-音调、 $2 \times 996+484$ -音调、 3×996 -音调或 $3 \times 996+484$ -音调。此处,构成一个MRU的多个RU可以对应于小大小(例如,26、52或106)RU或大大小(例如,242、484或996)RU。也就是说,可以不配置/定义包括小大小RU和大大小RU的一个MRU。另外,构成一个MRU的多个RU在频域中可以是连续的,或者可以不是连续的。

[0126] 当80MHz子块包括小于996音调的RU或者80MHz子块的一部分被打孔时,80MHz子块

可以使用除了996-音调RU外的RU分配。

[0127] 本公开的RU可以用于上行链路(UL)和/或下行链路(DL)通信。例如,当执行基于触发的UL-MU通信时,发送触发的STA(例如,AP)可以通过触发信息(例如,触发帧或触发响应调度(TRS))将第一RU(例如,26/52/106/242-RU等)分配给第一STA,并且将第二RU(例如,26/52/106/242-RU等)分配给第二STA。此后,第一STA可以基于第一RU发送第一基于触发(TB) PPDU,并且第二STA可以基于第二RU发送第二TB PPDU。第一/第二TB PPDU可以在相同的时间段内被发送到AP。

[0128] 例如,当配置了DL MU PPDU时,发送DL MU PPDU的STA(例如,AP)可以将第一RU(例如,26/52/106/242-RU等)分配给第一STA,并且将第二RU(例如,26/52/106/242-RU等)分配给第二STA。也就是说,发送STA(例如,AP)可以在一个MU PPDU内通过第一RU发送针对第一STA的HE-STF、HE-LTF和数据字段,并且通过第二RU发送针对第二STA的HE-STF、HE-LTF和数据字段。

[0129] 可以通过HE-SIG-B以HE PPDU格式发信号通知关于RU的分配的信息。

[0130] 图11例示了HE-SIG-B字段的示例结构。

[0131] 如所示出的,HE-SIG-B字段可以包括公共字段和用户专用字段。如果应用了HE-SIG-B压缩(例如,全带宽MU-MIMO发送),则公共字段可以不被包括在HE-SIG-B中,并且HE-SIG-B内容信道可以仅包括用户专用字段。如果未应用HE-SIG-B压缩,则公共字段可以被包括在HE-SIG-B中。

[0132] 公共字段可以包括关于RU分配的信息(例如,RU指派、针对MU-MIMO分配的RU、MU-MIMO用户(STA)的数量等)。

[0133] 公共字段可以包括 $N \times 8$ 个RU分配子字段。此处,N是子字段的数量,在20或40MHz MU PPDU的情况下, $N=1$,在80MHz MU PPDU的情况下, $N=2$,在160MHz或80+80MHz MU PPDU的情况下, $N=4$,等等。一个8位RU分配子字段可以指示20MHz频带中所包括的RU的大小(26、52、106等)和频率位置(或RU索引)。

[0134] 例如,如果8位RU分配子字段的值为00000000,则这可以指示在图8的示例中以从最左侧到最右侧的顺序依次分配九个26-RU,如果值为00000001,则这可以指示以从最左侧到最右侧的顺序依次分配七个26-RU和一个52-RU,并且如果值为00000010,则这可以指示从最左侧到最右侧依次分配五个26-RU、一个52-RU和两个26-RU。

[0135] 作为附加示例,如果8位RU分配子字段的值为01000y2y1y0,则这可以指示在图8的示例中从最左侧到最右侧依次分配一个106-RU和五个26-RU。在这种情况下,在MU-MIMO方案中,多个用户/STA可以被分配给106-RU。具体地,最多8个用户/STA可以被分配给106-RU,并且分配给106-RU的用户/STA的数量是基于3位信息(即,y2y1y0)确定的。例如,当3位信息(y2y1y0)对应于十进制值N时,分配给106-RU的用户/STA的数量可以为 $N+1$ 。

[0136] 基本上,一个用户/STA可以被分配给多个RU中的每一者,并且不同的用户/STA可以被分配给不同的RU。针对大于预定大小(例如,106、242、484、996-音调、...)的RU,多个用户/STA可以被分配给一个RU,并且可以针对多个用户/STA应用MU-MIMO方案。

[0137] 用户专用字段的集合包括关于对应PPDU的所有用户(STA)如何对其有效载荷进行解码的信息。用户专用字段可以包含零个或更多用户块字段。非最终用户块字段包括两个用户字段(即,在两个STA中将要用于解码的信息)。最终用户块字段包含一个或两个用户

字段。可以由HE-SIG-B的RU分配子字段、HE-SIG-B的符号数量或HE-SIG-A的MU-MIMO用户字段来指示用户字段的数量。用户专用字段可以与公共字段分开地或独立于公共字段被编码。

[0138] 图12是用于说明多个用户/STA被分配给一个RU的MU-MIMO方法的示意图。

[0139] 在图12的示例中,假定RU分配子字段的值为01000010。这对应于01000y2y1y0中y2y1y0=010的情况。010对应于十进制中的2(即, $N=2$),并且可以指示3(= $N+1$)个用户被分配给一个RU。在这种情况下,一个106-RU和五个26-RU可以从特定20MHz频带/信道的最左侧到最右侧依次分配。三个用户/STA可以以MU-MIMO方式被分配给106-RU。结果,总共8个用户/STA被分配给20MHz频带/信道,并且HE-SIG-B的用户专用字段可以包括8个用户字段(即,4个用户块字段)。八个用户字段可以被指派给RU,如图12所示。

[0140] 可以基于两种格式构造用户字段。针对MU-MIMO分配的用户字段可以用第一格式来构造,并且针对非MU-MIMO分配的用户字段可以用第二格式来构造。参考图12的示例,用户字段1至3可以基于第一格式,并且用户字段4至8可以基于第二格式。第一格式和第二格式可以包含相同长度(例如,21位)的位信息。

[0141] 可以如下构造第一格式(即,针对MU-MIMO分配的格式)的用户字段。例如,在一个用户字段的所有21位之中,B0-B10包括用户的标识信息(例如,STA-ID、AID、部分AID等),B11-B14包括诸如对应用户的空间流数量的空间配置信息,B15-B18包括应用于对应PPDU的数据字段的调制和编码方案(MCS)信息,B19被定义为保留字段,并且B20可以包括关于应用于对应PPDU的数据字段的编码类型(例如,二进制卷积编码(BCC)或低密度奇偶校验(LDPC))的信息。

[0142] 可以如下构造第二格式(即,针对非MU-MIMO分配的格式)的用户字段。例如,在一个用户字段的所有21位之中,B0-B10包括用户的标识信息(例如,STA-ID、AID、部分AID等),B11-B13包括关于应用于对应RU的空间流数量(NSTS)的信息,B14包括指示是否执行波束成形(或者是否应用波束成形控制矩阵)的信息,B15-B18包括应用于对应PPDU的数据字段的调制和编码方案(MCS)信息,B19包括指示是否应用DCM(双载波调制)的信息,并且B20可以包括关于应用于对应PPDU的数据字段的编码类型(例如,BCC或LDPC)的信息。

[0143] 本公开中使用的MCS、MCS信息、MCS索引、MCS字段等可以由特定索引值来指示。例如,MCS信息可以被指示为索引0至索引11。MCS信息包括关于星座调制类型(例如,BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM、256-QAM、1024-QAM等)和编码速率(例如,1/2、2/3、3/4、5/6等)的信息。可以从MCS信息中排除关于信道编码类型(例如,BCC或LDPC)的信息。

[0144] 图13例示了可以应用本公开的PPDU格式的示例。

[0145] 图13的PPDU可以被称为诸如EHT PPDU、发送的PPDU、接收到的PPDU、第一类型或第N类型PPDU的各种名称。例如,本公开的PPDU或EHT PPDU可以被称为诸如发送PPDU、接收PPDU、第一类型或第N类型PPDU的各种名称。另外,EHT PPU可以用在EHT系统和/或改进了EHT系统的新的无线LAN系统中。

[0146] 图13的EHT MU PPDU对应于承载针对一个或更多个用户的一个或更多个数据(或PSDU)的PPDU。也就是说,EHT MU PPDU可以用于SU发送和MU发送。例如,EHT MU PPDU可以对应于针对一个接收STA或多个接收STA的PPDU。

[0147] 在图13的EHT TB PPDU中,与EHT MU PPDU相比,省略了EHT-SIG。在接收到用于UL

MU发送的触发(例如,触发帧或TRS)时,STA可以基于EHT TB PPDU格式执行UL发送。

[0148] 在图13的EHT PPDU格式的示例中,L-STF至EHT-LTF对应于前导码或物理前导码,并且可以在物理层中生成/发送/接收/获取/解码。

[0149] L-STF、L-LTF、L-SIG、RL-SIG、通用信号(U-SIG)、EHT-SIG字段(这些被称为预EHT调制字段)的子载波频率间隔可以被设置为312.5kHz。EHT-STF、EHT-LTF、数据和PE字段(这些被称为EHT调制字段)的子载波频率间隔可以被设置为78.125kHz。也就是说,L-STF、L-LTF、L-SIG、RL-SIG、U-SIG和EHT-SIG字段的音调/子载波索引可以以312.5kHz为单元指示,并且EHT-STF、EHT-LTF、数据和PE字段的音调/子载波索引可以以78.125kHz为单元指示。

[0150] 图13的L-LTF和L-STF可以与图6至图7中描述的PPDU的对应字段相同地构造。

[0151] 图13的L-SIG字段可以由24位构成,并且可以用于传送速率和长度信息。例如,L-SIG字段包括4位速率字段、1位保留位、12位长度字段、1位奇偶字段以及6位尾字段。例如,12位长度字段可以包括关于PPDU的持续时间或长度的信息。例如,可以基于PPDU的类型确定12位长度字段的值。例如,针对非HT、HT、VHT或EHT PPDU,长度字段的值可以被确定为3的倍数。例如,针对HE PPDU,长度字段的值可以被确定为3的倍数+1或3的倍数+2。

[0152] 例如,发送STA可以基于L-SIG字段的1/2至24位信息的编码速率应用BCC编码。此后,发送STA可以获得48位BCC编码位。可以向48位编码位应用BPSK调制,以生成48个BPSK符号。发送STA可以将48个BPSK符号映射到除了导频子载波(例如,{子载波索引-21,-7,+7,+21})和DC子载波(例如,{子载波索引0})外的任何位置。结果,48个BPSK符号可以被映射到子载波索引-26至-22、-20至-8、-6至-1、+1至+6、+8至+20和+22至+26。发送STA另外可以将{-1,-1,-1,1}的信号映射到子载波索引{-28,-27,+27,+28}。以上信号可以用于对应于{-28,-27,+27,+28}的频域中的信道估计。

[0153] 发送STA可以构造与L-SIG相同构造的RL-SIG。针对RL-SIG,应用BPSK调制。基于RL-SIG的存在,接收STA可以识别接收到的PPDU是HE PPDU还是EHT PPDU。

[0154] 在图13的RL-SIG之后,可以插入通用SIG(U-SIG)。U-SIG可以被称作诸如第一SIG字段、第一SIG、第一类型SIG、控制信号、控制信号字段和第一(类型)控制信号等的各种名称。

[0155] U-SIG可以包括N位信息,并且可以包括用于识别EHT PPDU类型的信息。例如,可以基于两个符号(例如,两个连续的OFDM符号)配置U-SIG。U-SIG的每个符号(例如,OFDM符号)可以具有4us的持续时间,并且U-SIG可以具有总共8us的持续时间。U-SIG的每个符号可以用于发送26位信息。例如,可以基于52个数据音调和4个导频音调发送和接收U-SIG的每个符号。

[0156] 例如,通过U-SIG(或U-SIG字段),可以发送A位信息(例如,52个未编码位),U-SIG的第一符号(例如,U-SIG-1)可以发送总A位信息中的前X位信息(例如,26个未编码位),并且U-SIG的第二符号(例如,U-SIG-2)可以发送总A位信息中的剩余Y位信息(例如,26个未编码位)。例如,发送STA可以获得每个U-SIG符号中所包括的26个未编码位。发送STA可以通过基于 $R=1/2$ 的速率执行卷积编码(例如,BCC编码)来生成52个编码位,并且对52个编码位执行交错。发送STA可以通过对交错的52个编码位执行BPSK调制来生成分配给每个U-SIG符号的52个BPSK符号。除了DC索引0外,一个U-SIG符号可以基于从子载波索引-28到子载波索引+28的56个音调(子载波)来发送。由发送STA生成的52个BPSK符号可以基于除了导频音调-

21、-7、+7和+21外的剩余音调(子载波)来发送。

[0157] 例如,由U-SIG发送的A位信息(例如,52个未编码位)包括CRC字段(例如,4位字段)和尾字段(例如,6位长度字段)。CRC字段和尾字段可以通过U-SIG的第二符号来发送。CRC字段可以基于分配给U-SIG的第一符号的26位和第二符号中除了CRC/尾字段外的剩余16位来构造,并且可以基于常规CRC计算算法来构造。另外,尾字段可以用于终止卷积解码器的格图(trellis),并且例如,尾字段可以被设置为0。

[0158] 由U-SIG(或U-SIG字段)发送的位信息(例如,52个未编码位)可以被划分成版本相关位和版本无关位。例如,版本无关位的大小可以是固定的或可变的。例如,版本无关位可以仅被分配给U-SIG的第一符号,或者版本无关位可以被分配给U-SIG的第一符号和第二符号。例如,版本无关位和版本相关位可以被称为诸如第一控制位和第二控制位等的各种名称。

[0159] 例如,U-SIG的版本无关位可以包括3位物理层版本标识符(PHY版本标识符)。例如,3位PHY版本标识符可以包括与发送/接收的PPDU的PHY版本相关的信息。例如,3位PHY版本标识符的第一值可以指示发送的/接收到的PPDU是EHT PPDU。换句话说,当发送EHT PPDU时,发送STA可以将3位PHY版本标识符设置为第一值。换句话说,接收STA可以基于具有第一值的PHY版本标识符确定接收到的PPDU是EHT PPDU。

[0160] 例如,U-SIG的版本无关位可以包括1位UL/DL标志字段。1位UL/DL标志字段的第一值与UL通信相关,并且UL/DL标志字段的第二值与DL通信相关。

[0161] 例如,U-SIG的版本无关位可以包括关于发送机会长度(TXOP)的信息和关于BSS颜色ID的信息。

[0162] 例如,如果EHT PPDU被分类为各种类型(例如,与SU模式相关的EHT PPDU、与MU模式相关的EHT PPDU、与TB模式相关的EHT PPDU、与扩展范围发送相关的EHT PPDU等),则关于EHT PPDU类型的信息可以被包括在U-SIG的版本相关位中。

[0163] 例如,U-SIG可以包括关于以下项的信息:1)包含关于带宽的信息的带宽字段、2)包含关于应用于EHT-SIG的MCS方案的信息的字段、3)包含与DCM技术是否应用于EHT-SIG相关的信息的指示字段、4)包含关于用于EHT-SIG的符号的数量的信息的字段、5)包含关于EHT-SIG是否在所有频带上构造的信息的字段、6)包含关于EHT-LTF/STF的类型的信息的字段和7)指示EHT-LTF长度和CP长度的字段。

[0164] 可以对图13的PPDU应用前导码打孔。前导码打孔意指将打孔应用于PPDU的整个频带当中的一些频带(例如,辅20MHz频带)。例如,当发送80MHz PPDU时,STA可以对80MHz频带的辅20MHz频带应用打孔,并且仅通过主20MHz频带和辅40MHz频带来发送PPDU。

[0165] 例如,可以预先设定前导码打孔的模式,例如,当应用第一打孔模式时,可以仅对80MHz频带内的辅20MHz频带应用打孔;例如,当应用第二打孔模式时,可以仅对80MHz频带内的辅40MHz频带所包括的两个辅20MHz频带中的一者应用打孔;例如,当应用第三打孔模式时,可以仅对160MHz频带(或80MHz+80MHz频带)内的主80MHz频带所包括的辅20MHz频带应用打孔。例如,当应用第四种打孔模式时,在160MHz频带(或80MHz+80MHz频带)内,存在主80MHz频带所包括的主40MHz频带,并且可以对不属于主40MHz频带的至少一个20MHz信道应用打孔。

[0166] 关于应用于PPDU的前导码打孔的信息可以被包括U-SIG和/或EHT-SIG中。例如,U-

SIG的第一字段可以包括关于PPDU的连续带宽的信息,并且U-SIG的第二字段可以包括关于应用于PPDU的前导码打孔的信息。

[0167] 例如,U-SIG和EHT-SIG可以包括关于基于以下方法的前导码打孔的信息。如果PPDU的带宽超过80MHz,则U-SIG可以以80MHz为单元独立地构造。例如,如果PPDU的带宽是160MHz,则PPDU可以包括针对第一80MHz频带的第一U-SIG和针对第二80MHz频带的第二U-SIG。在这种情况下,第一U-SIG的第一字段包括关于160MHz带宽的信息,并且第一U-SIG的第二字段包括关于应用于第一80MHz频带的前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息)。另外,第二U-SIG的第一字段包括关于160MHz带宽的信息,并且第二U-SIG的第二字段包括关于应用于第二80MHz频带的前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息)。第一U-SIG之后的EHT-SIG可以包括关于应用于第二80MHz频带的前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息),并且第二U-SIG之后的EHT-SIG可以包括关于应用于第一80MHz频带的前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息)。

[0168] 另外地或另选地,U-SIG和EHT-SIG可以包括关于基于以下方法的前导码打孔的信息。U-SIG可以包括关于所有频带的前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息)。也就是说,EHT-SIG不包括关于前导码打孔的信息,并且只有U-SIG可以包括关于前导码打孔的信息(即,关于前导码打孔模式的信息)。

[0169] U-SIG可以以20MHz为单元构造。例如,如果构造80MHz PPDU,则可以复制U-SIG。也就是说,相同的4个U-SIG可以被包括在80MHz PPDU中。超过80MHz带宽的PPDU可以包括不同的U-SIG。

[0170] 图13的EHT-SIG可以包括针对接收STA的控制信息。EHT-SIG可以通过至少一个符号发送,并且一个符号可以具有4us的长度。关于用于EHT-SIG的符号的数量的信息可以被包括在U-SIG中。

[0171] EHT-SIG可以包括通过图11和图12描述的HE-SIG-B的技术特征。例如,像图8的示例中一样,EHT-SIG可以包括公共字段和用户专用字段。可以省略EHT-SIG的公共字段,并且可以基于用户的数量确定用户专用字段的数量。

[0172] 如在图11的示例中一样,EHT-SIG的公共字段和EHT-SIG的用户专用字段可以被分开编码。用户专用字段中所包括的一个用户块字段可以包含针对两个用户字段的信息,但用户专用字段中所包括的最后一个用户块字段可以包含一个或两个用户字段。也就是说,EHT-SIG的一个用户块字段可以包含最多两个用户字段。如在图12的示例中一样,每个用户字段可以与MU-MIMO分配或非MU-MIMO分配相关。

[0173] 以与图11的示例中相同的方式,EHT-SIG的公共字段可以包括CRC位和尾位。CRC位的长度可以被确定为4位,并且尾位的长度通过6位来确定并且可以被设置为000000。

[0174] 如在图11的示例中一样,EHT-SIG的公共字段可以包括RU分配信息。RU分配信息可以是关于多个用户(即,多个接收STA)被分配给的RU的位置的信息。RU分配信息可以以9位(或N位)为单元来配置。

[0175] 可以支持省略EHT-SIG的公共字段的模式。省略EHT-SIG的公共字段的模式可以被称为压缩模式。当使用压缩模式时,EHT PPDU的多个用户(即,多个接收STA)可以基于非OFDMA解码PPDU(例如,PPDU的数据字段)。也就是说,EHT PPDU的多个用户可以解码通过相同的频带接收的PPDU(例如,PPDU的数据字段)。当使用非压缩模式时,EHT PPDU的多个用户

可以基于OFDMA解码PPDU(例如,PPDU的数据字段)。也就是说,EHT PPDU的多个用户可以通过不同的频带来接收PPDU(例如,PPDU的数据字段)。

[0176] 可以基于各种MCS方案构造EHT-SIG。如上所述,与应用于EHT-SIG的MCS方案相关的信息可以被包括在U-SIG中。可以基于DCM方案构造EHT-SIG。DCM方案可以在两个子载波上重用相同的信号,以提供类似于频率分集的效果、减少干扰,并且改善覆盖范围。例如,可以在可用音调/子载波上重复地映射应用相同调制方案的调制符号。例如,应用特定调制方案的调制符号(例如,BPSK调制符号)可以被映射到分配用于EHT-SIG的N个数据音调(例如,52个数据音调)当中的第一连续半音调(例如,第1至第26音调),并且应用相同特定调制方案的调制符号(例如,BPSK调制符号)可以被映射到剩余的连续半音调(例如,第27至第52音调)。也就是说,映射到第1音调的调制符号和映射到第27音调的调制符号是相同的。如上所述,与DCM方案是否应用于EHT-SIG(例如,1位字段)相关的信息可以被包括在U-SIG中。图13的EHT-STF可以用于增强MIMO环境或OFDMA环境中的自动增益控制(AGC)估计。图13的EHT-LTF可以用于估计MIMO环境或OFDMA环境中的信道。

[0177] 关于STF和/或LTF的类型的信息(包括关于应用于LTF的保护间隔(GI)的信息)可以被包括在图13的U-SIG字段和/或EHT-SIG字段中。

[0178] 可以基于图8至图10的RU分配的示例构造图13的PPDU(即,EHT PPDU)。

[0179] 例如,可以基于图8的RU构造在20MHz频带上发送的EHT PPDU,也就是说,20MHz EHT PPDU。也就是说,如图8中所示,可以确定被包括在EHT PPDU中的EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的RU位置。可以基于图9的RU构造在40MHz频带上发送的EHT PPDU,也就是说,40MHz EHT PPDU。也就是说,如图9中所示,可以确定被包括在EHT PPDU中的EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的RU位置。

[0180] 可以基于图10的RU构造在80MHz频带上发送的EHT PPDU,也就是说,80MHz EHT PPDU。也就是说,如图10中所示,可以确定被包括在EHT PPDU中的EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的RU位置。图10中的针对80MHz的音调计划可以对应于图9中的针对40MHz的音调计划的两次重复。

[0181] 针对160/240/320MHz的音调计划可以以多次重复图9或图10的模式的形式来配置。

[0182] 图13的PPDU可以基于以下方法被识别为EHT PPDU。

[0183] 接收STA可以基于以下内容将接收到的PPDU的类型确定为EHT PPDU。例如,当1)接收到的PPDU的L-LTF信号之后的第一符号是BPSK,2)检测到重复接收到的PPDU的L-SIG的RL-SIG以及3)对接收到的PPDU的L-SIG的长度字段的值应用模3计算的结果(即,除以3之后的余数)被检测为0时,接收到的PPDU可以被确定为EHT PPDU。当接收到的PPDU被确定为EHT PPDU时,接收STA可以基于图13的RL-SIG之后的符号中所包括的位信息确定EHT PPDU的类型。换句话说,接收STA可以基于1) L-LTF信号之后的第一符号(BSPK)、2) 与L-SIG字段相邻并且与L-SIG相同的RL-SIG以及3) 包括应用模3的结果被设置为0的长度字段的L-SIG确定接收到的PPDU为EHT PPDU。

[0184] 例如,接收STA可以基于以下内容将接收到的PPDU的类型确定为HE PPDU。例如,当1) L-LTF信号之后的第一符号是BPSK,2) 检测到重复L-SIG的RL-SIG以及3) 对L-SIG的长度值应用模3的结果被检测为1或2时,接收到的PPDU可以被确定为HE PPDU。

[0185] 例如,接收STA可以基于以下内容将接收到的PPDU的类型确定为非HT、HT和VHT PPDU。例如,当1)L-LTF信号之后的第一符号是BPSK并且2)没有检测到重复L-SIG的RL-SIG时,接收到的PPDU可以被确定为非HT、HT和VHT PPDU。

[0186] 图13的PPDU可以用于发送和接收各种类型的帧。例如,图13的PPDU可以用于(同时)发送和接收控制帧、管理帧或数据帧中的一者或更多者。

[0187] 触发帧

[0188] 图14是示例了可以应用本公开的触发帧的示例格式的示意图。

[0189] 触发帧可以分配用于一个或更多个TB PPDU的传输的资源,并且请求TB PPDU的传输。触发帧还可以包括作为响应发送TB PPDU的STA所需的其它信息。

[0190] 图14的(a)示例性地示出了HE变体触发帧。触发帧可以包括帧主体中的公共信息字段和用户信息列表字段。

[0191] 图14的(b)中作为示例示出的公共信息字段可以包括通常被应用于由触发帧请求的一个或更多个TB PPDU的传输的信息,诸如触发类型、UL长度、后续触发帧(例如,更多TF)的存在、是否需要CS(信道感测)、UL BW(带宽)等。

[0192] 例如,可以如下表1所示实现指示触发类型的触发类型字段的编码,但不限于此。

[0193] [表1]

触发类型子字段值	触发帧变体
0	基础
1	波束成形报告轮询(BFRQ)
2	MU-BAR(多用户块ack请求)
3	MU-RTS(多用户请求发送)
4	缓冲器状态报告轮询
5	GCR(具有重试的组播)MU-BAR
6	带宽查询报告轮询(BQRP)
7	NDP反馈报告轮询(NFRP)
8	测距(ranging)
9-15	保留

[0195] 用户信息列表包括零个或更多个用户信息(user info)字段。图14的(c)示例性地示出了HE变体用户信息字段格式。例如,用户信息字段可以包括AID12子字段、RU分配子字段、UL FEC编码类型子字段、触发依赖用户字段等。RU分配子字段可以指示RU/MRU的大小和位置。为此,RU分配子字段可以与公共信息字段的UL BW子字段以及用户信息字段的PS160(主/辅160MHz)子字段一起被解释。

[0196] 图14的(d)示例性地示出了基础触发帧上的触发依赖用户信息字段。MPDU MU间隔因子子字段可以被用于计算乘以最小MPDU开始间隔的值。TID聚合限制子字段可以指示STA可以在HE TB PPDU中承载的A-MPDU中允许的MPDU和A-MPDU中聚合的TID的最大数量。优选的AC子字段可以指示针对响应于触发帧而发送的HE TB PPDU中包括的A-MPDU的MPDU合并推荐的最低AC。

[0197] 探测协议序列

[0198] 如图15的(a)所示,HE非基于触发(非TB)探测序列由HE波束成形发送器利用包括一个STA信息字段的单独寻址的HE NDP通告帧开始,并且在SIFS之后,HE探测NDP可以被发送到(单个)HE波束成形接收器。HE波束成形接收器可以从HE波束成形发送器接收HE探测NDP,并且在SIFS之后,通过向HE波束成形发送器发送HE压缩波束成形/CQI帧来进行响应。

[0199] 如果由接收方地址(RA)字段标识的STA是网状STA(mesh STA)、AP或IBSS STA,则STA信息字段的AID11子字段可以被配置为0或由HE NDP通告帧的RA字段标识的STA的AID。

[0200] 具体地,开始HE非TB探测序列的HE波束成形发送器必须发送具有单个STA信息(Info)字段的HE NDP通告帧,并且当由RA字段标识的STA是网状STA、AP或IBSS成员STA时,对应STA信息字段的AID11字段值可以被配置为0或由RA字段标识的STA的AID,而不是2047。HE波束成形发送器可以与HE波束成形接收器开始HE非TB探测序列,以请求跨整个带宽的SU反馈。HE波束成形发送器可以不利用具有示出小于整个带宽的部分BW信息字段的HE NDP通告帧来开始HE非TB。

[0201] 如图15的(b)所示,HE TB探测序列可以通过使用具有两个或更多个STA信息字段的广播HE NDP通告帧由HE波束成形发送器、SIFS之后的HE探测NDP和SIFS之后的BFRP触发帧来开始。一个或更多个HE波束成形接收器可以接收BFRP触发帧,并且在SIFS之后,用HE压缩波束成形/CQI帧进行响应。这里,BFRQ触发帧可以包括标识HE波束成形接收器的一个或更多个用户信息(user info)字段。

[0202] 开始HE TB探测序列的HE波束成形发送器可以发送HE NDP通告帧,该HE NDP通告帧包括两个或更多个STA信息字段和由广播地址配置的RA字段。HE波束成形发送器可以开始HE TB探测序列以请求跨整个带宽的MU反馈。

[0203] HE波束成形发送器可以开始HE TB探测序列,以仅在基于HE波束成形接收器支持的参数计算反馈变量(feedback variant)时请求反馈变量,否则,HE波束成形发送器可以不请求基于HE波束成形接收器不支持的参数计算的反馈变量。

[0204] 向作为AP、TDLS对等STA、网状STA或IBSS STA的HE波束成形接收器发送HE NDP通告帧的HE波束成形发送器可以在HE NDP通告帧上包括一个STA信息(info)字段并且将该帧的STA信息字段的AID11字段配置为0。

[0205] 作为AP并且向一个或更多个HE波束成形接收器发送HE NDP通告帧的HE波束成形发送器可以将标识非AP STA的STA信息字段的AID11字段配置为非AP STA的AID的11LSB。HE NDP通告帧可以不包括在AID11子字段中具有相同值的多个STA信息字段。

[0206] 发送开始HE TB探测序列的HE NDP通告帧的HE波束成形发送器可以包括AID11子字段值为2047的STA信息字段以示出在打孔信道操作期间不允许的子信道。当存在STA信息字段时,AID11值为2047的STA信息字段可以成为帧的第一STA信息字段。发送HE NDP通告帧的HE波束成形发送器可以不包括AID11子字段值为2047的一个或更多个STA信息字段。

[0207] 如图15的(b)所示,开始HE TB探测序列的HE波束成形发送器可以在同一TXOP中发送另一BFRP触发帧。HE波束成形发送器可以使用附加BFRP触发帧来请求未在先前BFRP触发帧中处理的HE压缩波束成形/CQI报告,或者请求重传HE压缩波束成形/CQI报告。除非在与HE TB探测序列相同的TXOP中,否则HE波束成形发送器可以不发送识别在HE TB探测序列的HE NDP通告帧中标识的STA的BFRP触发帧。

[0208] 在HE TB探测序列中,请求SU或MU反馈的HE NDP通告帧的STA信息字段可以示出子

载波分组 (Ng)、码本大小和将由STA信息字段标识的HE波束成形接收器用于生成SU或MU反馈的列数 (Nc)。并且,在HE TB探测序列中,请求CQI反馈的HE NDP通告帧的STA信息字段可以示出将由STA信息字段标识的HE波束成形接收器用于生成CQI反馈的Nc。

[0209] 此外,BFRQ触发帧中可能不存在触发依赖公共信息子字段。BFRQ触发帧的触发依赖用户信息子字段可以指示反馈段重传,而位图子字段可以指示HE压缩波束成形报告的请求反馈段。

[0210] 若该子字段中位置n (针对LSB,n=0;针对MSB,n=7)处的位为1,则可以请求HE MIMO控制字段的剩余反馈段子字段中具有n的反馈段;若该子字段中位置n处的位为0,则可以请求其HE MIMO控制字段的剩余反馈段子字段为n的反馈段。

[0211] 无线LAN (WLAN) 感测过程

[0212] WLAN感测过程 (下文称为感测过程) 是指基于从发送端向接收端发送的信号中包括的信道环境 (或状态) 信息来获得关于周围环境的识别信息的过程。每个STA都可以基于通过感测过程获得的关于周围环境的信息来提供可在现实生活中以各种形式应用的附加服务。

[0213] 此处,关于周围环境的信息可以包括例如姿势识别信息、跌倒检测信息、入侵检测信息、用户运动检测、健康监测信息或宠物运动检测。

[0214] 感测过程可以包括感测会话建立阶段、感测测量建立阶段、感测测量实例阶段、感测测量建立终止阶段和感测会话终止阶段中的至少一个。

[0215] 此处,感测会话可以被定义为在发送感测信号之后接收/测量感测信号的时段,并且可以包括一个或更多个感测测量实例。

[0216] 感测会话可以包括多个子会话,每个子会话可以包括测量阶段和报告阶段。此处,子会话可以表示为感测突发、(感测) 测量实例或测量突发。

[0217] 通过发送感测测量建立请求帧等来发起感测过程的STA可以被称为感测发起方,并且响应于感测发起方而参与感测过程 (或感测会话) 的STA可以被称为感测响应方。

[0218] 发起感测过程或参与感测过程的STA的角色可以是感测发送器和/或感测接收器。感测发送器是指在感测过程中发送用于测量的PPDU的STA,而感测接收器是指在感测过程中接收从感测发送器接收的PPDU并基于PPDU获得测量结果的STA。

[0219] SBP (代理感测) 过程

[0220] SBP是允许非AP STA从AP请求WLAN感测的过程。SBP发起方指的是发送SBP请求帧的非AP STA,而SBP响应方指的是接收SBP请求帧的AP。

[0221] 为了建立SBP过程,SBP发起方可以向AP (即,SBP响应方) 发送SBP请求帧。一旦接收到SBP请求帧,SBP响应方可以接受或拒绝SBP过程。

[0222] 例如,为了接受SBP过程,SBP响应方可以向SBP发起方发送具有状态码 'SUCCESS' 的SBP响应帧。作为另一示例,为了拒绝SBP过程,SBP响应方可向SBP发起方发送具有状态码 'REQUEST_DECLINED' (或 'REQUEST_REJECTED' 或 'REQUEST_WITH_SUGGESTED_CHANGES') 的SBP响应帧。

[0223] 响应于SBP请求帧,SBP响应方可以在预定时段内向SBP发起方发送SBP响应帧。如果在预定时段内未发送SBP响应帧或发送状态码 'REQUEST_DECLINED' (或 'REQUEST_REJECTED' 或 'REQUEST_WITH_SUGGESTED_CHANGES'),则可终止SBP过程建立。

[0224] 发送具有状态码‘SUCCESS’的SBP响应帧的SBP响应方可以使用在请求SBP过程的SBP请求帧中指示的一个或多个操作参数来发起与一个或多个非AP STA的无线LAN感测过程。SBP发起方可以作为感测响应方参与无线LAN过程。

[0225] SBP发起方可以请求SBP响应方发起无线LAN感测过程,该无线LAN感测过程使得感测响应方能够使用由另一感测响应方发送的NDP来执行感测测量。

[0226] 在由SBP响应方发送最后的SBP报告帧之后,可以终止SBP过程。附加地或另选地,SBP过程可以通过由SBP发起方或SBP响应方发送SBP终止帧来终止。

[0227] R2R(响应方到响应方)感测测量过程

[0228] 如上所述,为了执行感测测量,非AP STA(即,SBP请求STA或SBP发起方)可以向AP(即,SBP响应方)发送SBP请求帧,以请求AP代表其执行感测测量。接收SBP请求帧的AP可以经由SBP响应帧向非AP STA发送是否执行SBP请求。

[0229] 根据上述过程,SBP发起方和SBP响应方可以通过SBP过程建立来执行感测测量。此处,R2R(或SR2SR(感测响应方到感测响应方))感测过程可用于改进感测测量的性能并提高感测测量的效率。

[0230] 在基本无线通信系统中,定义了用于通过感测触发帧的感测触发子类型字段来指示感测触发帧的类型的操作和用于确定感测STA的角色的操作。然而,在基本无线通信系统的情况下,没有定义用于通过R2R触发帧执行R2R探测步骤的操作和用于指示每个STA在R2R探测步骤中的角色的操作。

[0231] 在下文中,描述了用于执行R2R感测测量的过程以及如何定义在R2R感测过程中使用的触发帧的新变体。

[0232] 图16是用于描述根据本公开的一个实施方式的第一STA执行感测过程的处理的示图。在图16和图17中,第一STA可以是非AP STA,而第二STA可以是AP,但不限于此。

[0233] 第一STA可以从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧(S1610)。

[0234] 例如,感测触发帧可以包括触发依赖公共信息子字段,并且触发依赖公共信息子字段可以包括指示感测触发帧的变体(或子类型)的感测触发子类型字段。

[0235] 此处,感测触发子类型字段的值可以被设置为4。设置为4的感测触发子类型字段的值可以对应于(即,编码)指示感测触发子类型字段是SR2SR(感测响应方到感测响应方)探测触发帧的信息。

[0236] 也就是说,第一STA可以从第二STA接收感测触发帧。然后,第一STA可以通过包括在感测触发帧中的感测触发子类型字段来确认感测触发帧是SR2SR探测触发帧。

[0237] 感测触发帧可以包括指示第一STA在SR2SR探测阶段中的角色的信息。具体地,感测触发帧(即,SR2SR探测触发帧)可以包括单个发送器用户信息字段和一个或多个接收器用户信息字段。

[0238] 以下描述假定(但不限于)SR2SR探测触发帧包含一个发送器用户信息字段。SR2SR探测触发帧可以包括一个或多个发送器用户信息字段和一个或多个接收器用户信息字段。

[0239] 例如,发送器用户信息字段可以包括AID12/USD12子字段、Tx(发送)/Rx(接收)子字段、SR2SR Rep子字段、SS分配/RA(随机接入)-RU信息子字段、UL目标接收功率子字段等等。

[0240] 一个或多个接收器用户信息字段可以包括AID12/USID12子字段、Tx/Rx子字段和TX AID12/USID12子字段。

[0241] 发送器用户信息字段的AID12/USD12子字段可以包括执行SR2SR感测发送器角色的STA (即, 在SR2SR探测阶段中发送NDP的非AP STA) 的AID。接收器用户信息字段的TX AID12/USD12子字段可以具有与发送器用户信息字段的AID12/USD12子字段相同的值。

[0242] Tx/Rx子字段可以指示被寻址的SR2SR感测响应方在SR2SR探测阶段中的角色。即, 指示第一STA的角色的信息可通过包括在发送器用户信息字段或接收器用户信息字段中的Tx/Rx子字段来指示。Tx/Rx子字段可以由1比特组成, 但不限于此。

[0243] 例如, 发送器用户信息字段的Tx/Rx子字段的值可被设置为0。接收器用户信息字段的Tx/Rx子字段的值可以被设置为1。

[0244] SR2SR Rep子字段可指示AID12/USID12子字段中指示的非AP STA的相应HE测距NDP中的HE-LTF重复的数量。SR2SR Rep子字段可以被设置为通过从HE-LTF重复的数量中减去1而获得的值。

[0245] 发送器用户信息字段可包括与分配给第一STA的空间流 (例如, 空间流的数量) 或LTF的大小有关的信息中的至少一个。作为示例, 与分配给第一STA的空间流有关的信息或与LTF的大小有关的信息中的至少一个可以由SS分配/RA-RU信息来指示。

[0246] 基于第一STA的角色为SR2SR感测发送器, 发送器用户信息字段可以包括第一STA的AID。此处, 第一STA可以对包括在发送器用户信息字段 (例如, Tx/Rx子字段等) 中的信息进行解码。

[0247] 作为另一示例, 基于第一STA的角色为SR2SR感测接收器 (即, 在SR2SR探测阶段中接收NDP的非AP STA), 第一STA的AID可以被包括在特定接收器用户信息字段中。在这种情况下, 第一STA可以对包括在相应的接收器用户信息字段 (例如, Tx/Rx子字段等) 中的信息进行解码。

[0248] 在步骤S1610之前和/或如在步骤S1610中, 第一STA可向第二STA发送指示其支持SR2SR探测的信息的SR2SR字段 (例如, SR2SR支持 (子) 字段)。即, SR2SR支持 (子) 字段可以指示TB (基于触发的) 感测测量实例是否包括SR2SR探测阶段。

[0249] 此处, SR2SR支持 (子) 字段可以通过与感测测量建立相关的帧 (例如, 感测测量建立请求/响应帧、感测测量建立查询帧等) 被发送到第二STA。

[0250] 附加地或另选地, SR2SR支持 (子) 字段可以经由关联请求/响应帧、重新关联请求/响应帧、探测响应帧等来发送和接收。

[0251] 第一STA可以在SR2SR探测阶段中基于感测触发帧向至少一个STA发送SR2SR NDP或者从至少一个STA接收SR2SR NDP (S1620)。

[0252] 当第一STA的角色是SR2SR感测发送器时, 第一STA可向至少一个STA (即, 充当SR2SR感测接收器的其它非AP STA) 发送SR2SR NDP。此处, 至少一个非AP STA可以基于SR2SR NDP执行感测测量。

[0253] 此处, 充当SR2SR感测接收器的至少一个STA也可以从第二STA接收SR2SR感测触发帧。此处, 包括在SR2SR感测触发帧中的至少一个接收器信息字段中的每一个可以对应于充当SR2SR感测接收器的至少一个STA中的每一个。

[0254] 作为另一示例, 如果第一STA的角色是SR2SR感测接收器, 则第一STA可以从执行

SR2SR感测发送器的角色的STA接收SR2SR NDP。此处,第一STA可以基于接收到的SR2SR NDP来执行感测测量。

[0255] SR2SR NDP可以在160MHz或更小的带宽中发送,但不限于此,并且也可以在320MHz或更大的带宽中发送。此外,SR2SR NDP可以以从图6、图7和图13的示例性PPDU格式中省略数据字段的形式来实现。然而,这仅是一个实施方式,并且SR2SR NDP也可以基于单独的PPDU格式来配置。

[0256] 例如,如果第一STA的角色是SR2SR感测接收器,则第一STA可以从第二STA接收请求通过SR2SR NDP执行的感测测量结果的帧。此处,第一STA可以向第二STA发送包括感测测量结果的帧。

[0257] 在图16的示例中描述的由第一STA执行的方法可以由图1的第一装置(100)执行。例如,图1的第一装置(100)的一个或多个处理器(102)可以被配置为通过一个或多个收发器(106)从第二STA接收包括感测触发子类型字段的感测触发帧。所述一个或多个处理器(102)可以被配置为在SR2SR探测阶段中基于感测触发帧通过一个或多个收发器(106)向至少一个STA发送SR2SRNDP,或者通过一个或多个收发器(106)从至少一个STA接收SR2SR NDP。

[0258] 此外,第一装置(100)的一个或多个存储器(104)可以存储用于在由一个或多个处理器(102)执行时执行在图16的示例中描述的方法的指令。

[0259] 图17是用于描述根据本公开的一个实施方式的第二STA执行感测过程的处理的示意图。

[0260] 第二STA可向包括第一STA的多个STA发送包括感测触发子类型字段的感测触发帧(S1710)。

[0261] 例如,第二STA可以配置SR2SR探测触发帧,该SR2SR探测触发帧是感测触发帧的变体。第二STA可向包括第一STA的多个STA发送包括单个发送器用户字段和一个或多个接收器用户字段的SR2SR探测触发帧。

[0262] 第二STA可以在SR2SR探测阶段中从多个STA当中的至少一个STA接收基于感测触发帧发送的SR2SR NDP的测量结果(S1720)。

[0263] 此处,多个STA当中的至少一个STA可以指一个或多个SR2SR感测接收器,其基于由SR2SR感测发送器发送的NDP来执行感测测量。

[0264] 具体地,第二STA可向作为SR2SR感测接收器的至少一个STA发送请求通过SR2SR NDP执行的感测测量结果的帧。第二STA可以从至少一个STA接收包括感测测量结果的帧。

[0265] 作为本公开的示例,第二STA可以是SBP发起方(例如,特定的非AP STA)接收SBP请求帧的代理感测(SBP)响应方。

[0266] SBP请求帧可以包括与SBP过程和感测测量有关的参数。第二STA可以向SBP发起方发送SBP响应帧。此时,从SBP响应方发送到SBP发起方的SBP响应帧可包括用于与SBP过程或感测测量有关的参数中的至少一个的状态码。

[0267] 在图17的示例中描述的由第二STA执行的方法可以由图1的第二装置(200)执行。例如,图1的第二装置(200)的一个或多个处理器(202)可以被配置为通过一个或多个收发器(206)向包括第一STA的多个STA发送包括感测触发子类型字段的感测触发帧。所述一个或多个处理器(202)可以被配置为在所述SR2SR探测阶段中通过一个或多个收发

器(206)从所述多个STA当中的至少一个STA接收基于所述感测触发帧发送的SR2SR NDP的测量结果。

[0268] 此外,第二装置(200)的一个或更多个存储器(204)可以存储用于在由一个或更多个处理器(202)执行时执行在图17的示例中描述的方法的指令。

[0269] 在下文中,详细描述SBP过程、用于执行R2R感测测量的过程以及与其相关的触发帧的配置。

[0270] 实施方式1

[0271] 实施方式1涉及根据SBP过程的操作和感测测量建立步骤。

[0272] 执行SBP过程的SBP发起方和SBP响应方可以在彼此之间发送和接收SBP请求/响应帧,以便在SBP过程建立阶段发送和接收关于执行SBP的信息。此处,可以如图18所示配置用于执行SBP过程的SBP过程建立阶段。

[0273] 如图18所示,SBP发起方(即,非AP STA)可以向感测SBP响应方(即,AP)发送SBP建立请求帧,以在SBP过程建立阶段期间请求感测测量。

[0274] SBP建立请求帧可以包括与用于执行感测测量的感测参数有关的信息。感测参数可包括关于是否支持R2R测量的信息、与R2R测量期间的Tx或Rx操作有关的信息、和/或关于R2R测量期间的角色的指示。

[0275] 接收SBP请求帧的SBP响应方(即,AP)可将包括关于与执行SBP过程有关的参数的信息、关于是否支持R2R测量的信息、与R2R测量期间的TX或RX操作有关的信息以及关于R2R测量期间的角色的指示信息的SBP响应帧发送到SBP发起方。

[0276] 关于是否支持R2R测量的信息可以通过R2R支持字段来指示。例如,R2R支持字段可由1比特组成。如果R2R支持字段值被设置为1(或0),则它可以指示支持R2R测量。如果R2R支持字段值被设置为0(或1),则这可以指示不支持R2R测量。

[0277] 附加地或另选地,R2R支持字段可以由Tx支持字段和Rx支持字段组成,每个都包括关于在R2R测量期间非AP STA的Tx操作和Rx操作的信息。

[0278] 此处,关于由Tx支持字段指示的Tx操作的信息可包括关于在R2R测量期间非AP STA是否作为(R2R)感测发送器操作的信息。关于由Rx支持字段指示的Rx操作的信息可以包括关于在R2R测量期间非AP STA是否作为(R2R)感测接收器操作的信息。

[0279] 例如,TX支持字段可以包括1比特,并且指示在R2R测量中发送器是否作为R2R感测发送器操作(即,是否支持R2R NDP发送等)。

[0280] 例如,如果TX支持字段值被设置为1,则这可指示支持R2R NDP发送(或在R2R测量中作为发送器操作)。如果TX支持字段值被设置为0,则这可指示不支持R2R NDP发送(或在R2R测量中作为发送器操作)。

[0281] Rx支持字段可以指示接收器在R2R测量中是否充当R2R感测接收器(即,其是否执行接收和报告非AP发送的NDP的操作等),并且可以由1比特组成。

[0282] 例如,如果Rx支持字段值被设置为1,则这可以指示支持执行NDP测量和发送反馈的操作(即,在R2R测量中作为R2R感测接收器操作)。如果Rx支持字段值被设置为0,则这可以指示不支持执行NDP测量和发送反馈的操作(即,在R2R测量中作为R2R感测接收器操作)。

[0283] 如上所述,R2R支持字段(即,2比特)可以由Tx支持字段和Rx支持字段组成。这里,如果非AP或/和AP不支持R2R,则组成R2R支持字段的2比特值可被设置为0。即,组成被设置

为0的R2R支持字段的2比特值可指示相应的非AP或/和AP不支持R2R。

[0284] 作为另一示例,R2R支持字段可被配置为单个字段,而不区分Tx和Rx的子字段。并且,R2R支持字段可以指示相应的非AP或/和AP是作为R2R感测发送器还是作为R2R感测接收器来操作。

[0285] 例如,假设非AP STA在R2R测量过程中的行为由1比特指示的情况(例如,R2R支持字段或/和单独的Tx/Rx指示字段等)。如果相应的1比特值被设置为0,则它可以指示非AP STA作为R2R感测接收器操作。如果相应的1比特值被设置为1,则它可以指示非AP STA作为R2R感测发送器操作。

[0286] 例如,如果非AP STA的操作由该1比特(例如,Tx/Rx指示字段)指示,则该1比特可以与R2R支持字段一起使用,以指示是否支持R2R测量以及当测量R2R时非AP执行什么操作。

[0287] 作为另一示例,Tx/Rx指示字段可以指示非AP STA在R2R测量中的角色。因此,Tx/Rx指示字段可以用于R2R角色指示,并且Tx/Rx指示字段的名称可以被定义为R2R角色指示(子)字段。

[0288] 当建立R2R测量过程时,可以通过请求帧和响应帧来发送和接收R2R支持指示和Tx/Rx指示(或R2R角色指示)。如果R2R支持指示字段值被设置为0,并且因此不支持R2R测量,则可以忽略或保留对Tx/Rx指示(或R2R角色指示)字段的解码。

[0289] 实施方式2

[0290] 实施方式2涉及一种用于在感测测量建立过程中交换与R2R测量相关的信息的方法。

[0291] 具体地,是否执行R2R测量可以在SBP响应方(即,AP)与非AP STA一起执行的感测测量建立阶段中设置,以在SBP建立阶段之后执行感测测量。即,在感测测量建立过程中,可以在AP和非AP STA之间交换与R2R测量有关的信息。

[0292] 此处,是否执行/支持R2R测量以及非AP STA在R2R测量中的Tx/Rx操作/角色可以通过R2R支持字段和Tx/Rx指示(或R2R角色指示)字段来指示。

[0293] 并且,R2R支持字段和Tx/Rx指示(或R2R角色指示)字段中的至少一个可被包括在感测测量参数字段中。即,R2R支持字段和Tx/Rx指示(或R2R角色指示)字段中的至少一个可以通过感测测量建立请求帧/响应帧中包括的感测测量参数字段来发送和接收。

[0294] 包括在感测测量建立请求/响应帧中的R2R指示字段和/或Tx/Rx指示(或R2R角色指示)字段可被配置为如实施方式1中所述。

[0295] 通过SBP响应方(即,AP)和参与SBP并执行感测测量的非AP STA之间的测量建立,AP可以获得关于支持R2R测量的非AP STA的信息。

[0296] 实施方式3

[0297] 实施方式3涉及用于AP在支持R2R测量的非AP STA之间执行感测测量的过程。

[0298] 如上所述,关于是否支持R2R测量以及非AP STA在R2R测量中的角色的信息可以在SBP过程建立阶段或/和感测测量建立阶段中交换。

[0299] 作为本公开的示例,AP(即,SBP响应方)可以通过向特定的非AP STA(例如,在SBP过程中充当感测响应方/发起方的非AP STA)发送触发帧来触发NDP传输。在实施方式3-1中具体描述了与其有关的操作。

[0300] 作为本公开的另一示例,R2R测量过程可以由发送包括用于执行R2R测量的一个或

更多个非AP STA的用户字段的SBP触发帧的AP来执行。在实施方式3-2中具体描述了与其有关的操作。

[0301] 作为本公开的另一示例,AP可以通过发送R2R请求帧来请求执行R2R测量的非AP STA执行R2R测量。将在实施方式3-3中具体描述与其有关的操作。

[0302] 实施方式3-1

[0303] 如图19所示,AP(即,SBP响应方)可以通过向在SBP过程中充当响应方/发起方的非AP STA1发送触发帧来触发NDP传输。非AP STA1可以通过向非AP STA2发送NDP来执行R2R测量。

[0304] 具体地,通过SBP过程建立来识别支持R2R测量的非AP STA的AP可以通过向非AP STA1发送触发帧来请求非AP STA1的NDP传输,以在SBP中执行R2R测量。

[0305] 如图19所示,由AP发送以向执行SBP的非AP STA1请求NDP传输的触发帧可以被定义为感测触发帧的SBP感测触发变体。

[0306] 作为另一示例,由AP发送以向非AP STA1请求NDP传输的感测触发帧的变体可以是用于R2R测量/传输的感测触发变体。

[0307] 此处,用于R2R测量/传输的感测触发变体可以被定义为R2R感测触发变体或R2R探测触发变体。

[0308] 如上所述定义的触发帧(即,定义为R2R感测/探测触发变体的触发帧)不限于SBP过程,并且还可以用于单独的R2R感测过程。

[0309] 为了便于解释本公开,由AP发送的触发帧被命名为SBP感测触发变体,但不限于此。由AP发送的触发帧可以被定义为用于如上所述的R2R测量传输的感测触发帧(即,被定义为R2R感测/探测触发变体的触发帧)。

[0310] 此外,由AP发送的触发帧不限于SBP过程和随后的R2R测量过程,并且还可以应用于单独的R2R过程。

[0311] SBP过程触发变体可以通过感测触发帧的触发依赖公共信息子字段来指示。例如,如下表2所示,SBP过程触发变体可以通过包括在触发依赖公共信息子字段中的感测触发子类型字段来指示。

[0312] [表2]

感测触发子类型子字段值	感测触发帧变体
0	轮询
1	探测
2	报告
3	SBP/R2R
4-15	预留

[0314] 然而,表2仅是一个实施方式,并且SBP感测触发变体(或R2R感测触发变体)可以由另一感测触发子类型子字段值(例如,4至15之一)来指示。作为本公开的示例,当AP发送被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,触发帧的TA(发送器地址)可被设置为AP的地址,RA(接收器地址)可被设置为广播ID。

[0315] 设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧可以包括一个用户字段。如图19所示,执行/支持R2R感测测量的非AP STA1和非AP STA2可以通过接收由AP发送的触发帧(用于

R2R感测测量) 来确定执行R2R感测测量。

[0316] 被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧可以包括R2R感测指示比特以指示R2R感测测量。在这种情况下,可以通过将R2R感测指示比特包括在相应触发帧的触发依赖公共信息子字段中来发送该R2R感测指示比特。

[0317] 作为本公开的另一示例,当由AP发送被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,触发帧的TA可被设置为AP的地址,并且RA可被设置为发送NDP的非AP STA(例如,非AP STA1)(即,非AP STA的地址)。

[0318] 参考图19,由于触发帧的RA被设置为发送NDP的非AP STA1,所以在发送触发帧之前可以发送单独的信号以通知执行R2R感测的非AP STA2执行R2R感测。

[0319] 例如,AP可以在发送触发帧之前仅向配置用于R2R感测的非AP STA1和非AP STA2或非AP STA2发送通知R2R感测性能的信号。接收信号的执行/支持R2R感测的非AP STA2可以确认执行了R2R感测,并且可以准备接收用于R2R感测的NDP。

[0320] 如上所述,设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧用于触发NDP传输,并且可以包括一个用户字段。

[0321] 例如,触发帧的用户字段(针对SBP/R2R)可包括AID信息、BW/分配信息,‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息和NSS(空间流的数量)信息。

[0322] 此处,AID信息可以包括用于发送用于R2R测量的NDP的非AP STA的ID信息。

[0323] 并且,BW/分配信息可以包括用于NDP传输的BW信息。BW/分配信息可以由与触发帧的公共信息字段的UL BW相同的2比特(即,指示发送NDP的BW的比特)组成。发送NDP的BW可以指示20MHz、40MHz、80MHz、160MHz或80+80MHz中的一个。

[0324] 作为另一个例子,BW/分配信息可以由3比特组成。在这种情况下,BW/分配信息还可以指示320MHz或更高的BW作为在其上发送NDP的BW。

[0325] 例如,在其上发送通过BW/分配信息指示的NDP的BW可以被配置为小于或等于触发帧的公共信息字段的UL BW的BW。

[0326] 例如,包括在相应触发帧中的用户信息字段中的BW/分配信息可以包括打孔信息。即,BW/分配信息可以用5比特来配置以指示打孔信息。非AP STA可以通过相应触发帧的公共信息字段的UL BW子字段来检查其中发送NDP的BW,并且可以通过BW/分配信息字段来检查在BW内打孔的信息。

[0327] ‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可用于指示关于在发送NDP时使用的GI和LTF大小的信息。具体地,非AP STA使用SU格式发送NDP,并且可以通过‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息来确认GI和LTF大小。

[0328] 此处,包括在用户信息字段中的‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以被配置为与通过相应触发帧的公共信息字段发送的‘GI+LTF类型’信息不同。

[0329] 例如,‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以由2比特组成,如下表3所示。

[0330] [表3]

[0331]

GI+LTF大小子字段值	感测触发帧变体
0	2x HE LTF+0.8us GI
1	2x HE LTF+1.6us GI
2	4x HE LTF+3.2us GI

3	预留
---	----

[0332] 作为本公开的另一示例,当发送设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,可以根据上述配置(例如,根据表3等的配置)来配置触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’。然后,触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’可指示关于使用SU格式的NDP传输的GI和LTF类型(或/和大小)的信息。

[0333] 例如,如果触发帧的公共信息字段包括如上所述配置的‘GI+LTF大小子字段’,则触发帧的用户信息字段可以不包括‘GI+LTF大小子字段’。

[0334] NSS信息可以指示当发送NDP时分配的空间流的数量。例如,NSS信息可以由3个比特组成,并且可以将1至8中的一个表示为空间流的数量。

[0335] 参考图19,从AP接收SBP/R2R(或SR2SR)感测触发帧的非AP STA1可向另一非AP STA发送用于R2R测量的NDP。此处,可以使用SU PPDU格式来配置NDP。

[0336] 例如,由非AP STA1发送的NDP可以被定义为R2R NDP,并且在接收到触发帧之后发送的R2R NDP可以使用HE NDP格式或EHT NDP格式来配置。

[0337] 接收由非AP STA1发送的R2R NDP的非AP STA2可以使用NDP在非AP STA 1和非AP STA 2之间执行信道测量。为了接收关于由非AP STA2测量的信道信息的反馈,AP可以向非AP STA2发送请求反馈的反馈请求帧。

[0338] 已经接收到反馈请求帧的非AP STA2可以使用包括在反馈请求帧中的报告参数向AP发送CSI(信道状态信息)。

[0339] 如图19所示,可以以SIFS间隔发送每个帧(例如,触发帧、NDP、反馈(请求)帧等),但不限于此。即,各种类型的IFS可应用于每个帧的传输间隔。例如,具有大于SIFS的间隔的IFS可以用于反馈请求帧和反馈报告帧的间隔。

[0340] 实施方式3-2

[0341] 当AP发送SBP/R2R(或SR2SR)感测触发帧以执行R2R测量时,触发帧可包括用于执行R2R测量的两个非AP STA的用户(信息)字段。

[0342] SBP/R2R触发帧可以是感测触发帧的(子)变体。触发帧可包括执行R2R过程的Tx非AP STA(即,作为发送器操作的非AP STA)和Rx非AP STA(即,作为接收器操作的非AP STA)的信息。

[0343] 如实施方式3-1所述,可以经由感测触发帧的触发依赖公共信息字段(即,触发依赖公共信息字段的感测触发子类型子字段)来执行对相应触发帧的(子)变体的指示(即,用于R2R测量/传输的SBP(子)变体或/和(子)变体)。

[0344] 如上所述定义的触发帧(即,定义为R2R感测/探测触发变体的触发帧)不限于SBP过程,并且还可以用于单独的R2R感测过程。

[0345] 为了便于解释本公开,由AP发送的触发帧被命名为SBP感测触发(子)变体,但不限于此。由AP发送的触发帧可以被定义为用于如上所述的R2R测量传输的感测触发帧(即,被定义为R2R感测/探测触发变体的触发帧)。

[0346] 此外,由AP发送的触发帧不限于SBP过程和随后的R2R测量过程,并且还可以应用于单独的R2R过程。

[0347] 作为本公开的示例,当由AP发送被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,触发帧的TA可被设置为AP的地址,并且RA可被设置为广播ID或多播ID。

[0348] 被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧可以包括多个用户(信息)字段(例如,两个用户(信息)字段)。作为示例,包括在触发帧中的用户(信息)字段可以由用于Tx STA和Rx STA的用户(信息)字段组成。

[0349] 用于Tx STA和/或Rx STA的用户(信息)字段可以包括AID信息、Tx/Rx操作或R2R角色指示信息、BW/分配信息、‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息、NSS信息和测量ID信息。

[0350] 此处,AID信息可以包括用于执行R2R测量的非AP STA的ID信息。AID信息可以包括用于Tx非AP STA或Rx非AP STA的ID。

[0351] Tx/Rx操作或R2角色指示信息可以包括用于在R2R测量期间指示非AP STA的角色或Tx/Rx操作的信息。

[0352] 例如,Tx/Rx操作或R2R角色指示信息可以由1比特组成。当对应于Tx/Rx操作或R2R角色指示信息的比特值被设置为0(或1)时,这可指示Rx操作或接收器角色。并且,当对应于Tx/Rx操作或R2R角色指示信息的比特值被设置为1(或0)时,这可指示Tx操作或发送器角色。

[0353] 对应于Tx非AP STA的用户(信息)字段中包括的Tx/Rx操作或R2R角色指示信息的比特值(或包括比特的字段)可以总是被设置为1(或0)。并且,与包括在用于Rx非AP STA的用户(信息)字段中的Tx/Rx操作或R2R角色指示信息相对应的比特值(或包括释放比特的字段)可以总是被设置为0(或1)。

[0354] BW/分配信息可以包括用于NDP发送/接收的BW信息(例如,反馈)。BW/分配信息可以由与实施方式1中描述的触发帧的公共信息字段的UL BW相同的2个比特(即,指示在其上发送NDP的BW的比特)组成。在其上发送NDP的BW可以指示20MHz、40MHz、80MHz、160MHz或80+80MHz中的一个。

[0355] 作为另一示例,BW/分配信息可以由3比特组成。在这种情况下,BW/分配信息还可以指示320MHz或更高的BW作为在其上发送NDP的BW。

[0356] 例如,由BW/分配信息指示的在其上发送NDP的BW可以被配置为小于或等于触发帧的公共信息字段的UL BW的BW。

[0357] 例如,包括在相应触发帧中的用户信息字段中的BW/分配信息可以包括打孔信息。即,BW/分配信息可以用5比特来配置以指示打孔信息。非AP STA可以通过相应触发帧的公共信息字段的UL BW子字段来识别其中发送NDP的BW,并且可以通过BW/分配信息字段来识别在BW内打孔的信息。

[0358] ‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可用于指示关于在发送NDP时使用的GI和LTF大小的信息。具体地,非AP STA使用SU格式发送NDP,并且可以通过‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息来确认GI和LTF大小。

[0359] 此处,包括在用户信息字段中的‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以被配置为与通过相应触发帧的公共信息字段发送的‘GI+LTF类型’信息不同。

[0360] 例如,如表3所示,‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以由2比特组成。

[0361] 作为本公开的另一示例,当将发送被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,可以根据上述配置(例如,根据表3等的配置)来配置触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’。

[0362] 此外,触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’可指示关于使用SU格式的

NDP传输的GI和LTF类型(或/和大小)的信息。

[0363] 例如,如果触发帧的公共信息字段包括如上所述配置的‘GI+LTF大小子字段’,则触发帧的用户信息字段可以不包括‘GI+LTF大小子字段’。

[0364] NSS信息可以指示当发送NDP时分配的空间流的数量。例如,NSS信息可以由3个比特组成,并且可以将1至8中的一个指示为空间流的数量。

[0365] 测量ID可以由作为用于指示R2R测量的信息的ID信息组成。由测量ID指示的ID可以被设置为在R2R过程建立期间确定的建立ID,或者可以被设置为感测测量建立ID。

[0366] 参考图20,AP可向执行/支持R2R的非AP STA(例如,非AP STA 1和非AP STA 2)发送包括两个用户(信息)字段的触发帧。执行/支持R2R测量的非AP STA(例如,非AP STA1和非AP STA2)可以检查包括在相应的用户信息字段中的AID和Tx/Rx操作或R2R角色指示信息,以确认在R2R测量期间它们执行什么操作(或者它们扮演什么角色)。

[0367] 如实施方式1所述,通过由AP发送的触发帧来检测R2R测量的性能的非AP STA可基于通过触发帧接收的信息来发送和接收NDP。

[0368] 可以以与实施方式1中描述的过程相同的方式来配置后续过程(例如,用于经由NDP测量信道并报告它的过程)。如果测量ID信息被包括在触发帧中,则根据测量ID信息的ID可以通过被包括在反馈请求帧和反馈报告帧中而被发送和接收。

[0369] 实施方式3-3

[0370] 对于R2R测量,AP可以向执行/支持通过SBP过程建立识别的R2R测量的非AP STA发送R2R请求帧。即,可以发送R2R请求帧以请求非AP STA执行R2R请求。

[0371] 在R2R测量阶段,可以执行TF(触发帧)探测,但不限于此,并且还可以执行NDPA(NDP通告)探测。

[0372] 如图21所示,AP可以将R2R请求帧发送到在SBP过程建立期间识别的非AP STA1(即,支持R2R测量的非AP STA),以便执行R2R测量。从AP接收R2R请求帧的非AP STA 1可向AP发送包括关于是否执行R2R操作的信息的R2R响应帧。

[0373] R2R请求帧的RA字段可被设置为发送触发帧以在R2R测量中执行TF探测的非AP STA的ID。

[0374] 例如,R2R请求帧可以包括BW信息、打孔信息、R2R非AP STA信息、R2R测量建立ID和R2R测量参数信息。

[0375] 此处,BW信息是指关于用于执行R2R测量的BW的信息。即,BW信息可以指示用于NDP发送和接收的BW。

[0376] 打孔信息可以指示关于BW内的打孔模式的信息。例如,打孔信息可以指示在BW内是否以20MHz或40MHz为单位执行打孔。

[0377] R2R非AP STA信息可以包括关于执行R2R测量的非AP STA的信息(例如,关于图21中的非AP STA2的信息)。这里,关于执行R2R测量的非AP STA的信息可包括执行R2R测量的非AP STA的AID信息(例如,发送用于R2R测量的NDP的非AP STA的ID信息)等。

[0378] 发起R2R测量的非AP STA 1可以通过R2R非AP STA信息来检查关于执行R2R测量的其它非AP的信息。

[0379] R2R测量建立ID可以包括用于R2R测量的标识信息。当请求R2R测量反馈时,可以使用R2R测量建立ID。R2R测量建立ID可以被设置为感测测量建立ID或SBP建立ID。

[0380] R2R测量参数信息可以包括关于用于执行R2R测量的感测参数的信息。用于执行R2R测量的感测参数可以包括NSS、LTF类型和CP、反馈类型和延迟反馈。

[0381] 这里,NSS可以表示关于在NDP传输中使用的空间流的数量信息。LTF类型和CP可以是指用在NDP传输中使用的LTF符号的配置信息和CP大小信息。反馈类型可以包括用于R2R测量的反馈类型信息。延迟反馈可以包括关于是否支持延迟反馈的信息。

[0382] R2R响应帧可以包括R2R请求帧的响应信息。响应信息可以经由状态码发送。

[0383] 例如,如果非AP STA1接受R2R响应,则可以将状态码设置为‘SUCCESS’。例如,如果非AP STA1拒绝R2R响应,则可以将状态码设置为‘拒绝R2R测量’。

[0384] 作为另一示例,如果非AP STA1接受R2R响应但想要改变感测参数,则可以将状态码设置为‘建议的优选R2R测量’。当状态码被设置为‘建议的优选R2R测量’时,R2R响应帧可以包括关于非AP STA优选的感测参数的信息。

[0385] 已经通过R2R请求/响应帧确认了关于R2R测量的信息的非AP STA可以向执行R2R测量(通过该帧确认)的另一非AP STA发送触发帧以执行R2R测量。

[0386] 此处,触发帧可以被定义为作为用于发起R2R测量的帧的R2R触发帧(子)变体。

[0387] 触发帧的TA可以被设置为发送触发帧的非AP STA。参考图21,触发帧的TA可被设置为非AP STA1的地址,并且RA可被设置为接收触发帧并发送NDP的非AP STA(即,非AP STA2)的地址。

[0388] 例如,触发帧的用户(信息)字段可以包括AID信息、BW/分配信息、‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息和NSS(空间流的数量)信息。

[0389] 这里,AID信息可以包括用于发送用于R2R测量的NDP的非AP STA的ID信息。

[0390] 并且,BW/分配信息可以包括用于NDP传输的BW信息。BW/分配信息可以由与触发帧的公共信息字段的UL BW相同的2比特(即,指示在其中发送NDP的BW的比特)组成。在其中发送NDP的BW可以指示20MHz、40MHz、80MHz、160MHz或80+80MHz中的一个。

[0391] 作为另一示例,BW/分配信息可以由3比特组成。在这种情况下,BW/分配信息还可以指示320MHz或更高的BW作为在其上发送NDP的BW。

[0392] 例如,在其上发送通过BW/分配信息指示的NDP的BW可以被配置为小于或等于触发帧的公共信息字段的UL BW的BW。

[0393] 例如,包括在相应触发帧中的用户信息字段中的BW/分配信息可以包括打孔信息。即,BW/分配信息可以用5比特来配置以指示打孔信息。非AP STA可以通过相应触发帧的公共信息字段的UL BW子字段来检查在其中发送NDP的BW,并且可以通过BW/分配信息字段来检查在BW内打孔的信息。

[0394] ‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可用于指示关于在发送NDP时使用的GI和LTF大小的信息。具体地,非AP STA使用SU格式发送NDP,并且可以通过‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息来检查GI和LTF大小。

[0395] 这里,包括在用户信息字段中的‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以被配置为与通过相应触发帧的公共信息字段发送的‘GI+LTF类型’信息不同。

[0396] 例如,‘GI+LTF大小(或/和类型)’信息可以由2比特组成,如下表4所示。

[0397] [表4]

[0398]

GI+LTF大小子字段值	感测触发帧变体
--------------	---------

0	2x HE LTF+0.8us GI
1	2x HE LTF+1.6us GI
2	4x HE LTF+3.2us GI
3	预留

[0399] 作为本公开的另一示例,当发送被设置为SBP/R2R感测触发(子)变体的触发帧时,可以根据上述配置(例如,根据表4等的配置)来配置触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’。然后,触发帧的公共信息字段的‘GI+LTF大小子字段’可指示关于使用SU格式的NDP传输的GI和LTF类型(或/和大小)的信息。

[0400] 例如,如果触发帧的公共信息字段包括如上所述配置的‘GI+LTF大小子字段’,则触发帧的用户信息字段可以不包括‘GI+LTF大小子字段’。

[0401] NSS信息可以指示当发送NDP时分配的空间流的数量。例如,NSS信息可以由3个比特组成,并且可以将1至8中的一个指示为空间流的数量。

[0402] 如图21所示,从非AP STA1接收触发帧的非AP STA2可以使用触发帧信息向非AP STA1发送NDP。非AP STA1可以使用从非AP STA2接收的NDP来测量两个STA之间的信道信息。

[0403] 非AP STA 1可以从AP接收反馈请求帧。这里,测量的R2R测量结果可以被发送到AP。

[0404] 如图21所示,可以以SIFS间隔发送每个帧,但是可以应用各种IFS。例如,可以在反馈请求帧和反馈报告帧之间应用间隔大于SIFS的IFS(例如,AIFS、DIFS、PIFS等)。

[0405] 上述实施方式是以预定形式组合本公开的要素和特征。除非另有明确提及,否则各个要素或特征都应被视为可选的。各个要素或特征可以以不与其他要素或特征组合的形式实现。另外,本公开的实施方式可以包括组合部分要素和/或特征。在本公开的实施方式中描述的操作的顺序可以改变。一个实施方式的一些要素或特征可以包括在其他实施方式中,或者可以用其他实施方式的对应要素或特征代替。显然,实施方式可以包括组合权利要求中没有明确引用关系的权利要求,或者可以在申请后通过修改被包括为新的权利要求。

[0406] 相关领域技术人员清楚的是,本公开可以在不超出本公开的本质特征的范围内以其他特定形式实现。因此,上述详细描述不应在每个方面都被限制性地解释,而应被认为是例示性的。本公开的范围应由所附权利要求的合理解释确定,凡在本公开等同范围内的变化均包含在本公开的范围。

[0407] 本公开的范围包括在装置或计算机中根据各种实施方式的方法执行操作的软件或机器可执行命令(例如,操作系统、应用程序、固件、程序等),以及使得软件或命令等被存储并且在装置或计算机中可执行的非暂时性计算机可读介质。可以用于对执行本公开中描述的特征的处理系统进行编程的命令可以被存储在存储介质或计算机可读存储介质中,并且可以通过使用包括这种存储介质的计算机程序产品来实现本公开中描述的特征。存储介质可以包括高速随机存取存储器,例如,DRAM、SRAM、DDR RAM或其他随机存取固态存储装置,但不限于此,并且它可以包括非易失性存储器,例如,一个或更多个磁盘存储装置、光盘存储装置、闪存装置或其他非易失性固态存储装置。存储器可选地包括远离处理器定位的一个或更多个存储装置。存储器,或者另选地,存储器中的非易失性存储器装置包括非暂时性计算机可读存储介质。本公开中描述的特征可以存储在任何一种机器可读介质中以控制处理系统的硬件,并且可以集成到软件和/或固件中,该软件和/或固件允许处理系统利用

来自本公开的实施方式的结果与其他机制进行交互。这样的软件或固件可以包括应用代码、设备驱动程序、操作系统和执行环境/容器,但不限于此。

[0408] 工业实用性

[0409] 本公开提出的方法主要基于应用于基于IEEE 802.11的系统(5G系统)的示例来描述,但可以应用于除了基于IEEE 802.11的系统外的各种WLAN或无线通信系统。

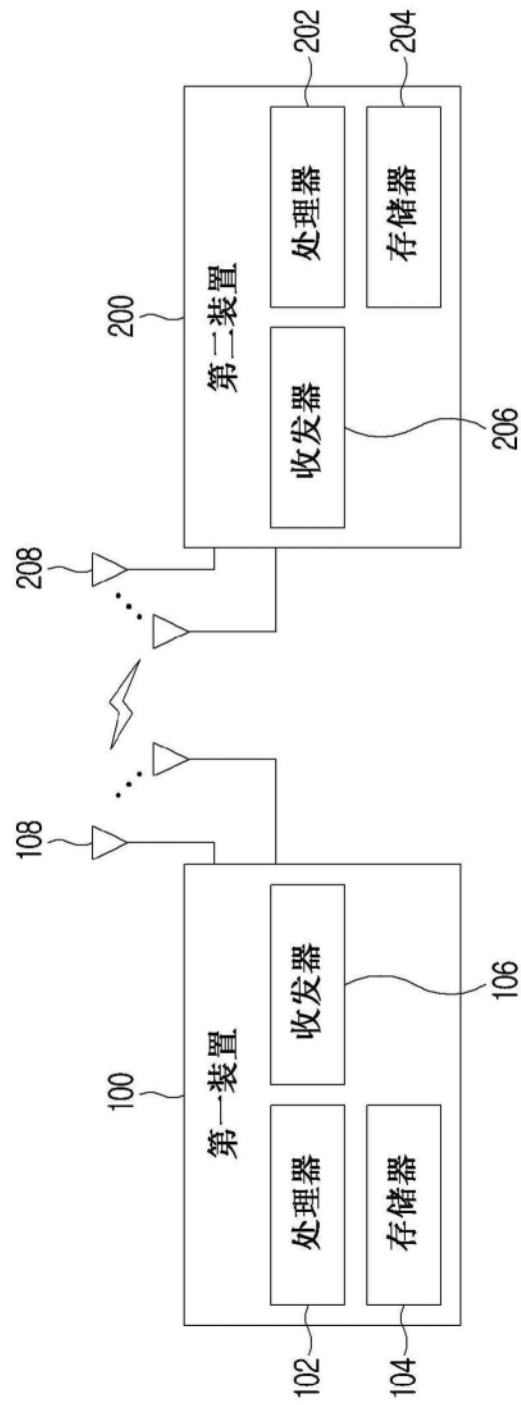


图1

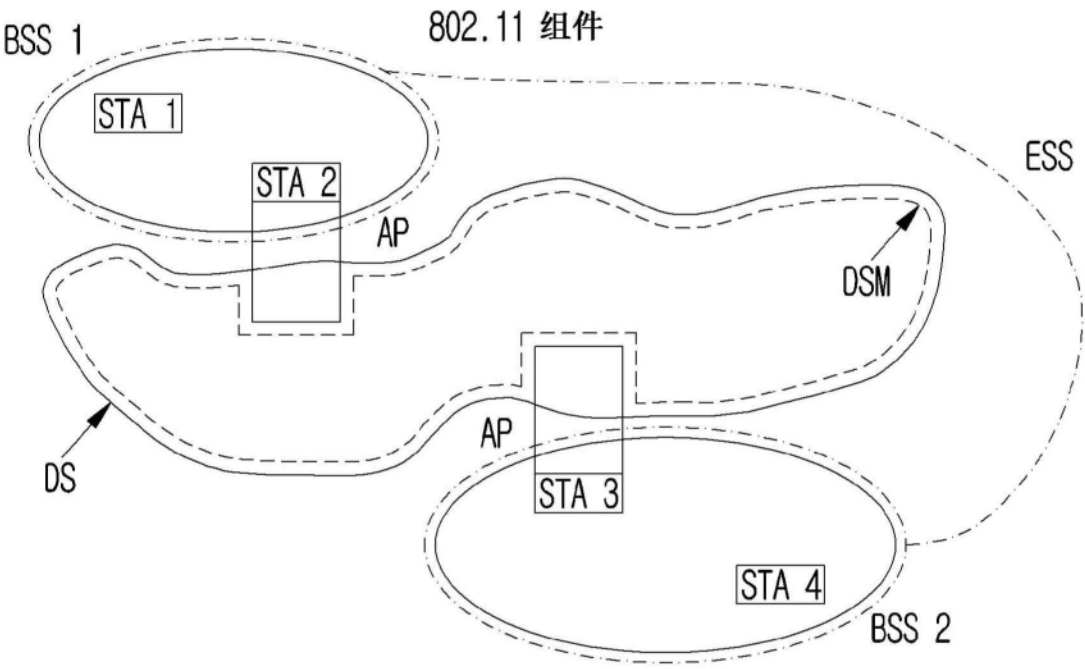


图2

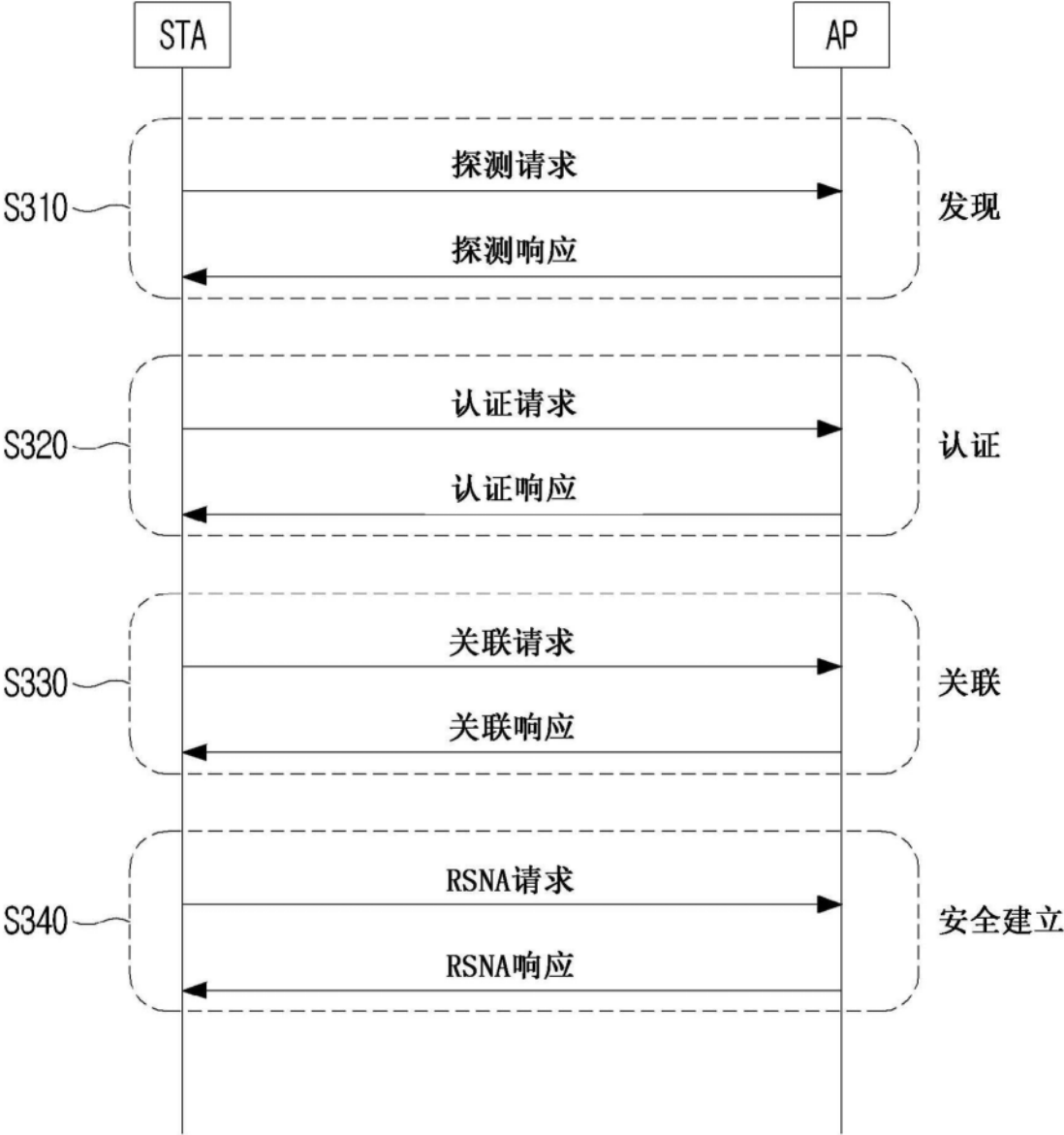


图3

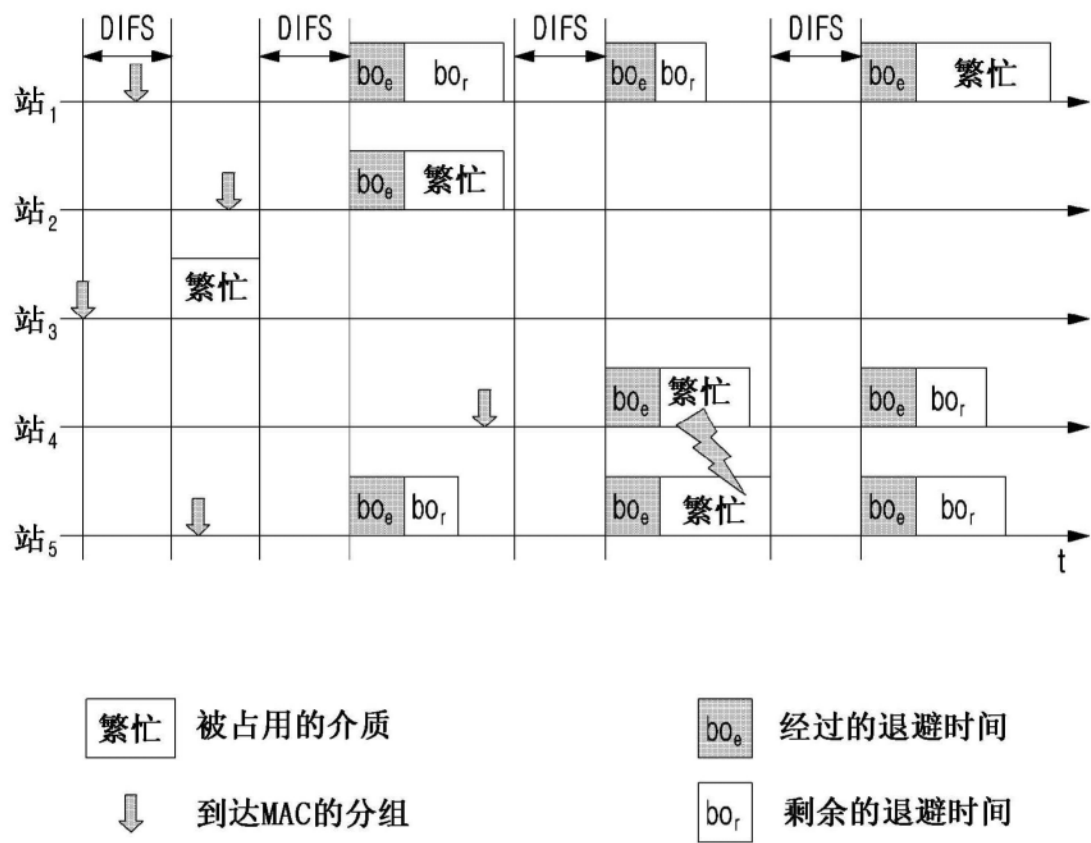


图4

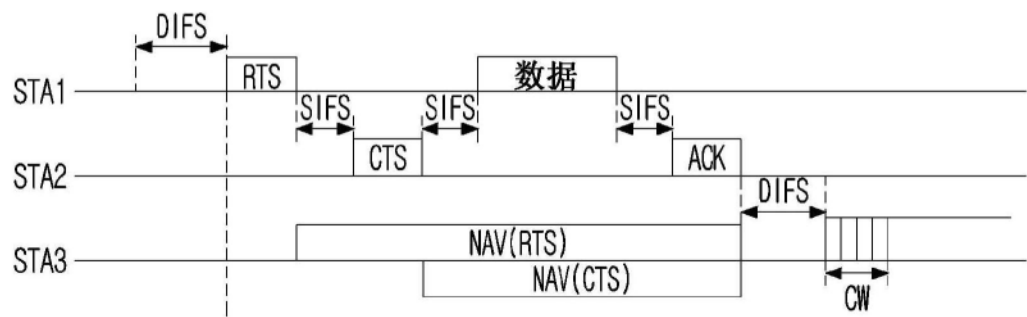


图5

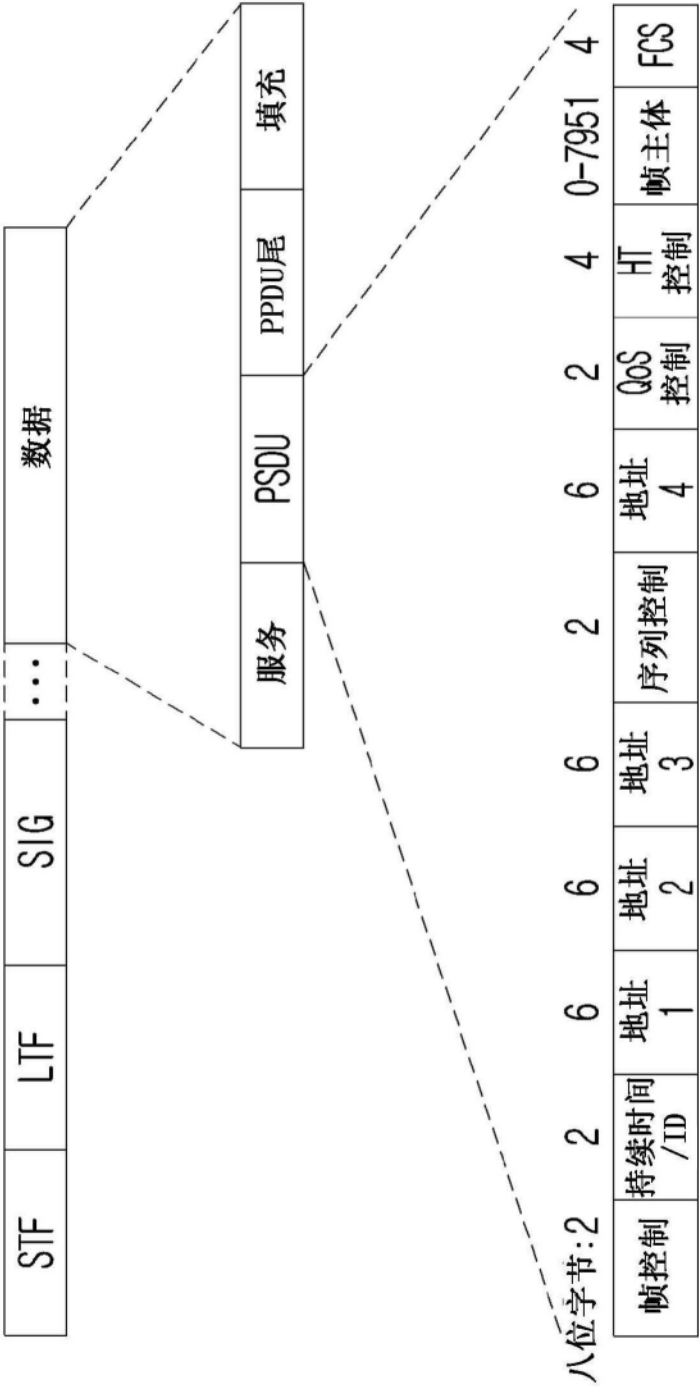


图6

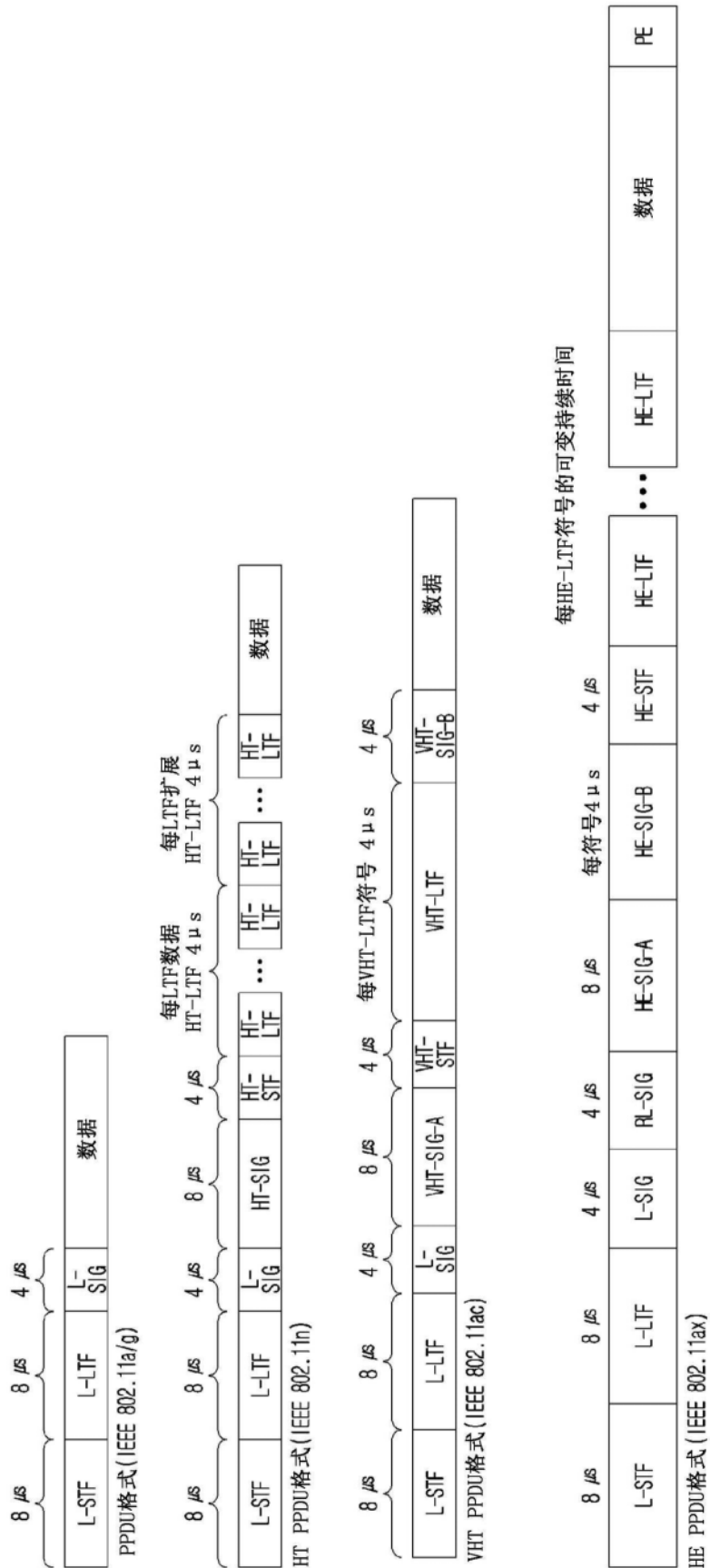


图7

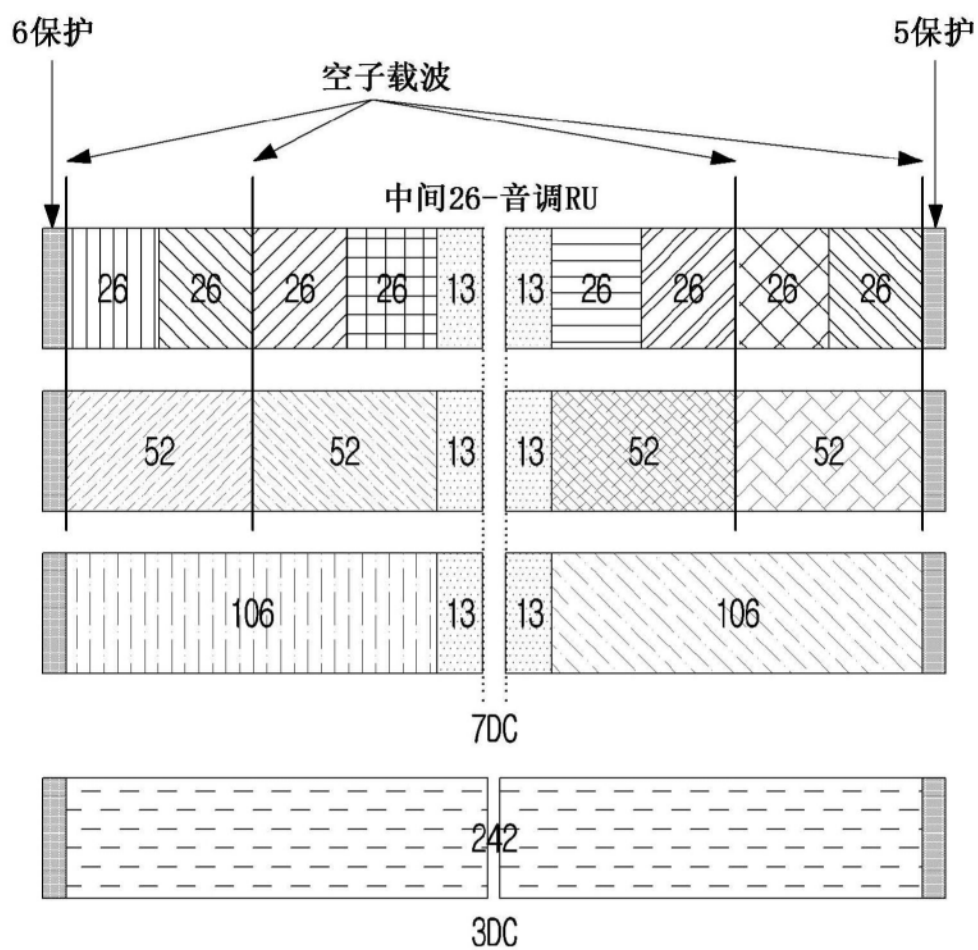


图8

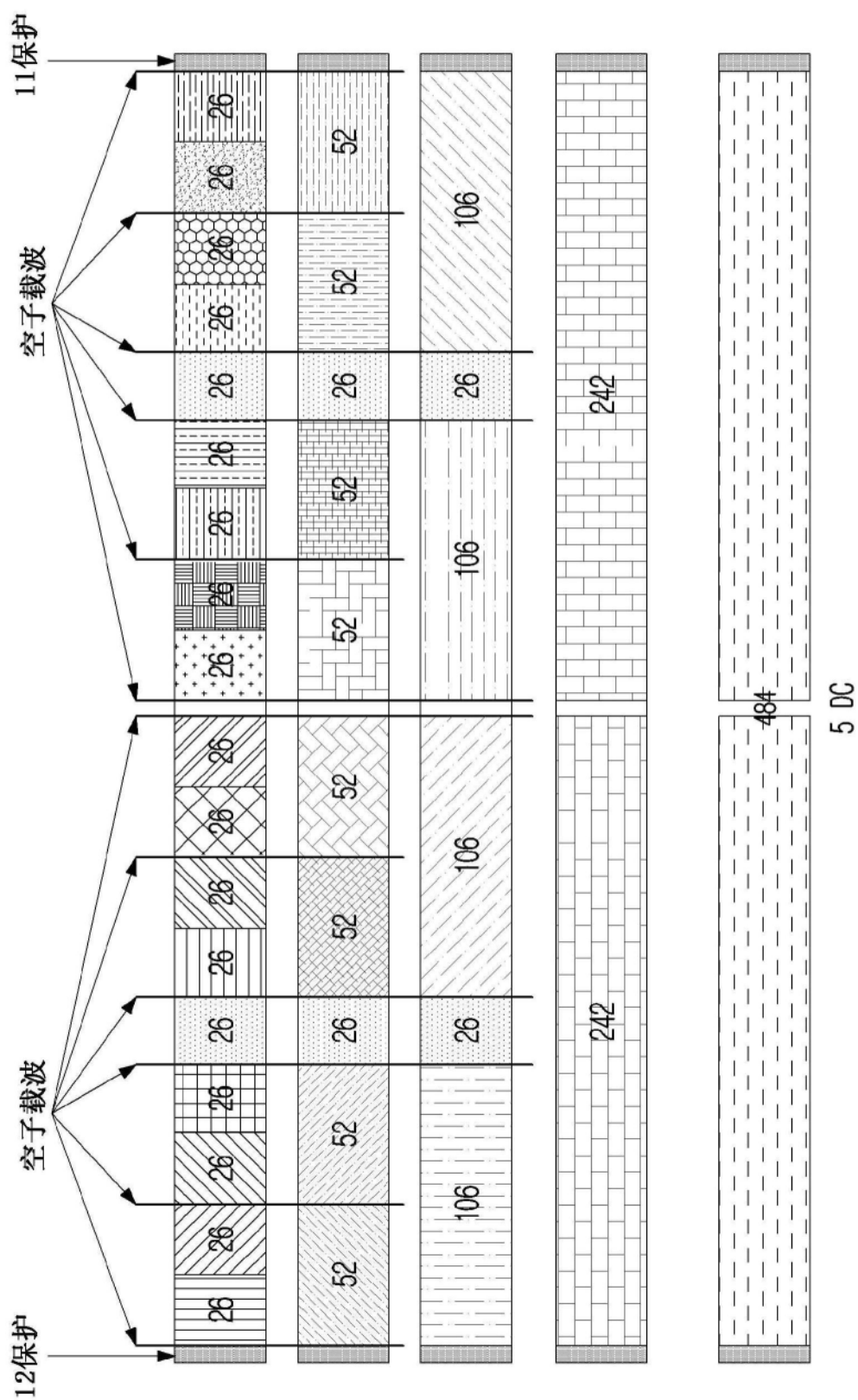


图9

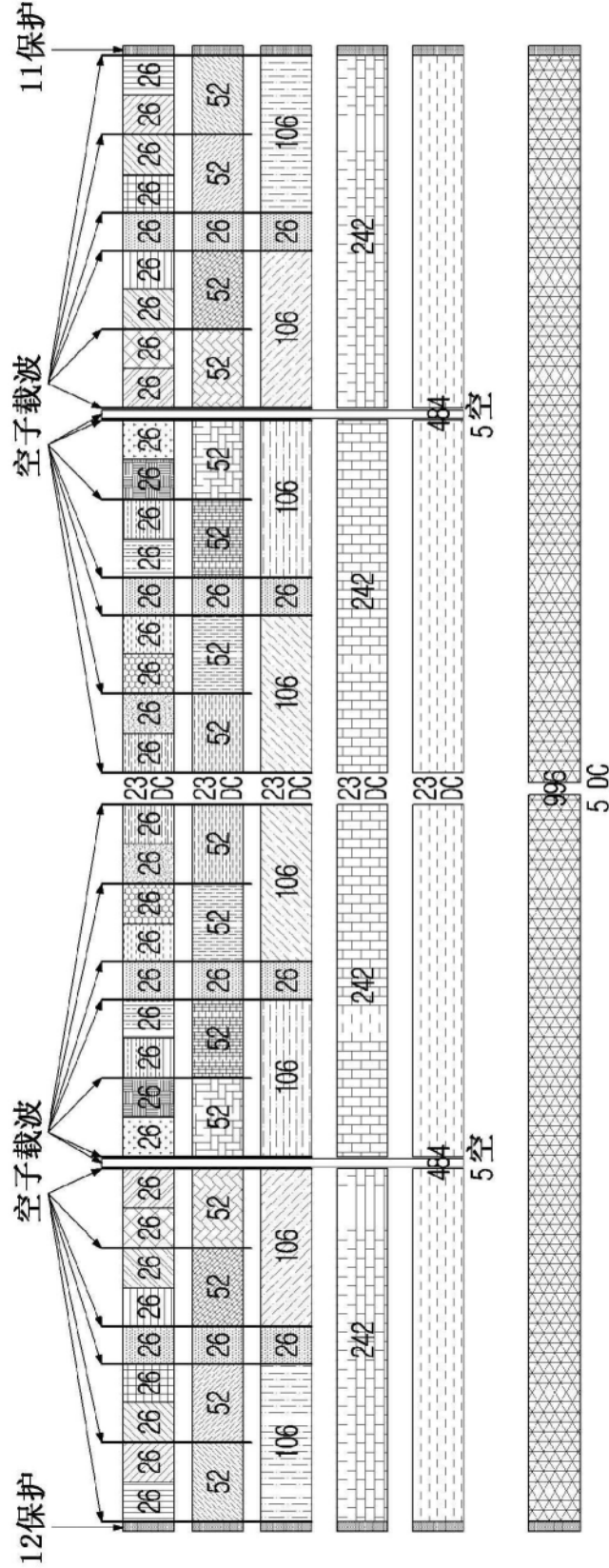


图10

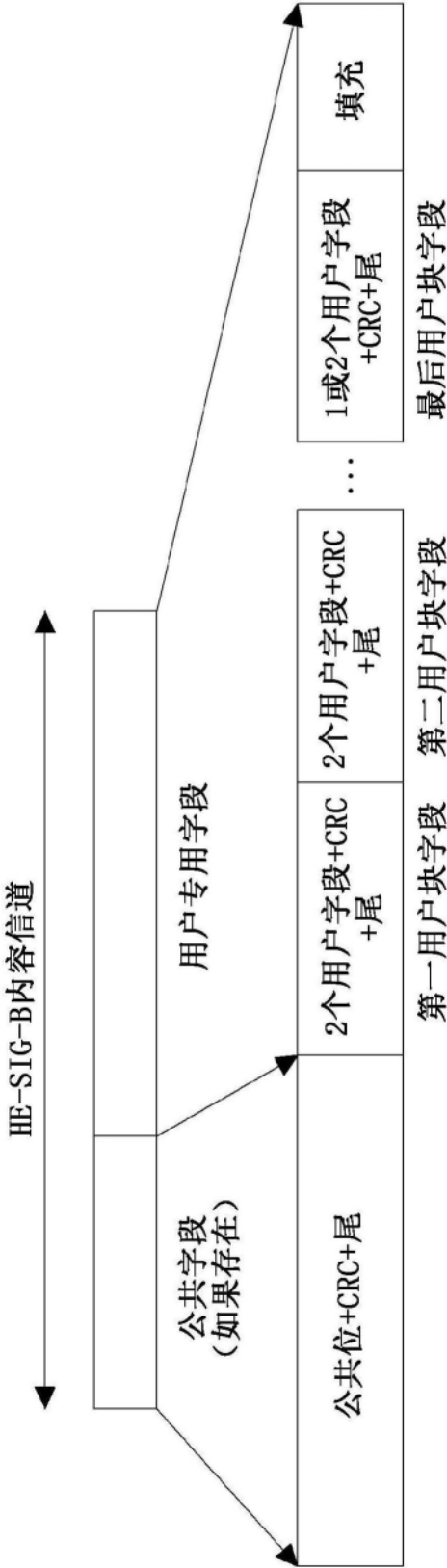


图11

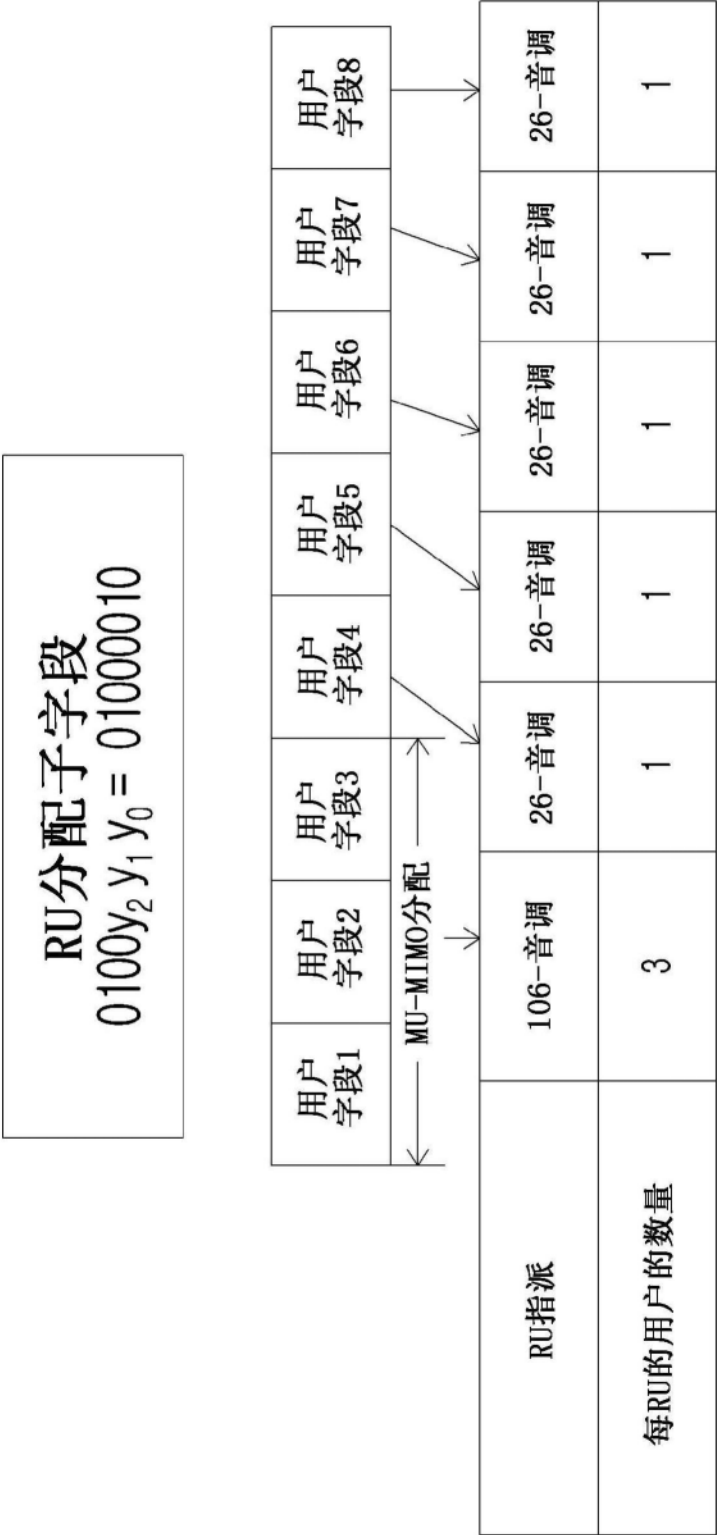


图12

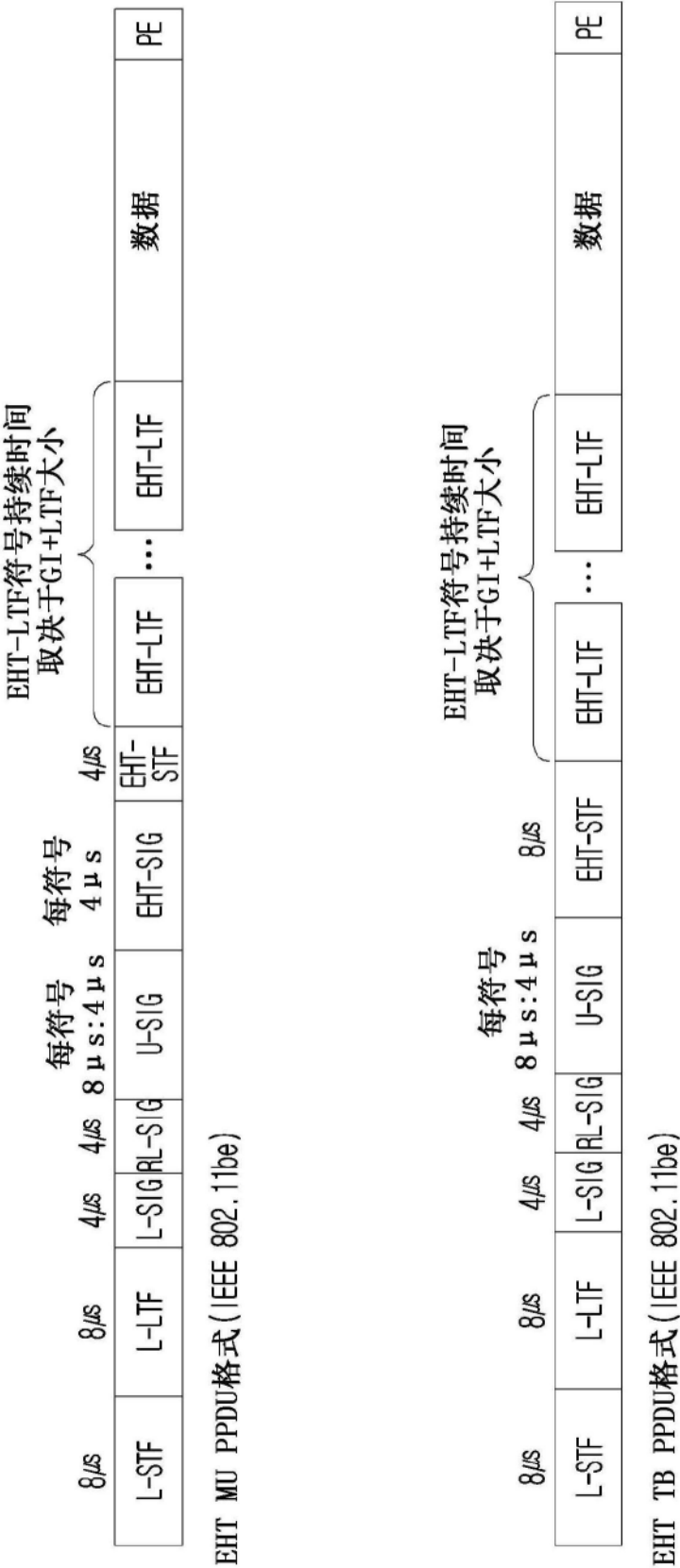


图13

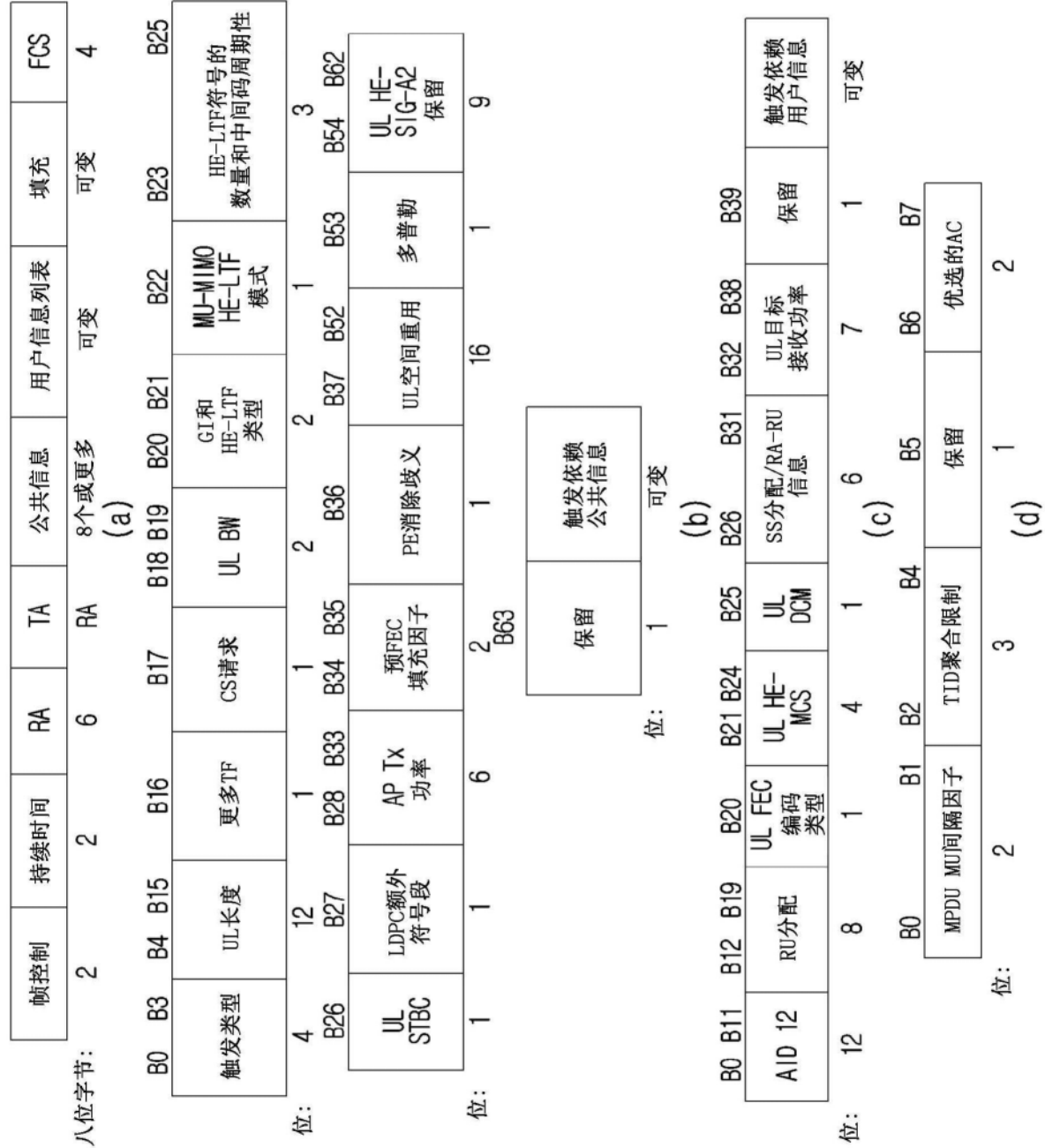


图14

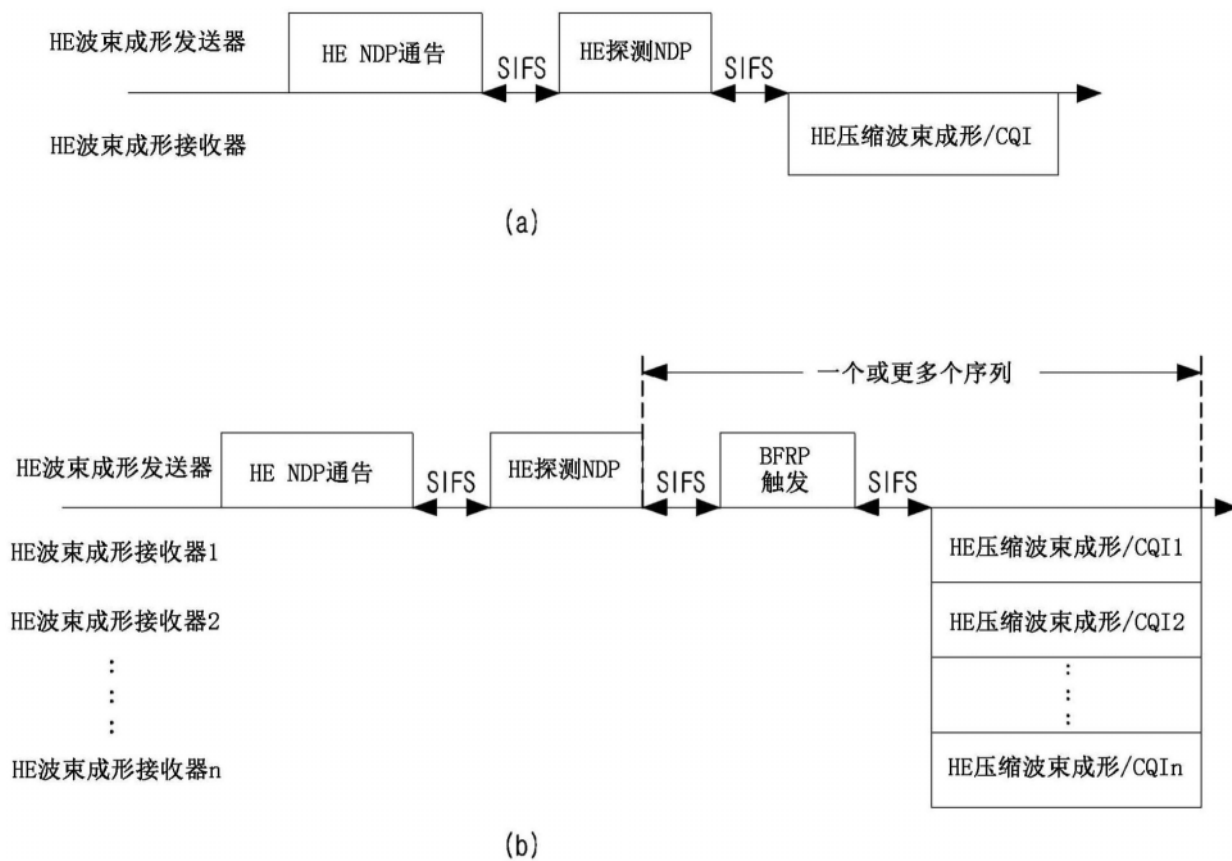


图15

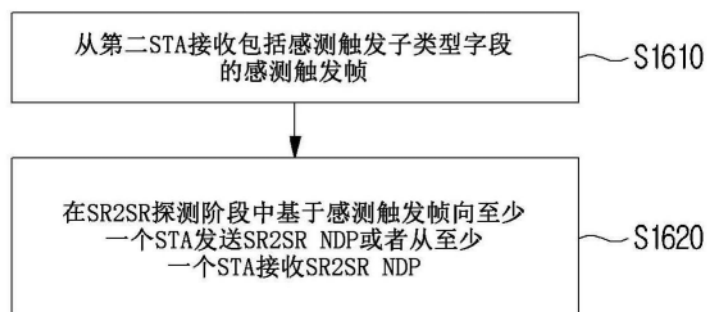


图16



图17

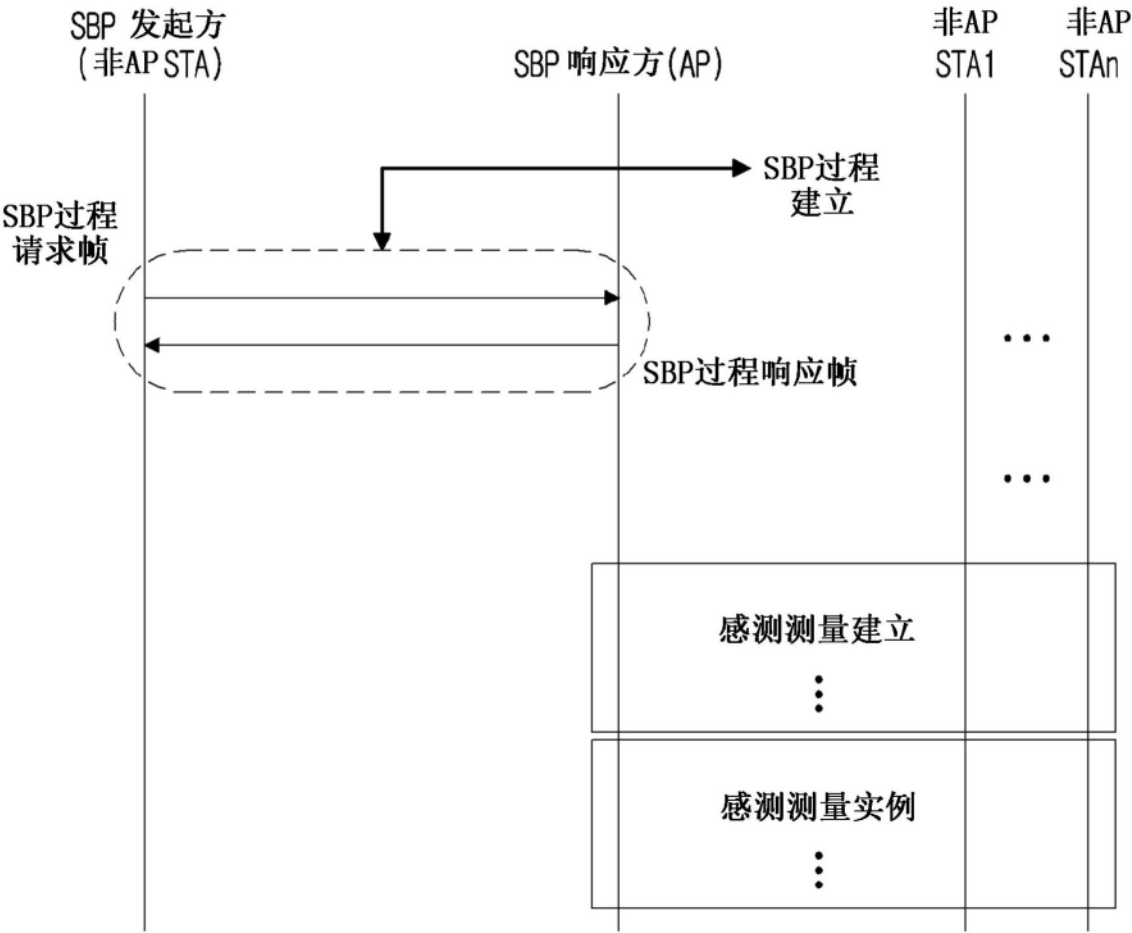


图18

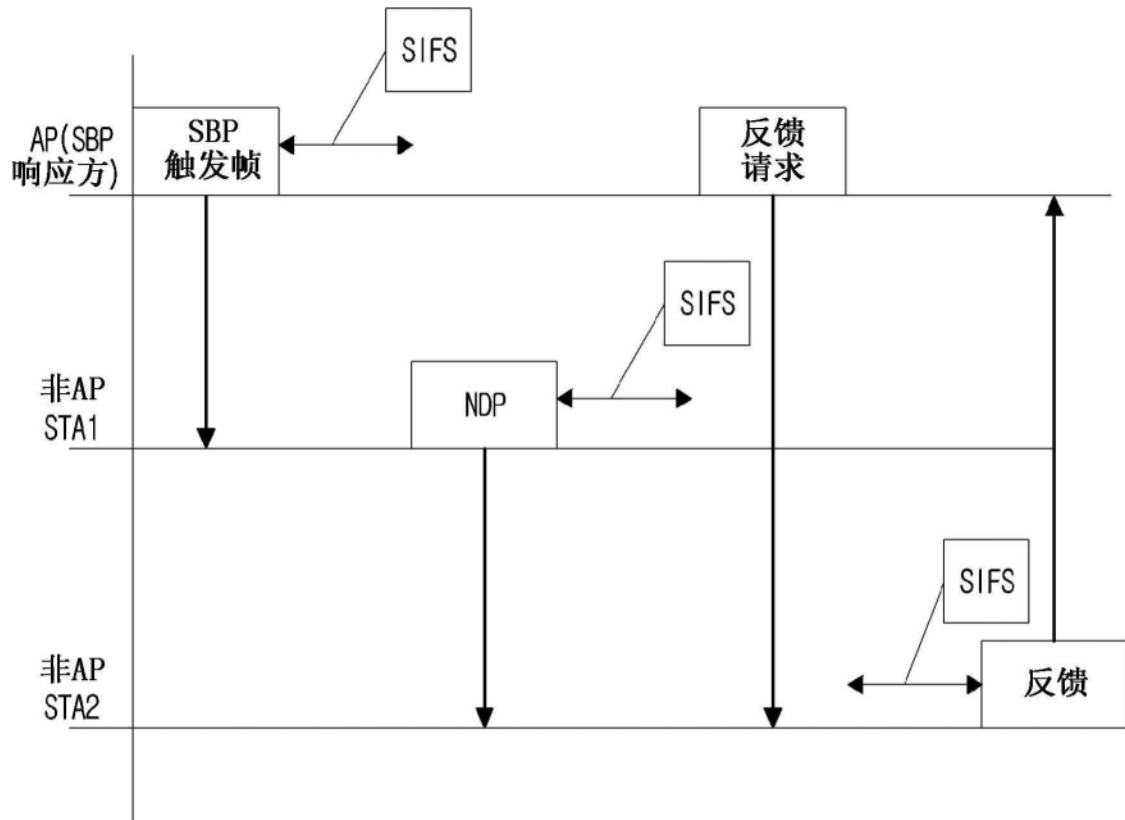


图19

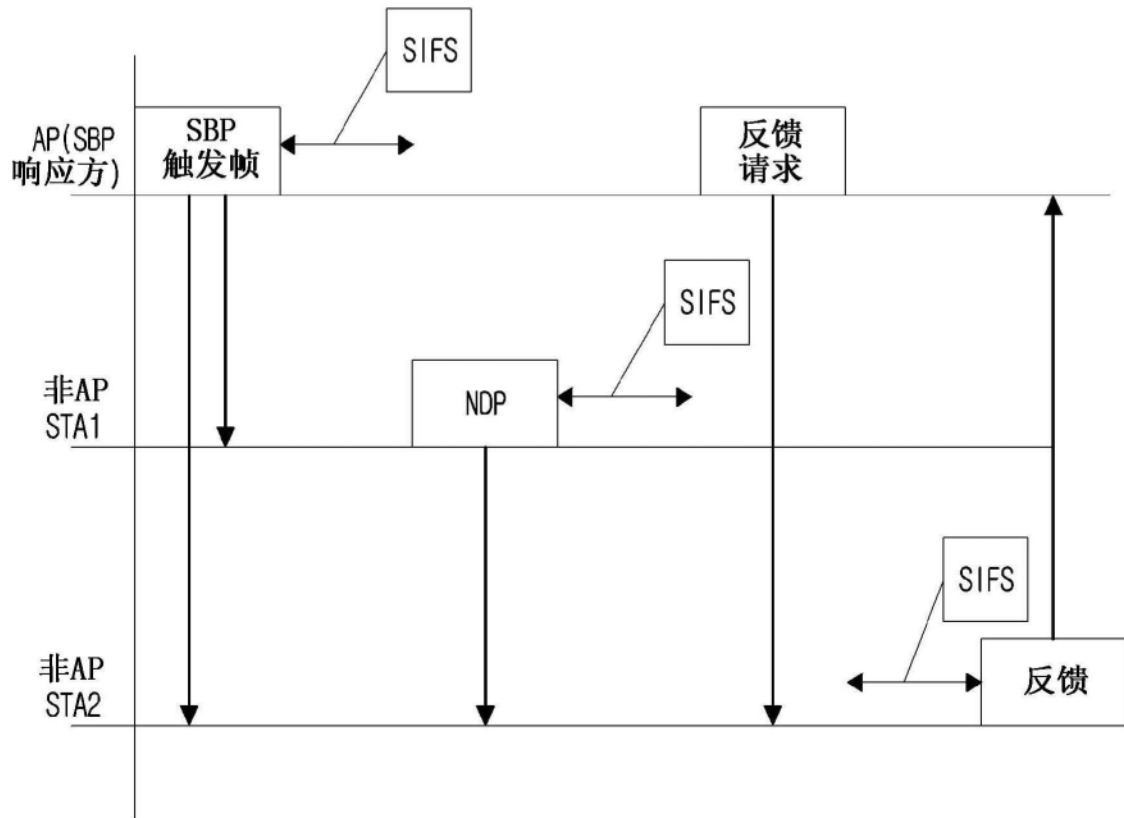


图20

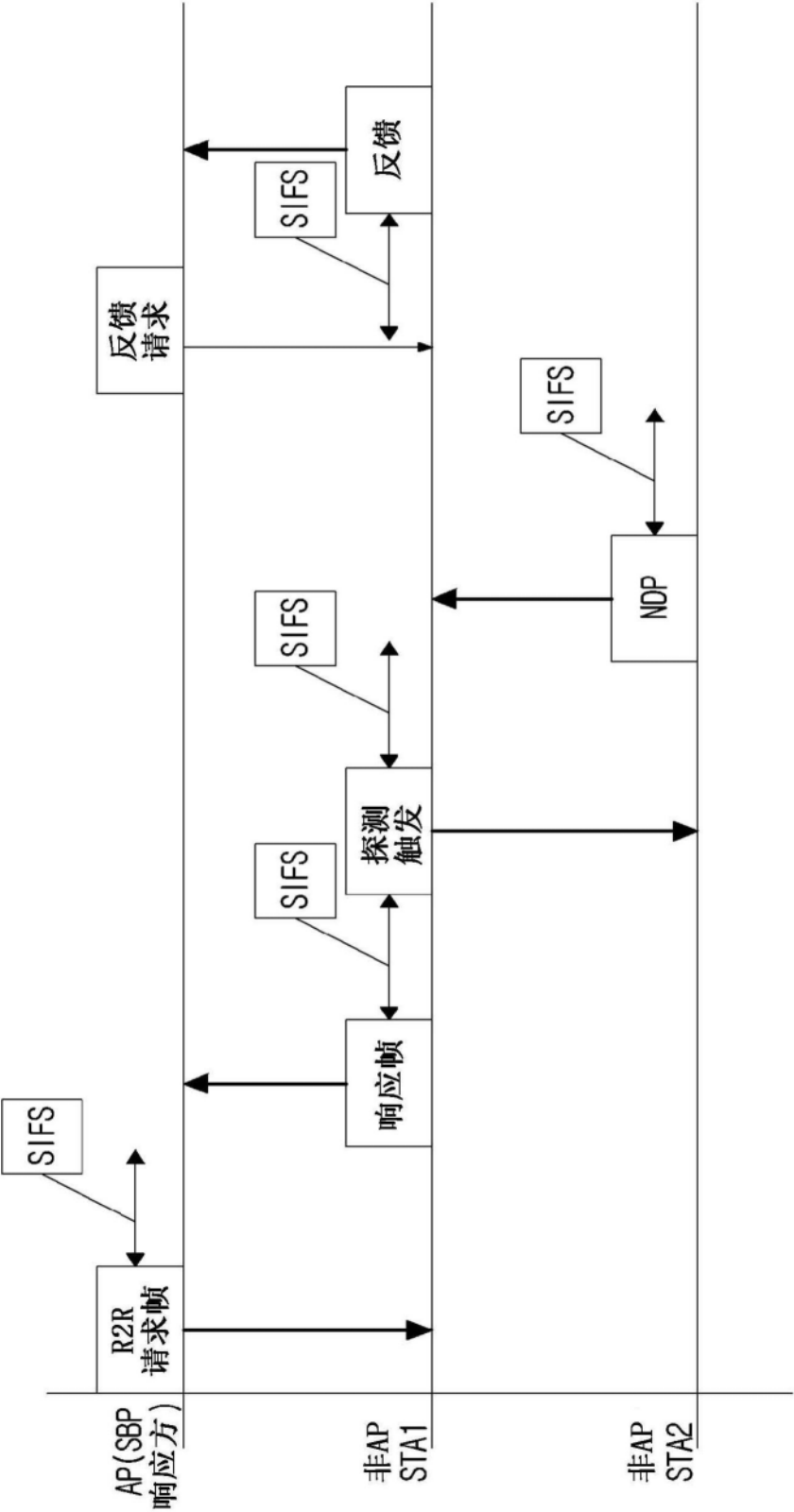


图21