(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119967631 A
(43)申请公布日 2025.05.09

(21)申请号 202510048152.7

(22)申请日 2021.01.08

(30)优先权数据
10-2020-0002495 2020.01.08 KR
10-2020-0003396 2020.01.09 KR
10-2020-0027999 2020.03.05 KR
10-2020-0030981 2020.03.12 KR
10-2020-0178831 2020.12.18 KR

(62)分案原申请数据
202180013558.1 2021.01.08

(71)申请人 LG 电子株式会社
地址 韩国

(72)发明人 张仁善 金丁起 崔镇洙 金瑞煜 金罗明 朴成珍 宋泰垣

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
专利代理师 夏凯 张伟峰

(51)Int.Cl.
H04W 76/15(2018.01)
H04L 69/14(2022.01)
H04W 76/11(2018.01)
H04W 84/12(2009.01)

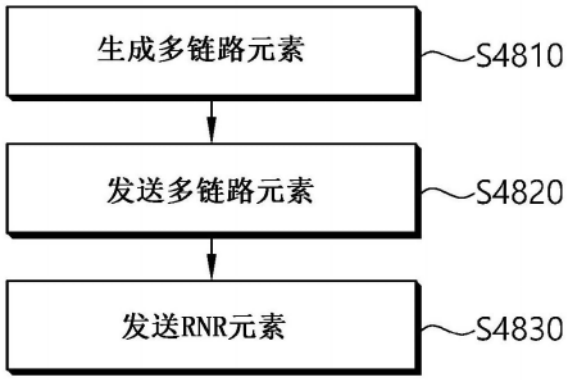
权利要求书2页 说明书46页 附图46页

(54)发明名称

用于多链路传输的信令

(57)摘要

本发明涉及用于多链路传输的信令。在无线局域网系统中,多链路设备(MLD)可以发送包括链路数量字段和指示链路数量字段是否存在的链路存在字段的多链路元素。



CN 119967631 A

1.一种无线局域网WLAN系统中的方法,所述方法包括:

生成包括多链路元素的关联请求帧,

其中,所述多链路元素包括多链路控制字段、公共信息字段和链路信息字段,

其中,所述多链路控制字段具有两个八位字节的长度,

其中,所述多链路控制字段包括具有1比特的长度的第一存在字段,

其中,所述第一存在字段与所述公共信息字段中的子字段的存在相关,其中,所述子字段与链路的数量相关并且具有4比特的长度,

其中,所述公共信息字段进一步包括多链路设备媒体访问控制MLD MAC地址子字段;以及

发送所述关联请求帧。

2.根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

发送减少的邻居报告RNR元素,其中,所述RNR元素包括目标信标传输时间TBTT信息字段,并且所述TBTT信息字段包括标识接入点多链路设备AP MLD的AP MLD ID子字段和标识所述AP MLD内AP的链路的链路ID子字段。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述链路信息字段包括每STA控制字段,

其中,所述每STA控制字段包括与业务标识符到链路,TID到链路,映射字段的存在相关的第二存在字段,

其中,所述链路信息字段进一步包括基于所述第二存在字段的所述TID到链路映射字段,

其中,所述TID到链路映射字段包括与分配给每个链路的TID相关的信息。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,子字段包括与所述AP MLD能够通过其同时执行物理协议数据单元PPDU交换的链路的数量相关的信息。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,当与链路的数量有关的所述子字段存在于所述公共信息字段中时,所述第一存在字段被设置为。

6.一种在无线局域网系统中的装置,包括

收发器,所述收发器被配置为发送和/或接收无线信号;以及

处理器,所述处理器耦合到所述收发器,

其中,所述处理器被配置为:

生成包括多链路元素的关联请求帧,

其中,所述多链路元素包括多链路控制字段、公共信息字段和链路信息字段,

其中,所述多链路控制字段具有两个八位字节的长度,

其中,所述多链路控制字段包括具有1比特的长度的第一存在字段,

其中,所述第一存在字段与所述公共信息字段中的子字段的存在相关,其中,所述子字段与链路的数量相关并且具有4比特的长度,

其中,所述公共信息字段进一步包括多链路设备媒体访问控制MLD MAC地址子字段;以及

发送所述关联请求帧。

7.根据权利要求6所述的装置,其中,所述处理器进一步配置为:执行根据权利要求2至5中任一项方法的步骤。

8.一种用于在无线局域网WLAN系统中使用的方法,所述方法包括:

接收包括多链路元素的关联请求帧,

其中,所述多链路元素包括多链路控制字段、公共信息字段和链路信息字段,

其中,所述多链路控制字段具有两个八位字节的长度,

其中,所述多链路控制字段包括1比特的长度的第一存在字段,

其中,所述第一存在字段与所述公共信息字段中的子字段的存在相关,其中所述子字段与链路的数量相关并且具有4比特的长度,

其中,所述公共信息字段进一步包括多链路设备媒体访问控制MLD MAC地址子字段。

9.一种无线局域网系统中的装置,包括

收发器,所述收发器被配置为发送和/或接收无线信号;以及

处理器,所述处理器耦合到所述收发器,

其中,所述处理器被配置为:

接收包括多链路元素的关联请求帧,

其中,所述多链路元素包括多链路控制字段、公共信息字段和链路信息字段,

其中,所述多链路控制字段具有两个八位字节的长度,

其中,所述多链路控制字段包括具有1比特的长度的第一存在字段,

其中,所述第一存在字段与所述公共信息字段中的子字段的存在相关,其中所述子字段与链路的数量相关并且具有4比特的长度,

其中,所述公共信息字段进一步包括多链路设备媒体访问控制MLD MAC地址子字段。

10.根据权利要求13所述的装置,其中,所述处理器进一步配置为执行根据权利要求2至5中任一项方法的步骤。

用于多链路传输的信令

[0001] 本申请是2022年8月9日提交的国际申请日为2021年1月8日的申请号为202180013558.1(PCT/KR2021/000273)的,发明名称为“用于多链路传输的信令”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本说明书涉及一种用于在无线局域网(WLAN)系统中的多链路操作的信令方法。

背景技术

[0003] 无线局域网(WLAN)已经以各种方式被改进。例如,IEEE 802.11ax标准提出了使用正交频分多址(OFDMA)和下行链路多用户多输入多输出(DL MU MIMO)技术的改进的通信环境。

[0004] 本说明书提出了能够在新通信标准中使用的技术特征。例如,新通信标准可以是目前正在讨论的超高吞吐量(EHT)标准。EHT标准可以使用新提出的增加的带宽、增强的PHY层协议数据单元(PPDU)结构、增强的序列、混合自动重复请求(HARQ)方案等。EHT标准可以被称为IEEE 802.11be标准。

发明内容

[0005] 技术方案

[0006] 根据本公开的各种实施例的由无线局域网(WLAN)系统中的发送设备执行的方法可以包括与用于多链路操作的链路设置方法有关的技术特征。无线局域网(WLAN)系统的发送多链路设备(MLD)可以生成多链路元素。该多链路元素可以包括多链路控制字段和公共信息字段。该多链路控制字段可以包括与链路数量字段的存在/不存在相关的第一存在字段。该公共信息字段可以包括基于第一存在字段的链路数量字段。该发送MLD可以发送多链路元素。

[0007] 技术效果

[0008] 根据本说明书的示例,能够通过发送包括与其他链路相关的信息的多链路信息来实现多链路设置和多链路操作。另外,通过指示多链路信息是否包括在多链路元素中的存在字段,能够实现减少信令开销的技术效果。

附图说明

[0009] 图1示出本说明书的发送装置和/或接收装置的示例。

[0010] 图2是示出无线局域网(WLAN)的结构的概念视图。

[0011] 图3示出一般链路建立过程。

[0012] 图4示出IEEE标准中使用的PPDU的示例。

[0013] 图5示出20MHz的频带中使用的资源单元(RU)的布局。

[0014] 图6示出40MHz的频带中使用的RU的布局。

[0015] 图7示出80MHz的频带中使用的RU的布局。

[0016] 图8示出HE-SIG-B字段的结构。

[0017] 图9示出通过MU-MIMO方案将多个用户STA分配给相同RU的示例。

[0018] 图10示出基于UL-MU的操作。

[0019] 图11示出触发帧的示例。

[0020] 图12示出触发帧的公共信息字段的示例。

[0021] 图13示出每用户信息字段中所包括的子字段的示例。

[0022] 图14描述UORA方案的技术特征。

[0023] 图15示出在2.4GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0024] 图16示出在5GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0025] 图17示出在6GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0026] 图18示出在本说明书中使用的PPDU的示例。

[0027] 图19示出本说明书的经修改的传输设备和/或接收设备的示例。

[0028] 图20示出信道捆绑的示例的图。

[0029] 图21是说明支持多链路的设备的实施例的图。

[0030] 图22是说明多链路设置过程的实施例的图。

[0031] 图23是说明多链路元素的实施例的图。

[0032] 图24是说明指示操作链路集的方法的实施例的图。

[0033] 图25是说明用于指示在单个BA协议中的链路集的方法的实施例的图。

[0034] 图26是说明指示STR能力的方法的实施例的图。

[0035] 图27是说明包括TID和链路到链路映射信息的多链路元素的实施例的图。

[0036] 图28是说明包括TID和链路到链路映射信息的多链路元素的实施例的图。

[0037] 图29是说明多链路元素的存在字段的实施例的图。

[0038] 图30是说明TID到链路映射存在字段的实施例的图。

[0039] 图31是说明TID到链路映射存在字段的实施例的图。

[0040] 图32和图33是说明同时发送和接收(STR)能力存在字段的实施例的图。

[0041] 图34是说明用于发送STA的信息的存在字段的实施例的图。

[0042] 图35是说明链路数量存在字段的实施例的图。

[0043] 图36和37是说明根据链路数量的TID到链路映射和STR能力字段的实施例的图。

[0044] 图38是说明多链路元素的实施例的图。

[0045] 图39是说明NR元素的实施例的图。

[0046] 图40是说明指示操作链路的方法的实施例的图。

[0047] 图41是说明用于在单个BA协议中指示链路集的方法的实施例的图。

[0048] 图42是说明指示STR能力的方法的实施例的图。

[0049] 图43是说明减少的邻居元素的实施例的图。

[0050] 图44是说明TBTT信息的实施例的图。

[0051] 图45是说明TBTT信息字段的格式的实施例的图。

[0052] 图46和图47是说明与已经执行发现的AP所属的MLD建立多链路设置的过程和减少的邻居报告(RNR)的实施例的图。

[0053] 图48是说明操作发送MLD的方法的实施例的流程图。

[0054] 图49是说明接收MLD操作方法的实施例的流程图。

具体实施方式

[0055] 在本说明书中,“A或B”可表示“仅A”、“仅B”或“A和B这两者”。换句话说,在本说明书中,“A或B”可解释为“A和/或B”。例如,在本说明书中,“A、B或C”可表示“仅A”、“仅B”、“仅C”或“A、B、C的任意组合”。

[0056] 本说明书中使用的斜线(/)或逗号可表示“和/或”。例如,“A/B”可表示“A和/或B”。因此,“A/B”可表示“仅A”、“仅B”或“A和B两者”。例如,“A、B、C”可表示“A、B或C”。

[0057] 在本说明书中,“A和B中的至少一个”可表示“仅A”、“仅B”或“A和B两者”。另外,在本说明书中,表述“A或B中的至少一个”或“A和/或B中的至少一个”可解释为“A和B中的至少一个”。

[0058] 另外,在本说明书中,“A、B和C中的至少一个”可表示“仅A”、“仅B”、“仅C”或“A、B和C的任意组合”。另外,“A、B或C中的至少一个”或“A、B和/或C中的至少一个”可表示“A、B和C中的至少一个”。

[0059] 另外,本说明书中使用的括号可以表示“例如”。具体地,当被指示为“控制信息(EHT-信号)”时,其可以表示“EHT-信号”被提议作为“控制信息”的示例。换句话说,本说明书的“控制信息”不限于“EHT-信号”,并且“EHT-信号”可以被提出作为“控制信息”的示例。另外,当指示为“控制信息(即,EHT信号)”时,其也可以意味着“EHT信号”被提议作为“控制信息”的示例。

[0060] 在本说明书的一个附图中单独描述的技术特征可单独实现,或者可同时实现。

[0061] 本说明书的以下示例可应用于各种无线通信系统。例如,本说明书的以下示例可应用于无线局域网(WLAN)系统。例如,本说明书可应用于IEEE 802.11a/g/n/ac标准或IEEE 802.11ax标准。另外,本说明书也可应用于新提出的EHT标准或IEEE 802.11be标准。此外,本说明书的示例还可应用于从EHT标准或IEEE 802.11be标准增强的新WLAN标准。另外,本说明书的示例可应用于移动通信系统。例如,其可应用于基于依赖于第3代合作伙伴计划(3GPP)标准的长期演进(LTE)以及基于LTE的演进的移动通信系统。另外,本说明书的示例可应用于基于3GPP标准的5G NR标准的通信系统。

[0062] 在下文中,为了描述本说明书的技术特征,将描述可应用于本说明书的技术特征。

[0063] 图1示出本说明书的发送装置和/或接收装置的示例。

[0064] 在图1的示例中,可以执行以下描述的各种技术特征。图1涉及至少一个站(STA)。例如,本说明书的STA 110和120也可以被称为诸如移动终端、无线设备、无线发送/接收单元(WTRU)、用户设备(UE)、移动站(MS)、移动订户单元的各种术语或简称为用户。本说明书的STA 110和120也可以称为诸如网络、基站、节点B、接入点(AP)、转发器、路由器、中继器等的各种术语。本说明书的STA 110和120还可以称为诸如接收装置、发送装置、接收STA、发送STA、接收设备、发送设备等的各种名称。

[0065] 例如,STA 110和120可以用作AP或非AP。也就是说,本说明书的STA 110和120可以用作AP和/或非AP。

[0066] 除了IEEE 802.11标准之外,本说明书的STA 110和120可一起支持各种通信标准。

例如,可支持基于3GPP标准的通信标准(例如,LTE、LTE-A、5G NR标准)等。另外,本说明书的STA可以被实现为诸如移动电话、车辆、个人计算机等的各种设备。另外,本说明书的STA可支持用于诸如语音呼叫、视频呼叫、数据通信和自驾驶(自主驾驶)等的各种通信服务的通信。

[0067] 本说明书的STA 110和120可以包括符合IEEE 802.11标准的介质访问控制(MAC)以及用于无线电介质的物理层接口。

[0068] 下面将参照图1的子图(a)来描述STA 110和120。

[0069] 第一STA 110可以包括处理器111、存储器112和收发器113。所示的处理、存储器和收发器可以被单独地实现为单独芯片,或者至少两个块/功能可以通过单个芯片实现。

[0070] 第一STA的收发器113执行信号发送/接收操作。具体地,可以发送/接收IEEE 802.11分组(例如,IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be等)。

[0071] 例如,第一STA 110可以执行AP所预期的操作。例如,AP的处理器111可以通过收发器113接收信号,处理接收(RX)信号,生成传输(TX)信号,并且对信号传输提供控制。AP的存储器112可以存储通过收发器113接收的信号(例如,RX信号),并且可以存储要通过收发器发送的信号(例如,TX信号)。

[0072] 例如,第二STA 120可以执行非AP STA所预期的操作。例如,非AP的收发器123执行信号发送/接收操作。具体地,可以发送/接收IEEE 802.11分组(例如,IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be分组等)。

[0073] 例如,非AP STA的处理器121可以通过收发器123接收信号,处理RX信号,生成TX信号,并且对信号传输提供控制。非AP STA的存储器122可以存储通过收发器123接收的信号(例如,RX信号),并且可以存储要通过收发器发送的信号(例如,TX信号)。

[0074] 例如,在下面描述的说明书中被指示为AP的设备的操作可以在第一STA 110或第二STA 120中执行。例如,如果第一STA 110是AP,则被指示为AP的设备的操作可以由第一STA 110的处理器111控制,并且相关信号可以通过由第一STA 110的处理器111控制的收发器113发送或接收。另外,与AP的操作有关的控制信息或AP的TX/RX信号可以被存储在第一STA 110的存储器112中。另外,如果第二STA 120是AP,则被指示为AP的设备的操作可以由第二STA 120的处理器121控制,并且相关信号可以通过由第二STA 120的处理器121控制的收发器123发送或接收。另外,与AP的操作有关的控制信息或AP的TX/RX信号可以被存储在第二STA 120的存储器122中。

[0075] 例如,在下面描述的说明书中,被指示为非AP(或用户STA)的设备的操作可以在第一STA 110或第二STA 120中执行。例如,如果第二STA 120是非AP,则被指示为非AP的设备的操作可以由第二STA 120的处理器121控制,并且相关信号可以通过由第二STA 120的处理器121控制的收发器123发送或接收。另外,与非AP的操作有关的控制信息或非AP的TX/RX信号可以被存储在第二STA 120的存储器122中。例如,如果第一STA 110是非AP,则被指示为非AP的设备的操作可以由第一STA 110的处理器111控制,并且相关信号可以通过由第一STA 110的处理器111控制的收发器113发送或接收。另外,与非AP的操作有关的控制信息或非AP的TX/RX信号可以被存储在第一STA 110的存储器112中。

[0076] 在下面描述的说明书中,称为(发送/接收)STA、第一STA、第二STA、STA1、STA2、AP、第一AP、第二AP、AP1、AP2、(发送/接收)终端、(发送/接收)设备、(发送/接收)装置、网络等

的设备可意指图1的STA 110和120。例如,被指示为(但没有具体标号)(发送/接收)STA、第一STA、第二STA、STA1、STA2、AP、第一AP、第二AP、AP1、AP2、(发送/接收)终端、(发送/接收)设备、(发送/接收)装置、网络等的设备可意指图1的STA 110和120。例如,在以下示例中,各种STA发送/接收信号(例如,PPDU)的操作可以在图1的收发器113和123中执行。另外,在以下示例中,各种STA生成TX/RX信号或针对TX/RX信号预先执行数据处理和计算的操作可以在图1的处理器111和121中执行。例如,用于生成TX/RX信号或预先执行数据处理和计算的操作的示例可以包括:1)对包括在PPDU中的子字段(SIG、STF、LTF、数据)的比特信息进行确定/获得/配置/计算/解码/编码的操作;2)确定/配置/获得用于PPDU中所包括的子字段(SIG、STF、LTF、数据)的时间资源或频率资源(例如,子载波资源)等的操作;3)确定/配置/获得用于PPDU中所包括的子字段(SIG、STF、LTF、数据)字段的特定序列(例如,导频序列、STF/LTF序列、应用于SIG的额外序列)等的操作;4)应用于STA的功率控制操作和/或省电操作;以及5)与ACK信号的确定/获得/配置/解码/编码等有关的操作。另外,在以下示例中,由各种STA用来确定/获得/配置/计算/解码/解码TX/RX信号的各种信息(例如,与字段/子字段/控制字段/参数/功率等有关的信息)可以被存储在图1的存储器112和122中。

[0077] 图1的子图(a)的前述设备/STA可以如图1的子图(b)所示进行修改。在下文中,将基于图1的子图(b)来描述本说明书的STA 110和STA120。

[0078] 例如,图1的子图(b)中所示的收发器113和123可以执行与图1的子图(a)中所示的前述收发器相同的功能。例如,图1的子图(b)中所示的处理芯片114和124可以包括处理器111和121以及存储器112和122。图1的子图(b)中所示的处理器111和121以及存储器112和122可以执行与图1的子图(a)中所示的前述处理器111和121以及存储器112和122相同的功能。

[0079] 下面描述的移动终端、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、用户、用户STA、网络、基站、节点B、接入点(AP)、转发器、路由器、中继器、接收单元、发送单元、接收STA、发送STA、接收设备、发送设备、接收装置和/或发送装置可以意味着图1的子图(a)/(b)中示出的STA 110和120,或者可以意味着图1的子图(b)中示出的处理芯片114和124。也就是说,本说明书的技术特征可以在图1的子图(a)/(b)中示出的STA 110和120中执行,或者可以仅在图1的子图(b)中示出的处理芯片114和124中执行图1的子图(a)/(b)中示出的收发器113和123。例如,发送STA发送控制信号的技术特征可以被理解为通过图1的子图(a)/(b)中说明的收发器113发送在图1的子图(a)/(b)中说明的处理器111和121中生成的控制信号的技术特征。可替选地,发送STA发送控制信号的技术特征可以被理解为在图1的子图(b)中示出的处理芯片114和124中生成要被传送到收发器113和123的控制信号的技术特征。

[0080] 例如,接收STA接收控制信号的技术特征可以被理解为通过图1的子图(a)中所示的收发器113和123接收控制信号的技术特征。可替选地,接收STA接收控制信号的技术特征可以被理解为通过图1的子图(a)中所示的处理器111和121获得图1的子图(a)中所示的收发器113和123中接收的控制信号的技术特征。可替选地,接收STA接收控制信号的技术特征可以被理解为通过图1的子图(b)中所示的处理芯片114和124获得图1的子图(b)中所示的收发器113和123中接收的控制信号的技术特征。

[0081] 参照图1的子图(b),软件代码115和125可以被包括在存储器112和122中。软件代

码115和126可以包括用于控制处理器111和121的操作的指令。软件代码115和125可以被包括作为各种编程语言。

[0082] 图1的处理器111和121或处理芯片114和124可以包括专用集成电路(ASIC)、其他芯片组、逻辑电路和/或数据处理设备。处理器可以是应用处理器(AP)。例如,图1的处理器111和121或处理芯片114和124可以包括以下中的至少一个:数字信号处理器(DSP)、中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)以及调制器和解调器(调制解调器)。例如,图1的处理器111和121或处理芯片114和124可以是由Qualcomm®制造的SNAPDRAGONTM处理器系列、由Samsung®制造的EXYNOSTM处理器系列、由Apple®制造的处理器系列、由MediaTek®制造的HELIOTM处理器系列、由Intel®制造的ATOMTM处理器系列或从这些处理器增强的处理器。

[0083] 在本说明书中,上行链路可以意味着用于从非AP STA到SP STA的通信的链路,并且上行链路PPDU/分组/信号等可以通过上行链路被发送。另外,在本说明书中,下行链路可以意味着用于从AP STA到非AP STA的通信的链路,并且下行链路PPDU/分组/信号等可以通过下行链路被发送。

[0084] 图2是示出无线局域网(WLAN)的结构的概念图。

[0085] 图2的上部示出电气和电子工程师协会(IEEE)802.11的基础设施基本服务集(BSS)的结构。

[0086] 参照图2的上部,无线LAN系统可以包括一个或更多个基础设施BSS200和205(以下,称为BSS)。作为成功同步以彼此通信的AP和STA(例如,接入点(AP)225和站(STA1)200-1)的集合的BSS 200和205不是指示特定区域的概念。BSS205可以包括可加入一个AP 230的一个或更多个STA 205-1和205-2。

[0087] BSS可以包括至少一个STA、提供分布式服务的AP和连接多个AP的分布式系统(DS)210。

[0088] 分布式系统210可以实现通过将多个BSS200和205连接而扩展的扩展服务集(ESS)240。ESS240可用作指示通过经由分布式系统210将一个或更多个AP 225或230连接而配置的一个网络的术语。包括在一个ESS240中的AP可以具有相同的服务集标识(SSID)。

[0089] 门户220可以用作连接无线LAN网络(IEEE 802.11)和另一网络(例如,802.X)的桥梁。

[0090] 在图2的上部所示的BSS中,可以实现AP 225与230之间的网络以及AP 225和230与STA 200-1、205-1和205-2之间的网络。然而,甚至在没有AP 225和230的情况下在STA之间配置网络以执行通信。通过甚至在没有AP 225和230的情况下在STA之间配置网络来执行通信的网络被定义为自组织网络或独立基本服务集(IBSS)。

[0091] 图2的下部示出概念图,示出IBSS。

[0092] 参照图2的下部,IBSS是在自组织模式下操作的BSS。由于IBSS不包括接入点(AP),所以不存在在中心执行管理功能的集中式管理实体。即,在IBSS中,STA 250-1、250-2、250-3、255-4和255-5通过分布式方式管理。在IBSS中,所有STA 250-1、250-2、250-3、255-4和255-5可以由可移动STA构成,并且不允许接入DS以构成自包含网络。

[0093] 图3说明一般链路建立过程。

[0094] 在S310中,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。

即,为了接入网络,STA需要发现参与网络。STA需要在加入无线网络之前识别可兼容网络,并且识别存在于特定区域中的网络的处理被称为扫描。扫描方法包括主动扫描和被动扫描。

[0095] 图3说明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发送探测请求帧并等待对探测请求帧的响应以便在移动到信道的同时识别周围存在哪一AP。响应者向已发送探测请求帧的STA发送探测响应帧作为对探测请求帧的响应。这里,响应者可以是正在扫描的信道的BSS中发送最后信标帧的STA。在BSS中,由于AP发送信标帧,所以AP是响应者。在IBSS中,由于IBSS中的STA轮流发送信标帧,所以响应者不固定。例如,当STA经由信道1发送探测请求帧并且经由信道1接收探测响应帧时,STA可存储包括在所接收的探测响应帧中的BSS相关信息,可移动到下一信道(例如,信道2),并且可以通过相同的方法执行扫描(例如,经由信道2发送探测请求和接收探测响应)。

[0096] 尽管图3中未示出,可以通过被动扫描方法执行扫描。在被动扫描中,执行扫描的STA可以在移动到信道的同时等待信标帧。信标帧是IEEE 802.11中的管理帧之一,并且周期性地发送以指示无线网络的存在并且使得执行扫描的STA能够找到无线网络并加入无线网络。在BSS中,AP用于周期性地发送信标帧。在IBSS中,IBSS中的STA轮流发送信标帧。在接收到信标帧时,执行扫描的STA存储关于信标帧中所包括的BSS的信息并且在移动到另一信道的同时记录各个信道中的信标帧信息。接收到信标帧的STA可存储包括在所接收的信标帧中的BSS相关信息,可移动到下一信道,并且可以通过相同的方法在下一信道中执行扫描。

[0097] 在发现网络之后,STA可以在S320中执行认证处理。该认证处理可以被称为第一认证处理以与随后S340中的安全性建立操作清楚地区分。S320中的认证处理可以包括STA向AP发送认证请求帧并且AP作为响应向STA发送认证响应帧的处理。用于认证请求/响应的认证帧是管理帧。

[0098] 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、稳健安全网络(RSN)和有限循环组的信息。

[0099] STA可以向AP发送认证请求帧。AP可以基于包括在所接收的认证请求帧中的信息来确定是否允许STA的认证。AP可经由认证响应帧向STA提供认证处理结果。

[0100] 当STA被成功认证时,STA可以在S330中执行关联处理。关联处理包括STA向AP发送关联请求帧并且AP作为响应向STA发送关联响应帧的处理。例如,关联请求帧可以包括关于各种能力的信息、信标侦听间隔、服务集标识符(SSID)、所支持速率、所支持信道、RSN、移动域、所支持操作类别、业务指示图(TIM)广播请求和互通服务能力。例如,关联响应帧可以包括关于各种能力的信息、状态代码、关联ID(AID)、所支持速率、增强分布式信道接入(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(关联恢复时间)、交叠BSS扫描参数、TIM广播响应和QoS图。

[0101] 在S340中,STA可以执行安全性建立处理。S340中的安全性建立处理可以包括通过四次握手(例如,通过经由LAN的可扩展认证协议(EAPOL)帧)建立私钥的处理。

[0102] 图4说明IEEE标准中使用的PPDU的示例。

[0103] 如所示,在IEEE a/g/n/ac标准中使用各种类型的PHY协议数据单元(PPDU)。具体地,LTF和STF包括训练信号,SIG-A和SIG-B包括用于接收STA的控制信息,并且数据字段包

括与PSDU(MAC PDU/聚合MAC PDU)相对应的用户数据。

[0104] 图4还包括根据IEEE 802.11ax的HE PPDU的示例。根据图4的HE PPDU是用于多个用户的示例性PPDU。HE-SIG-B可仅包括在用于多个用户的PPDU中,并且在用于单个用户的PPDU中可省略HE-SIG-B。

[0105] 如图4所示,用于多个用户(MU)的HE-PPDU可以包括传统短训练字段(L-STF)、传统长训练字段(L-LTF)、传统信号(L-SIG)、高效率信号A(HE-SIG A)、高效率信号B(HE-SIG B)、高效率短训练字段(HE-STF)、高效率长训练字段(HE-LTF)、数据字段(可替选地,MAC有效载荷)和分组扩展(PE)字段。各个字段可以在所示的时间周期(即,4或8μs)内被发送。

[0106] 以下,描述用于PPDU的资源单元(RU)。RU可以包括多个子载波(或音调(tone))。RU可以用于根据OFDMA向多个STA发送信号。此外,RU也可以被定义为向一个STA发送信号。RU可以用于STF、LTF、数据字段等。

[0107] 图5说明20MHz的频带中使用的资源单元(RU)的布局。

[0108] 如图5所示,与不同数量的音调(即,子载波)相对应的资源单元(RU)可以用于形成HE-PPDU的一些字段。例如,可以在所示RU中为HE-STF、HE-LTF和数据字段分配资源。

[0109] 如图5的最上部所示,可设置26单元(即,与26个音调相对应的单元)。六个音调可以用于20MHz频带的最左频带中的保护频带,五个音调可以用于20MHz频带的最右频带中的保护频带。此外,可以在中心频带(即,DC频带)中插入七个DC音调,并且可设置与DC频频带的左侧和右侧中的每一侧的13个音调对应的26单元。可以向其他频带分配26单元、52单元和106单元。可为接收STA(即,用户)分配各个单元。

[0110] 图5中的RU的布局可不仅用于多个用户(MU),而且用于单个用户(SU),在这种情况下可以使用一个242单元并且可插入三个DC音调,如图5的最下部所示。

[0111] 尽管图5提出了具有各种大小的RU,即,26-RU、52-RU、106-RU和242-RU,但是可扩展或增加特定大小的RU。因此,本实施例不限于特定大小的各个RU(即,相应音调的数量)。

[0112] 图6说明40MHz的频带中使用的RU的布局。

[0113] 类似于使用具有各种大小的RU的图5,在图6的示例中可以使用26-RU、52-RU、106-RU、242-RU、484-RU等。此外,可以在中心频率中插入五个DC音调,12个音调可以用于40MHz频带的最左频带中的保护频带,11个音调可以用于40MHz频带的最右频带中的保护频带。

[0114] 如图6所示,当RU的布局用于单个用户时,可以使用484-RU。RU的具体数量可类似于图5改变。

[0115] 图7说明80MHz的频带中使用的RU的布局。

[0116] 类似于使用具有各种大小的RU的图5和图6,在图7的示例中可以使用26-RU、52-RU、106-RU、242-RU、484-RU、996-RU等。此外,可以在中心频率中插入七个DC音调,12个音调可以用于80MHz频带的最左频带中的保护频带,11个音调可以用于80MHz频带的最右频带中的保护频带。另外,可以使用与DC频带的左侧和右侧中的每一侧的13个音调对应的26-RU。

[0117] 如图7所示,当RU的布局用于单个用户时,可以使用996-RU,在这种情况下可插入五个DC音调。

[0118] 本说明书中所描述的RU可以在上行链路(UL)通信和下行链路(DL)通信中使用。例如,当执行通过触发帧请求的UL-MU通信时,发送STA(例如,AP)可以通过触发帧向第一STA分配第一RU(例如,26/52/106/242-RU等),并且可以向第二STA分配第二RU(例如,26/52/

106/242-RU等)。此后,第一STA可以基于第一RU发送第一基于触发的PPDU,并且第二STA可以基于第二RU发送第二基于触发的PPDU。第一/第二基于触发的PPDU在相同(或交叠的)时间周期发送给AP。

[0119] 例如,当配置DL MU PPDU时,发送STA(例如,AP)可以向第一STA分配第一RU(例如,26/52/106/242-RU等),并且可以向第二STA分配第二RU(例如,26/52/106/242-RU等)。即,发送STA(例如,AP)可以通过一个MU PPDU中的第一RU发送用于第一STA的HE-STF、HE-LTF和数据字段,并且可以通过第二RU发送用于第二STA的HE-STF,HE-LTF和数据字段。

[0120] 与RU的布局有关的信息可以通过HE-SIG-B用信号通知。

[0121] 图8说明HE-SIG-B字段的结构。

[0122] 如所示,HE-SIG-B字段810包括公共字段820和用户特定字段830。公共字段820可以包括共同应用于接收SIG-B的所有用户(即,用户STA)的信息。用户特定字段830可以被称为用户特定控制字段。当SIG-B被传送给多个用户时,用户特定字段830可仅应用于多个用户中的任一个。

[0123] 如图8所示,公共字段820和用户特定字段830可以被单独地编码。

[0124] 公共字段820可以包括N*8比特的RU分配信息。例如,RU分配信息可以包括与RU的位置有关的信息。例如,当如图5所示使用20MHz信道时,RU分配信息可以包括与布置有特定RU(26-RU/52-RU/106-RU)的特定频带有关的信息。

[0125] RU分配信息由8比特组成的情况的示例如下。

[0126] [表1]

[0127]

8比特索引 (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	条目数
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1

[0128] 如图5的示例所示,可以向20MHz信道分配至多九个26-RU。当如表1所示公共字段820的RU分配信息被设定为“00000000”时,可以向相应信道(即,20MHz)分配九个26-RU。另外,当如表1所示公共字段820的RU分配信息被设定为“00000001”时,在相应信道中布置七个26-RU和一个52-RU。即,在图5的示例中,可以向最右侧分配52-RU,并且可以向其左侧分配七个26-RU。

[0129] 表1的示例仅示出能够显示RU分配信息的一些RU位置。例如,RU分配信息可以包括下表2的示例。

[0130] [表2]

[0131]

8比特索引 (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	条目数
01000$y_2y_1y_0$	106				26	26	26	26	26	8
01001$y_2y_1y_0$	106				26	26	26	52		8

[0132] “01000y2y1y0”涉及向20MHz信道的最左侧分配106-RU,并且向其右侧分配五个26-RU的示例。在这种情况下,可以基于MU-MIMO方案将多个STA(例如,用户STA)分配给106-RU。具体地,至多8个STA(例如,用户STA)可以被分配给106-RU,并且分配给106-RU的STA(例如,用户STA)的数量基于3比特信息(y2y1y0)来确定。例如,当3比特信息(y2y1y0)被设定为N时,基于MU-MIMO方案分配给106-RU的STA(例如,用户STA)的数量可为N+1。

[0133] 通常,彼此不同的多个STA(例如,用户STA)可以被分配给多个RU。然而,可以基于MU-MIMO方案将多个STA(例如,用户STA)分配给至少具有特定大小(例如,106个子载波)的一个或更多个RU。

[0134] 如图8所示,用户特定字段830可以包括多个用户字段。如上所述,分配给特定信道的STA(例如,用户STA)的数量可以基于公共字段820的RU分配信息来确定。例如,当公共字段820的RU分配信息为“00000000”时,一个用户STA可以被分配给九个26-RU中的每个(例如,可分配九个用户STA)。即,可以通过OFDMA方案将至多9个用户STA分配给特定信道。换言之,可以通过非MU-MIMO方案将至多9个用户STA分配给特定信道。

[0135] 例如,当RU分配被设定为“01000y2y1y0”时,可以通过MU-MIMO方案将多个STA分配给布置在最左侧的106-RU,并且可以通过非MU MIMO方案将五个用户STA分配给布置在其右侧的五个26-RU。这种情况通过图9的示例来说明。

[0136] 图9说明通过MU-MIMO方案将多个用户STA分配给相同RU的示例。

[0137] 例如,当如图9所示RU分配被设定为“01000010”时,106-RU可以被分配给特定信道的最左侧,并且五个26-RU可以被分配给其右侧。另外,可以通过MU-MIMO方案将三个用户STA分配给106-RU。结果,由于分配八个用户STA,所以HE-SIG-B的用户特定字段830可以包括八个用户字段。

[0138] 八个用户字段可以按图9所示的顺序来表示。另外,如图8所示,两个用户字段可利用一个用户块字段来实现。

[0139] 图8和图9所示的用户字段可以基于两个格式来配置。即,与MU-MIMO方案有关的用户字段可以按第一格式被配置,并且与非MIMO方案有关的用户字段可以按第二格式被配置。参照图9的示例,用户字段1至用户字段3可以基于第一格式,并且用户字段4至用户字段8可以基于第二格式。第一格式或第二格式可以包括相同长度(例如,21比特)的比特信息。

[0140] 各个用户字段可以具有相同的大小(例如,21比特)。例如,第一格式的用户字段(第一MU-MIMO方案)可以如下配置。

[0141] 例如,用户字段(即,21比特)中的第一比特(即,B0-B10)可以包括分配相应用户字段的用户STA的标识信息(例如,STA-ID、部分AID等)。另外,用户字段(即,21比特)中的第二比特(即,B11-B14)可以包括与空间配置有关的信息。具体地,第二比特(即,B11-B14)的示例可如下面的表3和表4所示。

[0142] [表3]

N_{user}	B3...B0	N_{STS} [1]	N_{STS} [2]	N_{STS} [3]	N_{STS} [4]	N_{STS} [5]	N_{STS} [6]	N_{STS} [7]	N_{STS} [8]	总 N_{STS}	条目数
2	0000–0011	1–4	1							2–5	10
	0100–0110	2–4	2							4–6	
	0111–1000	3–4	3							6–7	
	1001	4	4							8	
3	0000–0011	1–4	1	1						3–6	13
	0100–0110	2–4	2	1						5–7	
	0111–1000	3–4	3	1						7–8	
	1001–1011	2–4	2	2						6–8	
	1100	3	3	2						8	
4	0000–0011	1–4	1	1	1					4–7	11
	0100–0110	2–4	2	1	1					6–8	
	0111	3	3	1	1					8	
	1000–1001	2–3	2	2	1					7–8	
	1010	2	2	2	2					8	

[0143]

[0144] [表4]

N_{user}	B3...B0	N_{STS} [1]	N_{STS} [2]	N_{STS} [3]	N_{STS} [4]	N_{STS} [5]	N_{STS} [6]	N_{STS} [7]	N_{STS} [8]	总 N_{STS}	条目数
5	0000-0011	1-4	1	1	1	1				5-8	7
	0100-0101	2-3	2	1	1	1				7-8	
	0110	2	2	2	1	1				8	
6	0000-0010	1-3	1	1	1	1	1			6-8	4
	0011	2	2	1	1	1	1			8	
7	0000-0001	1-2	1	1	1	1	1	1		7-8	2
8	0000	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1

[0145]

[0146] 如表3和/或表4所示,第二比特(例如,B11-B14)可以包括与分配给基于MU-MIMO方案分配的多个用户STA的空间流的数量有关的信息。例如,当如图9所示基于MU-MIMO方案将三个用户STA分配给106-RU时,N_user被设定为“3”。因此,N_STS[1]、N_STS[2]和N_STS[3]的值可如表3所示确定。例如,当第二比特(B11-B14)的值为“0011”时,其可以被设定为N_STS[1]＝4、N_STS[2]＝1、N_STS[3]＝1。即,在图9的示例中,可以向用户字段1分配四个空间流,可以向用户字段1分配一个空间流,可以向用户字段3分配一个空间流。

[0147] 如表3和/或表4的示例所示,与用于用户STA的空间流的数量有关的信息(即,第二比特,B11-B14)可以由4比特组成。另外,关于用于用户STA的空间流的数量的信息(即,第二比特,B11-B14)可以支持至多八个空间流。另外,关于用于用户STA的空间流的数量的信息(即,第二比特,B11-B14)可以支持一个用户STA至多四个空间流。

[0148] 另外,用户字段(即,21比特)中的第三比特(即,B15-18)可以包括调制和编译方案(MCS)信息。MCS信息可以被应用于包括相应SIG-B的PPDU中的数据字段。

[0149] 本说明书中使用的MCS、MCS信息、MCS索引、MCS字段等可以由索引值指示。例如,MCS信息可以由索引0至索引11指示。MCS信息可以包括与星座调制类型(例如,BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM、256-QAM、1024-QAM等)有关的信息以及与编译速率(例如,1/2、2/3、3/4、5/6e等)有关的信息。在MCS信息中可以不包括与信道编译类型(例如,LCC或LDPC)有关的信息。

[0150] 另外,用户字段(即,21比特)中的第四比特(即,B19)可以是预留字段。

[0151] 另外,用户字段(即,21比特)中的第五比特(即,B20)可以包括与编译类型(例如,BCC或LDPC)有关的信息。即,第五比特(即,B20)可以包括与应用于包括相应SIG-B的PPDU中的数据字段的信道编译的类型(例如,BCC或LDPC)有关的信息。

[0152] 上述示例涉及第一格式(MU-MIMO方案的格式)的用户字段。第二格式(非MU-MIMO方案的格式)的用户字段的示例如下。

[0153] 第二格式的用户字段中的第一比特(例如,B0-B10)可以包括用户STA的标识信息。另外,第二格式的用户字段中的第二比特(例如,B11-B13)可以包括与应用于相应RU的空间流的数量有关的信息。另外,第二格式的用户字段中的第三比特(例如,B14)可以包括与是否应用波束成形引导矩阵有关的信息。第二格式的用户字段中的第四比特(例如,B15-B18)可以包括调制和编译方案(MCS)信息。另外,第二格式的用户字段中的第五比特(例如,B19)可以包括与是否应用双载波调制(DCM)有关的信息。另外,第二格式的用户字段中的第六比特(即,B20)可以包括与编译类型(例如,BCC或LDPC)有关的信息。

[0154] 图10示出基于UL-MU的操作。如所示,发送STA(例如,AP)可以通过竞争(例如,退避操作)来执行信道接入,并且可以发送触发帧1030。即,发送STA可以发送包括触发帧1030的PPDU。在接收到包括触发帧的PPDU时,在与SIFS对应的延迟之后发送基于触发的(TB)PPDU。

[0155] TB PPDU 1041和1042可以在相同的时间周期发送,并且可以从具有触发帧1030中指示的AID的多个STA(例如,用户STA)发送。用于TB PPDU的ACK帧1050可按各种形式实现。

[0156] 参照图11至图13描述触发帧的具体特征。即使使用UL-MU通信,也可以使用正交频分多址(OFDMA)方案或MU MIMO方案,并且可同时使用OFDMA和MU-MIMO方案。

[0157] 图11示出触发帧的示例。图11的触发帧为上行链路多用户(MU)传输分配资源,并且可以例如从AP发送。触发帧可以由MAC帧配置,并且可以被包括在PPDU中。

[0158] 图11所示的各个字段可以被部分地省略,并且可以添加另一字段。另外,各个字段的长度可改变为与图中所示不同。

[0159] 图11的帧控制字段1110可以包括与MAC协议版本有关的信息和额外附加控制信息。持续时间字段1120可以包括NAV配置的时间信息或与STA的标识符(例如,AID)有关的信息。

[0160] 另外,RA字段1130可以包括相应触发帧的接收STA的地址信息,并且可选地可以被省略。TA字段1140可以包括发送相应触发帧的STA(例如,AP)的地址信息。公共信息字段1150包括应用于接收相应触发帧的接收STA的公共控制信息。例如,可以包括指示响应于相应触发帧而发送的上行链路PPDU的L-SIG字段的长度的字段或者用于控制响应于相应触发帧而发送的上行链路PPDU的SIG-A字段(即,HE-SIG-A字段)的内容的信息。另外,作为公共控制信息,可以包括与响应于相应触发帧而发送的上行链路PPDU的CP的长度有关的信息或者与LTF字段的长度有关的信息。

[0161] 另外,优选包括与接收图11的触发帧的接收STA的数量对应的每用户信息字段1160#1至1160#N。每用户信息字段也可以被称为“分配字段”。

[0162] 另外,图11的触发帧可以包括填充字段1170和帧校验序列字段1180。

[0163] 图11所示的每用户信息字段1160#1至1160#N中的每个可以包括多个子字段。

[0164] 图12说明触发帧的公共信息字段的示例。图12的子字段可以被部分地省略,并且可添加额外子字段。另外,所示的各个子字段的长度可以被改变。

[0165] 所示的长度字段1210具有与响应于相应触发帧而发送的上行链路PPDU的L-SIG字段的长度字段相同的值,并且上行链路PPDU的L-SIG字段的长度字段指示上行链路PPDU的长度。结果,触发帧的长度字段1210可以用于指示相应上行链路PPDU的长度。

[0166] 另外,级联标识符字段1220指示是否执行级联操作。级联操作意指下行链路MU传输和上行链路MU传输在相同TXOP中一起执行。即,其意指执行下行链路MU传输,此后在预设时间(例如,SIFS)之后执行上行链路MU传输。在级联操作期间,仅一个发送设备(例如,AP)可以执行下行链路通信,并且多个发送设备(例如,非AP)可以执行上行链路通信。

[0167] CS请求字段1230指示在接收到相应触发帧的接收设备发送相应上行链路PPDU的情况下是否必须考虑无线介质状态或NAV等。

[0168] HE-SIG-A信息字段1240可以包括用于响应于相应触发帧而控制上行链路PPDU的SIG-A字段(即,HE-SIG-A字段)的内容的信息。

[0169] CP和LTF类型字段1250可以包括与响应于相应触发帧而发送的上行链路PPDU的CP长度和LTF长度有关的信息。触发类型字段1260可以指示使用相应触发帧的目的,例如典型触发、为波束成形触发、请求块ACK/NACK等。

[0170] 可以假设本说明书中的触发帧的触发类型字段1260指示用于典型触发的基本类型的触发帧。例如,基本类型的触发帧可以被称为基本触发帧。

[0171] 图13说明每用户信息字段中所包括的子字段的示例。图13的用户信息字段1300可以被理解为上面参照图11提及的每用户信息字段1160#1至1160#N中的任一个。包括在图13的用户信息字段1300中的子字段可以被部分地省略,并且可添加额外子字段。另外,所示的各个子字段的长度可以被改变。

[0172] 图13的用户标识符字段1310指示与每用户信息对应的STA(即,接收STA)的标识符。标识符的示例可以是接收STA的关联标识符(AID)值的全部或部分。

[0173] 另外,可以包括RU分配字段1320。即,当通过用户标识符字段1310识别的接收STA响应于触发帧而发送TB PPDU时,通过RU分配字段1320所指示的RU发送TB PPDU。在这种情况下,RU分配字段1320所指示的RU可以是图5、图6和图7所示的RU。

[0174] 图13的子字段可以包括编译类型字段1330。编译类型字段1330可以指示TB PPDU的编译类型。例如,当对TB PPDU应用BCC编译时,编译类型字段1330可以被设定为“1”,并且当应用LDPC编译时,编译类型字段1330可以被设定为“0”。

[0175] 另外,图13的子字段可以包括MCS字段1340。MCS字段1340可以指示应用于TB PPDU的MCS方案。例如,当对TB PPDU应用BCC编译时,编译类型字段1330可以被设定为“1”,并且当应用LDPC编译时,编译类型字段1330可以被设定为“0”。

[0176] 以下,将描述基于UL OFDMA的随机接入(UORA)方案。

[0177] 图14描述UORA方案的技术特征。

[0178] 发送STA(例如,AP)可以通过如图14所示的触发帧来分配六个RU资源。具体地,AP可分配第1RU资源(AID 0,RU 1)、第2RU资源(AID 0,RU 2)、第3RU资源(AID 0,RU 3)、第4RU资源(AID 2045,RU 4)、第5RU资源(AID 2045,RU 5)和第6RU资源(AID 3,RU 6)。与AID 0、AID 3或AID 2045有关的信息可以包括在例如图13的用户标识符字段1310中。与RU 1至RU 6有关的信息可以包括在例如图13的RU分配字段1320中。AID=0可意指用于关联的STA的UORA资源,AID=2045可意指用于非关联的STA的UORA资源。因此,图14的第1至第3RU资源可用作用于关联的STA的UORA资源,图14的第4RU资源和第5RU资源可用作用于非关联的STA的UORA资源,图14的第6RU资源可用作用于UL MU的典型资源。

[0179] 在图14的示例中,STA1的OFDMA随机接入退避(OBO)减小至0,并且STA1随机选择第2RU资源(AID 0,RU 2)。另外,由于STA2/3的OBO计数器大于0,所以不向STA2/3分配上行链路资源。另外,关于图14中的STA4,由于STA4的AID(例如,AID=3)包括在触发帧中,所以分配RU 6的资源而没有退避。

[0180] 具体地,由于图14的STA1是关联的STA,所以用于STA1的合格RA RU的总数为3(RU 1、RU 2和RU 3),因此STA1将OBO计数器减3以使得OBO计数器变为0。另外,由于图14的STA2是关联的STA,所以用于STA2的合格RA RU的总数为3(RU 1、RU 2和RU 3),因此STA2将OBO计数器减3,但是OBO计数器大于0。另外,由于图14的STA3是非关联的STA,所以用于STA3的合格RA RU的总数为2(RU 4、RU 5),并因此STA3将OBO计数器减2,但是OBO计数器大于0。

[0181] 图15说明在2.4GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0182] 2.4GHz频带可以被称为诸如第一频带的其他术语。另外,2.4GHz频带可意指使用/支持/定义中心频率接近2.4GHz的信道(例如,中心频率位于2.4至2.5GHz内的信道)的频域。

[0183] 多个20MHz信道可以包括在2.4GHz频带中。2.4GHz内的20MHz可以具有多个信道索引(例如,索引1至索引14)。例如,分配有信道索引1的20MHz信道的中心频率可为2.412GHz,分配有信道索引2的20MHz信道的中心频率可为2.417GHz,分配有信道索引N的20MHz信道的中心频率可为(2.407+0.005*N)GHz。信道索引可以被称为诸如信道号等的各种术语。信道索引和中心频率的具体数值可改变。

[0184] 图15举例说明了2.4GHz频带内的4个信道。本文所示的第1频域1510至第4频域1540中的每个可以包括一个信道。例如,第1频域1510可以包括信道1(具有索引1的20MHz信道)。在这种情况下,信道1的中心频率可以被设定为2412MHz。第2频域1520可以包括信道6。在这种情况下,信道6的中心频率可以被设定为2437MHz。第3频域1530可以包括信道11。在这种情况下,信道11的中心频率可以被设定为2462MHz。第4频域1540可以包括信道14。在这种情况下,信道14的中心频率可以被设定为2484MHz。

[0185] 图16说明在5GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0186] 5GHz频带可以被称为诸如第二频带等的其他术语。5GHz频带可意指使用/支持/定义中心频率大于或等于5GHz且小于6GHz(或小于5.9GHz)的信道的频域。可替选地,5GHz频带可以包括4.5GHz和5.5GHz之间的多个信道。图16所示的具体数值可以被改变。

[0187] 5GHz频带内的多个信道包括免许可国家信息基础设施(UNII)-1、UNII-2、UNII-3和ISM。INII-1可以被称为UNII Low。UNII-2可以包括称为UNII Mid和UNII-2Extended的频域。UNII-3可以被称为UNII-Upper。

[0188] 可以在5GHz频带内配置多个信道,并且各个信道的带宽可以被不同地设定为例如20MHz、40MHz、80MHz、160MHz等。例如,UNII-1和UNII-2内的5170MHz至5330MHz频域/范围可以被分为八个20MHz信道。5170MHz至5330MHz频域/范围可以通过40MHz频域被分为四个信道。5170MHz至5330MHz频域/范围可以通过80MHz频域被分为两个信道。可替选地,5170MHz至5330MHz频域/范围可以通过160MHz频域被分为一个信道。

[0189] 图17说明在6GHz频带内使用/支持/定义的信道的示例。

[0190] 6GHz频带可以被称为诸如第三频带等的其他术语。6GHz频带可意指使用/支持/定义中心频率大于或等于5.9GHz的信道的频域。图17所示的具体数值可以被改变。

[0191] 例如,图17的20MHz信道可以从5.940GHz开始定义。具体地,在图17的20MHz信道当中,最左信道可以具有索引1(或信道索引、信道号等),并且5.945GHz可以被指派为中心频率。即,索引N的信道的中心频率可以被确定为(5.940+0.005*N)GHz。

[0192] 因此,图17的2MHz信道的索引(或信道号)可以是1、5、9、13、17、21、25、29、33、37、41、45、49、53、57、61、65、69、73、77、81、85、89、93、97、101、105、109、113、117、121、125、129、133、137、141、145、149、153、157、161、165、169、173、177、181、185、189、193、197、201、205、209、213、217、221、225、229、233。另外,根据上述(5.940+0.005*N)GHz规则,图17的40MHz信道的索引可以是3、11、19、27、35、43、51、59、67、75、83、91、99、107、115、123、131、139、147、155、163、171、179、187、195、203、211、219、227。

[0193] 尽管在图17的示例中说明20、40、80和160MHz信道,但是可以另外添加240MHz信道或320MHz信道。

[0194] 以下,将描述在本说明书的STA中发送/接收的PPDU。

[0195] 图18说明本说明书中使用的PPDU的示例。

[0196] 图18的PPDU可以用诸如EHT PPDU、TX PPDU、RX PPDU、第一类型或第N类型PPDU等的各种术语来称呼。例如,在本说明书中,PPDU或EHT PPDU可以用诸如TX PPDU、RX PPDU、第一类型或第N类型PPDU等的各种术语称呼。另外,可以在EHT系统和/或从EHT系统增强的新WLAN系统中使用EHT PPDU。

[0197] 图18的PPDU可以指示在EHT系统中使用的PPDU类型的全部或部分。例如,图18的示例可以用于单用户(SU)模式和多用户(MU)模式二者。换句话说,图18的PPDU可以是用于一个接收STA或多个接收STA的PPDU。当图18的PPDU用于基于触发(TB)的模式时,可以省略图18的EHT-SIG。换句话说,已经接收到针对上行链路MU(UL-MU)的触发帧的STA可以发送在图18的示例中省略EHT-SIG的PPDU。

[0198] 在图18中,L-STF到EHT-LTF可以被称作前导或物理前导,并且可以在物理层中被生成/发送/接收/获得/解码。

[0199] 可以将图18的L-STF、L-LTF、L-SIG、RL-SIG、U-SIG和EHT-SIG字段的子载波间隔确定为312.5kHz,并且可以将EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的子载波间隔确定为78.125kHz。也就是说,能够以312.5kHz为单位表达L-STF、L-LTF、L-SIG、RL-SIG、U-SIG、EHT-SIG字段的音调索引(或子载波索引),并且能够以78.125kHz为单位表达EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的音调索引(或子载波索引)。

[0200] 在图18的PPDU中,L-LTF和L-STF可以与常规字段中的那些相同。

[0201] 图18的L-SIG字段可以包括例如24个比特的比特信息。例如,24比特信息可以包括

4个比特的速率字段、1个比特的保留比特、12个比特的长度字段、1个比特的奇偶比特和6个比特的尾部比特。例如,12个比特的长度字段可以包括与PPDU的长度或持续时间相关的信息。例如,可以基于PPDU的类型来确定12个比特的长度字段。例如,当PPDU是非HT、HT、VHT PPDU或EHT PPDU时,可以将长度字段的值确定为3的倍数。例如,当PPDU是HE PPDU时,可以将长度字段确定为“3的倍数”+1或“3的倍数”+2。换句话说,对于非-HT、HT、VHT PPDU或EHT PPDU,可以将长度字段的值确定为3的倍数,并且对于HE PPDU,可以将长度字段的值确定为“3的倍数”+1或“3的倍数”+2。

[0202] 例如,发送STA可以对L-SIG字段的24比特信息应用基于1/2编译速率的BCC编码。此后,发送STA可以获得48个比特的BCC编译比特。可以对48比特的编译比特应用BPSK调制,从而生成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{子载波索引-21,-7,+7,+21}和DC子载波{子载波索引0}之外的位置。结果,可以将48个BPSK符号映射到子载波索引-26至-22、-20至-8、-6至-1、+1至+6、+8至+20和+22至+26。发送STA可以附加地将{-1,-1,-1,1}的信号映射到子载波索引{-28,-27,+27,+28}。前述信号可以被用于与{-28,-27,+27,+28}相对应的频域上的信道估计。

[0203] 发送STA可以生成以与L-SIG相同的方式生成的RL-SIG。可以对RL-SIG应用BPSK调制。基于RL-SIG的存在,接收STA可以知道RX PPDU是HE PPDU或EHT PPDU。

[0204] 通用SIG(U-SIG)可以被插入在图18的RL-SIG之后。U-SIG能够以诸如第一SIG字段、第一SIG、第一类型SIG、控制信号、控制信号字段、第一(类型)控制信号等的各种术语称呼。

[0205] U-SIG可以包括N个比特的信息,并且可以包括用于识别EHT PPDU的类型的信息。例如,可以基于两个符号(例如,两个连续的OFDM符号)配置U-SIG。用于U-SIG的每个符号(例如,OFDM符号)可以具有4μs的持续时间。U-SIG的每个符号可以用于发送26比特信息。例如,可以基于52个数据音调和4个导频音调来发送/接收U-SIG的每个符号。

[0206] 通过U-SIG(或U-SIG字段),例如,可以发送A比特信息(例如,52个未编译比特)。U-SIG的第一符号可以发送A比特信息的前X比特信息(例如,26个未编译比特),并且U-SIG的第二符号可以发送A比特信息的剩余Y比特信息(例如,26个未编译比特)。例如,发送STA可以获得每个U-SIG符号中包括的26个未编译比特。发送STA可以基于R=1/2的速率执行卷积编码(即,BCC编码)以生成52个编译比特,并且可以对52个编译比特执行交织。发送STA可以对交织的52个编译比特执行BPSK调制以生成要分配给每个U-SIG符号的52个BPSK符号。除了DC索引0之外,可以基于从子载波索引-28到子载波索引+28的65个音调(子载波)发送一个U-SIG符号。可以基于除了导频音调之外的剩余音调(子载波)即音调-21、-7、+7、+21发送由发送STA生成的52个BPSK符号。

[0207] 例如,由U-SIG生成的A比特信息(例如,52个未编译比特)可以包括CRC字段(例如,长度为4个比特的字段)和尾字段(例如,长度为6个比特的字段)。可以通过U-SIG的第二符号来发送CRC字段和尾字段。CRC字段可以是基于分配给U-SIG的第一符号的26个比特和第二符号中除了CRC/尾字段之外的剩余16个比特而生成的,并且可以是基于常规CRC计算算法而生成的。另外,尾字段可以用于终止卷积解码器的网格(trellis),并且可以被设置为例如“000000”。

[0208] 可以将由U-SIG(或U-SIG字段)发送的A比特信息(例如,52个未编译比特)划分成

版本无关比特和版本相关比特。例如,版本无关比特可以具有固定或可变大小。例如,可以将版本无关比特仅分配给U-SIG的第一符号,或者可以将版本无关比特分配给U-SIG的第一符号和第二符号这两者。例如,版本无关比特和版本相关比特能够以诸如第一控制比特、第二控制比特等的各种术语称呼。

[0209] 例如,U-SIG的版本无关比特可以包括3个比特的PHY版本标识符。例如,3个比特的PHY版本标识符可以包括与TX/RX PPDU的PHY版本相关的信息。例如,3个比特的PHY版本标识符的第一值可以指示TX/RX PPDU是EHT PPDU。换句话说,当发送STA发送EHT PPDU时,可以将3个比特的PHY版本标识符设置为第一值。换句话说,接收STA可以基于PHY版本标识符具有第一值来确定RX PPDU是EHT PPDU。

[0210] 例如,U-SIG的版本无关比特可以包括1个比特的UL/DL标志字段。1个比特的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。

[0211] 例如,U-SIG的版本无关比特可以包括与TXOP长度相关的信息和与BSS颜色ID相关的信息。

[0212] 例如,当EHT PPDU被划分成各种类型(例如,诸如与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、与扩展范围传输相关的EHT PPDU等的各种类型)时,可以将与EHT PPDU的类型相关的信息包括在U-SIG的版本相关比特中。

[0213] 例如,U-SIG可以包括:1)包括与带宽相关的信息的带宽字段;2)包括与应用于EHT-SIG的MCS方案相关的信息的字段;3)包括与是否对EHT-SIG应用双子载波调制(DCM)方案相关的信息的指示字段;4)包括与用于EHT-SIG的符号的数量相关的信息的字段;5)包括与是否跨全频带生成EHT-SIG相关的信息的字段;6)包括与EHT-LTF/STF的类型相关的信息的字段;以及7)与指示EHT-LTF长度和CP长度的字段相关的信息。

[0214] 可以对图18的PPDU应用前导穿孔。前导穿孔暗示穿孔被应用于全频带的部分(例如,辅20MHz频带)。例如,当发送80MHz PPDU时,STA可以对80MHz频带中的辅20MHz频带应用穿孔,并且可以仅通过主20MHz频带和辅40MHz频带来发送PPDU。

[0215] 例如,可以预先配置前导穿孔的图案。例如,当应用第一穿孔图案时,可以仅对80MHz频带内的辅20MHz频带应用穿孔。例如,当应用第二穿孔图案时,可以仅对包括在80MHz频带内的辅40MHz频带中的两个辅20MHz频带中的任何一个应用穿孔。例如,当应用第三穿孔图案时,可以仅对包括在160MHz频带(或80+80MHz频带)内的主80MHz频带中的辅20MHz频带应用穿孔。例如,当应用第四穿孔图案时,可以在包括在160MHz频带(或80+80MHz频带)内的80MHz频带中的主40MHz频带存在的情况下对不属于主40MHz频带的至少一个20MHz信道应用穿孔。

[0216] 可以将与应用于PPDU的前导穿孔相关的信息包括在U-SIG和/或EHT-SIG中。例如,U-SIG的第一字段可以包括与连续带宽相关的信息,并且U-SIG的第二字段可以包括与应用于PPDU的前导穿孔相关的信息。

[0217] 例如,基于以下方法,U-SIG和EHT-SIG可以包括与前导穿孔相关的信息。当PPDU的带宽超过80MHz时,能够以80MHz为单位单独地配置U-SIG。例如,当PPDU的带宽是160MHz时,PPDU可以包括用于第一80MHz频带的第一U-SIG和用于第二80MHz频带的第二U-SIG。在这种情况下,第一U-SIG的第一字段可以包括与160MHz带宽相关的信息,并且第一U-SIG的第二字段可以包括与应用于第一80MHz频带的前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的

信息)。另外,第二U-SIG的第一字段可以包括与160MHz带宽相关的信息,并且第二U-SIG的第二字段可以包括与应用于第二80MHz频带的前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的信息)。同时,与第一U-SIG连续的EHT-SIG可以包括与应用于第二80MHz带的前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的信息),并且与第二U-SIG连续的EHT-SIG可以包括与应用于第一80MHz频带的前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的信息)。

[0218] 附加地或可替选地,基于以下方法,U-SIG和EHT-SIG可以包括与前导穿孔相关的信息。U-SIG可以包括与用于所有频带的前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的信息)。也就是说,EHT-SIG可以不包括与前导穿孔相关的信息,并且仅U-SIG可以包括与前导穿孔相关的信息(即,与前导穿孔图案相关的信息)。

[0219] 能够以20MHz为单位配置U-SIG。例如,当配置了80MHz PPDU时,可以复制U-SIG。也就是说,可以在80MHz PPDU中包括四个相同的U-SIG。超过80MHz带宽的PPDU可以包括不同的U-SIG。

[0220] 图18中的EHT-SIG可以包括用于接收STA的控制信息。可以通过至少一个符号来发送EHT-SIG,并且一个符号可以具有4μs的长度。与用于EHT-SIG的符号的数量相关的信息可以被包括在U-SIG中。

[0221] EHT-SIG可以包括参照图8和图9描述的HE-SIG-B的技术特征。例如,EHT-SIG可以包括如在图8的示例中的公共字段和用户特定字段。可以省略EHT-SIG的公共字段,并且可以基于用户的数量来确定用户特定字段的数量。

[0222] 如在图8的示例中,EHT-SIG的公共字段和EHT-SIG的用户特定字段可以被单独编码。包括在用户特定字段中的一个用户块字段可以包括用于两个用户的信息,但是包括在用户特定字段中的最后一个用户块字段可以包括用于一个用户的信息。也就是说,EHT-SIG的一个用户块字段可以包括最多两个用户字段。如在图9的示例中,每个用户字段可以与MU-MIMO分配相关,或者可以与非MU-MIMO分配相关。

[0223] 如在图8的示例中,EHT-SIG的公共字段可以包括CRC比特和尾部比特(tail bit)。CRC比特的长度可以被确定为4比特。尾部比特的长度可以被确定为6比特,并且可以被设置为“000000”。

[0224] 如在图8的示例中,EHT-SIG的公共字段可以包括RU分配信息。RU分配信息可以暗示与多个用户(即,多个接收STA)被分配到的RU的位置相关的信息。RU分配信息能够以8比特(或N比特)为单位配置,如表1中所示。

[0225] 表5至表7的示例是用于各种RU分配的8比特(或N比特)信息的示例。可以修改每个表中所示的索引,并且可以省略表5至表7中的一些条目,并且可以添加条目(未示出)。

[0226] 表5至表7的示例涉及与分配给20MHz频带的RU的位置相关的信息。例如,表5的“索引0”可以在单独分配九个26-RU的情况下(例如,在单独分配图5中所示的九个26-RU的情况下)使用。

[0227] 此外,可以将多个RU分配给EHT系统中的一个STA。例如,关于表6的“索引60”,一个26-RU可以被分配给20MHz频带的最左侧的一个用户(即,接收STA),一个26-RU和一个52-RU可以被分配给其右侧,并且五个26-RU可以被单独地分配给其右侧。

[0228] [表5]

[0229]

索引	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	条目数
0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
1	26	26	26	26	26	26	26	52		1
2	26	26	26	26	26	52		26	26	1
3	26	26	26	26	26	52		52		1
4	26	26	52		26	26	26	26	26	1
5	26	26	52		26	26	26	52		1
6	26	26	52		26	52		26	26	1
7	26	26	52		26	52		52		1
8	52		26	26	26	26	26	26	26	1
9	52		26	26	26	26	26	52		1
10	52		26	26	26	52		26	26	1
11	52		26	26	26	52		52		1
12	52		52		26	26	26	26	26	1
13	52		52		26	26	26	52		1
14	52		52		26	52		26	26	1
15	52		52		26	52		52		1
16	26	26	26	26	26	106				1
17	26	26	52		26	106				1
18	52		26	26	26	106				1
19	52		52		26	106				1

[0230] [表6]

[0231]

索引	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	条目数
20	106				26	26	26	26	26	1
21	106				26	26	26	52		1
22	106				26	52		26	26	1
23	106				26	52		52		1
24	52		52		--	52		52		1
25	242音调RU空（具有0用户）									1
26	106				26	106				1
27-34	242									8
35-42	484									8
43-50	996									8
51-58	2*996									8
59	26	26	26	26	26	52+26			26	1
60	26	26+52			26	26	26	26	26	1
61	26	26+52			26	26	26	52		1
62	26	26+52			26	52		26	26	1
63	26	26	52		26	52+26			26	1
64	26	26+52			26	52+26			26	1
65	26	26+52			26	52		52		1

[0232] [表7]

[0233]

66	52		26	26	26	52+26					26		1	
67	52		52		26	52+26					26		1	
68	52		52+26			52		52					1	
69	26	26	26	26	26+106								1	
70	26	26+52			26	106							1	
71	26	26	52		26+106								1	
72	26	26+52			26+106								1	
73	52		26	26	26+106								1	
74	52		52		26+106								1	
75	106+26				26	26	26	26					1	
76	106+26				26	26	52						1	
77	106+26				52		26	26					1	
78	106			26	52+26						26		1	
79	106+26				52+26						26		1	
80	106+26				52		52						1	
81	106+26				106								1	
82	106				26+106								1	

[0234] 可以支持省略EHT-SIG的公共字段的模式。省略EHT-SIG的公共字段中的模式可以被称为压缩模式。当使用压缩模式时,多个用户(即,多个接收STA)可以基于非OFDMA对PPDU(例如,PPDU的数据字段)进行解码。也就是说,EHT PPDU的多个用户可以对通过相同频带接收的PPDU(例如,PPDU的数据字段)进行解码。此外,当使用非压缩模式时,EHT PPDU的多个用户可以基于OFDMA对PPDU(例如,PPDU的数据字段)进行解码。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)。

[0235] 可以基于各种MCS方案配置EHT-SIG。如上所述,可以将与应用于EHT-SIG的MCS方案相关的信息包括在U-SIG中。可以基于DCM方案配置EHT-SIG。例如,在为EHT-SIG分配的N个数据音调(例如,52个数据音调)当中,可以对连续音调的一半应用第一调制方案,并且可以对连续音调的剩余一半应用第二调制方案。也就是说,发送STA可以使用第一调制方案来通过第一符号对特定控制信息进行调制并将其分配给连续音调的一半,并且可以使用第二调制方案通过使用第二符号来对相同的控制信息进行调制并且将其分配给连续音调的剩余一半。如上所述,可以将有关是否对EHT-SIG应用DCM方案的信息(例如,1比特字段)包括在U-SIG中。

[0236] 图18的HE-STF可以被用于在多输入多输出(MIMO)环境或OFDMA环境中改进自动增益控制估计。图18的HE-LTF可以被用于中MIMO环境或OFDMA环境中估计信道。

[0237] 可以按各种类型设置图18的EHT-STF。例如,可以基于其中按16个子载波的间隔布置非零系数的第一类型STF序列来生成第一类型STF(例如,1x STF)。基于第一类型STF序列而生成的STF信号可以具有0.8μs的周期,并且可以将0.8μs的周期信号重复5次以变成长度为4μs的第一类型STF。例如,可以基于其中按8个子载波的间隔布置非零系数的第二类型STF序列来生成第二类型STF(例如,2x STF)。基于第二类型STF序列而生成的STF信号可以具有1.6μs的周期,并且可以将1.6μs的周期信号重复5次以变成长度为8μs的第二类型STF。在下文中,提出了用于配置EHT-STF的序列(即,EHT-STF序列)的示例。能够以各种方式修改

以下序列。

[0238] 可以基于以下序列M配置EHT-STF。

[0239] <式1>

[0240] M＝{-1,-1,-1,1,1,1,-1,1,1,1,-1,1,1,-1,1}

[0241] 可以基于以下式来配置用于20MHz PPDU的EHT-STF。以下示例可以是第一类型(即,1x STF)序列。例如,第一类型序列可以被包括在不是基于触发的(TB)PPDU而是EHT-PPDU中。在以下式中,(a:b:c)可以暗示被定义为从音调索引(即,子载波索引)‘a’到音调索引‘c’的b个音调间隔(即,子载波间隔)的持续时间。例如,以下式2可以表示被定义为从音调索引-112到音调索引112的16个音调间隔的序列。由于78.125kHz的子载波间隔被应用于EHT-STR,所以16个音调间隔可以暗示EHT-STF系数(或元素)是按78.125*16＝1250kHz的间隔而布置的。另外,*暗示乘法,并且sqrt()暗示平方根。另外,j暗示虚数。

[0242] <式2>

[0243] EHT-STF(-112:16:112)＝{M}*(1+j)/sqrt(2)

[0244] EHT-STF(0)＝0

[0245] 可以基于以下式配置用于40MHz PPDU的EHT-STF。以下示例可以是第一类型(即,1x STF)序列。

[0246] <式3>

[0247] EHT-STF(-240:16:240)＝{M,0,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0248] 可以基于以下式配置用于80MHz PPDU的EHT-STF。以下示例可以是第一类型(即,1x STF)序列。

[0249] <式4>

[0250] EHT-STF(-496:16:496)＝{M,1,-M,0,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0251] 可以基于以下式配置用于160MHz PPDU的EHT-STF。以下示例可以是第一类型(即,1x STF)序列。

[0252] <式5>

[0253] EHT-STF(-1008:16:1008)＝{M,1,-M,0,-M,1,-M,0,-M,-1,M,0,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0254] 在用于80+80MHz PPDU的EHT-STF中,用于下部80MHz的序列可以与式4相同。在用于80+80MHz PPDU的EHT-STF中,可以基于以下式配置用于上部80MHz的序列。

[0255] <式6>

[0256] EHT-STF(-496:16:496)＝{-M,-1,M,0,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0257] 以下式7至式11与第二类型(即,2x STF)序列的示例相关。

[0258] <式7>

[0259] EHT-STF(-120:8:120)＝{M,0,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0260] 可以基于以下式来配置用于40MHz PPDU的EHT-STF。

[0261] <式8>

[0262] EHT-STF(-248:8:248)＝{M,-1,-M,0,M,-1,M}*(1+j)/sqrt(2)

[0263] EHT-STF(-248)＝0

[0264] EHT-STF(248)＝0

[0265] 可以基于以下式配置用于80MHz PPDU的EHT-STF。

[0266] <式9>

[0267] EHT-STF(-504:8:504)＝{M,-1,M,-1,-M,-1,M,0,-M,1,M,1,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0268] 可以基于下式来配置用于160MHz PPDU的EHT-STF。

[0269] <式10>

[0270] EHT-STF(-1016:16:1016)＝{M,-1,M,-1,-M,-1,M,0,-M,1,M,1,-M,1,-M,0,-M,1,-M,1,M,1,-M,0,-M,1,M,1,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0271] EHT-STF(-8)＝0,EHT-STF(8)＝0,

[0272] EHT-STF(-1016)＝0,EHT-STF(1016)＝0

[0273] 在用于80+80MHz PPDU的EHT-STF中,用于较低80MHz的序列可以与式9相同。在用于80+80MHz PPDU的EHT-STF中,可以基于下式来配置用于较高80MHz的序列。

[0274] <式11>

[0275] EHT-STF(-504:8:504)＝{-M,1,-M,1,M,1,-M,0,-M,1,M,1,-M,1,-M}*(1+j)/sqrt(2)

[0276] EHT-STF(-504)＝0,

[0277] EHT-STF(504)＝0

[0278] EHT-LTF可以具有第一、第二和第三类型(即,1x、2x、4x LTF)。例如,可以基于其中按4/2/1个子载波的间隔布置非零系数的LTF序列来生成第一/第二/第三类型LTF。第一/第二/第三类型LTF可以具有3.2/6.4/12.8μs的时间长度。另外,可以对第一/第二/第三类型LTF应用具有各种长度的GI(例如,0.8/1/6/3.2μs)。

[0279] 可以将与STF和/或LTF的类型相关的信息(还包括与应用于LTF的GI相关的信息)包括在图18的SIG-A字段和/或SIG-B字段等中。

[0280] 可以基于图5和图6的示例来配置图18的PPDU(例如,EHT-PPDU)。

[0281] 例如,可以基于图5的RU来配置在20MHz频带上发送的EHT PPDU,即,20MHzEHTPPDU。也就是说,可以如图5中所示确定包括在EHT PPDU中的EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的RU的位置。

[0282] 可以基于图6的RU配置在40MHz频带上发送的EHT PPDU,即,40MHzEHTPPDU。也就是说,可以如图6中所示确定包括在EHT PPDU中的EHT-STF、EHT-LTF和数据字段的RU的位置。

[0283] 由于图6的RU位置对应于40MHz,所以可以在图6的图案重复两次时确定用于80MHz的音调计划(tone-plan)。也就是说,可以基于其中不是图7的RU而是图6的RU重复两次的新音调计划来发送80MHzEHTPPDU。

[0284] 当图6的图案重复两次时,可以在DC区域中配置23个音调(即,11个保护音调+12个保护音调)。也就是说,用于基于OFDMA分配的80MHzEHTPPDU的音调计划可以具有23个DC音调。与此不同,基于非OFDMA分配的80MHzEHTPPDU(即,非OFDMA全带宽80MHz PPDU)可以基于996-RU被配置,并且可以包括5个DC音调、12个左保护音调和11个右保护音调。

[0285] 能够以图6的图案重复若干次的这样一种方式配置用于160/240/320MHz的音调计划。

[0286] 可以基于以下方法将图18的PPDU确定(或识别)为EHT PPDU。

[0287] 接收STA可以基于以下方面将RX PPDU的类型确定为EHT PPDU。例如,1)当在RX PPDU的L-LTF信号之后的第一符号是BPSK符号时;2)当检测到其中RX PPDU的L-SIG重复的RL-SIG时;以及3)当检测到对RX PPDU的L-SIG的长度字段的值应用“模3”的结果为“0”时,可以将RX PPDU确定为EHT PPDU。当RX PPDU被确定为EHT PPDU时,接收STA可以基于图18的RL-SIG之后的符号中包括的比特信息来检测EHT PPDU的类型(例如,SU/MU/基于触发的/扩展范围类型)。换句话说,接收STA可以基于以下各项将RX PPDU确定为EHT PPDU:1)L-LTF信号之后的第一符号,其是BPSK符号;2)与L-SIG字段连续并与L-SIG相同的RL-SIG;3)包括长度字段的L-SIG,其中应用“模3”的结果被设置为“0”;以及4)前述U-SIG的3比特PHY版本标识符(例如,具有第一值的PHY版本标识符)。

[0288] 例如,接收STA可以基于以下方面将RX PPDU的类型确定为EHT PPDU。例如,1)当L-LTF信号之后的第一符号是BPSK符号时;2)当检测到其中L-SIG重复的RL-SIG时;以及3)当检测到对L-SIG的长度字段的值应用“模3”的结果为“1”或“2”时,可以将RX PPDU确定为HE PPDU。

[0289] 例如,接收STA可以基于以下方面将RX PPDU的类型确定为非HT、HT和VHT PPDU。例如,1)当L-LTF信号之后的第一符号是BPSK符号时;以及2)当未检测到其中L-SIG重复的RL-SIG时,可以将RX PPDU确定为非HT、HT和VHT PPDU。另外,即使接收STA检测到RL-SIG重复,当检测到对L-SIG的长度值应用“模3”的结果为“0”时,也可以将RX PPDU确定为非HT、HT和VHT PPDU。

[0290] 在以下示例中,被表示为(TX/RX/UL/DL)信号、(TX/RX/UL/DL)帧、(TX/RX/UL/DL)分组、(TX/RX/UL/DL)数据单元、(TX/RX/UL/DL)数据等的信号可以是基于图18的PPDU发送/接收的信号。图18的PPDU可以用于发送/接收各种类型的帧。例如,图18的PPDU可以被用于控制帧。控制帧的示例可以包括请求发送(RTS)、清除发送(CTS)、节能轮询(PS-poll)、BlockACKReq、BlockAck、空数据分组(NDP)通告和触发帧。例如,图18的PPDU可以被用于管理帧。管理帧的示例可以包括信标帧、(重新)关联请求帧、(重新)关联响应帧、探测请求帧和探测响应帧。例如,图18的PPDU可以被用于数据帧。例如,图18的PPDU可以用于同时地发送控制帧、管理帧和数据帧中的至少两个或更多个。

[0291] 图19说明本说明书的修改的传输设备和/或接收设备的示例。

[0292] 图1的子图(a)/(b)的每个设备/STA可以被修改为如图19所示。图19的收发器630可以与图1的收发器113和123相同。图19的收发器630可以包括接收器和发送器。

[0293] 图19的处理器610可以与图1的处理器111和121相同。可替选地,图19的处理器610可以与图1的处理芯片114和124相同。

[0294] 图19的存储器620可以与图1的存储器112和122相同。可替选地,图19的存储器620可以是与图1的存储器112和122不同的单独的外部存储器。

[0295] 参照图19,电力管理模块611管理用于处理器610和/或收发器630的电力。电池612向电力管理模块611供电。显示器613输出由处理器610处理的结果。键区614接收将由处理器610使用的输入。键区614可以显示在显示器613上。SIM卡615可以是用于安全地存储国际移动用户身份(IMSI)及其相关密钥的集成电路,其用于识别和认证移动电话设备(例如移动电话和计算机)上的用户。

[0296] 参照图19,扬声器640可以输出与由处理器610处理的声音相关的结果。麦克风641

可以接收与处理器610要使用的声音相关的输入。

[0297] 在下文中,将描述由本公开的STA支持的信道捆绑(bonding)的技术特征。

[0298] 例如,在IEEE 802.11n系统中,可以通过组合两个20MHz信道来执行40MHz信道捆绑。此外,可以在IEEE 802.11ac系统中执行40/80/160MHz信道捆绑。

[0299] 例如,STA可以对主20MHz信道(P20信道)和辅助20MHz信道(S20信道)执行信道捆绑。在信道捆绑过程中可以使用退避计数/计数器。退避计数值可以被挑选为随机值并在退避间隔期间递减。一般来说,当退避计数值变为0时,STA可能会尝试接入信道。

[0300] 在退避间隔期间,当确定P20信道处于空闲状态并且P20信道的退避计数值变为0时,执行信道捆绑的STA确定S20信道是否在某个时间段(例如,点协调函数帧间空间(PIFS))内保持空闲状态。如果S20信道处于空闲状态,则STA可以对P20信道和S20信道执行捆绑。也就是说,STA可以通过包括P20信道和S20信道的40MHz信道(即,40MHz捆绑信道)来发送信号(PPDU)。

[0301] 图20示出信道捆绑的示例。如图20中所示,主20MHz信道和辅助20MHz信道可以通过信道捆绑组成40MHz信道(主40MHz信道)。也就是说,捆绑的40MHz信道可以包括主20MHz信道和辅助20MHz信道。

[0302] 当与主信道邻接的信道处于空闲状态时,可以执行信道捆绑。即,主20MHz信道、辅助20MHz信道、辅助40MHz信道和辅助80MHz信道能够被顺序地捆绑。然而,如果确定辅助20MHz信道处于忙碌状态,则即使所有其他辅助信道都处于空闲状态,也不可以执行信道捆绑。另外,当确定辅助20MHz信道处于空闲状态并且辅助40MHz信道处于忙碌状态时,可以只对主20MHz信道和辅助20MHz信道执行信道捆绑。

[0303] 在下文中,将描述在本公开中由STA支持的前导穿孔。

[0304] 例如,在图20的示例中,如果主20MHz信道、辅助40MHz信道和辅助80MHz信道都处于空闲状态,但是辅助20MHz信道处于忙碌状态,则捆绑到辅助40MHz信道和辅助80MHz信道可能是不可能的。在这种情况下,STA可以配置160MHz PPDU,并且可以对通过辅助20MHz信道(例如,L-STF、L-LTF、L-SIG、RL-SIG、U-SIG、HE-SIG-A、HE-SIG-B、HE-STF、HE-LTF、EHT-SIG、EHT-STF、EHT-LTF等)发送的前导执行前导穿孔,使得STA可以通过空闲状态中的信道发送信号。换言之,STA可以对PPDU的一些频带执行前导穿孔。关于前导穿孔的信息(例如,关于对其应用穿孔的20/40/80MHz信道/频带的信息)可以包括在PPDU的信号字段(例如,HE-SIG-A、U-SIG、EHT-SIG)中。

[0305] 在下文中,将描述由本公开的STA支持的多链路(ML)的技术特征。

[0306] 本公开的STA(AP和/或非AP STA)可以支持多链路(ML)通信。ML通信可以指的是支持多个链路的通信。与ML通信相关的链路可以包括图15中所示的2.4GHz频带的信道、图16中所示的5GHz频带以及图17中所示的6GHz频带(例如,20/40/80/160/240/320MHz信道)。

[0307] 能够以各种方式设置用于ML通信的多个链路。例如,一个STA支持的用于ML通信的多个链路可以是2.4GHz频带中的多个信道、5GHz频带中的多个信道和6GHz频带中的多个信道。可替选地,一个STA支持的用于ML通信的多个链路可以是2.4GHz频带(或5GHz/6GHz频带)中的至少一个信道和5GHz频带(或2.4GHz/6GHz频带)中的至少一个信道的组合。同时,一个STA支持的用于ML通信的多个链路中的至少一个可以是对其应用前导穿孔的信道。

[0308] STA可以执行ML设置以执行ML通信。可以基于诸如信标、探测请求/响应、关联请

求/响应的管理帧或控制帧来执行ML设置。例如,关于ML设置的信息可以包括在信标、探测请求/响应、关联请求/响应等中包括的元素字段中。

[0309] 当ML设置完成时,可以确定用于ML通信的启用的链路。STA可以通过被确定为启用的链路的多个链路中的至少一个来执行帧交换。例如,启用的链路可以被用于管理帧、控制帧和数据帧中的至少一个。

[0310] 当一个STA支持多个链路时,支持每个链路的收发器可以作为一个逻辑STA操作。例如,支持两个链路的一个STA可以被表达为一个多链路设备(MLD),其包括用于第一链路的第一STA和用于第二链路的第二STA。例如,支持两个链路的一个AP可以被表达为一个AP MLD,其包括用于第一链路的第一AP和用于第二链路的第二AP。此外,支持两个链路的一个非AP可以被表达为一个非AP MLD,其包括用于第一链路的第一STA和用于第二链路的第二STA。

[0311] 在下文中,将描述与ML设置相关的更具体的特征。

[0312] MLD(AP MLD和/或非AP MLD)可以通过ML设置在相应的MLD能够支持的链路上发送信息。能够以各种方式配置链路信息。例如,关于链路的信息可以包括以下至少一项:1)关于MLD(或STA)是否支持同时RX/TX操作的信息,2)关于MLD(或STA)支持的上行链路/下行链路的数量/上限的信息,3)关于MLD(或STA)支持的上行链路/下行链路的位置/频带/资源的信息,4)关于在至少一个上行链路/下行链路中可用或优选的帧类型(管理、控制、数据等)的信息,5)关于在至少一个上行链路/下行链路中可用或优选的ACK策略的信息,以及6)关于在至少一个上行链路/下行链路中可用或优选的业务标识符(TID)的信息。TID与业务数据的优先级有关,并且根据传统的无线LAN标准被表达为八种类型的值。也就是说,可以定义与根据传统WLAN标准的四种接入类别(AC)(AC_Background(AC_BK)、AC_Best Effort(AC_BE)、AC_Video(AC_VI)、AC_Voice(AC_VO))相对应的八个TID值。

[0313] 例如,可以预设所有的TID被映射用于上行链路/下行链路链路。具体地,如果不是通过ML设置进行协商,如果所有的TID都用于ML通信,并且如果通过额外的ML设置协商上行链路/下行链路链路和TID之间的映射,则协商的TID可以被用于ML通信。

[0314] 通过ML设置,可以设置与ML通信相关的发送MLD和接收MLD可用的多个链路,并且这可以称为“启用的链路”。“启用的链路”可以用各种表达进行不同的称呼。例如,其可以被称为诸如第一链路、第二链路、传输链路和接收链路的各种表述。

[0315] 在ML设置完成后,MLD可以更新ML设置。例如,当有必要更新关于链路的信息时,MLD可以发送关于新链路的信息。可以基于管理帧、控制帧和数据帧中的至少一个来发送关于新链路的信息。

[0316] 在IEEE802.11ax之后讨论的标准超高吞吐量(EHT)中,正在考虑引入HARQ。当引入HARQ时,能够在低信噪比(SNR)环境下,即,在发送端和接收端之间的距离长的环境下,扩大覆盖范围,并且在高SNR环境下可以获得更高的吞吐量。

[0317] 下面描述的设备可以是图1和/或图19的装置,并且下文描述的PPDU可以是图18的PPDU。该设备可以是AP或非AP STA。下面描述的设备可以是支持多链路的AP多链路设备(MLD)或非AP STA MLD。

[0318] 在极高吞吐量(EHT)中,作为在802.11ax之后讨论的标准,正在考虑使用一个或多个频带的多链路环境。当设备支持多链路或多链路时,设备可以同时或交替地使用一个或

多个频带(例如,2.4GHz、5GHz、6GHz、60GHz等)。如图21中所示,多链路传输能够被分类成两种类型。

[0319] 在下文中,尽管以多链路的形式进行了描述,但是频带能够以各种其他形式来配置。尽管在本说明书中可以使用诸如多频带和/或多链路的术语,但是为了下面的描述方便,可以基于多链路来描述以下实施例。

[0320] 在以下说明书中,MLD指的是多链路设备。MLD具有一个或多个附属STA,并具有一个MAC服务接入点(SAP),其连接到上层链路层(逻辑链路控制,LLC)。MLD可以意指物理设备或逻辑设备。在下文中,设备可以意指MLD。

[0321] 在以下说明书中,发送设备和接收设备可以指的是MLD。接收/发送设备的第一链路可以是通过包括在接收/发送设备中的第一链路执行信号发送/接收的终端(例如,STA或AP)。接收/发送设备的第二链路可以是通过包括在接收/发送设备中的第二链路执行信号发送/接收的终端(例如,STA或AP)。

[0322] IEEE802.11be能够支持两种类型的多链路操作。例如,可以考虑同时发送和接收(STR)和非STR操作。例如,可以将STR称为异步多链路操作,而将非STR称为同步多链路操作。多链路可以包括多频带。即,多链路可以意指包括在数个频带中的链路,或者可以意指包括在一个频带中的多个链路。

[0323] EHT(11be)考虑多链路技术,其中多链路可以包括多频带。即,多链路可以表示数个频带的链路,并且也可以表示一个频带内的数个多链路。可以考虑两种类型的多链路操作。考虑在多个链路上启用同时TX/RX的异步操作和不启用同时TX/RX的同步操作。在下文中,在多个链路中启用同时接收和发送的能力可以被称为STR(同时发送和接收),具有STR能力的STA可以被称为STR多链路设备(MLD),并且不具有STR能力的STA可以被称为非STR MLD。

[0324] 图21是说明支持多链路的设备的实施例的图。

[0325] 参考图21,STA MLD(或AP MLD)可以包括三个STA,可以具有三个链路,并且每个链路可以具有主信道(PCH)。在11be中,STA MLD应为单个设置提供与其具有的一个或多个链路相关的信息。因此,可能需要一种用于指示上述信息的方法。在下文中,将描述用于此的方法和使用该方法的方法。

[0326] 本公开中的术语(名称)可以改变,并且STA可以包括AP STA或非AP STA。

[0327] 图22是说明多链路设置过程的实施例的图。

[0328] 参考图22,AP MLD可以向非AP MLD提供多链路信息。基于多链路信息,非AP MLD可以通过链路1请求链路1和链路2作为操作链路,并且AP MLD响应该请求。

[0329] 在本公开中,发送多链路信息的链路,诸如链路1,可以被称为关联链路,并且其他链路可以被称为非关联链路。

[0330] 指示通过链路1发送的多链路信息的方法可以如下。

[0331] 与诸如链路1的关联链路有关的信息可以通过与传统的一个相类似的EHT能力/操作元素被发送。例如,因为具有单链路的EHT STA或MLD当前仅在一个链路上操作,所以类似于传统过程的过程可以被应用于作为唯一链路的关联链路。

[0332] 能够使用新元素来指示诸如链路2和链路3的非关联链路。也就是说,能够定义能够指示与除了关联链路之外的链路有关的信息的新元素。在本公开中,此元素可以被称为

多链路元素,并且不限于此并且可以被改变。

[0333] 多链路元素可以指示与一个或多个链路有关的信息,除了通过其发送多链路元素的链路。然而,通过其发送多链路元素的链路不必要被排除,并且可以根据需要包括与相应链路相关的信息。能够包括在多链路元素中的信息可以如下,但不限于此。此外,根据各种情况,可以包括以下所有内容,或者根据帧类型/操作可以仅包括其中一些内容。以下名称可能会改变。

[0334] 1)支持的链路数量:这指示支持的链路的总数。

[0335] EX)当使用位图并且链路总数设置为“3”时,如果包括关联链路,则上述内容能够被设置为“11”,并且如果不包括,则设置为“10”。

[0336] 支持的链路数量可以意指通过AP MLD能够同时交换数据帧(和/或管理帧)的AP的数量,以及通过非AP MLD能够同时交换数据帧的非AP STA的数量。在多链路(ML)元素中指示此值所获得的技术效果将在下面的存在字段中单独描述。

[0337] 2)链路特定信息:此信息包括与每个链路相关的特定信息,并且此信息可以如下但不限于此。

[0338] 2-1)链路标识符:能够区分每个链路的标识符。AP/STA可以为每个链路重新定义标识符,或者可以使用现有的BSSID、BSS颜色等作为链路ID。

[0339] Ex)新标识符:0、1、2等。

[0340] 2-2)信道信息:此信息包括用于每个链路的信道信息,并且此信息可以如下但不限于此。

[0341] -频带信息:此信息包括与支持多链路操作的频带有关的信息。具体地,此信息包括能够区分EHT操作的频带的ID、传统规范的频带ID字段等,但不限于此。

[0342] Ex 1)频带ID:0-2.4GHz、1-5GHz、2-6GHz等。

[0343] Ex 2)频带ID字段:2-2.4GHz、4-5GHz、7-6GHz等。

[0344] -主信道:此信息包括相应链路信道的主信道号。

[0345] -信道宽度:此信息包括相应链路信道的信道带宽。

[0346] -CCFS 0:主80的中心频率

[0347] -CCFS1:辅80或主160的信道中心频率段

[0348] 为了支持240MHz/320MHz,可能另外需要CCFS2。

[0349] -CCFS2:在240MHz的情况下,S80-2或P240的信道中心频率(在320MHz的情况下为P320或S160)

[0350] 2-3)辅助信息:此信息包括能够帮助STA MLD选择链路、转变或操作的信息

[0351] -BSS负载信息:此信息包括链路的BSS负载信息和现有规范的BSS负载元素字段。

[0352] -TSF/信标间隔:此信息包括链路信道的时间戳/信标间隔

[0353] -TID映射:此信息包括指配给链路的TID

[0354] Ex)当使用TID 0到TID 7的位图时,“00001111”可以指示TID 4到TID 7被映射到链路。

[0355] -主链路:这指示相应链路是否是主链路。这里,主链路指的是为了信道接入和省电的目的而在其上执行主要BSS功能性的链路。

[0356] -链路状态:这包括与每个链路当前是否可用于数据传输(开启/关闭)相关的信息

[0357] Ex)当由链路特定信息指示时,它被设置为“0”,并且STA不能使用该链路进行当前数据传输。它被设置为“1”,并且该STA能够使用该链路进行当前数据传输

[0358] Ex)当没有为每个链路的信息指示时,它能够以位图的形式表达:在“011”的情况下,该位图表示第一链路具有能力但当前不用于数据传输。

[0359] 2-4)能力:它包括每个链路的能力相关信息

[0360] -支持的空间流的数量(NSS):它包括由每个链路支持的空间流的数量。

[0361] Ex)1/2/4/8/16

[0362] -支持的频带信息(SBI):它包括能够进行多链路操作的频带信息。具体地,这能够是能够区分其中EHT操作的频带的ID、现有规范的频带ID字段等,但不限于此。

[0363] Ex 1)频带ID:“0”用于2.4GHz,“1”用于5GHz,“2”用于6GHz,等等。

[0364] Ex 2)频带ID字段:“2”用于2.4GHz,“4”用于5GHz,“7”用于6GHz,等等。

[0365] Ex 3)位图:它能够是2.4/5/6GHz的多选。例如,“011”可以表示支持5GHz频带和6GHz频带。

[0366] 3)关于多链路操作的指示:它指示多链路操作。

[0367] -同时TX/RX(STR):它指示在多个链路中启用同时TX/RX的能力,即,在一个链路中TX时是否在另一链路中RX是否可能

[0368] Ex 1)如果元素以链路指示顺序指示,则能够用位图的形式指示所有的链路对是否都是STR,诸如[链路1,链路2],[链路1,链路3]。

[0369] 对于存在N个链路的情况,针对每对使用1个比特来指示其是否是STR。每个比特指示一对[第一,第二]是否为STR、...、一对[第一,第N]是否为STR,一对[第二,第三]是否为STR。如果是STR,则相应值被设置为“0”。如果不是,则相应值被设置为“1”。

[0370] Ex 2)如果元素基于链路指示顺序来指示,则STR是否可以对于对是可能的,即,按序列的[链路1,链路2],[链路2,链路3],能够以位图的形式指示。以这种方法,从[链路1,链路2]和[链路2,链路3]能够知道链路1和链路3之间的关系。例如,如果[链路1,链路2]为STR并且[链路2,链路3]为STR,则链路1和链路3将是STR。

[0371] 对于N个链路,能够用1个比特来指示每对是否为按序列的STR。第1链路和第2链路的STR,第2链路和第3链路的STR,…/如果STR,则为“1”,否则为“0”。

[0372] 它能够比Ex 1)减少开销,但链路指示应该是有序的。

[0373] -操作链路:指示要操作的链路

[0374] Ex 1)如果元素以链路指示顺序指示,则能够以位图的形式来指示操作链路。

[0375] 如果从三个链路选择关联链路和第一非关联链路,则可以指示“110”。此外,如果不包括关联链路,则可以指示“10”。例如,当包括链路特定信息时,可以仅包括与实际操作链路相关的信息,并且在这种情况下,可以不存在操作链路字段。

[0376] 与指示“10”的示例类似,如果始终将关联(发现)链路视为操作链路,则可以排除关联链路相关比特。即,在总共三个链路中,仅两个链路可以由位图来指示。

[0377] -主链路:这指示相应链路是否是主链路。这里,主链路指的是为了信道接入和省电的目的而在其上执行主要BSS功能性的链路。

[0378] Ex 1)如果元素以链路指示顺序指示,则能够以位图的形式指示操作链路。在三个链路中,如果关联链路是主链路,如果指示包括关联链路,则可以指示为“100”,并且如果指

示无需包括关联链路,则可以指示为“10”。

[0379] 与指示“10”的示例类似,如果始终将关联(发现)链路视为主链路,则可以排除关联链路相关比特。即,在总共三个链路中,仅两个链路可以由位图来指示。

[0380] -TID到链路映射:这指示哪个TID映射到链路

[0381] Ex 1)对于TID 0到TID 7,在位图中按照每个链路指示的顺序指示8个比特。

[0382] Ex 2)这由与一个TID的链路数量一样多的位图指示。

[0383] Ex 3)TID能够被分组以指示,例如,映射到相同AC(例如,TID 1,2)的TID能够用1个比特指示。即,可以按照AC执行映射,并且可以用1个比特来指示两个AC,以便于进一步减少信令开销。也就是说,在信令开销和粒度之间存在权衡。

[0384] 图23是说明多链路元素的实施例的图。

[0385] 参考图23,多链路元素可以包括链路数量字段、链路特定信息字段和关于ML操作的指示字段。链路特定信息字段可以包括ID、信道信息、辅助信息和能力字段。

[0386] 多链路元素可以应用于以下示例。

[0387] 示例1:用于指示链路集的示例

[0388] -当请求/响应操作链路并确定上述主链路时,能够使用多链路元素。

[0389] -能够通过使用指示链路的顺序以位图的形式指示。

[0390] 图24是说明指示操作链路集的方法的实施例的图。

[0391] 参考图24,多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3相关的信息,STA A请求链路1和链路2作为操作链路,并且AP 1响应该请求。在这种情况下,通过使用位图按照链路1(发送所述元素)、链路2、和链路3的顺序来指示链路集。因此,STA A可以通过指示“110”的位图来请求AP,并且AP可以确认“110”的位图。

[0392] 图25是说明用于指示在单个BA协议中的链路集的方法的实施例的图。

[0393] 参考图25,多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且STA A正在与AP协商以使用BA用于链路1和链路2中的TID 1。在这种情况下,能够通过使用位图按照链路1(发送所述元素)、链路2和链路3的顺序来指示链路集。因此,STA A可以指示“110”(即,指示链路1和链路2)以使用ADDBA帧请求AP,并且AP可以按原样确认成功(使用位图“110”)。

[0394] 示例2:指示STR能力的示例

[0395] 图26是说明指示STR能力的方法的实施例的图。

[0396] 参考图26,多链路元素包括关于按顺序的链路2和链路3的信息,并且可以指示用于链路1/2/3的STR能力。

[0397] 在第一示例中,多链路元素包括链路1和链路2基于STR操作,并且链路2和链路3基于STR(1)操作的信息,因此链路1和链路3也能够基于STR操作的信息能够被包括。

[0398] 第二示例是其中多链路元素为所有对指示的示例,并且假定对顺序(pair order)被设置为{链路1和链路2}、{链路1和链路3}、以及{链路2和链路3},并且能够包括所有对都基于STR(1)进行操作的信息。

[0399] 示例3:指示TID到链路映射的示例

[0400] 图27是说明包括TID和链路到链路映射信息的多链路元素的实施例的图。

[0401] 参考图27,多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出了使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0402] 左边的图是每个TID被指配到的链路的位图的示例。例如,如果TID 0指示为“110”,则意指TID 0被分配给链路1和链路2。右边的图是指配给每个链路的TID的位图的示例,并且链路顺序与链路特定信息中指示的相同。例如,如果为链路1指示“001111111”,则意味着将TID 2到7分配给链路1。虽然左边的图和右边的图的方法不同,但信令开销是相同的。

[0403] 图28是说明包括TID和链路到链路映射信息的多链路元素的实施例的图。

[0404] 参考图28,多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0405] 为了减少信令开销,为每个AC捆绑/分组了两个TID,并且当为TID 1/2(即,AC_BK)指示“111”时,这意味着为TID 1和TID 2分配所有链路。

[0406] 允许动态指示的示例

[0407] 上面提到的字段可以是预定义的字段,其对于每个AP MLD或非AP MLD或帧能够被省略。可替选地,在不定义这个情况下,能够通过使用上面提到的字段前面的1个比特来动态确定该字段是否存在。在本公开中,此字段可以称为存在字段。

[0408] 图29是说明多链路元素的存在字段的实施例的图。

[0409] 参考图29,示出了上述多链路(ML)元素的集成结构的示例,并且多链路元素基本上由公共信息和链路信息组成。公共信息包括MLD中STA当中的公共信息,并且链路信息包括通过每STA简档的用于每个链路(STA/AP)的特定信息。存在字段可以分别针对公共信息和链路信息而存在。公共信息可以存在于多链路控制字段中,并且链路信息可以存在于包括在每STA简档中的每STA控制字段中。如上所述,这些存在字段能够根据多链路元素的类型(多链路控制字段的类型子字段)、目的和过程来确定是否包括信息。通过这种方式,能够避免包含不必要的信息,并具有适合各种目的的紧凑ML IE格式。这方面的示例可能如下。

[0410] 存在字段#1:TID到链路映射

[0411] 例如,如果TID到链路映射字段(即,TID到链路映射存在字段)前面的比特指示“1”,则此字段存在,并且如果“0”指示此字段它不存在。

[0412] 图30是说明TID到链路映射存在字段的实施例的图。

[0413] 参考图30,示出了上述TID到链路映射指示(即,示例3)和存在字段。如果TID到链路映射位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段中的TID到链路映射存在子字段来指示存在或不存在。如果该存在子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于公共信息字段中。基本上,TID到链路映射是默认操作,并且不需要单独的信令,并且因为所有TID都被定义为映射到所有链路,如果需要单独的信令,则该存在字段可能是有用的。

[0414] 图31是说明TID到链路映射存在字段的实施例的图。

[0415] 参考图31,当在链路信息而不是公共信息中指示TID到链路映射时,示出存在字段的示例。图31参考图29。类似地,存在或不存在可以通过每STA控制字段的TID到链路映射存在子字段来指示。如果此子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于每STA简档中。

[0416] 如果对于所有设置链路的TID到链路映射通过公共信息中的存在字段指示并按链路ID的顺序隐式指示,则通过默认所包括在链路信息中的子元素ID、链路ID、完整简档等的开销可能会减少(例如,图30)。然而,在每STA简档(例如,图31)中,可以通过链路ID仅指示特定链路的一部分,并且在这种情况下,在公共信息中可能需要要指示的链路数量。另外,

如果TID到链路映射总是与其他信息一起携带,则能够通过链路ID指示每个链路的信息的链路信息在位置上可能是合适的。

[0417] 存在字段#2:STR能力

[0418] 例如,如果在STR能力的前面指示“1”,则此字段存在,并且如果指示“0”,则此字段不存在。

[0419] 图32和图33是说明同时发送和接收(STR)能力存在字段的实施例的图。

[0420] 参考图32,示出了上述STR能力指示(示例2的同时TX/RX(STR))和存在字段。如果STR能力位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则STR能力字段可能存在于公共信息字段中。如果MLD(例如,AP MLD)通过默认基于STR对所有链路对进行操作,则可能不需要单独的信令。因此,如果存在不基于STR操作的链路对,则此存在字段可能是有用的。

[0421] 参考图33,当在链路信息而不是公共信息中指示STR能力时,示出了存在字段的示例。图33参考图29。类似地,可以通过每STA控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果此子字段的值为“1”,则STR能力字段存在于每STA简档中。在此STR能力中,基于与每STA相对应的链路,仅指示与其他链路的对。例如,如果链路2是每STA的标准,则指示链路2和链路1的对以及链路2和链路3的对的STR能力。

[0422] 如果通过公共信息中的存在字段来指示所有链路的STR能力,并且按照通过默认所包括在链路信息中的链路ID、子元素ID、链路ID、完整简档的顺序隐式指示对(如示例2中所指示),开销可能会减少。此外,在链路信息中,从整体上看可能会出现冗余。(例如,{链路#1,链路#2}和{链路#2,链路#1}。但是,如果仅当存在不基于STR操作的(NSTR)链路对时才指示此能力,则它可能难以区分公共信息中的对。因此,通过链路信息中的存在字段指示的方法可能是合适的。

[0423] 存在字段#3:与关联链路相关的信息(即,发送STA)

[0424] 这可以指示与上述关联链路相关的信息的存在或不存在,即,发送ML元素的链路(STA)。

[0425] 因为与发送ML元素的STA相关的信息被包括在包括多链路元素的管理(Mgmt)帧(例如,信标、探测响应帧)中,所以大部分信息可以不被单独地包括在ML元素中。但是,如果它不总是被包括在Mgmt帧中(例如,改变序列、链路ID)或STA请求部分信息而不是完整信息,则它可以被包括在ML元素中。如果此信息被包括在链路信息的每STA简档中,则不需要单独的存在字段,因为链路ID被指示并且已经能够被识别。但是,为了减少在上面提到的链路信息的默认开销,当被包括在公共信息中时可以包括存在字段。另外,如果由于存在字段具有的值为“1”而存在上述信息,则与发送STA有关的信息可以具有一个格式。

[0426] 图34是说明用于发送STA的信息的存在字段的实施例的图。

[0427] 参考图34,当在公共信息中指示与发送STA有关的信息时,示出存在字段的示例。可以通过多链路控制字段的发送STA的信息存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则发送STA的信息字段存在于公共信息字段中。链路ID、改变序列等可以在发送STA的信息中被指示,并且可以包括额外请求的信息,但是不限于此。

[0428] 存在字段#4:指示与链路数量有关的信息的示例

[0429] 此信息指的是在上面提到的1)支持的链路的数量。

[0430] 支持的链路数量指示能够同时为AP MLD交换数据帧(和/或管理帧)的AP的数量,以及能够为非AP MLD同时交换数据帧(和/或管理帧)的非AP STA的数量。

[0431] 取决于Mgmt帧及其目的,此信息可以存在,也就是说,当受此信息影响的信令存在于ML元素中时,它可以存在。此外,当受此信息影响的信令不存在时,此信息可以不存在。因此,该存在字段可以存在。

[0432] 图35是说明链路数量存在字段的实施例的图。

[0433] 参考图35,当在公共信息中指示与链路数量有关的信息时,示出了存在字段的示例。该存在可以通过多链路控制字段的链路数量存在子字段来指示。如果此子字段的值为“1”,则链路数量字段存在于公共信息中。

[0434] 如果总是包括与MLD中所有STA(链路)相关的信息,则能够从每STA简档的数量导出链路的数量。然而,存在字段可能是必需的,因为存在其不是的情况(例如,当仅请求有关一些链路的信息时,或者当有关所有STA的信息并不总是包括在关联的情况下时)。另外,因为能够根据包括ML元素的管理帧的类型和ML元素的目的来确定是否包括受链路数量影响的字段,所以可能需要链路数量存在字段。例如,在非AP MLD中,当与要从AP接收的链路相关的信息尚不知道时,诸如在初始扫描期间发送探测请求帧时,如上面所提到的,因为受链路数量影响的STR能力或TID到链路映射的信令可能不会执行,可能不需要链路数量字段。但是,如果MLD知道链路信息,例如在发送关联请求帧时,并且需要STR能力或TID到链路映射的信令,则链路数量是必需的。因此,可以通过该存在字段来动态地指示链路数量。

[0435] 受链路数量字段影响的信令以及此信息的效果如下。

[0436] TID到链路映射和STR能力

[0437] 如上面存在字段的#1和#2中所提到的,TID到链路映射和STR能力的字段大小可以取决于链路的数量而变化。即,如果在TID到链路映射中使用TID位图,则TID位图的数量根据链路的数量而变化,并且如果根据STR能力中的对来指示STR,则该对的数量根据链路的数量而变化。因此,链路的数量能够影响这些字段的大小。

[0438] 图36和37是说明根据链路数量的TID到链路映射和STR能力字段的实施例的图。

[0439] 参考图36和图37,当在这两种情况下链路数都是“3”时,当TID到链路映射包括在公共信息中时,存在三个TID位图(用于链路#1、#2、#3),并且如果STR能力包括在链路信息中,链路对的数量变为“2”(即,{链路#2,链路#1}和{链路#2,链路#3})。例如,包括在TID到链路映射字段和STR能力字段中的内容和大小可能会根据链路数量受到影响。即,在TID到链路映射字段和STR能力字段中包括的内容和大小可以基于链路数量而被确定。

[0440] 估计未设置的STA的数量

[0441] 关联请求帧包括与请求设置(关联)的STA有关的信息(在各个每STA简档中),并且关联响应帧包括与建立设置的AP有关的信息。也就是说,它不包括与所有STA相关的信息。因此,在与多链路设置后(例如,链路转变/切换)后未设置的STA重新建立设置时,可以通过之前的链路数量知道存在多少未设置的STA,并且使用此来请求信息。

[0442] 图38是说明多链路元素的实施例的图。

[0443] 参考图38,多链路元素可以被包括在关联请求或关联响应帧中。例如,当关联请求帧或关联响应帧中包括的ML IE中的链路数量指示为“3”并且每STA简档的数量为“1”时,能够看出未指示信息的STA的数量(即,不想要设置的STA)为1。作为参考,假定关于发送此ML

IE的STA的信息基本被包括在关联请求或响应帧中。

[0444] 作为另一示例,因为非AP不指示信道信息,如果在该信道信息字段的前面指示“1”,则此字段存在,以及如果指示“0”,则不存在。因此,除了所有帧中都应该存在的强制字段外,该可能存在或不存在的该字段的存在可以通过动态指示来指示。

[0445] 能够被包括在除了位图之外的每个链路中的字段

[0446] 在上面提到的字段之中,与位图中的每个链路相对应的比特值可以被包括在链路特定信息的每个相应链路字段中。虽然在诸如STR能力的链路之间的关系难以分类,但是每当提供与每个链路相关的信息时,诸如主链路的位图可以指示1个比特。例如,如果与主链路相关的位图为“100”,则可以通过使用与链路特定信息中与链路2相关的信息的1个比特来指示“0”,并且可以也通过使用链路3中的1比特来指示“0”。

[0447] 替换多链路元素的一部分或另一个元素的子元素的示例

[0448] 多链路元素的一些信息可以用其他现有元素替换。然而,当使用现有元素时,可能存在不一定需要的字段,这可能导致开销。

[0449] 能够被替换的元素可以包括1)邻居报告元素,2)减少的邻居元素,以及3)多频带元素。

[0450] 1.邻居报告元素

[0451] 此元素基本上能够通过操作类、信道号等来指示信道信息,并且能够通过使用可选的子元素来额外包含大量的信息。当前,可选的子元素包括以下信息。

[0452] [表8]

[0453]

子元素 ID	名称	可扩展的
0	保留	
1	TSF 信息	是
2	压缩的国家字符串	是
3	BSS 转变候选偏好	否
4	BSS 终止持续时间	否
5	承载	否
6	宽的带宽信道	是
7-38	保留	
39	测量报告	子元素
40-44	保留	
45	HT 能力子元素	是
46-60	保留	
61	HT 操作子元素	是
62	辅信道偏移子元素	

[0454]

63-65	保留	
66	测量导频传输	子元素
67-69	保留	
70	RM 启用能力	是
71	多 BSSID	子元素
72-190	保留	
191	VHT 能力	是
192	VHT 操作	是
193-200	保留	
221	供应商特定的	供应商定义
222-255	保留	

[0455] 在11ax中,另外包括HE能力/操作元素、BSS负载/HE BSS负载和SSID。

[0456] EHT还可以包括使用保留ID的许多信息。因此,1)如果在11be中定义了EHT能力/操作元素,则能够将所有能力和操作相关信息添加到上面的保留部分中,或者2)如果只输入了与其他链路进行数据交换的必要信息,则能够通过仅组成相关字段,以“减少的EHT能力/操作元素”的形式添加到上述保留部分。这些元素可以包括与上述多链路元素有关的信息。

[0457] 如果如上所述使用邻居报告元素替换多链路元素的一部分,则能够如下配置,但不限于此。根据帧类型/操作,可以不包括相应的配置字段。

[0458] (1)使用邻居报告(NR)元素指示链路特定信息的示例

[0459] 图39是说明NR元素的实施例的图。

[0460] 每个NR元素指示它是否用于多链路(ML),或者使用如图39所示的ML指示按照NR元素的顺序指示它是否用于ML(例如,“0011”,其中“1”用于ML中的NR元素)。如果此ML指示被包括在NR元素中,则不一定被包括。

[0461] (2)在上述链路之间的操作相关字段,诸如关于多链路操作的指示,也可以如下指示。可以通过在此元素或上述可选子元素的BSSID信息字段保留比特中附加使用新元素来指示以下信息。

[0462] 1)这能够简单地表示链路是否是链路(例如,所选择的操作链路、主链路)。

[0463] Ex)如果该链路被选择用于多链路操作,则设置为“1”,并且否则被设置为“0”。

[0464] Ex)如果链路是优先于用于省电、信道接入等的主链路,则被设置为“1”,并且否则被设置为“0”。

[0465] 2)如果如上面解释的示例2中那样以与其他链路的多链路操作的方式表达关系,则除了其自身之外,它能够被表达。

[0466] Ex)如果此邻居报告用于链路2,则仅指示与链路1和链路3的关系。STR用“1”指示,并且非STR用“0”指示。在链路1和链路2之间的STR关系以及在链路3和链路3之间的STR关系由“11”指示。

[0467] 3)指示邻居报告元素是否用于多链路的示例

[0468] Ex)对于多链路其被设置为“1”,并且对于传统被设置为“0”。

[0469] 因为上述信息也应被包括在发送这些元素的链路中,所以应定义和包括EHT能力/操作元素或新元素。

[0470] 如果如上使用邻居报告元素替换多链路元素,则能够被配置为如下示例,但不限于此。

[0471] 示例1:链路选择

[0472] 当为某个操作/特征选择相应的链路,诸如操作链路或主链路时,其能够用比特来指示。

[0473] 图40是说明指示操作链路的方法的实施例的图。

[0474] 参考图40,邻居元素,而不是多链路元素,包括与按顺序的链路2和链路3相关的信息,并且STA A请求链路1和链路2作为操作链路,并且AP 1响应该请求。在这种情况下,在通过其正发送元素的链路的NR元素中指示“1”,并且因此为链路2的NR元素指示“1”。

[0475] 图41是说明用于在单个BA协议中指示链路集的方法的实施例的图。

[0476] 参考图41,邻居元素代替多链路元素,包括与按顺序的链路2和链路3相关的信息,并且STA A正在与AP协商以使用BA用于链路1和链路2中的TID 1。在这种情况下,该链路集能够通过使用位图按照链路1(发送元素)、链路2和链路3的顺序来指示。因此,该STA A可以指示“110”来使用ADDBA帧请求AP,并且AP可以按原样确认成功(使用位图“110”)。

[0477] 示例2:指示STR能力的示例

[0478] 图42是说明指示STR能力的方法的实施例的图。

[0479] 参考图42,与链路2有关的信息和与链路3有关的信息使用NR元素被顺序地包括,并且能够指示用于链路1/2/3的STR能力(对于STR为“1”,对于非STR为“0”)。为了除了它本身之外的链路,STA能够以对(pair)的形式为每个链路指示。当由用于链路1的元素指示时,第一个是“01”(链路1和链路2,链路1和链路3),因此指示链路1和链路2不支持STR,并且链路1和链路3基于STR操作。对于用于链路2的NR元素,它被设置为“00”,因此指示链路2不支持用于链路1和链路3这两者的STR。最后,对于用于链路3的NR元素,它被设置为“10”,因此指示链路3与链路2具有非STR,并且与链路2具有STR。

[0480] 2.减少的邻居元素

[0481] 减少的邻居元素可以包括与数个AP相关的信息。基本上,因为每个邻居AP信息能够包括信道信息和TBTT信息,其能够指示在上面存在的多链路元素的一部分。

[0482] 图43是说明减少的邻居元素的实施例的图。

[0483] 参考图43,可以通过部分修改减少的邻居报告元素来指示多链路元素的信息。TBTT信息字段存在于减少的邻居报告元素中,并且通过TBTT信息长度字段的指示,TBTT信息字段能够具有多达255个八位字节的字段大小。但是,减少的邻居报告元素能够被配置为随子元素可变化,但是如果在TBTT信息长度字段中指定长度并且使用TBTT信息字段指示ML信息,因为长度被确定,所以能够存在难以根据链路数量指示可变值的问题。为了改善这一点,可能存在一种以范围的形式指定它或指定最大长度值并在其中指示的方法。

[0484] 1)对于传统的或对于多链路

[0485] 首先,为了确定与每个邻居AP相关的信息是用于传统的还是用于ML,可以使用TBTT信息报头的保留比特或TBTT信息字段。

[0486] 2)EHT能力/操作元素或减少的EHT能力/操作元素(例如,在上面提到的多链路元素)

[0487] 如果确定了大小,则上面提到的(减少的)能力/操作元素也能够指示与字段大小匹配的长度,但难以设置正确的长度,因为在诸如STR能力的链路之间的关系是可变的。但是,这种可变字段被单独指示,并且如果将TBTT信息字段用于固定字段,则这是可能的。接

下来,图44是其中整个字段由20个八位字节组成的示例。

[0488] 图44是说明TBTT信息的实施例的图。

[0489] 参考图44,TBTT信息字段可以包括多链路信息。在20个八位字节当中可能存在保留比特,操作链路值被设置为“1”并且主链路值被设置为“1”,并且包括此字段的邻居AP信息是用于ML的链路信息,并且是选择用于ML操作的链路以及选择作为主要链路的示例。

[0490] 图45是说明TBTT信息字段的格式的实施例的图。

[0491] 参考45,MLD ID可以对应于在上面提到的1)用于传统的或用于多链路,并且链路ID和改变序列可以对应于链路特定信息。即,通过这个字段,能够知道它是否属于MLD,并且其属于哪个MLD。基本上,此信息能够通过多链路发现而被找到,并且下面示出与执行发现的AP所属的MLD建立多链路设置的过程。

[0492] 图46和图47是说明与已经执行发现的AP所属的MLD建立多链路设置的过程和减少的邻居报告(RNR)的实施例的图。

[0493] 参考图46和图47,非AP MLD的STA 1可以与已经执行发现的AP(AP 4)所属的MLD建立多链路设置。假定发送RNR元素的AP所属的MLD的ID为“0”,则STA 1可以确定具有MLD ID为“0”的AP(AP1、AP2、AP3)是否属于与发送RNR元素的AP 4的相同MLD。此外,因为通过链路ID来区分每个AP,所以能够通过将链路ID包括在关联请求帧中来进行请求。另一AP可以属于具有相同MLD ID“3”的MLD,并且它们的链路ID也可以被区分。同时,当与所述另一AP进行多链路设置时,可以通过移动到具有与相应MLD ID的AP相关的信息的相应信道来执行关联请求。

[0494] 图48是说明操作发送MLD的方法的实施例的流程图。

[0495] 参考图48,发送MLD可以生成多链路元素(S4810)。例如,多链路元素可以包括多链路控制字段、公共信息/信息字段和链路信息/信息字段。并且,多链路控制字段可以包括与链路数量字段的存在相关的第一存在字段,并且公共信息字段可以包括基于第一存在字段的链路数量字段。

[0496] 例如,链路信息字段包括每个站(STA)的每STA控制字段,每STA控制字段包括与存在/不存在TID到链路映射字段相关的第二存在字段,链路信息字段可以进一步包括基于第二存在字段的TID到链路映射字段。TID链路映射字段可以包括与指配给每个链路的TID有关的信息。

[0497] 例如,链路信息字段可以包括每STA控制字段,每STA控制字段可以包括与同时发送和接收(STR)能力字段的存在/不存在相关的第三存在字段,链路信息字段可以进一步包括基于第三存在字段的STR能力字段,并且STR能力字段可以包括与每个链路是否支持STR相关的信息。

[0498] 例如,链路数量字段可以包括与发送MLD能够通过其同时执行物理协议数据单元(PPDU)交换的链路数量有关的信息。

[0499] 例如,多链路元素可以通过关联链路发送,多链路控制字段可以进一步包括与关联链路信息字段的存在/不存在相关的第四存在字段,公共信息字段可以进一步包括基于第四存在字段的关联链路信息字段,并且该关联链路信息字段可以包括链路标识符(ID)子字段和TID到链路映射字段。

[0500] 例如,其中TID到链路映射字段的大小可以基于链路数量字段被确定。

[0501] 所支持的链路数量:这指示所支持的链路的总数。

[0502] Ex)当使用位图并且链路的总数被设置为“3”时,如果关联链路被包括,则上述内容能够被设置为“11”,并且如果不被包括,则被设置为“10”。

[0503] 所支持的链路数量可以意指通过AP MLD能够同时交换数据帧(和/或管理帧)的AP的数量、以及通过非AP MLD能够同时交换数据帧的非AP STA的数量。通过在多链路(ML)元素中指示此值所获得的技术效果将在下面的存在字段中单独描述。

[0504] 多链路元素可以包括链路数量字段、链路特定信息字段和关于ML操作的指示字段。该链路特定信息字段可以包括ID、信道信息、辅助信息和能力字段。

[0505] 多链路元素可以被应用于以下示例。

[0506] 示例1:用于指示链路集的示例

[0507] 当请求/响应操作链路并确定上述主链路时,能够使用多链路元素。

[0508] 其能够通过使用指示的链路的顺序以位图的形式指示。

[0509] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,STA A请求链路1和链路2作为操作链路,并且AP 1响应该请求。在这种情况下,能够通过使用位图按照链路1(发送元素)、链路2、和链路3的顺序来指示链路集。因此,STA A可以通过指示“110”的位图来请求AP,并且AP可以确认“110”的位图。

[0510] 示例2:指示STR能力的示例

[0511] 多链路元素包括关于按顺序的链路2和链路3的信息,并且可以指示链路1/2/3的STR能力。

[0512] 在第一示例中,多链路元素包括链路1和链路2基于STR操作的信息,以及链路2和链路3基于STR(1)操作的信息,因此链路1和3也能够基于STR操作的信息能够被包括。

[0513] 第二示例是其中多链路元素为所有对指示的示例,并且假定对顺序(pair order)被设置为{链路1和链路2}、{链路1和链路3}和{链路2和链路3},能够包括所有对都基于STR(1)进行操作的信息。

[0514] 示例3:指示TID到链路映射的示例

[0515] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0516] 左边的图是每个TID被指配到的链路的位图的示例。例如,如果为TID 0指示“110”,则意味着TID 0被分配给链路1和链路2。右边的图是指配给每个链路的TID的位图的示例,并且链路顺序与链路特定信息中指示的相同。例如,如果为链路1指示“001111111”,则意味着将TID 2至7分配给链路1。虽然左图和右图的方法不同,但信令开销是相同的。

[0517] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0518] 为了减少信令开销,为每个AC捆绑/分组两个TID,并且当为TID 1/2(即,AC_BK)指示“111”时,这意味着为TID 1和TID 2分配所有链路。

[0519] 允许动态指示的示例

[0520] 在上面提到的字段可以预定义对于每个AP MLD或非AP MLD或帧能够省略的字段。可替选地,在不定义此的情况下,可以通过使用在上面提到的字段前面的1个比特来动态地确定该字段是否存在。在本公开中,此字段可以称为存在字段。

[0521] 多链路元素基本上由公共信息和链路信息组成。该公共信息包括MLD中STA当中的公共信息,并且链路信息包括通过每STA简档用于每个链路(STA/AP)的特定信息。存在字段可以分别针对公共信息和链路信息存在。公共信息可以存在于多链路控制字段中,并且链路信息可以存在于每STA简档中包括的每STA控制字段中。如上面所提到的,这些存在字段能够根据多链路元素的类型(多链路控制字段的类型子字段)、目的和过程来确定是否包括信息。通过这种方式,能够避免包括不必要的信息,并具有适合各种用途的紧凑ML IE格式。这方面的示例可能如下。

[0522] 存在字段#1:TID到链路映射

[0523] 例如,如果TID到链路映射字段(即,TID到链路映射存在字段)前面的比特指示“1”,则此字段存在,并且如果“0”指示此字段,则它不存在。

[0524] 如果TID到链路映射位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段的TID到链路映射存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于公共信息字段中。基本上,TID到链路映射是默认操作,并且不需要单独的信令,并且因为所有TID都被定义为映射到所有链路,如果需要单独的信令,则存在字段可能是有用的。

[0525] 类似地,可以通过每STA控制字段的TID到链路映射存在子字段来指示存在或不存在。如果此子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于每STA简档中。

[0526] 如果所有设置的链路的TID到链路映射通过公共信息中的存在字段被指示并且按链路ID的顺序被隐含地指示,则可能会减少通过默认包括在链路信息中的子元素ID、链路ID、完整简档等的开销(例如,图30)。然而,在每STA简档(例如,图31)中,可以通过链路ID仅指示特定链路的一部分,并且在这种情况下,在公共信息中可能需要要将被指示的链路数量。另外,如果TID到链路映射总是与其他信息一起携带,则能够通过链路ID指示用于每个链路的信息的链路信息在位置上可能是合适的。

[0527] 存在字段#2:STR能力

[0528] 例如,如果在STR能力前面指示“1”,则此字段存在,并且如果指示“0”,则此字段不存在。

[0529] 如果STR能力位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则STR能力字段可能存在于公共信息字段中。如果MLD(例如,AP MLD)通过默认基于STR为所有链路对进行操作,则可能不需要单独的信令。因此,如果存在不基于STR操作的链路对,则此存在字段可能是有用的。

[0530] 当在链路信息而不是公共信息中指示STR能力时,示出存在字段的示例。类似地,可以通过每STA控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果此子字段的值为“1”,则STR能力字段存在于每STA简档中。在此STR能力中,基于与每STA相对应的链路,仅指示与其他链路的对。例如,如果链路2是每STA的标准,则指示链路2和链路1的对以及链路2和链路3的对的STR能力。

[0531] 如果针对所有链路的STR能力通过公共信息中的存在字段指示、并且按照通过默认包括在链路信息中的链路ID、子元素ID、链路ID、完整简档的顺序隐式指示(如示例2中所示)对,开销可能会减少。此外,在链路信息中,当从整体上看时可能会出现冗余。(例如,{链路#1,路#2}和{链路#2,链路#1}。但是,如果仅当存在不基于STR操作的(NSTR)链路对时才指示此能力,则它可能难以区分公共信息中的对。因此,通过链路信息中的存在字段指示的

方法可能是合适的。

[0532] 存在字段#3:与关联链路相关的信息(即,发送STA)

[0533] 这可以指示存在或不存在与上述关联链路相关的信息,即,发送ML元素的链路(STA)。

[0534] 因为与发送ML元素的STA相关的信息被包括在包括多链路元素的管理(Mgmt)帧(例如,信标、探测响应帧)中,所以大部分信息可能不会单独包括在ML元素中。但是,如果它不总是包括在Mgmt帧中(例如,改变序列、链路ID)或STA请求部分信息而不是完整信息,则它可能包括在ML元素中。如果此信息包括在链路信息的每STA简档中,则不需要单独的存在字段,因为链路ID已指示并且能够已经被识别。然而,为了减少在上面提到的链路信息的默认开销,当被包括在公共信息中时可以包括存在字段。另外,如果由于存在字段具有“1”的值而存在上述信息,则与发送STA有关的信息可以具有一个格式。

[0535] 可以通过多链路控制字段的发送STA的信息存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则发送STA的信息字段存在于公共信息字段中。链路ID、改变序列等可以在发送STA的信息中被指示,并且可以包括额外请求的信息,但是不限于此。

[0536] 存在字段#4:指示与链路数量有关的信息的示例

[0537] 此信息指的是在上面提到的1)支持的链路的数量。

[0538] 支持的链路数量指示能够为AP MLD同时交换数据帧(和/或管理帧)的AP数量,以及能够为非AP MLD同时交换数据帧(和/或管理帧)的非AP STA的数量。

[0539] 取决于Mgmt帧及其目的,此信息可以存在,也就是说,当受此信息影响的信令存在于ML元素中时,它可以存在。此外,当受此信息影响的信令不存在时,此信息可以不存在。因此,该存在字段可以是存在的。

[0540] 可以通过多链路控制字段的链路数量子字段来指示该存在。如果此子字段的值为“1”,则链路数量字段存在于公共信息中。

[0541] 如果总是包括与MLD中所有STA(链路)相关的信息,则能够从每STA简档的数量推断出链路的数量。然而,该存在字段可能是必需的,因为存在其中可能不是的一些情况(例如,当请求仅关于一些链路的信息时,或者当关于所有STA的信息并不总是被包括在关联的情况下时)。另外,因为能够根据包括ML元素的管理帧的类型和ML元素的目的来确定是否包括受链路数量影响的字段,所以可能需要链路数量存在字段。例如,在非AP MLD中,当与要从AP接收的链路相关的信息尚不知道时,诸如在初始扫描期间发送探测请求帧时,如上面所提到的,因为可能不会执行受链路数量影响的用于STR能力或TID到链路映射的信令,可能不需要链路数量字段。但是,如果MLD知道链路信息,例如在发送关联请求帧时,并且需要用于STR能力或TID到链路映射的信令,则链路数量是必需的。因此,能够通过存在字段动态地指示链路数量。

[0542] 受链路数量字段影响的信令以及此信息的效果如下。

[0543] TID到链路映射和STR能力

[0544] 如在上面存在字段的#1和#2中所提到的,TID到链路映射和STR能力的字段大小可以取决于链路数量而变化。即,如果在TID到链路映射中使用TID位图,则TID位图的数量根据链路的数量而变化,并且如果STR能力中根据对来指示STR,则对的数量根据链路的数量而变化。因此,链路的数量能够影响这些字段的大小。

[0545] 发送MLD可以发送多链路元素(S4820)。

[0546] 发送MLD可以发送RNR元素(S4830)。例如,RNR元素可以包括目标信标传输时间(TBTT)信息字段,并且TBTT信息字段可以包括与通过其发送RNR元素的链路有关的信息。

[0547] 可以通过部分修改减少的邻居报告元素来指示多链路元素的信息。TBTT信息字段存在于减少的邻居报告元素中,并且通过TBTT信息长度字段的指示,TBTT信息字段能够具有多达255个八位字节的字段大小。但是,减少的邻居报告元素能够被配置成随子元素可变化的,但是如果在TBTT信息长度字段中指定长度并且使用TBTT信息字段指示ML信息,因为长度被确定,所以能够存在难以根据链路数量指示可变值的问题。为了改进这一点,可能存在以范围的形式指定或指定最大长度值并在其内指示的方法。

[0548] 1)对于传统的或对于多链路

[0549] 首先,为了确定是否与每个邻居AP相关的信息是用于传统或ML,可以使用TBTT信息报头的保留比特或TBTT信息字段。

[0550] 2)EHT能力/操作元素或减少的EHT能力/操作元素(例如,在上面提到的多链路元素)

[0551] 如果该大小被确定,则上面提到的(减少的)能力/操作元素也能够指示与字段大小匹配的长度,但是难以设置正确的长度,因为在诸如STR能力的链路之间的关系是可变的。但是,这种可变字段被单独地指示,并且如果将TBTT信息字段用于固定字段,则这是可能的。

[0552] 该TBTT信息字段可以包括多链路信息。在20个八位字节当中可能存在保留比特,操作链路值被设置为“1”并且主链路值被设置为“1”,并且包括此字段的邻居AP信息是用于ML的链路信息,并且是选择用于ML操作的链路以及选择作为主要链路的示例。

[0553] MLD ID可以对应于在上面提到的1)用于传统的或用于多链路,并且链路ID和改变序列可以对应于链路特定信息。即,通过这个字段,能够知道它是否属于MLD,并且其属于哪个MLD。

[0554] 图49是说明接收MLD操作方法的实施例的流程图。

[0555] 参考图49,接收MLD可以接收多链路元素(S4910)。例如,多链路元素可以包括多链路控制字段、公共信息/信息字段和链路信息/信息字段。并且,多链路控制字段可以包括与链路数量字段的存在相关的第一存在字段,并且公共信息字段可以包括基于第一存在字段的链路数量字段。

[0556] 例如,链路信息字段包括用于每个站(STA)的每STA控制字段,每STA控制字段包括与存在/不存在TID到链路映射字段相关的第二存在字段,链路信息字段可以进一步包括基于第二存在字段的TID到链路映射字段。该TID链路映射字段可以包括与指配给每个链路的TID有关的信息。

[0557] 例如,链路信息字段可以包括每STA控制字段,每STA控制字段可以包括与同时发送和接收(STR)能力字段的存在/不存在相关的第三存在字段,链路信息字段可以进一步包括基于第三存在字段的STR能力字段,并且STR能力字段可以包括每个链路是否支持STR相关的信息。

[0558] 例如,链路数量字段可以包括与发送MLD能够通过其同时执行物理协议数据单元(PPDU)交换的链路数量有关的信息。

[0559] 例如,多链路元素可以通过关联链路被发送,多链路控制字段可以进一步包括与关联链路信息字段的存在/不存在相关的第四存在字段,公共信息字段可以进一步包括基于第四存在字段的关联链路信息字段,并且关联链路信息字段可以包括链路标识符(ID)子字段和改变序列子字段。

[0560] 例如,其中,TID到链路映射字段的大小可以基于链路数量字段被确定。

[0561] 所支持的链路数量:这指示所支持的链路的总数。

[0562] Ex)当使用位图并且链路的总数被设置为“3”时,如果关联链路被包括,则上述内容能够被设置为“11”,以及如果不被包括,则被设置为“10”。

[0563] 所支持的链路数量可以意指通过AP MLD能够同时交换数据帧(和/或管理帧)的AP的数量以及通过非AP MLD能够同时交换数据帧的非AP STA的数量。通过在多链路(ML)元素中指示此值所获得的技术效果将在下面的存在字段中被单独地描述。

[0564] 多链路元素可以包括链路数量字段、链路特定信息字段和关于ML操作的指示字段。链路特定信息字段可以包括ID、信道信息、辅助信息和能力字段。

[0565] 多链路元素可以被应用于以下示例。

[0566] 示例1:用于指示链路集的示例

[0567] 当请求/响应操作链路并确定上述主链路时,能够使用多链路元素。

[0568] 能够通过使用指示的链路的顺序以位图的形式指示。

[0569] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,STA A请求链路1和链路2作为操作链路,并且AP 1响应该请求。在这种情况下,能够使用位图按照链路1(发送元素)、链路2和链路3的顺序来指示链路集。因此,STA A可以通过指示“110”的位图来请求AP,并且AP可以确认“110”的位图。

[0570] 示例2:指示STR能力的示例

[0571] 多链路元素包括关于按顺序的链路2和链路3的信息,并且可以指示用于链路1/2/3的STR能力。

[0572] 在第一示例中,多链路元素包括链路1和链路2基于STR操作的信息以及链路2和链路3基于STR(1)操作的信息,因此链路1和3也能够基于STR操作的信息能够被包括。

[0573] 第二示例是其中多链路元素为所有对指示的示例,并且假定对顺序被设置为{链路1和链路2}、{链路1和链路3}和{链路2和链路3},能够包括所有对都基于STR(1)进行操作的信息。

[0574] 示例3:指示TID到链路映射的示例

[0575] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0576] 左边的图是每个TID被指配到的链路的位图的示例。例如,如果为TID 0指示“110”,则意味着TID 0被分配给链路1和链路2。右边的图是指配给每个链路的TID的位图的示例,并且链路顺序与链路特定信息中指示的相同。例如,如果为链路1指示“001111111”,则意味着将TID 2至7分配给链路1。虽然左图和右图的方法不同,但信令开销是相同的。

[0577] 多链路元素包括与按顺序的链路2和链路3有关的信息,并且示出使用从作为关联链路的链路1开始/考虑的位图的TID到链路映射。

[0578] 为了减少信令开销,为每个AC捆绑/分组两个TID,并且当为TID 1/2(即,AC_BK)指

示“111”时,这意味着为TID 1和TID 2分配所有链路。

[0579] 允许动态指示的示例

[0580] 在上面提到的字段可以预定义对于每个AP MLD或非AP MLD或帧能够省略的字段。可替选地,在不定义此的情况下,能够通过使用在上面提到的字段前面的1个比特来动态地确定该字段是否存在。在本公开中,此字段可以称为存在字段。

[0581] 多链路元素基本上由公共信息和链路信息组成。公共信息包括MLD中STA当中的公共信息,并且链路信息包括通过每STA简档为每个链路(STA/AP)的特定信息。存在字段可以分别针对公共信息和链路信息而存在。公共信息可以存在于多链路控制字段中,并且链路信息可以存在于每STA简档中包括的每STA控制字段中。如上面所提到的,这些存在字段能够根据多链路元素的类型(多链路控制字段的类型子字段)、目的和过程来确定是否包括信息。通过这种方式,能够避免包括不必要的信息,并具有适合各种用途的紧凑ML IE格式。这方面的示例可能如下。

[0582] 存在字段#1:TID到链路映射

[0583] 例如,如果TID到链路映射字段(即,TID到链路映射存在字段)前面的比特指示“1”,则此字段存在,并且如果“0”指示此字段,则它不存在。

[0584] 如果TID到链路映射位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段的TID到链路映射存在子字段来指示存在与否。如果存在子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于公共信息字段中。基本上,TID到链路映射是默认操作,并且不需要单独的信令,并且因为所有TID都被定义为映射到所有链路,如果需要单独的信令,则存在字段可能是有用的。

[0585] 类似地,可以通过每STA控制字段的TID到链路映射存在子字段来指示存在或不存在。如果此子字段的值为“1”,则TID到链路映射字段存在于每STA简档中。

[0586] 如果用于所有设置链路的TID到链路映射通过公共信息中的存在字段指示并且并按链路ID的顺序隐式地指示,则可能会减少通过默认包括在链路信息中的子元素ID、链路ID、完整简档等的开销(例如,图30)。然而,在每STA简档(例如,图31)中,仅可以通过链路ID指示特定链路的一部分,并且在这种情况下,在公共信息中可能需要要被指示的链路数量。另外,如果TID到链路映射总是与其他信息一起携带,则能够通过链路ID指示用于每个链路的信息的链路信息在位置上可能是合适的。

[0587] 存在字段#2:STR能力

[0588] 例如,如果在STR能力前面指示“1”,则此字段存在,并且如果指示“0”,则此字段不存在。

[0589] 如果STR能力位于公共信息中,则可以通过多链路控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则STR能力字段可能存在于公共信息字段中。如果MLD(例如,AP MLD)通过默认基于STR为所有链路对进行操作,则可能不需要单独的信令。因此,如果存在不基于STR操作的链路对,则此存在字段可能是有用的。

[0590] 当在链路信息而不是公共信息中指示STR能力时,示出存在字段的示例。类似地,可以通过每STA控制字段的STR能力存在子字段来指示存在或不存在。如果此子字段的值为“1”,则STR能力字段存在于每STA简档中。在此STR能力中,基于与每STA相对应的链路,仅指示与其他链路的对。例如,如果链路2是每STA的标准,则指示链路2和链路1的对以及链路2和链路3的对的STR能力。

[0591] 如果用于所有链路的STR能力通过公共信息中的存在字段被指示并且按照通过默认包括在链路信息中的链路ID、子元素ID、链路ID、完整简档的顺序隐含地指示(如示例2中所示)对,开销可能会减少。此外,在链路信息中,从整体上看可能会出现冗余。(例如,{链路#1,路#2}和{链路#2,链路#1}。但是,如果仅当存在不基于STR操作的(NSTR)链路对时才指示此能力,则它可能难以区分公共信息中的对。因此,通过链路信息中的存在字段指示的方法可能是合适的。

[0592] 存在字段#3:与关联链路相关的信息(即,发送STA)

[0593] 这可以指示与上述关联链路相关的信息存在或不存在,即,发送ML元素的链路(STA)。

[0594] 因为与发送ML元素的STA相关的信息被包括在包括多链路元素的管理(Mgmt)帧(例如,信标、探测响应帧)中,所以大部分信息可以不被单独包括在ML元素中。但是,如果它不总是被包括在Mgmt帧中(例如,改变序列、链路ID)或STA请求部分信息而不是完整信息,则它可以被包括在ML元素中。如果此信息被包括在链路信息的每STA简档中,则不需要单独的存在字段,因为链路ID被指示并且已经能够被识别。但是,为了减少在上面提到的链路信息的默认开销,当被包括在公共信息中时可以包括存在字段。另外,如果由于存在字段具有“1”的值而存在上述信息,则与发送STA有关的信息可以具有一个格式。

[0595] 可以通过多链路控制字段的发送STA的信息存在子字段来指示存在或不存在。如果存在子字段的值为“1”,则发送STA的信息字段存在于公共信息字段中。链路ID、改变序列等可以在发送STA的信息中被指示,并且可以包括额外请求的信息,但是不限于此。

[0596] 存在字段#4:指示与链路数量有关的信息的示例

[0597] 此信息指的是在上面提到的1)支持的链路的数量。

[0598] 支持的链路数量指示能够为AP MLD同时交换数据帧(和/或管理帧)的AP数量以及能够为非AP MLD同时交换数据帧(和/或管理帧)的非AP STA的数量。

[0599] 取决于Mgmt帧及其目的,此信息可以存在,也就是说,当受此信息影响的信令存在于ML元素中时,它可以存在。此外,当受此信息影响的信令不存在时,此信息可以不存在。因此,该存在字段可以是存在的。

[0600] 可以通过多链路控制字段的链路数量子字段来指示该存在。如果此子字段的值为“1”,则链路数量字段存在于公共信息中。

[0601] 如果总是包括与MLD中所有STA(链路)相关的信息,则能够从每STA简档的数量推断出链路的数量。然而,该存在字段可能是必需的,因为存在其中可能不是的一些情况(例如,当请求仅关于一些链路的信息时,或者当关于所有STA的信息并不总是被包括在关联的情况中时)。另外,因为能够根据包括ML元素的管理帧的类型和ML元素的目的来确定是否包括受链路数量影响的字段,所以可能需要链路数量存在字段。例如,在非AP MLD中,当与要从AP接收的链路相关的信息尚不知道时,诸如在初始扫描期间发送探测请求帧时,如上面所提到的,因为可以不执行受链路数量影响的用于STR能力或TID到链路映射的信令,所以可以不需要链路数量字段。但是,如果MLD知道链路信息,例如在发送关联请求帧时,并且需要用于STR能力或TID到链路映射的信令,则链路数量是必需的。因此,能够通过存在字段来动态地指示链路数量。

[0602] 受链路数量字段影响的信令以及此信息的效果如下。

[0603] TID到链路映射和STR能力

[0604] 如在上面存在字段的#1和#2中所提到的,TID到链路映射和STR能力的字段大小可以取决于链路的数量而变化。即,如果在TID到链路映射中使用TID位图,则TID位图的数量根据链路的数量而变化,并且如果STR能力中根据对来指示所述STR,则该对的数量根据链路的数量而变化。因此,链路的数量能够影响这些字段的大小。

[0605] 接收MLD可以解码多链路元素(S4920)。

[0606] 接收MLD可以接收RNR元素(S4930)。例如,RNR元素可以包括目标信标传输时间(TBTT)信息字段,并且TBTT信息字段可以包括与通过其发送RNR元素的链路有关的信息。

[0607] 可以通过部分修改该减少的邻居报告元素来指示多链路元素的信息。TBTT信息字段存在于该减少的邻居报告元素中,并且通过TBTT信息长度字段的指示,TBTT信息字段能够具有多达255个八位字节的字段大小。但是,减少的邻居报告元素能够被配置成随子元素而可变化,但是如果在TBTT信息长度字段中指定长度并且使用TBTT信息字段指示ML信息,因为长度被确定,所以能够存在难以根据链路的数量来指示可变值的问题。为了改进这一点,可能存在以范围的形式指定或指定最大长度值并在其内指示的方法。

[0608] 1)对于传统的或对于多链路

[0609] 首先,为了确定是否与每个邻居AP相关的信息是用于传统或ML,可以使用TBTT信息报头的保留比特或TBTT信息字段。

[0610] 2)EHT能力/操作元素或减少的EHT能力/操作元素(例如,在上面提到的多链路元素)

[0611] 如果大小被确定,则上面提到的(减少的)能力/操作元素也能够指示与字段大小匹配的长度,但难以设置正确的长度,因为在诸如STR能力的链路之间的关系是可变的。但是,这种可变字段被单独指示,并且如果将TBTT信息字段用于固定字段,则这是可能的。

[0612] TBTT信息字段可以包括多链路信息。在20个八位字节当中可能存在保留比特,操作链路值被设置为“1”并且主链路值被设置为“1”,并且包括此字段的邻居AP信息是用于ML的链路信息,并且是选择用于ML操作的链路以及选择作为主链路的示例。

[0613] MLD ID可以对应于在上面提到的1)用于传统的或用于多链路,并且链路ID和改变序列可以对应于链路特定信息。即,通过这个字段,能够知道它是否属于MLD,并且其属于哪个MLD。

[0614] 在图48和图49的示例中示出的一些详细步骤可能不是必要的步骤并且可以被省略。除了图48和49中所示的步骤之外,可以添加其他步骤,并且步骤的顺序可以变化。仅上述步骤中的一部分具有其独立的技术意义。

[0615] 上述本说明书的技术特征可以应用于各种设备和方法。例如,本说明书的上述技术特征可以通过图1和/或图19的装置来执行/支持。例如,本说明书的上述技术特征可以仅应用于图1和/或图19的一部分。例如,上述本说明书的技术特征基于图1的处理芯片114和/或124被实现,或者基于图1的处理器111和/或121以及存储器112和/或122被实现,或者可以基于图19的处理器610和存储器620被实现。例如,无线局域网(WLAN)系统中的接收多链路设备(MLD)可以包括:其中接收MLD包括第一站(STA)和第二STA,其中该第一STA在第一链路上操作,并且第二STA在第二链路上操作;其中接收MLD进一步包括:存储器;以及处理器,其可操作地耦合到存储器,其中该过程被配置成:经由第一STA从发送MLD接收包括与第一

链路和第二链路有关的信息的多链路信息;以及经由第一STA向发送MLD发送多链路地址信息,其中该多链路地址信息包括第二STA的媒体接入控制(MAC)地址。

[0616] 本说明书的技术特征可以基于计算机可读介质(CRM)来实现。例如,本说明书提出的CRM可以存储指令,该指令基于由无线局域网系统中的接收多链路设备(MLD)的至少一个处理器执行来执行操作,所述操作包括:其中该接收MLD设备包括第一站(STA)和第二STA,该第一STA在第一链路上操作,并且第二STA在第二链路上操作;由第一STA从发送MLD接收包括与第一链路和第二链路有关的信息的多链路信息;以及由第一STA向发送MLD发送多链路地址信息,其中该多链路地址信息包括第二STA的媒体接入控制(MAC)地址。

[0617] 存储在本说明书的CRM中的指令可以由至少一个处理器执行。本说明书中的与CRM相关的至少一个处理器可以是图1的处理器111和/或121或处理芯片114和/或124,或图19的处理器610。同时,本说明书的CRM可以是图1的存储器112和/或122、图19的存储器620、或单独的外部存储器/存储介质/磁盘。

[0618] 本说明书的上述技术特征适用于各种应用或业务模型。例如,上述技术特征可应用于支持人工智能(AI)的设备的无线通信。

[0619] 人工智能是指关于人工智能或创建人工智能的方法的研究领域,机器学习是指关于定义并求解人工智能领域中的各种问题的方法的研究领域。机器学习也被定义为通过操作的稳定体验来改进操作性能的算法。

[0620] 人工神经网络(ANN)是机器学习中使用的模型,并且可指包括通过将突触组合来形成网络的人工神经元(节点)的总体问题求解模型。人工神经网络可以由不同层的神经元之间的连接图案、更新模型参数的学习处理以及生成输出值的激活函数定义。

[0621] 人工神经网络可以包括输入层、输出层以及可选地一个或更多个隐藏层。每个层包括一个或更多个神经元,并且人工神经网络可以包括连接神经元的突触。在人工神经网络中,每个神经元可以输出通过突触输入的输入信号、权重和偏差的激活函数的函数值。

[0622] 模型参数是指通过学习确定的参数,并且包括突触连接的权重和神经元的偏差。超参数是指机器学习算法中在学习之前设定的参数,并且包括学习速率、迭代次数、迷你批大小(mini-batch size)和初始化函数。

[0623] 学习人工神经网络可以旨在确定用于使损失函数最小化的模型参数。损失函数可以在学习人工神经网络的过程中用作确定优化模型参数的索引。

[0624] 机器学习可以被分类为监督学习、无监督学习和强化学习。

[0625] 监督学习是指在针对训练数据给出标签的情况下训练人工神经网络的方法,其中标签可以指示当训练数据输入到人工神经网络时人工神经网络需要推断的正确答案(或结果值)。无监督学习可指在针对训练数据没有给出标签的情况下训练人工神经网络的方法。强化学习可以指训练环境中定义的代理以选择动作或动作序列以使各个状态下的累积奖励最大化的训练方法。

[0626] 利用包括人工神经网络当中的多个隐藏层的深度神经网络(DNN)实现的机器学习被称为深度学习,并且深度学习是机器学习的一部分。下文中,机器学习被解释为包括深度学习。

[0627] 上述技术特征可以应用于机器人的无线通信。

[0628] 机器人可以指以其自身能力自动地处理或操作给定任务的机器。具体地,具有识

别环境并自主地进行判断以执行操作的功能的机器人可以被称为智能机器人。

[0629] 机器人可以根据用途或领域被分类为工业、医疗、家用、军事机器人等。机器人可以包括致动器或驱动器,其包括电机以执行各种物理操作(例如,移动机器人关节)。另外,可移动机器人可以在驱动器中包括轮子、制动器、推进器等以通过驱动器在地面上行驶或在空中飞行。

[0630] 上述技术特征可以应用于支持扩展现实的设备。

[0631] 扩展现实共同指虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)。VR技术是仅在CG图像中提供真实世界对象和背景的计算机图形技术,AR技术是在真实对象图像上提供虚拟CG图像的计算机图形技术,MR技术是提供与真实世界混合和组合的虚拟对象的计算机图形技术。

[0632] MR技术与AR技术的相似之处在于,真实对象和虚拟对象被一起显示。然而,在AR技术中虚拟对象用作真实对象的补充,而在MR技术中虚拟对象和真实对象用作相等的状态。

[0633] XR技术可以被应用于头戴式显示器(HMD)、平视显示器(HUD)、移动电话、平板PC、膝上型计算机、台式计算机、TV、数字标牌等。应用了XR技术的设备可以被称为XR设备。

[0634] 本说明书中叙述的权利要求可按各种方式组合。例如,本说明书的方法权利要求的技术特征可以被组合以实现为设备,本说明书的设备权利要求的技术特征可以被组合以通过方法实现。另外,本说明书的方法权利要求的技术特性和设备权利要求的技术特性可以被组合以实现为设备,本说明书的方法权利要求的技术特性和设备权利要求的技术特性可以被组合以通过方法实现。

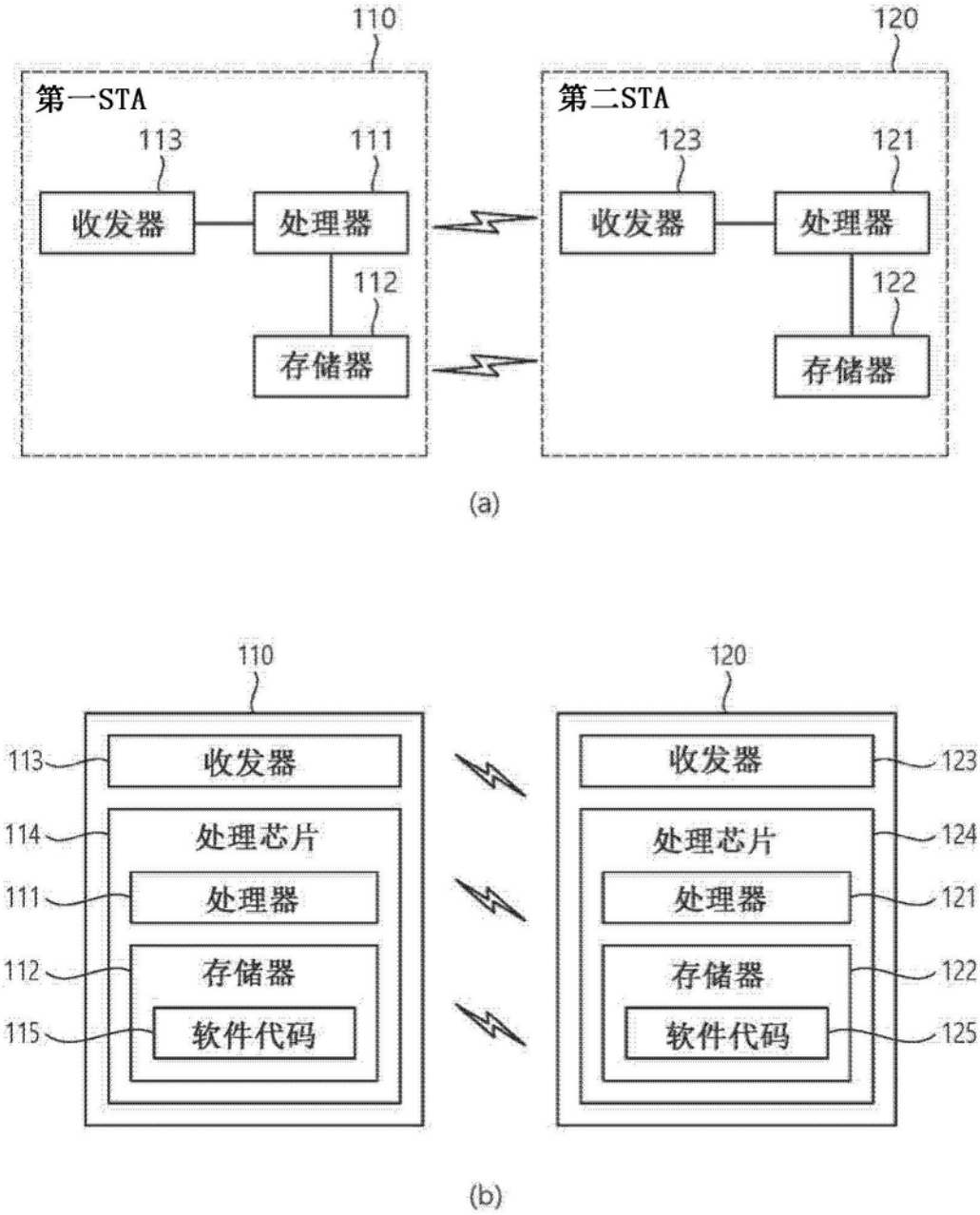

110
120
第一STA
第二STA
113
111
123
121
收发器
处理器
收发器
处理器
112
122
存储器
存储器
(a)
110
120
113
收发器
收发器
123
114
处理芯片
处理芯片
124
111
处理器
处理器
121
112
存储器
存储器
122
115
软件代码
软件代码
125
(b)

图1

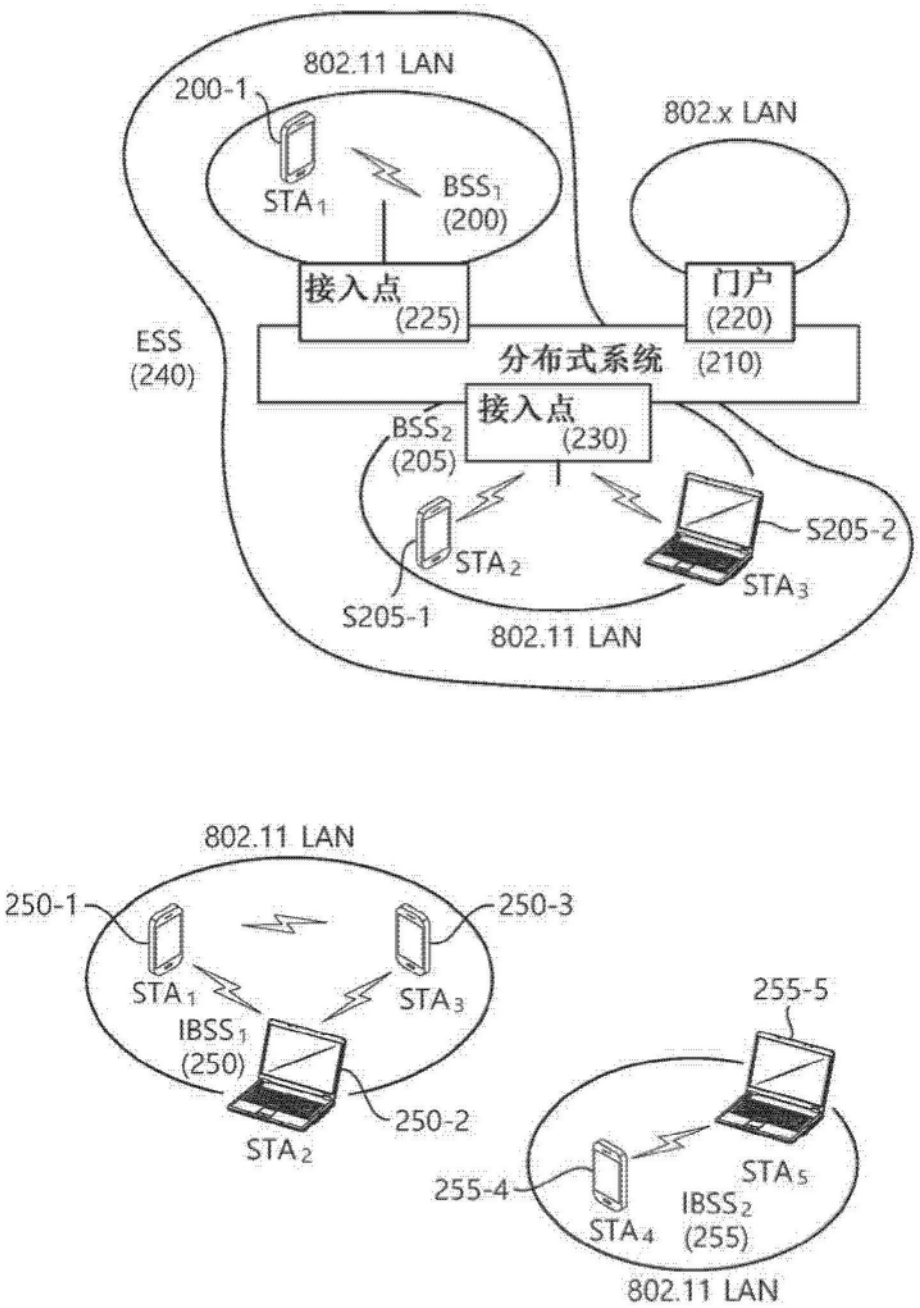

802.11 LAN
200-1
STA1
BSS1
(200)
802.x LAN
接入点
(225)
门户
(220)
ESS
(240)
分布式系统
(210)
接入点
(230)
BSS2
(205)
S205-2
STA2
STA3
S205-1
802.11 LAN
802.11 LAN
250-1
250-3
STA1
STA3
IBSS1
(250)
250-2
STA2
255-5
STA5
255-4
IBSS2
(255)
STA4
802.11 LAN

图2

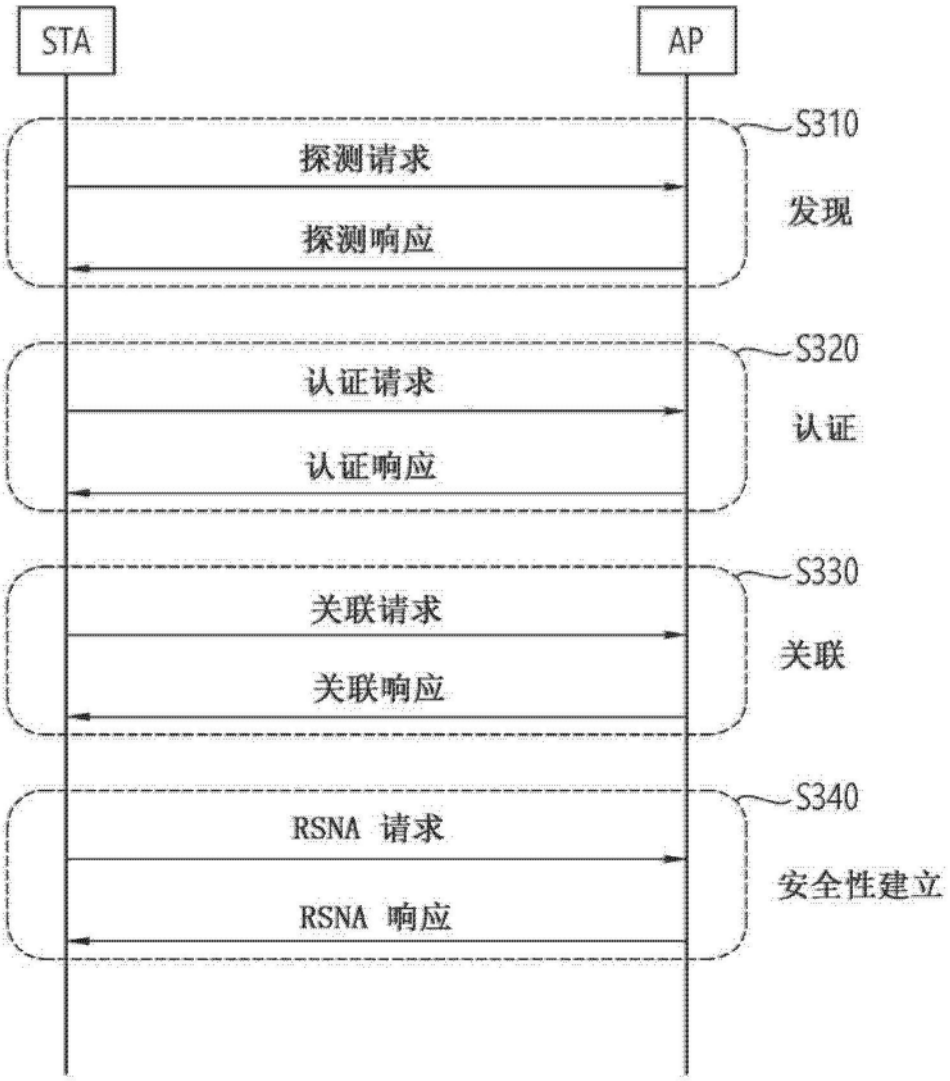

STA
AP
S310
探测请求
探测响应
发现
S320
认证请求
认证响应
认证
S330
关联请求
关联响应
关联
S340
RSNA 请求
RSNA 响应
安全性建立

图3

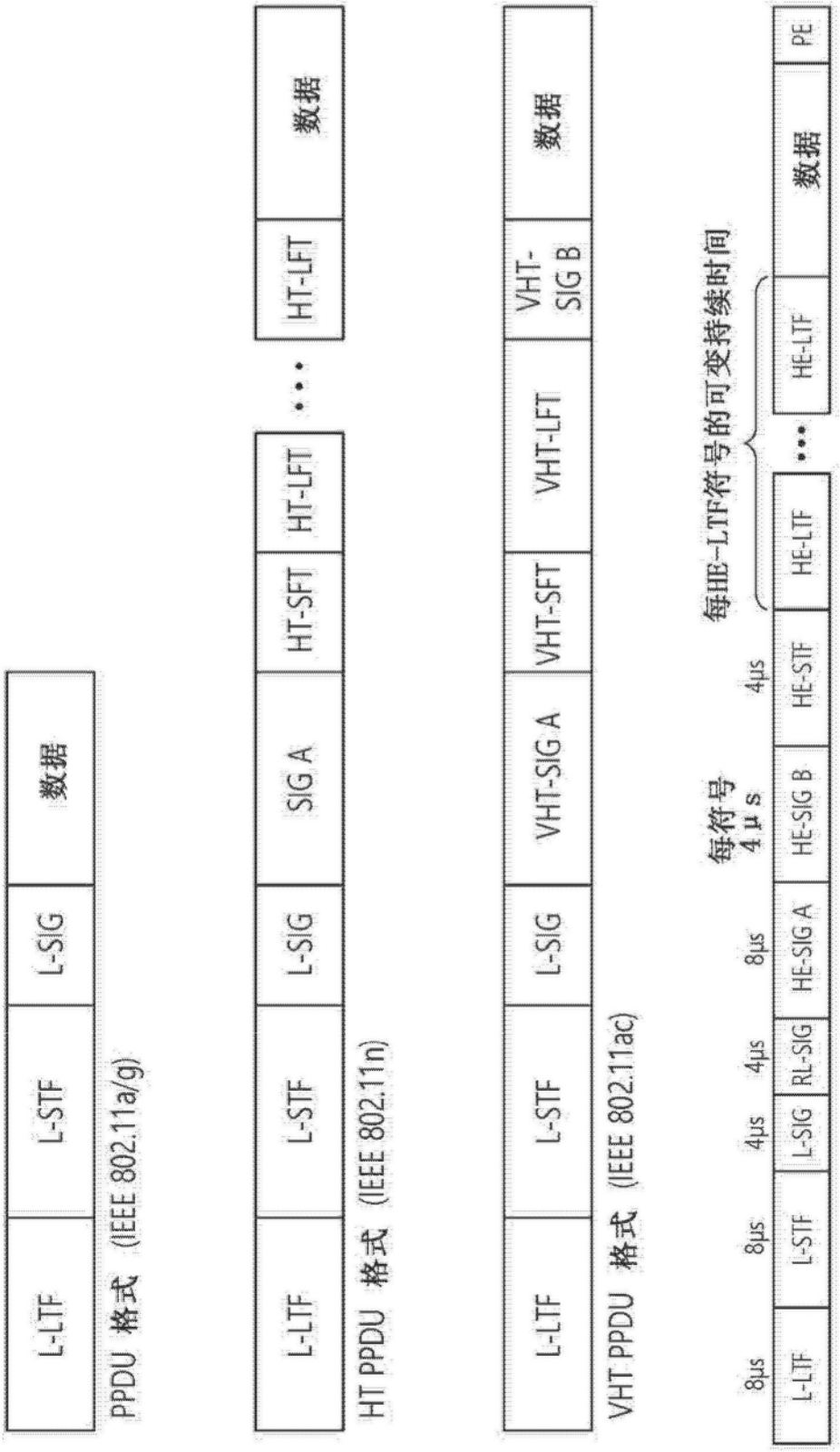

L-LTF
L-STF
L-SIG
数据
PPDU 格式 (IEEE 802.11a/g)
L-LTF
L-STF
L-SIG
SIG A
HT-SFT
HT-LFT
• • •
HT-LFT
数据
HT PPDU 格式 (IEEE 802.11n)
L-LTF
L-STF
L-SIG
VHT-SIG A
VHT-SFT
VHT-LFT
VHT-SIG B
数据
VHT PPDU 格式 (IEEE 802.11ac)
每符号4μs
每HE-LTF符号的可变持续时间
8μs
8μs
4μs
4μs
8μs
4μs
L-LTF
L-STF
L-SIG
RL-SIG
HE-SIG A
HE-SIG B
HE-STF
HE-LTF
• • •
HE-LTF
数据
PE

图4

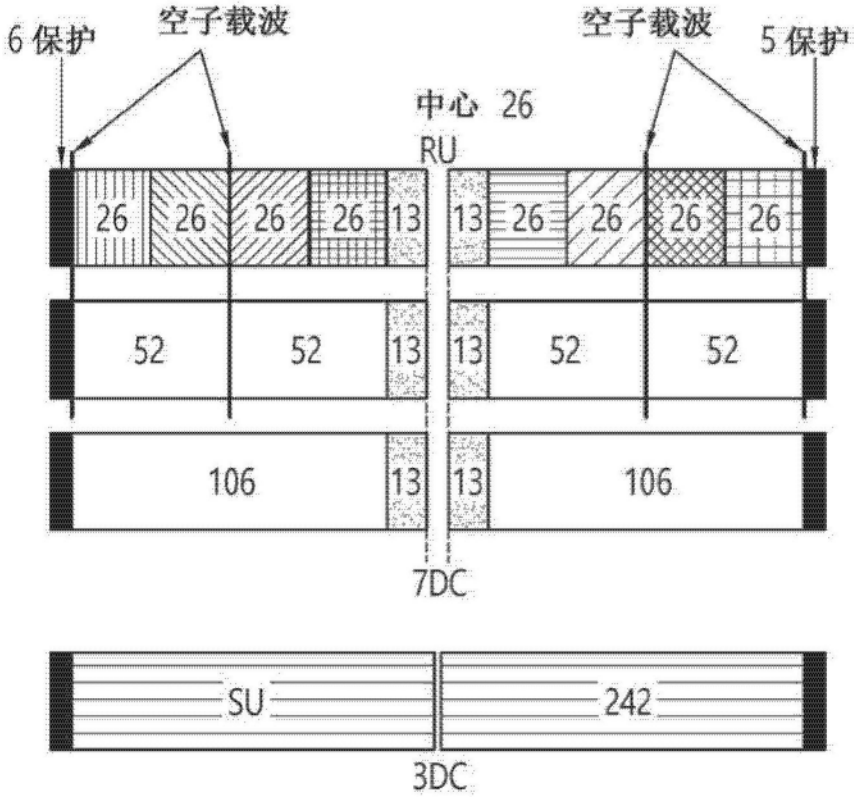

6 保护
空子载波
空子载波
5 保护
中心 26
RU
26
26
26
26
13
13
26
26
26
26
52
52
13
13
52
52
106
13
13
106
7DC
SU
242
3DC

图5

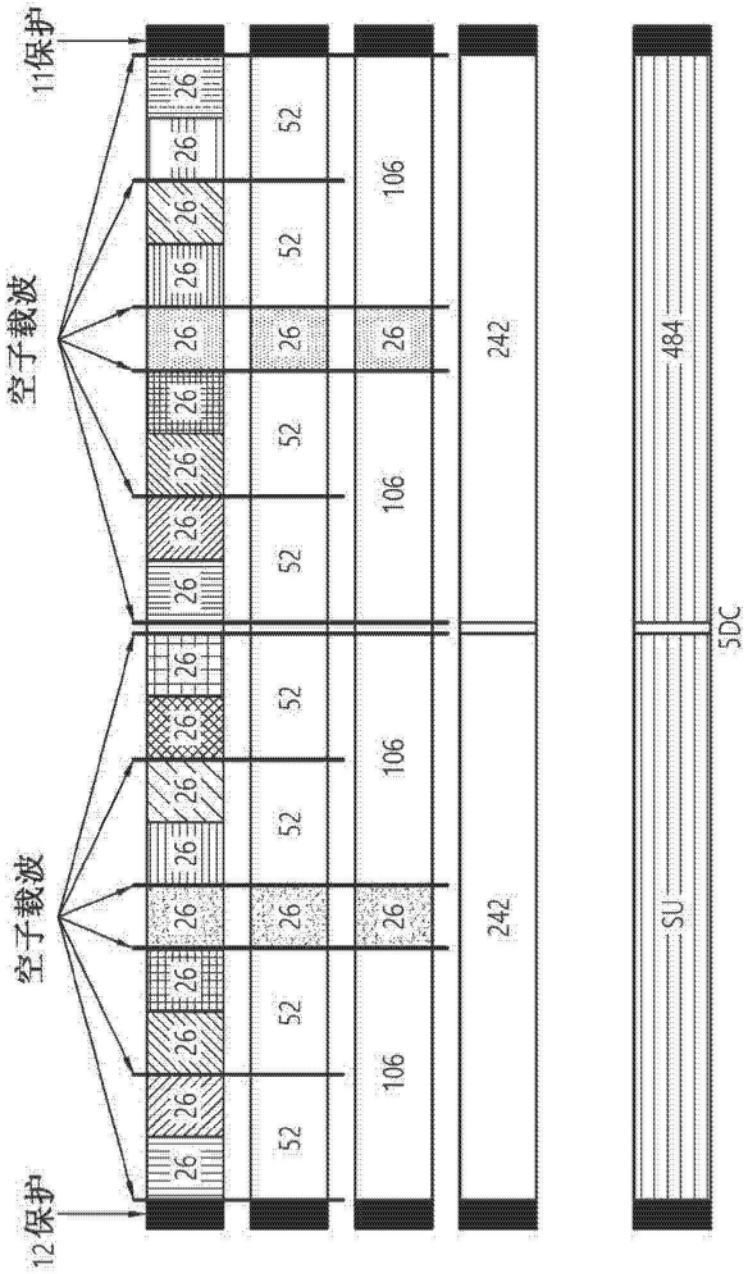


图6

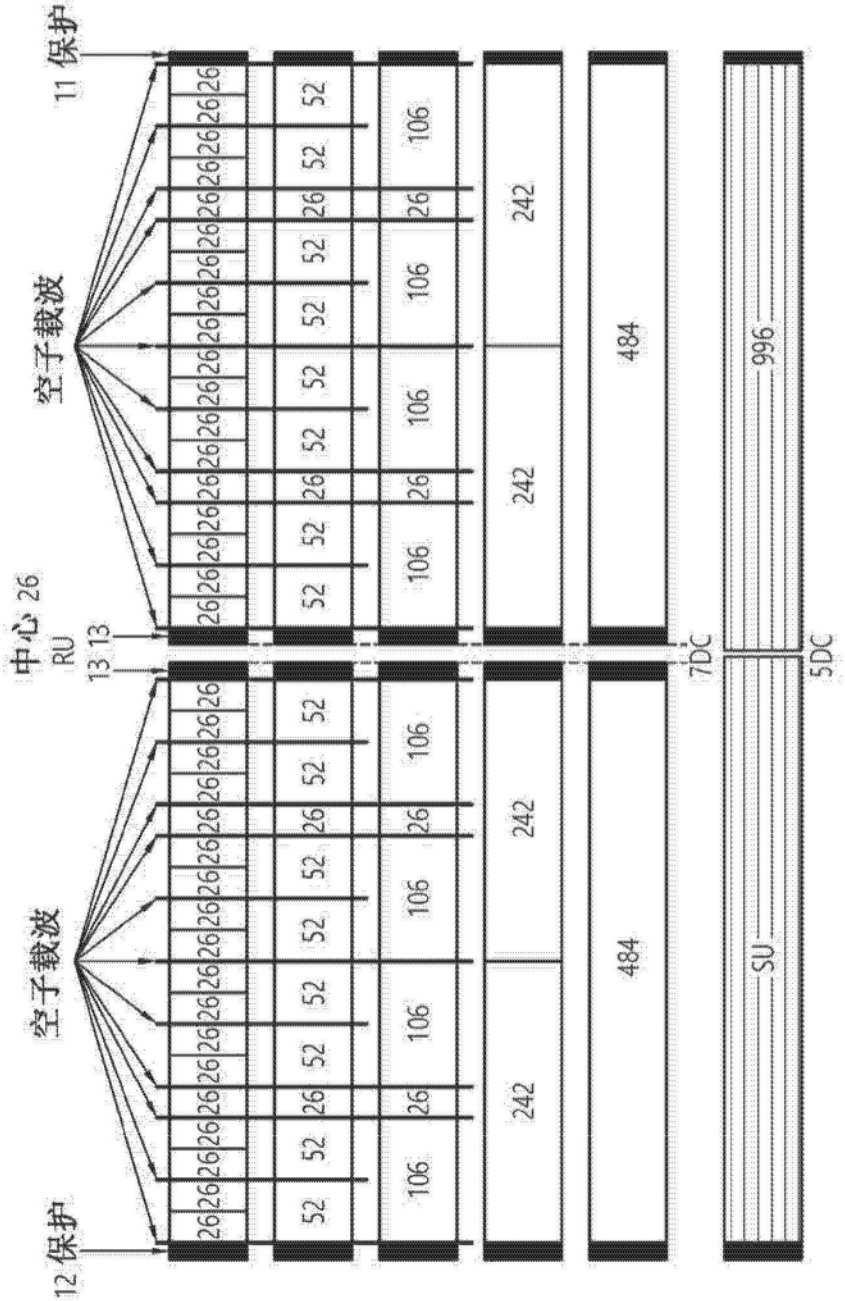

11 保护
空子载波
中心 26 RU
13 13
空子载波
12 保护
26
52
106
242
484
996
SU
7DC
5DC

图7

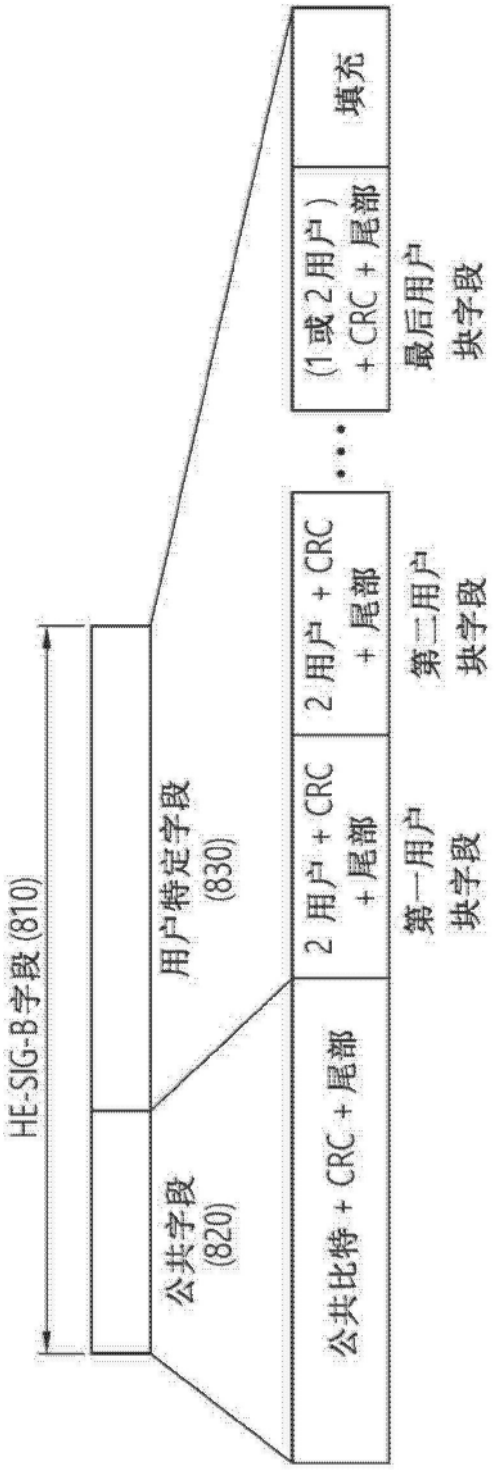

HE-SIG-B字段 (810)
公共字段 (820)
用户特定字段 (830)
公共比特 + CRC + 尾部
2 用户 + CRC + 尾部
第一用户块字段
2 用户 + CRC + 尾部
第二用户块字段
(1或2用户) + CRC + 尾部
最后用户块字段
填充

图8

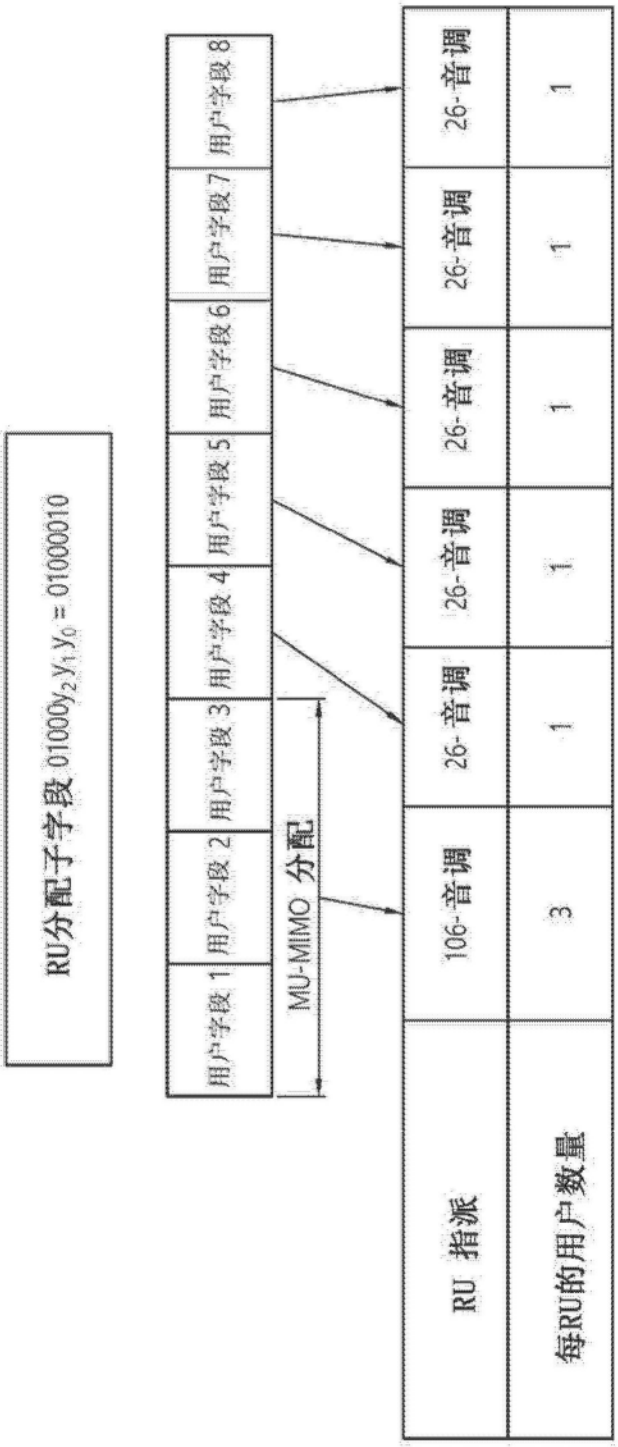

RU分配子字段 $01000_{y_2}y_1y_0$ = 01000010
用户字段 1
用户字段 2
用户字段 3
用户字段 4
用户字段 5
用户字段 6
用户字段 7
用户字段 8
MU-MIMO 分配
RU 指派
每RU的用户数量
106-音调
3
26-音调
1
26-音调
1
26-音调
1
26-音调
1
26-音调
1
26-音调
1
26-音调
1

图9

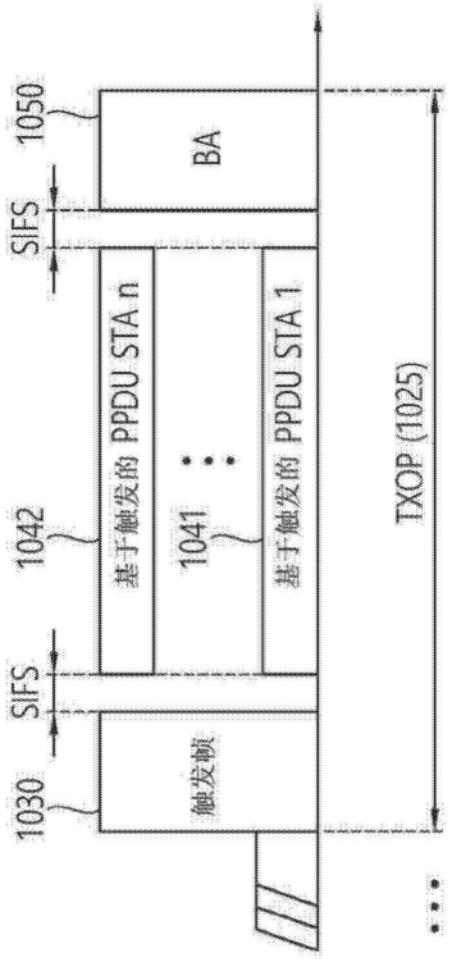

1050
BA
SIFS
基于触发的 PPDU STA n
1042
1041
基于触发的 PPDU STA 1
TXOP (1025)
SIFS
触发帧
1030

图10

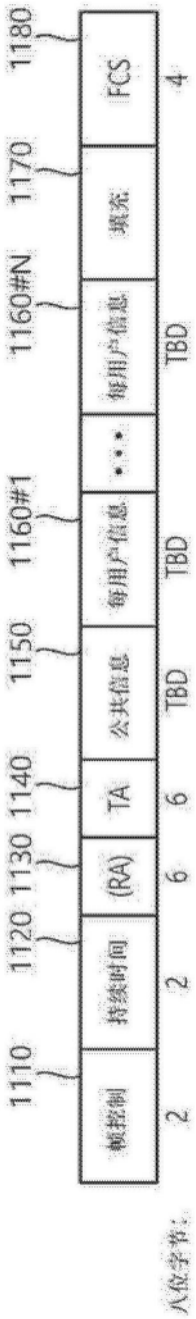

1110
帧控制
2
1120
持续时间
2
1130
(RA)
6
1140
TA
6
1150
公共信息
TBD
1160#1
每用户信息
TBD
• • •
1160#N
每用户信息
TBD
1170
填充
1180
FCS
4
八位字节:

图11

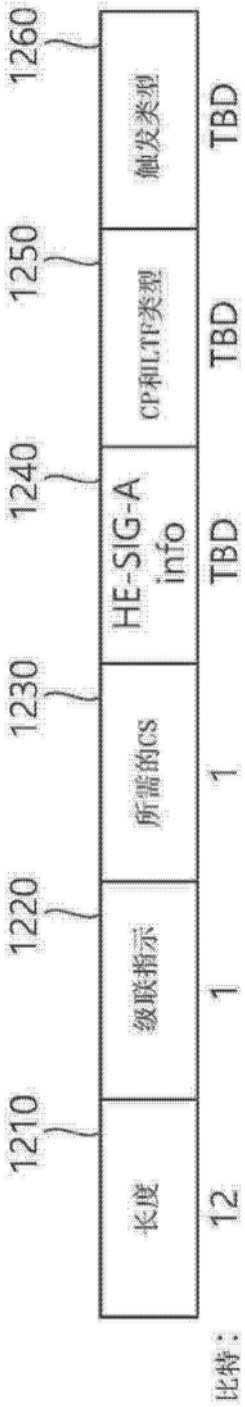

1210
1220
1230
1240
1250
1260
长度
级联指示
所需的CS
HE-SIG-A info
CP和LTF类型
触发类型
比特：
12
1
1
TBD
TBD
TBD
TBD

图12

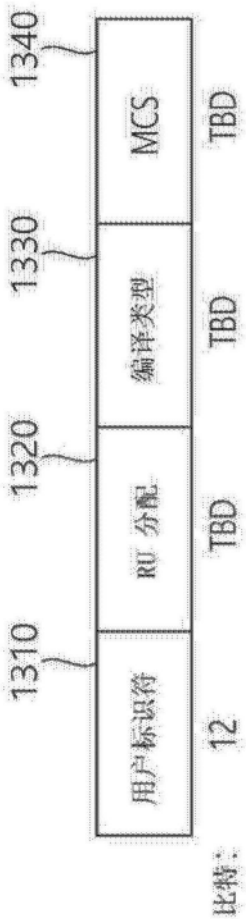


图13

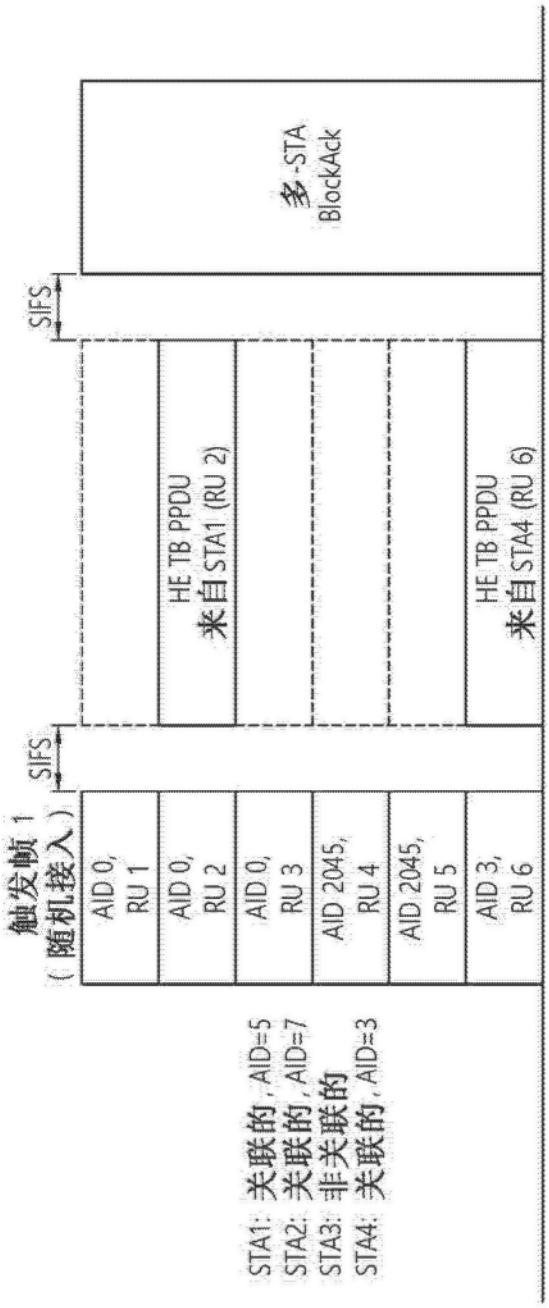

触发帧 1
（随机接入）
SIFS
AID 0, RU 1
AID 0, RU 2
AID 0, RU 3
AID 2045, RU 4
AID 2045, RU 5
AID 3, RU 6
SIFS
HE TB PPDU 来自 STA1 (RU 2)
HE TB PPDU 来自 STA4 (RU 6)
多-STA BlockAck
STA1: 关联的，AID=5
STA2: 关联的，AID=7
STA3: 非关联的
STA4: 关联的，AID=3

图14

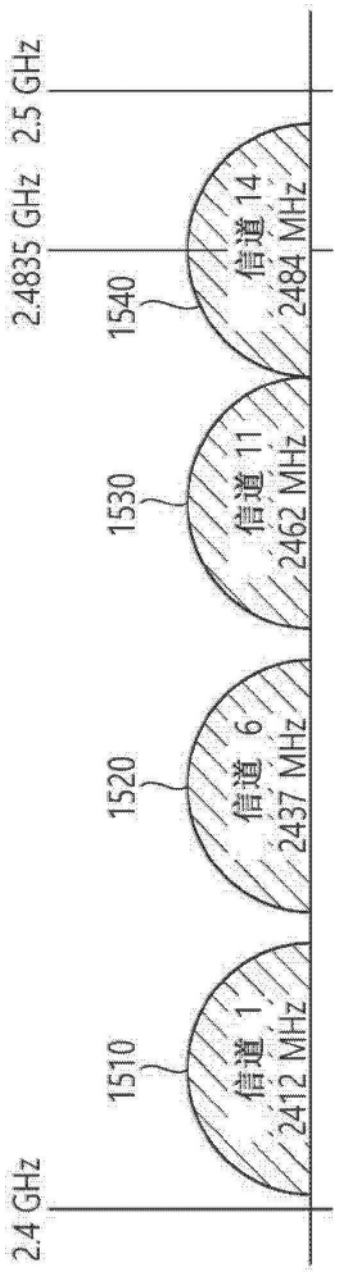

2.4 GHz
2.4835 GHz
2.5 GHz
1510
1520
1530
1540
信道 1
2412 MHz
信道 6
2437 MHz
信道 11
2462 MHz
信道 14
2484 MHz

图15

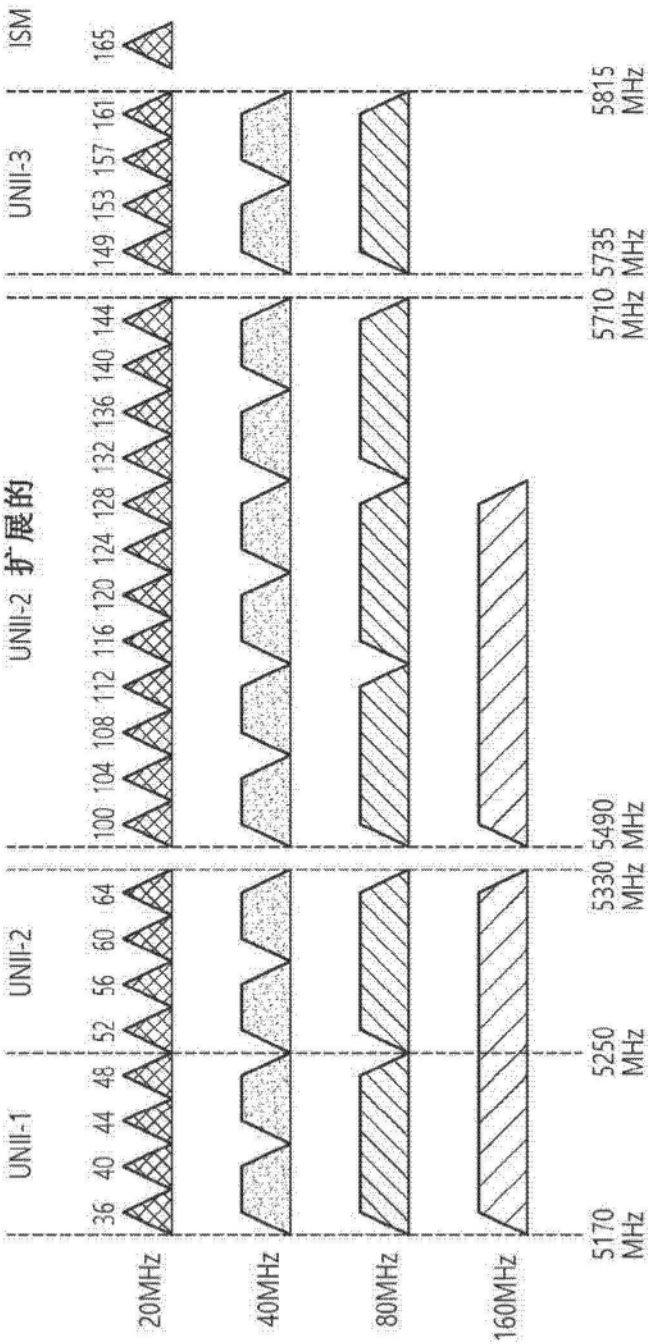

UNII-1
UNII-2
UNII-2 扩展的
UNII-3
ISM
36 40 44 48 52 56 60 64 100 104 108 112 116 120 124 128 132 136 140 144 149 153 157 161 165
5170 MHz
5250 MHz
5330 MHz
5490 MHz
5710 MHz
5735 MHz
5815 MHz
20MHz
40MHz
80MHz
160MHz

图16

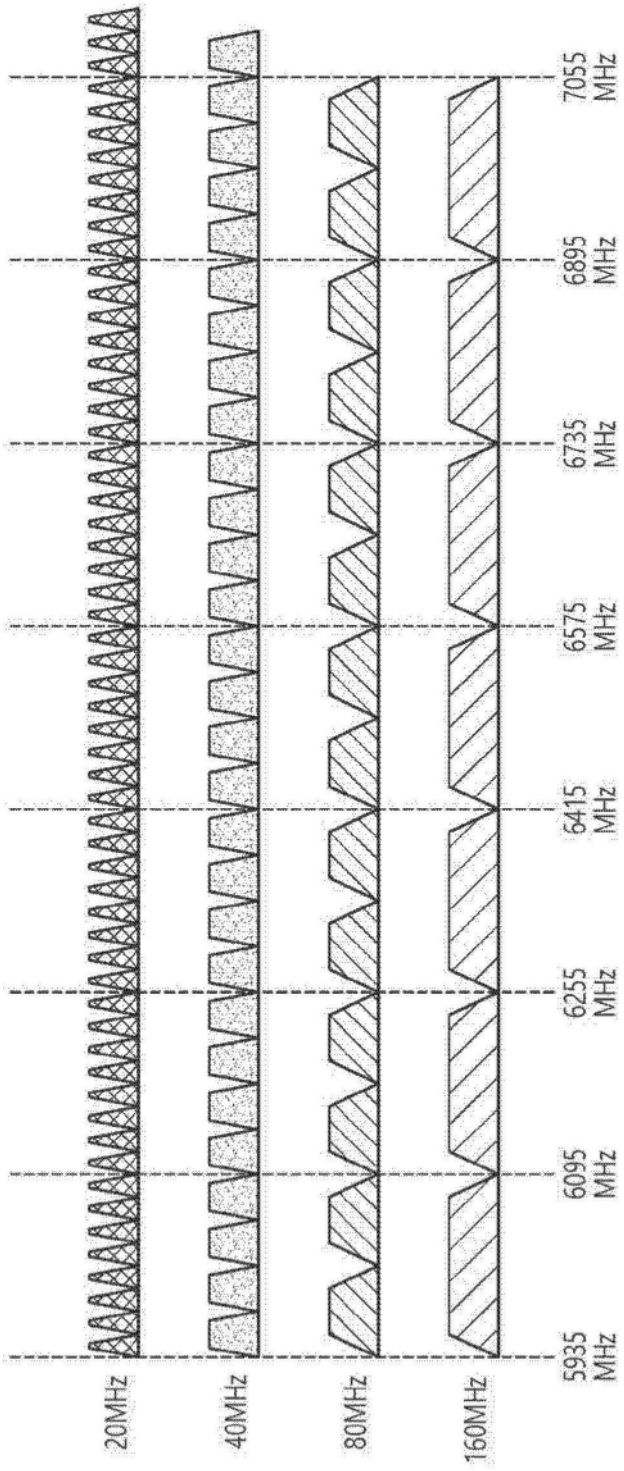

5935 MHz
6095 MHz
6255 MHz
6415 MHz
6575 MHz
6735 MHz
6895 MHz
7055 MHz
20MHz
40MHz
80MHz
160MHz

图17

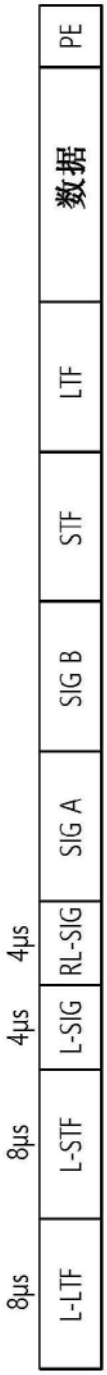


图18

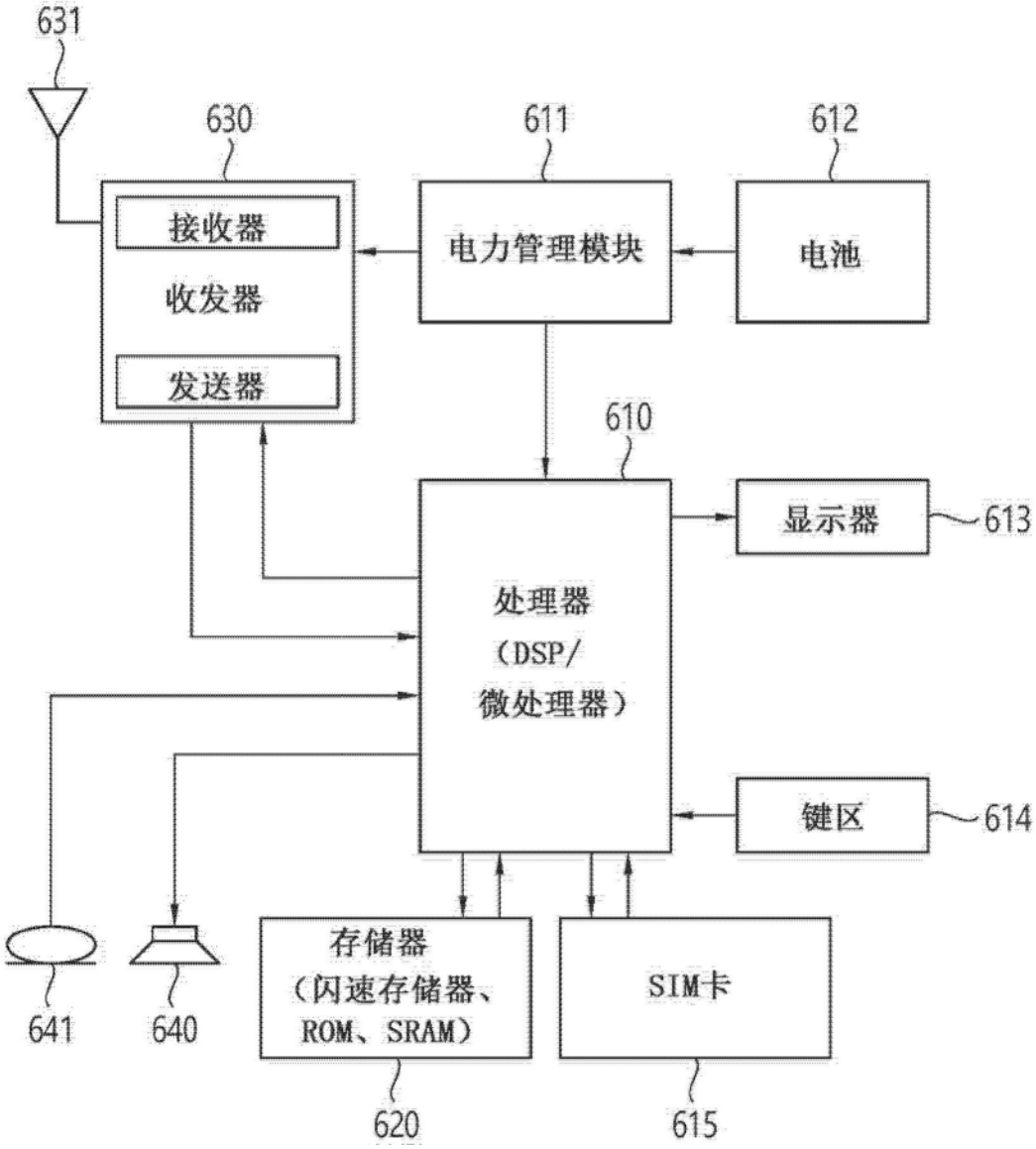

631
630
611
612
接收器
收发器
发送器
电力管理模块
电池
610
显示器
613
处理器
（DSP/
微处理器）
键区
614
641
640
存储器
（闪速存储器、
ROM、SRAM）
SIM卡
620
615

图19

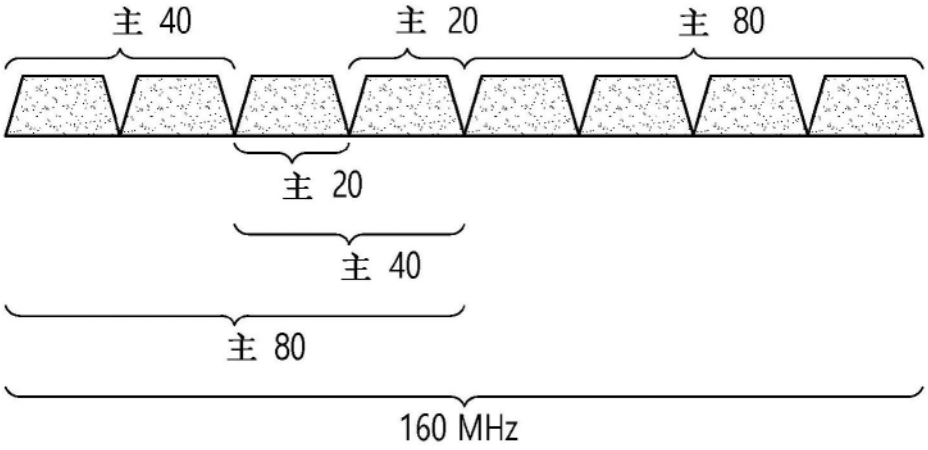

主 40
主 20
主 80
主 20
主 40
主 80
160 MHz

图20

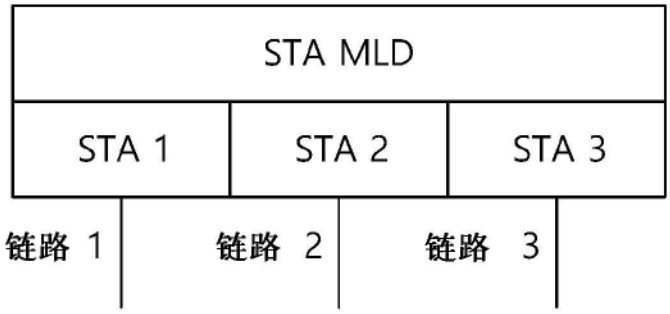

STA MLD
STA 1
STA 2
STA 3
链路 1
链路 2
链路 3

图21

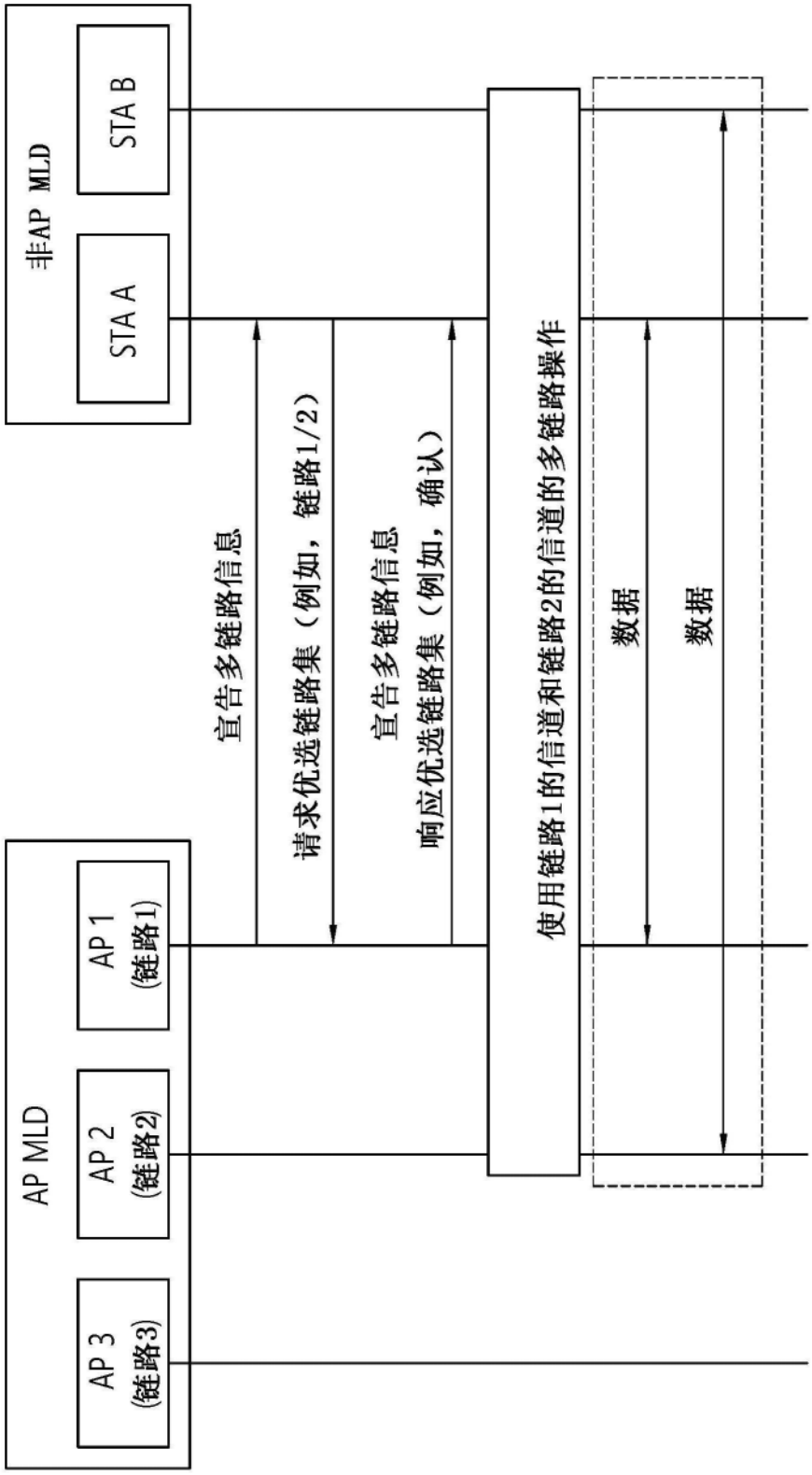

非AP MLD
STA A
STA B
AP MLD
AP 1
(链路1)
AP 2
(链路2)
AP 3
(链路3)
宣告多链路信息
请求优选链路集（例如，链路1/2）
宣告多链路信息
响应优选链路集（例如，确认）
使用链路1的信道和链路2的信道的多链路操作
数据
数据

图22

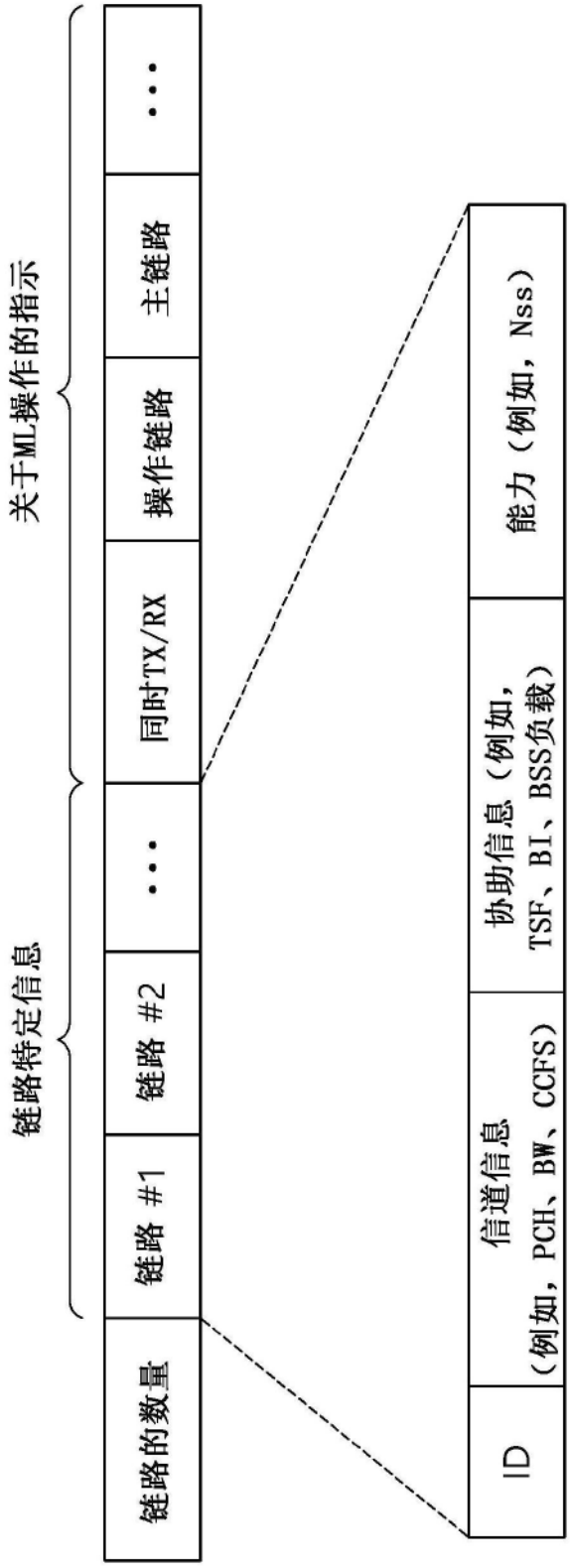

关于ML操作的指示
链路特定信息
链路的数量
链路 #1
链路 #2
• • •
同时TX/RX
操作链路
主链路
• • •
ID
信道信息
（例如，PCH、BW、CCFS）
协助信息（例如，
TSF、BI、BSS负载）
能力（例如，Nss）

图23

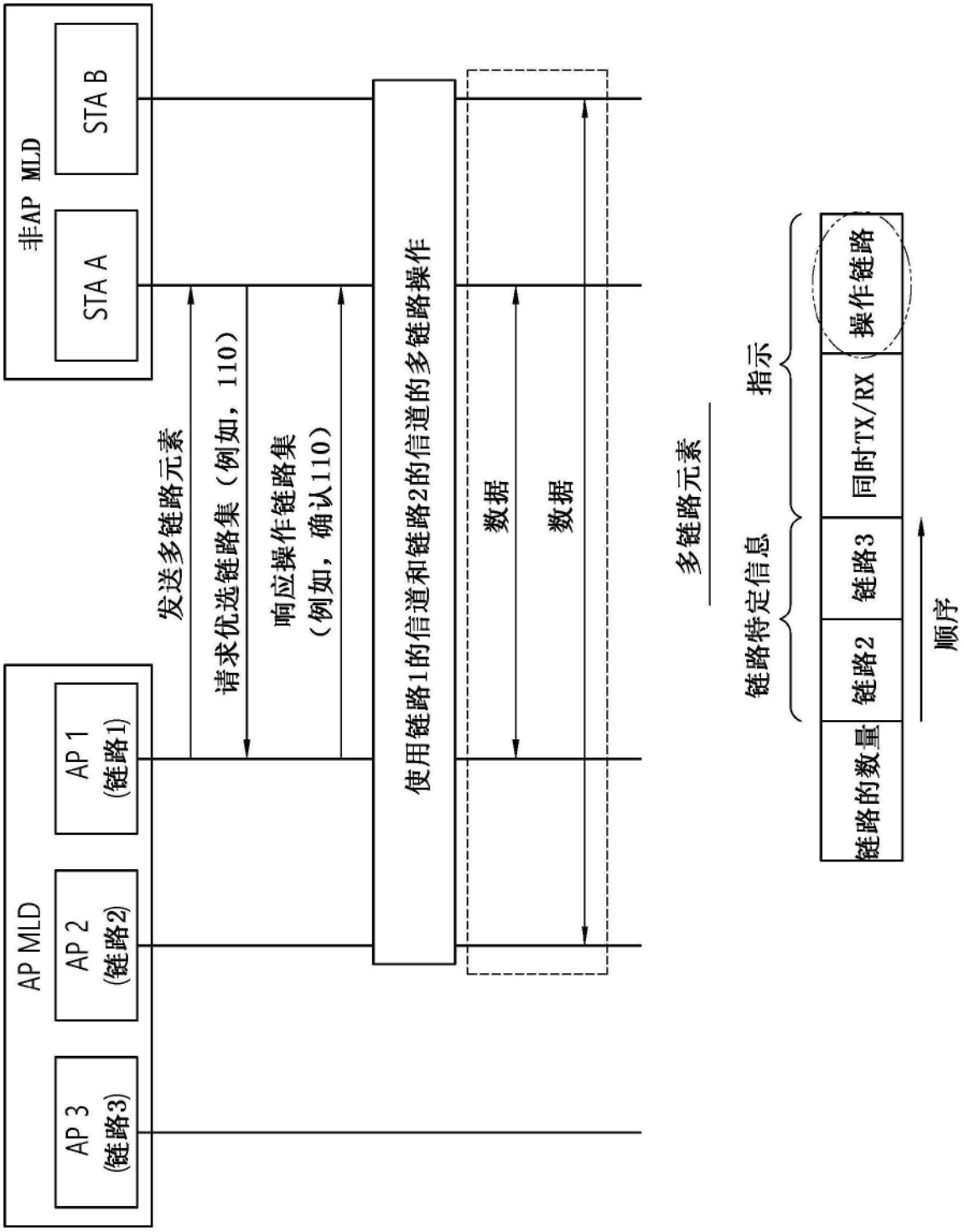

非AP MLD
STA A
STA B
AP MLD
AP 1
(链路1)
AP 2
(链路2)
AP 3
(链路3)
发送多链路元素
请求优选链路集（例如，110）
响应操作链路集
（例如，确认110）
使用链路1的信道和链路2的信道的多链路操作
数据
数据
多链路元素
链路特定信息
指示
链路的数量
链路2
链路3
同时TX/RX
操作链路
顺序

图24

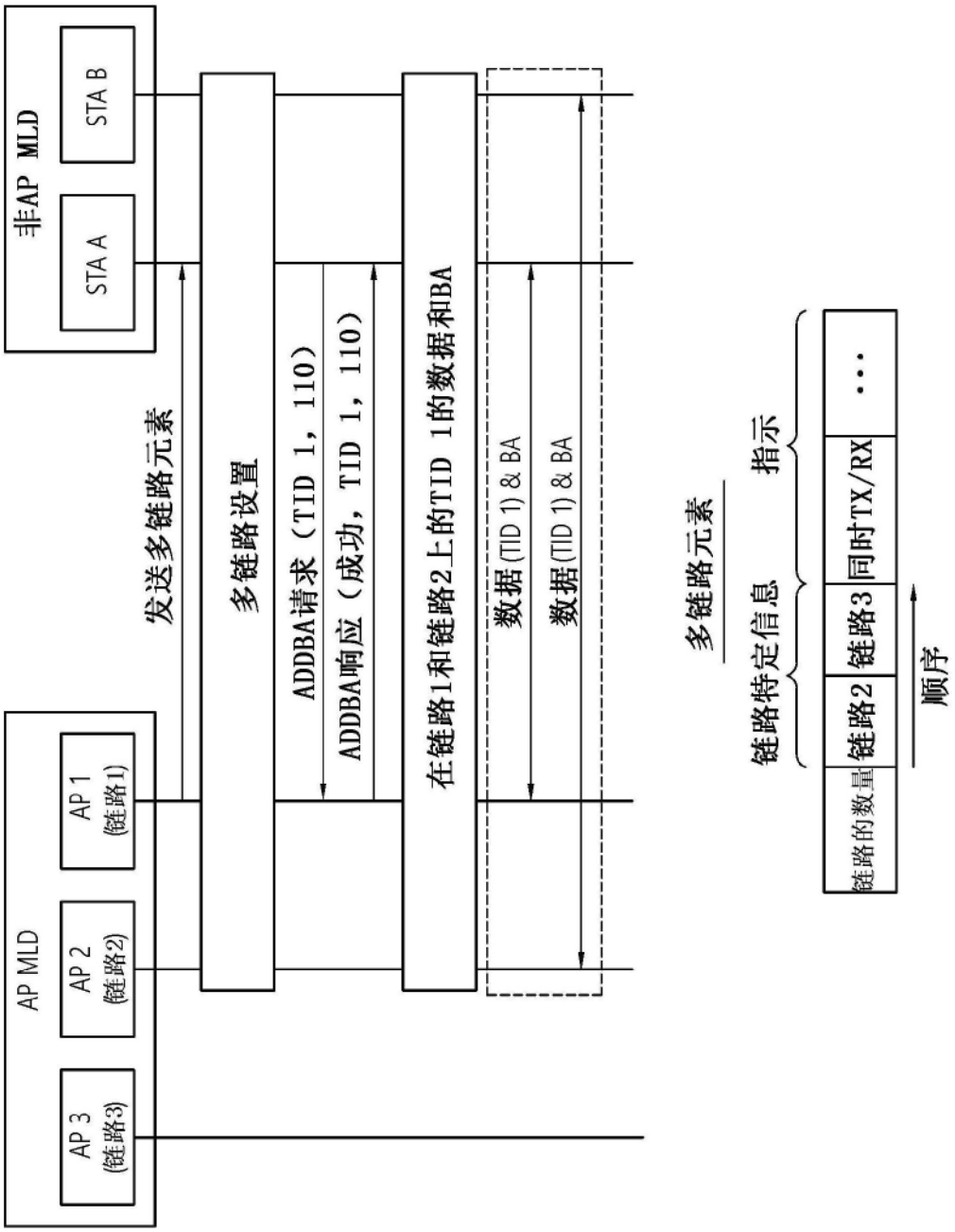

非AP MLD
STA A
STA B
AP MLD
AP 1 (链路1)
AP 2 (链路2)
AP 3 (链路3)
发送多链路元素
多链路设置
ADDBA请求（TID 1，110）
ADDBA响应（成功，TID 1，110）
在链路1和链路2上的TID 1的数据和BA
数据(TID 1) & BA
数据(TID 1) & BA
多链路元素
链路特定信息
指示
链路的数量
链路2
链路3
同时TX/RX
...
顺序

图25

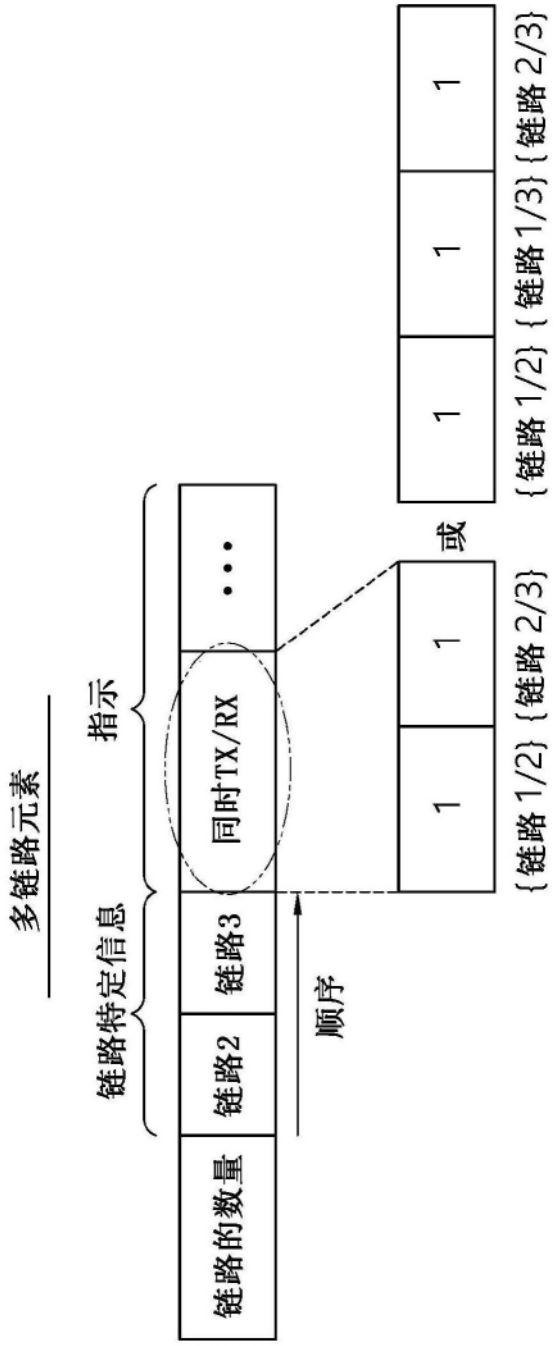

多链路元素
链路特定信息
指示
链路的数量
链路2
链路3
同时TX/RX
• • •
顺序
1
1
或
1
1
1
{链路 1/2} {链路 2/3}
{链路 1/2} {链路 1/3} {链路 2/3}

图26

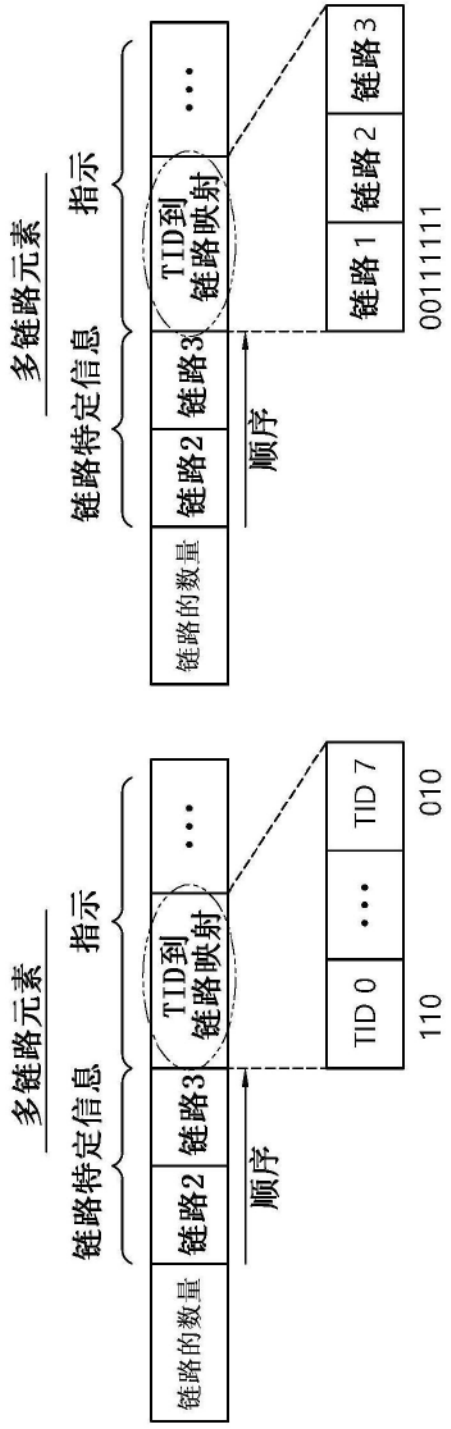

多链路元素
链路特定信息
指示
链路的数量
链路2
链路3
TID到链路映射
...
顺序
链路 1
链路 2
链路 3
00111111
TID 0
...
TID 7
110
010

图27

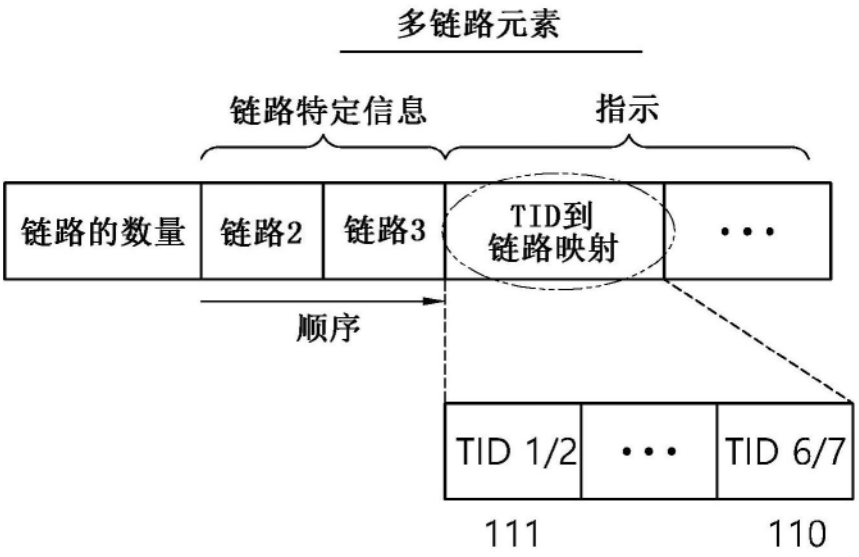

多链路元素
链路特定信息
指示
链路的数量
链路2
链路3
TID到
链路映射
• • •
顺序
TID 1/2
• • •
TID 6/7
111
110

图28

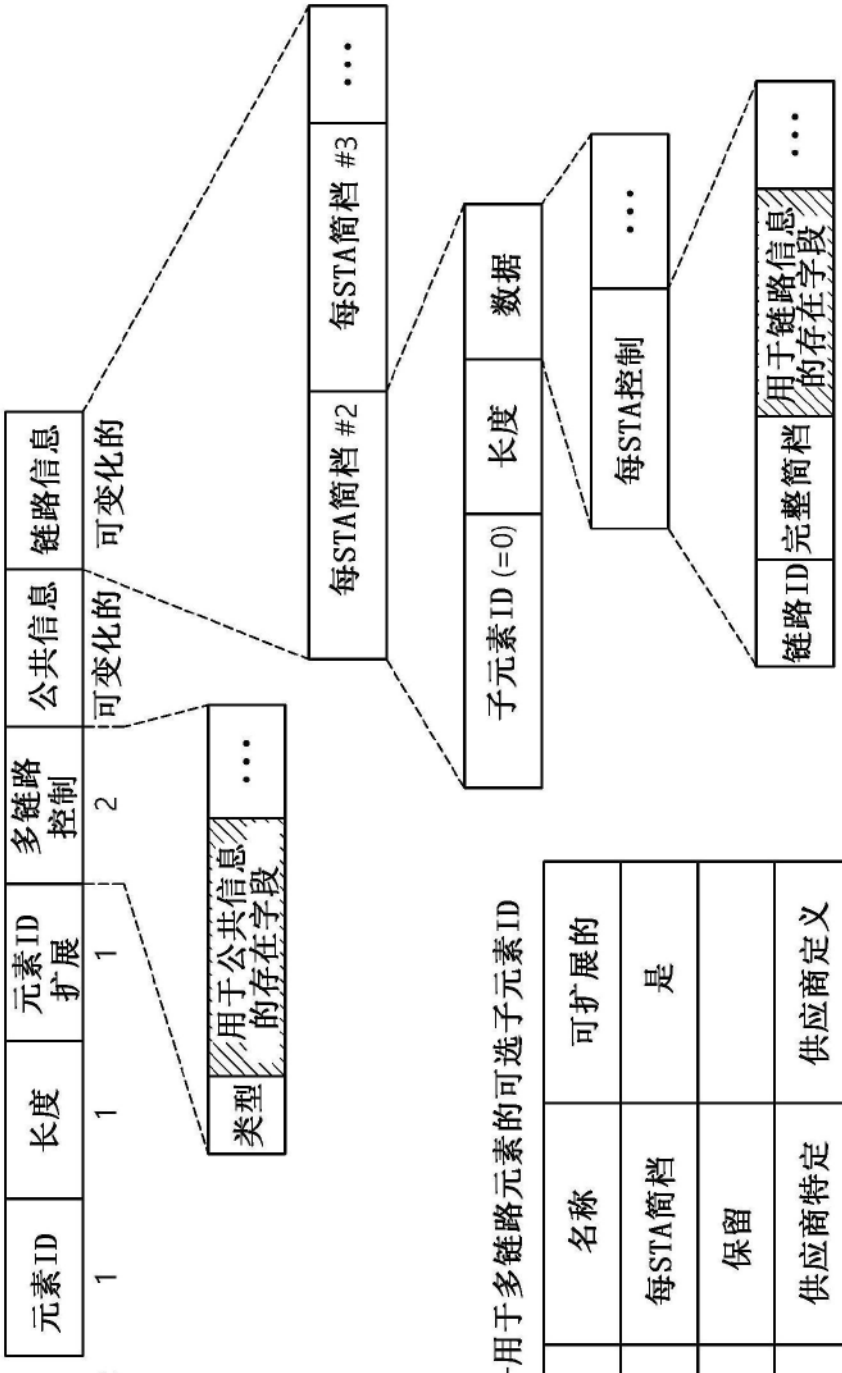


表9--322b-用于多链路元素的可选子元素ID

子元素ID	名称	可扩展的
0	每STA简档	是
1~220	保留	
221	供应商特定	供应商定义
222~255	保留	

图29

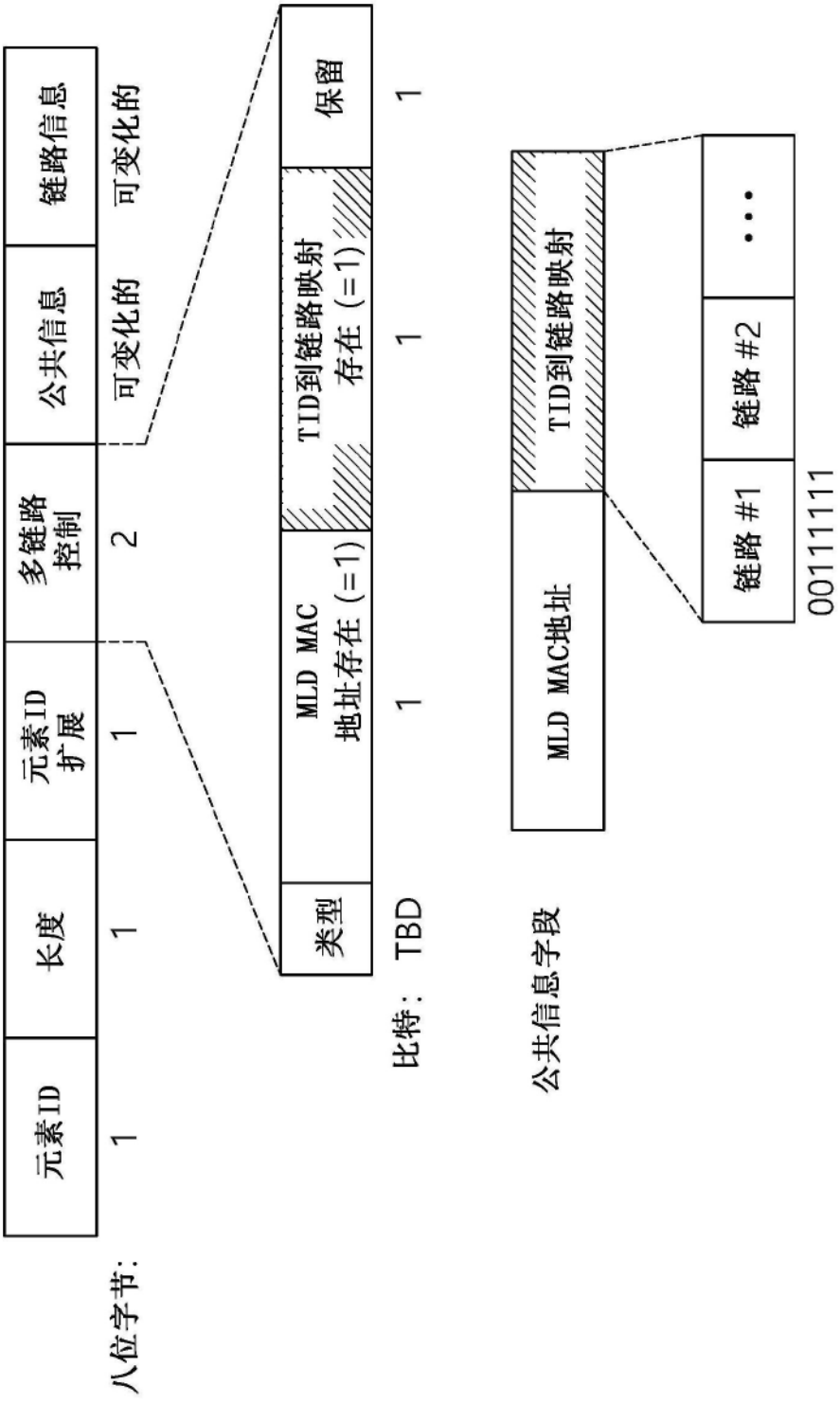

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节:
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC地址存在 (=1)
TID到链路映射存在 (=1)
保留
比特:
TBD
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
TID到链路映射
链路 #1
链路 #2
...
00111111

图30

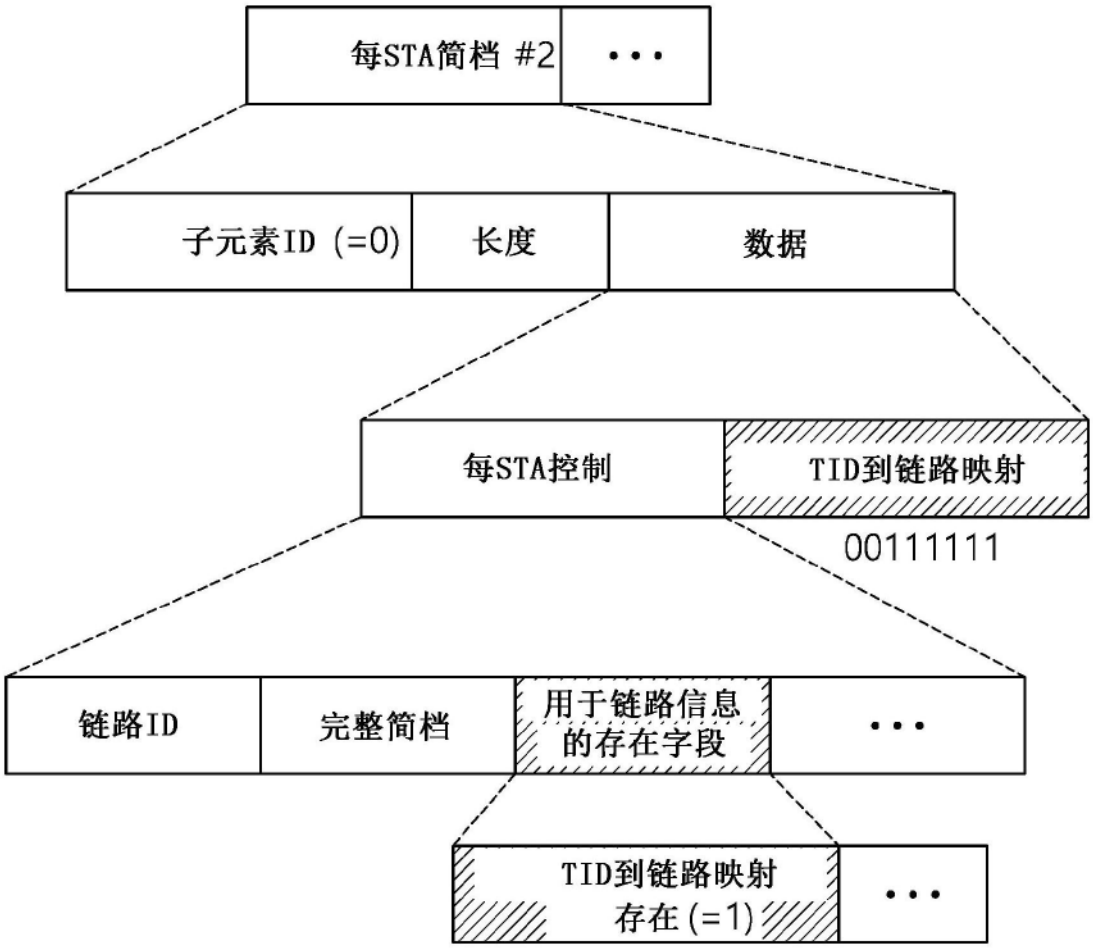

每STA简档 #2
• • •
子元素ID (=0)
长度
数据
每STA控制
TID到链路映射
00111111
链路ID
完整简档
用于链路信息
的存在字段
• • •
TID到链路映射
存在 (=1)
• • •

图31

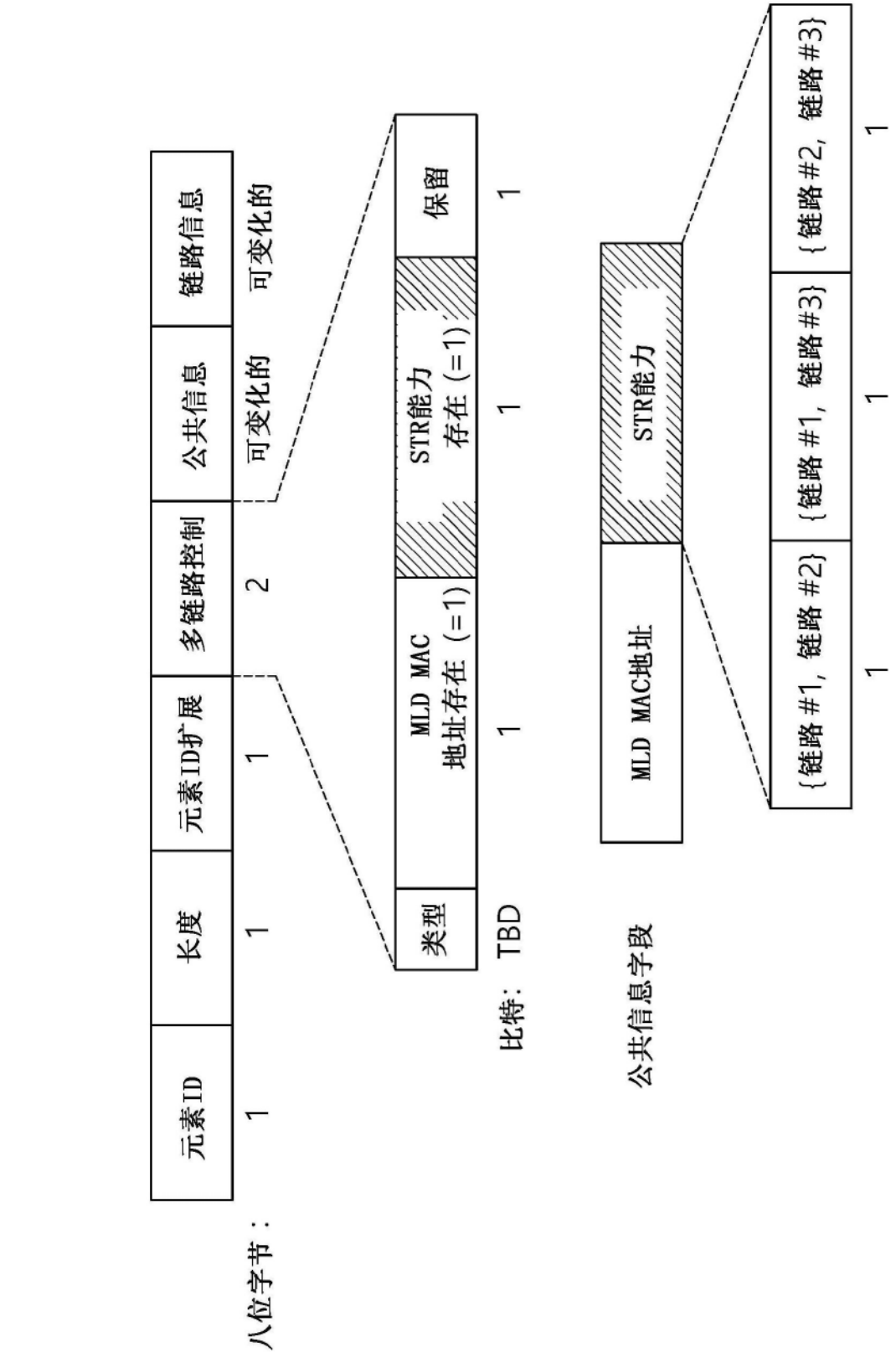

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节：
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
STR能力
存在 (=1)
保留
比特：
TBD
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
STR能力
{链路 #1, 链路 #2}
{链路 #1, 链路 #3}
{链路 #2, 链路 #3}
1
1
1

图32

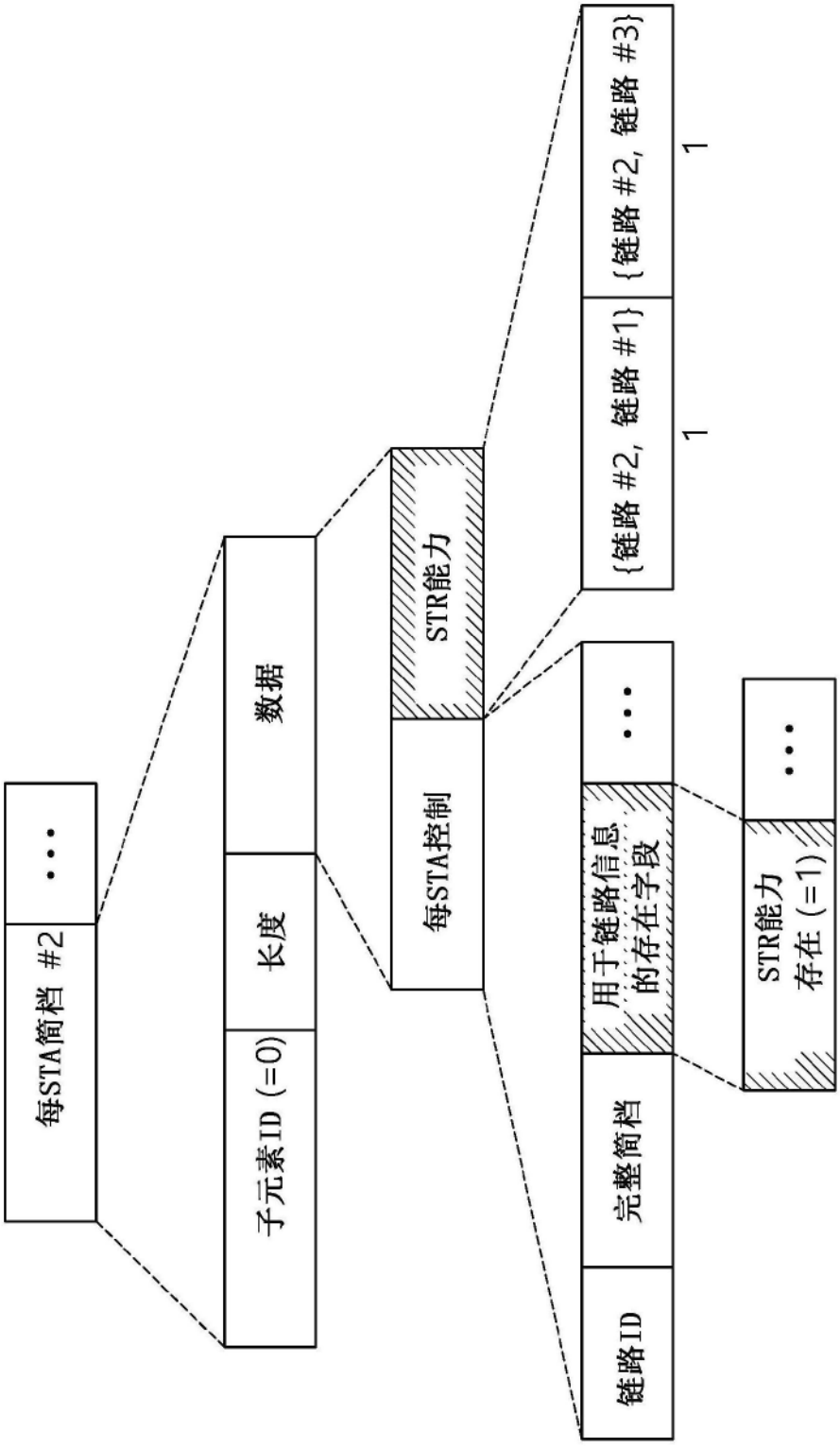

每STA简档 #2
...
子元素ID (=0)
长度
数据
每STA控制
STR能力
链路ID
完整简档
用于链路信息的存在字段
...
STR能力存在 (=1)
...
{链路 #2, 链路 #1}
1
{链路 #2, 链路 #3}
1

图33

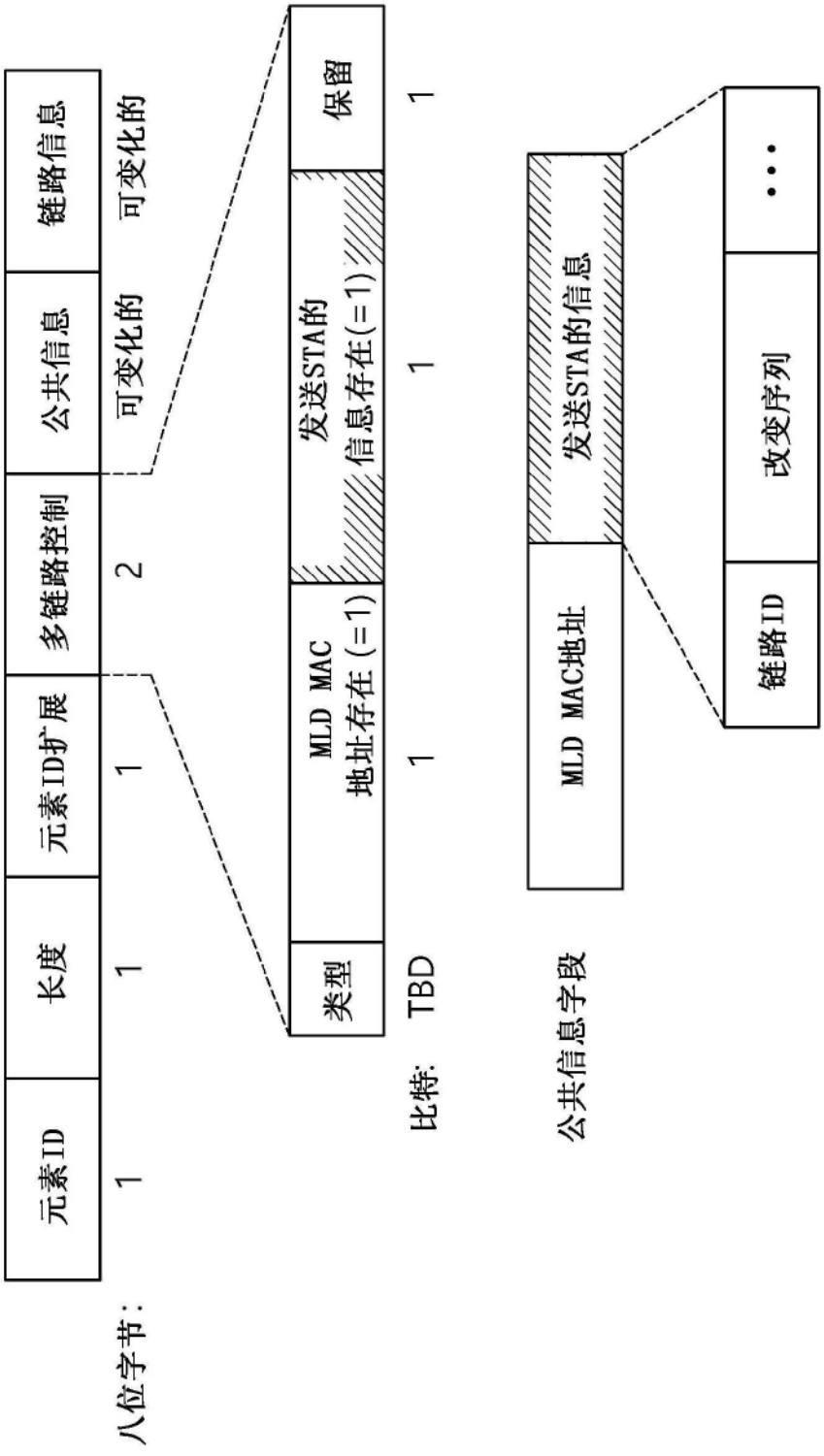

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节：
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
发送STA的
信息存在(=1)
保留
比特:
TBD
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
发送STA的信息
链路ID
改变序列
• • •

图34

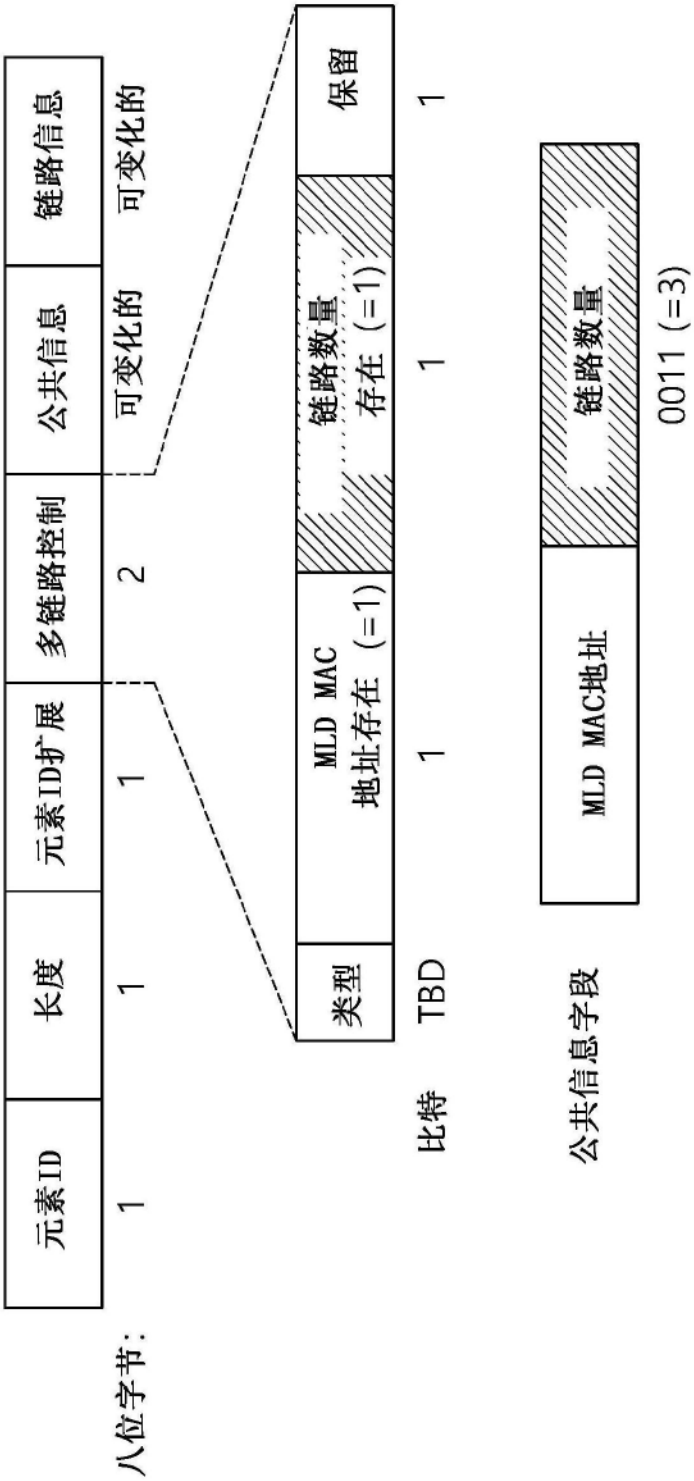

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节：
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
链路数量
存在 (=1)
保留
比特
TBD
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
链路数量
0011 (=3)

图35

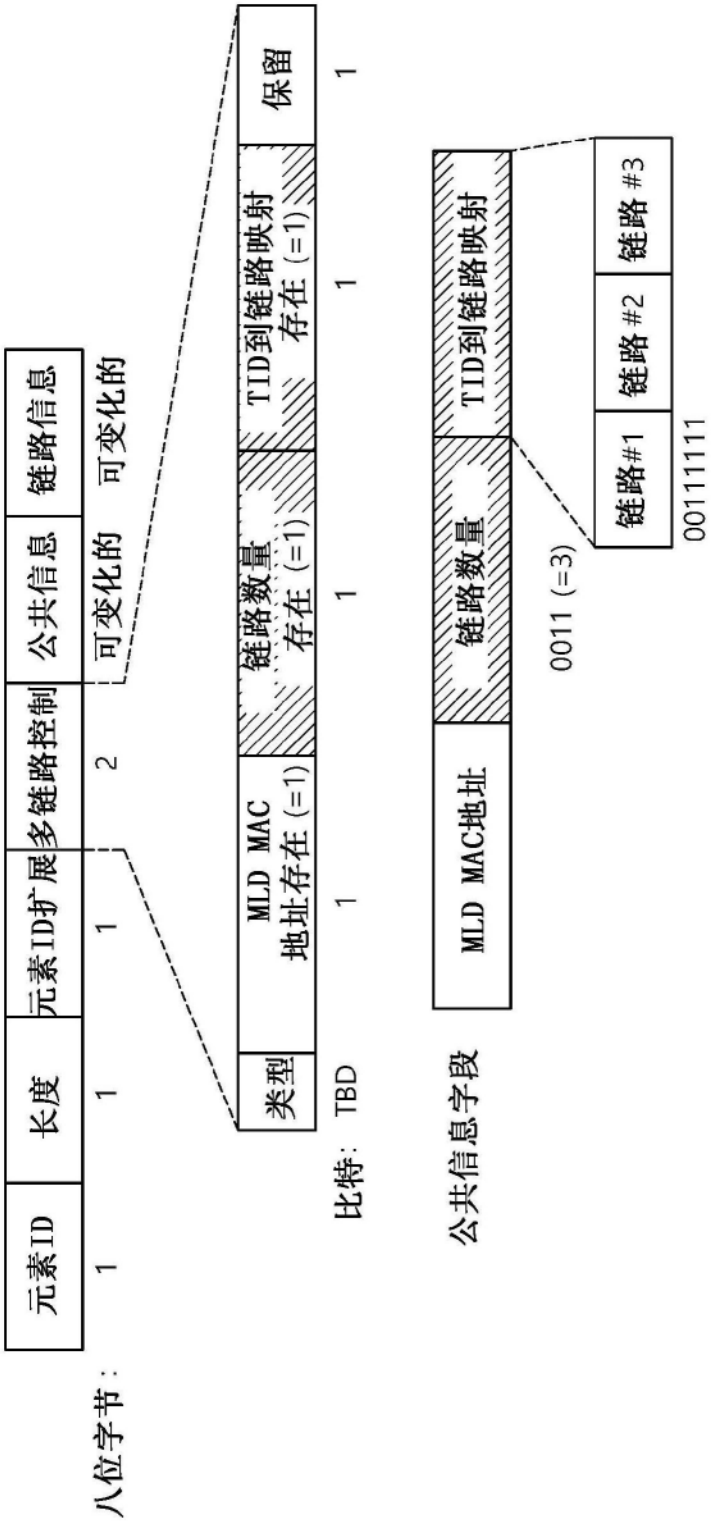

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节：
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
链路数量
存在 (=1)
TID到链路映射
存在 (=1)
保留
比特：
TBD
1
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
链路数量
TID到链路映射
0011 (=3)
链路#1
链路 #2
链路 #3
00111111

图36

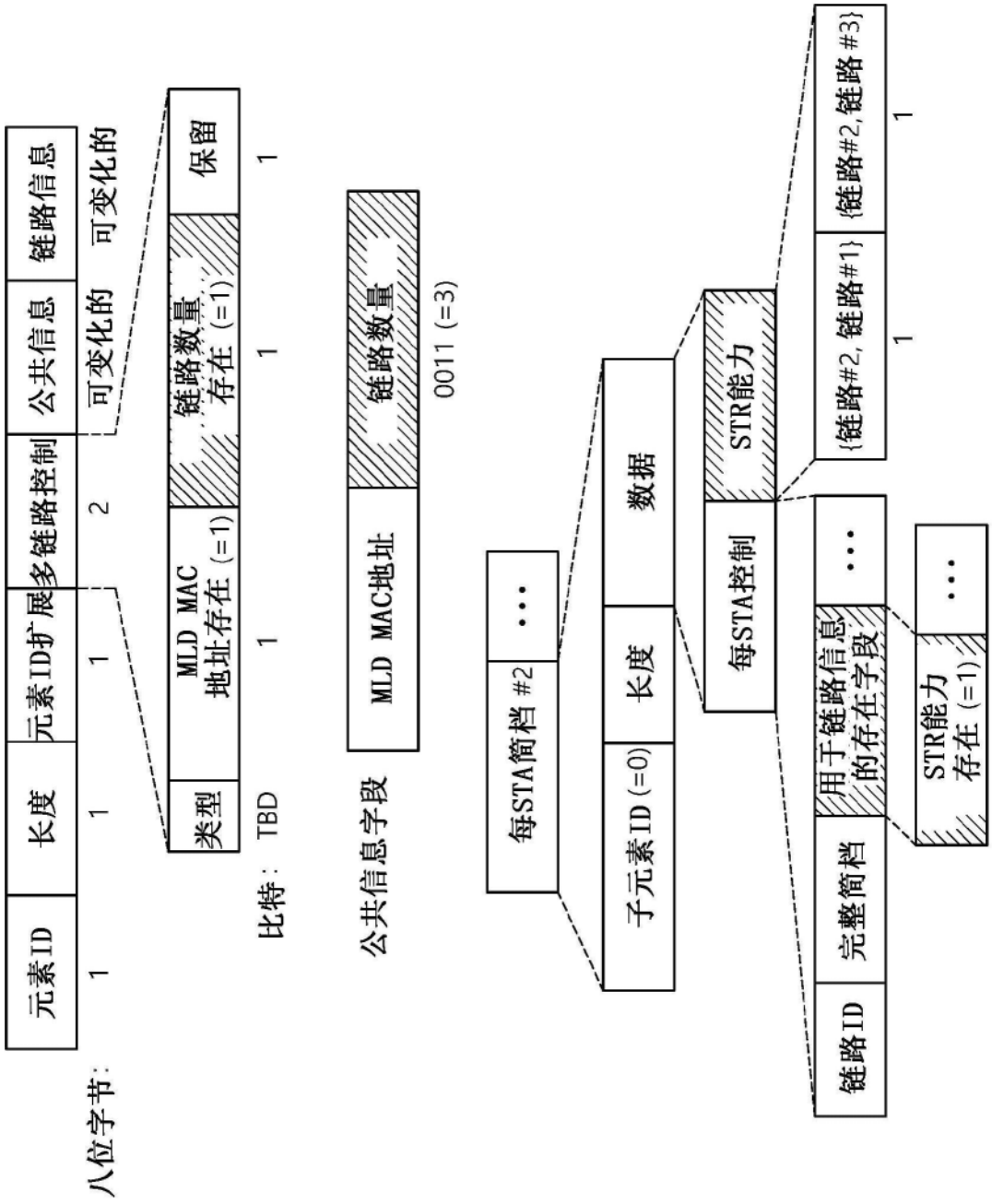

元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
八位字节:
1
1
1
2
可变化的
可变化的
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
链路数量
存在 (=1)
保留
比特:
TBD
1
1
1
公共信息字段
MLD MAC地址
链路数量
0011 (=3)
每STA简档 #2
子元素ID (=0)
长度
数据
每STA控制
STR能力
{链路#2, 链路#1}
{链路#2, 链路#3}
链路ID
完整简档
用于链路信息
的存在字段
STR能力
存在 (=1)

图37

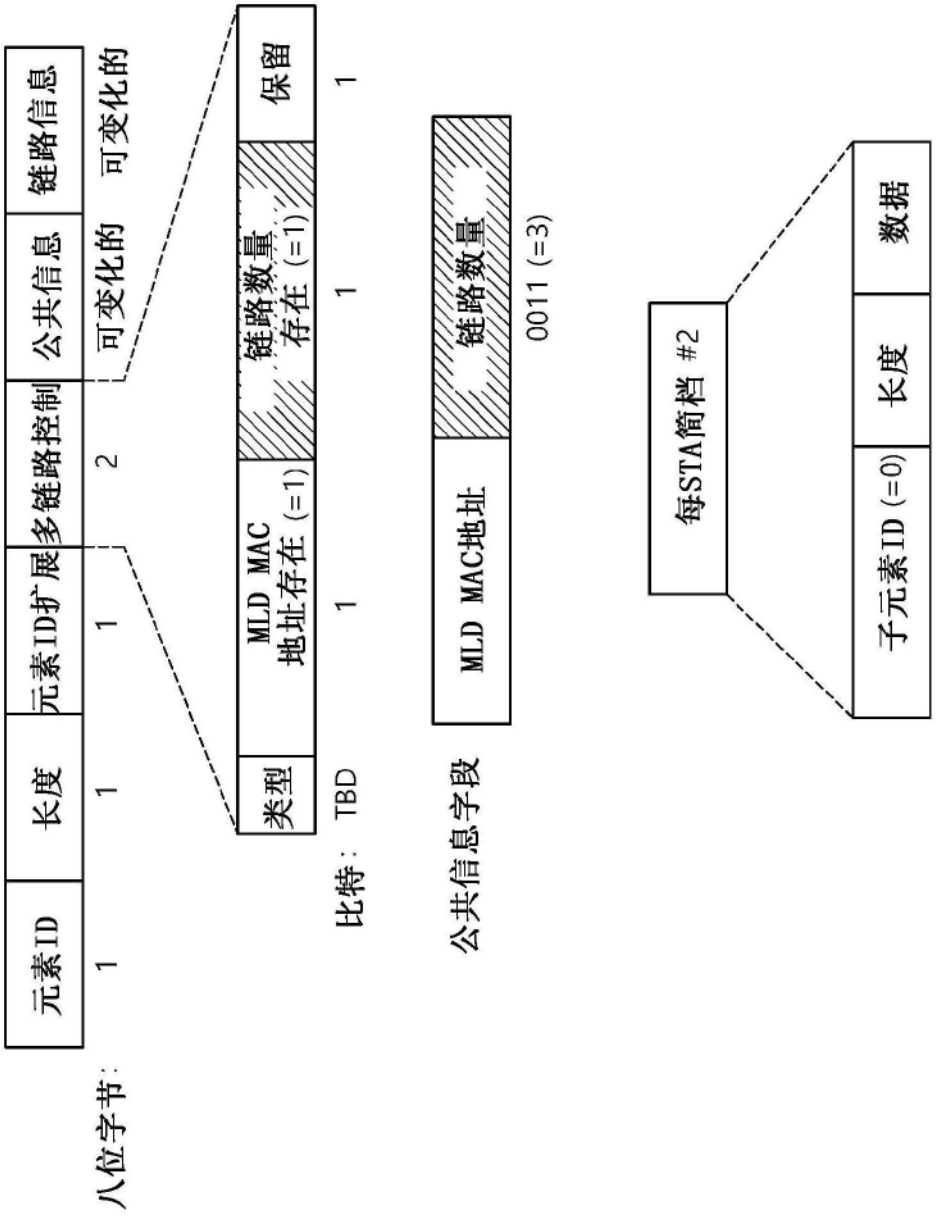

八位字节:
元素ID
长度
元素ID扩展
多链路控制
公共信息
链路信息
1
1
1
2
可变化的
可变化的
比特:
TBD
1
1
1
1
1
1
1
1
类型
MLD MAC
地址存在 (=1)
链路数量
存在 (=1)
保留
公共信息字段
MLD MAC地址
链路数量
0011 (=3)
每STA简档 #2
子元素ID (=0)
长度
数据

图38

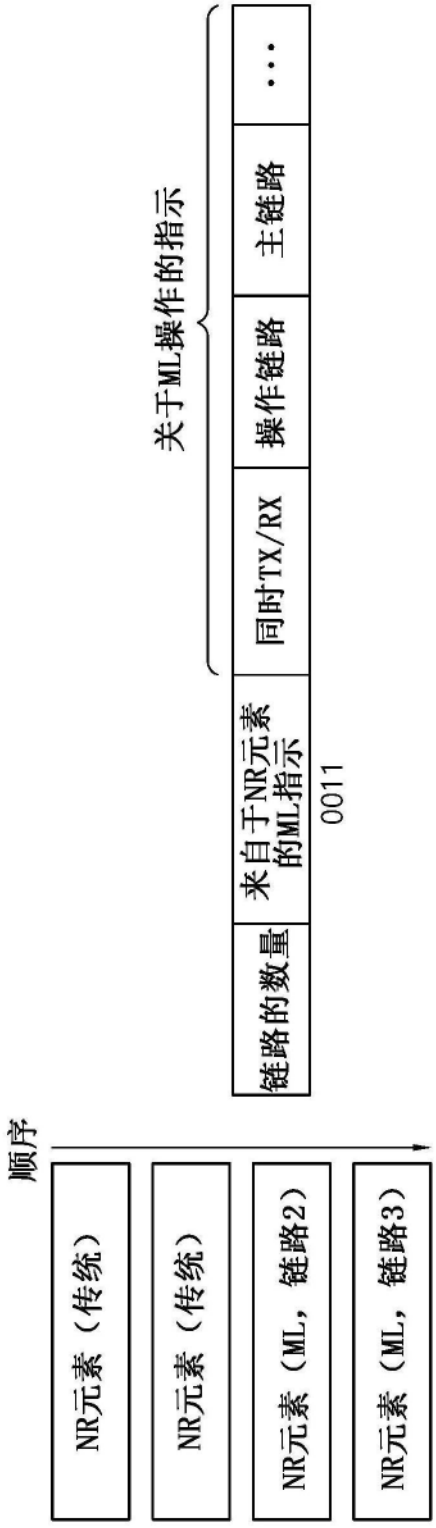

顺序
NR元素（传统）
NR元素（传统）
NR元素（ML，链路2）
NR元素（ML，链路3）
关于ML操作的指示
链路的数量
来自于NR元素的ML指示
0011
同时TX/RX
操作链路
主链路
...

图39

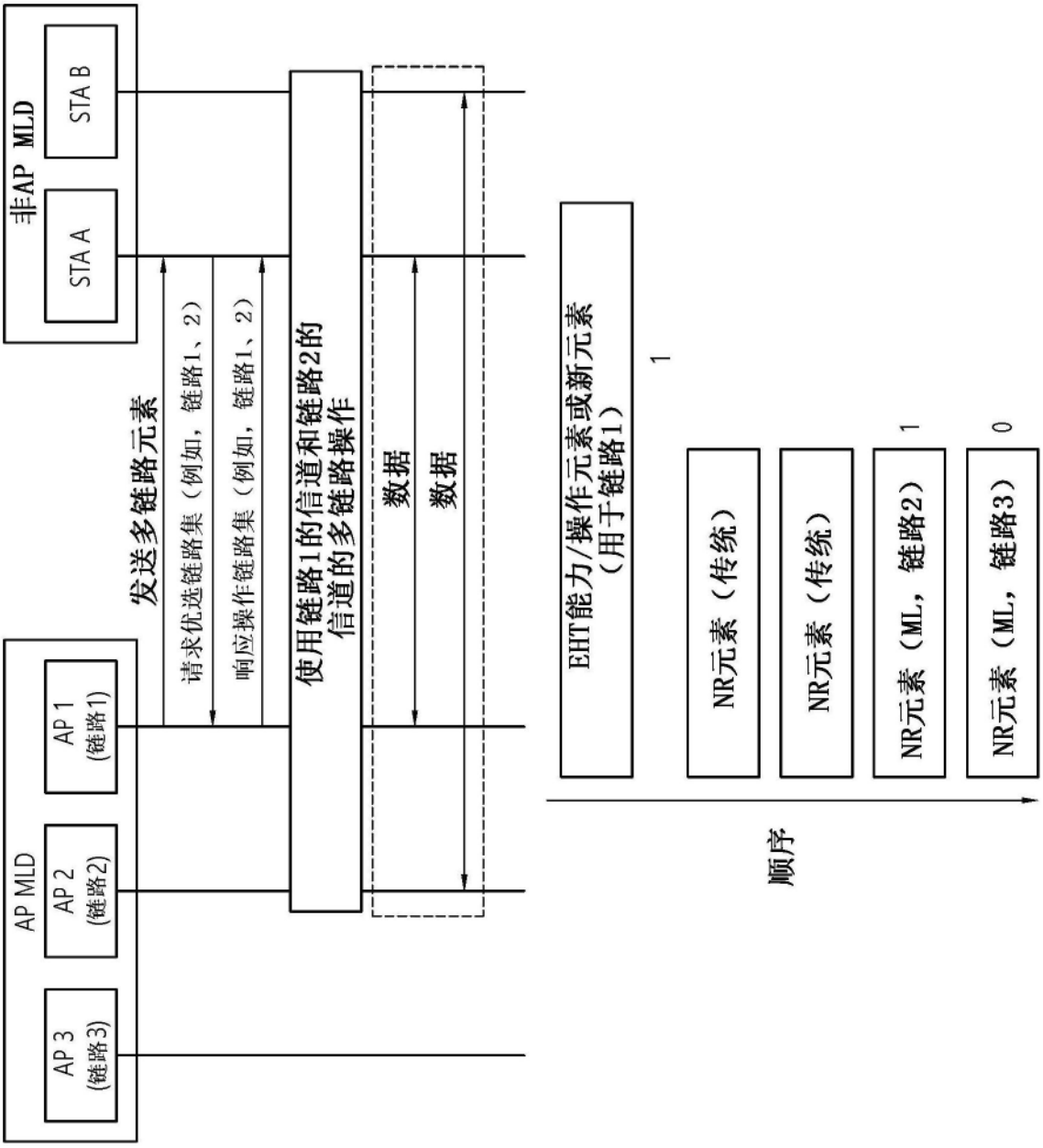

非AP MLD
STA A
STA B
AP MLD
AP 1
(链路1)
AP 2
(链路2)
AP 3
(链路3)
发送多链路元素
请求优选链路集（例如，链路1、2）
响应操作链路集（例如，链路1、2）
使用链路1的信道和链路2的
信道的多链路操作
数据
数据
EHT能力/操作元素或新元素
（用于链路1）
1
NR元素（传统）
NR元素（传统）
NR元素（ML，链路2）
1
NR元素（ML，链路3）
0
顺序

图40

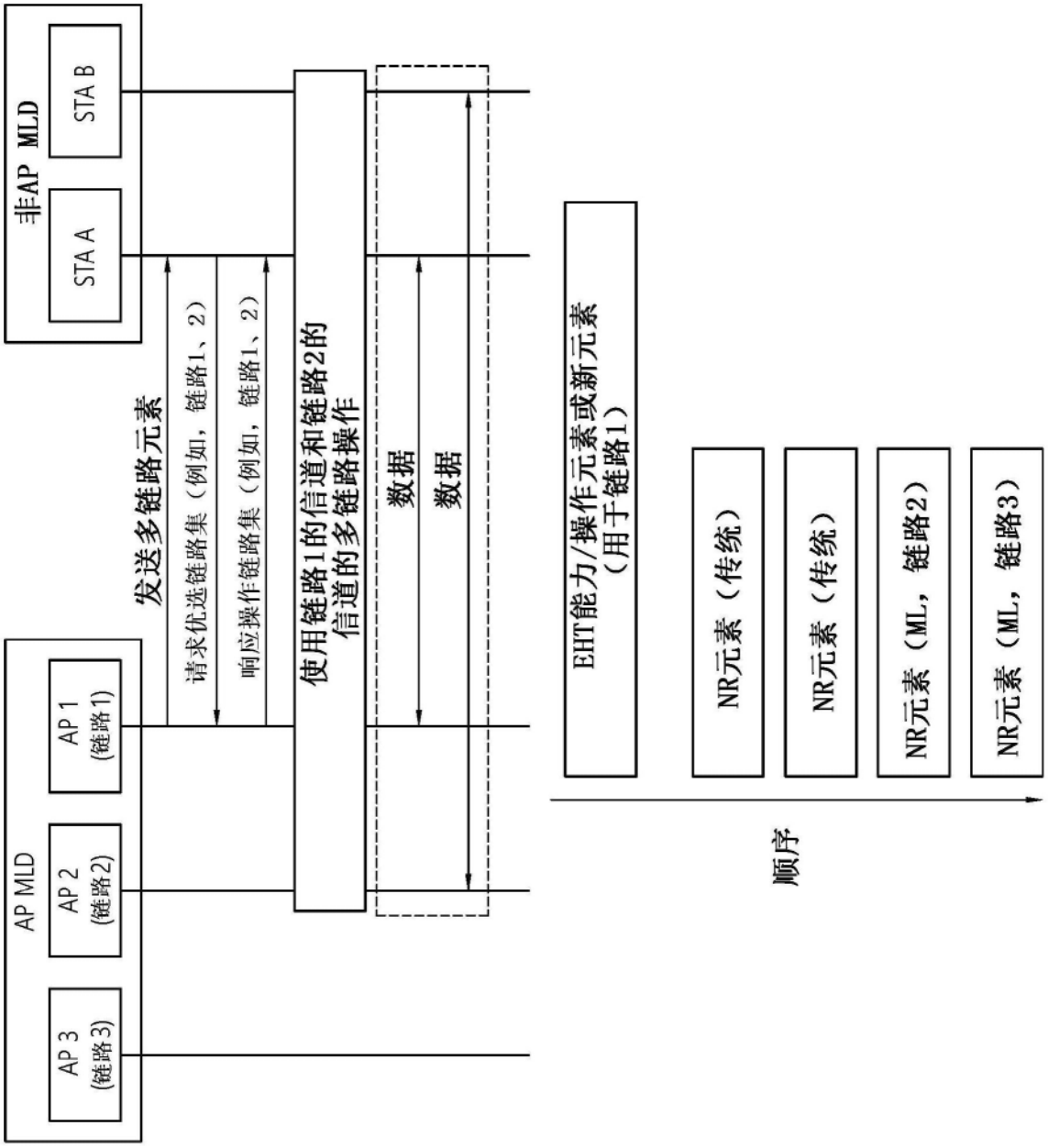

非AP MLD
STA A
STA B
AP MLD
AP 1
(链路1)
AP 2
(链路2)
AP 3
(链路3)
发送多链路元素
请求优选链路集（例如，链路1、2）
响应操作链路集（例如，链路1、2）
使用链路1的信道和链路2的
信道的多链路操作
数据
数据
EHT能力/操作元素或新元素
（用于链路1）
NR元素（传统）
NR元素（传统）
NR元素（ML，链路2）
NR元素（ML，链路3）
顺序

图41

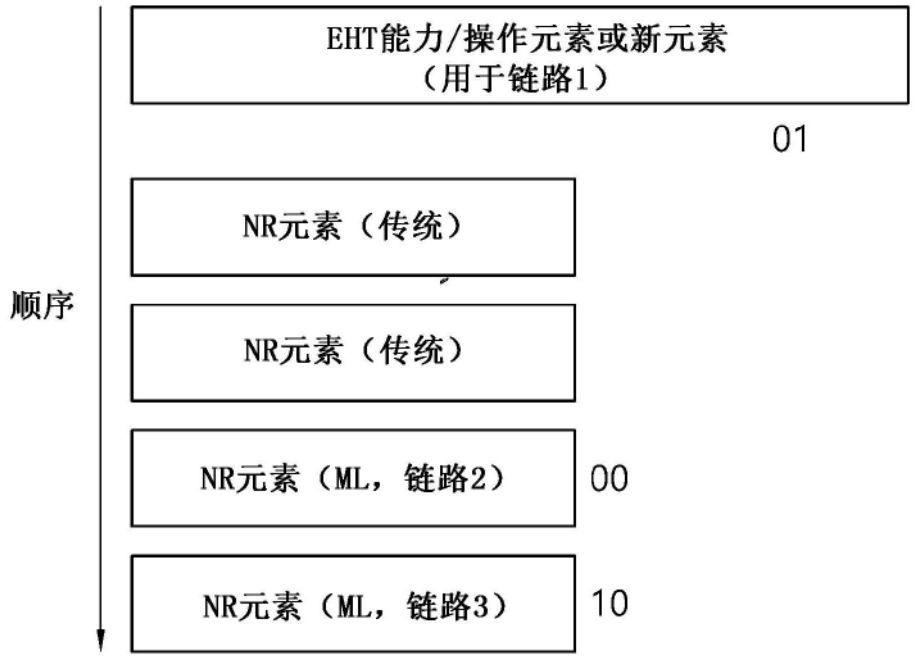

EHT能力/操作元素或新元素
（用于链路1）
01
NR元素（传统）
顺序
NR元素（传统）
NR元素（ML，链路2）
00
NR元素（ML，链路3）
10

图42


元素ID
长度
邻居AP信息字段
八位字节:
1
1
可变化的

图43

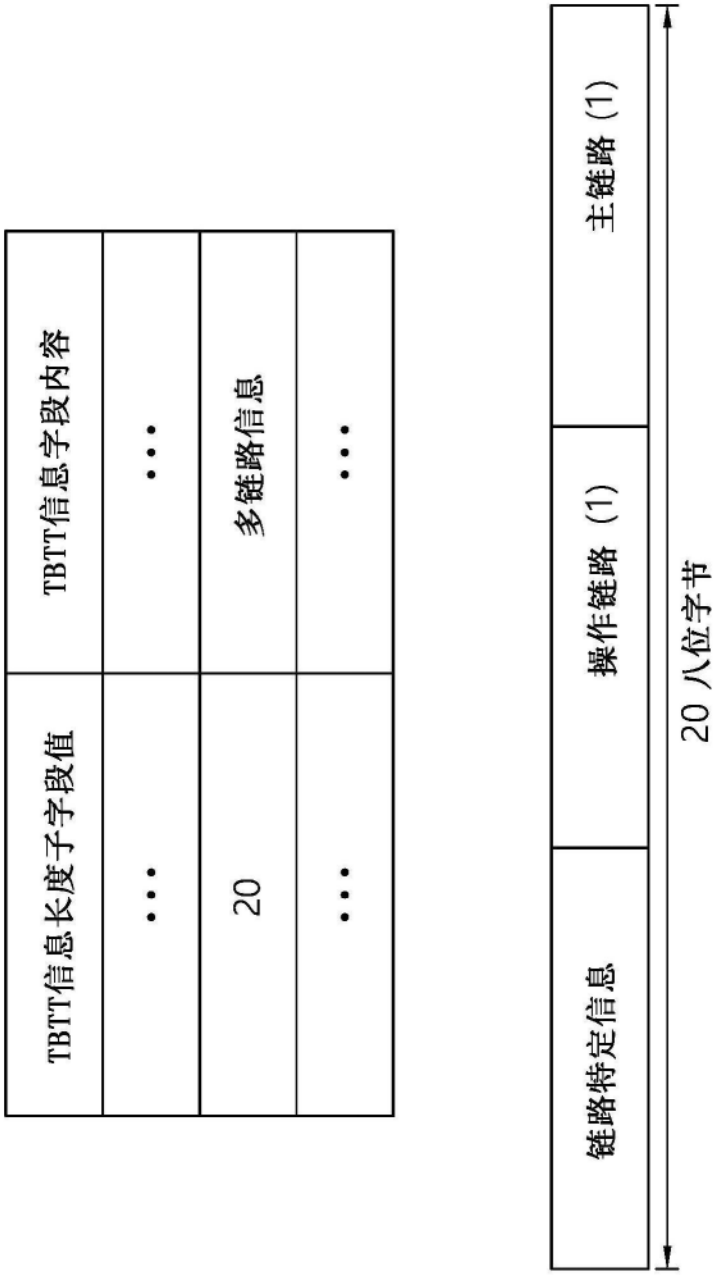

TBTT信息长度子字段值
TBTT信息字段内容
...
...
20
多链路信息
...
...
链路特定信息
操作链路（1）
主链路（1）
20 八位字节

图44

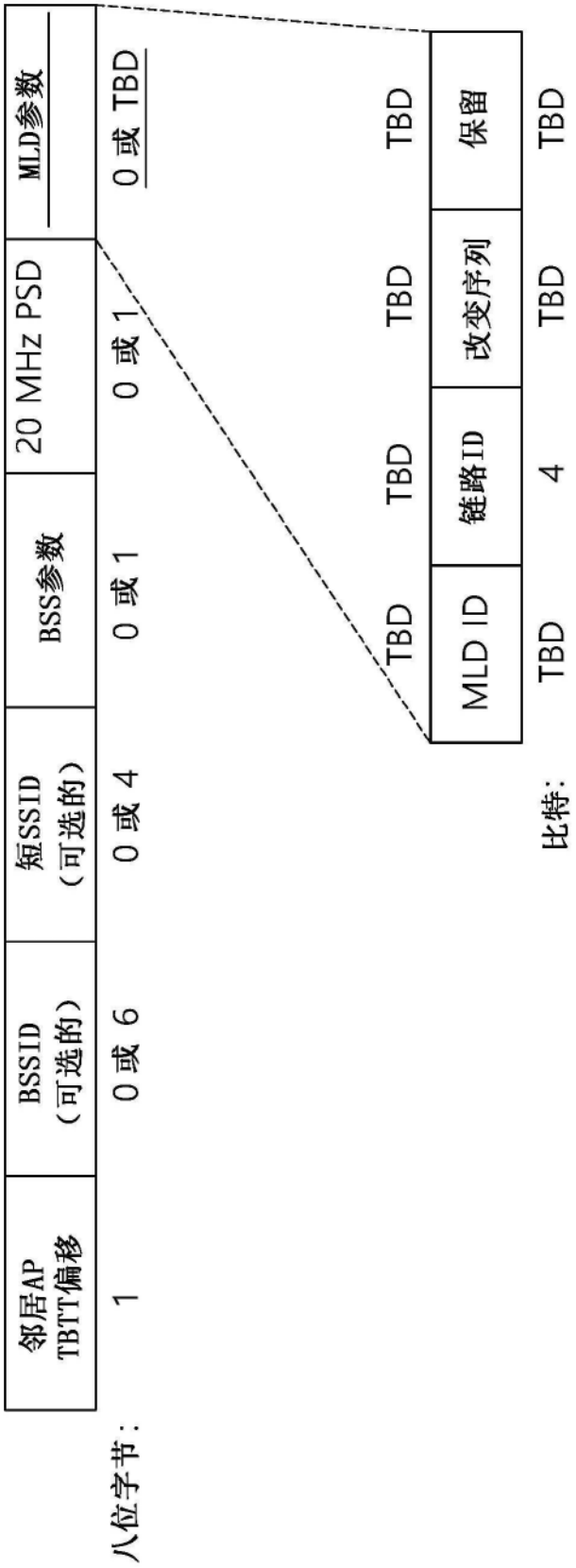

邻居AP TBTT偏移
BSSID（可选的）
短SSID（可选的）
BSS参数
20 MHz PSD
MLD参数
八位字节：
1
0或6
0或4
0或1
0或1
0或TBD
比特：
TBD
4
TBD
TBD
TBD
MLD ID
链路ID
改变序列
保留
TBD
TBD
TBD
TBD
TBD
TBD
TBD
TBD

图45

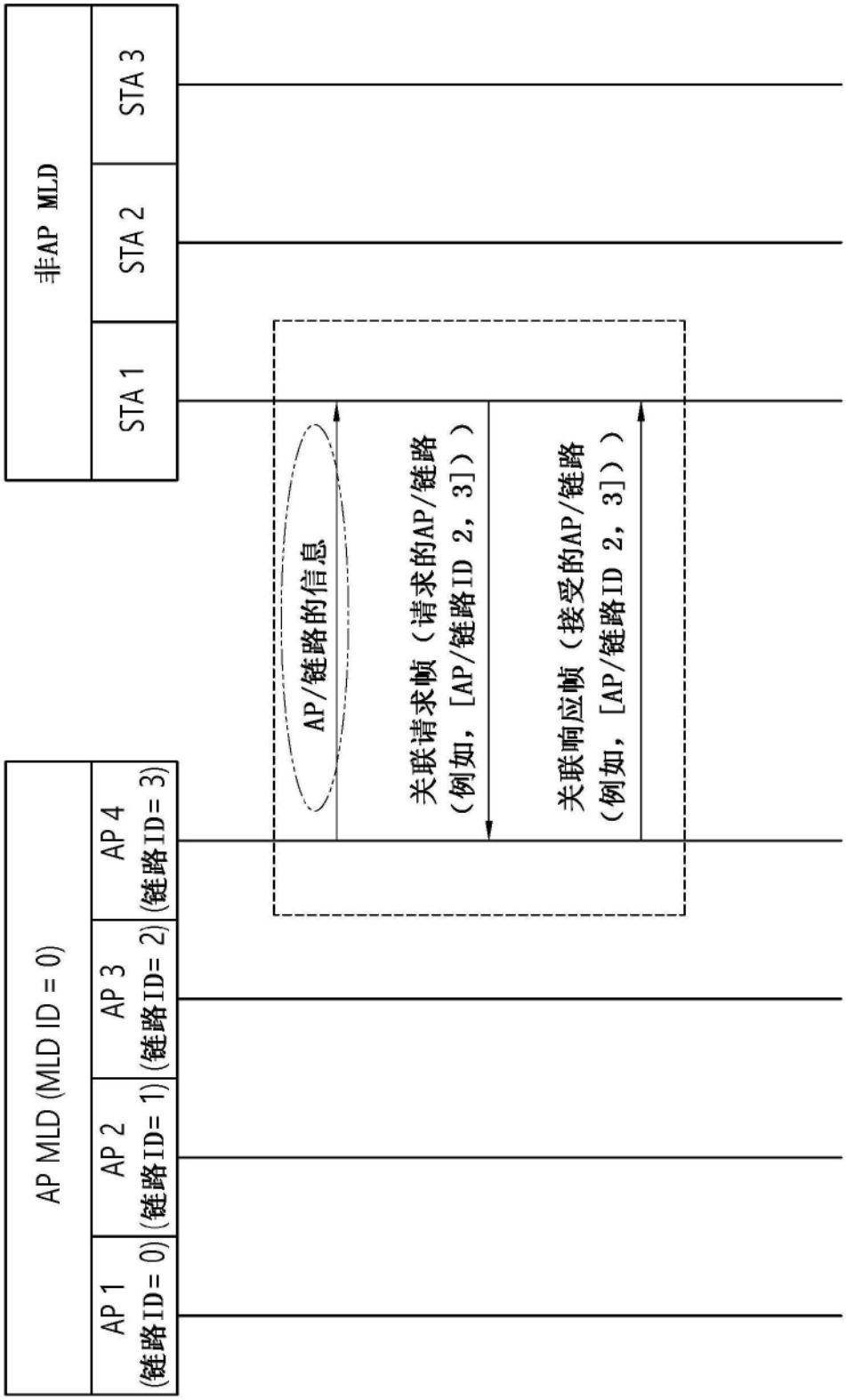

非AP MLD
STA 1
STA 2
STA 3
AP MLD (MLD ID = 0)
AP 1 (链路ID= 0)
AP 2 (链路ID= 1)
AP 3 (链路ID= 2)
AP 4 (链路ID= 3)
AP/链路的信息
关联请求帧（请求的AP/链路（例如，[AP/链路ID 2，3]））
关联响应帧（接受的AP/链路（例如，[AP/链路ID 2，3]））

图46

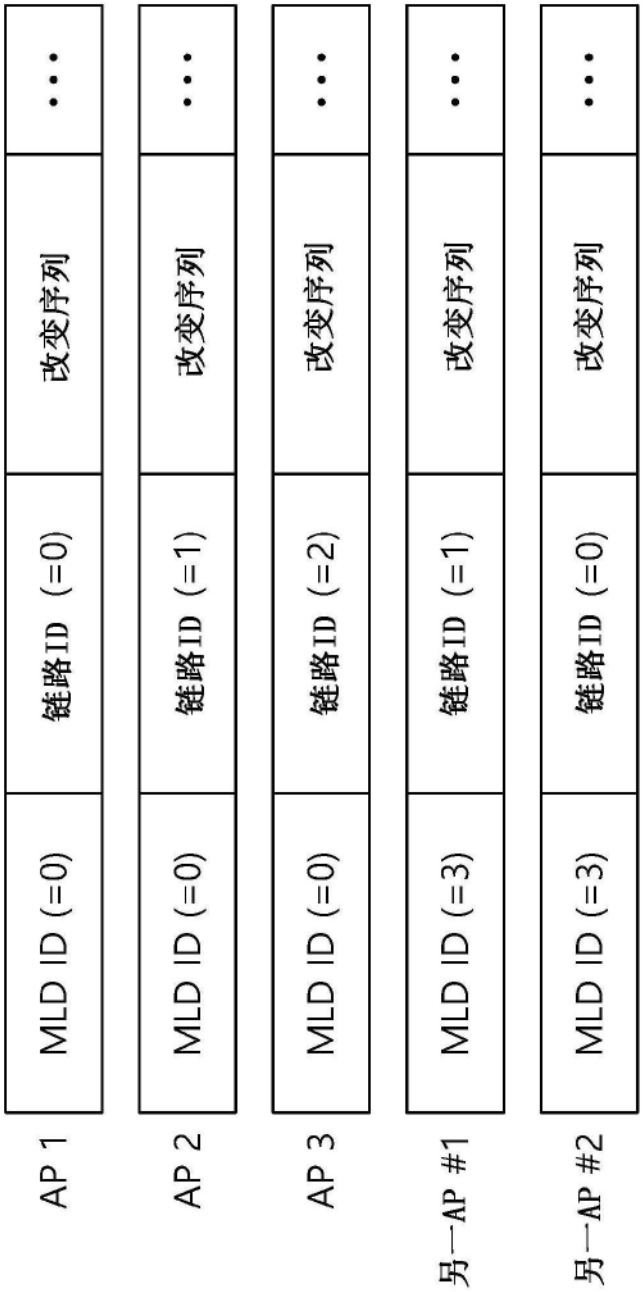

AP 1
MLD ID (=0)
链路ID (=0)
改变序列
...
AP 2
MLD ID (=0)
链路ID (=1)
改变序列
...
AP 3
MLD ID (=0)
链路ID (=2)
改变序列
...
另一AP #1
MLD ID (=3)
链路ID (=1)
改变序列
...
另一AP #2
MLD ID (=3)
链路ID (=0)
改变序列
...

图47

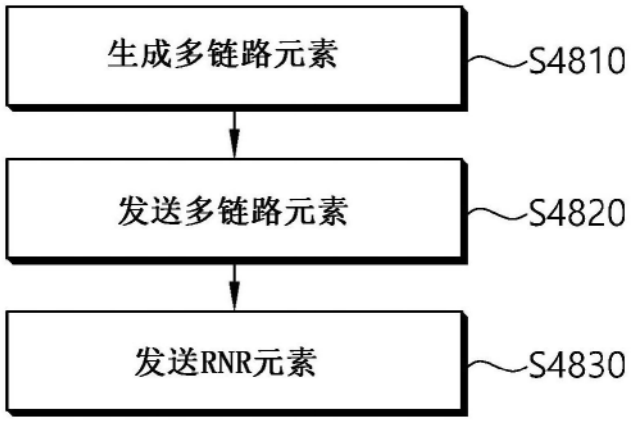

生成多链路元素
S4810
发送多链路元素
S4820
发送RNR元素
S4830

图48

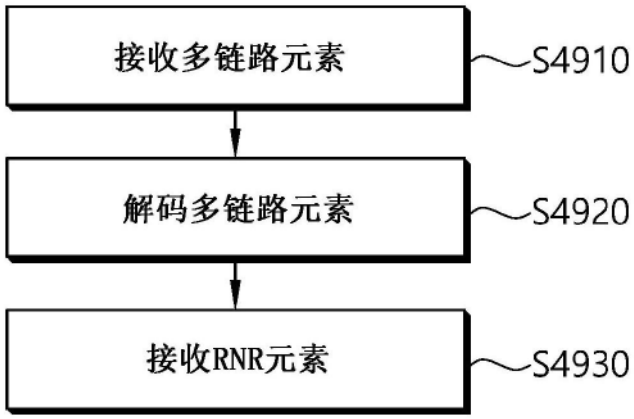

接收多链路元素
S4910
解码多链路元素
S4920
接收RNR元素
S4930

图49