



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116506928 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 30

(21) 申请号 202310419692.2

H04W 52/02 (2009.01)

(22) 申请日 2021.07.20

H04W 72/1273 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116506928 A

(56) 对比文件

KR 20210007881 A, 2021.01.20

US 2021045175 A1, 2021.02.11

(43) 申请公布日 2023.07.28

Ming Gan等.TBD and CR for BSS

(66) 本国优先权数据
202110581012.8 2021.05.26 CN

parameter critical update procedure.IEEE 802.11-21/0621r1.2021,第9-11页.

(62) 分案原申请数据
202110821657.4 2021.07.20

Payam Torab等.Comment resolution for ML Reconfiguration.IEEE 802.11-21/0534r2.2021,全文.

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

Yongho Seok等.Multi-link BSS Parameter Update.IEEE 802.11-20/0337r0.2020,全文.

(72) 发明人 涂明 宫博 陆雨昕 于健
李云波 狐梦实

审查员 薛永旭

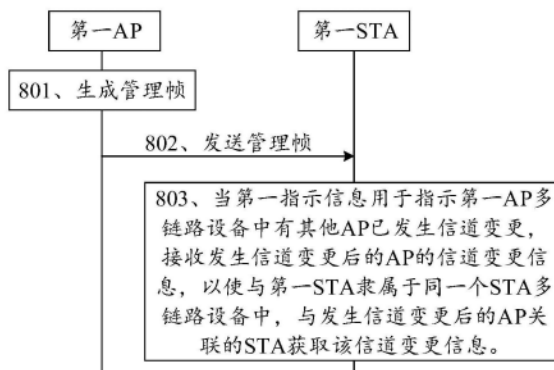
(51) Int. Cl.
H04L 69/14 (2022.01)

权利要求书2页 说明书33页 附图10页

(54) 发明名称
通信方法及装置

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种通信方法及装置,涉及通信技术领域,能够改善在传输AP发送管理帧之前,若某一AP已经完成了信道变更,则传输AP不会携带该AP的参数元素,导致与该AP关联的STA就无法获知该AP发生了信道变更的技术问题。方法包括:第一AP生成管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;第一AP向第一站点STA发送管理帧。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第一接入点AP生成管理帧;其中,所述管理帧包括第一关键参数更新标志信令,当第一AP多链路设备中存在AP被移除,或者第一AP多链路设备中存在AP新增时,所述第一关键参数更新标志信令置第一值;所述第一AP多链路设备包括所述第一AP;

所述第一AP向第一站点STA发送所述管理帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述第一关键参数更新标志信令的取值为所述第一值或第二值。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

当所述第一关键参数更新标志信令设置为所述第一值时,所述第一值保持到下一个DTIM信标帧。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述管理帧还包括第二关键参数更新标志信令,当第二AP多链路设备中存在AP被移除,或者第二AP多链路设备中存在AP新增,或者所述第二AP多链路设备中除非传输AP以外的其他AP的关键参数更新值已变更,或者非传输AP的关键参数更新值已变更时,所述第二关键参数更新标志信令置第一值,所述第二AP多链路设备中的至少一个AP与所述第一AP属于同一个多基本服务集标识BSSID集合。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,

当所述第二AP多链路设备中的AP对应的关键BSS参数事件中的任一事件发生时,所述第一AP调整所述AP的关键参数更新值的取值。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一AP调整所述AP的关键参数更新值,包括:

对于所述AP的关键BSS参数事件,每发生一个事件,该AP的关键参数更新值加1。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,

所述第二关键参数更新标志信令的取值为所述第一值或第二值。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,

当所述第二关键参数更新标志信令设置为所述第一值时,所述第一值保持到下一个DTIM信标帧。

9. 一种通信方法,其特征在于,包括:

第一站点STA接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,所述管理帧包括第一关键参数更新标志信令,当第一AP多链路设备中存在AP被移除,或者第一AP多链路设备中存在AP新增时,所述第一关键参数更新标志信令置第一值;所述第一AP多链路设备包括所述第一AP; STA多链路设备包括所述第一STA;

所述第一STA解析所述管理帧。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一STA解析所述管理帧,包括:

所述第一STA根据所述第一关键参数更新标志信令,所述STA多链路设备获取所述第一AP多链路设备中是否存在AP被移除的信息,或者所述第一AP多链路设备中是否存在AP 新增的信息。

11. 根据权利要求9或10所述的方法,其特征在于,

所述第一关键参数更新标志信令的取值为所述第一值或第二值。

12. 根据权利要求9或10所述的方法,其特征在于,
当所述第一关键参数更新标志信令设置为所述第一值时,所述第一值保持到下一个DTIM信标帧。

13. 根据权利要求9或10所述的方法,其特征在于,
所述管理帧还包括第二关键参数更新标志信令,当第二AP多链路设备中存在AP被移除,或者第二AP多链路设备中存在AP新增,或者所述第二AP多链路设备中除非传输AP以外的其他AP的关键参数更新值已变更,或者非传输AP的关键参数更新值已变更时,所述第二关键参数更新标志信令置第一值,所述第二AP多链路设备中的至少一个AP与所述第一AP属于同一个多基本服务集标识BSSID集合。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述第一STA根据所述第二关键参数更新标志信令,所述STA多链路设备获取所述第二AP多链路设备中是否存在AP被移除的信息,或者第二AP多链路设备中是否存在AP新增的信息,或者获取所述其他AP的已变更的关键参数更新值,或者所述非传输AP的已变更的关键参数更新值。

15. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,
所述第二AP多链路设备中的AP的关键参数更新值的取值,根据所述AP对应的关键BSS参数事件中任一事件的发生进行调整。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,对于所述AP的关键BSS参数事件,每发生一个事件,该AP的关键参数更新值加1。

17. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,
所述第二关键参数更新标志信令的取值为所述第一值或第二值。

18. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,
当所述第二关键参数更新标志信令设置为所述第一值时,所述第一值保持到下一个DTIM信标帧。

19. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器;所述处理器,用于运行计算机程序或指令,以使如权利要求1-8任一项所述的通信方法被执行,或者如权利要求9-18任一项所述的通信方法被执行。

20. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器和通信接口;所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行计算机程序或指令,以使如权利要求1-8任一项所述的通信方法被执行,或者如权利要求9-18任一项所述的通信方法被执行,所述通信接口用于与所述通信装置之外的其它模块进行通信。

21. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括接口电路和逻辑电路,所述接口电路,用于获取输入信息和/或输出信息,所述逻辑电路用于执行如权利要求1-8任一项所述的通信方法,或者如权利要求9-18任一项所述的通信方法,根据所述输入信息进行处理和/或生成所述输出信息。

22. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,计算机可读存储介质存储有计算机指令或程序,当计算机指令或程序在计算机上运行时,使得如权利要求1-8任一项所述的通信方法被执行,或者如权利要求9-18任一项所述的通信方法被执行。

通信方法及装置

[0001] 本申请要求于2021年05月26日提交国家知识产权局,申请号为202110581012.8,发明名称为“通信方法及装置”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及通信技术领域,尤其是涉及一种通信方法及装置。

背景技术

[0003] 现有无线局域网(wireless local area network,WLAN)通信系统中,为了提高传输效率,提出了一种可以支持多条链路并行通信的多链路设备,其中,多链路设备可以包括一个或多个站点,当站点为接入点(access point,AP)时,多链路设备可以称为AP多链路设备;当站点为非接入点站点(non-access point station,non-AP STA)时,non-AP STA也可以简称为STA,多链路设备也可以称为STA多链路设备。

[0004] 其中,对于各个AP,可以基于基本服务集标识(basic service set identifier,BSSID),将BSSID为传输BSSID的AP称为传输AP,将BSSID为非传输BSSID的AP称为非传输AP。

[0005] 目前,当与AP多链路设备中的某一AP关联的STA处于休眠状态,其中该STA属于non-AP多链路设备,且该AP正在发生信道变更时(此时该AP在其工作的链路上发送的信标帧中携带信道变更相关的元素;如果该AP是多BSSID集合中的非传输BSSID的AP,此时其对应的传输AP发送的信标帧中携带该AP的信道变更相关的元素),来自于同一个AP多链路设备的其他AP(如果该AP是多BSSID集合中的非传输BSSID的AP,则该其他AP是其多BSSID集合中的传输AP)可以将该AP的信道变更相关的元素携带在管理帧中,由该其他AP关联的STA(隶属于同一个non-AP多链路设备)会获知该AP正在发生信道变更,从而隶属于同一non-AP多链路设备的STA也就获知该信息。

[0006] 但是,如果在隶属于同一个AP多链路设备的其他AP发送管理帧之前,该AP已经完成了信道变更,则该其他AP(或者也可以描述为汇报AP)不会携带该AP的信道变更相关的元素,即上述non-AP多链路设备就无法获知该AP发生了信道变更。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种通信方法及装置,能够改善在传输AP发送管理帧之前,若某一AP已经完成了信道变更,则传输AP不会携带该AP的参数元素,导致与该AP关联的STA就无法获知该AP发生了信道变更的技术问题。

[0008] 第一方面,本申请实施例提供了一种通信方法,方法包括:第一接入点AP生成管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;第一AP向第一站点STA发送管理帧。

[0009] 基于第一方面,第一AP发送管理帧时,通过携带第一指示信息,可以指示第一AP多

链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第一指示信息确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0010] 一种可能的设计中,能力信息字段还包括第一关键参数更新标志信令;其中,第一关键参数更新标志信令用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第一AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第一AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第一关键参数更新标志信令的取值不变。

[0011] 基于该可能的设计,对于第一AP多链路设备,无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0012] 一种可能的设计中,当第一AP多链路设备中的AP对应的关键基本服务集合BSS参数事件中的任一事件发生时,第一AP调整AP的关键参数更新值的取值。

[0013] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件包括下述事件中的至少一个事件:更改增强型分布式信道访问EDCA参数元素、修改直接序列扩频DSSS参数集合元素、修改高吞吐量HT操作元素、包括宽带宽信道更变元素、包括宽带宽信道更变封套元素、包括操作模式通知元素、修改极高吞吐量VHT操作元素、修改高效HE操作元素、插入广播目标唤醒时间TWT元素、包括BSS颜色变更通知元素、修改多用户MU EDCA参数集合元素、修改空间复用参数集合元素、修改极高吞吐量EHT操作元素。

[0014] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件不包括下述事件中的任一事件:包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素、包括静态信道元素。

[0015] 基于上述三种可能的设计,与802.11ax标准相比,通过将包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素和包括静态信道元素从关键BSS参数事件中去除,可以避免与第一AP多链路设备关联的STA多链路设备根据管理帧中的RNR元素和多链路元素,获取重复的AP的信道变更相关的元素,从而降低STA多链路设备的功耗,节约空口传输机会。

[0016] 一种可能的设计中,管理帧还包括非传输基本服务集标识BSSID字段,非传输BSSID字段包括第二指示信息;其中,第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。其中非传输BSSID字段位于Multiple BSSID元素中的非传输BSSID概括子元素中的非传输BSSID能力元素中,非传输BSSID字段也可以称为非传输BSSID能力字段,或者其他名字。

[0017] 基于该可能的设计,第一AP发送管理帧时,通过携带第二指示信息,可以指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第二指示信息确定第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道

变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0018] 一种可能的设计中,非传输BSSID字段包括第二关键参数更新标志信令;其中,第二关键参数更新标志信令用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第二AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第二AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第二关键参数更新标志指令的取值不变。

[0019] 基于该可能的设计,对于第二AP多链路设备,无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第二关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0020] 一种可能的设计中,当第二AP多链路设备中的AP对应的关键BSS参数事件中的任一事件发生时,第一AP调整AP的关键参数更新值的取值。

[0021] 基于该可能的设计,与802.11ax标准相比,通过将包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素和包括静态信道元素从关键BSS参数事件中去除,可以避免与第一AP多链路设备关联的STA多链路设备根据管理帧中的RNR元素和多链路元素,获取重复的AP的信道变更相关的元素,从而降低STA多链路设备的功耗,节约空口传输机会。

[0022] 第二方面,本申请实施例提供了一种第一AP,第一AP可以实现上述第一方面或者第一方面可能的设计中第一AP所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如,处理模块和收发模块。处理模块,用于生成管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;收发模块,用于向第一站点STA发送管理帧。

[0023] 一种可能的设计中,能力信息字段还包括第一关键参数更新标志信令;其中,第一关键参数更新标志信令用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第一AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第一AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第一关键参数更新标志信令的取值不变。

[0024] 一种可能的设计中,处理模块,还用于当第一AP多链路设备中的AP对应的关键基本服务集合BSS参数事件中的任一事件发生时,调整AP的关键参数更新值的取值。

[0025] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件包括下述事件中的至少一个事件:更改增强型分布式信道访问EDCA参数元素、修改直接序列扩频DSSS参数集合元素、修改高吞吐量HT操作元素、包括宽带宽信道变更元素、包括宽带宽信道变更封套元素、包括操作模式通知元素、修改极高吞吐量VHT操作元素、修改高效HE操作元素、插入广播目标唤醒时间TWT元素、包括BSS颜色变更通知元素、修改多用户MU EDCA参数集合元素、修改空间复用参数集合元素、修改极高吞吐量EHT操作元素。

[0026] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件不包括下述事件中的任一事件:包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素、包括静态信道元素。

[0027] 一种可能的设计中,管理帧还包括非传输基本服务集标识BSSID字段,非传输BSSID字段包括第二指示信息;其中,第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中是否有其

他AP已发生信道变更,第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0028] 一种可能的设计中,非传输BSSID字段包括第二关键参数更新标志信令;其中,第二关键参数更新标志信令用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第二AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第二AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第二关键参数更新标志指令的取值不变。

[0029] 一种可能的设计中,处理模块,还用于当第二AP多链路设备中的AP对应的关键BSS参数事件中的任一事件发生时,调整AP的关键参数更新值的取值。

[0030] 需要说明的是,第二方面中第一AP的具体实现方式可参考第一方面或第一方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一AP的行为功能。

[0031] 第三方面,本申请实施例提供了一种第一AP,该第一AP可以为第一AP或者第一AP中的芯片或者片上系统。该第一AP可以实现上述各方面或者各可能的设计中第一AP所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该第一AP可以包括:处理器和收发器。处理器和收发器可以用于支持第一AP实现上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计中所涉及的功能。例如:处理器可以用于生成管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;收发器可以用于向第一站点STA发送管理帧。在又一种可能的设计中,所述第一AP还可以包括存储器,存储器,用于保存第一AP必要的计算机执行指令和数据。当该第一AP运行时,该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该第一AP执行如上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

[0032] 其中,第三方面中第一AP的具体实现方式可参考第一方面或第一方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一AP的行为功能。

[0033] 第四方面,本申请实施例提供了一种通信方法,该方法包括:第一站点STA接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;当第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,第一STA获取发生信道变更后的AP的信道变更信息,使得STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0034] 基于第四方面,第一AP发送管理帧时,通过携带第一指示信息,可以指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第一指示信息确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0035] 一种可能的设计中,能力信息字段还包括第一关键参数更新标志信令;其中,第一关键参数更新标志信令用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第一AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第一AP多链

路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第一关键参数更新标志信令的取值不变。

[0036] 基于该可能的设计,对于第一AP多链路设备,无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0037] 一种可能的设计中,第一AP多链路设备中的AP的关键参数更新值的取值,根据AP对应的关键基本服务集合BSS参数事件中任一事件的发生进行调整。

[0038] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件包括下述事件中的至少一个事件:更改增强型分布式信道访问EDCA参数元素、修改直接序列扩频DSSS参数集合元素、修改高吞吐量HT操作元素、包括宽带宽信道变更元素、包括宽带宽信道变更封套元素、包括操作模式通知元素、修改极高吞吐量VHT操作元素、修改高效HE操作元素、插入广播目标唤醒时间TWT元素、包括BSS颜色变更通知元素、修改多用户MU EDCA参数集合元素、修改空间复用参数集合元素、修改极高吞吐量EHT操作元素。

[0039] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件不包括下述事件中的任一事件:包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素、包括静态信道元素。

[0040] 基于上述三种可能的设计,与802.11ax标准相比,通过将包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素和包括静态信道元素从关键BSS参数事件中去除,可以避免与第一AP多链路设备关联的STA多链路设备根据管理帧中的RNR元素和多链路元素,获取重复的AP的信道变更相关的元素,从而降低STA多链路设备的功耗,节约空口传输机会。

[0041] 一种可能的设计中,管理帧还包括非传输基本服务集标识BSSID字段,非传输BSSID字段包括第二指示信息;其中,第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0042] 一种可能的设计中,当第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中有AP已发生信道变更,第一STA获取发生信道变更后的AP的信道变更信息,使得STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0043] 基于上述两种可能的设计,第一AP发送管理帧时,通过携带第二指示信息,可以指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第二指示信息确定第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0044] 一种可能的设计中,非传输BSSID字段包括第二关键参数更新标志信令;其中,第二关键参数更新标志信令用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第二AP多链路设备有A发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第二AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第二关键参数更新标志指令的取值不变。

[0045] 基于该可能的设计,对于第二AP多链路设备,无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第二关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0046] 一种可能的设计中,第二AP多链路设备中的AP的关键参数更新值的取值,根据AP对应的关键BSS参数事件中任一事件的发生进行调整。

[0047] 基于该可能的设计,与802.11ax标准相比,通过将包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素和包括静态信道元素从关键BSS参数事件中去除,可以避免与第一AP多链路设备关联的STA多链路设备根据管理帧中的RNR元素和多链路元素,获取重复的AP的信道变更相关的元素,从而降低STA多链路设备的功耗,节约空口传输机会。

[0048] 第五方面,本申请实施例提供了一种第一STA,第一STA可以实现上述第四方面或者第四方面可能的设计中第一STA所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如,收发模块和处理模块。收发模块,用于接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;当第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,处理模块,用于获取发生信道变更后的AP的信道变更信息,使得STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0049] 一种可能的设计中,能力信息字段还包括第一关键参数更新标志信令;其中,第一关键参数更新标志信令用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第一AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第一AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第一关键参数更新标志信令的取值不变。

[0050] 一种可能的设计中,第一AP多链路设备中的AP的关键参数更新值的取值,根据AP对应的关键基本服务集合BSS参数事件中任一事件的发生进行调整。

[0051] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件包括下述事件中的至少一个事件:更改增强型分布式信道访问EDCA参数元素、修改直接序列扩频DSSS参数集合元素、修改高吞吐量HT操作元素、包括宽带宽信道更变元素、包括宽带宽信道更变封套元素、包括操作模式通知元素、修改极高吞吐量VHT操作元素、修改高效HE操作元素、插入广播目标唤醒时间TWT元素、包括BSS颜色变更通知元素、修改多用户MU EDCA参数集合元素、修改空间复用参数集合元素、修改极高吞吐量EHT操作元素。

[0052] 一种可能的设计中,关键BSS参数事件不包括下述事件中的任一事件:包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素、包括静态信道元素。

[0053] 一种可能的设计中,管理帧还包括非传输基本服务集标识BSSID字段,非传输BSSID字段包括第二指示信息;其中,第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0054] 一种可能的设计中,当第二指示信息用于指示第二AP多链路设备中有AP已发生信

道变更,处理模块,还用于获取发生信道变更后的AP的信道变更信息,使得STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0055] 一种可能的设计中,非传输BSSID字段包括第二关键参数更新标志信令;其中,第二关键参数更新标志信令用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化;当第二AP多链路设备有AP发送的管理帧包括信道变更相关的元素,或者,当第二AP多链路设备中AP发送的管理帧没有包括信道变更相关的元素,第二关键参数更新标志指令的取值不变。

[0056] 一种可能的设计中,第二AP多链路设备中的AP的关键参数更新值的取值,根据AP对应的关键BSS参数事件中任一事件的发生进行调整。

[0057] 需要说明的是,第五方面中第一STA的具体实现方式可参考第四方面或第四方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一STA的行为功能。

[0058] 第六方面,本申请实施例提供了一种第一STA,该第一STA可以为第一STA或者第一STA中的芯片或者片上系统。该第一STA可以实现上述各方面或者各可能的设计中第一STA所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该第一STA可以包括:收发器和处理器。收发器和处理器可以用于支持第一STA实现上述第四方面或者第四方面的任一种可能的设计中所涉及的功能。例如:收发器可以用于接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;当第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,处理器可以用于获取发生信道变更后的AP的信道变更信息,使得STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。在又一种可能的设计中,所述第一STA还可以包括存储器,存储器,用于保存第一STA必要的计算机执行指令和数据。当该第一STA运行时,该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该第一STA执行如上述第四方面或者第四方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

[0059] 其中,第六方面中第一STA的具体实现方式可参考第四方面或第四方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一STA的行为功能。

[0060] 第七方面,本申请实施例提供了一种通信方法,方法包括:第一AP生成管理帧;其中,当第一AP多链路设备中有AP发生信道变更后,管理帧包括ML元素,ML元素包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;第一AP向第一站点STA发送管理帧。

[0061] 基于第七方面,第一AP发送管理帧时,通过在ML元素中携带信道变更信息,可以指示第一AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,使得与第一AP关联的第一STA根据ML元素确定已发生信道变更的AP的信道变更信息,进而使得与已发生信道变更的AP关联的STA获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0062] 一种可能的设计中,当第二AP多链路设备中有AP发生信道变更后,ML元素还包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个DTIM信标帧;第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0063] 基于该可能的设计,第一AP发送管理帧时,还可以指示第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,使得与第一AP关联的第一STA根据ML元素确定已发生信

道变更的AP的信道变更信息,进而使得与已发生信道变更的AP关联的STA获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0064] 一种可能的设计中,信道变更信息包括信道变更相关的元素;或者,信道变更信息包括AP变更后的操作集和信道号;或者,信道变更信息包括AP变更后的信道号。

[0065] 基于该可能的设计,信道变更信息可以包括信道变更相关的元素,也可以包括AP变更后的操作集和信道号,不予限制。

[0066] 一种可能的设计中,管理帧还包括信道变更计数字段;其中,当信道变更计数字段的取值为第一取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会在下一个信标帧目标传输时间之前立即发生;当信道变更计数字段的取值为第二取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0067] 基于上述可能的设计,与802.11ax标准不同,当第一AP多链路设备中有AP已发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素中携带发生信道变更后的AP的信道变更信息,直到下一个DTIM信标帧,从而使得STA多链路设备中的STA获知已发生信道变更的AP的信道变更信息。此时,信道变更计数字段的取值可以为第二取值,即用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0068] 第八方面,本申请实施例提供了一种第一AP,第一AP可以实现上述第七方面或者第七方面可能的设计中第一AP所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如,处理模块和收发模块。处理模块,用于生成管理帧;其中,当第一AP多链路设备中有AP发生信道变更后,管理帧包括ML元素,ML元素包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;收发模块,用于向第一站点STA发送管理帧。

[0069] 一种可能的设计中,当第二AP多链路设备中有AP发生信道变更后,ML元素还包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个DTIM信标帧;第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0070] 一种可能的设计中,信道变更信息包括信道变更相关的元素;或者,信道变更信息包括AP变更后的操作集和信道号;或者,信道变更信息包括AP变更后的信道号。

[0071] 一种可能的设计中,管理帧还包括信道变更计数字段;其中,当信道变更计数字段的取值为第一取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会在下一个信标帧目标传输时间之前立即发生;当信道变更计数字段的取值为第二取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0072] 需要说明的是,第八方面中第一AP的具体实现方式可参考第七方面或第七方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一AP的行为功能。

[0073] 第九方面,本申请实施例提供了一种第一AP,该第一AP可以为第一AP或者第一AP中的芯片或者片上系统。该第一AP可以实现上述各方面或者各可能的设计中第一AP所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该第一AP可以包括:处理器和收发器。处理器可以用于生成管理帧;其中,当第一AP多链路设备中有AP发生信道变更后,管理帧包括ML元素,ML元素包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;收发器可以用于向

第一站点STA发送管理帧。在又一种可能的设计中,所述第一AP还可以包括存储器,存储器,用于保存第一AP必要的计算机执行指令和数据。当该第一AP运行时,该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该第一AP执行如上述第七方面或者第七方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

[0074] 其中,第九方面中第一AP的具体实现方式可参考第七方面或第七方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一AP的行为功能。

[0075] 第十方面,本申请实施例提供了一种通信方法,该方法包括:第一站点STA接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括ML元素,ML元素包括第一AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一STA接收到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;第一STA根据ML元素获取信道变更信息,以使STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0076] 基于第十方面,第一AP发送管理帧时,通过在ML元素中携带信道变更信息,可以指示第一AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,使得与第一AP关联的第一STA根据ML元素确定已发生信道变更的AP的信道变更信息,进而使得与已发生信道变更的AP关联的STA获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0077] 一种可能的设计中,ML元素还包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一STA接收到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0078] 基于该可能的设计,第一AP发送管理帧时,还可以指示第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,使得与第一AP关联的第一STA根据ML元素确定已发生信道变更的AP的信道变更信息,进而使得与已发生信道变更的AP关联的STA获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0079] 一种可能的设计中,信道变更信息包括信道变更相关的元素;或者,信道变更信息包括AP变更后的操作集和信道号;或者,信道变更信息包括AP变更后的信道号。

[0080] 基于该可能的设计,信道变更信息可以包括信道变更相关的元素,也可以包括AP变更后的操作集和信道号,不予限制。

[0081] 一种可能的设计中,管理帧还包括信道变更计数字段;其中,当信道变更计数字段的取值为第三取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会在下一个信标帧目标传输时间之前立即发生;当信道变更计数字段的取值为第四取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0082] 基于上述可能的设计,与802.11ax标准不同,当第一AP多链路设备中有AP已发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素中携带发生信道变更后的AP的信道变更信息,直到下一个DTIM信标帧,从而使得STA多链路设备中的STA获知已发生信道变更的AP的信道变更信息。此时,信道变更计数字段的取值可以为第二取值,即用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0083] 第十一方面,本申请实施例提供了一种第一STA,第一STA可以实现上述第十方面或者第十方面可能的设计中第一STA所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如,收发模块和处理模块。

收发模块,用于接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括ML元素,ML元素包括第一AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一STA接收到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;处理模块,用于根据ML元素获取信道变更信息,以使STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0084] 一种可能的设计中,ML元素还包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一STA接收到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。

[0085] 一种可能的设计中,信道变更信息包括信道变更相关的元素;或者,信道变更信息包括AP变更后的操作集和信道号;或者,信道变更信息包括AP变更后的信道号。

[0086] 一种可能的设计中,管理帧还包括信道变更计数字段;其中,当信道变更计数字段的取值为第三取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会在下一个信标帧目标传输时间之前立即发生;当信道变更计数字段的取值为第四取值时,信道变更计数字段用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0087] 其中,第十一方面中第一STA的具体实现方式可参考第十方面或第十方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一STA的行为功能。

[0088] 第十二方面,本申请实施例提供了一种第一STA,该第一STA可以为第一STA或者第一STA中的芯片或者片上系统。该第一STA可以实现上述各方面或者各可能的设计中第一STA所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中,该第一STA可以包括:收发器。收发器可以用于支持第一STA实现上述第十方面或者第十方面的任一种可能的设计中所涉及的功能。例如:收发器可以用于接收来自第一接入点AP的管理帧;其中,管理帧包括ML元素,ML元素包括第一AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一STA接收到第一AP发送的下一个发送业务指示图DTIM信标帧;第一AP多链路设备包括第一AP;STA多链路设备包括第一STA;处理器用于根据ML元素获取信道变更信息,以使STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。在又一种可能的设计中,所述第一STA还可以包括存储器,存储器,用于保存第一STA必要的计算机执行指令和数据。当该第一STA运行时,该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该第一STA执行如上述第十方面或者第十方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

[0089] 其中,第十二方面中第一STA的具体实现方式可参考第十方面或第十方面的任一种可能的设计提供的通信方法中第一STA的行为功能。

[0090] 第十三方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器,一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合,一个或多个存储器用于存储计算机程序或指令;一个或多个处理器,用于运行计算机程序或指令,当一个或多个处理器执行计算机指令或指令时,使得如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行;或者如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行;或者如第七方面或者第七方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行;或者如第十方面或者第十方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行。

[0091] 在一种可能的实现方式中,存储器位于所述通信装置之外。在另一种可能的实现方式中,存储器位于所述通信装置之内。本申请实施例中,处理器和存储器还可能集成于一

个器件中,即处理器和存储器还可以被集成在一起。

[0092] 一种可能的设计中,该通信装置还包括一个或多个通信接口;一个或多个通信接口和一个或多个处理器耦合,一个或多个通信接口用于与通信装置之外的其它模块进行通信。通信接口;一个或多个通信接口和一个或多个处理器耦合。

[0093] 第十四方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括接口电路和逻辑电路;接口电路与逻辑电路耦合;逻辑电路用于执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法;或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法;或者执行如第七方面或者第七方面的任一可能的设计所述的通信方法;或者执行如第十方面或者第十方面的任一可能的设计所述的通信方法;接口电路用于与通信装置之外的其它模块进行通信。

[0094] 第十五方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机指令或程序,当计算机指令或程序在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法,或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法;或者执行如第七方面或者第七方面的任一可能的设计所述的通信方法;或者执行如第十方面或者第十方面的任一可能的设计所述的通信方法。

[0095] 第十六方面,提供了一种包含计算机指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行,或者如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行,或者如第七方面或者第七方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行,或者如第十方面或者第十方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行。

[0096] 第十七方面,本申请实施例提供一种计算机程序,当其在计算机上运行时,使得如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行,或者如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行,或者如第七方面或者第七方面的任一可能的设计所述的通信方法被执行。

[0097] 其中,第十三方面至第十七方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,或者参见上述第四方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,或者参见上述第七方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,或者参见上述第十方面的任一种可能的设计所带来的技术效果,不予赘述。

[0098] 第十八方面,提供了一种通信系统,该通信系统包括如第二方面至第三方面的任一方面所述的第一AP和第五方面至第六方面的任一方面所述的第一STA;或者包括如第八方面至第九方面的任一方面所述的第一AP和第十一方面至第十二方面的任一方面所述的第一STA。

附图说明

[0099] 图1为本申请实施例提供的一种多BSSID元素的帧格式示意图;

[0100] 图2为本申请实施例提供的一种精简邻居汇报元素的帧格式示意图;

[0101] 图3为本申请实施例提供的一种TBTT信息字段的帧格式示意图;

[0102] 图4为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图;

[0103] 图5为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图;

- [0104] 图6为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；
- [0105] 图7为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- [0106] 图8为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
- [0107] 图9为本申请实施例提供的一种多链路元素的帧格式示意图；
- [0108] 图10为本申请实施例提供的一种信道变更相关的元素的帧格式示意图；
- [0109] 图11为本申请实施例提供的一种信号时序图；
- [0110] 图12为本申请实施例提供的一种多链路设备的结构示意图；
- [0111] 图13为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
- [0112] 图14为本申请实施例提供的一种ML元素的帧格式示意图；
- [0113] 图15为本申请实施例提供的一种信号时序图；
- [0114] 图16为本申请实施例提供的一种第一AP的结构示意图；
- [0115] 图17为本申请实施例提供的一种第一STA的结构示意图。

具体实施方式

[0116] 在描述本申请实施例之前,对本申请实施例涉及的技术术语进行描述。

[0117] 为了大幅提升无线局域网(wireless local area network,WLAN)系统的业务传输速率,电气和电子工程师协会(institute of electrical and electronics engineers,IEEE) 802.11ax标准在现有正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing,OFDM)技术的基础上,进一步采用正交频分多址(orthogonal frequency division multiple access,OFDMA)技术。OFDMA技术可以支持多个节点同时发送和接收数据,从而实现多站点分集增益。另外,美国联邦通信委员会(federal communications commission,FCC)开放了一段新的免费频段5925-7125MHz,下述简称该段频段为6GHz。于是,802.11ax设备工作范围从2.4GHz,5GHz拓展到2.4GHz,5GHz和6GHz等。

[0118] IEEE 802.11ax下一代WiFi协议-极高吞吐量(extremely high throughput,EHT)设备由于向前兼容,因此也会支持802.11ax设备的工作频谱,即会支持2.4GHz,5GHz和6GHz频段。IEEE 802.11ax下一代无线保真(wireless fidelity,WiFi)协议-EHT设备根据最新开放的免费的6GHz频段,基于该频段做信道划分,可支持的带宽超过在5GHz支持的最大带宽160MHz,比如320MHz。

[0119] 除了通过超大带宽,IEEE 802.11ax下一代WiFi-EHT设备还可以通过更多的流数,比如流数增加到16流,以及多个频段(2.4GHz,5GHz和6GHz)合作等方式提高峰值吞吐量。在同一频段上,还可以通过多个信道合作等方式提高峰值吞吐量,降低业务传输的时延。本文将多频段或多信道统称为多链路。

[0120] IEEE 802.11ax下一代WiFi-EHT设备中使用多链路合作技术把不连续的多链路聚合起来形成超大带宽。多链路合作技术除了聚合更大的带宽,还可以使用多链路合作技术同时发送同业务的数据包给同一个站点。

[0121] 多基本服务集标识集合(multiple basic service set identifier set,可称多BSSID集合):可理解是一些合作接入点(access point,AP)的集合。所有合作AP使用同一个操作集,信道号,以及天线接口。在该多BSSID集合中,只有一个传输(transmitted)BSSID的AP,其他的AP都为非传输(nontransmitted)BSSID的AP。多BSSID集合的信息(也就是多

BSSID元素)携带于传输BSSID的AP发送的信标帧 (beacon) 或者探测响应帧 (probe response) 或邻居汇报。非传输BSSID的AP的BSSID的信息是由站点通过上述信标帧或者探测响应帧,或者Multiple BSSID元素等推导出来的,其中非传输BSSID的AP的BSSID是通过传输BSSID的AP的BSSID和其非传输BSSID对应的非传输BSSID概括子元素中的Multiple BSSID索引元素中的BSSID索引字段计算出来,具体方法请参考802.11-2020协议。

[0122] 该多BSSID集合也可理解为由多个AP构成。每个AP管理一个BSS,不同AP可以具有不同的SSID以及权限,比如安全机制或者传输机会等。

[0123] 其中,多BSSID集合中,只有BSSID为传输BSSID的AP可以发送信标帧和探测响应帧,而非传输BSSID的AP不发送信标帧,因此,若STA发送的探测请求帧是给Multiple BSSID集合中的一个BSSID为非传输BSSID的AP,则该Multiple BSSID集合中BSSID为传输BSSID的AP帮忙响应以发送探测响应帧。

[0124] 其中,多BSSID集合的多个AP中,其中一个AP的BSSID被配置为传输BSSID,传输BSSID的AP可称为传输AP;其他AP的BSSID被配置为非传输BSSID,非传输BSSID的AP可称为非传输AP。

[0125] 其中,传输AP发送的信标帧中可包括多BSSID元素,多BSSID元素的帧格式如图1所示,多BSSID元素可以包括元素ID字段,长度字段,最大BSSID指示字段,可选的子元素字段。其中,最大BSSID指示字段用于指示多BSSID集合中包含的BSSID的最大个数n,可选的子元素字段包括非传输BSSID的AP的BSSID的信息,具体为非传输BSSID概括子元素。

[0126] 对于一个小范围的地域内支持多种业务多种类型的用户的通信场景,如果使用不同的独立的AP在一个小的地域范围内,每个独立AP都会试图寻找一段干净的信道,这样每个独立AP之间的信道干扰无法避免,而采用一个AP支持多BSSID的方式,即一个AP虚拟出多个AP针对于不同的业务类型或是客户类型,可以避免信道干扰。

[0127] 站点要想与一个AP进行关联建立连接,首先需要通过扫描来发现该AP的存在。扫描有两种形式:主动扫描和被动扫描。

[0128] 被动扫描是一种通过接收信道上AP发送的管理帧来发现AP的方式,管理帧可以为信标帧,关联响应帧,重关联响应帧,鉴权帧,探测响应帧等。

[0129] 例如,站点可以在不同的信道上跳转来搜寻AP发送的信标帧的精简邻居汇报元素。一旦站点通过信标帧获得了该AP的邻居AP的基本信息,就可以进一步通过交互探测请求 (probe request) 帧和探测响应帧以从AP获得其他额外信息。当然,站点可以在不同的信道上跳转来搜寻AP发送的信标帧,直接获知该AP的全部信息。

[0130] 主动扫描是指站点可以在没听到信标帧的情况下主动发送一个广播的探测请求,收到探测请求帧的AP若满足一定条件可回复探测响应帧。

[0131] 扫描过程中,为了辅助站点进行快速扫描,AP会在管理帧,例如,信标帧、探测响应帧中携带精简邻居汇报元素 (reduced neighbor report element, RNR) 来避免站点不停地扫描信道,减少站点的扫描时间。

[0132] 精简邻居汇报元素:AP可以在管理帧中携带精简邻居汇报元素。站点进行扫描时,可以接收AP发送的管理帧,从而基于其中的精简邻居汇报元素获得周围的AP的信息,然后选择合适的AP进行关联。

[0133] 具体来讲,精简邻居汇报元素一般会携带一个或者多个邻居AP信息 (neighbor AP

information) 字段,用来描述一个或多个邻居AP及其各自所属的BSS的信息,如图2所示,精简邻居汇报元素可以包括如下字段:信标帧目标传输时间信息头(target beacon transmission time information header, TBTT information header) 字段、操作类别(operating class) 字段、信道号(channel number) 字段、TBTT信息集合字段。

[0134] 其中,信标帧目标传输时间信息头字段可以包括TBTT信息字段类型(TBTT information field type) 字段、过滤的邻居AP(filtered neighbor AP) 字段、预留(reserved) 字段、TBTT信息个数(TBTT information count) 字段、TBTT信息长度(TBTT information length) 字段。

[0135] TBTT信息字段类型可以用于指示TBTT信息的类型,其与TBTT信息长度字段一起用于指示TBTT信息字段的格式。过滤的邻居AP字段可以用于指示该邻居AP信息字段中所携带的所有BSS的SSID是否与探测响应帧中的SSID相匹配。预留字段的比特数可以为1。TBTT信息个数字段可以用于指示TBTT信息集合中含有TBTT信息字段的个数。TBTT信息长度字段可以用于指示每个TBTT信息字段的长度。不同长度下所携带的具体信息格式可以如下表1所示:

[0136] 表1

TBTT 信息长度 (字节)	TBTT 信息字段所携带的内容
1	邻居 AP 的 TBTT 偏置 (offset) 字段
2	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段和 BSS 参数字段
5	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, 短 SSID 字段
6	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, 短 SSID 字段和 BSS 参数字段
[0137] 7	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, BSSID 字段
8	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, BSSID 字段和 BSS 参数字段
11	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, BSSID 字段, 短 SSID 字段
12	邻居 AP 的 TBTT 偏置字段, BSSID 字段, 短 SSID 字段和 BSS 参数字段
0, 9-10	预留
13-255	预留, 但是前 12 字节的信息与 TBTT 信息长度为 12 下所携
[0138]	带的字段相同

[0139] 如图3所示,当TBTT信息长度为12字节时,TBTT信息字段可以包括:邻居AP的目标信标传输时间偏置(neighbor AP TBTT offset) 字段:用于指示邻居AP与汇报AP的信标帧发送时间的偏置。BSSID字段:用于指示该邻居AP所对应的BSS标识符。短服务集标识(short SSID) 字段:用于指示邻居AP所属的服务集标识符。BSS参数(BSS parameter) 字段:用于指示邻居AP的相关参数。20MHz功率谱密度字段(power spectral density,PSD):用来指示被汇报AP在主20MHz上传输的最大功率,以及多链路设备(multi-link device,MLD) 参数字段。

[0140] 其中,BSS参数字段可以包括:推荐使用随信道隧道机制(on channel tunnel recommended,OCT recommended) 字段:用于指示该邻居AP期望通过OCT机制与其交换管理

类型的媒体接入控制协议数据单元(media access control protocol data unit,MPDU)。相同服务集标识(same SSID)字段:用于指示该邻居AP和汇报AP是否具有相同的SSID。多基本服务集标识字段:用于指示该邻居AP是不是属于某个多BSSID集合的一部分。传输基本服务集标识字段:如果该邻居AP是属于某个多BSSID集合的一部分,则进一步指示该邻居AP是传输BSSID还是非传输BSSID。与2.4/5GHz AP共位置且为扩展服务集成员(member of ESS with 2.4/5GHz Co-located AP)字段:用于指示该邻居AP是否与一个2.4/5GHz AP共位置(即是不是仅为6GHz的AP),且是一个扩展服务集的成员。主动探测响应活跃(unsolicited probe response active)字段:用于指示该邻居AP是否开启主动探测响应。共位置AP(Co-located AP)字段:用于指示邻居AP与汇报AP是否是共位置的。

[0141] 其中,MLD参数字段可以包括MLD标识(identier, ID)字段:用来指示被汇报AP所隶属的AP MLD的标识;链路标识(link ID):用来指示被汇报AP的链路标识,其中链路标识表征一个组合<操作集,信道号,AP的BSSID>;以及BSS参数变更计数(BSS parameter change count)字段:用来被被汇报AP的关键BSS参数变更次数,其中起始值为0。

[0142] 需要说明的是,本申请实施例中在邻居汇报元素(neighbor report element)或者精简邻居汇报元素中描述的AP为被汇报AP(reported access point),后续提到的邻居AP可以理解为被汇报AP;发送邻居汇报元素或者精简邻居汇报元素的AP为汇报AP(reporting access point)。

[0143] WLAN通信系统中,为了提高传输效率,提出了一种可以支持多条链路并行通信的多链路设备,其中,多链路设备可以包括一个或多个站点,站点可以是AP,也可以是非接入点站点(non-access point station,non-AP STA),non-AP STA也可以简述为STA。

[0144] 当与AP多链路设备中的某一AP关联的STA处于休眠状态,其中该STA属于non-AP多链路设备,且该AP正在发生信道变更时(此时该AP在其工作的链路上发送的信标帧中携带信道变更相关的元素;如果该AP是多BSSID集合中的非传输BSSID的AP,此时其对应的传输AP发送的信标帧中携带该AP的信道变更相关的元素),来自于同一个AP多链路设备的其他AP(如果该AP是多BSSID集合中的非传输BSSID的AP,则该其他AP是其多BSSID集合中的传输AP)可以将该AP的信道变更相关的元素携带在管理帧中,由该其他AP关联的STA(隶属于同一个non-AP多链路设备)会获知该AP正在发生信道变更,从而隶属于同一non-AP多链路设备的STA也就获知该信息。

[0145] 但是,如果在隶属于同一个AP多链路设备的其他AP发送管理帧之前,该AP已经完成了信道变更,则该其他AP(或者也可以描述为汇报AP)不会携带该AP的信道变更相关的元素,即上述non-AP多链路设备就无法获知该AP发生了信道变更。

[0146] 为解决该问题,本申请实施例提供了一种通信方法及装置,其中,第一AP生成管理帧;其中,管理帧包括能力信息字段,能力信息字段包括第一指示信息;第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;第一AP多链路设备包括第一AP;第一AP向第一站点STA发送管理帧。

[0147] 本申请实施例中,第一AP发送管理帧时,通过携带第一指示信息,可以指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第一指示信息确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶

属于同一non-AP MLD中的STA (即使该STA处于休眠状态) 获知其关联的AP已发生信道变更, 以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0148] 下面结合说明书附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

[0149] 本申请实施例适用的无线通信系统可以为WLAN或蜂窝网, 该通信方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现, 该通信设备可以是一种支持多条链路并行进行传输的无线通信设备, 例如, 称为多链路设备 (multi-link device) 或多频段设备 (multi-band device)。相比于仅支持单条链路传输的设备来说, 多链路设备具有更高的传输效率和更高的吞吐量。

[0150] 多链路设备可以包括一个或多个隶属的站点STA (affiliated STA), 隶属的STA是一个逻辑上的站点, 可以工作在一条链路上。其中, 隶属的站点可以为AP或STA。为描述方便, 本申请将隶属的站点为AP的多链路设备可以称为多链路AP或多链路AP设备或AP多链路设备 (AP multi-link device, AP MLD), 隶属的站点为non-AP STA的多链路设备可以称为多链路STA或多链路STA设备或STA多链路设备 (STA multi-link device, STA MLD)。为描述方便, “多链路设备包括隶属STA” 在本申请实施例中也可简要描述为“多链路设备包括STA”。

[0151] 需要说明的是, 多链路设备可以包括多个逻辑站点, 每个逻辑站点工作在一条链路上, 但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上。

[0152] 多链路设备可以遵循802.11系列协议实现无线通信, 例如, 遵循EHT站点, 或遵循基于802.11be或兼容支持802.11be的站点, 实现与其他设备的通信, 当然其他设备可以是多链路设备, 也可以不是多链路设备。

[0153] 示例性的, 本申请实施例中的多链路设备可以是单个天线的设备, 也可以是多天线的设备。例如, 可以是两个以上天线的设备。本申请实施例对于多链路设备包括的天线的数目并不进行限定。在本申请的实施例中, 多链路设备可以允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 甚至允许相同的数据包在不同链路上传输; 也可以不允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 但允许不同接入类型的业务在不同的链路上传输。

[0154] 示例性的, 多链路设备为具有无线通信功能的装置, 该装置可以为一个整机的设备, 还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等, 安装这些芯片或处理系统的设备可以在这些芯片或处理系统的控制下, 实现本申请实施例的方法和功能。例如, 本申请实施例中的STA MLD具有无线收发功能, 可以为支持802.11系列协议, 可以与AP MLD或其他STA MLD或单链路设备进行通信, 例如, STA MLD是允许用户与AP通信进而与WLAN通信的任何用户通信设备。例如, STA MLD可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、手机等可以联网的用户设备, 或物联网中的物联网节点, 或车联网中的车载通信装置等, STA MLD还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

[0155] 本申请实施例中的AP MLD为STA MLD提供服务的装置, 可以支持802.11系列协议。例如, AP MLD可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体, 或, 所述AP MLD可以包括各种形式的宏基站, 微基站, 中继站等, 当然AP MLD还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统, 从而实现本申请实施例的方法和功能。并且, 多链路设备可以支持高速率低时延的传输, 随着无线局域网应用场景的不断演进, 多链路设备还可以应用于更多场景中,

比如为智慧城市中的传感器节点(比如,智能水表,智能电表,智能空气检测节点),智慧家居中的智能设备(比如智能摄像头,投影仪,显示屏,电视机,音响,电冰箱,洗衣机等),物联网中的节点,娱乐终端(比如AR,VR等可穿戴设备),智能办公中智能设备(比如,打印机,投影仪等),车联网中的车联网设备,日常生活场景中的一些基础设施(比如自动售货机,商超的自助导航台,自助收银设备,自助点餐机等)。本申请实施例中对于STA MLD和AP MLD的具体形式不做特殊限制,在此仅是示例性说明。其中,802.11协议可以为支持802.11be或兼容802.11be的协议。

[0156] 多链路设备工作的频段可以包括:sub 1GHz,2.4GHz,5GHz,6GHz以及高频60GHz中的一个或多个,比如包括2.4GHz,5GHz,6GHz。

[0157] 多链路设备中,各个链路可以包括链路标识,其中,链路标识表征的是工作在一条链路上的一个站点,也就是说,如果一条链路上有多于1个站点,则多于1个链路标识表征他们。下文提到的链路有时也表示工作在该条链路上的站点。

[0158] AP MLD与STA MLD在数据传输时,可以采用链路标识来标识一条链路或一条链路上的站点。在通信之前,AP MLD与STA MLD可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系。因此在数据传输中,不传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点,携带链路标识即可,降低了信令开销,提升了传输效率。

[0159] 一个示例中,AP MLD在建立BSS时发送的管理帧,比如信标帧,会携带一个元素,该元素包括多个链路标识信息字段。链路标识信息字段可以指示一个链路标识与工作在链路标识对应的链路上的站点的对应关系。链路标识信息字段不仅包括链路标识,还包括以下一个或多个信息:MAC地址,操作集,信道号。其中,MAC地址,操作集,信道号中的一个或多个可以指示一条链路。对于AP来说,AP的MAC地址也就是AP的BSSID。另一个示例中,在多链路设备关联过程中,AP MLD和STA多链路设备协商多个链路标识信息字段。其中,多链路设备关联是指AP MLD的一个AP与STA MLD的一个STA进行一次关联,该关联可帮助STA MLD的多个STA与AP MLD的多个AP分别关联,其中,一个STA关联到一个AP。

[0160] 在后续的通信中,AP MLD或者STA多链路设备会通过链路标识来表征STA多链路设备中的一个站点,链路标识还可表征该站点的MAC地址,工作的操作集,信道号中的一个或多个属性。其中,MAC地址可以换成关联后AP MLD的关联标识。可选的,如果是多个站点工作在一条链路上,那么链路标识(是一个数字的ID)表征的意义除了包括链路所在的操作集,信道号,还包括工作在该链路上的站点标识,比如站点的MAC地址或者站点的关联标识(association identifier,AID)。

[0161] 虽然本申请实施例主要以部署IEEE 802.11的网络为例进行说明,但本领域技术人员容易理解,本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络,例如,BLUETOOTH(蓝牙),高性能无线LAN(high performance radio LAN,HIPERLAN)(一种与IEEE 802.11标准类似的无线标准,主要在欧洲使用)以及广域网(WAN)、无线局域网(wireless local area network,WLAN)、个人区域网(personal area network,PAN)或其它现在已知或以后发展起来的网络。因此,无论使用的覆盖范围和无线接入协议如何,本申请提供的各方面可以适用于任何合适的无线网络。

[0162] 图4以无线局域网为例,介绍了本申请实施例应用的一种通信系统400。该通信系统400包括:站点401和站点402。其中,站点401可以与站点402之间采用多条链路进行通信,

从而达到提升吞吐量的效果。站点401可以为多链路设备,站点402可以为单链路设备或多链路设备等。一种场景中,站点401为AP MLD,站点402为STA MLD或站点(比如单链路站点)。另一场景中,站点401为STA MLD,站点402为AP(比如单链路AP)或AP MLD。又一种场景中,站点401为AP MLD,站点402为AP MLD或AP;又一种场景中,站点401为STA MLD,站点402为STA MLD或STA(比如单链路站点)。当然,该无线局域网还可包括其他设备。图4示意的设备的数量及类型仅是示例性的。

[0163] 图5、图6分别示出了通信系统500、通信系统600的结构示意图。其中,通信系统500、通信系统600以无线局域网中多链路设备与其他设备通过多条链路进行通信为示例。

[0164] 图5示出了一种AP MLD和STA MLD通信的场景,AP MLD包括隶属的AP1和AP2,STA MLD包括隶属的STA1和STA2,且AP MLD和STA MLD采用链路1和链路2并行进行通信。

[0165] 图6示出了AP MLD601与STA MLD602,STA MLD603以及STA604进行通信的场景,AP MLD601包括隶属的AP601-1至AP601-3;STA MLD602包括隶属的三个STA602-1、STA602-2和STA602-3;STA MLD603包括2个隶属的STA603-1,STA603-2;STA604-1,STA604为单链路设备。AP MLD601可以分别采用链路1、链路2和链路3与STA MLD602进行通信;采用链路2和链路3与STA MLD603进行通信;采用链路1与STA604通信。一个示例中,STA604工作在2.4GHz频段;STA MLD603中,STA603-1工作在5GHz频段,STA603-2工作在6GHz频段;STA MLD602中,STA602-1工作在2.4GHz频段,STA602-2工作在5GHz频段,STA602-3工作在6GHz频段。AP MLD601中工作在2.4GHz频段的AP601-1可以通过链路1与STA604和STA MLD602中的STA602-2之间传输上行或下行数据。AP MLD601中工作在5GHz频段的AP601-2可以通过链路2与STA MLD 603中工作在5GHz频段的STA603-1之间传输上行或下行数据,还可通过链路2与和STA MLD602中工作在5GHz频段的STA602-2之间传输上行或下行数据。AP MLD601中工作在6GHz频段的AP601-3可通过链路3与STA MLD602中工作在6GHz频段的STA602-3之间传输上行或下行数据,还可通过链路3与STA MLD中的STA603-2之间传输上行或下行数据。

[0166] 说明的是,图5仅示出了AP MLD支持2个频段,图6仅以AP MLD701支持三个频段(2.4GHz,5GHz,6GHz),每个频段对应一条链路,AP MLD701可以工作在链路1、链路2或链路3中的一条或多条链路为例进行示意。在AP侧或者STA侧,这里的链路还可以理解为工作在该链路上的站点。实际应用中,AP MLD和STA MLD还可以支持更多或更少的频段,即AP MLD和STA MLD可以工作在更多条链路或更少条链路上,本申请实施例对此并不进行限定。

[0167] 具体实现时,图4至图6所示,如:各个接入点设备、站点设备均可以采用图7所示的组成结构,或者包括图7所示的部件。图7为本申请实施例提供的一种通信装置700的组成示意图,该通信装置700可以为接入点设备或者接入点设备中的芯片或者片上系统;也可以为站点设备或者站点设备中的芯片或者片上系统。如图7所示,该通信装置700包括处理器701,收发器702以及通信线路703。

[0168] 进一步的,该通信装置700还可以包括存储器704。其中,处理器701,存储器704以及收发器702之间可以通过通信线路703连接。

[0169] 其中,处理器701是中央处理器(central processing unit,CPU)、通用处理器网络处理器(network processor,NP)、数字信号处理器(digital signal processing,DSP)、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或它们的任意组合。处理器701还可以是其它具有处理功能的装置,例如电路、器件或软件模块,不予限制。

[0170] 收发器702,用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网,无线接入网(radio access network,RAN),无线局域网(wireless local area networks,WLAN)等。收发器702可以是模块、电路、收发器或者任何能够实现通信的装置。

[0171] 通信线路703,用于在通信装置700所包括的各部件之间传送信息。

[0172] 存储器704,用于存储指令。其中,指令可以是计算机程序。

[0173] 其中,存储器704可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备,也可以是随机存取存储器(random access memory,RAM)或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备,还可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory,EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory,CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或其他磁存储设备等,不予限制。

[0174] 需要指出的是,存储器704可以独立于处理器701存在,也可以和处理器701集成在一起。存储器704可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器704可以位于通信装置700内,也可以位于通信装置700外,不予限制。处理器701,用于执行存储器704中存储的指令,以实现本申请下述实施例提供的通信方法。

[0175] 在一种示例中,处理器701可以包括一个或多个CPU,例如图7中的CPU0和CPU1。

[0176] 作为一种可选的实现方式,通信装置700包括多个处理器,例如,除图7中的处理器701之外,还可以包括处理器707。

[0177] 作为一种可选的实现方式,通信装置700还包括输出设备705和输入设备706。示例性地,输入设备706是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备,输出设备705是显示屏、扬声器(speaker)等设备。

[0178] 需要指出的是,通信装置700可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、移动手机、平板电脑、无线终端、嵌入式设备、芯片系统或有图7中类似结构的设备。此外,图7中示出的组成结构并不构成对该通信装置的限定,除图7所示部件之外,该通信装置可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0179] 本申请实施例中,芯片系统可以由芯片构成,也可以包括芯片和其他分立器件。

[0180] 此外,本申请的各实施例之间涉及的动作、术语等均可以相互参考,不予限制。本申请的实施例中各个设备之间交互的消息名称或消息中的参数名称等只是一个示例,具体实现中也可以采用其他的名称,不予限制。

[0181] 下面结合图4至图6任一通信系统,参照下述图8,对本申请实施例提供的通信方法进行描述,其中,第一AP可以为图4至图6所示通信系统中的任一汇报AP(所述汇报AP为发送管理帧,比如信标帧,探测响应帧等的AP),第一STA可以为图4至图7所示通信系统中任一与第一AP关联的STA,且隶属于STA多链路设备(或者也可以描述为non-AP MLD);其中,第一AP所在的第一AP多链路设备与第一STA所在的STA多链路设备可以通过多链路通信连接。下述实施例所述的第一AP、第一STA均可以具备图7所示部件。

[0182] 图8为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图,如图8所示,该方法可以包括:

[0183] 步骤801、第一接入点AP生成管理帧。

[0184] 其中,第一AP多链路设备可以包括至少一个AP,至少一个AP可以包括第一AP;管理帧可以包括能力信息字段,能力信息字段可以包括第一指示信息。

[0185] 示例性的,管理帧可以为下述一种或多种:信标帧、关联响应帧、重关联响应帧、鉴权帧、探测响应帧。

[0186] 其中,第一指示信息可以用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更;或者第一指示信息可以用于指示第一AP多链路设备中是否有包括第一AP在内的AP已发生信道变更。

[0187] 下面以第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更为例进行说明,可以理解的是,下述实施例也适用于第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中是否有包括第一AP在内的AP已发生信道变更的情况。

[0188] 例如,当第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第一指示信息置第一值,比如1,否则,将第一指示信息置第二值,比如0。需要说明的是,如果第一指示信息设置为第一值时,该值需要保持到下一个发送业务指示图(delivery traffic indication map,DTIM)信标帧,在该DTIM信标帧之后,第一指示信息重置为第二值。

[0189] 可选的,能力信息字段还包括第一关键参数更新标志信令。

[0190] 其中,第一关键参数更新标志信令可以用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化,关键参数更新值也可以描述为BSS参数变更计数值,或者描述为BSS参数变更计数字段的取值。

[0191] 示例性的,当第一AP多链路设备中的一个AP对应的关键基本服务集合BSS参数事件中的任一事件发生时,第一AP调整该AP的关键参数更新值的取值。当第一AP多链路设备中的一个AP的关键参数更新值发生变化时,第一AP调整第一关键参数更新标志信令。

[0192] 例如,对于任一AP的关键BSS参数事件,每发生一个事件,该AP的关键参数更新值加1。

[0193] 又例如,当第一AP多链路设备中的一个AP的关键参数更新值的取值发生变化时,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1,否则,将第一关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第一关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第一关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0194] 其中,如图3所示,关键参数更新值位于RNR元素中的MLD参数字段中的BSS参数变更计数字段。

[0195] 其中,关键BSS参数事件可以包括下述事件中的至少一个事件:更改增强型分布式信道访问EDCA参数元素(modification of the enhanced distributed channel access parameters element)、修改直接序列扩频DSSS参数集合元素(modification of the direct sequence spread spectrum parameter set)、修改高吞吐量操作元素(modification of the high throughput operation element)、包括宽带宽信道变更元素(inclusion of a wide bandwidth channel switch element)、包括宽带宽信道变更封装元素(inclusion of a channel switch wrapper element)、包括操作模式通知元素(inclusion of an operating mode notification element)、修改极高吞吐量VHT操作元素(modification of the very high throughput operation element)、修改高效操作元素(modification of the high efficient operation element)、插入广播目标唤醒时间TWT元素(insertion of a broadcast target wakeup time element)、包括BSS颜色变更

通知元素(inclusion of the BSS color change announcement element)、修改多用户MU EDCA参数集合元素(modification of the MU enhanced distributed channel access parameter set element)、修改空间复用参数集合元素(modification of the spatial reuse parameter set element)、修改极高吞吐量EHT操作元素(modification of the EHT operation element)。

[0196] 进一步的,关键BSS参数事件可以包括上述事件中的任一事件。

[0197] 可选的,关键BSS参数事件还包括修改免竞争参数集合元素(modification of the contention free parameter set element)。

[0198] 示例性的,第一AP可以将第一AP多链路设备中除第一AP以外的所有AP的关键参数更新值携带在如图3所示的管理帧的RNR元素中的MLD参数字段中;第一AP还可以将第一AP的关键参数更新值携带在如图9所示的多链路元素中的公共信息字段中。

[0199] 需要说明的是,关键BSS参数事件不包括下述事件中的任一事件:包括信道变更通知元素(inclusion of channel switch announcement element)、包括拓展信道变更通知元素(inclusion of extended channel switch announcement element)、包括静态元素(inclusion of quiet element)、包括静态信道元素(inclusion of quiet channel element)。

[0200] 对于第一AP多链路设备,无论其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致其他AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0201] 其中,其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素也可以描述为是否有其他AP正在发生信道变更。即无论是否有其他AP正在发生信道变更,都不会导致其他AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论是否有其他AP正在发生信道变更,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0202] 与802.11ax标准以及802.11-2020协议相比,通过将包括信道变更通知元素、包括拓展信道变更通知元素、包括静态元素和包括静态信道元素的相关事件从关键BSS参数事件中去除,可以避免与第一AP多链路设备关联的STA多链路设备根据管理帧中的RNR元素和多链路元素,获取重复的AP的信道变更信息,从而降低STA多链路设备的功耗,节约空口传输机会。

[0203] 一种可能的设计中,当第一AP多链路设备中的其他AP正在发生信道变更时(也就是说其他AP在发送信标帧或者探测响应帧是携带信道变更相关的元素),此时第一AP发送的管理帧的多链路元素中可以携带该其他AP的信道变更相关的元素,以使第一STA根据管理帧获取正在发生信道变更的AP的信道变更相关的元素,以使与STA隶属于同一个STA多链路设备中,与正在发生信道变更的AP关联的STA获取其关联的AP的信道变更相关的元素。

[0204] 其中,信道变更相关的元素可以包括下述一种或多种:信道变更通知元素、拓展信道变更通知元素、最大信道变更时间元素。

[0205] 其中,如图10中的(a)所示,信道变更通知元素可以包括元素号字段、长度字段、信道变更模式字段、新信道号字段和信道变更计数字段。如图10中的(b)所示,拓展信道变更通知元素可以包括元素号字段、长度字段、信道变更模式字段、新操作集字段、新信道号字段和信道变更计数字段。

[0206] 其中,信道变更计数字段指示发送信道变更元素或者拓展信道变更元素的站点变更到新信道,或者新操作集和新信道还剩的TBTT的个数。例如,通过将信道变更计数字段为1,可以指示变更会在下一个TBTT之前立即发生,将信道变更计数字段为0,可以指示变更会随时在这个帧发送完之后发生。新信道号字段指示信道变更后的信道号,新操作集字段指示信道变更后的操作集。

[0207] 需要说明的是,上述各个信道变更相关的元素的时间字段可以是以正在发生信道变更的AP的信标帧传输时间及信标帧间隔作为参考。

[0208] 又一种可能的设计中,在信道目标变更时间点前,第一AP发送的管理帧中的RNR元素包括已发生信道变更的AP(被汇报的邻居AP)的信道信息,该信道信息中包括该AP在该时间点前工作的操作集和信道号(即信道变更前的操作集和信道号);在信道目标变更时间点后,第一AP发送的管理帧中的RNR元素包括已发生信道变更的AP(被汇报的邻居AP)的信道信息,该信道信息中包括该AP在该时间点后工作的操作集和信道号(即信道变更后的操作集和信道号)。

[0209] 需要说明的是,上述信道信息中的操作集和信道号也可以替换成信道号。

[0210] 步骤802、第一AP向第一STA发送管理帧。相应的,第一STA接收管理帧。

[0211] 步骤803、当第一指示信息用于指示第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,第一STA接收发生信道变更后的AP的信道变更信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取该信道变更信息。

[0212] 其中,第一STA可以为STA多链路设备中与第一AP关联的STA。

[0213] 示例性的,以STA多链路设备中除第一STA以外的STA处于休眠状态,采用第一STA侦听工作的链路为例,第一STA可以根据第一AP发送的管理帧中的第一指示信息,确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更。

[0214] 一种可能的设计中,第一STA接收到第一AP发送的管理帧后,如果第一AP多链路设备中有其他AP正在发生信道变更,第一STA可以解析管理帧中的多链路元素,以获取正在发生信道变更的AP的信道变更相关的元素。如果第一AP多链路设备中没有AP正在发生信道变更(比如已发生信道变更),第一STA接收的管理帧中的多链路元素没有携带信道变更相关的元素。

[0215] 又一种可能的设计中,第一STA接收到第一AP发送的管理帧后,如果第一指示信息指示第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,第一STA可以解析管理帧中的RNR元素,以获取已发生信道变更的AP的信道信息。如果第一指示信息指示第一AP多链路设备中没有其他AP已发生信道变更,由于RNR元素用于邻居AP发现,第一STA可以解析管理帧中的RNR元素,也可以不解析管理帧中的RNR元素,从而降低功耗。可选的,STA多链路设备与第一AP多链路设备已经关联。

[0216] 其中,当第一指示信息指示第一AP多链路设备中有AP已发生信道变更(还可以理解为RNR元素中关于该第一AP多链路设备的其他任一AP的信道信息已变更或第一AP的信道信息已变更),或者其他AP已发生信道变更(还可以理解为RNR元素中关于该第一AP多链路设备的其他任一AP的信道信息已变更),第一STA可以解析管理帧中的RNR元素,以获取已发生信道变更的AP的信道信息,同时,与第一STA属于同一个STA多链路设备的其他STA也获知该信道信息,比如与发生信道变更后的AP关联的STA,便于后续基于信道变更信息与其

关联的AP进行通信。

[0217] 示例性的,如图11所示,以STA多链路设备包括STA1和STA2,且与第一AP多链路设备建立多链路连接,其中,STA1和STA2分别关联到第一AP多链路设备的AP 1和AP2为例。假设STA1处于休眠状态,由STA 2来观察其工作的链路2,当AP1正在进行信道切换时,由于AP2在链路2上发送的信标帧间隔较大,导致链路2上的信标帧并没携带信道变更通知元素或者拓展信道变更通知元素元素,因此在链路2上第一个信标帧发送的时候,链路1上AP1并没有发送信道变更,而在链路2上第二个信标帧发送的时候,此时链路1上的AP1已经完成信道变更。此时STA多链路设备中处于醒来状态的STA2无法获知位于链路1的AP1变更信道的信息,导致STA多链路设备无法跟AP1进行通信。而本申请实施例中通过在管理帧中添加第一指示信息,可以使得STA2根据第一指示信息确定第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,进而解析信标帧中的RNR元素,获取AP1的信道信息,进而使得与AP1关联的STA1获取AP1的信道信息,从而保证STA1与AP1可以正常通信。

[0218] 基于上述图8所示的方法,第一AP发送管理帧时,通过携带第一指示信息,可以指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP多链路设备的第一STA根据第一指示信息确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0219] 可选的,如果第一AP位于多BSSID集合中,该第一AP为传输AP,发送的管理帧还包括非传输基本服务集标识BSSID字段,非传输BSSID字段包括第二指示信息;第二指示信息可以用于指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,第二AP多链路设备中的至少一个AP与第一AP属于同一个多BSSID集合。其中非传输BSSID字段位于Multiple BSSID元素中的非传输BSSID概括子元素中的非传输BSSID能力元素中,非传输BSSID字段也可以称为非传输BSSID能力字段,或者其他名字。

[0220] 其中,第二AP多链路设备中的其他AP可以是第二多链路设备中除非传输AP之外的其他AP。

[0221] 示例性的,如图12所示,多BSSID集合1可以包括BSSID-1x和BSSID-1y;多BSSID集合2可以包括BSSID-2y、BSSID-2x和BSSID-2z;多BSSID集合4可以包括BSSID-4x、BSSID-4y和BSSID-4z。针对链路1,以AP-1x(BSSID-1x)发送信标帧为例,第一AP多链路设备可以为AP MLD 1,第二AP多链路设备可以为AP MLD 3。针对链路2,以AP-2x(BSSID-2x)发送信标帧为例,第一AP多链路设备可以为AP MLD 2,第二AP多链路设备可以为AP MLD 1和AP MLD 3。针对链路4,以AP-4x(BSSID-4x)发送信标帧为例,第一AP多链路设备可以为AP MLD 2,第二AP多链路设备可以为AP MLD 3和AP MLD 4。

[0222] 示例性的,当第二AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第二指示信息置第一值,比如1,否则,将第二指示信息置第二值,比如0。需要说明的是,如果第二指示信息设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧(非传输BSSID的DTIM信标帧),在该DTIM信标帧之后,第一指示信息重置为第二值。

[0223] 可选的,非传输BSSID字段还包括第二关键参数更新标志信令。

[0224] 其中,第二关键参数更新标志信令可以用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的

关键参数更新值发生变化。

[0225] 示例性的,当第二AP多链路设备中的一个AP对应的关键BSS参数事件中的任一事件发生时,第一AP调整该AP的关键参数更新值的取值。当第二AP多链路设备中的一个AP的关键参数更新值发生变化时,第一AP调整第二关键参数更新标志信令。

[0226] 例如,对于任一AP的关键BSS参数事件,每发生一个事件,该AP的关键参数更新值加1。

[0227] 又例如,当第二AP多链路设备中的任一AP的关键参数更新值的取值发生变化时,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1,否则,将第二关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第二关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧(非传输BSSID的DTIM信标帧),在该DTIM信标帧之后,第二关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0228] 其中,如图3所示,关键参数更新值位于RNR元素中的MLD参数字段中的BSS参数变更计数字段。

[0229] 示例性的,第一AP可以将第二AP多链路设备中除与第一AP位于同一多BSSID集合中的非传输AP以外的其他AP的关键参数更新值携带在如图3所示的管理帧的RNR元素中的MLD参数字段中,第一AP还可以将第二AP多链路设备中与第一AP位于同一多BSSID集合中的非传输AP的关键参数更新值携带在如图9所示的多链路元素中的公共信息字段中。

[0230] 对于第二AP多链路设备,无论其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致其他AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0231] 其中,其他AP发送的管理帧是否包括信道变更相关的元素也可以描述为是否有其他AP正在发生信道变更。即无论是否有其他AP正在发生信道变更,都不会导致其他AP的关键参数更新值的取值发生变化,即无论是否有其他AP正在发生信道变更,都不会导致第一关键参数更新标志信令的取值发生变化。

[0232] 进一步的,在信道目标变更时间点前,第一AP发送的管理帧中的RNR元素还可以包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP信道信息,该信道信息中包括该AP在该时间点前工作的操作集和信道号(即信道变更前的操作集和信道号);在信道目标变更时间点后,第一AP发送的管理帧中的RNR元素包括第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP(被汇报的邻居AP)的信道信息,该信道信息中包括该AP在该时间点后工作的操作集和信道号(即信道变更后的操作集和信道号)。

[0233] 第一AP发送管理帧时,通过携带第二指示信息,可以指示第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,使得与第一AP关联的隶属于non-AP MLD的第一STA根据第二指示信息确定第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,从而使得与已发生信道变更的AP关联的同隶属于同一non-AP MLD中的STA(即使该STA处于休眠状态)获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0234] 与上述图8至图12所示的方法中采用第一指示信息指示第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,采用第一关键参数更新标志信令指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化相比,本申请实施例还可以对第一关键参数更新标志信令

进行重新定义,即将第一关键参数更新标志信令重新定义为用于指示第一AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化或者第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更。

[0235] 示例性的,当第一AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第一AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化且第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第一关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第一关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第一关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0236] 或者,也可以将第一关键参数更新标志信令重新定义为用于指示RNR元素中关于第一AP多链路设备的其他AP的信道信息,或者该其他AP的关键参数更新值已变更,或者第一AP的关键参数更新值已变更。

[0237] 示例性的,当第一关键参数更新标志信令用于指示RNR元素中关于第一AP多链路设备的其他AP的信道信息,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第一AP多链路设备的其他AP的关键参数更新值已变更,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第一AP的关键参数更新值已变更,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第一关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第一关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第一关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0238] 或者,也可以将第一关键参数更新标志信令重新定义为用于指示RNR元素中关于第一AP多链路设备的其他AP的信息(比如包括信道信息,关键参数更新值,链路标识等的一个或多个),或者第一AP的信息已变更(比如包括关键参数更新值,链路标识等一个或多个)。其中,对于链路标识,第一AP多链路设备中的某个AP可能会出现重新配置,比如更换其链路标识。当然,第一关键参数更新标志信令可以为另外一个独立的信令,承载于信标帧,探测响应帧,或者其他管理帧中,比如能力信息字段中。此时该独立的信令不再包括第一AP多链路设备的其他AP的信息中的关联参数更新值的变更,以及不再包括第一AP的信息的变更。也就不包括已有的第一关键参数更新标志信令的含义。

[0239] 针对于第一AP多链路设备的AP的信息变更(或者称为重新配置),可以理解为以下的一个或多个

[0240] 1. 第一多链路设备中的一个或多个AP被移除

[0241] 比如说该AP的信息不出现在RNR元素中,包括该AP的信息中的链路标识被去除,具体如图2和图3所示的信息,属于AP的信息发生变更的一种

[0242] 2. 第一多链路设备中增加一个或多个AP

[0243] 比如说该AP的信息被新增加到RNR元素中,包括新增该AP的信息中的链路标识,具体如图2和图3所示的信息,属于AP的信息发生变更的一种

[0244] 3. 第一多链路设备中的一个或多个AP处于去使能(disable)/使能(enable)的状态变化,属于AP的信息发生变更的一种

[0245] 比如该AP的信息包括的1比特信息信令指示该AP处于去使能状态还是处于使能状

态。

[0246] 1) 该1比特信息可以位于RNR元素中MLD参数字段中,进一步来讲位于MLD参数字段的链路标识字段中。链路标识字段中包括4比特的链路标识和1比特信息信令字段,所述1比特信息信令字段用来指示该被汇报AP处于使能状态还是去使能状态;置第一值,比如0,指示被汇报AP处于使能状态;置第一值,比如1,指示被汇报AP处于去使能状态;反之亦然。由于MLD参数字段是在802.11be这一代标准新增的,传统站点无法识别该新增的MLD参数字段,因此无法获知该意义。

[0247] 或者2) 该1比特信息可以位于RNR元素中TBTT信息头字段中的TBTT信息字段类型。比如说, TBTT信息字段类型字段置“0”值,此时该AP处于使能状态;

[0248] TBTT信息字段类型字段置另一个值,比如“1”,此时该AP处于去使能状态;

[0249] 值得的注意,目前RNR元素中,2比特的TBTT信息字段类型字段只有取值为0被使用,其他3个值处于未使用或保留。此时使用TBTT信息字段类型字段置另一个值指示被汇报AP处于去使能状态,仍保留“0”值指示该被汇报AP处于使能状态,可以避免传统站点识别该被汇报AP的信息,从而该传统站点去扫描该被汇报AP,或者与该汇报AP去关联。解决传统站点的问题。其中传统站点包括未关联站点,当然也包括已关联站点。

[0250] 或者3) 该1比特信息可以位于RNR元素中TBTT信息头字段中的保留字段中,置第一值,比如0,指示被汇报AP处于使能状态;置第一值,比如1,指示被汇报AP处于去使能状态;反之亦然。该方法也可以避免传统站点识别该被汇报AP的信息,从而避免该传统站点去扫描该被汇报AP,或者与该汇报AP去关联。解决传统站点的问题。其中传统站点包括未关联站点,当然也包括已关联站点。

[0251] 当然1), 2) 和3) 方法都适用于802.11be这一代新站点,或者下一代的站点。

[0252] 4. 第一多链路设备中的一个或多个AP的工作链路(比如对应的信道号,操作集)更换。

[0253] 比如该AP的信道信息进行了变更,包括信道号和或操作集。可选的,还包括其链路标识进行了变更。属于AP的信息发生变更的一种

[0254] 示例性的,当第一关键参数更新标志信令用于指示RNR元素中关于第一AP多链路设备的其他AP的信息(比如包括信道信息,关键参数更新值,链路标识等)时,可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第一AP的信息已变更(比如包括关键参数更新值,链路标识等),可以将第一关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第一关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第一关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第一关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0255] 基于上述对第一关键参数更新标志信令的重新定义,当第一AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化或者第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,第一STA可以进一步对第一关键参数更新标志信令所在的管理帧中的RNR元素进行解析,进一步确定第一AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的AP的信道变更信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道变更信息。第一STA也可以进一步对管理帧进行解析,确定是否有AP的关键参数更新值发生变化。

[0256] 进一步的,与上述对第一关键参数更新标志信令进行重新定义类似的,也可以对上述第二关键参数更新标志信令进行重新定义,即第二关键参数更新标志信令用于指示第二AP多链路设备中是否有AP的关键参数更新值发生变化或者第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更。

[0257] 示例性的,当第二AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第二AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第二AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化且第二AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第二关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第二关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第二关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0258] 或者,也可以将第二关键参数更新标志信令重新定义为用于指示RNR元素中关于第二AP多链路设备的除传输AP以外的其他AP的信道信息,或者该其他AP的关键参数更新值已变更,或者非传输AP的关键参数更新值已变更。

[0259] 示例性的,当第二关键参数更新标志信令用于指示RNR元素中关于第二AP多链路设备的除传输AP以外的其他AP的信道信息,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第二AP多链路设备的其他AP的关键参数更新值已变更,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当第二AP多链路设备中非传输AP的关键参数更新值已变更,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第二关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第二关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第二关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0260] 或者,也可以将第二关键参数更新标志信令重新定义为用于指示RNR元素中关于第二AP多链路设备的除传输AP以外的其他AP的信息(比如包括信道信息,关键参数更新值,链路标识等的一个或多个),或者非传输AP的信息(比如包括关键参数更新值,链路标识等的一个或多个)已变更。

[0261] 当然,第二关键参数更新标志信令可以为另外一个独立的信令,承载于信标帧,探测响应帧,或者其他管理帧中,比如位于非传输BSSID能力信息字段(多BSSID元素中的非传输BSSID能力元素中的非传输BSSID能力字段中)。此时该独立的信令不再包括第二AP多链路设备的其他AP的信息中的关联参数更新值的变化,以及不再包括第二AP的信息的变更。也就不包括已有的第二关键参数更新标志信令的含义。

[0262] 针对于第二AP多链路设备的AP的信息变更(或者说重新配置),可以理解为以下的一个或多个

[0263] 1. 第二多链路设备中的一个或多个AP被移除

[0264] 比如说该AP的信息不出现在RNR元素中,包括该AP的信息中的链路标识被去除,具体如图2和图3所示的信息,属于AP的信息发生变更的一种

[0265] 2. 第二多链路设备中增加一个或多个AP

[0266] 比如说该AP的信息被新增加到RNR元素中,包括新增该AP的信息中的链路标识,具体如图2和图3所示的信息,属于AP的信息发生变更的一种

[0267] 3. 第二多链路设备中的一个或多个AP处于去使能(disable)/使能(enable)的状态变化,属于AP的信息发生变更的一种

[0268] 比如该AP的信息包括的1比特信息信令指示该AP处于去使能状态还是处于使能状态。

[0269] 1) 该1比特信息可以位于RNR元素中MLD参数字段中,进一步来讲位于MLD参数字段的链路标识字段中。链路标识字段中包括4比特的链路标识和1比特信息信令字段,所述1比特信息信令字段用来指示该被汇报AP处于使能状态还是去使能状态;置第一值,比如0,指示被汇报AP处于使能状态;置第二值,比如1,指示被汇报AP处于去使能状态;反之亦然。由于MLD参数字段是在802.11be这一代标准新增的,传统站点无法识别该新增的MLD参数字段,因此无法获知该意义。

[0270] 或者2) 该1比特信息可以位于RNR元素中TBTT信息头字段中的TBTT信息字段类型。比如说,TBTT信息字段类型字段置“0”值,此时该AP处于使能状态;

[0271] TBTT信息字段类型字段置另一个值,比如“1”,此时该AP处于去使能状态;

[0272] 值得的注意,目前RNR元素中,2比特的TBTT信息字段类型字段只有取值为0被使用,其他3个值处于未使用或保留。此时使用TBTT信息字段类型字段置另一个值指示被汇报AP处于去使能状态,仍保留“0”值指示该被汇报AP处于使能状态,可以避免传统站点识别该被汇报AP的信息,从而该传统站点去扫描该被汇报AP,或者与该汇报AP去关联。解决传统站点的问题。其中传统站点包括未关联站点,当然也包括已关联站点。

[0273] 或者3) 该1比特信息可以位于RNR元素中TBTT信息头字段中的保留字段中,置第一值,比如0,指示被汇报AP处于使能状态;置第二值,比如1,指示被汇报AP处于去使能状态;反之亦然。该方法也可以避免传统站点识别该被汇报AP的信息,从而避免该传统站点去扫描该被汇报AP,或者与该汇报AP去关联。解决传统站点的问题。其中传统站点包括未关联站点,当然也包括已关联站点。

[0274] 当然1),2)和3)方法都适用于EHT这一代新站点,或者下一代的站点。

[0275] 4. 第二多链路设备中的一个或多个AP的工作链路(比如对应的信道号,操作集)更换。

[0276] 比如该AP的信道信息进行了变更,包括信道号和或操作集。可选的,还包括其链路标识进行了变更。属于该AP的信息发生变更的一种

[0277] 示例性的,当第二关键参数更新标志信令用于指示RNR元素中关于第二AP多链路设备的除传输AP以外的其他AP的信息(比如包括信道信息,关键参数更新值,链路标识等)时,可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;或者,当非传输AP的信息已变更(比如包括关键参数更新值,链路标识等),可以将第二关键参数更新标志信令置第一值,比如1;否则,将第二关键参数更新标志信令置第二值,比如0。需要说明的是,如果第二关键参数更新标志信令设置为第一值时,该值需要保持到下一个DTIM信标帧,在该DTIM信标帧之后,第二关键参数更新标志信令重置为第二值。

[0278] 基于上述对第二关键参数更新标志信令的重新定义,当第二AP多链路设备中有AP的关键参数更新值发生变化或者第二AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,第一STA可以进一步对第二关键参数更新标志信令所在的管理帧中的RNR元素进行解析,进一步确定第二AP多链路设备中是否有其他AP已发生信道变更,如果有,则获取已发生信道变更的

AP的信道变更信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道变更信息。第一STA也可以进一步对管理帧进行解析,确定是否有AP的关键参数更新值发生变化。

[0279] 与上述根据第一指示信息确定是否发生有AP已发生信道变更相对应的,如图13所示,本申请实施例还提供了一种通信方法,如图13所示,该方法可以包括:

[0280] 步骤1301、第一AP生成管理帧。

[0281] 其中,管理帧可以包括多链路 (multi-link, ML) 元素,当第一AP多链路设备中有其他AP发生信道变更后,ML元素可以包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送DTIM信标帧。或者,当第一AP多链路设备中有包括第一AP在内的AP已发生信道变更后,ML元素可以包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送DTIM信标帧。

[0282] 下面以第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更后,ML元素可以包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送DTIM信标帧为例进行说明,可以理解的是,下述实施例也适用于第一AP多链路设备中有包括第一AP在内的AP已发生信道变更后,ML元素可以包括已发生信道变更的AP的信道变更信息,且持续到第一AP发送的下一个发送DTIM信标帧的情况。

[0283] 示例性的,如图14所示,ML元素可以包括元素ID (identier) 字段、长度字段、元素ID拓展字段、多链路控制字段、公共信息字段以及链路信息字段。

[0284] 其中,链路信息字段可以包括若干per-STA概括信息字段,每个per-STA概括信息字段可以包括子元素ID字段、长度字段、STA控制字段、STA信息字段、以及STA概括字段。

[0285] 需要说明的是,图14中的STA概括字段中的拓展信道变更元素和STA信息字段中的操作集字段和信道号字段分别对应下述两种可能的设计,并不会同时出现,具体如下:

[0286] 一种可能的设计中,信道变更信息是信道变更相关的元素,第一AP将信道变更相关的元素携带在ML元素中的STA概括字段内。

[0287] 其中,信道变更的相关的元素可以包括信道变更元素,或者拓展信道变更元素,用于指示被汇报AP已发生信道变更,直到下一个DTIM信标帧。

[0288] 其中,信道变更相关的元素还包括信道变更计数字段,指示发送信道变更元素或者拓展信道变更元素的站点变更到新信道,或者新操作集和新信道还剩的TBTT的个数,当信道变更计数字段的取值为第一取值时,比如1,信道变更计数字段可以用于指示信道变更会在下一个信标帧目标传输时间之前立即发生;当信道变更计数字段的取值为第二取值时,比如0,信道变更计数字段可以用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0289] 示例性的,当第一AP多链路设备中有其他AP发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素的STA概括字段中携带发生信道变更后的AP的信道变更相关的元素,直到下一个DTIM信标帧,以使第一STA根据管理帧获取已发生信道变更的AP的信道变更相关的元素,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道变更相关的元素。此时,信道变更相关的元素中,信道变更计数字段的取值可以为第二取值,比如0,即用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0290] 又一种可能的设计中,信道变更信息是信道信息,第一AP将信道信息携带在ML元素中的STA信息字段内。

[0291] 其中,信道信息可以包括操作集和信道号;或者,信道信息可以包括信道号。

[0292] 示例性的,当第一AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素的STA信息字段中携带发生信道变更后的AP的信道信息,直到下一个DTIM信标帧,以使第一STA根据管理帧获取已发生信道变更的AP的信道信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道信息。

[0293] 步骤1302、第一AP向第一站点STA发送管理帧。相应的,第一STA接收管理帧。

[0294] 步骤1303、第一STA根据ML元素获取信道变更信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与发生信道变更后的AP关联的STA获取信道变更信息。

[0295] 一种可能的设计中,第一STA解析管理帧(比如DTIM信标帧)的ML元素中的STA概括字段,以获取第一AP多链路设备中,已发生信道变更的AP的信道变更相关的元素以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道变更相关的元素。此时,信道变更相关的元素中,信道变更计数字段的取值可以为第二取值,即用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0296] 又一种可能的设计中,第一STA解析管理帧(比如DTIM信标帧)的ML元素中的STA信息字段,以获取第一AP多链路设备中,已发生信道变更的AP的信道信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道信息。

[0297] 示例性的,如图15所示,以STA多链路设备包括STA1和STA2,且与第一AP多链路设备建立多链路连接,其中,STA1和STA2分别关联到第一AP多链路设备的AP1和AP2为例。假设STA1处于休眠状态,由STA 2来观察其工作的链路2,STA 2只在链路2上的DTIM信标帧的时间点醒来。当AP1进行信道切换后,由于AP2在链路2上发送的信标帧间隔较大,AP2可以在链路2上的第二个信标帧和第三个信标帧(分别为图15中第一个TIM信标帧和第二个DTIM信标帧)中的ML元素携带信道变更信息,STA2通过对在链路2上接收的DTIM信标帧中的ML元素进行解析,可以获知位于链路1的AP1已经完成信道变更,并获知信道变更信息,进而使得与AP1关联的STA1获取AP1的信道变更信息,从而保证STA1与AP1可以正常通信。

[0298] 可选的,如果第一AP位于多BSSID集合中,该第一AP为传输AP,发送的管理帧中的ML元素还可以包括第二AP多链路设备中发生信道变更后的其他AP的信道变更信息,且持续到所述第一STA接收到第一AP发送的下一个DTIM信标帧。

[0299] 其中,第二AP多链路设备中的其他AP可以是第二多链路设备中除非传输AP之外的其他AP。

[0300] 一种可能的设计中,当第二AP多链路设备中有其他AP发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素的STA概括字段中携带第二AP多链路设备中发生信道变更后的AP的信道变更相关的元素,直到下一个DTIM信标帧,以使第一STA根据管理帧获取已发生信道变更的AP的信道变更相关的元素,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道变更相关的元素。此时,信道变更相关的元素中,信道变更计数字段的取值可以为第二取值,即用于指示信道变更会随时在管理帧发送完之后发生或者信道变更已经发生。

[0301] 又一种可能的设计中,当第二AP多链路设备中有其他AP已发生信道变更,且在该AP信道变更完成后,第一AP发送管理帧时,仍在管理帧的ML元素的STA信息字段中携带第二AP多链路设备中发生信道变更后的AP的信道信息,直到下一个DTIM信标帧,以使第一STA根据管理帧获取已发生信道变更的AP的信道信息,以使与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获取该信道信息。

[0302] 基于上述图13所示的方法,第一AP发送管理帧时,通过在管理帧的ML元素中携带第一AP多链路设备或第二AP多链路设备中已发生信道变更的AP的信道变更信息,可以使得与第一AP关联的第一STA根据ML元素确定已发生信道变更的AP的信道变更信息,进而使得与第一STA隶属于同一个STA多链路设备中,与已发生信道变更的AP关联的STA获知其关联的AP已发生信道变更,以及发生信道变更后的信道变更信息。

[0303] 上述主要从设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是,各个设备为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0304] 本申请实施例可以根据上述方法示例对各个设备进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0305] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图16示出了一种第一AP,第一AP160可以包括处理模块1601和收发模块1602。示例性地,第一AP160可以是第一AP,也可以是应用于第一AP中的芯片或者其他具有上述第一AP功能的组合器件、部件等。当第一AP160是第一AP时,处理模块1601可以是处理器(或者,处理电路),例如基带处理器,基带处理器中可以包括一个或多个CPU;收发模块1602可以是收发器,收发器可以包括天线和射频电路等。当第一AP160是具有上述第一AP功能的部件时,处理模块1601可以是处理器(或者,处理电路),例如基带处理器;收发模块1602可以是射频单元。当第一AP160是芯片系统时,处理模块1601可以是芯片系统的处理器(或者,处理电路),可以包括一个或多个中央处理单元;收发模块1602可以是芯片(例如基带芯片)的输入输出接口。应理解,本申请实施例中的处理模块1601可以由处理器或处理器相关电路组件(或者,称为处理电路)实现;收发模块1602可以由收发器或收发器相关电路组件实现。

[0306] 例如,处理模块1601可以用于执行图8-图15所示的实施例中由第一AP所执行的除了收发操作之外的全部操作,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程;收发模块1602可以用于执行图8-图15所示的实施例中由第一AP所执行的全部收发操作,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

[0307] 作为又一种可实现方式,图16中的处理模块1601可以由处理器代替,该处理器可以集成处理模块1601的功能;收发模块1602可以由收发器代替,该收发器可以集成收发模

块1602的功能。进一步的,图16所示第一AP160还可以包括存储器。当处理模块1601由处理器代替,收发模块1602由收发器代替时,本申请实施例所涉及的第一AP160可以为图7所示通信装置。

[0308] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图17示出了一种第一STA,第一STA170可以包括收发模块1701和处理模块1702。示例性地,第一STA170可以是第一STA,也可以是应用于第一STA中的芯片或者其他具有上述第一STA功能的组合器件、部件等。当第一STA170是第一STA时,收发模块1701可以是收发器,收发器可以包括天线和射频电路等;处理模块1702可以是处理器(或者,处理电路),例如基带处理器,基带处理器中可以包括一个或多个CPU。当第一STA170是具有上述第一STA功能的部件时,收发模块1701可以是射频单元;处理模块1702可以是处理器(或者,处理电路),例如基带处理器。当第一STA170是芯片系统时,收发模块1701可以是芯片(例如基带芯片)的输入输出接口;处理模块1702可以是芯片系统的处理器(或者,处理电路),可以包括一个或多个中央处理单元。应理解,本申请实施例中的收发模块1701可以由收发器或收发器相关电路组件实现;处理模块1702可以由处理器或处理器相关电路组件(或者,称为处理电路)实现。

[0309] 例如,收发模块1701可以用于执行图8-图15所示的实施例中由第一STA所执行的全部收发操作,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程;处理模块1702可以用于执行图8-图15所示的实施例中由第一STA所执行的除了收发操作之外的全部操作,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

[0310] 作为又一种可实现方式,图17中的收发模块1701可以由收发器代替,该收发器可以集成收发模块1701的功能;处理模块1702可以由处理器代替,该处理器可以集成处理模块1702的功能。进一步的,图17所示第一STA170还可以包括存储器。当收发模块1701由收发器代替,处理模块1702由处理器代替时,本申请实施例所涉及的第一STA170可以为图7所示通信装置。

[0311] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于上述计算机可读存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。计算机可读存储介质可以是前述任一实施例的终端(包括数据发送端和/或数据接收端)的内部存储单元,例如终端的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述终端的外部存储设备,例如上述终端上配备的插接式硬盘,智能存储卡(smart media card,SMC),安全数字(secure digital,SD)卡,闪存卡(flash card)等。进一步地,上述计算机可读存储介质还可以既包括上述终端的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述终端所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0312] 需要说明的是,本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0313] 需要说明的是,本申请的说明书、权利要求书及附图中的相比802.11-2016协议和

802.11ax Draft 8.0协议新提出的字段的字名字,也可以为其他名字,不作限定。

[0314] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上,“至少两个(项)”是指两个或三个及三个以上,“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0315] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0316] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0317] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0318] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0319] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

元素ID	长度	最大BSSID 指示	可选的子元 素
1字节	1字节	6字节	可变

元素ID：元素标识符

BSSID：基本服务集标识

图1

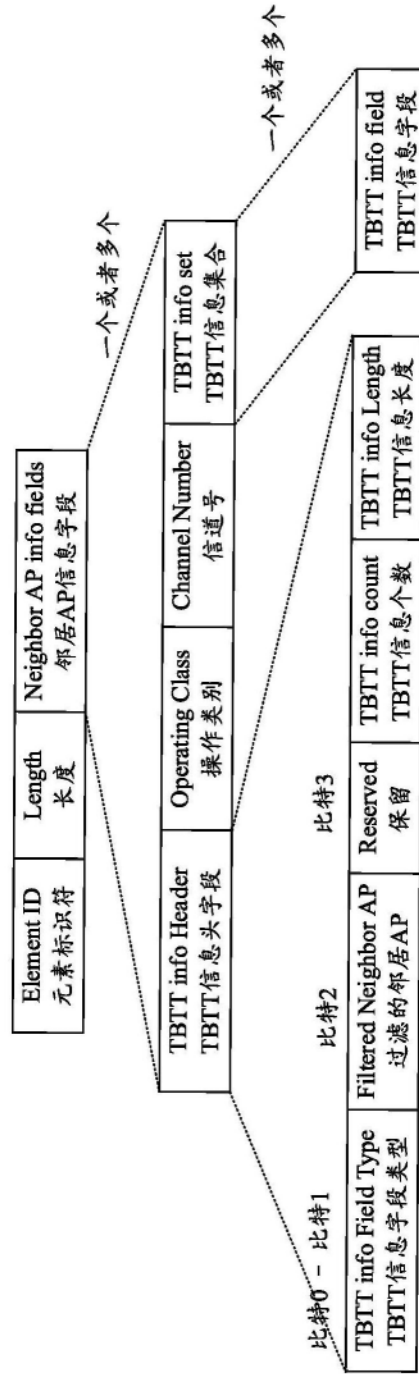


图2

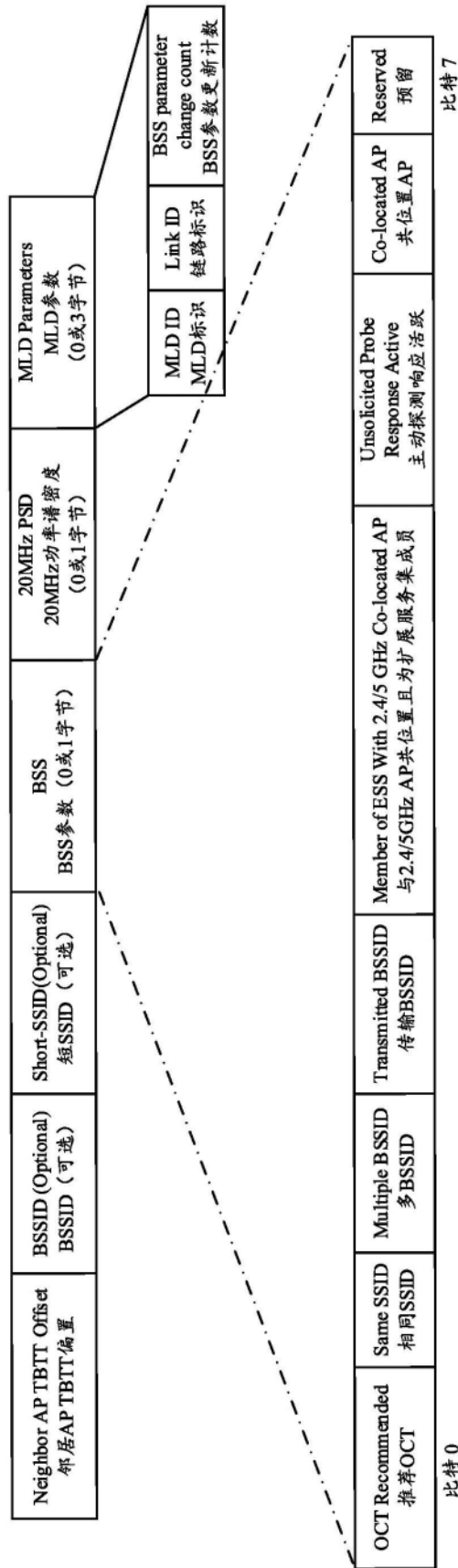


图3

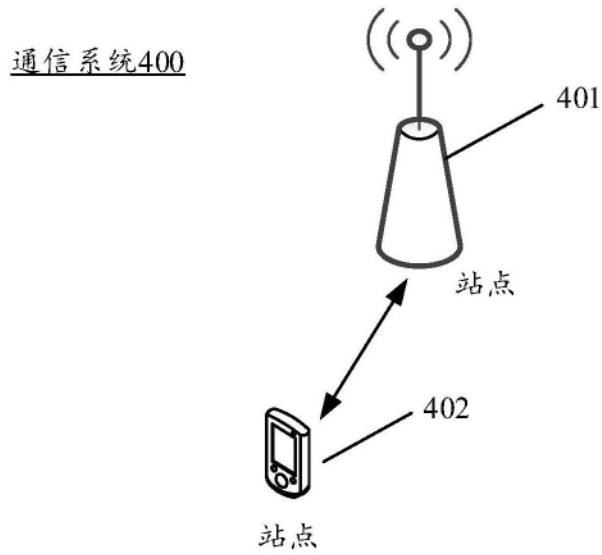


图4

通信系统500

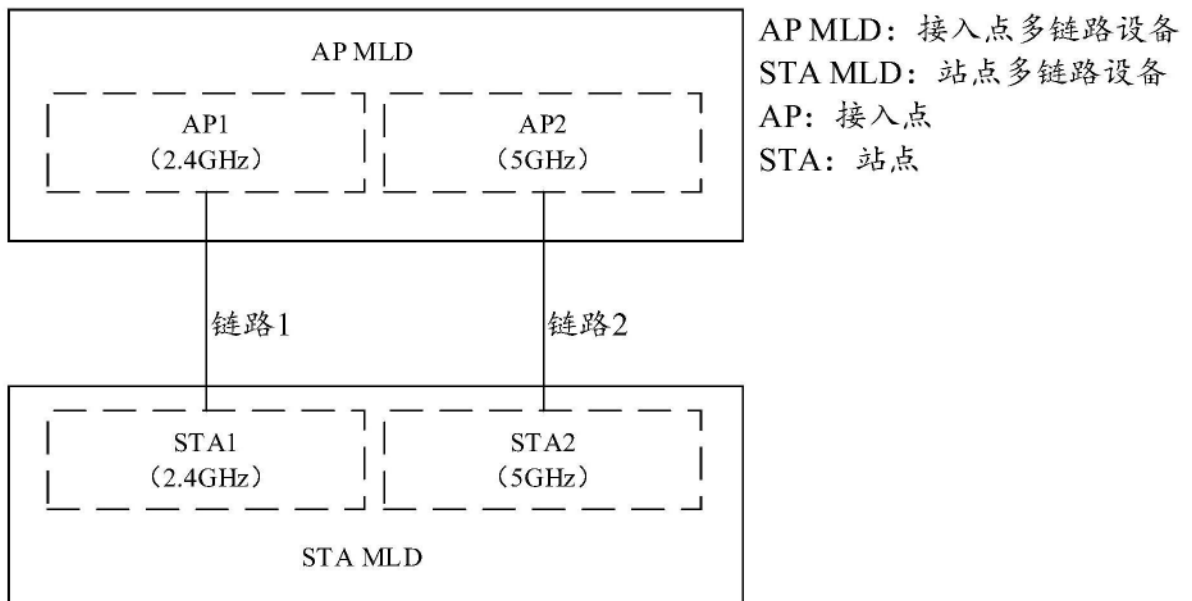


图5

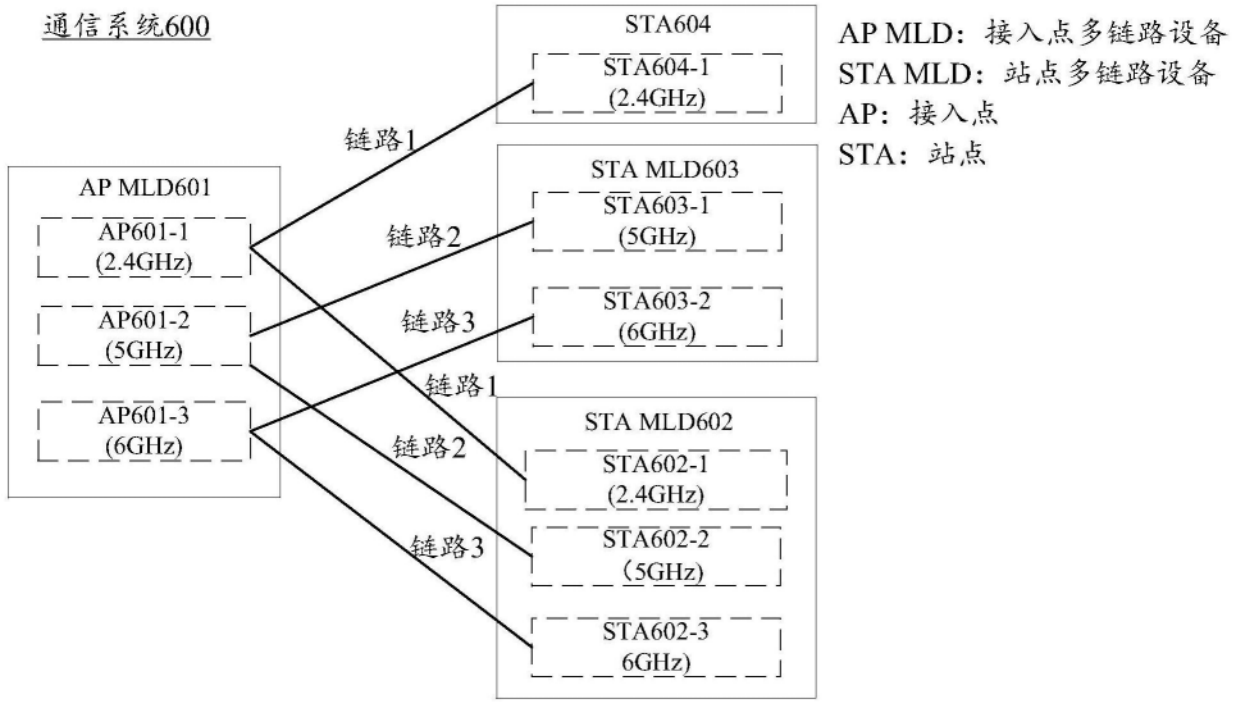


图6

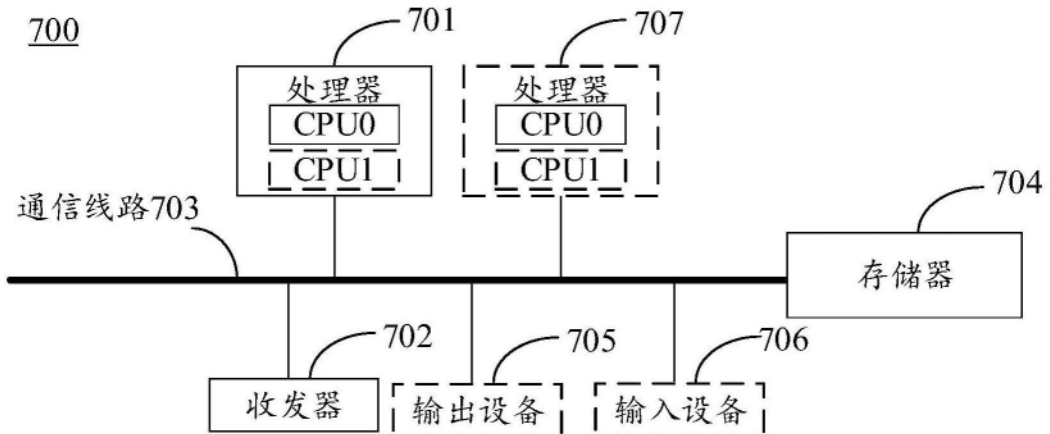


图7

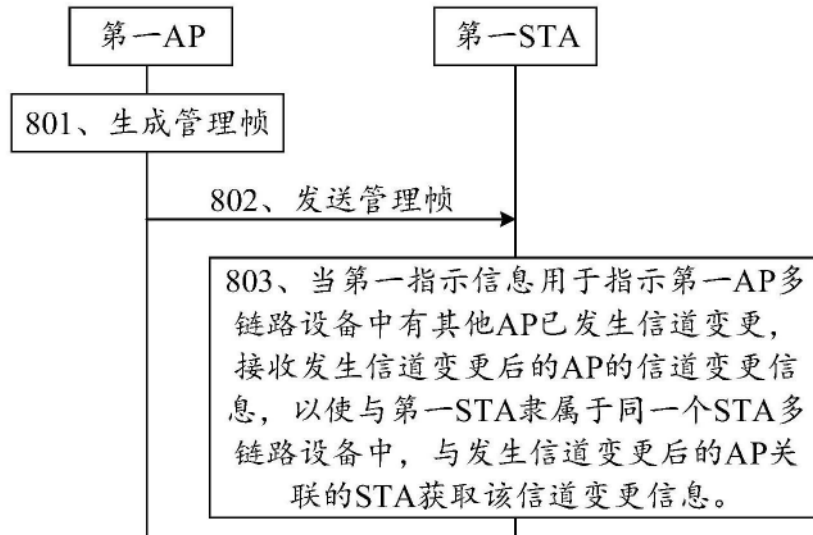


图8

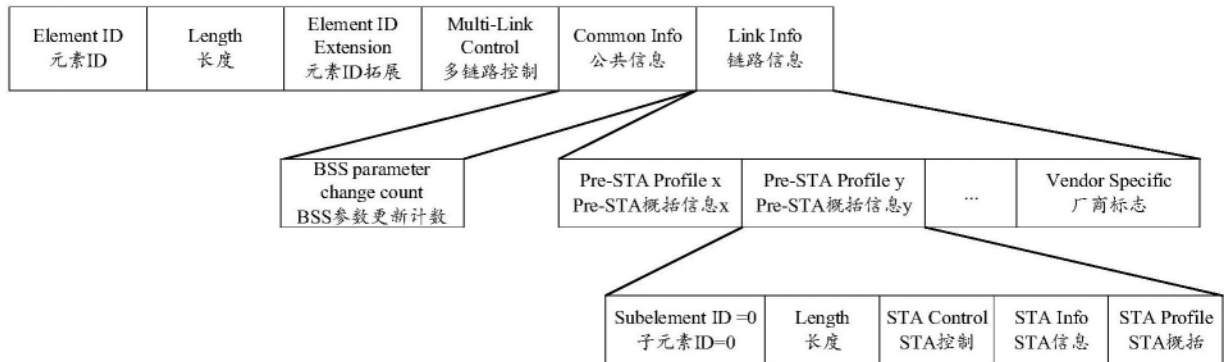


图9

元素号	长度	信道变更模式	new channel number 新信道号	channel switch count 信道变更计数
-----	----	--------	----------------------------	--------------------------------

(a)

元素号	长度	信道变更模式	new operating class 新操作集	new channel number 新信道号	channel switch count 信道变更计数
-----	----	--------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------------

(b)

图10

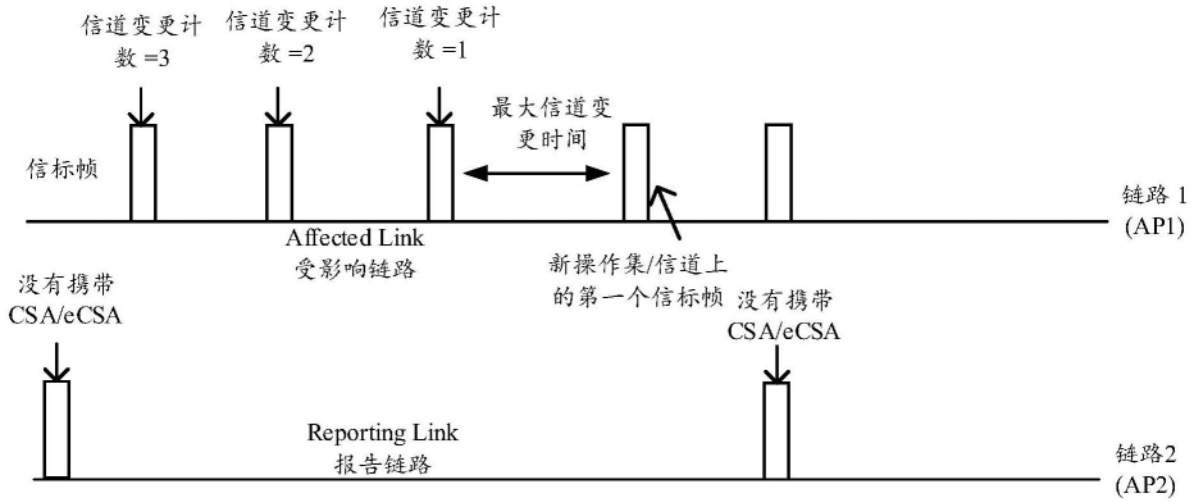


图11

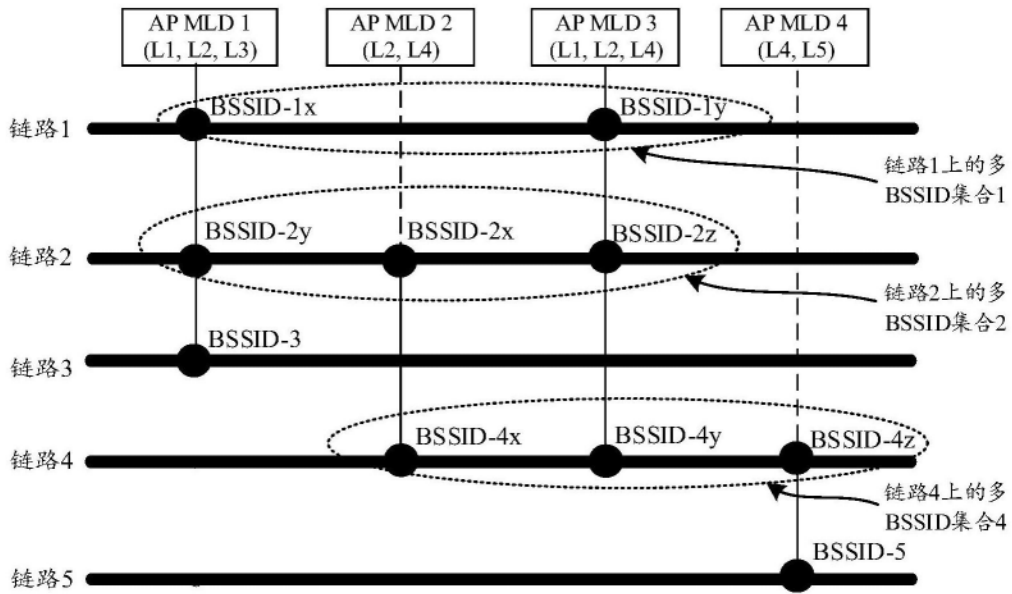


图12

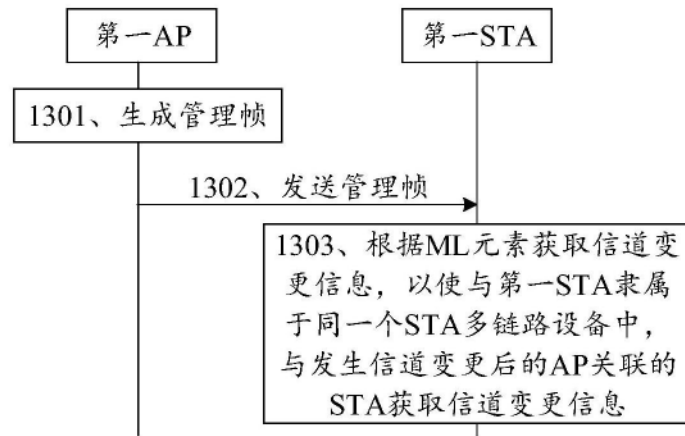


图13

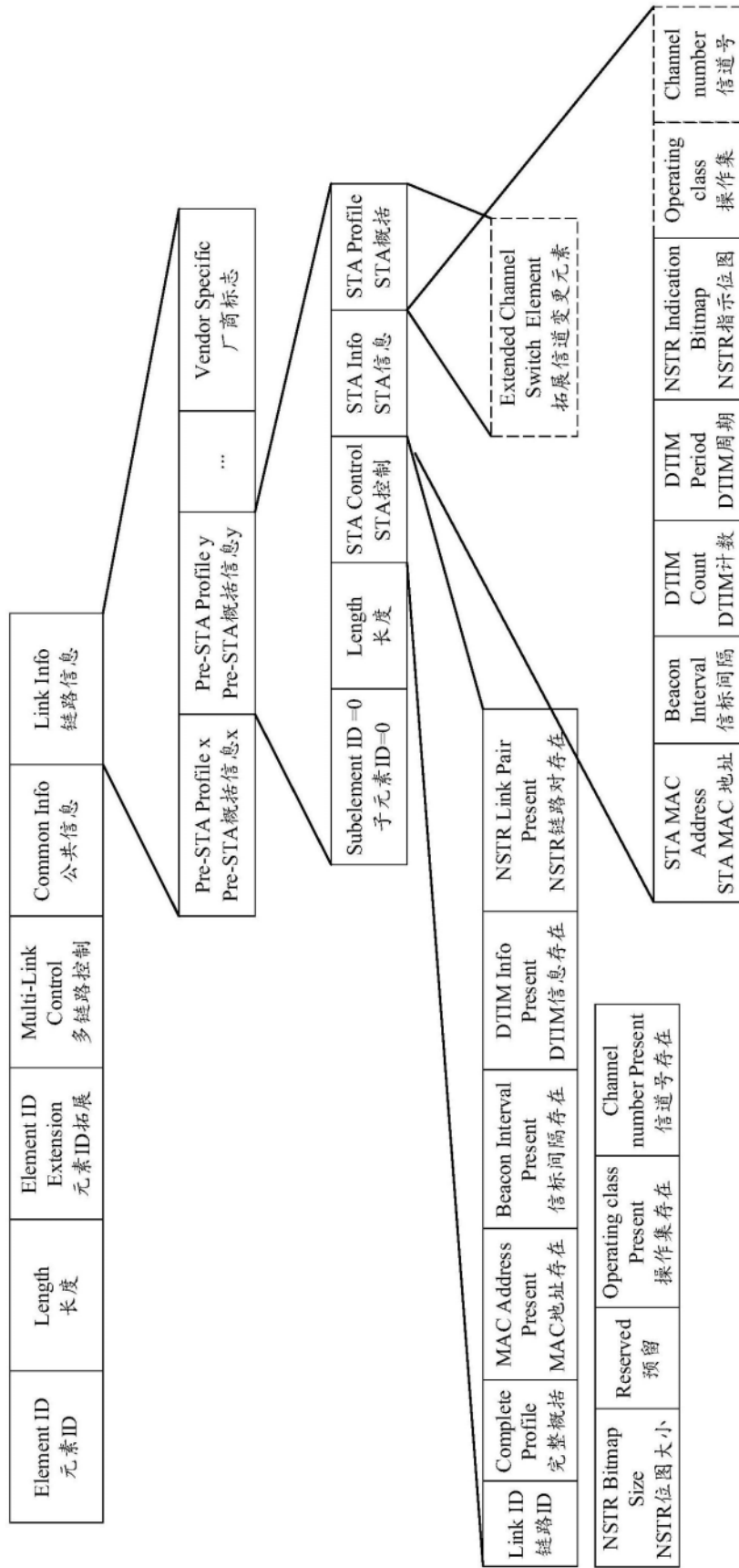


图14

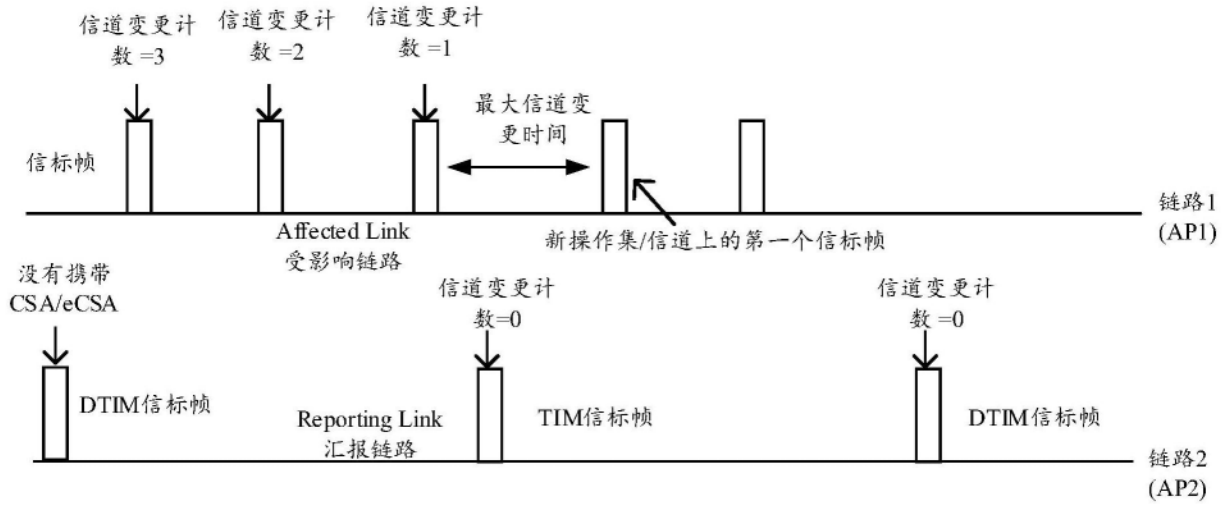


图15

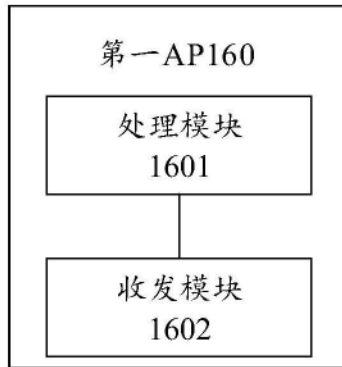


图16

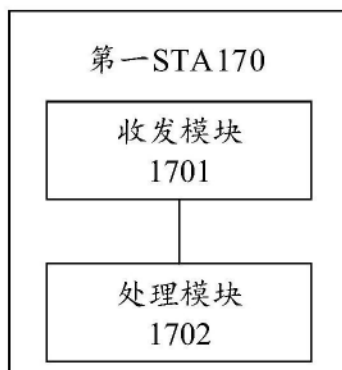


图17