



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117997977 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202211385738.5

(22) 申请日 2022.11.07

(71) 申请人 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

(72) 发明人 涂明 林游思 李云波 杨懋李波

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 陈聪

(51) Int. Cl.

H04L 69/14 (2022.01)

H04L 69/22 (2022.01)

H04W 84/12 (2009.01)

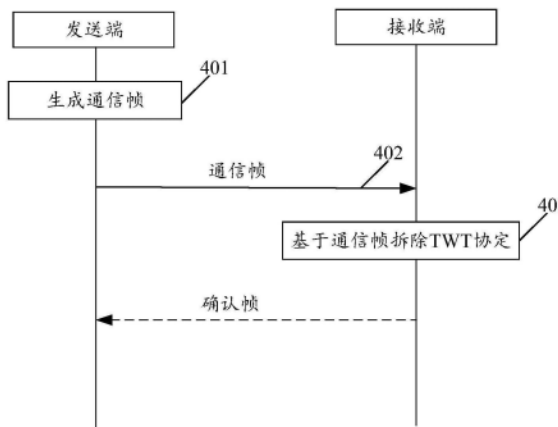
权利要求书3页 说明书31页 附图11页

(54) 发明名称

多链路通信方法及装置

(57) 摘要

一种多链路通信方法及装置,应用于支持IEEE 802.11ax下一代Wi-Fi协议,如802.11be, Wi-Fi 7或EHT,又如802.11be下一代,Wi-Fi 8, UHR等802.11系列协议的无线局域网系统,还可以应用于基于UWB的无线个人局域网系统,感知(sensing)系统等。该方法包括:多链路设备中的站点生成通信帧,发送通信帧;与通信帧的发送站点工作在同一关联链路的对端站点接收该通信帧,基于通信帧拆除TWT协定。通信帧包括第一字段和第二字段,第一字段用于指示一条或多条链路,第二字段用于指示拆除多链路设备之间的TWT协定或TWT规划。本申请实施例可以有效提高拆除TWT协定的灵活性。



1. 一种多链路通信方法,其特征在于,所述方法包括:

生成通信帧,所述通信帧包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示一条链路,所述第二字段用于指示拆除多链路设备之间的目标唤醒时间TWT协定或TWT规划;
发送所述通信帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第二字段的取值为第一值的情况下,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条链路上的所有TWT协定或TWT规划。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第二字段的取值为第二值的情况下,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述通信帧还包括第三字段,所述第三字段用于承载所述TWT流标识;或者,所述第三字段用于承载所述广播TWT标识。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述TWT协定与如下任一项包括TWT流标识的组合相对应:

所述TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,

所述TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合;

所述TWT规划与如下任一项包括广播TWT标识的组合相对应:

所述广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,

所述广播TWT标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述第一字段包含于所述通信帧中的多链路操作信息元素中。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述第二字段包含于所述通信帧中的TWT流字段中。

8. 一种多链路通信方法,其特征在于,所述方法包括:

接收通信帧,所述通信帧包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示一条链路,所述第二字段用于指示拆除多链路设备之间的目标唤醒时间TWT协定或TWT规划;
基于所述通信帧拆除所述TWT协定或TWT规划。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

基于如下任一项包括TWT流标识的组合确定所述TWT协定:

所述TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,

所述TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合;

或者,基于如下任一项包括广播TWT标识的组合确定所述TWT规划;

所述广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,

所述广播TWT标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述基于所述通信帧拆除所述TWT协定或所述TWT规划包括:

在所述第二字段的取值为第一值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划。

11. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述基于所述通信帧拆除所述TWT协定或TWT规划包括:

在所述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,

在所述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

12. 根据权利要求8-11任一项所述的方法,其特征在于,所述第一字段包含于所述通信帧中的多链路操作信息元素中。

13. 根据权利要求8-12任一项所述的方法,其特征在于,所述第二字段包含于所述通信帧中的TWT流字段中。

14. 一种多链路通信方法,其特征在于,通信帧的发送端所属的多链路设备与所述通信帧的接收端所属的多链路设备之间已建立多条关联链路,所述方法包括:

生成所述通信帧,所述通信帧包括指示信息,所述指示信息用于指示拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划;

发送所述通信帧。

15. 一种多链路通信方法,其特征在于,通信帧的发送端所属的多链路设备与所述通信帧的接收端所属的多链路设备之间已建立多条关联链路,所述方法包括:

接收所述通信帧,所述通信帧包括指示信息,所述指示信息用于指示拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划;

基于所述通信帧拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划。

16. 根据权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述指示信息的取值为第一值。

17. 根据权利要求14-16任一项所述的方法,其特征在于,所述指示信息包含于所述通信帧中的TWT流字段中。

18. 根据权利要求14-17任一项所述的方法,其特征在于,所述TWT协定与如下任一项包括TWT流标识的组合相对应:

所述TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,

所述TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合;

所述TWT规划与如下任一项包括广播TWT标识的组合相对应:

所述广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,

所述广播TWT标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路的组合。

19. 一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求1-18任一项所述方法的单元。

20. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器;

所述存储器用于存储指令;

所述处理器用于执行所述指令,以使权利要求1-18任一项所述的方法被执行。

21. 一种通信装置,其特征在于,包括逻辑电路和接口,所述逻辑电路和接口耦合;

所述接口用于输入和/或输出代码指令,所述逻辑电路用于执行所述代码指令,以使权利要求1-18任一项所述的方法被执行。

22. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序,所述计算机程序被执行时,如权利要求1-18任一项所述的方法被执行。

23. 一种计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被执行时,如权利要求1-18任一项所述的方法被执行。

24. 一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括发送端和接收端,所述发送端用于执行如权利要求1-7任一项所述的方法,所述接收端用于执行如权利要求8-13任一项所述的方法;或者,所述发送端用于执行如权利要求14、16、17或18任一项所述的方法,所述接收端用于执行如权利要求15-18任一项所述的方法。

多链路通信方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种多链路通信方法及装置。

背景技术

[0002] 电气与电子工程师协会(institute of electrical and electronics engineers,IEEE) 802.11下一代WiFi极高吞吐量(extremely high throughput,EHT)协议中除了可以使用新频段6GHz以上超大带宽传输信息包,也可以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。

[0003] 多链路合作技术除了可以聚合更大的带宽之外,还可以共享多链路上的介质接入控制(media access control,MAC)层,实现灵活的传输信息包,或者同时发送同一种业务的信息包给同一个站点。示例性的,实现多链路合作技术的设备可以称为多链路设备。多链路设备之间可以通过一条链路进行关联建立,从而快速实现多条链路进行关联建立。针对MLD之间的一条或多条链路,可以建立目标唤醒时间协定(target wake time agreement,TWT agreement)。

[0004] 然而,在多链路场景下,如何拆除TWT协定亟待解决。

发明内容

[0005] 本申请提供一种多链路通信方法及装置,可以有效实现拆除TWT协定的灵活性。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种多链路通信方法,所述方法包括:生成通信帧,所述通信帧包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示一条或多条链路,所述第二字段用于指示拆除多链路设备之间的目标唤醒时间TWT协定或TWT规划;发送所述通信帧。

[0007] 通信帧可以称为TWT拆除帧、TWT删除帧或TWT信息帧等,第一字段可以称为链路信息字段,如该第一字段可以用于承载一条或多条链路中每条链路的链路标识,或者,该第一字段可以用于承载比特位图,该比特位图中的每个比特用于指示是否拆除对应链路。第二字段可以包括拆除所有TWT协定(teardown all TWT),或者拆除建立在所有链路上的所有TWT协定(teardown all TWT setup on all links)。TWT协定可以对应协商类型为单用户TWT,TWT规划可以对应协商类型为广播TWT。

[0008] 本申请实施例中,通过第一字段和第二字段,可使得通信帧的接收端通过这两个字段就可以有效获知其拆除的TWT协定或TWT规划,有效提高拆除TWT协定的灵活性。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在所述第二字段的取值为第一值的情况下,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上的所有TWT协定或TWT规划。

[0010] 第一值可以等于1。在所述第二字段的取值为第一值的情况下,通信帧中关于TWT流标识字段的取值为保留(reserved),或者,关于广播TWT标识字段的取值为保留(reserved)。

[0011] 本申请实施例中,第二字段的取值为第一值时,通信帧的接收端可以基于第一字段所指示的链路拆除第一字段所指示的一条或多条链路上的所有TWT协定。示例性的,一条链路上可以有一个或多个TWT协定,如第一字段指示一条链路时,通信帧的接收端可以拆除

这一条链路上的一个或多个TWT协定。又如第一字段指示多条链路时,通信帧的接收端可以拆除该多条链路上每条链路上的一个或多个TWT协定。通过第二字段的取值为第一值可以使得通信帧的接收端拆除第一字段所指示的一条或多条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划,有效提高了拆除TWT协定或TWT规划的效率,节省了信令开销。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在所述第二字段的取值为第二值的情况下,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,所述通信帧用于指示拆除所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

[0013] 第二值可以等于0。在所述第二字段的取值为第二值的情况下,通信帧的接收端可以拆除第一字段所指示的链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定。举例来说,第一字段指示一条链路,则通信帧的接收端拆除该一条链路上与包括TWT流标识(广播TWT标识)的组合对应的TWT协定(或TWT规划)。又举例来说,第一字段指示多条链路,则通信帧的接收端可以拆除这多条链路上与包括TWT流标识(广播TWT标识)的组合对应的TWT协定(或TWT规划)。

[0014] 本申请实施例中,通过第二字段的不同取值,以及第一字段来拆除TWT协定,可使得接收端能够精准地获知其需要拆除的TWT协定或TWT规划,提高拆除TWT协定的效率和灵活性。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述通信帧还包括第三字段,所述第三字段用于承载所述TWT流标识;或者,所述第三字段用于承载所述广播TWT标识。

[0016] 本申请实施例中,基于第二字段的不同取值,第三字段可以承载具体的TWT流标识或广播TWT标识,或者,第三字段可以设置为保留(reserved)。从而,接收端可以基于第一字段、第二字段和第三字段精准地获知其需要拆除的TWT协定或TWT规划,提高拆除TWT协定的效率和灵活性。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述TWT协定与如下任一项包括TWT流标识的组合相对应:所述TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述每条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,所述TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合。

[0018] 以上所示的TWT协定对应的内容还可以称为TWT协定的要素,或者,用于识别TWT协定的要素,或者,用于唯一地识别TWT协定的信息等。以上所示的站点和对端站点是相对于一条链路而言的。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述TWT规划与如下任一项包括广播TWT标识的组合相对应:所述广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,所述广播TWT标识、所述第一指示所指示的所述一条或多条链路上每条链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合。

[0020] 以上所示的TWT规划对应的内容还可以称为TWT规划的要素,或者,用于识别TWT规划的要素等,或者,用于唯一地识别TWT规划的信息。

[0021] 在一种可能的实现方式中,所述第一字段包含于所述通信帧中的多链路操作信息元素中。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述第二字段包含于所述通信帧中的TWT流字段中。

[0023] 第二方面,本申请实施例提供一种多链路通信方法,所述方法包括:接收通信帧,所述通信帧包括第一字段和第二字段,所述第一字段用于指示一条或多条链路,所述第二字段用于指示拆除多链路设备之间的目标唤醒时间TWT协定或TWT规划;基于所述通信帧拆除所述TWT协定或TWT规划。

[0024] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:基于如下任一项包括TWT流标识的组合确定所述TWT协定:TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述每条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合;

[0025] 或者,基于如下任一项包括广播TWT标识的组合确定所述TWT规划:广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,所述广播TWT标识、所述第一字段所指示的所述一条或多条链路上每条链路上接入站点(如所述通信帧的发送端)所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述基于所述通信帧拆除所述TWT协定或所述TWT规划包括:在所述第二字段的取值为第一值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条或多条链路上每条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述基于所述通信帧拆除所述TWT协定或TWT规划包括:

[0028] 在所述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条或多条链路上每条链路上与TWT流标识对应的TWT协定;或者,在所述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除所述第一字段指示的所述一条或多条链路上每条链路上与广播TWT标识对应的TWT规划。

[0029] 在一种可能的实现方式中,所述第一字段包含于所述通信帧中的多链路操作信息元素中。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述第二字段包含于所述通信帧中的TWT流字段中。

[0031] 第三方面,本申请实施例提供一种多链路通信方法,通信帧的发送端所属的多链路设备与通信帧的接收端所属的多链路设备之间已建立多条关联链路,所述方法包括:

[0032] 生成通信帧,所述通信帧包括指示信息,所述指示信息用于指示拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划;发送所述通信帧。

[0033] 第四方面,本申请实施例提供一种多链路通信方法,通信帧的发送端所属的多链路设备与通信帧的接收端所属的多链路设备之间已建立多条关联链路,所述方法包括:

[0034] 接收通信帧,所述通信帧包括指示信息,所述指示信息用于指示拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划;基于所述通信帧拆除多链路设备之间建立的所述多条关联链路上的TWT协定或TWT规划。

[0035] 结合第三方面或第四方面,在一种可能的实现方式中,所述指示信息的取值为第一值。

[0036] 结合第三方面或第四方面,在一种可能的实现方式中,所述第指示信息包含于所

述通信帧中的TWT流字段中。

[0037] 指示信息可以用于承载拆除所有TWT协定字段,或者拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段。TWT协定可以对应协商类型为单用户TWT,TWT规划可以对应协商类型为广播TWT。

[0038] 结合第三方面或第四方面,在一种可能的实现方式中,所述TWT协定与如下任一项包括TWT流标识的组合相对应:

[0039] 所述TWT流标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上站点的介质接入控制MAC地址和所述第一字段所指示的所述一条链路上对端站点的MAC地址的组合;或者,所述TWT流标识、所述通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、所述通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合;

[0040] 所述TWT规划与如下任一项包括广播TWT标识的组合相对应:所述广播TWT标识和所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,所述广播TWT标识、所述第一字段所指示的所述一条链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合。

[0041] 第五方面,本申请实施例提供一种通信装置,用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

[0042] 第六方面,本申请实施例提供一种通信装置,用于执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

[0043] 第七方面,本申请实施例提供一种通信装置,用于执行第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

[0044] 第八方面,本申请实施例提供一种通信装置,用于执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

[0045] 在第三方面、第四方面、第五方面、第六方面中,上述通信装置和通信装置可以包括收发单元和处理单元。对于收发单元和处理单元的具体描述还可以参考下文示出的装置实施例。

[0046] 第九方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者,该处理器用于执行存储器中存储的程序,当该程序被执行时,上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0047] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之外。

[0048] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之内。

[0049] 本申请实施例中,处理器和存储器还可以集成于一个器件中,即处理器和存储器还可以被集成在一起。

[0050] 在一种可能的实现方式中,通信装置还包括收发器,该收发器,用于接收信号或发送信号。

[0051] 第十方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者,处理器用于执行存储器中存储的程序,当该程序被执行时,上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0052] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之外。

[0053] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之内。

[0054] 在本申请实施例中,处理器和存储器还可以集成于一个器件中,即处理器和存储器还可以被集成在一起。

[0055] 在一种可能的实现方式中,通信装置还包括收发器,该收发器,用于接收信号或发送信号。

[0056] 第十一方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者,该处理器用于执行存储器中存储的程序,当该程序被执行时,上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0057] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之外。

[0058] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之内。

[0059] 本申请实施例中,处理器和存储器还可以集成于一个器件中,即处理器和存储器还可以被集成在一起。

[0060] 在一种可能的实现方式中,通信装置还包括收发器,该收发器,用于接收信号或发送信号。

[0061] 第十二方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法。或者,处理器用于执行存储器中存储的程序,当该程序被执行时,上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0062] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之外。

[0063] 在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之内。

[0064] 在本申请实施例中,处理器和存储器还可以集成于一个器件中,即处理器和存储器还可以被集成在一起。

[0065] 在一种可能的实现方式中,通信装置还包括收发器,该收发器,用于接收信号或发送信号。

[0066] 第十三方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括逻辑电路和接口,所述逻辑电路和所述接口耦合;所述逻辑电路,用于生成通信帧;所述接口,用于输出该通信帧。

[0067] 第十四方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置包括逻辑电路和接口,所述逻辑电路和所述接口耦合;所述接口,用于输入通信帧;所述逻辑电路,用于基于该通信帧拆除TWT协定。

[0068] 关于第十三方面和第十四方面的具体说明,还可以参考下文所示的方法实施例。

[0069] 第十五方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第一方面或第一方面的任意可

能的实现方式所示的方法被执行。

[0070] 第十六方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0071] 第十七方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0072] 第十八方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0073] 第十九方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0074] 第二十方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0075] 第二十一方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0076] 第二十二方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,当其在计算机上运行时,使得上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0077] 第二十三方面,本申请实施例提供一种计算机程序,该计算机程序在计算机上运行时,上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0078] 第二十四方面,本申请实施例提供一种计算机程序,该计算机程序在计算机上运行时,上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0079] 第二十五方面,本申请实施例提供一种计算机程序,该计算机程序在计算机上运行时,上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0080] 第二十六方面,本申请实施例提供一种计算机程序,该计算机程序在计算机上运行时,上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

[0081] 第二十七方面,本申请实施例提供一种无线通信系统,该无线通信系统包括发送端和接收端,所述发送端用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法,所述接收端用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

[0082] 第二十八方面,本申请实施例提供一种无线通信系统,该无线通信系统包括发送端和接收端,所述发送端用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法,所述接收端用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

[0083] 图1a是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图;

- [0084] 图1b是本申请实施例提供的另一种通信系统的架构示意图；
- [0085] 图2a是本申请实施例提供的一种多链路AP和多链路STA之间的连接方式示意图；
- [0086] 图2b是本申请实施例提供的一种多链路AP和多链路STA之间的连接方式示意图；
- [0087] 图2c是本申请实施例提供的多链路设备的天线示意图；
- [0088] 图3a是本申请实施例提供的一种通信场景的示意图；
- [0089] 图3b是本申请实施例提供的一种通信场景的示意图；
- [0090] 图4是本申请实施例提供的一种多链路通信方法的流程示意图；
- [0091] 图5a是本申请实施例提供的一种建立TWT协定的方法流程示意图；
- [0092] 图5b是本申请实施例提供的建立TWT协定的场景示意图；
- [0093] 图6a是本申请实施例提供的一种协商类型为单用户TWT类型的TWT元素的结构示意图；
- [0094] 图6b是本申请实施例提供的一种协商类型为广播TWT类型的TWT元素的结构示意图；
- [0095] 图7a是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0096] 图7b是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0097] 图7c是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0098] 图7d是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0099] 图8a是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0100] 图8b是本申请实施例提供的一种通信帧的结构示意图；
- [0101] 图9是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- [0102] 图10是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- [0103] 图11是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

[0104] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地描述。

[0105] 本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，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、产品或设备等，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等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

[0106] 在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0107] 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。“或”表示可以存在两种关系，如只存在A、只存在B；在A

和B互不排斥时,也可以表示存在三种关系,如只存在A、只存在B、同时存在A和B。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。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”。

[0108] 本申请实施例提供的技术方案可以应用于WLAN系统,如Wi-Fi等。如本申请实施例提供的方法可以适用于IEEE 802.11系列协议,例如802.11a/b/g协议、802.11n协议、802.11ac协议、802.11ax协议、802.11be协议或下一代的协议等,这里不再一一列举。本申请实施例提供的技术方案还可以应用于基于UWB技术的无线个人局域网(wireless personal area network,WPAN)。如本申请实施例提供的方法可以适用于IEEE802.15系列协议,例如802.15.4a协议、802.15.4z协议或802.15.4ab协议,或者未来某代UWB WPAN协议等,这里不再一一列举。本申请实施例提供的技术方案还可以应用于其他各类通信系统,例如,可以是物联网(internet of things,IoT)系统、车联网(vehicle to X,V2X)、窄带物联网(narrow band internet of things,NB-IoT)系统,应用于车联网中的设备,物联网(IoT,internet of things)中的物联网节点、传感器等,智慧家居中的智能摄像头,智能遥控器,智能水表电表,以及智慧城市中的传感器等,或者,还可以适用于长期演进(long term evolution,LTE)系统,第五代(5th-generation,5G)通信系统,以及未来通信发展中出现的新的通信系统等。

[0109] 虽然本申请实施例主要以WLAN为例,尤其是应用于IEEE 802.11系列标准的网络,例如支持Wi-Fi7,又可称为极高吞吐量(extremely high-throughput,EHT)的系统,又如支持Wi-Fi8,又可称为超高可靠性(ultra high reliability,UHR)或超高可靠性和吞吐量(ultra high reliability and throughput,UHRT)的系统为例进行说明。本领域技术人员容易理解,本申请实施例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,蓝牙(bluetooth),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)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,本申请实施例提供的各方面可以适用于任何合适的无线网络。

[0110] 本申请实施例提供的方法可以由无线通信系统中的通信装置实现。例如,该通信装置可以是接入点(access point,AP)或站点(station,STA)。

[0111] 接入点是一种具有无线通信功能的装置,支持采用WLAN协议进行通信或感知,具有与WLAN网络中其他设备(比如站点或其他接入点)通信或感知的功能,当然,还可以具有与其他设备通信或感知的功能。或者,接入点相当于一个连接有线网和无线网的桥梁,主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起,然后将无线网络接入以太网。在WLAN系统中,接入点可以称为接入点站点(AP STA)。该具有无线通信功能的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等。本申请实施例中的AP是为STA提供服务的装置,可以支持802.11系列协议或后续协议等。例如,接入点可以为终端(如手机)进入有线(或无线)网络的接入点,主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部,典型覆盖半径为几十米至上百米,当然,也可以部署于户外。又例如,AP可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体;AP可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站等,当然AP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。

[0112] 站点是一种具有无线通信功能的装置,支持采用WLAN协议进行通信或感知,具有与WLAN网络中的其他站点或接入点通信或感知的能力。在WLAN系统中,站点可以称为非接入点站点(non-access point station,non-AP STA)。例如,STA是允许用户与AP通信或感知进而与WLAN通信的任何用户通信设备,该具有无线通信功能的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,站点可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等,也可称为用户。又例如,站点可以为支持Wi-Fi通讯功能的移动电话、支持Wi-Fi通讯功能的平板电脑、支持Wi-Fi通讯功能的机顶盒、支持Wi-Fi通讯功能的智能电视、支持Wi-Fi通讯功能的智能可穿戴设备、支持Wi-Fi通讯功能的车载通信设备和支持Wi-Fi通讯功能的计算机等等。

[0113] WLAN系统可以提供高速率低时延的传输,随着WLAN应用场景的不断演进,WLAN系统将会应用于更多场景或产业中,比如,应用于物联网产业,应用于车联网产业或应用于银行业,应用于企业办公,体育场馆展馆,音乐厅,酒店客房,宿舍,病房,教室,商超,广场,街道,生成车间和仓储等。当然,支持WLAN通信或感知的设备(比如接入点或站点)可以是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(比如增强现实(augmented reality,AR),虚拟现实(virtual reality,VR)等可穿戴设备),智能办公中的智能设备(比如,打印机,投影仪,扩音器,音响等),车联网中的车联网设备,日常生活场景中的基础设施(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),以及大型体育以及音乐场馆的设备等。示例性的,例如,接入点和站点可以是应用于车联网中的设备,物联网中的物联网节点、传感器等,智慧家居中的智能摄像头,智能遥控器,智能水表电表,以及智慧城市中的传感器等。本申请实施例中对于STA和AP的具体形式不做限制,在此仅是示例性说明。

[0114] 示例性的,本申请实施例提供的方法可以应用的通信系统可以包括接入点和站点。例如,本申请实施例可以适用于WLAN中AP与STA之间、AP与AP之间、或STA与STA之间通信或感知的场景,本申请实施例对此不作限定。可选地,AP可以与单个STA通信或感知,或者,AP同时与多个STA通信或感知。具体地,AP与多个STA通信或感知又可以分为AP同时给多个STA发送信号的下行传输,以及多个STA向AP发送信号的上行传输。其中,AP和STA之间、AP与AP之间、或STA与STA可以支持WLAN通信协议,该通信协议可以包括IEEE802.11系列的协议,比如可以适用于802.11be标准,当然也同样适用于802.11be以后的标准。

[0115] 图1a是本申请实施例提供的一种通信系统的架构示意图。该通信系统可以包括一个或多个AP以及一个或多个STA。图1a中示出了两个接入点如AP1和AP2,以及三个站点如STA1、STA2和STA3。可理解,一个或多个AP可以与一个或多个STA通信。当然,AP与AP之间可以通信,STA与STA之间可以通信。本申请实施例所提供的方法可以适用于但不限于:单用户的上/下行传输、多用户的上/下行传输、车与任何事物(vehicle-to-everything,V2X,X可以代表任何事物)、设备到设备(device-to-device,D2D)。例如,该V2X可以包括:车辆到车辆(vehicle to vehicle,V2V),车辆与基础设施(vehicle to infrastructure,V2I)、车辆与行人之间的通信(vehicle to pedestrian,V2P)或车辆与网络(vehicle to network,V2N)

通信等。

[0116] 可理解,图1a中以STA为手机、AP为路由器作为一种示例,并不表示对本申请实施例中的AP、STA类型进行限定。同时,图1a仅示例性的示出了两个AP和三个STA,但是该AP或STA的数量还可以更多或更少,本申请实施例对此不作限定。

[0117] 多链路设备包括一个或多个隶属的站点,隶属的站点是逻辑上的站点,可以工作在一条链路或一个频段或一个信道上等。该隶属的站点可以为AP或non-AP STA。为描述方便,本申请实施例可以将隶属的站点为AP的多链路设备称为多链路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的多链路设备称为多链路STA或多链路STA设备或STA多链路设备(STA multi-link device),或者,隶属的站点为non-AP STA的多链路设备称为多链路non-AP或多链路non-AP设备或non-AP多链路设备(non-AP multi-link device,non-AP MLD)。多链路设备(这里既可以是non-AP MLD,也可以是AP MLD)为具有无线通信功能的通信装置。该通信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。

[0118] 多链路设备MLD可以遵循802.11系列协议实现无线通信,例如,遵循极高吞吐率(Extremely High Throughput,EHT),或遵循基于802.11be或兼容支持802.11be,从而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。

[0119] 每个逻辑的站点可以工作在一条链路上,但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上,下文提到的链路标识表征的是工作在一条链路上的一个站点,即如果一条链路上有多于1个逻辑上的站点,则需要多于1个链路标识表征他们,下文提到的链路标识有时也表示工作在该条链路上的站点。一个多链路设备与另一个多链路设备在数据传输时,在通信之前,该一个多链路设备与该另一个多链路设备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,或者,AP多链路设备通过广播的管理帧,比如信标帧,指示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,可以不传输大量的信令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。

[0120] 下面以上述一个多链路设备为AP多链路设备,上述另一个多链路设备为STA多链路设备为例进行举例说明。一个示例中,AP多链路设备在建立基本服务集(basic service set,BSS)时,发送的管理帧如多链路探测响应帧,会携带一个或多个多链路元素,该多链路元素包括的链路信息字段可以用于建立一个链路标识与工作在该链路上的站点的对应关系。链路序号用来标识一个组合<链路所在的操作种类(operating class),信道号(channel number),AP的BSSID(BSS identifier)(或者AP的MAC地址)>。

[0121] 图1b是本申请实施例提供的另一种通信系统的架构示意图。如图1b所示,AP MLD包括AP1,AP2,⋯,APn,non-AP MLD包括STA1,STA2,⋯,STAn。这里所示的n为正整数。AP MLD和non-AP MLD可以采用链路1,链路2,⋯,链路n并行进行通信。non-AP MLD中的STA1与AP MLD中的AP1建立关联关系,non-AP MLD中的STA2与AP MLD中的AP2建立关联关系,non-AP MLD中的STAn与AP MLD中的APn建立关联关系等。由此,non-AP MLD中的一个或多个STA与AP MLD中的一个或多个AP之间建立关联关系之后便可以进行通信。多链路设备(包括AP MLD和non-AP MLD)工作的频段可以包括但不限于:sub 1GHz,2.4GHz,5GHz,6GHz以及高频60GHz

等。

[0122] 图2a和图2b是本申请实施例提供的一种多链路AP和多链路STA之间的连接方式示意图。802.11标准关注多链路设备中的802.11物理层(physical layer,PHY)和介质接入控制(media access control,MAC)层部分,因此图2a和图2b仅示例性地示出PHY和MAC层。

[0123] 如图2a和图2b所示,多链路设备(如多链路AP和多链路STA)可以包括物理层(physical layer,PHY)处理电路(如图2a所示的PHY#1、PHY#2和PHY#n)和介质接入控制(media access control,MAC)层处理电路,物理层处理电路可以用于处理物理层信号,MAC层处理电路可以用于处理MAC层信号。进一步,在MAC层中,还可以分为一个高MAC(high-MAC)层(如图2a所示的高MAC、如图2b所示的高MAC#1至高MAC#n)和多个低MAC(low-MAC)层(如图2a和图2b所示的低MAC#1、低MAC#2至低MAC#n)。如图2a所示,多链路AP中包括的多个AP在低MAC层和PHY互相独立,共用高MAC层。多链路STA中包括的多个STA在低MAC层和PHY互相独立,共用高MAC层。高MAC层与多个低MAC层分别相连,即高MAC层由多个链路共享。如图2b所示,多链路AP包括的多个AP在低MAC层和PHY互相独立,在高MAC层也互相独立。多链路STA设备的多个STA在低MAC层和PHY互相独立,在高MAC层也互相独立。高MAC层主要完成MAC服务数据单元(MAC service data unit,MSDU)的序列号(sequence number,SN)和包序号(packet number,PN)的分配以及加密解密等操作。每个低MAC层主要完成各自链路的MAC协议数据单元(MAC protocol data unit,MPDU)的组装、信道接入、包发送和接收确认等操作。

[0124] 在图2a中,多链路AP中的PHY#1层、低MAC#1层和高MAC层可以视为AP#1,PHY#2层、低MAC#2层和高MAC层可以视为AP#2,……,PHY#n层、低MAC#n层和高MAC层可以视为AP#n,也就是可以理解为多链路AP中包括n个AP实体。在多链路STA中,情况是类似的,即多链路STA中的高MAC层也由多个链路共享,PHY#1层、低MAC#1层和高MAC层视为STA#1,PHY#2层、低MAC#2层和高MAC层视为STA#2,……,PHY#n层、低MAC#n层和高MAC层视为STA#n,也就是可以理解为多链路STA中包括n个STA实体。如图2a所示,多链路AP中的AP#1的PHY#1和多链路STA中的STA#1的PHY#1连接,多链路AP中的AP#1和多链路STA中的STA#1通过链路(如图2a所示的链路#1)实现通信;多链路AP中的AP#2的PHY#2和多链路STA中的STA#2的PHY#2连接,多链路AP中的AP#2和多链路STA中的STA#2通过链路(如图2a所示的链路#2)实现通信;多链路AP中的AP#n的PHY#n和多链路STA中的STA#n的PHY#n连接,多链路AP中的AP#n和多链路STA中的STA#n通过链路(如图2a所示的链路#n)实现通信。关于图2b的说明可以参考图2a,这里不再详述。

[0125] 示例性的,该高MAC层或低MAC层都可以由多链路设备的芯片系统中的一个处理器实现,还可以分别由一个芯片系统中的不同处理模块实现。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。图2c是本申请实施例提供的多链路设备的天线示意图。图2c中是以AP多链路设备为多天线,STA多链路设备为单天线为例,不应将其理解为对本申请实施例的限定。在本申请实施例中,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,本申请实施例对此不作限定。

[0126] 多链路设备工作的频段可以包括但不限于:sub 1GHz,2.4GHz,5GHz,6GHz以及高频60GHz。图3a、图3b示出了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的两种示意图。

[0127] 图3a示出了一种AP多链路设备101和STA多链路设备102通信的场景,AP多链路设备101包括隶属的AP101-1和AP101-2,STA多链路设备102包括隶属的STA102-1和STA102-2,且AP多链路设备101和STA多链路设备102采用链路1和链路2并行进行通信。

[0128] 示例性的,图3b示出了AP MLD101与Non-AP MLD102,Non-AP MLD103以及STA104进行通信的场景,AP MLD101包括隶属的AP101-1至AP101-3;Non-AP MLD102包括隶属的三个STA102-1、STA102-2和STA102-3;Non-AP MLD103包括2个隶属的STA103-1,STA103-2;STA104为单链路设备,包括STA104-1。AP MLD101可以分别采用链路1、链路2和链路3与Non-AP MLD102进行通信;采用链路2和链路3与Non-AP MLD103进行通信;采用链路1与STA104通信。一个示例中,STA104工作在2.4GHz频段;Non-AP MLD103中,STA103-1工作在5GHz频段,STA103-2工作在6GHz频段;Non-AP MLD102中,STA102-1工作在2.4GHz频段,STA102-2工作在5GHz频段,STA102-3工作在6GHz频段。AP MLD101中工作在2.4GHz频段的AP101-1可以通过链路1与STA104和Non-AP MLD102中的STA102-1之间传输上行或下行数据。AP MLD101中工作在5GHz频段的AP101-2可以通过链路2与Non-AP MLD 103中工作在5GHz频段的STA103-1之间传输上行或下行数据,还可通过链路2与和Non-AP MLD102中工作在5GHz频段的STA102-2之间传输上行或下行数据。AP MLD101中工作在6GHz频段的AP101-3可通过链路3与Non-AP MLD102中工作在6GHz频段的STA102-3之间传输上行或下行数据,还可通过链路3与Non-AP MLD中的STA103-2之间传输上行或下行数据。

[0129] 需要说明的是,图3a仅示出了AP多链路设备支持2个频段,图3b仅以AP MLD101支持三个频段(2.4GHz,5GHz,6GHz),每个频段对应一条链路,AP MLD101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Non-AP MLD还可以支持更多或更少的频段,即AP MLD和Non-AP 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。

[0130] 需要说明的是,图3a和图3b只是简单的示意图,对本申请实施例的保护范围不构成任何的限定。

[0131] 目前的协议中,与TWT协定相关的要素包括:TWT流标识(TWT flow identifier)、TWT请求站点的MAC地址(MAC address of TWT requesting STA)、TWT响应站点的MAC地址(MAC address of TWT responding STA),其中中TWT请求站点是发送TWT元素去请求建立TWT的站点,其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成1,TWT响应站点是发送TWT元素去响应建立TWT的站点,其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成0。通过上述要素可以拆除TWT协定,如目前涉及的拆除TWT协定的方法中,拆除TWT协定时的通信双方需要与建立TWT协定的通信双方保持一致,即拆除TWT协定的通信双方的MAC地址包括TWT请求站点的MAC地址和TWT响应站点的MAC地址。该方法对于单链路场景来说,通信双方在一条链路上建立的TWT协定需要拆除时,单链路发送端可以向单链路接收端发送TWT拆除帧(TWT teardown frame),从而可以直接拆除该TWT协定。上述方法应用在单链路场景时,方便简单且可行性高。可理解,TWT协定的具体说明可以参考802.11标准协议中

REVmedraft2.0的相关描述,本申请实施例不再一一详述。

[0132] 然而,上述方法应用于多链路场景时,多链路设备之间一般会关联多条链路,一条链路上的TWT协定可以由另一条链路对应的站点建立(如这里所示的一条链路处于休眠状态或忙碌状态,则可以由另一条链路为其建立TWT协定),或者,一些链路上的TWT协定可以由多链路设备之间除该一些链路之外的其他链路对应的站点建立,由此仍利用上述所示的拆除TWT协定的方法拆除TWT协定,则会导致拆除TWT协定的灵活性不高。示例性的,两个多链路设备之间建立的链路包括链路1和链路2,由链路1建立链路2的TWT协定,即该链路2的TWT协定的TWT请求站点和TWT响应站点为链路1对应的站点。如果由链路2上的站点发送TWT拆除帧,则TWT拆除帧的接收端认为TWT建立请求站点的MAC地址是该链路2上发送站点的MAC地址,而不是当初建立该TWT协定的链路1上站点的MAC地址,导致链路2上站点无法拆除由链路1建立的TWT协定。

[0133] 鉴于此,本申请实施例提供一种多链路通信方法及装置,可以有效提高拆除TWT协定的灵活性。

[0134] 图4是本申请实施例提供的一种多链路通信方法的流程示意图,该方法可以应用于如图1a、图1b所示的系统,或者,该方法可以应用于如图3a和图3b所示的多链路设备。为便于描述,下文均以发送端和接收端为例说明本申请实施例提供的方法。发送端可以理解为发送通信帧的STA,接收端可以理解为接收通信帧的STA。或者,该发送端可以理解为用于发送通信帧的多链路设备中的STA,接收端可以理解为用于接收通信帧的多链路设备中的STA。可理解,在本申请的一些实施例中未具体区分non-AP STA和AP STA,而是均以STA说明本申请实施例提供的方法。本申请实施例通信双方涉及的多链路设备可以均为AP MLD,或者均为STA MLD,或者一个多链路设备为AP MLD,另一个多链路设备为STA MLD等,这里不再一一列举。可理解,本申请实施例是以发送端和接收端两侧来描述本申请实施例提供的方法的,但是该发送端和接收端在传输信息的过程中,还可以有其他装置的存在,如通过转发装置来转发发送端与接收端之间的信息等。因此,本申请实施例中信息的互相传递以本领域技术人员可以完成的技术手段实现即可,本申请实施例对于发送端和接收端之外的其他装置不作限定。

[0135] 在介绍图4所示的方法之前,以下详细介绍本申请实施例提供的建立TWT协定的方法。当然,下文所示的建立TWT协定的方法仅为示例,不应将其理解为对本申请实施例的限定。在实际应用中,还可以存在其他建立TWT协定的方法,不再一一列举。

[0136] 图5a是本申请实施例提供的一种建立TWT协定的方法流程示意图。该方法是以non-AP MLD发起TWT建立请求为例示出的,不应将其理解为对本申请实施例的限定。如图5a所示,该方法包括:

[0137] 501、non-AP MLD中的STA发送TWT建立请求帧,对应的,AP MLD中的AP接收该TWT建立请求帧。

[0138] 可理解,本申请实施例所示的TWT建立请求帧和TWT建立响应帧仅为示例,如该TWT建立请求帧和该TWT建立响应帧还可以统称为TWT建立帧,区别在于TWT建立帧中的TWT元素中的TWT请求比特设置”1”或者”0”,或者用于建立TWT协定的管理帧等,不再一一列举。

[0139] 可选的,在AP MLD中的AP接收到TWT建立请求帧之后,可以向non-AP MLD中的STA发送确认帧,该确认帧用于确认TWT建立请求帧。

[0140] 可理解,步骤501是可选的步骤。或者,用于确认TWT建立请求帧的确认帧也是可选的步骤。

[0141] 502、AP MLD中的AP发送TWT建立响应帧,对应的,non-AP MLD中的STA接收该TWT建立响应帧。

[0142] 可选的,在non-AP MLD中的STA接收到TWT建立响应帧之后,可以向AP MLD中的AP发送确认帧,该确认帧用于TWT建立响应帧。

[0143] 以下详细介绍TWT建立请求帧和TWT建立响应帧。

[0144] TWT请求帧包括TWT元素,以及TWT建立响应帧包括TWT元素。关于TWT请求帧和TWT响应帧中的其他元素,本申请实施例不再一一示出。TWT元素包括如下至少一项字段:元素号、长度、控制、TWT参数信息。示例性的,控制字段包括如下至少一项字段:空数据包寻呼(null data packet paging,NDP paging)指示、响应者功率管理(powermanagement,PM)模式(responderPMmode)、协商类型(negotiationtype)、TWT信息帧禁用(TWT informationframedisabled)、醒来时长单位(wakedurationunit)、链路标识比特位图存在(或简称为比特位图存在(bitmappresent))、保留(reserved)。

[0145] 控制字段包括的协商类型包括单用户TWT类型和广播TWT类型。图6a是本申请实施例提供的一种协商类型为单用户TWT类型的TWT元素的结构示意图。如图6a所示,当协商类型指示单用户TWT类型时,则TWT参数信息字段包括如下至少一项:请求类型(requesttype)、目标唤醒时间(targetwaketime)、TWT组分配(TWT groupassignment)、最小TWT醒来时长(nominal minimum TWT wake duration)、TWT醒来间隔小数(TWT wake interval mantissa)、TWT信道(TWT channel)、空数据包寻呼(NDP paging)、链路标识比特位图(link ID bitmap)。图6b是本申请实施例提供的一种协商类型为广播TWT类型的TWT元素的结构示意图。如图6b所示,当协商类型指示广播TWT类型时,则TWT参数信息字段包括如下至少一项:请求类型、目标唤醒时间(基于链路的定时同步功能(timing synchronization function,TSF)确定)、最小TWT醒来时长、TWT醒来间隔小数、广播TWT信道、链路标识比特位图。

[0146] 示例性的,TWT参数信息字段中的请求类型包括如下至少一项:TWT请求、TWT建立命令(TWT setup command)、保留、隐式(implicit)、流类型(flow type)、TWT流标识(TWT flow identifier)、TWT醒来间隔指数(TWT wake interval exponent)、TWT保护。

[0147] TWT参数信息字段的请求类型中可以包括一些与TWT建立请求和TWT建立响应相关的参数。如TWT元素中的TWT请求字段的取值为1则表示与该TWT元素对应的帧为TWT建立请求帧。该TWT元素中的TWT请求字段的取值为0,则表示与该TWT元素对应的帧为TWT建立响应帧。比如,在TWT协商过程中,TWT建立请求帧中TWT元素中的TWT建立命令字段可以用来承载“建议TWT”的值(此时值为1),TWT建立响应帧中的TWT元素中的TWT建立命令字段可以用来承载“接受TWT”的值(此时值为4),此时一个TWT协定就被成功建立。

[0148] 可理解,关于以上所示的各个字段的说明可以参考相关标准或协议等,本申请实施例不再一一详述。

[0149] 以下详细说明本申请实施例涉及的TWT流标识字段、链路标识比特位图存在字段和链路标识比特位图字段。

[0150] TWT流标识字段包括TWT流标识用于标识请求或提供TWT信息。

[0151] 为实现通过一条链路为其他链路进行TWT协商,因此本申请实施例提供的TWT元素中的控制字段包括链路标识比特位图存在字段,TWT参数信息包括链路标识比特位图字段。示例性的,链路标识比特位图存在字段可以用于指示TWT参数信息字段是否会出现(或包括)链路标识比特位图字段。链路标识比特位图字段的长度可以基于AP MLD与non-AP MLD之间建立的链路的条数确定,该种方式灵活高。或者,该链路标识比特位图字段的长度可以基于AP MLD与non-AP MLD之间允许建立链路的条数确定,该种方式简单。或者,链路标识比特位图字段的长度可以是固定的,如16个比特或8个比特等。为便于描述,下文均以链路标识比特位图字段的长度为16个比特为例进行说明。当然,这里所示的最多条数仅为示例,随着标准的演进,后续多链路设备之间允许建立链路的条数可能会发生变化。在最多条数发生变化时,本申请实施例所示的链路标识比特位图字段的长度也可以发生变化。可理解,本申请实施例对于链路标识比特位图字段的名称不作限定,如链路标识比特位图字段还可以称为比特位图字段,或者链路比特位图字段等,不再一一列举。

[0152] 链路标识比特位图字段中每个比特与链路是一一对应的关系,每个比特的取值可以用于指示是否在对应链路上建立TWT协定。举例来说,链路标识比特位图字段承载的内容为:0010 1110 0000 0001,依次对应链路1至链路16,以每个比特的取值为1表示建立对应链路上的TWT协定,以每个比特的取值为0表示不建立对应链路上的TWT协定,则上述链路标识比特位图字段表示可以在链路3、链路5、链路6、链路7、链路16上分别建立TWT协定。在TWT建立请求帧中的链路标识比特位图字段和TWT建立响应帧中的链路标识比特位图字段的取值相同的情况下,通过图5a所示的TWT建立请求帧以及TWT建立响应帧通信双方可以在链路3、链路5、链路6、链路7、链路16上建立TWT协定。TWT协定的流标识为请求类型字段中的TWT流标识字段所指示的流标识,链路3、链路5、链路6、链路7、链路16上建立的TWT协定的流标识相同。可理解,链路3上建立的TWT协定的流标识与链路3已建立的TWT协定的流标识均不相同,同样的,链路5上建立的TWT协定的流标识与链路5已建立的TWT协定的流标识均不相同,以此类推。可选的,每个TWT协定的TWT流标识要求在请求建立TWT的MLD和响应建立TWT的MLD建立的多个TWT协定中是唯一的,或者,在对应链路AP与STA之间建立的多个TWT协定中是唯一的,由此可以有效保证TWT拆除帧中指定的TWT协定是唯一的,避免拆除失误的情况。一般来说,链路标识比特位图字段中可以有1比特设置为1。也就是说,一般来说,链路标识比特位图字段所对应的链路上可以有一条链路所对应的比特的取值为1,如表示建立对应链路上的TWT协定。当然,链路标识比特位图字段中也可以有多个比特设置为1,本申请实施例对此不作限定。

[0153] 可理解,以上所示的链路标识比特位图仅为示例,如在实际应用中,上文所示的链路标识比特位图存在字段可以替换为链路标识出现字段或链路标识存在字段,上文所示的链路标识比特位图字段可以替换为链路标识字段。链路标识出现字段可以用于指示TWT参数信息字段会出现(或包括)链路标识比特位图字段。链路标识字段可以用于标识一条或多条链路,由此通信双方可以基于该链路标识字段在其所指示的一条或多条链路上建立TWT协定。示例性的,通信双方可以基于TWT元素中所指示的内容在链路标识字段所指示的一条或多条链路上建立TWT协定。举例来说,MLD之间允许建立的最多条数为16条,链路标识字段的长度为4个比特。如链路标识字段承载的内容为0001,则表示需要在链路1上建立TWT协定。又如链路标识字段的长度为8个比特,承载的内容为0001 0011,则表示需要在链路1、链

路3上建立TWT协定。可理解,关于链路标识字段的长度,或者,链路标识字段的取值与含义之间的对应关系,本申请实施例不作限定。

[0154] 为进一步理解本申请实施例提供的建立TWT协定的方法,以下举例说明。

[0155] 图5b是本申请实施例提供的建立TWT协定的场景示意图。如图5b所示,AP MLD和non-AP MLD之间需要通过协商建立TWT协定。如AP MLD包括三个附属AP站点:AP 1,AP 2和AP 3,分别工作在2.4GHz,5GHz和6GHz;non-AP MLD包括三个附属non-AP站点:STA 1,STA 2和STA 3。该AP MLD和Non-AP MLD之间已经有三条链路建立了关联:链路1:在AP 1和STA 1之间;链路2:在AP 2和STA 2之间;链路3:在AP 3和STA 3之间。

[0156] 示例性的,AP MLD和non-AP MLD可以通过链路1传输管理帧,如STA 1向AP 1发送TWT建立请求帧,对应的,AP1接收该TWT建立请求帧,以及AP1向STA1发送TWT建立响应帧,对应的,STA1接收该TWT建立响应帧。关于TWT建立请求帧和TWT建立响应帧的说明可以上文,这里不再详述。示例性的,TWT建立请求帧中的TWT元素包括的链路标识比特位图用于指示链路2需要建立TWT协定,则AP MLD和non-AP MLD可以为该链路2建立TWT协定,且该TWT协定的相关参数均由TWT元素确定。其中TWT元素的目标唤醒时间是以链路标识比特位图指示的链路的时间同步函数(time synchronization function,TSF)为参考,这里是链路2的TSF为参考。

[0157] 以上所示的建立TWT协定的方法仅为示例,不应将其理解为对本申请实施例的限定。

[0158] 以下详细介绍图4所示的方法。如图4所示,该方法包括:

[0159] 401、发送端生成通信帧。

[0160] 本申请实施例中,发送端可以为已建立TWT协定的STA所隶属的多链路设备的任一站点(工作在关联链路上),这里站点可以是AP,也可以非AP STA。通信帧可以为管理帧,该通信帧可以包括TWT拆除帧(TWT teardown frame),或TWT删除帧,或TWT拆除请求帧,或TWT信息帧等。

[0161] 示例性的,如表1所示,通信帧包括TWT拆除帧,该TWT拆除帧包括如下至少一项信息:种类(category)、未保护sub1GHz行动(unprotected S1G action)和TWT流(TWT flow)。

[0162] 表1

出现在拆除帧中的顺序(order)	信息(information)
1	种类
2	未保护sub1GHz行动
3	TWT流

[0164] TWT流字段中的协商类型字段的取值为0或1时对应单用户TWT,TWT流字段中的协商类型字段的取值为2或3时对应广播TWT。当协商类型字段对应单用户TWT时,如表2a所示,TWT流包括如下至少一项字段:TWT流标识(TWT folwidentifier)、保留、协商类型(negotiationtype)和拆除所有TWT协定(teardown all TWT)。示例性的,TWT流标识字段的长度可以为3个比特。当然,这里所示的TWT流标识字段的长度仅为示例,如随着标准的演进,TWT流标识字段的长度可以由3个比特拓展到更多比特,比如4个比特等。

[0165] 示例性的,当协商类型字段的取值为3时,如表2b所示,TWT流包括如下至少一项字段:广播TWT标识、协商类型(negotiationtype)和拆除所有TWT协定(teardown all TWT)。

[0166] 表2a

[0167]	字段名称	TWT流标识	保留	协商类型	拆除所有TWT协定
	比特	3	2	2	1

[0168] 表2b

[0169]	字段名称	广播TWT标识	协商类型	拆除所有TWT协定
	比特	5	2	1

[0170] 可理解,表2a和表2b所示的各个字段的长度(或称为各个字段占用的比特数)仅为示例,不应将其理解为对本申请实施例的限定。

[0171] 以下结合表1、表2a、表2b对本申请实施例提供的通信帧进行说明,该通信帧可以包括如下几种实现方式:

[0172] 实现方式一、

[0173] 通信帧包括指示信息,该指示信息用于指示拆除MLD之间的TWT协定或TWT规划。示例性的,该指示信息可以用于指示拆除MLD之间的所有TWT协定或TWT规划。对于单链路场景来说,表2a中的拆除所有TWT协定字段的取值为1时,则TWT流标识字段设置为保留。该情况下,拆除所有TWT协定字段用于指示拆除所有TWT,即一条链路上的所有TWT。然而,本申请实施例所示的指示信息可以理解为用于指示拆除MLD之间的所有关联链路上的所有TWT协定或TWT规划。示例性的,对于单用户TWT来说,指示信息可以包括拆除建立在所有关联链路上的TWT协定字段,或拆除建立在所有链路上的所有TWT协定(teardown all TWT setup on all links)字段,或者拆除所有TWT协定。示例性的,对于广播TWT来说,该指示信息可以包括拆除建立在所有链路上的TWT规划,或拆除建立在所有关联链路上的所有TWT规划,或者拆除所有TWT协定。

[0174] 例子1

[0175] 示例性的,在表2a的基础上,本申请实施例新增一个指示信息,该指示信息用于指示拆除MLD之间的所有链路上的所有TWT协定。示例性的,通信帧包括如下至少一项信息:种类、未保护sub1GHz行动和TWT流(如表1)。如表3所示或如图7a所示,TWT流包括如下至少一项字段:TWT流标识、拆除建立在所有链路上的所有TWT协定(即指示信息)、保留、协商类型和拆除所有TWT协定。

[0176] 表3

[0177]	字段名称	TWT流标识	拆除建立在所有链路上的所有TWT协定	保留	协商类型	拆除所有TWT协定
	比特	3	1	1	2	1

[0178] 举例来说,拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段的取值为1,则该字段可以用于指示请求拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定,该所有链路指的是两个MLD(通信帧的发送端隶属的MLD与通信帧的接收端隶属的MLD)之间建立的关联链路。又举例来说,拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段的取值为0,则该字段可以用于指示不请求拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定。该情况下,通信帧中可以包括第一字段,如结合下文所示的实现方式二拆除TWT协定。

[0179] 例子2

[0180] 示例性的,指示信息可以复用拆除所有TWT协定字段。示例性的,如图7b所示,通信帧包括如下至少一项信息:种类、未保护sub1GHz行动和TWT流(如表1)。如表2a所示或如图7b所示,TWT流包括如下至少一项字段:TWT流标识、保留、协商类型和拆除所有TWT协定(即指示信息)。在拆除所有TWT协定字段的取值为1,且通信帧中不包括用于承载第一字段的元素,则通信帧可以用于指示拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定。这里所示的所有链路指的是MLD之间建立的所有关联链路。

[0181] 示例性的,当拆除所有TWT协定字段设置成1时,以及TWT拆除帧不携带MLO链路信息元素,该TWT拆除帧指示请求拆除站点所属的MLD的所有链路上的所有的TWT协定(A non-AP STA affiliated with a non-AP MLD may tear down all individual TWT agreements setup on all setup links by sending a TWT Teardown frame with the Teardown All TWT field set to 1 if the the MLO Link Information element is not present in the TWT Teardown frame.)。

[0182] 可理解,以上所示的取值与对应的含义之间的关系仅为示例,不应将其理解为对本申请实施例的限定。如拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段的取值为0,则该字段可以用于指示请求拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定,该所有链路指的是MLD之间建立的关联链路。拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段的取值为1,则该字段可以用于指示不请求拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定。

[0183] 以上所示的例子1和例子2均是针对单用户TWT来说的,对于广播TWT,上述方法同样适用。由于广播TWT中的TWT流中未预留有保留字段,因此指示信息可以承载于通信帧中,如图7c所示,该指示信息可以以元素的形式存在于通信帧中,或者,该指示信息可以以字段的形式存在于通信帧中,本申请实施例对此不作限定。或者,指示信息可以复用拆除所有TWT协定,如图7d所示。关于图7c和图7d的广播TWT的说明可以适应性地参考单用户TWT中的指示信息的说明,这里不再详述。可理解,图7a至图7d中的第一字段仅为示例,对于第一字段的具体说明可以参考实现方式二。

[0184] 本申请实施例中,在TWT流字段中新增指示信息或复用拆除所有TWT协定,可以实现拆除所有TWT协定的目的,实现了MLD级别的TWT拆除的方法。通过一个比特就可以指示拆除MLD之间的所有链路上的所有TWT协定,有效提高了拆除TWT协定的效率,节省了信令开销。

[0185] 实现方式二、

[0186] 通信帧包括第一字段和第二字段,该第一字段用于指示一条或多条链路,该第二字段用于指示拆除MLD之间的TWT协定。

[0187] 可选的,第二字段可以复用TWT流字段中的拆除所有TWT协定字段。可选的,第二字段还可以是实现方式一所示的拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段。本申请实施例对此不作限定。为便于描述,下文均以第二字段包括拆除所有TWT协定字段为例,但是不应将其理解为对本申请实施例的限定。

[0188] 例子3

[0189] 作为一个示例,在第二字段的取值为第一值的情况下,通信帧可以用于指示拆除该第一字段所指示的一条或多条链路上每条链路上的所有TWT协定。通信帧中的第三字段(如TWT流标识字段)设置为保留。也就是说,在第二字段的取值为第一值的情况下,通信帧

中用于承载TWT流标识字段的取值为保留,如TWT流标识字段的取值可以为0(仅为示例)(如000),或者,TWT流标识字段的取值为111(仅为示例)。

[0190] 可理解,这里所示的所有TWT协定可以理解为:在第一字段指示一条链路时,该所有TWT协定指的是第一字段所指示的一条链路上的一个或多个TWT协定;在第一字段指示多条链路时,该所有TWT协定指的是第一字段所指示的多条链路上每条链路上的所有TWT协定。在第一字段指示多条链路时,本申请实施例对于这多条链路上的所有TWT协定之间是否是基于同一个TWT建立请求帧建立不作限定。由于在第二字段的取值为第一值时,通信帧中不包括TWT流标识字段(对于单用户TWT),或不包括广播TWT标识(对于广播TWT),即TWT流标识设置为保留,广播TWT标识设置为保留,因此通信帧的接收端可以拆除第一字段所指示的一条或多条链路上每条链路上的所有TWT协定,多条链路上的TWT协定是否共享TWT参数不作限定。

[0191] 示例性的,第一字段用于指示一条或多条链路包括:第一字段用于承载一条或多条链路中每条链路的链路标识;或者,第一字段用于承载链路标识比特位图,该链路标识比特位图的长度可以是固定的,如16个比特。作为一个示例,第一字段可以用于指示一条链路的链路标识,如第一字段的长度为4个比特,则0001可以指示链路1,0010可以指示链路2,依次类推。作为一个示例,第一字段可以承载链路标识比特位图,如第一字段的取值为0000 00000000 0001(1表示需要拆除对应链路的TWT协定,0表示不需要拆除对应链路的TWT协定),则第一字段指示的链路为链路1,表示需要拆除链路1上的TWT协定,这里不再一一列举。作为另一个示例,第一字段可以用于指示多条链路的链路标识,或者,链路标识比特位图字段用于指示拆除多条链路上的TWT协定。关于第一字段的说明可以参考上文关于比特位图字段和链路标识字段的说明,这里不再详述。

[0192] 需要说明的是,通信帧中所包括的第一字段与TWT建立请求帧或TWT建立响应帧中的链路标识比特位图字段或链路标识字段可以是独立的。只要通信帧中的第一字段所指示的链路上已经建立有TWT协定即可,对于通信帧中的第一字段是否必须与某个TWT建立请求帧或某个TWT建立响应帧中的链路标识比特位图字段或链路标识字段相同,本申请实施例不作限定。可理解,本申请实施例对于一条链路上所允许建立的TWT协定或TWT规划的数量不作限定。示例性的,一条链路上可以建立一个TWT协定,或者,一条链路上可以建立多个TWT协定。

[0193] 示例性的,第一字段可以承载于通信帧中的一个元素中,如该元素可以是相对于表1新增的一个元素。示例性的,如表4所示或图8a,通信帧包括TWT拆除帧,该TWT拆除帧包括如下至少一项信息:种类、为保护sub1GHz行动、TWT流、多链路操作(multi-link operation, MLO)链路信息元素(MLO Link Information element)。

[0194] 表4

顺序(order)	信息(information)
1	种类
2	未保护sub1GHz行动
3	TWT流
4	MLO链路信息元素

[0196] 可理解,本申请实施例所示的MLO链路信息元素的名称仅为示例,不应将其理解为

对本申请实施例的限定。

[0197] 示例性的,以第一字段用于承载链路标识比特位图为例,如表5所示或图8a,ML0链路信息元素包括如下至少一项字段:元素标识(element ID)、长度(length)、元素标识扩展(element ID extension)、链路标识比特位图。可理解,表5所示的链路标识比特位图字段的长度仅为示例,如ML0链路信息元素中可以包括链路标识字段,该链路标识字段的长度可以为4个比特等,本申请实施例不作限定。可理解,本申请实施例关于表4和表5所示的方法可以适用于单用户TWT,也可以适用于广播TWT,如图8b。对于图8b所示的广播TWT的具体说明可以参考单用户TWT的描述,不再一一详述。

[0198] 表5

字段名称	元素标识	长度	元素标识扩展	链路标识比特位图
字节	1	1	1	2

[0200] 以第一值等于1,第二段为拆除所有TWT协定为例,当拆除所有TWT协定设置为1时,以及通信帧中携带ML0链路信息元素,则该通信帧请求拆除ML0链路信息元素中链路标识比特位图字段指示的一条或多条链路上所有的TWT协定。若TWT拆除帧存在ML0链路信息元素,则隶属于non-AP MLD的non-AP STA可以拆除该ML0链路信息元素中的链路标识比特位图子字段所指示的所有链路上的单用户TWT协定,且拆除所有TWT协定字段设置为1。隶属于non-AP MLD的non-AP STA可以发送一个TWT拆除帧拆除所有的TWT协定,其中,拆除所有TWT协定设置为1,该所有的TWT协定是分别建立在由ML0链路信息元素中的链路标识比特位图字段所指示的链路上。(A non-AP STA affiliated with a non-AP MLD may tear down all individual TWT agreements setup on the link(s) indicated by the Link ID Bitmap subfield of the ML0 Link Information element by sending a TWT Teardown frame with the Teardown All TWT field set to 1 if the the ML0 Link Information element is present in the TWT Teardown frame.)可理解,这里所示的所有链路指的是通过链路标识比特位图所指示的需要拆除TWT协定的链路。如链路标识比特位图的取值为00100000 00000000,拆除所有TWT协定字段的取值为1,则通信帧可以用于指示拆除链路3上的所有TWT协定。

[0201] 可理解,以上所示的例子3主要是针对单用户TWT来说的,对于广播TWT,上述方法同样适用。示例性的,应用于广播TWT时,例子3中的TWT流标识可以替换为广播TWT标识,如在第二段段的取值为第一值的情况下,通信帧可以用于指示拆除该第一字段所指示的一条或多条链路上每条链路上的所有TWT规划,通信帧中的第三字段(如广播TWT标识字段)设置为保留。可理解,下文例子4中涉及的TWT协定所对应的组合的说明同样适用于例子1、例子2和例子3,本申请实施例不再一一详述。

[0202] 例子4

[0203] 作为另一个示例,在第二段段的取值为第二值的情况下,通信帧可以用于指示拆除该第一字段所指示的一条或多条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定,或者,通信帧可以用于指示拆除第一字段所指示的一条或多条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT协定。

[0204] 示例性的,通信帧还包括第三字段,该第三字段用于指示TWT流标识(或广播TWT标识),如第三字段可以为上文所示的TWT流标识字段(或广播TWT标识字段)。

[0205] 方式一、TWT协定由以下组合唯一识别或对应(也可以理解为TWT协定与如下包括TWT流标识的组合相对应):TWT流标识、第一字段所指示的链路上的站点的MAC地址以及第一字段所指示的所述链路的对端站点的MAC地址(或者统称为第一字段所指示的链路所对应的站点的MAC地址)的组合。其中该站点与通信帧的发送端隶属于同一个MLD,该对端站点与通信帧的接收端隶属于同一个MLD。或者,上述描述也可以替换为:TWT协定由<TWT流标识、第一字段所指示的链路上的站点的MAC地址以及第一字段所指示的所述链路的对端站点的MAC地址>唯一识别或对应。示例性的,TWT协定由以下组合唯一识别或对应(也可以理解为TWT协定与如下包括TWT流标识的组合相对应):TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址(MAC address of the STA operating in the link indicated by the by the Link ID Bitmap field)和工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址(MAC address of the peer STA operating in the link indicated by the Link ID Bitmap field)的组合。可选的,TWT协定相关的要素包括:TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址和工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址以及链路标识比特位图字段所指示的链路。也就是说,当TWT拆除帧成功发送或接收,对应TWT流号、TWT拆除帧中的链路标识字段(或比特位图字段)所指示的链路对应站点(如一条链路上对应的两个站点)的MAC地址的TWT协定可以被拆除,或者描述为:当TWT拆除帧成功发送或接收,对应TWT流号、TWT拆除帧中的链路标识字段(或比特位图字段)所指示的链路的站点的MAC地址、TWT拆除帧中的链路标识字段(或比特位图字段)所指示的链路的对端站点的MAC地址的TWT协定可以被拆除。

[0206] 方式二、TWT协定由以下组合唯一识别或对应(也可以理解为TWT协定与如下包括TWT流标识的组合相对应):TWT流标识、TWT请求站点的MLD的MAC地址(MAC address of TWT requesting MLD)、TWT响应站点的MLD的MAC地址(MAC address of TWT responding MLD)和链路标识字段(或链路标识比特位图字段)所指示的链路的组合。或者,上述描述也可以替换为:TWT协定由<TWT流标识、TWT请求站点的MLD的MAC地址(MAC address of TWT requesting MLD)、TWT响应站点的MLD的MAC地址(MAC address of TWT responding MLD)、链路标识字段(或链路标识比特位图字段)所指示的链路>唯一识别或对应。示例性的,当TWT拆除帧成功发送或接收,对应TWT流号、请求TWT协定的MLD的MAC地址、响应请求的MLD的MAC地址和TWT拆除帧中的链路标识字段(或链路标识比特位图字段)所指示的链路对应的TWT协定可以被拆除(When a TWT Teardown frame is successfully transmitted or received,the TWT agreement corresponding to the TWT Flow Identifier field,the TWT requesting MLD MAC address,the TWT responding MLD MAC address,and link ID of the TWT Teardown frame shall be deleted)。或者,TWT协定由以下组合唯一识别或对应(也可以理解为TWT协定与如下包括TWT流标识的组合相对应):TWT流标识、通信帧的发送端所属的多链路设备的MAC地址、通信帧的接收端所属的多链路的MAC地址和所述第一字段所指示的链路的组合。一般来说,TWT请求站点(或TWT响应站点)的MLD和通信帧的发送端(或接收端)所属的MLD的MAC地址相同,或者,TWT请求站点(或TWT响应站点)的MLD和通信帧的接收端(或发送端)所属的MLD的MAD地址相同。

[0207] 通过MLD的MAC地址绑定TWT协定,可以有效避免AP MLD与non-AP MLD关联链路之后,non-AP MLD中的STA请求去关联,导致TWT请求站点的MAC地址无效的问题。

[0208] 方式三、TWT协定由<TWT流标识、TWT请求站点的MAC地址，TWT响应站点的MAC地址>组合唯一识别或对应，但是TWT请求站点和TWT响应站点可以有如下几种理解：

[0209] A. 链路标识比特位图字段或者链路标识比特位图字段所在的元素不出现在TWT建立帧时，TWT请求站点是发送TWT元素去请求建立TWT的站点，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成1，TWT响应站点是发送TWT元素去响应建立TWT的站点，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成0。示例性的，在TWT建立帧中不包括链路标识比特位图字段或不包括链路标识比特位图字段所在的元素时，TWT请求站点和该TWT响应站点可以基于该TWT建立帧为该TWT请求站点所对应的链路建立TWT协定。示例性的，在TWT建立帧中包括链路标识比特位图字段或包括链路标识比特位图字段所在的元素时，则TWT请求站点和该TWT响应站点可以基于该TWT建立帧为其他链路(MLD之间除TWT请求站点对应的链路之外的链路)建立TWT协定，或者，基于该TWT建立帧为多条链路建立TWT协定。

[0210] B. 链路标识比特位图字段或者链路标识比特位图字段所在的元素不出现在TWT拆除帧时，TWT请求站点是发送TWT元素去请求建立TWT的站点，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成1，TWT响应站点是发送TWT元素去响应建立TWT的站点，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成0。示例性的，在TWT拆除帧中不包括链路标识比特位图字段或不包括链路标识比特位图字段所在的元素时，请求拆除TWT协定的站点需要与请求建立TWT协定的站点一致。示例性的，在TWT拆除帧中包括链路标识比特位图字段或包括链路标识比特位图字段所在的元素时，则TWT请求站点可以与请求建立TWT协定的站点不一致，从而可使得与请求建立TWT协定的站点隶属于同一MLD的站点均可以进行TWT协定的拆除。

[0211] C. 链路标识比特位图字段或者链路标识比特位图字段所在的元素出现在TWT建立帧时，TWT请求站点是工作在TWT元素中链路标识比特位图所指示的链路上的站点，该站点与发送TWT元素去请求建立TWT的站点隶属于一个多链路设备，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成1；TWT响应站点是工作在TWT元素中链路标识比特位图所指示的链路上的对端站点，该对端站点与发送TWT元素去响应建立TWT的站点隶属于同一个多链路设备，其中TWT元素字段中的请求类型字段中TWT请求字段设置成0。

[0212] D. 链路标识比特位图字段或者链路标识比特位图字段所在的元素出现在TWT拆除帧时，TWT请求站点是工作在TWT拆除帧中链路标识比特位图所指示的链路上的站点，该站点与发送TWT拆除帧的站点隶属于一个多链路设备，TWT响应站点是工作在TWT拆除帧中链路标识比特位图所指示的链路上的对端站点，该对端站点与接收TWT拆除帧的站点隶属于一个多链路设备。

[0213] 关于以上C和D的说明可以参考本申请实施例所示的方式一和方式二的说明，这里不再详述。对于上述A和B来说，当链路标识比特位图字段或者链路标识比特位图字段所在的元素不出现TWT建立帧，和/或，不出现在TWT拆除帧，则可以表示请求拆除TWT协定的站点是建立TWT协定的站点，即建立TWT协定的链路所对应的站点的MAC地址需要与请求拆除TWT协定的站点的MAC地址一致。由此，本申请实施例中，通过TWT拆除帧中是否存在链路标识比特位图字段，可以使得通信双方隐式地获知TWT请求站点和TWT响应站点的意义。可理解，上述A、B、C和D所示的链路标识比特位图字段的说明仅为示例，如上述链路标识比特位图字段

还可以替换为链路标识字段。

[0214] 示例性的,以第二值等于0,第二字段为拆除所有TWT协定为例,当拆除所有TWT协定字段设置为0时,以及通信帧中携带MLO链路信息元素,则该通信帧请求拆除MLO链路信息元素中链路标识比特位图字段至少的一条或多条链路上满足对应关系的TWT协定。这里所述的对应关系可以参考上述方式一至方式三。可理解,上述所示的方式一至方式三可以用于识别TWT协定,因此上述所示的方式一至方式三对于TWT协定均适用,即方式一至方式三对于上述例子1至例子4均适用。可理解,接收端可以基于上述方式一至方式三唯一地识别一个TWT协定,或者,接收端可以基于上述方式一至方式三确定TWT协定。

[0215] 示例性的,隶属于non-AP MLD的non-AP STA可以发送一个TWT拆除帧去拆除一个或多个TWT协定,其中,TWT拆除帧中的协商类型子字段设置为0,拆除所有TWT协定字段设置为0,该一个或多个TWT协定是分别建立在由MLO链路信息元素中的链路标识比特位图子字段设置为1的一个或多个比特对应的链路上,其中,一个TWT协定对应一条链路,该一个TWT协定分别对应组合<TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址、工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址>,或者<TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址、工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址以及链路标识比特位图字段所指示的链路>。(A non-AP STA affiliated with a non-AP MLD may tear down one or more TWT agreements by sending a TWT Teardown frame with the Negotiation Type subfield set to 0 and one or more bits in the Link ID Bitmap subfield of the MLO Link Information element set to 1 and Teardown All TWT field set to 0)。

[0216] 可理解,例子4主要是针对单用户TWT来说的,对于广播TWT,上述方法同样适用。示例性的,应用于广播TWT时,例子4中的TWT流标识可以替换为广播TWT标识,如在第二字段的取值为第二值的情况下,通信帧可以用于指示拆除该第一字段所指示的一条或多条链路上每条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。示例性的,TWT规划与如下任一项包括广播TWT标识的组合相对应:广播TWT标识和第一字段所指示的链路上接入站点的介质接入控制MAC地址的组合;或者,广播TWT标识、第一字段所指示的链路上接入站点所属的多链路设备的MAC地址和第一字段所指示的所述链路的组合。关于第一字段以及MLO链路信息元素的说明可以参考表4和表5,本申请实施例不再一一详述。可理解,对于单用户TWT来说,包括TWT流标识的组合中包括第一字段所指示的链路上站点的MAC地址以及该链路上对端站点的MAC地址(或TWT请求站点的MLD的MAC地址和TWT响应站点的MLD的MAC地址)。对于广播TWT来说,包括广播TWT标识的组合中可以包括第一字段所指示的链路上接入站点的MAC地址、或该第一字段所指示的链路上接入站点所属的MLD的MAC地址。

[0217] 本申请实施例中,通过第二字段的不同取值,以及第一字段来拆除TWT协定,可使接收端能够精准地获知其需要拆除的TWT协定或TWT规划,提高拆除TWT协定的效率和灵活性。

[0218] 实现方式三、

[0219] 通信帧中包括第一字段,不包括第二字段。举例来说,第一字段用于承载链路的链路标识,则通信帧可以用于指示拆除第一字段所指示的链路上的TWT协定。又举例来说,第一字段承载链路标识比特位图,则通信帧可以用于指示拆除链路标识比特位图字段中取值

为1的比特所对应的链路上的TWT协定。

[0220] 示例性的,第一字段可以承载于上文所示的MLO链路信息元素中。关于第一值以及MLO链路信息元素等说明可以参考实现方式一或实现方式二,这里不再详述。

[0221] 实现方式四、

[0222] 第一字段可以不独立包含于某一个元素中,而是以字段的形式包含于通信帧中。如通信帧包括第二字段和是否存在第一字段的指示字段。如该指示字段占用1个比特,可选的,该指示字段可以包含于TWT流字段。如指示字段用于指示存在第一字段,且通信帧中包括第一字段和第二字段,则关于通信帧具体说明可以参考上述实现方式二,这里不再详述。又如指示字段用于指示不存在第一字段,通信帧中包括第二字段,第二字段的取值为第一值,则通信帧可以用于指示拆除发送端所属MLD的所有链路上的所有TWT协定。这里所示的所有链路指的是MLD之间建立的关联链路。

[0223] 以上关于表1、表2a、表2b、表3、表4、表5,实现方式一至实现方式四均是以通信帧为TWT拆除帧为例,以下将以通信帧为TWT信息帧为例进行说明。

[0224] 通信帧为TWT信息帧。示例性的,如表6所示,该TWT信息帧包括如下至少一项信息:种类、为保护sub1GHz行动、TWT信息、MLO链路信息元素(MLO Link Information element)。

[0225] 表6

顺序 (order)	信息 (information)
1	种类
2	未保护 sub1GHz 行动
3	TWT 信息
4	MLO 链路信息元素

[0228] 示例性的,如表7所示,TWT信息字段包括如下至少一项:TWT流标识,响应请求,下一个TWT请求,下一个TWT字段大小,所有TWT,下一个TWT。

[0229] 表7

字段名称	TWT 流标识	响应请求	下一个TWT请求	下一个 TWT 字段大小	所有 TWT	下一个 TWT
比特	3	1	1	2	1	32、48 或 64

[0231] 示例性的,所有TWT字段置第一值,比如1,则可以TWT信息帧可以用于至少重新规划所有的TWT,重新规划包括暂停,和/或恢复。

[0232] 所有TWT字段的作用可以参考上述实施例中的第二字段。示例性的,示例性的,当所有TWT字段设置为1时,以及TWT信息帧中携带第一字段(参考上述MLO链路信息元素),则该TWT信息帧可以用于请求重新规划MLO链路信息元素中链路标识比特位图字段(或链路标识字段)指示的一条或多条链路上所有的TWT。关于通信帧为TWT信息帧,该TWT信息帧包括所有TWT字段和第一字段,且该TWT信息帧中的所有TWT字段的取值为第一值的说明可以参考上文所示的实现方式二中的例子3,这里不再一一详述。

[0233] 示例性的,当所有TWT字段设置为0时,以及TWT信息帧中携带MLO链路信息元素,则该TWT信息帧可以用于请求重新规划MLO链路信息元素中链路标识比特位图字段指示的一条或多条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定。关于通信帧为TWT信息帧,该TWT信息帧包括所有TWT字段和第一字段,且该TWT信息帧中的所有TWT字段的取值为第二值的说明可以适应性地参考上文所示的实现方式二中的例子4,这里不再一一详述。

[0234] 示例性的,隶属于non-AP MLD的non-AP STA可以发送一个TWT信息帧去重新规划一个或多个TWT协定,其中,TWT信息帧中的所有TWT字段设置为0,该一个或多个TWT协定是分别建立在由MLO链路信息元素中的链路标识比特位图子字段设置为1的一个或多个比特对应的链路上,其中一个TWT对应一条链路,该一个TWT协定分别对应组合<TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址、工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址>,或者<TWT流标识、工作在链路标识比特位图所指示的链路上的站点的MAC地址、工作在链路标识比特位图所指示的链路对端的站点的MAC地址以及链路标识比特位图字段所指示的链路>。(A non-AP STA affiliated with a non-AP MLD may reschedule one or more TWT agreements by sending a TWT Information frame with one or more bits in the Link ID Bitmap subfield of the MLO Link Information element set to land All TWT field set to 0)。

[0235] 示例性的,当所有TWT字段设置成1时,以及TWT信息帧不携带MLO链路信息元素,该TWT信息帧指示请求重新规划站点所属的MLD的所有链路上的所有的TWT协定。关于通信帧为TWT信息帧,该TWT信息帧包括所有TWT字段,不包括第一字段,且该TWT信息帧中的所有TWT字段的取值为第一值的说明可以参考上文所示的实现方式一,这里不再一一详述。

[0236] 可理解,以上关于TWT信息帧的说明仅为示例,对于TWT信息帧的具体描述可以适应性地参考上文所示的TWT拆除帧。

[0237] 需要说明的是,本申请实施例提到的TWT协定也可以替换为TWT规划。通常来说TWT协定是单用户TWT协定,而TWT规划是指广播的TWT规划。因此,对于通信帧为TWT信息帧,广播的TWT规划的具体说明可以适应性地参考单用户TWT协定,本申请实施例不再一一详述。

[0238] 402、发送端发送通信帧,对应的,接收端接收该通信帧。

[0239] 接收端可以为与发送端工作在同一关联链路上的对端STA

[0240] 403、接收端基于通信帧拆除TWT协定。

[0241] 关于通信帧的说明可以参考步骤401,这里仅示例性地说明接收端拆除TWT协定的具体方式。

[0242] 作为一个示例,通信帧为TWT拆除帧时,结合实现方式一,接收端可以基于拆除建立在所有链路上的所有TWT协定字段拆除接收端所属的MLD与发送端所属的MLD之间的所有关联链路上的所有TWT协定。

[0243] 作为另一个示例,通信帧为TWT拆除帧时,结合实现方式二,通信帧包括第一字段和第二字段,且第二字段的取值为第一值,则接收端可以基于该通信帧拆除第一字段所指示的一条或多条链路上的所有TWT协定。

[0244] 作为又一个示例,通信帧为TWT拆除帧时,结合实现方式二,通信帧包括第一字段和第二字段,且第二字段的取值为第二值,则接收端可以基于该通信帧拆除该第一字段所指示的一条或多条链路上的与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定。

[0245] 作为又一个示例,通信帧包括指示信息,且不包括用于承载第一字段的元素,接收端可以基于该通信帧拆除发送端所属MLD与接收端所属MLD之间的所有关联链路上的所有TWT协定。

[0246] 可选的,通信帧为TWT信息帧时,上述步骤403可以替换为:接收端基于通信帧重新规划TWT协定。示例性的,当所有TWT字段设置为1以及TWT信息帧中携带第一字段,则接收端可以基于该TWT信息帧重新规划MLO链路信息元素中链路标识比特位图字段(或链路标识字段)指示的一条或多条链路上所有的TWT。示例性的,当所有TWT字段设置为0以及TWT信息帧中携带MLO链路信息元素,则接收端可以基于该TWT信息帧重新规划MLO链路信息元素中链路标识比特位图字段指示的一条或多条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定。示例性的,示例性的,当所有TWT字段设置成1以及TWT信息帧不携带MLO链路信息元素,则接收端可以基于该TWT信息帧重新规划站点所属的MLD的所有链路上的所有的TWT协定。

[0247] 在一种可能的实现方式中,接收端还可以发送确认帧,该确认帧用于确认TWT协定被成功拆除。

[0248] 本申请实施例中,通信帧的接收端通过第一字段和第二字段可以有效获知其可以删除由其他链路建立的TWT协定,有效提高拆除TWT协定的灵活性。

[0249] 需要说明的是,本申请所示的实施例均以“字段”为例示出,未具体区分“字段”和“子字段”等。虽然本申请所示的实施例未对“字段”和“子字段”进行具体区分,但是本领域技术人员可以适应性地区分本申请所示的各个字段(或各个元素与字段)之间的关系。可选的,在实际应用中,本申请实施例所示的字段、元素等也可以用信息的形式表示,因此,本申请实施例对于字段、子字段、元素、指示信息等内容的表示形式不作限定。

[0250] 以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

[0251] 本申请根据上述方法实施例对通信装置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。下面将结合图9至图11详细描述本申请实施例的通信装置。

[0252] 图9是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图,如图9所示,该通信装置包括处理单元901和收发单元902。

[0253] 在本申请的一些实施例中,该通信装置可以是上文示出的发送端或芯片,该芯片可以设置于发送端中。即该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4、图5a、图5b)中由发送端执行的步骤或功能等。

[0254] 处理单元901,用于生成通信帧;收发单元902,用于输出通信帧。

[0255] 示例性的,收发单元902,还用于输入确认帧。

[0256] 在本申请的另一一些实施例中,该通信装置可以是上文示出的接收端或芯片,该芯片可以设置于接收端中。即该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4)中由接收端执行的步骤或功能等。

[0257] 收发单元902,用于输入通信帧;处理单元901,用于基于该通信帧拆除TWT协定。

[0258] 可理解,关于处理单元901拆除TWT协定的具体说明可以参考上文所示的方法实施例,这里不再详述。

[0259] 示例性的,处理单元901,还用于基于上文所示的方式一至方式三识别TWT协定(或TWT规划)。

[0260] 示例性的,处理单元901,具体用于在上述第二字段的取值为第一值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划。

[0261] 示例性的,处理单元901,具体用于在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

[0262] 示例性的,收发单元902,还用于输出确认帧。

[0263] 可理解,本申请实施例示出的收发单元和处理单元的具体说明仅为示例,对于收发单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等,可以参考上述方法实施例,这里不再详述。

[0264] 上个各个实施例中,关于通信帧、第一字段、第二字段、第三字段、TWT流字段等说明还可以参考上文方法实施例中的介绍,这里不再一一详述。

[0265] 以上介绍了本申请实施例的通信装置,以下介绍所述通信装置可能的产品形态。应理解,但凡具备上述图9所述的通信装置的功能的任何形态的产品,都落入本申请实施例的保护范围。还应理解,以下介绍仅为举例,不限制本申请实施例的通信装置的产品形态仅限于此。

[0266] 在一种可能的实现方式中,图9所示的通信装置中,处理单元901可以是一个或多个处理器,收发单元902可以是收发器,或者收发单元902还可以是发送单元和接收单元,发送单元可以是发送器,接收单元可以是接收器,该发送单元和接收单元集成于一个器件,例如收发器。本申请实施例中,处理器和收发器可以被耦合等,对于处理器和收发器的连接方式,本申请实施例不作限定。在执行上述方法的过程中,上述方法中有关发送信息的过程,可以理解为由处理器输出上述信息的过程。在输出上述信息时,处理器将该上述信息输出给收发器,以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后,还可能需要进行其他的处理,然后才到达收发器。类似的,上述方法中有关接收信息的过程,可以理解为处理器接收输入的上述信息的过程。处理器接收输入的信息时,收发器接收该上述信息,并将其输入处理器。更进一步的,在收发器收到该上述信息之后,该上述信息可能需要进行其他的处理,然后才输入处理器。

[0267] 如图10所示,该通信装置100包括一个或多个处理器1020和收发器1010。

[0268] 在本申请的一些实施例中,该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4)中由发送端执行的步骤或功能等。

[0269] 处理器1020,用于生成通信帧;收发器1010,用于发送通信帧。

[0270] 示例性的,收发器1010,还用于接收确认帧。

[0271] 在本申请的另一一些实施例中,该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4)中由接收端执行的步骤或功能等。

[0272] 收发器1010,用于接收通信帧;处理器1020,用于基于该通信帧拆除TWT协定。

[0273] 示例性的,处理器1020,还用于基于上文所示的方式一至方式三识别TWT协定(或

TWT规划)。

[0274] 示例性的,处理器1020,具体用于在上述第二字段的取值为第一值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划。

[0275] 示例性的,处理器1020,具体用于在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

[0276] 示例性的,收发器1010,还用于发送确认帧。

[0277] 可理解,本申请实施例示出的收发器和处理器的具体说明仅为示例,对于收发器和处理器的具体功能或执行的步骤等,可以参考上述方法实施例,这里不再详述。

[0278] 上个各个实施例中,关于通信帧、第一字段、第二字段、第三字段、TWT流字段等说明还可以参考上文方法实施例中的介绍,这里不再一一详述。

[0279] 在图10所示的通信装置的各个实现方式中,收发器可以包括接收机和发射机,该接收机用于执行接收的功能(或操作),该发射机用于执行发射的功能(或操作)。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

[0280] 可选的,通信装置100还可以包括一个或多个存储器1030,用于存储程序指令和/或数据等。存储器1030和处理器1020耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式,用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器1020可能和存储器1030协同操作。处理器1020可以执行存储器1030中存储的程序指令。可选的,上述一个或多个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

[0281] 本申请实施例中不限定上述收发器1010、处理器1020以及存储器1030之间的具体连接介质。本申请实施例在图10中以存储器1030、处理器1020以及收发器1010之间通过总线1040连接,总线在图10中以粗线表示,其它部件之间的连接方式,仅是进行示意性说明,并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图10中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0282] 在本申请实施例中,处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等,可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成等。

[0283] 本申请实施例中,存储器可包括但不限于硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD)等非易失性存储器,随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM,EPROM)、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码,并能够由计算机(如本申请示出的通信装置等)读和/或写的任何存储介质,但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置,用于存储程序指令和/或数据。

[0284] 示例性的,处理器1020主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对整个通信装置进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。存储器1030主要用于存储软件程序和数据。收发器1010可以包括控制电路和天线,控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

[0285] 当通信装置开机后,处理器1020可以读取存储器1030中的软件程序,解释并执行软件程序的指令,处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时,处理器1020对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器1020,处理器1020将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

[0286] 在另一种实现中,所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置,例如在分布式场景中,射频电路和天线可以与独立于通信装置,呈拉远式的布置。

[0287] 可理解,本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图10更多的元器件等,本申请实施例对此不作限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例,对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参照上文介绍的方法。

[0288] 在另一种可能的实现方式中,图9所示的通信装置中,处理单元901可以是一个或多个逻辑电路,收发单元902可以是输入输出接口,又或者称为通信接口,或者接口电路,或接口等等。或者收发单元902还可以是发送单元和接收单元,发送单元可以是输出接口,接收单元可以是输入接口,该发送单元和接收单元集成于一个单元,例如输入输出接口。如图11所示,图11所示的通信装置包括逻辑电路1101和接口1102。即上述处理单元901可以用逻辑电路1101实现,收发单元902可以用接口1102实现。其中,该逻辑电路1101可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统(system on chip,SoC)芯片等,接口1102可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的,图11是以上述通信装置为芯片为例出的,该芯片包括逻辑电路1101和接口1102。

[0289] 本申请实施例中,逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式,本申请实施例不作限定。

[0290] 在本申请的一些实施例中,该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4)中由发送端执行的步骤或功能等。

[0291] 逻辑电路1101,用于生成通信帧;接口1102,用于输出该通信帧。

[0292] 示例性的,接口1102,还用于输入确认帧。

[0293] 在本申请的又一些实施例中,该通信装置可以用于执行上文方法实施例(包括图4)中由接收端执行的步骤或功能等。

[0294] 接口1102,用于输入通信帧;逻辑电路1101,用于基于该通信帧拆除TWT协定。

[0295] 示例性的,逻辑电路1101,还用于基于上文所示的方式一至方式三识别TWT协定(或TWT规划)。

[0296] 示例性的,逻辑电路1101,具体用于在上述第二字段的取值为第一值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上的所有TWT协定或所有TWT规划。

[0297] 示例性的,逻辑电路1101,具体用于在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括TWT流标识的组合对应的TWT协定;或者,在上述第二字段的取值为第二值的情况下,拆除(或重新规划)上述第一字段指示的上述一条或多条链路上每条链路上与包括广播TWT标识的组合对应的TWT规划。

[0298] 示例性的,接口1102,还用于输出确认帧。

[0299] 可理解,本申请实施例示出的逻辑电路和接口的具体说明仅为示例,对于逻辑电路和接口的具体功能或执行的步骤等,可以参考上述方法实施例,这里不再详述。

[0300] 上个各个实施例中,关于通信帧、第一字段、第二字段、第三字段、TWT流字段等说明还可以参考上文方法实施例中的介绍,这里不再一一详述。

[0301] 可理解,本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法,也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等,本申请实施例对此不作限定。

[0302] 本申请实施例还提供了一种无线通信系统,该无线通信系统包括发送端和接收端,该发送端和该接收端可以用于执行前述任一实施例(如图4)中的方法。

[0303] 此外,本申请还提供一种计算机程序,该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由发送端执行的操作和/或处理。

[0304] 本申请还提供一种计算机程序,该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由接收端执行的操作和/或处理。

[0305] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机代码,当计算机代码在计算机上运行时,使得计算机执行本申请提供的方法中由发送端执行的操作和/或处理。

[0306] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机代码,当计算机代码在计算机上运行时,使得计算机执行本申请提供的方法中由接收端执行的操作和/或处理。

[0307] 本申请还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序,当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时,使得本申请提供的方法中由发送端执行的操作和/或处理被执行。

[0308] 本申请还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序,当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时,使得本申请提供的方法中由接收端执行的操作和/或处理被执行。

[0309] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、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是示意性的,例如,所述单元的划分,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系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,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,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

[0310] 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或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个

网络单元上。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申请实施例提供的方案的技术效果。

[0311] 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,也可以是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。

[0312] 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,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请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,该计算机软件产品存储在一个可读存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的可读存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0313] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

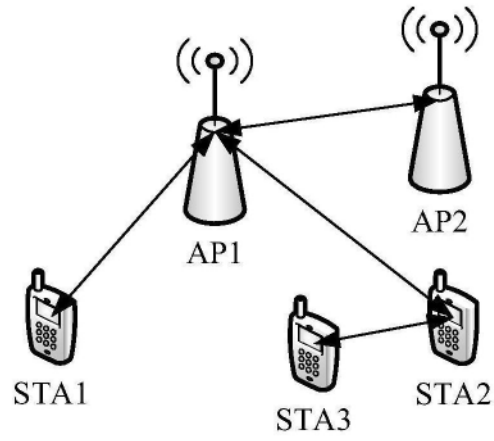


图1a

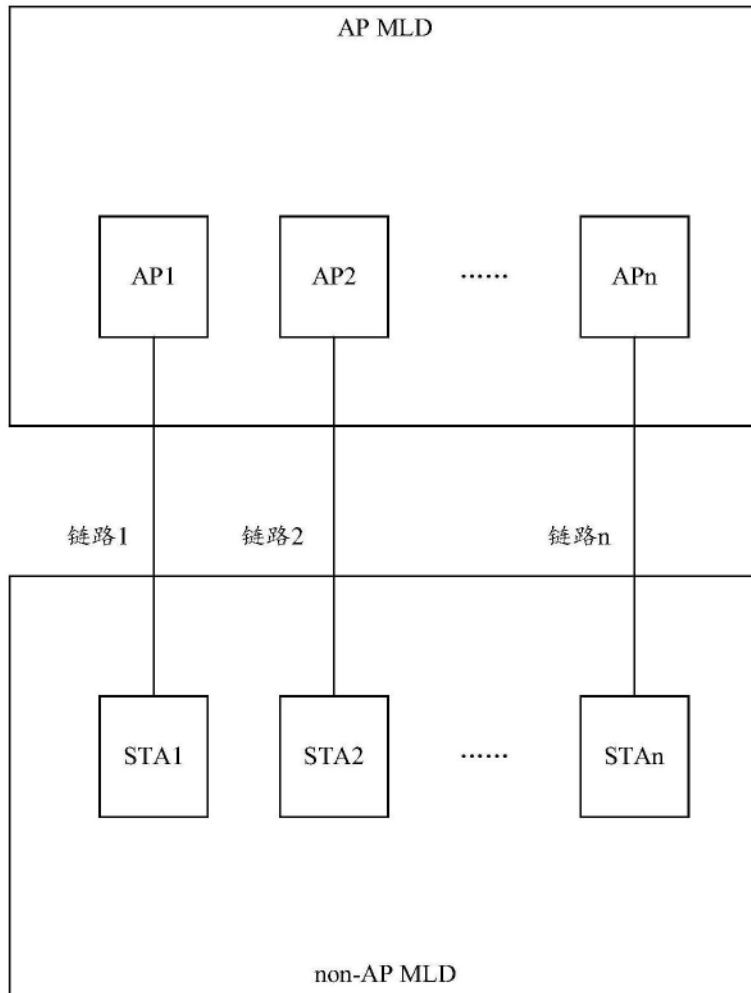


图1b

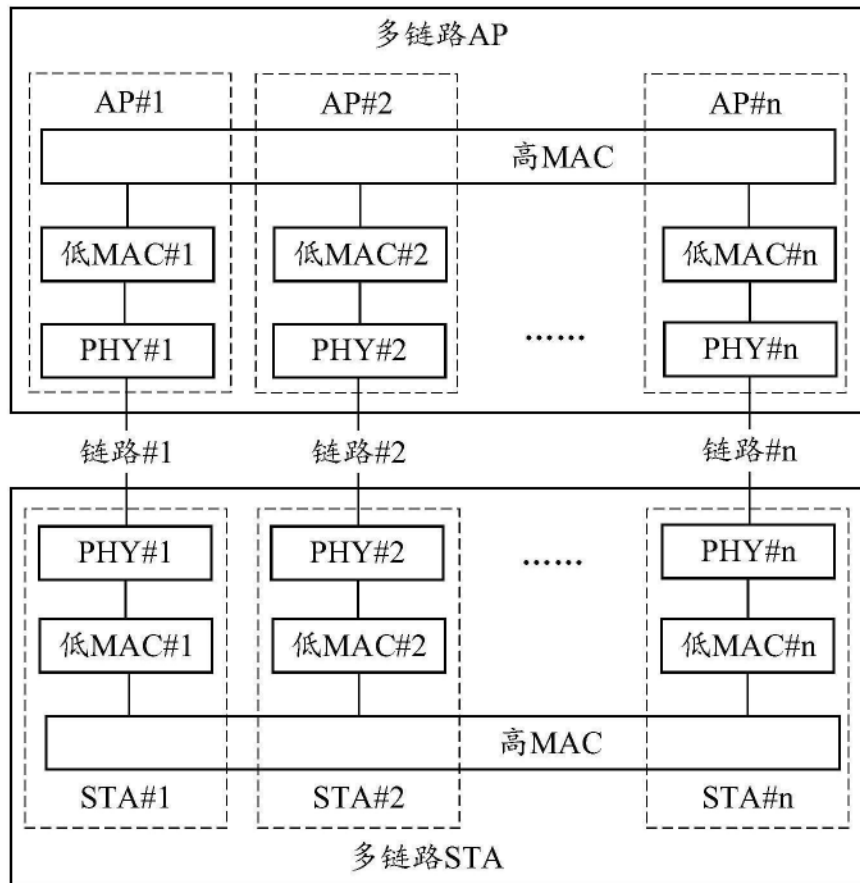


图2a

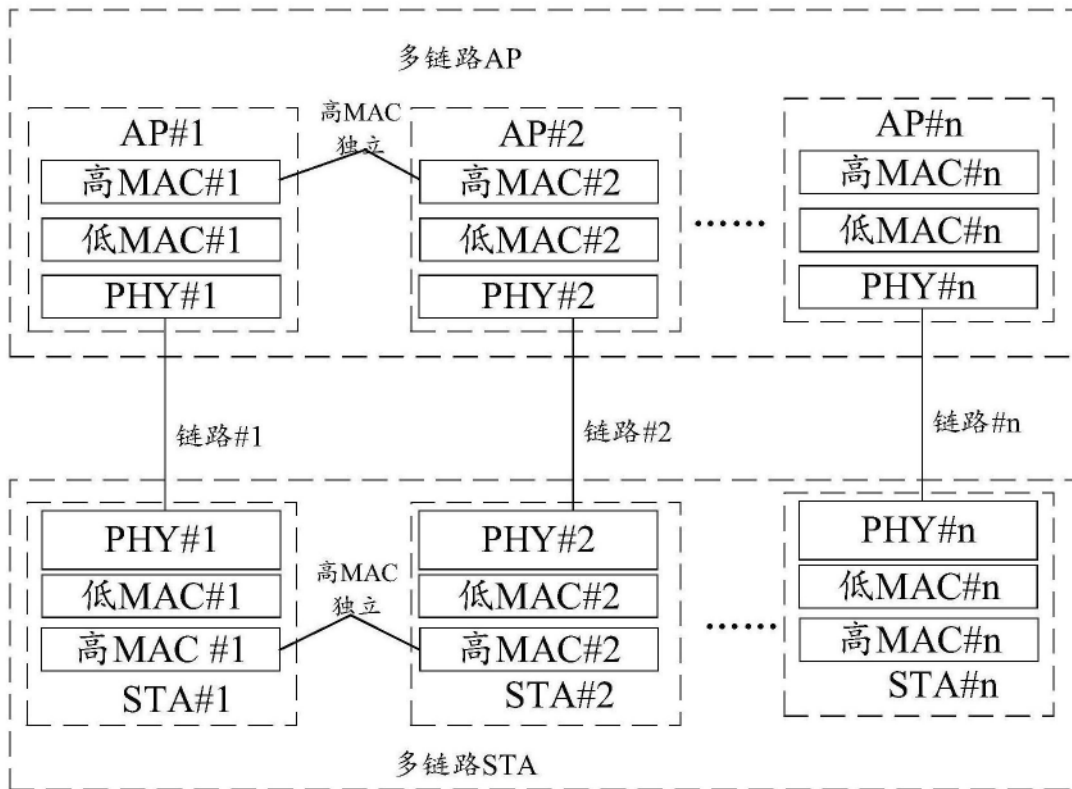


图2b

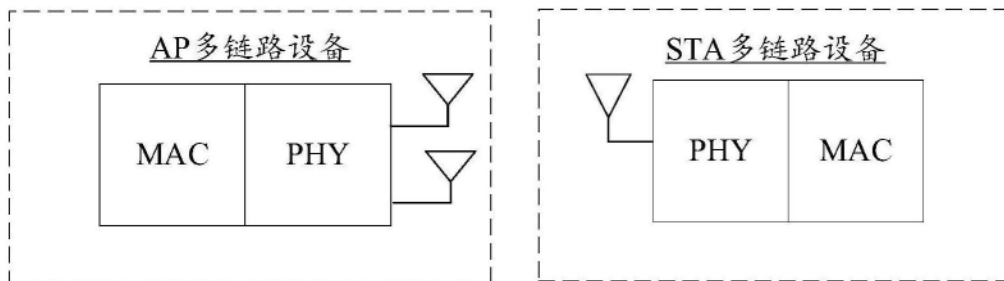


图2c

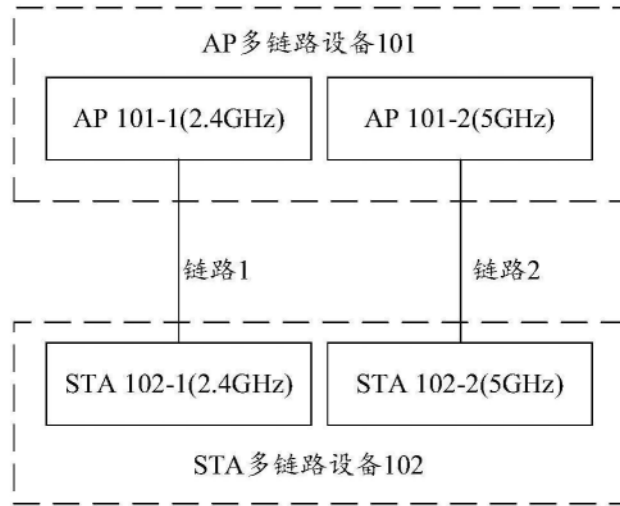


图3a

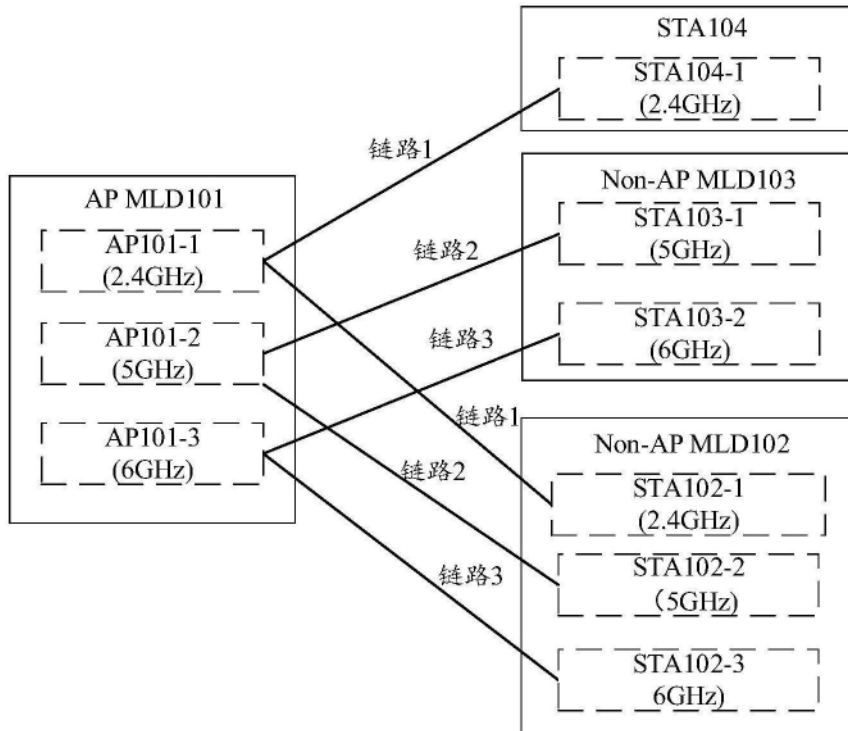


图3b

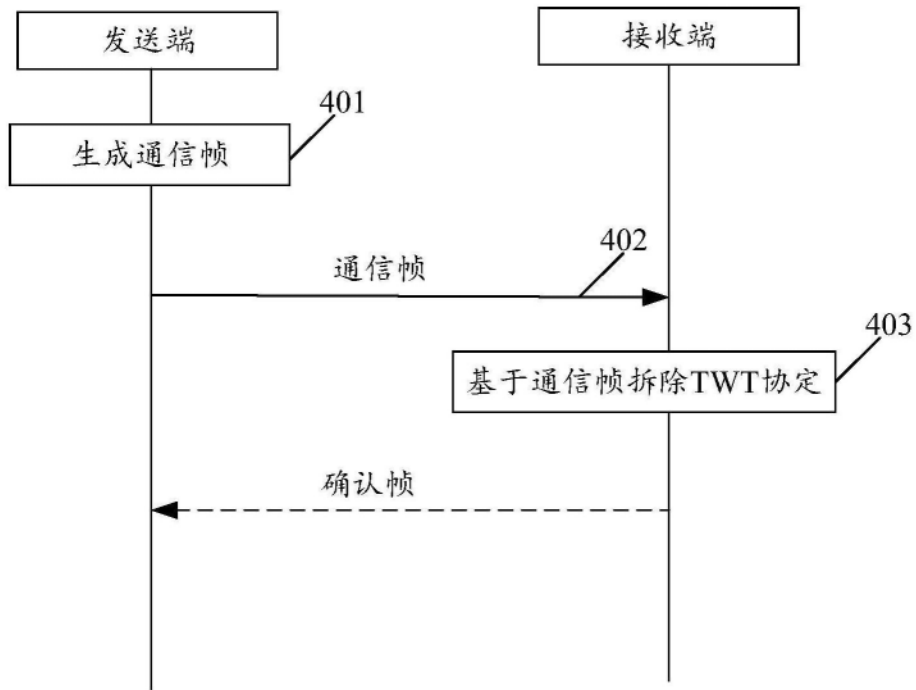


图4

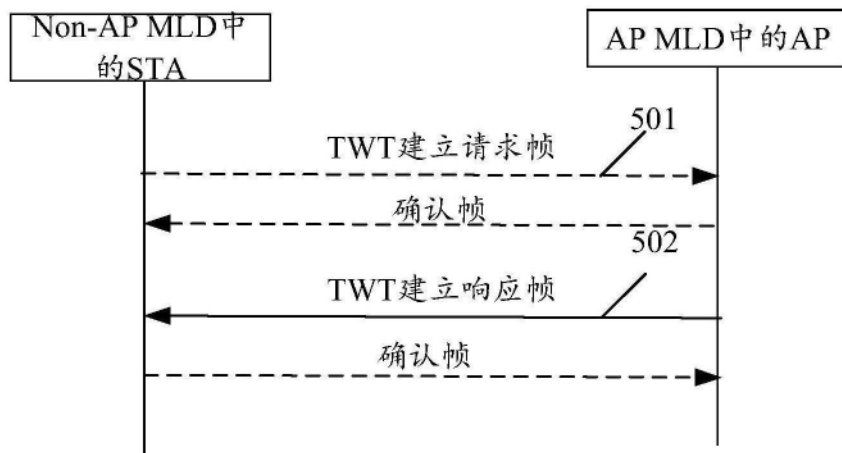


图5a

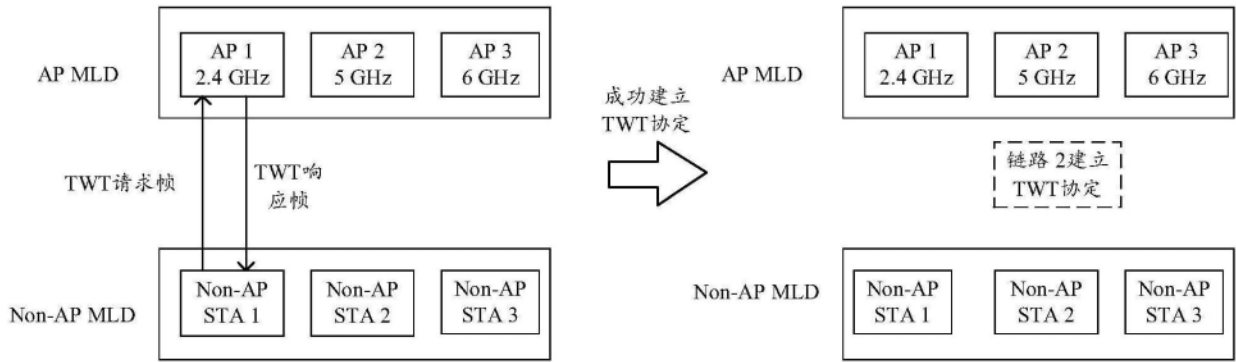


图5b

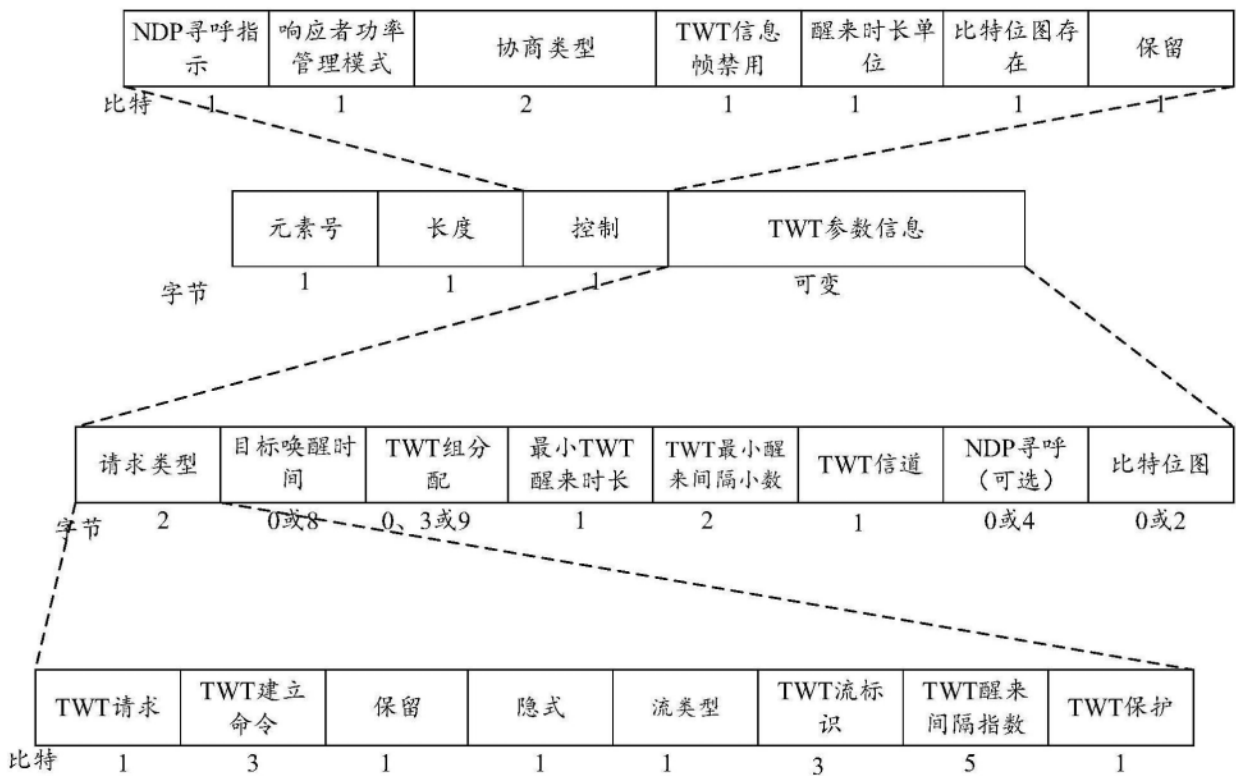


图6a

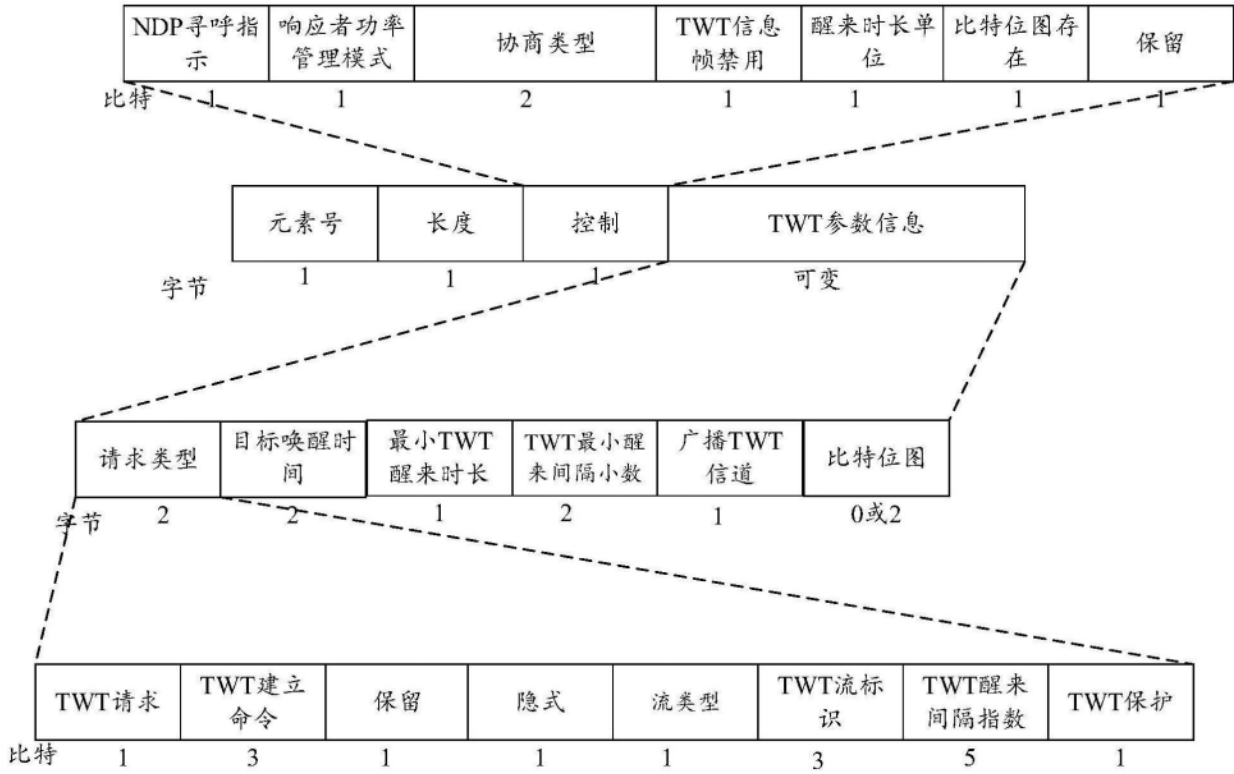


图6b

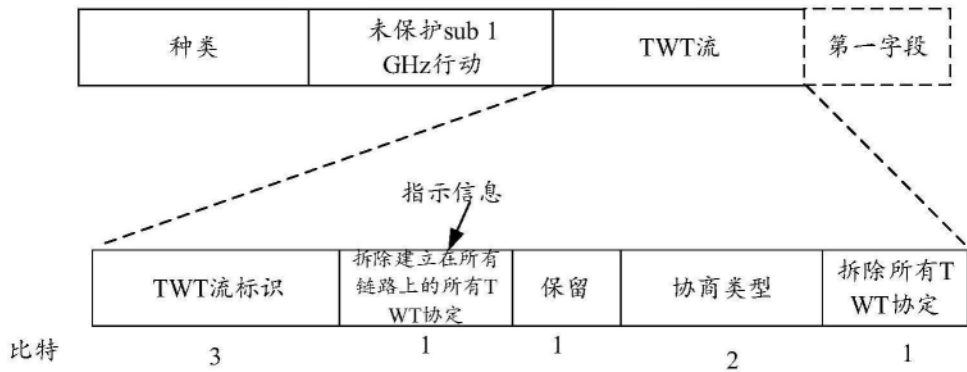


图7a

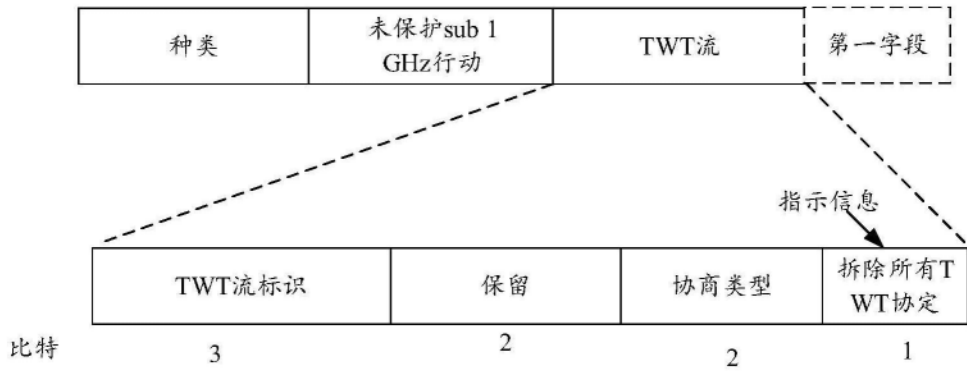


图7b

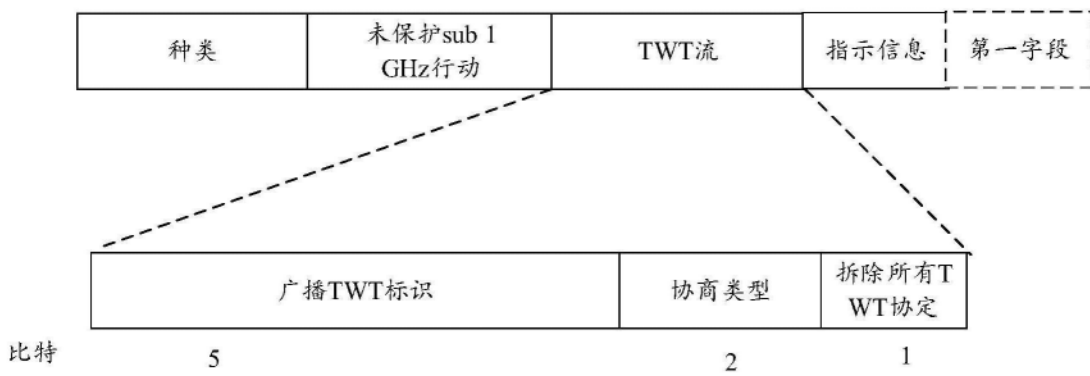


图7c

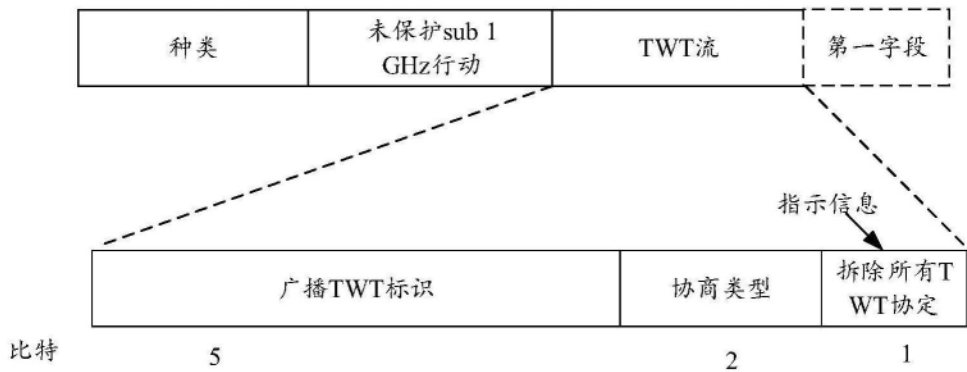


图7d

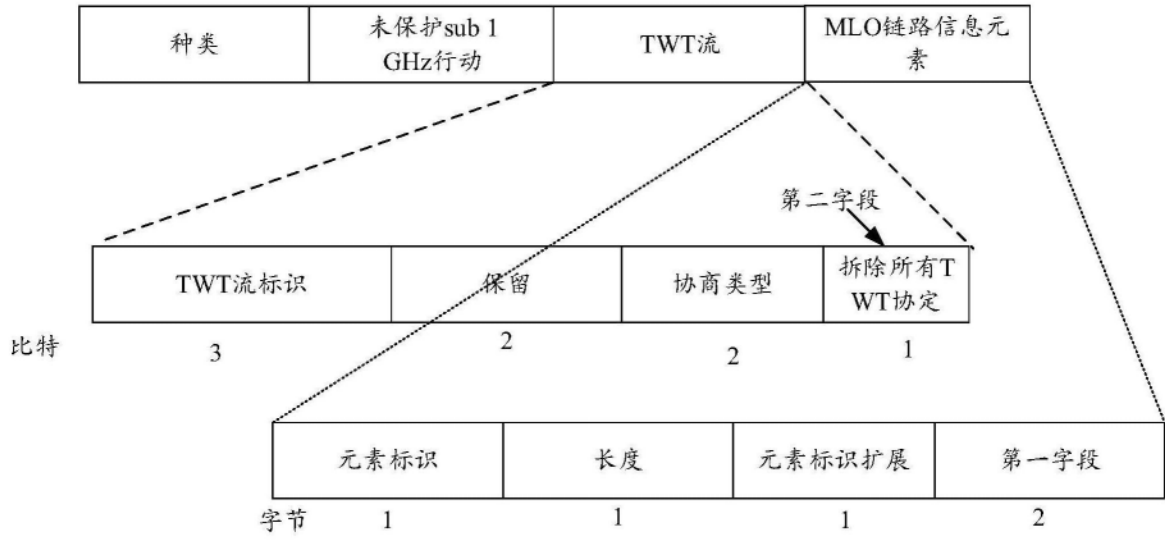


图8a

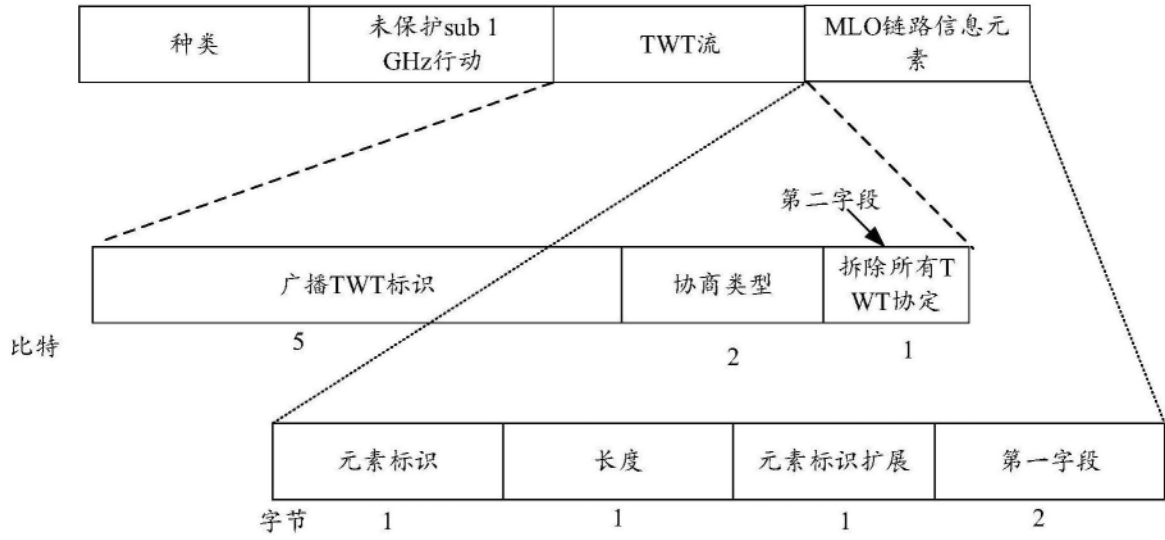


图8b

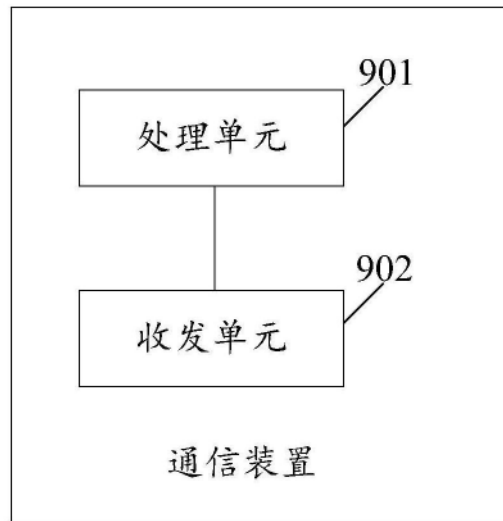


图9

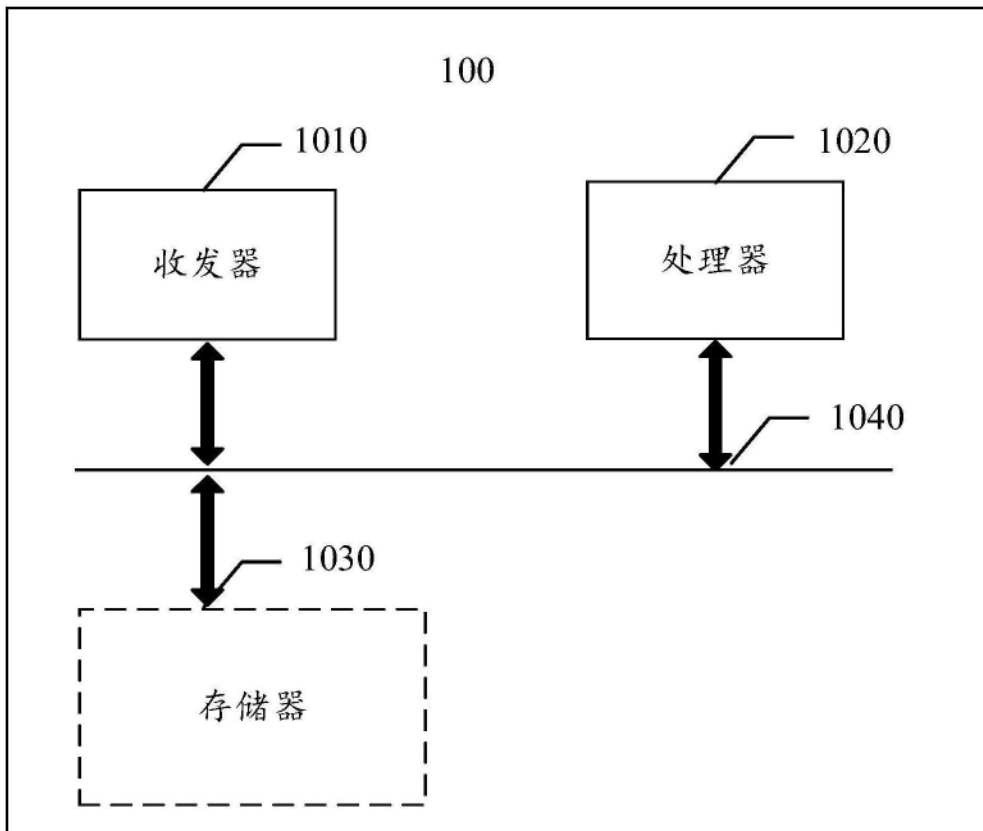


图10

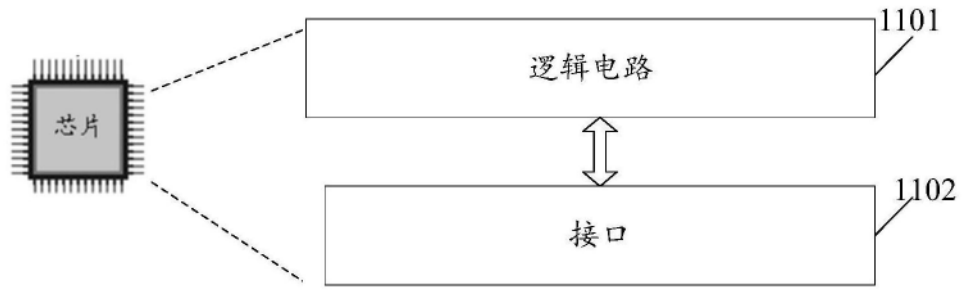


图11