



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105474690 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201480046111. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 21

H04W 28/16(2006. 01)

H04W 28/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04W 84/12(2006. 01)

61/868, 578 2013. 08. 21 US

61/869, 061 2013. 08. 22 US

61/871, 303 2013. 08. 28 US

14/464, 542 2014. 08. 20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/052007 2014. 08. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/027016 EN 2015. 02. 26

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·加法里安 A·阿斯特加迪

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 袁逸

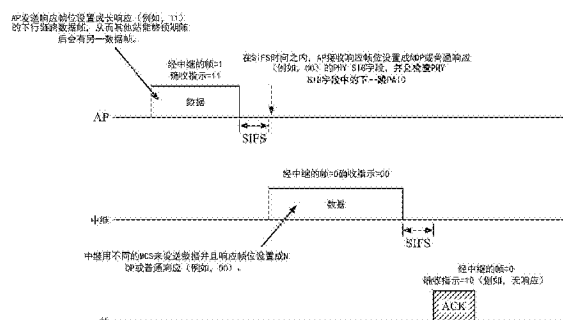
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

传送机会 (TXOP) 共享

(57) 摘要

本公开的某些方面提供了用于指示传送机会 (TXOP) 共享是否被允许的方法和设备。示例性方法一般包括生成帧;经由帧的字段的至少一位的值来指示是否允许传送机会 (TXOP) 共享,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同 TXOP 中转发该帧;以及传送该帧。



1. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,配置成生成帧并且经由所述帧的字段的至少一位的值来指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在所述传送机会共享期间,中继被允许在其中传送所述帧的相同TXOP中转发所述帧;以及

发射机,配置成传送所述帧。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述帧包括短帧并且所述字段包括所述短帧的短媒体接入控制(MAC)报头的字段。

3. 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述短帧包括具有设置成1的帧控制字段(FCF)中的协议版本字段的MAC协议数据单元(MPDU)。

4. 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述短MAC报头中的至少一位包括用以指示帧被允许在传送机会(TXOP)内被中继的中继帧位。

5. 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述至少一位的值控制TXOP共享的行为而忽视所述短帧中的更多数据字段的值。

6. 如权利要求2所述的装置,其特征在于:

所述装置进一步包括配置成接收由所述中继在相同TXOP中转发的所述短帧的接收机;

所述处理系统被配置成生成第二短帧;以及

所述发射机被配置成在所述相同TXOP中传送所述第二短帧。

7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于:

所接收到的短帧具有一个或多个位,所述一个或多个位由所述中继设置成指示长响应被预期;以及

所述处理系统被配置成响应于基于所述一个或多个位确定所述长响应被预期而生成所述第二短帧。

8. 一种用于无线通信的方法,包括:

生成帧;

经由所述帧的字段的至少一位的值来指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在所述传送机会共享期间,中继被允许在其中传送所述帧的相同TXOP中转发所述短帧;以及

传送所述帧。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述帧包括短帧并且所述字段包括短媒体接入控制(MAC)报头的字段。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述短帧包括具有设置成1的帧控制字段(FCF)中的协议版本字段的MAC协议数据单元(MPDU)。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述短MAC报头中的至少一位包括用以指示帧被允许在传送机会(TXOP)内被中继的中继帧位。

12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述至少一位的值控制TXOP共享的行为而忽视所述短帧中的更多数据字段的值。

13. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收由所述中继在相同TXOP中转发的所述短帧;

生成要在所述相同TXOP中传送的第二短帧。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于:

所接收到的短帧具有一个或多个位,所述一个或多个位由所述中继设置成指示长响应被预期;以及

响应于基于所述一个或多个位确定所述长响应被预期而生成所述第二短帧。

15.一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,其被配置成:

生成帧,并且经由所述帧的MAC报头的至少一位和所述帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时;以及

传送所述帧。

16.如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述MAC报头包括短MAC报头。

17.如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述帧包括空分组(NDP)MAC帧,并且其中所述PHY报头中的至少一位包括所述PHY报头的信号(SIG)字段中的至少一位。

18.如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述SIG字段中的所述至少一位包括历时指示位。

19.如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述SIG字段中的至少一位包括空闲指示位,并且所述MAC报头中的至少一位包括中继帧位。

20.如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述NDP MAC帧包括NDP确收(ACK)帧。

21.如权利要求20所述的装置,其特征在于,所述指定历时经由所述NDP ACK帧的历时字段来指示。

22.一种用于无线通信的方法,包括:

生成帧;

经由所述帧的MAC报头的至少一位和所述帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时;以及

传送所述帧。

23.如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述MAC报头包括短MAC报头。

24.如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述帧包括空分组(NDP)MAC帧,并且其中所述PHY报头中的至少一位包括所述PHY报头的信号(SIG)字段中的至少一位。

25.如权利要求24所述的方法,其特征在于,所述SIG字段的所述至少一位包括历时指示位。

26.如权利要求24所述的装置,其特征在于,所述SIG字段中的至少一位包括空闲指示位,并且所述MAC报头中的至少一位包括中继帧位。

27.如权利要求24所述的方法,其特征在于,所述NDP MAC帧包括NDP确收(ACK)帧。

28.如权利要求27所述的方法,其特征在于,所述指定历时经由所述NDP ACK帧的历时字段来指示。

## 传送机会(TXOP)共享

[0001] 背景

[0002] 根据35U.S.C.§119的优先权要求

[0003] 本专利申请要求2013年8月21日提交的美国临时申请No.61/868,578、高通编号134613P1;2013年8月22日提交的美国临时申请No.61/869,016、高通编号134613P2;以及2013年8月28日提交的美国临时申请No.61/871,303、高通编号134613P3的优先权,并且以上所有申请被转让给本专利申请受让人并且通过引用被明确纳入于此。

### 发明领域

[0004] 本公开的某些方面一般涉及无线通信并且尤其涉及用于确定如何确收MAC协议数据单元块的规则。

[0005] 相关背景

[0006] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。此类多址网络的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0007] 为了解决对更大的覆盖和增加的通信射程的期望,正开发各种方案。一种此类方案是正由电气电子工程师协会(IEEE)802.11ah任务组开发的亚1GHz频率范围(例如,在美国工作在902-928MHz范围中)。此种开发由要利用具有比其它IEEE 802.11群更大的无线范围并具有更低的阻挡损耗的频率范围的愿望所驱动。

[0008] 概述

[0009] 本公开的各方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括处理器,其配置成生成帧;经由该帧的字段的至少一位的值指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧;以及配置成传送该帧的发射机。

[0010] 本公开的各方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备一般包括用于生成帧的装置;用于经由该帧的字段的至少一位的值指示是否允许传送机会(TXOP)共享的装置,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧;以及用于传送该帧的装置。

[0011] 本公开的各方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质。该可执行代码一般包括用于执行以下操作的代码:生成帧;经由该帧的字段的至少一位的值指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧;以及传送该帧。

[0012] 本公开的各方面提供一种用于无线通信的方法。该方法一般包括生成帧;经由该帧的字段的至少一位的值指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧;以及传送该帧。

[0013] 本公开的各方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括处理器,其配

置成生成帧;经由该帧的MAC报头的至少一位以及该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时;以及传送该帧。

[0014] 本公开的各方面提供一种用于无线通信的方法。该方法一般包括生成帧;经由该帧的MAC报头的至少一位以及该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时;以及传送该帧。

[0015] 本公开的各方面提供了一种用于无线通信的设备。该设备一般包括用于生成帧的装置;用于经由该帧的MAC报头的至少一位以及该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时的装置;以及用于传送该帧的装置。

[0016] 本公开的各方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质。该可执行代码一般包括用于执行以下操作的指令:生成帧;经由该帧的MAC报头的至少一位以及该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时;以及传送该帧。

[0017] 附图简述

[0018] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式,可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中解说。然而应该注意,附图仅解说了本公开的某些典型方面,故不应被认为限定其范围,因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0019] 图1解说了根据本公开的某些方面的示例无线通信网络的示意图。

[0020] 图2解说了根据本公开的某些方面的示例接入点和用户终端的框图。

[0021] 图3解说了根据本公开的某些方面的示例无线设备的框图。

[0022] 图4解说了根据本公开的某些方面的示例帧控制字段(FCF)。

[0023] 图5-8解说了根据本公开的某些方面的可以控制的传送机会(TXOP)共享的示例。

[0024] 图9解说了根据本公开的某些方面的用于由发起方进行无线通信的示例操作的框图。

[0025] 图9A解说了能够执行图9中示出的操作的示例装置。

[0026] 图10解说了根据本公开的某些方面的用于由设备进行无线通信的示例操作的框图。

[0027] 图10A解说了能够执行图10中示出的操作的示例装置。

[0028] 详细描述

[0029] 以下参照附图更全面地描述本公开的各个方面。然而,本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反,提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会,本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面,不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。例如,可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各个方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0030] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之

内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。相反,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0031] 以下列出的首字母缩写可在本文中遵照无线通信领域中普遍认可的用法来使用。其它首字母缩写也可在本文中使用,并且如果未在以下列表中定义,则在其首次在本文中出现处定义。

|        |              |                 |
|--------|--------------|-----------------|
| [0032] | ACK.....     | 确收              |
| [0033] | A-MPDU.....  | 聚合式媒体接入控制协议数据单元 |
| [0034] | AP.....      | 接入点             |
| [0035] | BA.....      | 块确收             |
| [0036] | BAR.....     | 块确收请求           |
| [0037] | CRC.....     | 循环冗余校验          |
| [0038] | DIFS.....    | 分布式帧间空间         |
| [0039] | EOF.....     | 帧结束             |
| [0040] | EIFS.....    | 扩展帧间空间          |
| [0041] | FCS.....     | 帧校验序列           |
| [0042] | ID.....      | 标识符             |
| [0043] | IEEE.....    | 电气电子工程师协会       |
| [0044] | LTF.....     | 长训练字段           |
| [0045] | MAC.....     | 媒体接入控制          |
| [0046] | MSB.....     | 最高有效位           |
| [0047] | MIMO.....    | 多输入多输出          |
| [0048] | MPDU.....    | MAC协议数据单元       |
| [0049] | MU.....      | 多用户             |
| [0050] | MU-MIMO..... | 多用户多输入多输出       |
| [0051] | NDP.....     | 空数据分组           |
| [0052] | OFDM.....    | 正交频分调制          |
| [0053] | OFDMA.....   | 正交频分多址          |
| [0054] | PHY.....     | 物理层             |
| [0055] | PLCP.....    | 物理层汇聚协议         |
| [0056] | PPDU.....    | PLCP协议数据单元      |
| [0057] | PSDU.....    | PLCP服务数据单元      |
| [0058] | QoS.....     | 服务质量            |
| [0059] | RDG.....     | 反向准予            |
| [0060] | SDMA.....    | 空分多址            |
| [0061] | SIFS.....    | 短帧间空间           |
| [0062] | SIG.....     | 信号(例如,亚1GHz)    |
| [0063] | STA.....     | 站               |

- [0064] STBC.....空时块编码
- [0065] STF.....短训练字段
- [0066] SU.....单用户
- [0067] TCP.....传输控制协议
- [0068] VHT.....甚高吞吐量
- [0069] WLAN.....无线局域网

[0070] 示例无线通信系统

[0071] 本文所描述的技术可用于各种宽带无线通信系统,包括基于正交复用方案的通信系统。此类通信系统的示例包括空分多址(SDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。SDMA系统可利用充分不同的方向来同时传送属于多个用户终端的数据。TDMA系统可通过将传输信号划分在不同时隙中、每个时隙被指派给不同的用户终端来允许多个用户终端共享相同的频率信道。OFDMA系统利用正交频分复用(OFDM),这是一种将整个系统带宽划分成多个正交副载波的调制技术。这些副载波也可以被称为频调、频槽等。在OFDM中,每个副载波可以用数据来独立地调制。SC-FDMA系统可以利用交织式FDMA(IFDMA)在跨系统带宽分布的副载波上传送,利用局部化FDMA(LFDMA)在毗邻副载波的块上传送,或者利用增强型FDMA(EFDMA)在毗邻副载波的多个块上传送。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDMA下是在时域中发送的。

[0072] 本文中的教导可被纳入各种有线或无线装置(例如节点)中(例如实现在其内或由其执行)。在一些方面,根据本文中的教导实现的无线节点可包括接入点或接入终端。

[0073] 接入点(“AP”)可包括、被实现为、或被称为B节点、无线网络控制器(“RNC”)、演进型B节点(eNB)、基站控制器(“BSC”)、基收发机站(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线电路由器、无线电收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线电基站(“RBS”)、或其它某个术语。

[0074] 接入终端(“AT”)可包括、被实现为、或被称为订户站、订户单元、移动站(MS)、远程站、远程终端、用户终端(UT)、用户代理、用户设备、用户装备(UE)、用户站、或其他某个术语。在一些实现中,接入终端可包括蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(“SIP”)话机、无线本地环路(“WLL”)站、个人数字助理(“PDA”)、具有无线连接能力的手持式设备、站(“STA”)、或连接到无线调制解调器的其他某种合适的处理设备。”相应地,本文中所教导的一个或多个方面可被纳入到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、平板设备、便携式通信设备、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备、或卫星无线电)、全球定位系统(GPS)设备、或配置成经由无线或有线介质通信的任何其它合适的设备中。在一些方面,节点是无线节点。此类无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络(例如,广域网(诸如因特网)或蜂窝网络)提供连通性或提供至该网络的连通性。

[0075] 图1解说了具有接入点和用户终端的多址多输入多输出(MIMO)系统100。为简单起见,图1中仅示出了一个接入点110。接入点一般是与各用户终端通信的固定站,并且也可被称为基站或其他某个术语。用户终端可以是固定的或者移动的,并且也可被称作移动站、无线设备、或其他某个术语。接入点110可在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端120通信。下行链路(即,前向链路)是从接入点至用户终端的通信链路,而上

行链路(即,反向链路)是从用户终端至接入点的通信链路。用户终端还可与另一用户终端进行对等通信。系统控制器130耦合至各接入点并提供对这些接入点的协调和控制。

[0076] 尽管以下公开的各部分将描述能够经由空分多址(SDMA)来通信的用户终端120,但对于某些方面,用户终端120还可包括不支持SDMA的一些用户终端。因此,对于此类方面,AP 110可被配置成与SDMA用户终端和非SDMA用户终端两者通信。这一办法可便于允许较老版本的用户终端(“旧式”站)仍被部署在企业中从而延长其有用寿命,同时允许在认为恰适的场合引入较新的SDMA用户终端。

[0077] 系统100采用多个发射天线和多个接收天线来进行下行链路和上行链路上的数据传输。接入点110装备有 $N_{ap}$ 个天线并且表示用于下行链路传输的多输入(MI)以及用于上行链路传输的多输出(MO)。K个所选择的用户终端120的集合统一表示了用于下行链路传输的多输出以及用于上行链路传输的多输入。对于纯SDMA,如果针对K个用户终端的数据码元流没有通过某种手段在码、频率、或时间上被复用,则使得 $N_{ap} \geq K \geq 1$ 是合需的。如果可在CDMA下使用TDMA技术、不同码信道、在OFDM下使用不相交的子频带集等来复用数据码元流,则K可大于 $N_{ap}$ 。每个所选用户终端向接入点传送因用户而异的数据和/或从接入点接收因用户而异的数据。一般而言,每一个所选用户终端可装备有一个或多个天线(即, $N_{ut} \geq 1$ )。K个选择的用户终端可以具有相同或不同数目的天线。

[0078] SDMA系统可以是时分双工(TDD)系统或频分双工(FDD)系统。对于TDD系统,下行链路和上行链路共享相同频带。对于FDD系统,下行链路和上行链路使用不同频带。MIMO系统100还可利用单载波或多载波进行传输。每个用户终端可装备有单个天线(例如为了抑制成本)或多个天线(例如在能够支持附加成本的场合)。如果诸用户终端120通过将传送/接收划分到不同时隙中、每个时隙被指派给不同的用户终端120的方式来共享相同的频率信道,则系统100还可以是TDMA系统。

[0079] 图2解说了MIMO系统100中的接入点110以及两个用户终端120m和120x的框图。接入点110装备有 $N_t$ 个天线224a到224t。用户终端120m装备有 $N_{ut,m}$ 个天线252ma到252mu,并且用户终端120x装备有 $N_{ut,x}$ 天线252xa到252xu。接入点110对于下行链路而言是传送方实体,而对于上行链路而言是接收方实体。每个用户终端120对于上行链路而言是传送方实体,而对于下行链路而言是接收方实体。如本文所使用的,“传送方实体”是能够经由无线信道传送数据的独立操作的装置或设备,而“接收方实体”是能够经由无线信道接收数据的独立操作的装置或设备。在以下描述中,下标“dn”标示下行链路,下标“up”标示上行链路, $N_{up}$ 个用户终端被选择进行上行链路上的同时传输, $N_{dn}$ 个用户终端被选择进行下行链路上的同时传输, $N_{up}$ 可以等于或不等于 $N_{dn}$ ,且 $N_{up}$ 和 $N_{dn}$ 可以是静态值或者可随每个调度区间而改变。可在接入点和用户终端处使用波束转向或其他某种空间处理技术。

[0080] 在上行链路上,在被选择用于上行链路传输的每个用户终端120处,发射(TX)数据处理器288接收来自数据源286的话务数据和来自控制器280的控制数据。TX数据处理器288基于与为该用户终端选择的速率相关联的编码及调制方案来处理(例如,编码、交织、和调制)该用户终端的话务数据并提供数据码元流。TX空间处理器290对数据码元流执行空间处理并为 $N_{ut,m}$ 个天线提供 $N_{ut,m}$ 个发射码元流。每个发射机单元(TMTR)254接收并处理(例如,转换为模拟、放大、滤波以及上变频)对应的发射码元流以生成上行链路信号。 $N_{ut,m}$ 个发射机单元254为从 $N_{ut,m}$ 个天线252到接入点的传输提供了 $N_{ut,m}$ 个上行链路信号。

[0081]  $N_{up}$ 个用户终端可以被调度以在上行链路上同步传送。这些用户终端中的每个用户终端对其数据码元流执行空间处理并在上行链路上向接入点传送其发射码元流集。

[0082] 在接入点110,  $N_{ap}$ 个天线224a到224ap从在上行链路上传送的所有 $N_{up}$ 个用户终端接收上行链路信号。每个天线224向各自相应的接收机单元(RCVR)222提供收到信号。每个接收机单元222执行与由发射机单元254执行的处理互补的处理,并提供收到码元流。RX空间处理器240对来自 $N_{ap}$ 个接收机单元222的 $N_{ap}$ 个收到码元流执行接收机空间处理并提供 $N_{ap}$ 个恢复出的上行链路数据码元流。接收机空间处理是根据信道相关矩阵求逆(CCM)、最小均方误差(MMSE)、软干扰消除(SIC)、或其他某种技术来执行的。每个恢复出的上行链路数据码元流是对由各自相应用户终端传送的数据码元流的估计。RX数据处理器242根据用于每个恢复出的上行链路数据码元流的速率来处理(例如,解调、解交织、和解码)此恢复出的上行链路数据码元流以获得经解码数据。给每个用户终端的经解码数据可被提供给数据阱244以供存储和/或提供给控制器230以供进一步处理。

[0083] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理器210接收来自数据源208的给被调度用于下行链路传输的 $N_{dn}$ 个用户终端的话务数据、来自控制器230的控制数据、以及可能来自调度器234的其他数据。可在不同的传输信道上发送各种类型的数据。TX数据处理器210基于为每个用户终端选择的速率来处理(例如,编码、交织、和调制)该用户终端的话务数据。TX数据处理器210为 $N_{dn}$ 个用户终端提供 $N_{dn}$ 个下行链路数据码元流。TX空间处理器220对 $N_{dn}$ 个下行链路数据码元流执行空间处理(如本公开所描述的,诸如预编码或波束成形),并且为 $N_{ap}$ 个天线提供 $N_{ap}$ 个发射码元流。每个发射机单元222接收并处理对应的发射码元流以生成下行链路信号。 $N_{ap}$ 个发射机单元222为从 $N_{ap}$ 个天线224到用户终端的传输提供 $N_{ap}$ 个下行链路信号。

[0084] 在每个用户终端120处,  $N_{ut,m}$ 个天线252接收来自接入点110的 $N_{ap}$ 个下行链路信号。每个接收机单元254处理来自相关联的天线252的收到信号并提供收到码元流。RX空间处理器260对来自 $N_{ut,m}$ 个接收机单元254的 $N_{ut,m}$ 个收到码元流执行接收机空间处理,并提供给该用户终端的恢复出的下行链路数据码元流。接收机空间处理是根据CCM、MMSE、或其他某种技术来执行的。RX数据处理器270处理(例如,解调、解交织和解码)恢复出的下行链路数据码元流以获得给该用户终端的经解码数据。

[0085] 在每个用户终端120处,信道估计器278估计下行链路信道响应并提供下行链路信道估计,该下行链路信道估计可包括信道增益估计、SNR估计、噪声方差等。类似地,信道估计器228估计上行链路信道响应并提供上行链路信道估计。每个用户终端的控制器280通常基于该用户终端的下行链路信道响应矩阵 $H_{dn,m}$ 来推导该用户终端的空间滤波器矩阵。控制器230基于有效上行链路信道响应矩阵 $H_{up,eff}$ 来推导接入点的空间滤波器矩阵。每个用户终端的控制器280可向接入点发送反馈信息(例如,下行链路和/或上行链路本征向量、本征值、SNR估计等)。控制器230和280还分别控制接入点110和用户终端120处的各个处理单元的操作。

[0086] 图3解说了可在MIMO系统100内采用的无线设备302中可利用的各种组件。无线设备302是可被配置成实现本文描述的各种方法的设备的示例。无线设备302可以是接入点110或用户终端120。

[0087] 无线设备302可包括控制无线设备302的操作的处理器304。处理器304也可被称为

中央处理单元(CPU)。可包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)两者的存储器306向处理器304提供指令和数据。存储器306的一部分还可包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。处理器304通常基于存储器306内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。存储器306中的指令可以是可执行的以实现本文描述的方法。

[0088] 无线设备302还可包括外壳308,该外壳308可内含发射机310和接收机312以允许在无线设备302和远程位置之间进行数据的传送和接收。发射机310和接收机312可被组合成收发机314。单个或多个发射天线316可被附连至外壳308且电耦合至收发机314。无线设备302还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机和多个收发机。

[0089] 无线设备302还可包括可被用于力图检测和量化由收发机314接收到的信号电平的信号检测器318。信号检测器318可检测诸如总能量、每副载波每码元能量、功率谱密度之类的信号以及其它信号。无线设备302还可包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP)320。

[0090] 无线设备302的各个组件可由总线系统322耦合在一起,该总线系统322除数据总线外还可包括电源总线、控制信号总线以及状态信号总线。

[0091] 示例TXOP共享

[0092] 在一些情形中,中继可以被允许共享传送机会(TXOP),例如,以便在其中接收帧的相同TXOP中中继该帧。TXOP共享可以帮助使得功耗以及信道竞争的数目最小化。

[0093] AP或STA可以是在其中使用TXOP共享的交换的发起者。例如,AP可以在相同的TXOP中发送由中继转发给STA的帧。替换地,STA可以在相同的TXOP中发送由中继转发给AP的帧。在一些情形中,该帧可以是短帧,例如,短帧可以是具有设置成1的帧控制字段(FCF)中的协议版本字段的MAC协议数据单元(MPDU)。如在以下将会被更为具体地描述的,短帧可以具有一个或多个位以控制TXOP共享的行为。

[0094] 如图4中所解说的,在一些情形中,短帧可以具有帧控制字段(FCF),该FCF具有被用来控制TXOP共享的位。在所解说的示例中,FCF可以具有本文中被称为中继帧位的位,其可以被用以指示帧是否在TXOP内被中继。在一些情形中,该位可以在发起帧(例如,DATA)中被设置以指示隐式ACK的能力。在一些情形中,该位可以在响应帧(例如,ACK、CTS)中被设置以指示中继应当共享TXOP并且在SIFS时间之后在下一跳上继续传送(转发)帧。

[0095] 图5解说了AP为发起者并且使用显式ACK规程的示例。如所解说的,AP可以发送下行链路数据帧,其中响应指示(或“响应帧”)位被设置成向中继指示NDP或普通响应(例如,响应指示位设置成00)。在中继接收到下行链路数据帧之后,中继可以发送ACK并且设置响应指示位以指示针对下一传出帧的长响应(例如,响应指示位设置成11)。在SIFS时间之后,中继可以用不同的MCS来重传数据帧并且响应指示位被设置以再次指示NDP或普通响应(例如,响应指示位设置成00)。中继可以缓冲数据帧直到成功地传递或者直到达到重试限制。根据某些方面,在成功接收数据帧之际,并且在SIFS时间之后,STA可以传送响应指示位设置成指示没有响应(例如,响应指示位设置成10)的ACK。

[0096] 图6解说了AP为发起者并且使用隐式ACK规程的示例。如所解说的,AP可以传送具有设置成指示长响应的响应指示位(例如,设置成11)的下行链路数据帧,从而其他STA可以期望随后会有另一数据帧。在SIFS内,AP可以接收具有设置成指示NDP或普通响应的响应指示位(例如,设置成00)的PHY SIG字段。AP可以随后检查PHY SIG字段中的下一跳PAID。中继可以用不同的MCS来重传数据帧,并且将响应指示位设置成指示NDP或普通响应(例如,设置

成00)。根据某些方面,在成功接收数据帧之际,并且在SIFS时间之后,STA可以传送响应指示位被设置成指示没有响应(例如,设置成10)的ACK。

[0097] 图7解说了STA为发起者并且使用显式ACK规程的示例。例如,如所解说的,STA可以向中继发送响应指示位设置成NDP或普通响应(例如,设置成00)的上行链路数据帧。在SIFS时间之后,中继可以发送ACK并且为下一传出帧将响应帧位设置为00。在接收到ACK之后,STA可以将数据帧从缓冲器中移除并且在下一事件之前推迟 $\text{MAX\_PPDU} + \text{ACK} + 2 * \text{SIFS}$ 。根据某些方面,在SIFS时间之后,中继可以用不同的MCS来重传数据帧并且响应指示位设置成NDP或普通响应(例如,设置成00)。中继可以缓冲数据帧直到成功的传递或者直到达到重试限制。根据某些方面,在成功接收数据帧之际,并且在SIFS时间之后,AP可以传送响应指示位设置成没有响应(例如,设置成10)的ACK。图8解说了STA为发起者并且使用隐式ACK规程的示例。例如,如所解说的,STA可以发送响应指示位设置成长响应(例如,设置成11)的上行链路数据帧,从而其他STA可以期望随后会有另一数据帧。根据某些方面,在SIFS时间之内,STA可以接收响应指示位设置成NDP或普通响应(例如,设置成00)的PHY SIG字段,并且STA可以检查PHY SIG字段中的下一跳PAID。另外,在SIFS时间之后,中继可以用不同的MCS重传数据帧并且将响应指示位设置成NDP或普通响应(例如,设置成00)。根据某些方面,在成功接收数据帧之际,并且在SIFS时间之后,AP可以传送响应指示位设置成没有响应(例如,响应指示位设置成10)的ACK。

[0098] 在一些情形中,无论TXOP共享是否被允许,发起者能够禁用是合需的。例如,在一些情形中,在TXOP历时上可能有限制,并且发起者可能想要禁止中继转发在此限制之外的帧。

[0099] 在一些情形中,发起者可以经由短帧的短MAC报头的至少一位的值来指示是否允许传送机会(TXOP)共享。例如,该指示可以经由中继帧位来提供。若该位被设置成零,则TXOP共享可以不被允许。另一方面,若该位被设置为1,则TXOP共享可以被允许。接收所传送的帧的中继可以由此检查该位以确定其是否可在相同的TXOP中转发该帧。

[0100] 在一些情形中,该位可以关于TXOP共享行为优先于其他信令机制。例如,虽然更多数据字段可以被用来指示帧能够被中继,但是中继帧位可以优先于更多数据字段所提供的任何指示。在一些情形中,这两种类型的字段都可以被使用,并且中继可以按所确定的方式来动作。例如,发起者可以发送中继帧位被置位并且更多数据位被置位的第一帧。在这种情形中,TXOP共享可以被启用(允许),并且中继可以转发该帧。在一些情形中,中继可以将所转发的帧中的一位或多位设置成指示预期长响应。这可以将TXOP(的控制)给回到发起者。取决于情景,发起者可以随后在启用或不启用TXOP共享的情况下发送另一帧。

[0101] 根据某些方面,若更多数据和中继帧位二者被置位,则中继可以被要求仅使用隐式ACK。换句话说,在该情形中,其可以不被允许使用显式ACK。

[0102] 图9解说了由发起者(例如,发起速度帧交换的STA或AP)执行的示例操作900。操作900在902通过生成帧来开始。在904,发起者可以经由帧的字段的至少一位的值来指示是否允许传送机会(TXOP)共享,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧。根据某些方面,该帧可以包括短帧并且该字段可以包括短媒体接入控制(MAC)报头的字段。在906,发起者可以传送该帧。虽然未被示出,但是本领域技术人员将会领会,中继可以执行对应于图9中所示出的操作(例如,接收由发起者发送的帧以及基于该

帧中的位来确定是否允许TXOP共享)。

[0103] 在一些情形中,短帧可以是具有设置成1的帧控制字段(FCF)中的协议版本字段的MAC协议数据单元(MPDU)。如以上所描述的,短MAC报头的至少一位可以是用以指示帧在传送机会(TXOP)内被中继的中继帧位。如以上所描述的,该至少一位的值控制TXOP共享的行为,而无视短帧中的更多数据字段的值。

[0104] 如以上所述,若TXOP共享被启用,则发起者可以接收由中继在相同TXOP内转发的短帧,生成另一短帧并且在相同TXOP中传送该另一短帧。所接收到的短帧可以具有设置成指示预期长响应的一个或多个(响应/ACK指示)位,从而有效地将TXOP的控制权给回到发起者。

[0105] 示例流控制

[0106] 根据某些方面,信令位的组合可以被用于流控制目的。例如,帧中的位的某些组合可以被用以向预期接收机发信令通知某些信息。作为一个示例,作为AP的设备能够通过将中继帧位设置成1以及将历时指示位设置成1来指示预期STA将不向AP传送UL数据帧长达给定时间区间(例如,在历时字段中指定的时间区间)。这可以被用以完成流控制,从而有效地指定接收方STA(以及最终关联至AP或中继AP的所有STA)应当不向其所关联的设备传送任何UL数据长达在帧的历时字段中所指定的时间段。

[0107] 作为示例,根据某些方面,设备(例如,站)可以通过经由空数据分组(NDP)MAC帧的短MAC报头的至少一位和物理层(PHY)报头的信号(SIG)字段中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不向响应方设备传送数据长达指定历时。该设备可以随后传送NDP MAC帧以实现所期望的流控制。根据某些方面,NDP MAC帧可包括NDP确收(ACK)帧,并且短MAC报头的至少一位包括用以指示帧在传送机会(TXOP)内被中继的中继帧位。根据某些方面,该SIG字段的至少一位包括历时指示位。根据某些方面,该SIG字段中的至少一位可包括空闲指示位,并且该MAC报头中的至少一位可包括中继帧位。根据某些方面,该指定的历时经由(例如,NDP ACK帧的)历时字段来指示。

[0108] 本公开的某些方面提供了其他类型的“流挂起”信令。作为一个示例,发信令通知“流挂起”的NDP ACK可以被用来关闭整个BSS长达由NDP ACK指示的历时。可以注意,NDP ACK中没有BSSID地址,但是引发NDP ACK的帧可以被用来指示哪些STA应当挂起它们的UL事务。

[0109] 这种类型的流控制可以被认为是规则,遵循以下:

[0110] NDP ACK的历时字段可以指示接收方STA不被准许向由引发NDP ACK的帧的RA字段(具有流挂起信息)所标识的STA传送数据帧的时间长度,其中中继帧和历时指示被设置成1。

[0111] 虽然参考NDP ACK做了描述,但是这种类型的规则可以对于不同类型的响应帧(例如,TACK/STACK/BAT)有效。

[0112] 图10解说了由设备(例如,STA或AP)执行的示例操作1000。操作1000在1002通过生成帧来开始。在1004,该设备可以经由该帧的MAC报头的至少一位以及该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时。在1006,该设备可以传送该帧。根据某些方面,该帧可以包括空分组(NDP)MAC帧,并且PHY报头中的至少一位可以包括PHY报头的信号(SIG)字段中的至少一位。此外,根据某些方面,MAC报头可

包括短MAC报头。

[0113] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。例如,图9和10中所解说的操作900和1000分别对应于图9A和10A中所解说的装置900A和1000A。

[0114] 例如,发起者(例如,发起速度帧交换的STA 120或AP 110)可包括用于生成帧的装置;用于经由该帧的字段的至少一位的值来指示是否允许传送机会(TXOP)共享的装置,在该传送机会共享期间,中继被允许在其中传送该帧的相同TXOP中转发该帧;以及用于传送该帧的装置。

[0115] 根据某些方面,设备(例如,STA 120或AP 110)可包括用于生成帧的装置;用于经由该帧的MAC报头的至少一位和该帧的物理层(PHY)报头中的至少一位中的值的组合来指示接收设备将不传送数据长达指定历时的装置;以及用于传送该帧的装置。

[0116] 根据某些方面,用于传送的装置可包括图2中所解说的接入点110的发射机(例如,发射机单元222)和/或(诸)天线224或者图3中所描绘的发射机310和/或(诸)天线316。用于接收的装置可包括图2中解说的接入点110的接收机(例如,接收机单元222)和/或(诸)天线224、或者图3中所描绘的接收机312和/或(诸)天线316。

[0117] 根据某些方面,用于生成的装置、用于处理的装置和/或用于指示的装置可包括处理系统,其可包括一个或多个处理器,诸如图2中所解说的接入点110的RX数据处理器242、TX数据处理器210和/或控制器230,或者图3中所呈现的处理器304和/或DSP 320。

[0118] 根据某些方面,此类装置可由配置成通过实现各种算法(例如,以硬件或通过执行软件指令)来执行相应功能的处理系统来实现。例如,用于设置一个或多个位以指示TXOP共享是否被允许的算法可接收TXOP历时的最大值作为输入,并且确定是否在限制内存在使中继转发该帧的时间。类似地,用于确定TXOP共享是否被(中继)允许的算法可以接收由发起者在帧中作为指示所设置的一个或多个位作为输入。

[0119] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。

[0120] 如本文所使用的,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及a-b-c。结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0121] 结合本公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件

模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在本领域所知的任何形式的存储介质中。可使用的存储介质的一些示例包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,等等。软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。

[0122] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0123] 所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果以硬件实现,则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可用于尤其将网络适配器等经由总线连接至处理系统。网络适配器可用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120(见图1)的情形中,用户接口(例如,按键板、显示器、鼠标、操纵杆,等等)也可以被连接到总线。总线还可以链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路以及类似电路,它们在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。

[0124] 处理器可负责管理总线和一般处理,包括执行存储在机器可读介质上的软件。处理器可用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及其他能执行软件的电路系统。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合,无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。作为示例,机器可读介质可包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。机器可读介质可被实施在计算机程序产品中。该计算机程序产品可以包括包装材料。

[0125] 在硬件实现中,机器可读介质可以是处理系统中与处理器分开的一部分。然而,如本领域技术人员将容易领会的,机器可读介质或其任何部分可在处理系统外部。作为示例,机器可读介质可包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的计算机产品,所有这些都可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地,机器可读介质或其任何部分可被集成到处理器中,诸如高速缓存和/或通用寄存器文件可能就是这种情形。

[0126] 处理系统可以被配置为通用处理系统,该通用处理系统具有一个或多个提供处理器功能性的微处理器、以及提供机器可读介质中的至少一部分的外部存储器,它们都通过外部总线架构与其他支持电路系统链接在一起。替换地,处理系统可以用带有集成在单块芯片中的处理器、总线接口、用户接口(在接入终端情形中)、支持电路系统、和至少一部分机器可读介质的ASIC(专用集成电路)来实现,或者用一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件组件、或者任何其他合适的电路系统、或者能执行本公开通篇所描述的各种功能性的电路的任何组合来实现。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束,本领域技术人员将认识到如何最佳地实现

关于处理系统所描述的功能性。

[0127] 机器可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由处理器执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例,当触发事件发生时,可以从硬驱动器中将软件模块加载到RAM中。在软件模块执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。随后可将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。在以下述及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0128] 如果以软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,这些介质包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光®碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可包括瞬态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0129] 因此,一些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。对于一些方面,计算机程序产品可包括包装材料。

[0130] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0131] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

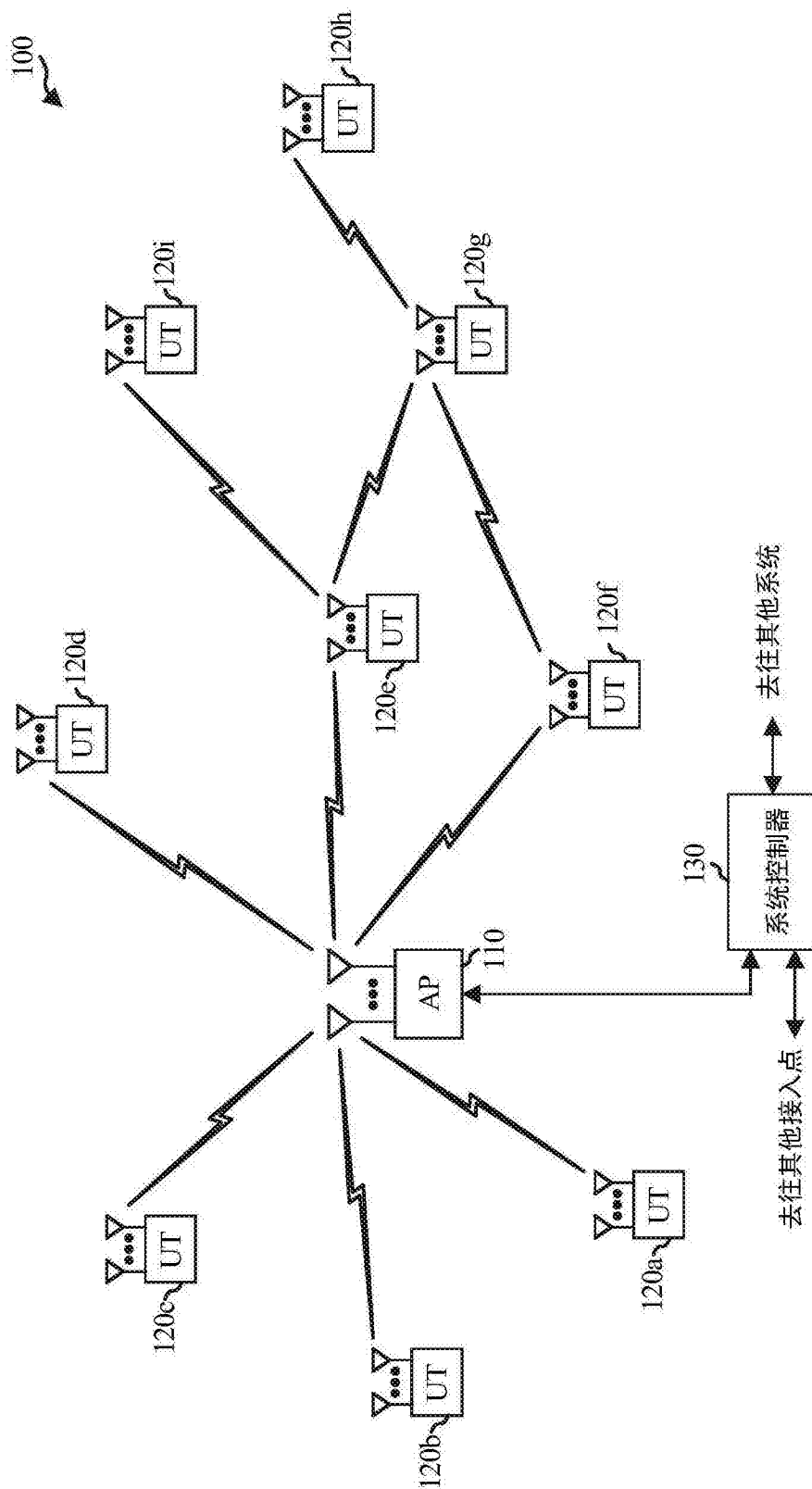


图1

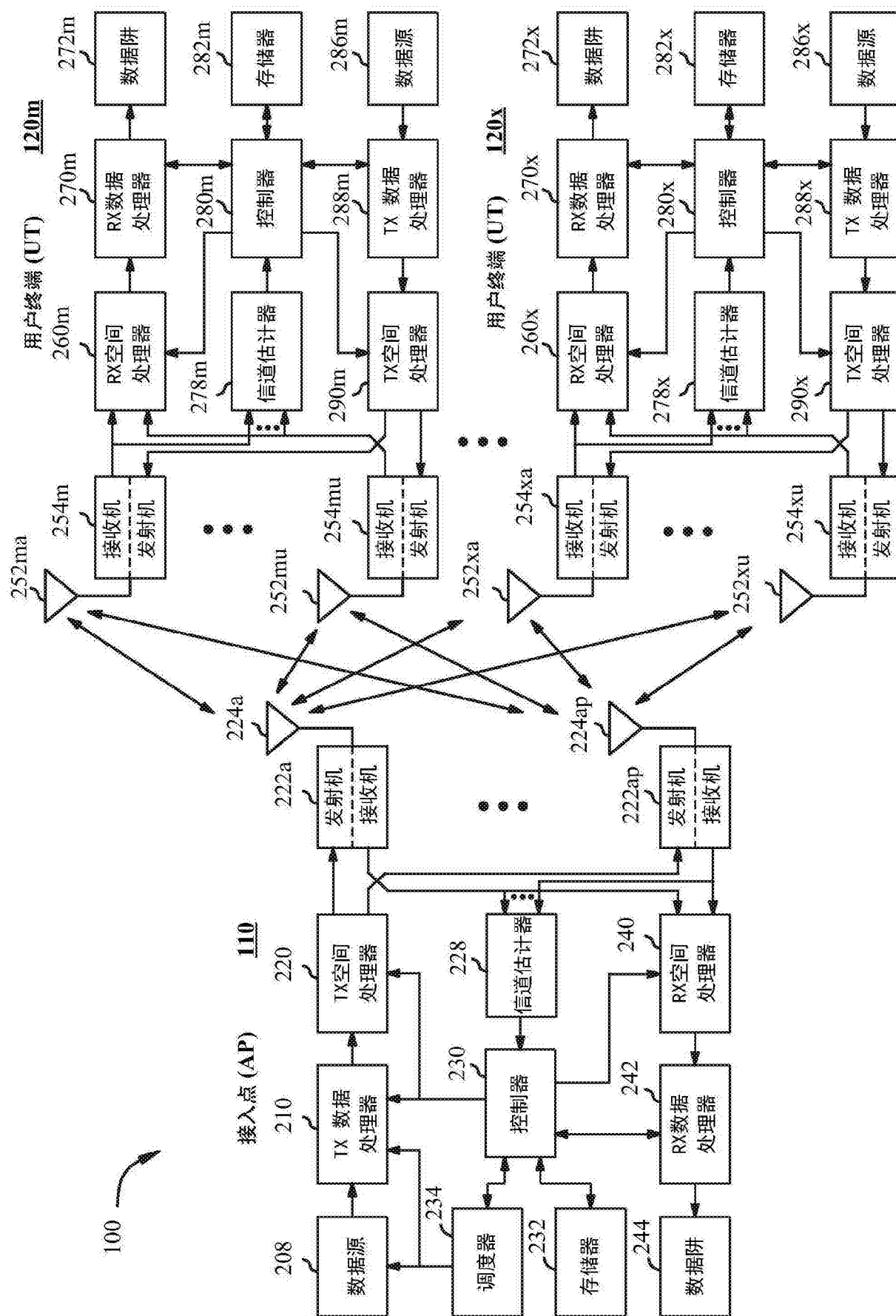


图2

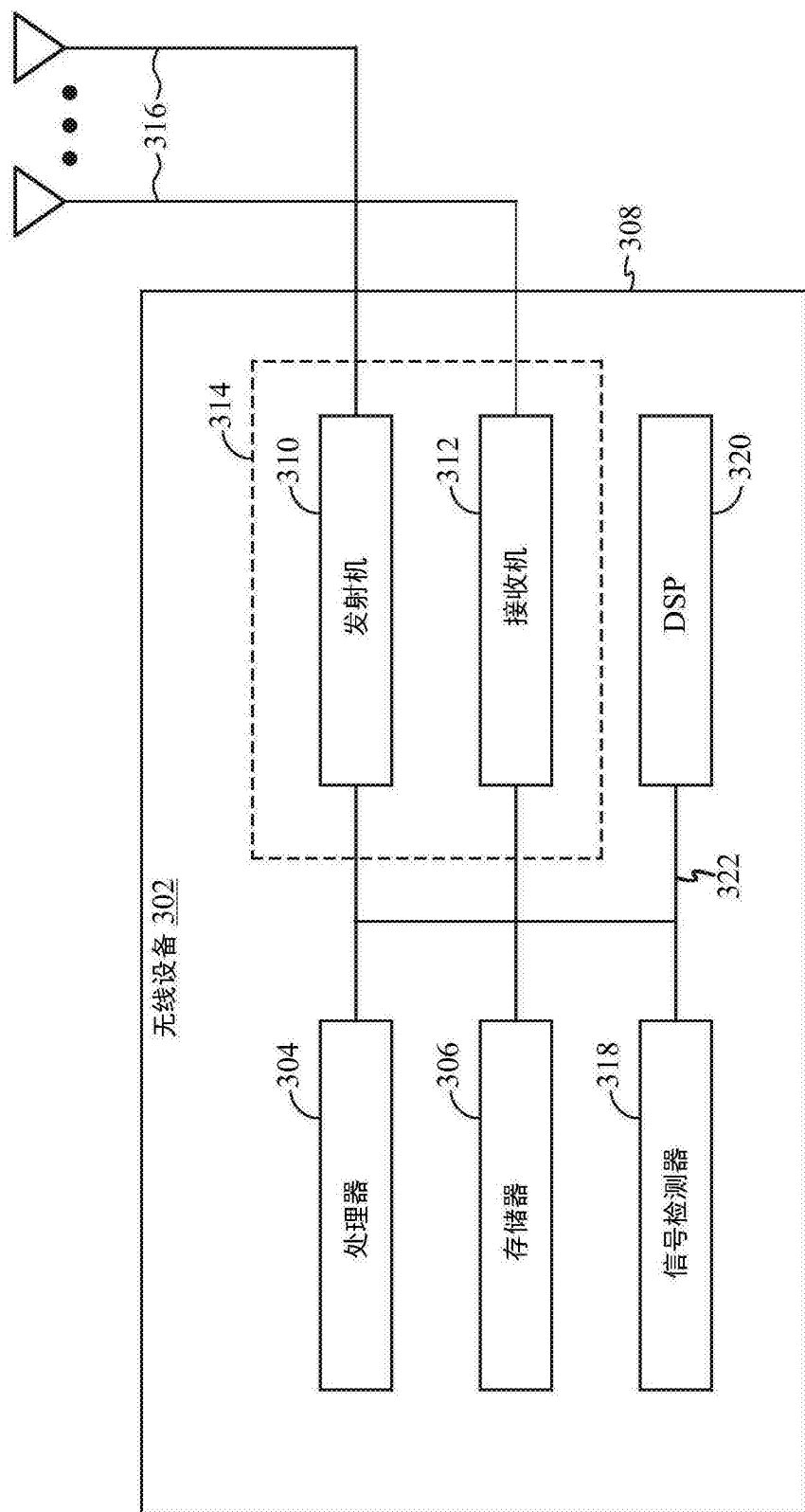
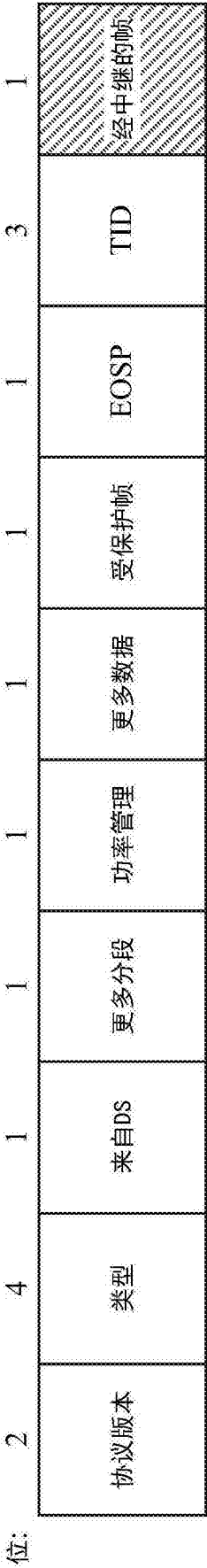


图3

\* 1位以指示TXOP内是否中继了帧



短MAC报头中的帧控制字段

图4  
19

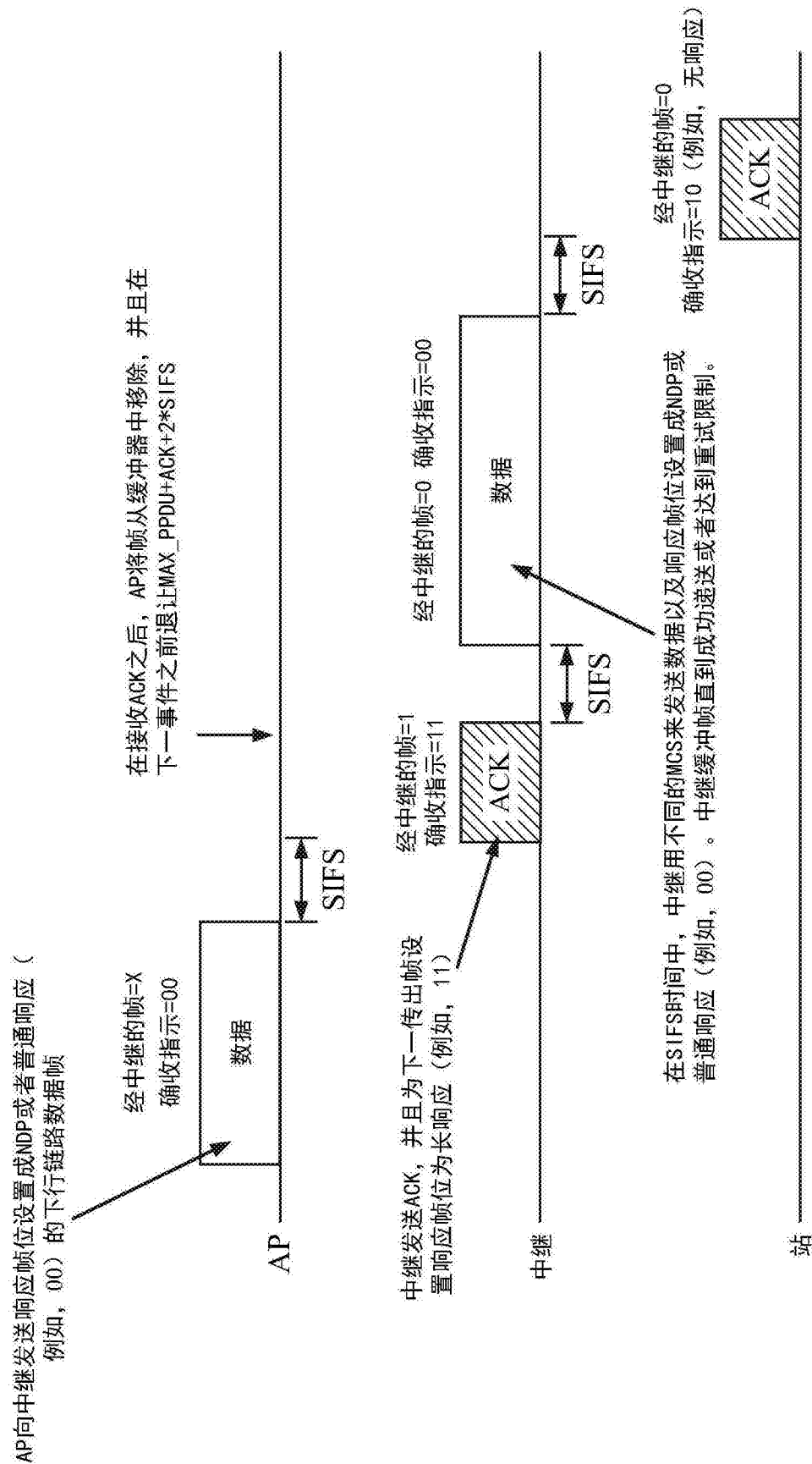


图5

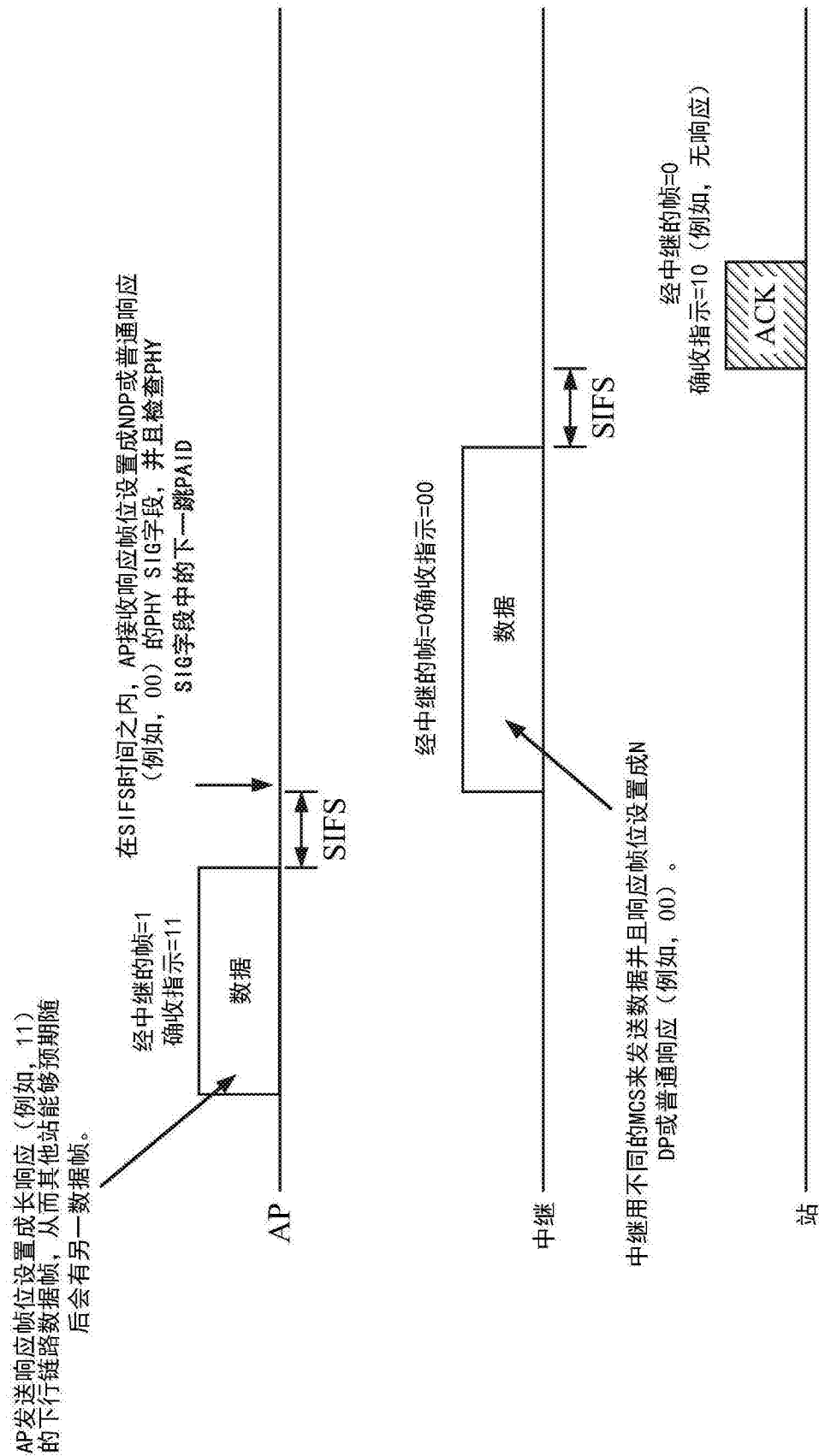


图6

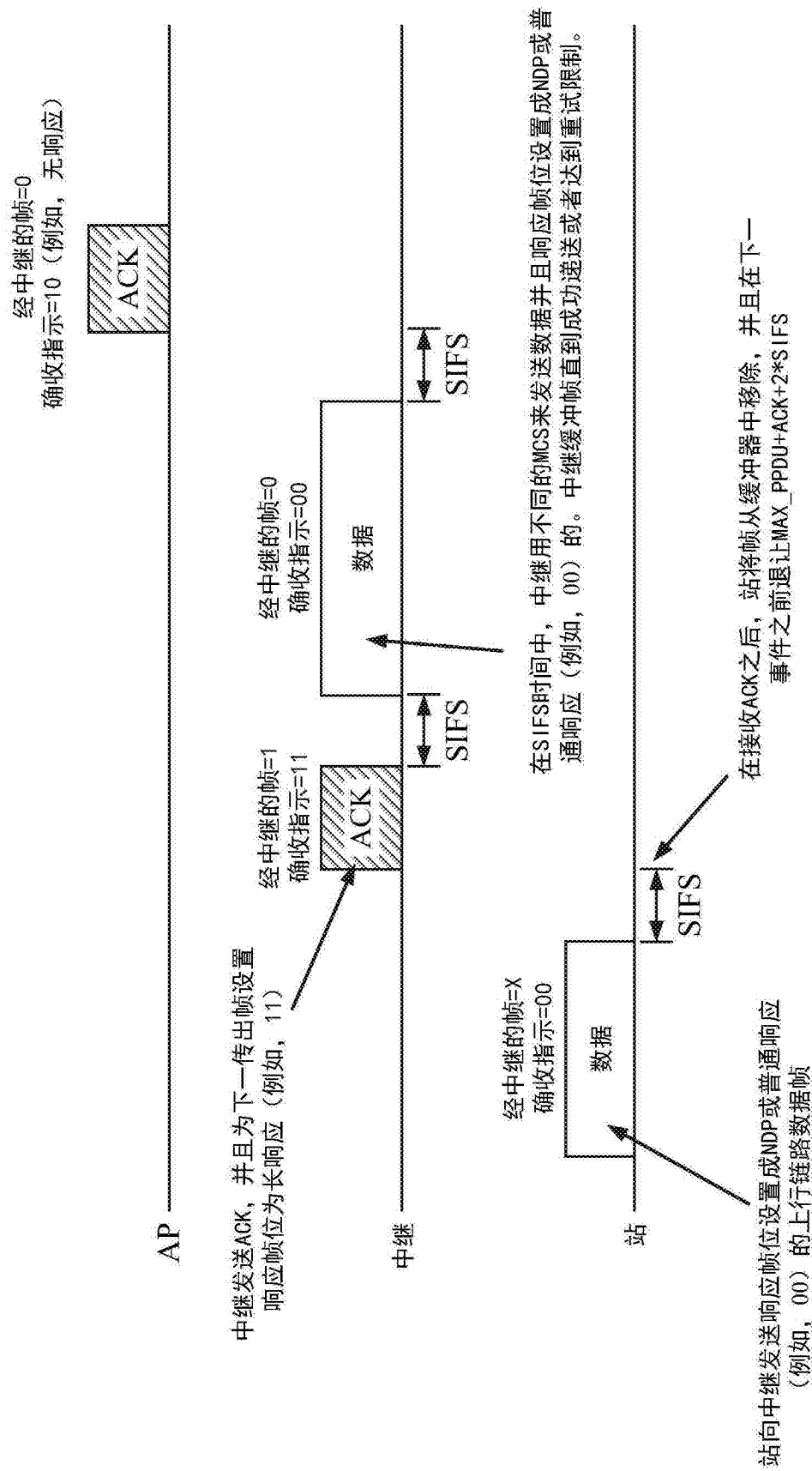


图7

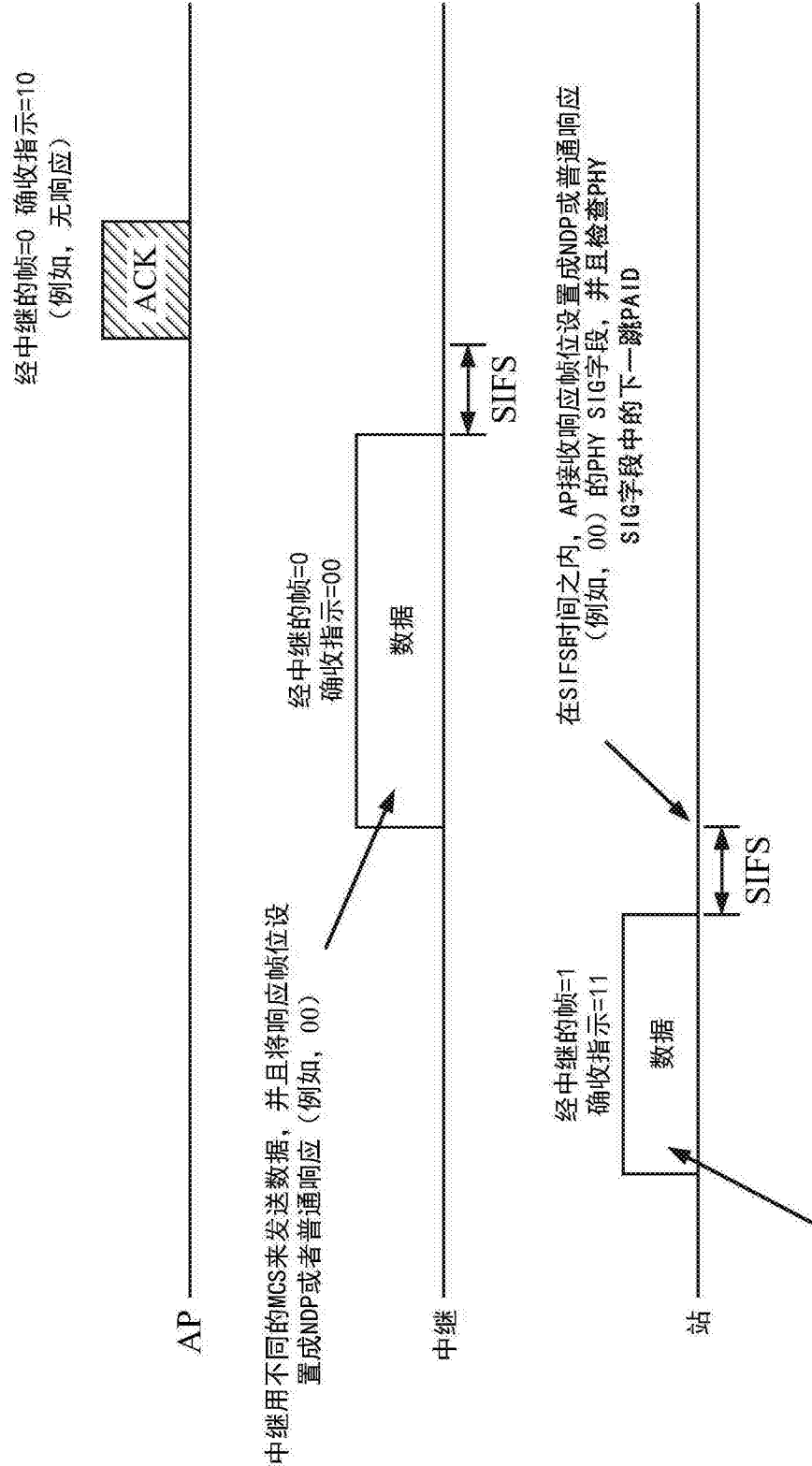


图8

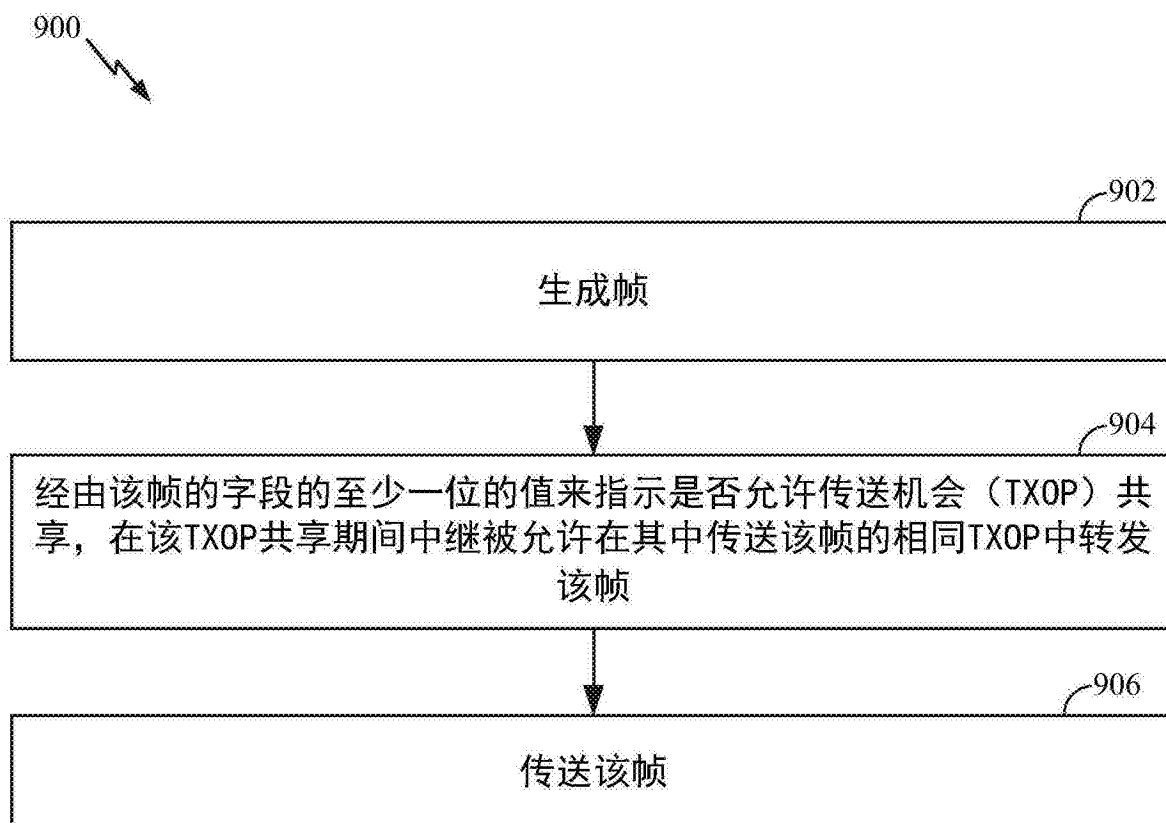


图9

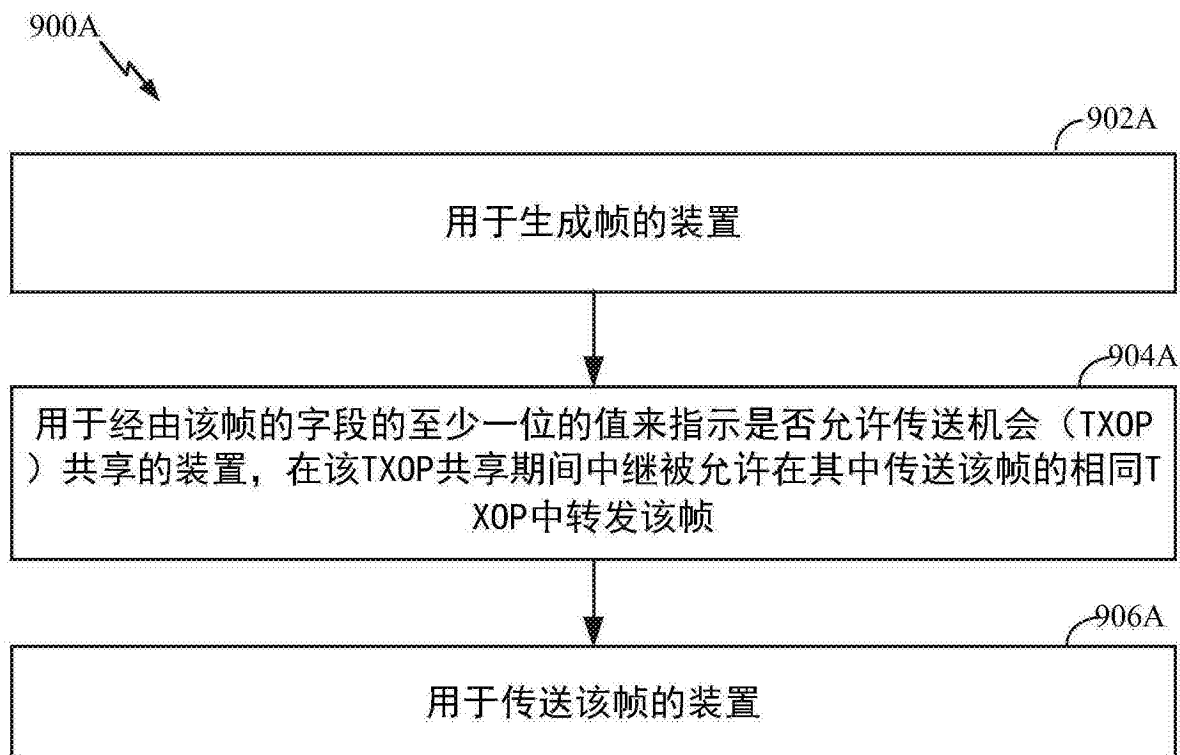


图9A

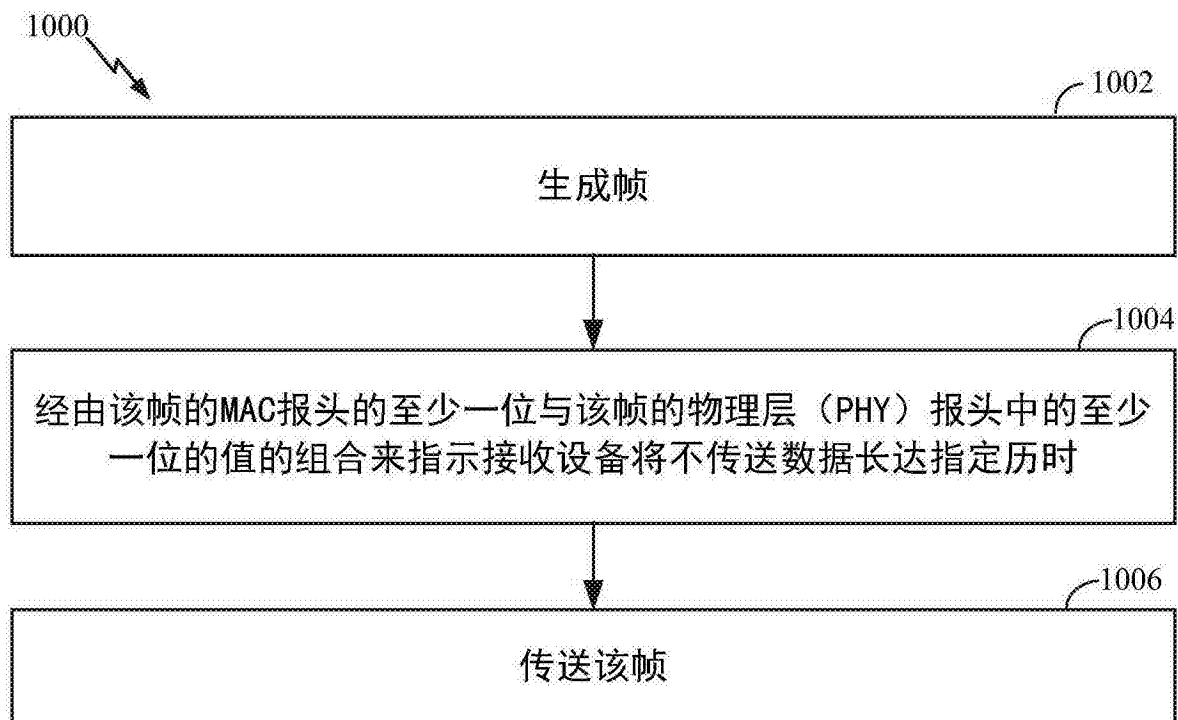


图10

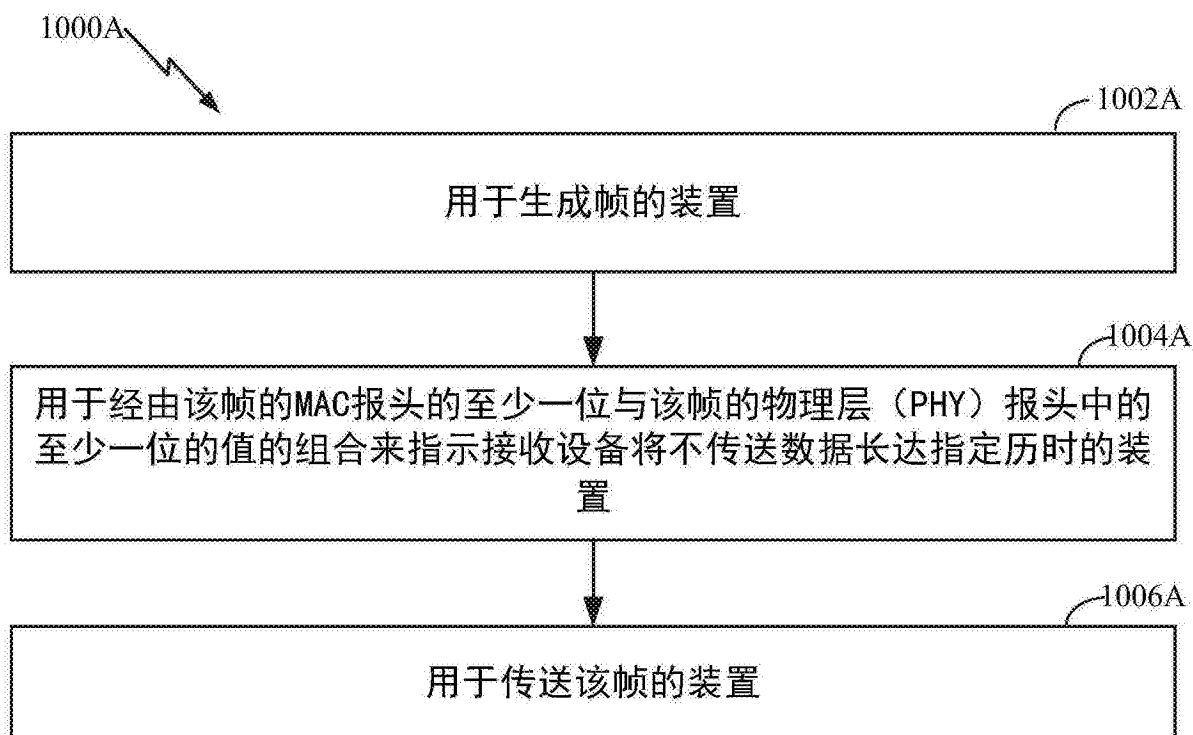


图10A