

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/00 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510054106.0

[45] 授权公告日 2009年7月15日

[11] 授权公告号 CN 100514907C

[22] 申请日 2005.3.4

[21] 申请号 200510054106.0

[30] 优先权

[32] 2004.3.5 [33] JP [31] 2004-063237

[73] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 西林泰如 高木雅裕 足立朋子

中岛徹 宇都宫依子

[56] 参考文献

US5909444A 1999.6.1

CN1363157A 2002.8.7

US2003/0169769A1 2003.9.11

CN1238091A 1999.12.8

审查员 李 燕

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 董 莘

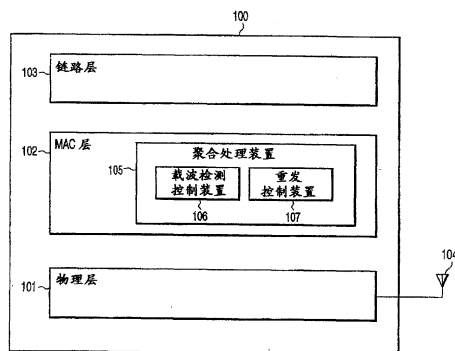
权利要求书4页 说明书21页 附图27页

[54] 发明名称

通信设备、通信方法和通信系统

[57] 摘要

一种通信设备，包括帧产生装置和传送装置，所述帧产生装置被配置成产生要传送的多个 MAC 帧中的物理帧，所述物理帧包含需要指示该帧被接收方接收的确认的 MAC 帧，不需要所述确认的 MAC 帧，和根据所述每个 MAC 帧是否需要确认，关于每个 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息，所述传送装置被配置成传送由帧产生装置产生的物理帧。



1、一种通信设备，包括：

帧产生装置，所述帧产生装置被配置成产生包含将被传送的多个 MAC 帧的物理帧，所述物理帧包含：

需要用于指示所述 MAC 帧被接收方接收的确认的 MAC 帧，
不需要所述确认的 MAC 帧，和

根据每个所述 MAC 帧是否需要确认，对于每个所述 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息；以及

传送装置，所述传送装置被配置成传送由所述帧产生装置产生的物理帧。

2、按照权利要求 1 所述的设备，还包括被配置成根据 PCF 或 HCF 控制接入而设置控制信息的设置装置。

3、按照权利要求 2 所述的设备，其中根据包含在 MAC 帧的首标部分中的 MAC 帧是否符合基于 PCF 或 HCF 控制接入的优先级的通信，设置所述识别信息。

4、按照权利要求 1 所述的设备，还包括：

被配置成存储需要确认的 MAC 帧和关于所述需要确认的 MAC 帧的信息的第一存储装置；和

被配置成至少存储与不需要确认的 MAC 帧相关的信息的第二存储装置。

5、按照权利要求 4 所述的设备，还包括：

被配置成接收对于包含在物理帧中的 MAC 帧的确认响应的接收装置；和

被配置成根据由所述接收装置所接收的确认响应以及存储在所述第

一存储装置中的所述信息，重发要求重发的 MAC 帧的重发装置。

6、一种通信设备，包括：

被配置成接收包含多个 MAC 帧和所述每个 MAC 帧的识别信息的物理帧的接收装置，所述识别信息用于指示是否需要指示 MAC 帧被接收的确认响应；

被配置成根据从所述接收装置获得的、关于包含在物理帧中的每个 MAC 帧的接收结果，以及与所述识别信息指示的 MAC 帧相关的信息，产生用于指示包含在物理帧中的多个 MAC 帧中的需要被确认的 MAC 帧是否被接收的确认响应的响应产生装置；和

被配置成传送由所述响应产生装置产生的确认响应的响应传送装置。

7、按照权利要求 6 所述的设备，还包括被配置成检测接收错误的检错装置，所述接收错误用于指示包含在物理帧中的任意一个 MAC 帧的接收已失败，并且

其中所述响应产生装置根据所述识别信息，确定对于其中检测到接收错误的 MAC 帧，是否指定了需要确认，如果指定了需要确认响应，则将用于指示其中检测到接收错误的 MAC 帧未能被接收的信息指定为确认响应。

8、一种通信方法，包括：

帧产生步骤，所述帧产生步骤产生包含将被传送的多个 MAC 帧的物理帧，所述物理帧包含：

需要用于指示所述 MAC 帧被接收方接收的确认的 MAC 帧，

不需要所述确认的 MAC 帧，和

根据所述每个 MAC 帧是否需要确认，对于每个 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息；和

传送在所述帧产生步骤中产生的物理帧的传送步骤。

9、按照权利要求 8 所述的方法，还包括根据 PCF 或 HCF 控制接入，设置控制信息的设置步骤。

10、按照权利要求 9 所述的方法，其中根据包含在 MAC 帧的首标部分中的 MAC 帧是否符合基于 PCF 或 HCF 控制接入的优先级的通信，设置所述识别信息。

11、按照权利要求 8 所述的方法，还包括：

存储需要确认的 MAC 帧和关于所述需要确认的 MAC 帧的信息的第一存储步骤；和

至少存储与不需要确认的 MAC 帧相关的信息的第二存储步骤。

12、按照权利要求 11 所述的方法，还包括：

接收对于包含在物理帧中的 MAC 帧的确认响应的接收步骤；和

根据在所述接收步骤中接收的确认响应以及在所述第一存储步骤中存储的所述信息，重发要求重发的 MAC 帧的重发步骤。

13、一种通信方法，包括：

接收包含多个 MAC 帧和所述每个 MAC 帧的识别信息的物理帧的接收步骤，所述识别信息用于指示是否需要指示 MAC 帧被接收的确认响应；

根据在所述接收步骤中获得的关于包含在物理帧中的每个 MAC 帧的接收结果，以及与所述识别信息指示的 MAC 帧相关的信息，产生用于指示包含在物理帧中的多个 MAC 帧中的需要被确认的 MAC 帧是否被接收的确认响应的响应产生步骤；和

传送在所述响应产生步骤中产生的确认响应的响应传送步骤。

14、按照权利要求 13 所述的方法，还包括检测接收错误的检错步骤，

所述接收错误用于指示包含在物理帧中的任意一个 MAC 帧的接收已失败，并且

其中在所述响应产生步骤中，根据识别信息确定对于其中检测到接收错误的 MAC 帧，是否指定了需要确认，如果指定了需要确认响应，则将用于指示其中检测到接收错误的 MAC 帧不能被接收的信息指定为确认响应。

15、一种通信系统，包括：

传送终端，所述传送终端包括帧产生装置和传送装置，所述帧产生装置被配置成产生包含将被传送的多个 MAC 帧的物理帧，所述物理帧包含需要用于指示所述 MAC 帧被接收方接收的确认的 MAC 帧、不需要所述确认的 MAC 帧以及根据每个所述 MAC 帧是否需要确认，对于每个所述 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息，所述传送装置被配置成传送所述帧产生装置产生的物理帧；以及

接收终端，所述接收终端包括接收装置、响应产生装置和响应传送装置，所述接收装置被配置成接收包含多个 MAC 帧和每个所述 MAC 帧的识别信息的物理帧，所述识别信息用于指示是否需要指示 MAC 帧被接收的确认响应，所述响应产生装置被配置成根据从所述接收装置获得的、关于包含在物理帧中的每个 MAC 帧的接收结果以及与所述识别信息指示的 MAC 帧相关的信息，产生用于指示包含在物理帧中的多个 MAC 帧中的需要被确认的 MAC 帧是否被接收的确认响应，所述响应传送装置被配置成传送由所述响应产生装置产生的确认响应。

通信设备、通信方法和通信系统

技术领域

本发明涉及实现媒体接入控制，更具体地说，实现接入控制，以便提高服务质量（QoS）的通信设备、通信方法和通信系统。

背景技术

媒体接入控制（MAC）是使在共享相同媒体的时候，进行通信的多个通信设备决定如何使用该媒体来传送通信数据或管理帧的控制。由于媒体接入控制，即使两个或更多的通信设备通过同时使用相同的媒体，传送通信数据（或者管理帧），发生接收方的通信设备不能解码通信数据的现象（冲突）的机会也较小。IEEE802.11 的基本接入方法是 CSMA/CA（冲突回避载波检测多路接入）。CSMA/CA 被设计成降低冲突概率。媒体接入控制还是一种控制从通信设备对媒体的接入，以使发生下述现象的机会降至最小的技术，即尽管存在具有传输请求的通信设备，但是媒体不被任何通信设备使用。

另外，还已知几种提高服务质量（QoS）的接入控制技术。例如，存在一种可用的 HCCA（HCF 受控接入），它是常规的轮询序列的扩展技术，并被用作保证诸如指定的带宽和延迟时间之类参数的 QoS 技术。根据 HCCA，为了保证诸如带宽和延迟时间之类的参数，QAP（QoS 接入点）执行包括向 QSTA（QoS 站）分配传输机会的带宽管理。在 IEEE802.11e 标准中，QAP 还被称为 HC（混合协调器）。

日本专利申请 KOKAI 公布 No.2002-314546 公开一种在参考 IEEE802.11e 标准中的 QoS 的时候，向无线网络站之间的通信分配优先级的方法。

根据常规的 HCCA，可为每个业务流保证质量，能够实现与优先级对应的数据传输。业务流是一组要传送的服从特定业务规范中提供给

MAC 的 QoS 参数值的 MSDU (MAC 服务数据单元)。业务流只对支持 MAC 数据服务内的 QoS 的 MAC 实体有意义。这样的 QoS 最好还用在新通信方案中, 在所述新的通信方案中, 实现通过量的进一步增大。例如, QoS 最好用于帧聚合, 所述帧聚合用来当把多个 MAC 帧包含在一个 PHY (物理) 帧中时, 通过传送多个 MAC 帧, 提高传输效率。但是, 如果常规的帧聚合技术被简单地应用于 QoS, 比如 HCCA, 那么会产生下述问题。

根据常规的帧聚合技术, 由于没有考虑帧的优先级, 因此当传输队列 (TxQ) 中的一系列帧是聚合目标帧时, 优先级较低的 FTP (文件传送协议) 帧会在高优先级的 VoIP (基于互联网协议的话音) 帧之前被抽取, 并被聚合到传输聚合帧中。考虑到帧的优先级, 这会妨碍 QoS 的保证。

另外, 利用选择性反复重发的帧聚合技术需要与 IEEE802.11e 标准独有的确认序列 (例如 “No 确认”) 相结合。

发明内容

本发明的目的在于提供一种在保持通信的服务质量 (QoS) 的时候, 通过聚合多个 MAC 帧, 能够提高通过量的通信设备、通信方法和通信系统。

根据本发明, 提供了一种通信设备, 包括:

帧产生装置, 所述帧产生装置被配置成产生包含将被传送的多个 MAC 帧的物理帧, 所述物理帧包含:

需要用于指示所述 MAC 帧被接收方接收的确认的 MAC 帧,
不需要所述确认的 MAC 帧, 和

根据每个所述 MAC 帧是否需要确认, 对于每个所述 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息; 以及

传送装置, 所述传送装置被配置成传送由所述帧产生装置产生的物理帧。

根据本发明, 还提供了一种通信设备, 包括:

被配置成接收包含多个MAC帧和所述每个MAC帧的识别信息的物理帧的接收装置，所述识别信息用于指示是否需要指示MAC帧被接收的确认响应；

被配置成根据从所述接收装置获得的、关于包含在物理帧中的每个MAC帧的接收结果，以及与所述识别信息指示的MAC帧相关的信息，产生用于指示包含在物理帧中的多个MAC帧中的需要被确认的MAC帧是否被接收的确认响应的响应产生装置；和

被配置成传送由所述响应产生装置产生的确认响应的响应传送装置。

根据本发明，还提供了一种通信方法，包括：

帧产生步骤，所述帧产生步骤产生包含将被传送的多个MAC帧的物理帧，所述物理帧包含：

需要用于指示所述MAC帧被接收方接收的确认的MAC帧，
不需要所述确认的MAC帧，和

根据所述每个MAC帧是否需要确认，对于每个MAC帧指示需要/不需要确认的识别信息；和

传送在所述帧产生步骤中产生的物理帧的传送步骤。

根据本发明，还提供了一种通信方法，包括：

接收包含多个MAC帧和所述每个MAC帧的识别信息的物理帧的接收步骤，所述识别信息用于指示是否需要指示MAC帧被接收的确认响应；

根据在所述接收步骤中获得的关于包含在物理帧中的每个MAC帧的接收结果，以及与所述识别信息指示的MAC帧相关的信息，产生用于指示包含在物理帧中的多个MAC帧中的需要被确认的MAC帧是否被接收的确认响应的响应产生步骤；和

传送在所述响应产生步骤中产生的确认响应的响应传送步骤。

根据本发明，还提供了一种通信系统，包括：

传送终端，所述传送终端包括帧产生装置和传送装置，所述帧产生装置被配置成产生包含将被传送的多个MAC帧的物理帧，所述物理帧

包含需要用于指示所述 MAC 帧被接收方接收的确认的 MAC 帧、不需要所述确认的 MAC 帧以及根据每个所述 MAC 帧是否需要确认,对于每个所述 MAC 帧指示需要/不需要确认的识别信息,所述传送装置被配置成传送所述帧产生装置产生的物理帧; 以及

接收终端,所述接收终端包括接收装置、响应产生装置和响应传送装置,所述接收装置被配置成接收包含多个 MAC 帧和每个所述 MAC 帧的识别信息的物理帧,所述识别信息用于指示是否需要指示 MAC 帧被接收的确认响应,所述响应产生装置被配置成根据从所述接收装置获得的、关于包含在物理帧中的每个 MAC 帧的接收结果以及与所述识别信息指示的 MAC 帧相关的信息,产生用于指示包含在物理帧中的多个 MAC 帧中的需要被确认的 MAC 帧是否可接收的确认响应,所述响应传送装置被配置成传送由所述响应产生装置产生的确认响应。

附图说明

图 1 是表示根据本发明的一个实施例的通信设备的结构的方框图;

图 2 表示根据本发明的一个实施例的通信设备使用的帧格式的实例;

图 3 说明没有考虑优先级的情况下的帧聚合;

图 4 表示 IEEE 802.11e 标准中的 QoS 的类型;

图 5 说明 IEEE 802.11e 标准中的 HCCA;

图 6 表示要聚合的每个 MAC 帧的格式;

图 7 表示 TS 设置序列;

图 8 表示 TSPEC 的格式;

图 9 表示 Ack 策略字段的内容;

图 10 表示如何设置 TS 和 TSPEC 的实例;

图 11 表示 STA 队列和优先级子队列;

图 12 表示 Ack 策略位图的扩展位图;

图 13 说明重发控制实例 (A);

图 14 是说明重发控制实例 (A) 的另一视图;

图 15 说明重发控制实例 (B);

- 图 16 是说明重发控制实例 (B) 的另一视图;
- 图 17 表示关于每个优先级的帧聚合实例 1 和 2;
- 图 18 说明关于每个优先级的帧聚合;
- 图 19 表示 TCLAS 元素的格式;
- 图 20 是表示 TCLAS 元素的格式的另一视图;
- 图 21A 和 21B 分别表示 ADDTS 请求 (请求) 和 ADDTS 响应 (响应);
- 图 22 表示信道估计精度和关于该格式的帧聚合的时间位置之间的关系;
- 图 23 说明在关于每个优先级的重发中的滑动窗口控制的实例;
- 图 24 是说明在关于每个优先级的重发中的滑动窗口控制的实例的另一视图;
- 图 25 是说明在关于每个优先级的重发中的滑动窗口控制的实例的又一视图;
- 图 26 表示码块 Ack 序列的实例;
- 图 27 表示在关于相应 TS 的码块 Ack 请求被聚合到一个 PHY 帧的情况下的格式;
- 图 28 表示在关于相应 TS 的码块 Ack 信息被聚合到一个 PHY 帧的情况下的格式;
- 图 29 表示即时码块 Ack 帧序列的实例;
- 图 30 表示延迟的码块 Ack 帧序列的实例。

具体实施方式

下面参考附图说明本发明的实施例。

图 1 是表示根据本发明一个实施例的通信设备的方框图。通信设备 100 是被配置成通过无线链路与另一通信设备通信的设备, 包括分别对应于物理层、MAC 层和链路层的处理单元 101、102 和 103。根据实现要求, 这些处理单元被实现成模拟或数字电路, 或者被实现成由包括在 LSI 中的 CPU 执行的固件等。天线 104 与物理层处理单元 (下面将省略“处

理单元”) 101。MAC 层 102 包括根据本发明的聚合处理装置 105。聚合处理装置 105 包括载波检测控制装置 106 和重发控制装置 107。

图 2 表示根据本发明一个实施例的通信设备使用的帧格式的实例。帧格式 200 示意表示与物理层和 MAC 层相关的帧结构。更具体地说, 该格式被假定为符合 IEEE 802.11 或其扩展版本的格式。如图 2 中所示, 帧格式 200 由 PHY 首标 201、MAC 超帧首标 202、MAC 超帧有效负载 203 和 PHY 尾标 204 组成。MAC 超帧首标 202 和 MAC 超帧有效负载 203 对应于 PHY 有效负载 (后面说明)。PHY 首标 201 由接收通信设备的物理层 101 处理。即, 物理层 101 执行帧头部的检测, 载波检测, 计时同步建立, 放大器的自动增益控制 (AGC), 跟踪发射方载波频率 (自动频率控制), 传输信道估计等。物理层 101 还检测跟在 PHY 首标 201 之后的 PHY 有效负载的调制方案和编码比率, 传输速率和数据长度。

本说明中, 通过如图 2 中所示, 在一个帧格式 200 中包含多个 MAC 帧, 提高传送效率的通信方案将被称为“帧聚合”。帧聚合适合于目前正在标准化的下一代高通过量无线 LAN 通信 (IEEE 802.11n 标准)。

下面说明的本发明的第一~第三实施例以当执行帧聚合时的 QoS 为目标。将在每个实施例中描述的 QoS 被假定为对于每个业务流保证指定质量的 HCCA。

第一实施例将举例说明与各种响应策略 (Ack 策略) 的通信质量和通信序列相联系的帧重发控制。

一般来说, 在帧聚合方案中, 不对以每个目的地为目标的每个流 (应用流量) 执行任何优先级处理。例如, 如图 3 中所示, 当传输队列 (TxQ) 300 中的一系列帧 301 是聚合目标帧时, 与高优先级的 VoIP (基于互联网协议的话音) 帧相比, 有时优先聚合优先级较低的 FTP (文件传送协议) 帧。在第二实施例中, 为了防止由于执行简单的帧聚合方法的缘故, 优先级低的任意帧在优先级高的帧之间被传送, 帧将被聚合的帧位置被存储并根据优先级被分类。第三实施例将举例说明其中当要重发经历接收错误的帧时, 在基于 HCCA 方案的 QoS 中执行恰当的滑动窗口控制的情况。第四实施例以与 QoS 相关的码块 Ack 帧 (在 IEEE802.11e 标准中

定义的控制帧)的聚合为目标。

图 4 表示 IEEE 802.11e 标准中的 QoS 的类型。IEEE 802.11e 标准中的 QoS 包括 DCF (分布式协调功能) 400, PCF (集中式协调功能) 401, EDCA (增强分布式信道接入) 402 和 HCCA (HCF 受控信道接入) 403。在 DCF 400 中, 传输 STA 检测无线媒体, 确定任意其它 STA 是否正在传输, 从而根据该无线媒体的使用状态, 决定是否要传送某一帧。这种情况下, 载波检测时间是 IFS (帧间空间) 时间和随机补偿时间的总和。在 PCF 401 中, AP (接入点) 起进行轮询, 以便集中控制无线终端的基站的作用。AP 根据轮询列表依次轮询终端。在收到轮询帧之后, STA 传送一帧。优先化 EDCA 402 是基于争用的 QoS 方案, 其中为相应的优先级提供多个 AC (接入类别), 以便并行执行 CSMA/CA 进程。HCCA 403 是用于轮询控制的常规 PCF 的扩展方案。

图 5 说明 IEEE 802.11e 标准中的 HCCA。在 HCCA 中, 称为 HC (混合协调器) 的 QoS 接入点 (QoS-AP) 109 是轮询 (调度) 实体。

当要开始通信时, 在 QoS-nonAP-STA (除接入点之外的 QoS 终端; 下面称为 “QSTA”) 100 和 HC 109 之间建立 (上行链路, 下行链路, 双向) TS (业务流)。TS 的建立由充当实体的 QSTA 开始。TS 是用于数据帧的路径, 它指示终端使用的业务的类型 (例如 VoIP 或 FTP), 以及需要多大的带宽。TS 的规范由 TSPEC (业务规范) 唯一确定。TSPEC 存储诸如流的的最大许可延迟间隔 (最大服务间隔) 和用于识别业务流的 TSID (业务流 ID) 之类的信息。这种情况下, 最重要的参数是定义在 MAC-SAP 规定的平均数据速率的平均数据速率。

从 QSTA 100 向 HC 109 通知的作为 QoS 控制的参数的 TSPEC 被用于 HC 109 利用的调度。注意对于要使用的每个应用可设置多个 TS。HC 109 随后根据 TS 执行对 QSTA 100 的轮询序列。在 IEEE 802.11e 中没有定义用于轮询序列中的调度的实际算法, 从而取决于实现。当通过从 HC 109 轮询, 向 QSTA 100 提供 TXOP (传输机会; 分配的传输时间) 时, QSTA 100 能够在许可的时段中传送多帧。

根据 HCCA 方案, 由于在与 QSTA 通信的过程中, 每个 MAC 帧具

有它自己的 TID (业务 ID)，因此能够聚合多个业务流。

图 6 表示 IEEE 802.11e 标准中的每个 MAC 帧的格式。当要利用 HCCA 协议执行帧聚合方法时，每个 MAC 帧 600 具有唯一的 MAC 首标 601，并且能够利用 MAC 首标 601 中的 TID 唯一地指定 TS。于是就 HCCA 和帧聚合之间的兼容性来说，不会出现任何严重问题。TID 被写入为 IEEE 802.11e 扩展的 QoS 控制字段 (QoS 控制) 602 中以识别业务。TID 字段的长度 (第 0 位 ~ 第 3 位) 为 4 位。在这些序数中，TSID 使用第 8 位 ~ 第 15 位。

下面详细说明第一 ~ 第四实施例。

(第一实施例)

本发明的第一实施例以与重发进程必不可少的各种确认帧的通信质量和通信序列相关的帧重发控制为目标。更具体地说，根据第一实施例的通信设备被设计成传送关于在 IEEE 802.11e 中定义的“无确认”的 Ack 策略和关于帧聚合的部分 Ack 的 Ack 策略。如上所述，保证每个业务流的质量的 HCCA 被假定为 QoS 协议。

图 7 表示 TS 设置序列。在开始每个业务转移时，QSTA (通信设备 100) 把嵌入 ADDTS 请求消息中的 TSPEC 传送给 HC 109。IEEE 802.11e 不定义哪种参数要被选择。即，TSPEC 取决于实现。当 ADDTS 请求消息被 HC (准确地说，HC 的 SME (站管理实体)) 109 接受时，从 HC 109 返回 ADDTS 响应，从而以适当的形式设置 TS。随后，HC 109 根据 TS 的设置 TSPEC 信息进行调度，例如发送数据或论询。

图 8 表示 TSPEC 的格式。当要设置 TS 时，在 TSPEC 800 的平均数据速率字段中设置 QoS 流所需的位于 MAC-SAP 的带宽。

TSPEC 800 的 TS Info 字段包括 Ack 策略字段 802，它指示应以哪种确认方案传送属于对应 TID 的 MPDU (MAC 协议数据单元)。

图 9 表示 Ack 策略字段的内容。根据本发明的第一实施例，等同于现有技术中的保留值的值 902 被设置成用于帧聚合的部分确认 (Partial_Ack)。传送 MAC 超帧的终端的 MAC 层确定从上层传下来的每个数据帧的 Ack 策略。这种情况下，指定 Ack 策略担任部分 Ack 意味

着“该数据帧被设置成帧聚合目标,并且需要来自接收方的 ACK 响应”。就其中在图 8 的 TSInfo 的 Ack 策略字段 802 中指定“Partial_Ack”(图 9 中的 902)和“No_ACK”(图 9 中的 901)的 TS 来说,支持借助 MAC 超帧的帧聚合的传送(多个 TS 被加以不同的 ADDTS)。

通常,TSInfo 的 Ack 策略字段 802 指示将使用什么 ACK 机制来传送帧。作为这样的机制,在 IEEE 802.11e 中定义了三种机制,即“Normal_Ack(标准 IEEE 802.11 确认)”,“No_ACK(No 确认)”,和“Block_ACK(码块确认)”。

“Normal_Ack”是 IEEE 802.11 支持的标准数据传输方法,其中在传送一个单播数据之后,传送终端(始发者)等待预定的时间,直到它从目的地终端收到 ACK 帧为止。当发生超时,再次执行补偿进程,以便重发该数据帧。在“Normal_Ack”中指定的数据帧不被设置成帧聚合目标,并根据现有的 IEEE 802.11 标准中的进程传送。

“No_ACK”是当传输信道相当稳定时使用的数据传输方法。根据该方法,终端传送新的单播数据帧,而不必等待从目的地终端收到 ACK 帧。

“Block_ACK”是以 SIFS(短帧间空间)间隔连续传送单播数据帧的数据传输方法。该方法被设计成通过使用码块 Ack 帧,实现有选择的反复重发。属于相同 TID 的多个确认被组合成一个码块 Ack 帧。即,每个 TS 需要多个码块 Ack 帧。在这种方法中,具有码块 Ack 策略的数据帧不被设置成帧聚合目标,执行现有 IEEE 802.11e 标准中的码块 Ack 传输序列。

图 10 表示如何设置 TS 和 TSPEC 的一个实例。对于每个 TID 设置具有独立 Ack 策略的多个 TS。设置具有不同 TSPEC 的多个 TS,比如用于 FTP 的 Partial_ACK,用于视频的 No_ACK 和用于 VoIP 的 Block_ACK。

图 11 表示 STA 队列和优先级子队列的实例。在根据第一实施例的通信方案中,HC 准备用于对其设置 TS 的每个目的地 QSTA 的传输队列(目的地队列) 1100 和 1101。在目的地队列 1100 和 1101 中准备子队列

1101、1103 和 1104。但是，注意只为其中用于 TSPEC 的 Ack 策略被指定担任 “No_ACK” 和 “Partial_ACK” 的数据帧产生这些子队列。QSTA 还按照上述相同方法产生给每个目的地终端的队列和关于每个优先级的子队列。未在目的地队列中的关于相应优先级的子队列中设置的帧（“Normal_ACK” 和 “Block_ACK” 的数据帧和管理帧）被存储在标准传输队列（TxQ，用于信标的信标队列（BcQ）等）中。

在本发明的第一实施例中，当将通过帧聚合执行数据传输时，两种 Ack 策略 “No_ACK” 和 “Partial_ACK” 的数据帧可被打包到一个 PHY 帧中。这还意味着能够根据 “No_ACK” 策略传送所有的数据帧，也能够根据 “Partial_ACK” 策略传送所有的数据帧。如上所述，“Partial_ACK” 策略意味着应用于 MAC 帧的 Ack 策略，所述 MAC 帧是帧聚合目标并且要求确认响应。

图 12 表示如何扩展 Ack 策略位图。这种情况下，被聚合的帧的最大数被设置为 8。但是，该最大数取决于实现。在帧聚合中，MAC 超帧首标 1200 被加入 MAC 超帧的头部中。该首标包含首标 CRC（16 位）1201 和指示每个聚合的 MPDU 的长度的字段（12 位）。

在本实施例中，如图 12 中所示，增加新的 Ack 策略位图字段 1202。该位图指示聚合在 MAC 超帧中的每个 MPDU 是否需要 ACK（这种情况下 Partial_ACK）。例如，如果 MAC 超帧中的 MPDU 被设置成比如 “不要求 ACK-不要求 ACK-不要求 ACK-不要求 ACK-要求 ACK-要求 ACK-要求 ACK-要求 ACK”，那么 Ack 策略位图由 “00001111” 表示（后四位是要求部分 Ack 位图的部分）。

已传送 MAC 超帧的终端基本高速缓存 Ack 策略位图信息。传送的数据帧的副本被缓存以准备重发，直到收到部分 Ack 帧为止。由于不依据确认的超时，重发指定了 “不要求 ACK” 的数据帧，因此在传输之后，不需要存储该帧的副本。相反，就指定了 “要求 ACK” 的数据帧来说，该帧必须被缓存以便准备重发。但是，如果没有存储 “不要求 ACK”（No_ACK）的帧，那么传送方最好高速缓存对应于 “要求 ACK” 的，其副本被存储在传送方的传送数据帧和对应于 “不要求 ACK” 的数据帧

(不存储其副本)的相对位置信息(后面将说明一种不具有任何相对位置信息的实现方法)。

当收到 MAC 超帧时,终端确定该超帧是否以其为目标,并对每个 MPDU 执行 CRC(循环冗余校验)计算。之后,终端检查 MAC 超帧首标中的 Ack 策略位图字段 1202。如果设置有指示需要确认的标记“1”,那么在部分 Ack 帧的对应位图中设置值“1”或“0”(如果依据 CRC 计算确定该帧已被正确接收,那么设置“1”;否则,设置“0”)。其中 Ack 策略位图为“0”的 MPDU 要求借助“No_ACK”的传送。于是,这种情况下,不考虑 CRC 计算结果,设置值“0”。

如果即使在自从 MAC 超帧的传输以来,过去了预定的一段时间之后,也不能从目的地终端收到部分 Ack 帧,那么已为其指定“Partial_ACK”策略,并且已被缓存的数据帧可被聚合成一个 MAC 超帧,对应于“No_ACK”策略的新的数据帧可被聚合。这种情况下,在经过 TSPEC 的预定的一段传输延迟限制之后,放弃数据帧的重发。

当传送了 MAC 超帧的终端从目的地终端收到部分 Ack 时,传送终端利用高速缓存于其中的 Ack 策略位图信息检查部分 Ack 位图。如果部分 Ack 位图的位信息为“0”,那么重发对应的数据帧。

由于在基于 HCCA 的信道接入方案中使用 TS,因此对于由 TXOP 确定的周期,每个终端能够每隔 SIFS 间隔传送/接收 MAC 超帧和部分 Ack。如果聚合到 MAC 超帧中的所有帧都是用“No_ACK”指明的帧(即,所有 Ack 策略位图字段都为 0),那么在 SIFS 过去之后,产生并传送一个新的 MAC 超帧,而不等待部分 Ack。

下面参考两个重发控制实例,详细说明“No_ACK”策略和“Partial_ACK”策略的共存。

在重发控制实例(A)中,传送方事先高速缓存 Ack 策略的相对位置信息。如图 13 中所示,当传送 MAC 超帧 300 时,传送终端 100 事先高速缓存指示相对位置的位图信息 3002,所述相对位置指示聚合 MPDU 的哪些 MPDU 要求确认(必须在接收方处理“Partial_ACK”),哪些 MPDU 不要求 ACK(No_ACK 策略)。如 Ack 策略位图 3001 中所示,

MAC 超帧 300 中序列号“1”~“4”的前半部分帧对应于“No_ACK”，即，不要求 ACK 的 TSID，而后半部分帧“1”~“4”对应于 Partial_ACK，即要求 ACK 的 TSID。

接收终端（接受者）110 参考接收帧 400 的 MAC 超帧首标中的 Ack 策略位图。接收终端 110 执行 CRC 计算，如果确定该帧被正确接收并且该帧需要确认，那么对应的信息被写入部分 Ack 401 中，并被返回给传送方（在图 14 中所示的实例中，在部分 Ack 位图 4010 中设置“1”）。

假定传送终端 100 根据部分 Ack 位图 4010 和 Ack 策略相对位置信息 3002 确定其 Ack 策略不是“No_ACK”的 MPDU（即要求 ACK 的部分）未被正确传送。这种情况下，对应的 MPDU 作为重发目标再次被聚合到 MAC 超帧 301 中并被重发。由于不需要重发其 Ack 策略对应于“No_ACK”的部分，因此可从重发缓存区释放这些部分（如果“No_ACK”策略帧的副本已被缓存），新帧可被打包到该 MAC 超帧中。在图 14 中所示的实例中，当要求来自接收方的 ACK 的 MPDU “1”和“2”要被打包到 MAC 超帧 301 中时，同时聚合 MPDU “5”~“8”，MPDU “5”~“8”是对应于 No_ACK 策略的新的序列号。

上述重发控制实例（A）的特征在于以部分 Ack 位图的形式发送给传送方的信息等同于“指定正确接收的 MPDU 的位图”。

在重发控制实例（B）中，传送终端根据来自接收方的部分 Ack 位图确定要重发的 MPDU。在重发控制实例（A）中，传送方事先高速缓存对应于 No_ACK 策略的各部分和要求部分 Ack 的各部分的相对位置信息 3002。与此相反，在重发控制实例（B）中，部分 Ack 中位图的含义被改变，传送终端向接收方（所谓的 NACK）请求“要重发的 MPDU 的位图”，而不是“对应于正确接收的 MPDU 的位图”。在重发控制实例（B）中，只要它缓存了用于重发的 MPDU，传送终端 100 不必高速缓存任何特殊信息。

如图 15 中所示，当收到 MAC 超帧时，终端 100 参考 MAC 超帧首标中的 Ack 策略位图 3001，识别要求 Ack 的 MPDU，和在重发控制实例（A）中一样。如果 Ack 策略位图 3001 的一位被设置，并且关于对应

MPDU 的 CRC 计算结果指示错误, 那么表示重发请求的位被设置, 并向传送终端 100 返回部分 Ack 402。

如图 16 中所示, 传送终端 100 参考来自接收终端 110 的部分 Ack 402 中的部分 Ack 位图 4020。如果与要传送的部分对应的位被设置 (在图 16 中所示的情况下为 “1”) , 那么传送终端 100 确定对应的 MPDU 应被重发。后续处理与重发控制实例 (A) 中的一样。

如上所述, 根据本发明的第一实施例, 把扩展字段加入 MAC 超帧首标使得能够实现一种能够相互组合地使用 “No_ACK” 和 “Partial_ACK” 的 Ack 策略的通信设备。第一实施例也适用于负逻辑。

(第二实施例)

本发明的第二实施例以一种当传送具有不同优先级的 MAC 帧时, 在根据优先级划分 MAC 超帧中的 MAC 超帧有效负载的时候, 进行帧聚合的通信设备为目标。

假定利用没有任何变化的常规帧聚合, 聚合具有不同优先级的单播数据帧。这种情况下, 帧有可能被随机包装在 MAC 超帧中, 比如 “低”、“高”、“中等”、“高”、“低”、“高”、“中等”和 “中等”。根据无线传播路径的特征, 当 PHY 帧长度增大时, 趋向于在帧的尾部更容易发生错误, 导致传输效率的恶化。

于是, 根据本发明的第二实施例, 在根据帧的优先级, 比如 “高”、“高”、“高”、“中等”、“中等”、“中等”、“低”和 “低”划分有效负载之后, 执行帧聚合。

例如, 如果对应于使用 “No_ACK” 策略的业务流的帧被设置在前部, 对应于具有较低优先级的业务流的帧被设置在后部, 那么能够实现有效的传送。这是因为和具有高优先级的帧的重发相比, 更允许由接收错误引起的, 具有低优先级的帧的重发。

图 17 表示基于优先级形成的帧聚合实例 1 和 2。通过使用用于每个 STA 的优先级序列, 能够更容易地实现当根据优先级划分有效负载时聚合帧的方法。根据例如由 TSPEC 指示的平均数据速率确定每种优先级的 MPDU 的数目。如果不存在具有不同优先级的 MPDU, 那么如同聚合实

例 2 中一样，尽可能多的与 TS 对应的 MPDU 被打包。

例如，如图 18 中所示，从相应 STA 的主队列 (TxQ) 210 抽取各帧，并分别存储在用于相应 STA (这种情况下 STA1~STA4) 的优先级子队列 2100~2103 中。首先，就用于 STA 1 的子队列 2100 来说，从 VoIP 子队列中抽取 4 帧。随后从视频子队列抽取 3 帧并排列在 VoIP 帧组之后。此外从 FTP 子队列抽取 1 帧，并放置在视频帧组之后，从而构成 MAC 超帧 211。就用于 STA 2 的子队列 2101 来说，从视频子队列抽取 4 帧。随后从 FTP 子队列抽取 2 帧，并排列在视频帧组之后，从而构成一个 MAC 超帧 212。就用于 STA 3 的子队列 2102 来说，由于所有子队列为空，因此不进行传输。就用于 STA 4 的子队列 2103 来说，从 FTP 子队列抽取 5 帧，从而构成一个 MAC 超帧 213。从每个优先级子队列抽取的帧的数目取决于实现。

下面将详细说明优先级的定义。

(1) TCLAS (业务分类)

TCLAS 规定识别属于特定业务流的 MSDU 的某些参数值。在 HC 的 MAC-SAP 之上执行的分类进程使用用于指定 TS 的参数值来检查每个输入 MSDU，并确定该 MSDU 是否属于该 TS。图 19-20D 表示 TCLAS 元素的格式。MAC-SAP 上的分类符 (分类进程) 为它自己设置的每个 TS 分配来自上层的 MSDU。例如，如果存在 IPv4 作为上层协议，如图 20B 中所示，那么分类符进程通过使用 IP 地址，端口号和 DSCP (差别服务码点：用于在 IP 层实现的 QoS 服务 Diffserve (差别服务) 的 IP 分组的标识信息)，确定供映射的特定 TS。

(2) TSPEC (业务规范)

数据的 QoS 特征往来于 non-AP-QoSSTA 流动。TSPEC 的主要用途是确保 HC 中的资源，并改变 HC 的调度行为。TSPEC 还定义流经 TS 的数据帧 (由 TSID 识别) 的 Ack 策略。根据来自应用的请求，由 MAC 中的 SME (站管理实体) 产生 TSPEC。

TS 具有一个或多个 TCLAS (取决于设置 TS 的 QSTA 的确定)。TCLAS 在 TS 中被映射。借助 ADDTS 进程，从 QSTA 把 TSPEC 和

TCLAS 的信息通知 HC。图 21A 表示 ADDTS 请求的内容。图 21B 表示 ADDTS 响应的内容。

当正确地进行 TS 的协商时，在 QSTA 中根据 TSID 和方向（上行链路、下行链路、双向）信息识别 TS，在 HC 中根据 TSID，方向信息和 QSTA 的地址信息识别 TS。

注意即使 TS 的方向是从 HC 到 QSTA 的下行链路，QSTA 也能成为 TS 设置的发起者。

总之，当从上层向 MAC 层发送指定的应用数据（例如 VoIP）时，根据 TCLAS 的信息（IP 地址，端口号，DSCP 等），应用数据在与之相关的 TS 中被映射。每个数据帧具有用于数据/轮询传输调度的 MAC 首标中的 TID 识别信息（这种情况下是 VoIP 的 TSID）。注意在 HCCA 中，除了与设置的 TS 对应的帧之外，不传送任何帧。为了传送这样的帧，必须设置一个新的 TS。

通过使用存储在接收终端中的已知前同步码信号（IEEE 802.11a 中的长符号），进行信道估计（对于每个子载波，估计传输信道中的相位和振幅失真）。按照分组模式进行通信，并且其中在每个分组（帧）中，传输信道的的时间变化较小的无线 LAN 一般使用在每个分组的前同步码信号的头部独立进行信道估计的技术。

但是，如果帧长度增大，比如 MAC 超帧，那么由于传送信道随着时间而变化，在接收前同步码时计算的估计结果很可能不能正确地反映在该帧的后半部分中。如同第二实施例中那样，把高优先级的 MPDU 包装在 MAC 超帧的前半部分中使得能够提高高优先级数据的容错性。

图 22 表示关于该格式的信道估计准确性和帧聚合的时间位置之间的关系。纵坐标表示信道估计准确性；横坐标代表时间轴。从该图可容易地看出，通过在时间轴的前面位置聚合高优先级 MPDU 能够提高容错性。

（第三实施例）

本发明的第三实施例以对基于 HCCA 方案的 QoS 中的帧聚合执行滑动窗口控制为目标。根据第三实施例的通信设备根据相应的优先级，对在一个 PHY 帧中定界的 MAC 帧应用滑动窗口控制。

这种情况下，滑动窗口控制是一种考虑到通信的公平性和 QoS（服务质量），恰当地控制以相同终端为目标的重发的技术。用于这种控制的滑动窗口由代表传输和接收历史的传输管理表表示，所述传输和接收历史包括重发历史。

考虑其中指定的传送通信设备优先于其它通信设备，连续地向相同的接收通信设备传送 MAC 帧（MPDU）。为了防止传输权和接收权被不均衡地分配给特定的通信设备，根据传输管理表限制能够连续传送的 MAC 帧的数目。假定该限制有效，直到传送通信设备或接收通信设备被改变为止。根据滑动窗口控制，接收终端中的缓存器的溢流归因于过度重发。

通常，例如当在 MAC 超帧中的第一个 MAC 帧中产生错误时，即使剩余的 MAC 帧被正确接收，它们也不被转发给接收方一侧的上层，后续的 MAC 帧被存储在缓存器中（以防止接收方的序列反转问题）。如果当检查返回的部分 Ack 帧时，传送方发现第一个 MAC 帧中的错误，那么传送方只重发第一个 MAC 帧，而不增加任何新帧。如果不作任何改变地把这种常规方法应用于包含具有不同优先级的帧的 MAC 超帧，那么会产生下述问题。

假定具有不同优先级的帧被聚合，比如“高”、“高”、“中等”、“中等”、“中等”、“低”、“低”和“低”，并被传送，并且接收状态由“01111110”表示（注意“1”指示由 CRC 校验确定的成功接收；“0”表示错误）。

唯一的序列号被相应地分配给每个 TID 的 MAC 帧（即使序列号变得冗余，利用不同的 TID 也能够唯一地识别对应的 MAC 帧）。这种情况下，具有中等优先级的所有帧被认为将被转发给位于接收终端的上层。但是，如果不作任何变化地把用于帧聚合的滑动窗口控制应用于该操作，由于 MAC 超帧中的第一个 MAC 帧存在错误，因此剩余的所有 MAC 帧不能被转发给所述上层。

为了解决这种问题，本发明的第三实施例对于每个优先级执行独立的滑动窗口控制。在上述情况下，在高优先级类别中，第一个 MAC 帧

具有错误，从而剩余帧被缓存。在中等优先级类别中，所有帧被正确接收，从而可被转发给所述上层。在低优先级类别中，在第一个 MAC 帧被传送给所述上层之后，等待下一 MAC 帧的重发。如同第一实施例中一样，如果收到具有两种 Ack 策略，即 “No_ACK” 和 “Partial_ACK” 的 MAC 超帧，那么对应于 No_ACK 策略的所有数据帧可无条件地被转发给所述上层。

传送终端根据每个 MAC 帧的寿命，确定是重发该帧还是丢弃该帧。如果滑动窗口的窗口尺寸不受限制，那么 MAC 超帧的帧长度不必要地变大。为此，最好利用 TSPEC 的信息（例如平均数据速率，传输延迟限制）事先确定关于每个 TS 的最大窗口尺寸。

下面将详细说明对于每种优先级的重发控制。首先，和 IEEE 802.11 传统标准中不同，在 IEEE 802.11 标准中，为相应的 TID（在 HCCA 的情况下为 TSID）独立地分配序列号。例如，在相应的 TSID 中存在连续的序列号，比如用于 VoIP 的 TSID 中的 “0 1 2 3 4 5, ...”，用于视频的 TSID 中的 “0 1 2 3 4 5, ...”，用于 FTP 的 TSID 中的 “0 1 2 3 4 5, ...”。在 QoS 数据接收方，如果对于每个 TSID 来说帧是连续的，那么这些帧可从接收缓存器被释放，并被传送给上层。

图 23 表示关于每种优先级的传输控制的实例。当具有不同优先级的 MPDU 要被聚合到一个 MAC 超帧中时，传送终端事先把相应优先级的相对位置关系存储在 MAC 超帧中。当终端依据部分 Ack 的接收，对每种优先级执行滑动窗口控制时，需要该信息。注意对于每种优先级确定滑动窗口的窗口尺寸，并且所述窗口尺寸的长度可以改变。

参见图 23，附图标记 170 表示具有用于 VoIP 的高优先级 TSID 的帧序列；附图标记 171 表示具有用于视频的中等 TSID 的帧序列；附图标记 172 表示具有用于 FTP 的低优先级 TSID 的帧序列。如图 23 中所示，为相应的帧序列设置具有起点的滑动窗口 1700、1710 和 1702。对应于相应滑动窗口 1700、1710 和 1720 的帧被聚合，从而构成传送终端 100 中的 MAC 超帧。

假定作为 CRC 计算的结果，（1800），在高优先级 MPDU 的 “1”

和低优先级 MPDU 的“2”产生了错误，如图 24 中所示。附图标记 1801 表示接收方缓存器。此时，就对应于高优先级 MPDU 部分的接收方缓存器状态来说，MPDU “2”和“3”被设置成备用状态，以等待 MPDU “1”。不存在对应于中等优先级部分的任何帧。在低优先级部分中，虽然实际等待 MPDU “2”，由于具有在前序列号的 MPDU 已被成功接收，因此在缓存器 1801 中不存在任何帧。

在接收终端 110 一方，未被连续接收的帧被留在缓存器 1801 中，等待从传送方重发。否则，帧从接收缓存器 1801 被释放并被转发给上层。

如图 25 中所示，在接收方，如同在帧聚合中一样，MAC 超帧中的相应 MPDU 的接收状态被位映射，向传送方返回部分 Ack 190。当部分 Ack 190 被返回给传送终端 100 时，传送终端 100 根据在传送 MAC 超帧时已高速缓存的优先级 MPDU 的相对位置信息 191，进行滑动窗口控制。例如，当参考返回的部分 Ack 位图 192 时，传送终端移动对应于每种优先级的起点，如图 25 中所示。当 MAC 超帧要被重发时，根据相应的起点聚合新帧，从而构成要重发的 MAC 超帧 174。

如上所述，虽然为每种优先级确定最大窗口尺寸，不过具有高优先级的帧被优先打包到 MAC 超帧中。当被聚合的帧的数目达到由一个 PHY 帧确定的最大计数（计数取决于接收器缓存器大小，并在传送方和接收方确定），如果不存在能够包装具有低优先级的 MAC 帧的任何空间，那么立即放弃把帧聚合到 MAC 超帧中（优先于具有低优先级的帧聚合具有高优先级的帧）。

（第四实施例）

本发明的第四实施例以当把在 IEEE 802.11e 中定义的许多码块 Ack 控制帧（每种优先级的码块 Ack 请求/码块 Ack）包含在一个 PHY 帧时，传送所述许多码块 Ack 控制帧的通信设备为目标。IEEE 802.11e 定义一个码块 Ack，借助所述码块 Ack，以突发方式每隔 SIFS 间隔传送数据帧。即使不进行上述帧聚合，也能够执行基于码块 Ack 的通信序列。

图 26 表示码块 Ack 序列的一个实例。根据标准序列，在以突发方式传送 QoS 数据 260 之后，对每种优先级发送一个码块 Ack 请求 261，从

接收终端接收指示接收状态的码块 Ack 262。即，码块 Ack 请求 261 和码块 Ack 262 被反复传送和接收与优先级的数目对应的次数（例如 HCCA 协议中的 TS）。

与此相反，在第四实施例中，通过把关于相应优先级的码块 Ack 请求（或码块 Ack）聚合到一个 PHY 帧中，降低过多的开销。

根据 IEEE 802.11e 标准，除了 MAC 首标之外，码块 Ack 请求帧还包含 BAR 控制字段和码块 Ack 起始序列控制。在 BAR 控制字段中，存在识别优先级的 TID 和一个保留位。码块 Ack 起始序列控制字段指示在与优先级对应的突发传输中的第一个 MAC 帧的序列号。即，BAR 控制和码块 Ack 起始序列控制字段是每种优先级所需的信息。

码块 Ack 的帧格式类似于码块 Ack 请求的帧格式，不过区别在于码块 Ack 具有包含接收终端一方的接收状态的位图的码块 Ack 位图字段（每种状态依据关于每个 MAC 帧的 CRC 计算，指示该帧是否被成功接收）。每种优先级所需的信息包括 BAR 控制字段，码块 Ack 起始序列控制字段和码块 Ack 位图字段。

如图 27 中所示，在其中对相应优先级的码块 Ack 请求被聚合到一个 PHY 帧中的本实施例中，聚合帧 270 具有下述格式，同时 MAC 首标位于其头部。即，该格式被设计成[MAC 首标]-[“BAR 控制 1”，“码块 Ack 起始序列控制 1”]|| “BAR 控制 2”，“码块 Ack 起始序列控制 2”]|| “BAR 控制 3”，“码块 Ack 起始序列控制 3”]...-[FCS]。在上面的帧格式中，MAC 首标和 FCS 被附到每个 TS 的码块 Ack 请求信息上。

当关于相应优先级的码块 Ack 被聚合到一个 PHY 帧中时，为每个优先级准备 BAR 控制字段，码块 Ack 起始序列控制字段和码块 Ack 位图字段，同时附加一个 MAC 首标和一个 FCS。如图 28 中所示，聚合帧 271 被设计成[MAC 首标]-[“BAR 控制 1”，“码块 Ack 起始序列控制 1”，码块 Ack 位图 1]|| “BAR 控制 2”，“码块 Ack 起始序列控制 2”，码块 Ack 位图 2]|| “BAR 控制 3”，“码块 Ack 起始序列控制 3”，码块 Ack 位图 3]...-[FCS]。

在按照上述方式把码块 Ack 请求 (或码块 Ack) 聚合到一个 PHY 帧中之后, 如同标准 IEEE 802.11e 中那样, 执行码块 Ack 起始序列控制。当要使用即时码块 Ack 协议时, 传送终端首先输出一个聚合的码块 Ack 请求, 随后等待接收聚合的码块 Ack。当收到聚合的码块 Ack, 码块 Ack 请求时, 传送终端根据相应的码块 Ack 位图重发 QoS 数据流。假定使用码块 Ack 协议。这种情况下, 在传送一个聚合的码块 Ack 请求之后, 接收终端传送关于该码块 Ack 请求的标准 Ack 帧, 并在一定时间之后传送聚合的码块 Ack。传送终端传送与从接收方收到的码块 Ack 对应的标准 Ack 帧, 并开始重发进程。

图 29 表示了即时码块 Ack 的帧序列的一个实例。即时码块 Ack 是其中在传送方传送一个码块 Ack 请求之后, 接收方立即返回响应 (码块 Ack) 的序列。在该序列中, 关于多种优先级中的每一种 (严格地说 TID) 的码块 Ack 请求和码块 Ack 被组合, 聚合码块 Ack 请求 290 和聚合的码块 Ack 291 被使用。参见图 29, TXOP 表示当特定终端有权把交换序列安排 (frame) 到无线媒介上时的时间间隔。另外, QoS CF-Poll (争用自由轮询) 表示 HC 109 传送的允许 QSTA 100 进行传输的 QoS 兼容轮询帧。在从 HC 109 进行下行链路传输时, 不需要 QoS CF-Poll。

图 30 中所示的延迟码块 Ack 序列是其中当传送方传送一个码块 Ack 请求时, 接收方稍后返回响应 (码块 Ack) 的延迟类序列。在延迟的码块 Ack 序列中, 每个码块 Ack 请求和码块 Ack 需要一个标准 Ack 帧 601。如图 30 中所示, 在延迟码块 Ack 序列中, 使用聚合码块 Ack 请求 600 和聚合码块 Ack 602。

根据第四实施例, 可提供一种通过使用一个 PHY 帧 (聚合码块 Ack 消息), 传送为相应的 TID 定义的码块 Ack 请求或响应消息的通信设备。

上面描述的本发明的实施例能够提供下述功能和效果, 即能够保证对延迟敏感的应用的质量, 使抖动保持均匀, 并通过汇集对应于一个目的地的多个流, 实现更高效的传送 (甚至保证用于低优先级流的带宽)。另外, 分配关于相应目的地 STA (用户) 的权重使得能够根据记账系统容易地实现服务质量分类。这使得能够使 AP 依据 WRR 优先向支付较高

费用的用户的终端传送帧。

本领域的技术人员易于想到其它优点和修改。于是，本发明并不局限于这里表示和描述的具体细节和典型实施例。因此，在不脱离由附加的权利要求及其等同物限定的总的发明构思的精神或范围的情况下，可做出各种修改。

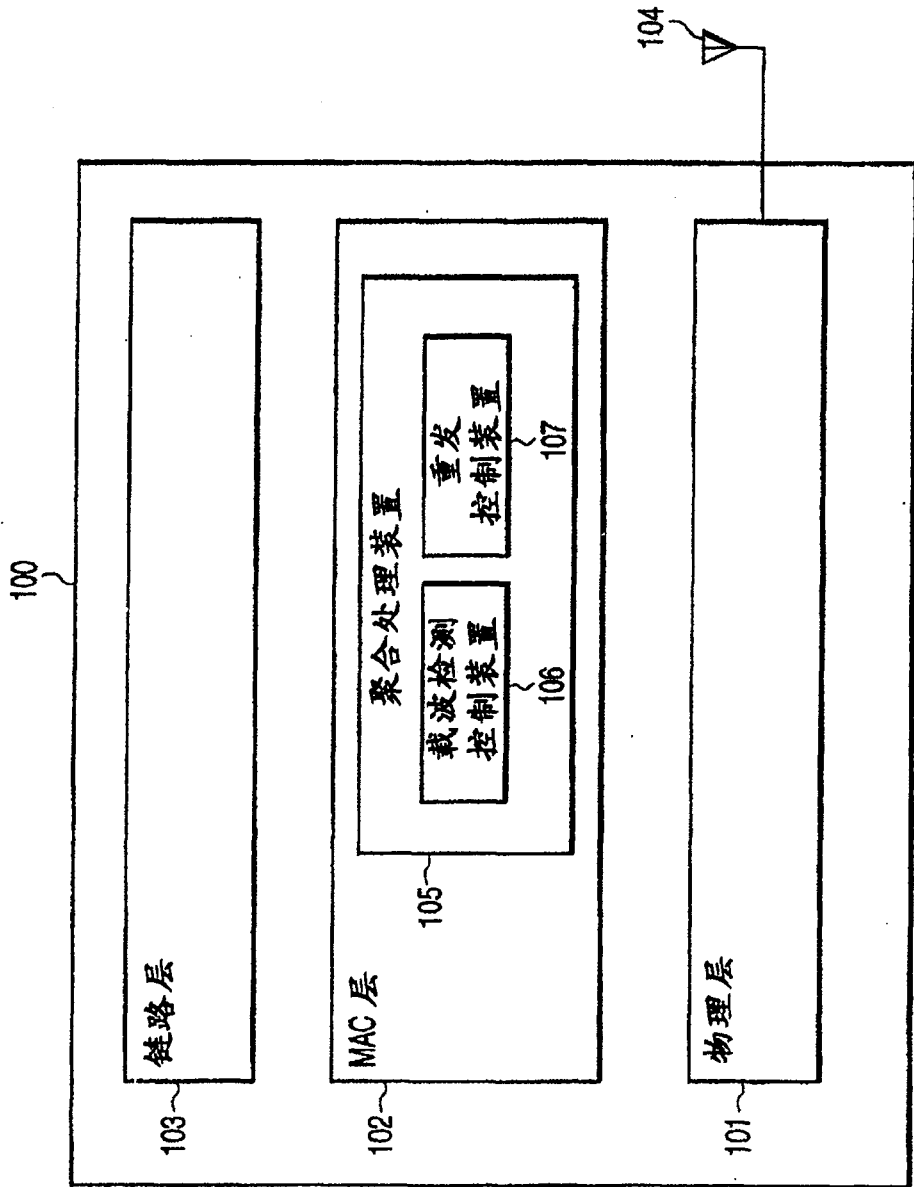


图 1

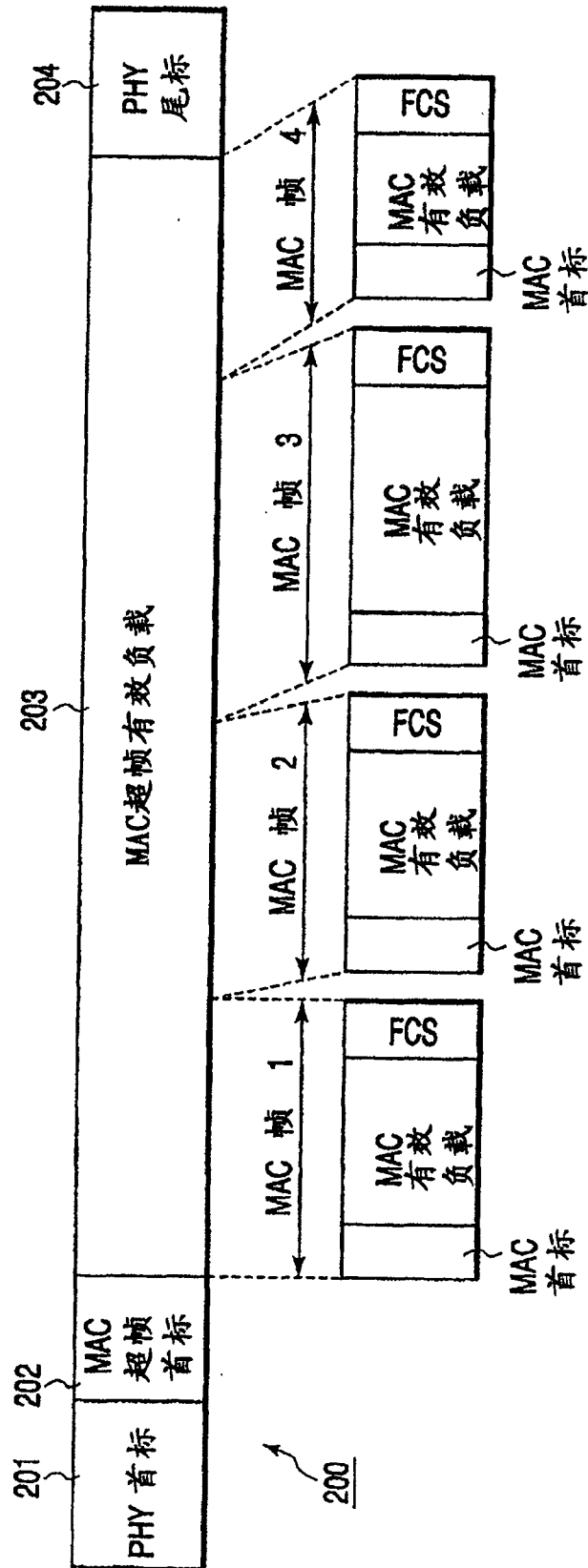


图 2

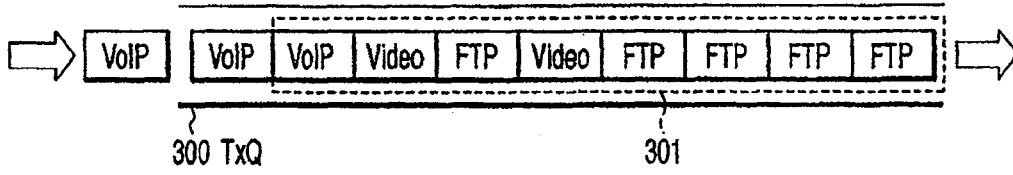


图 3

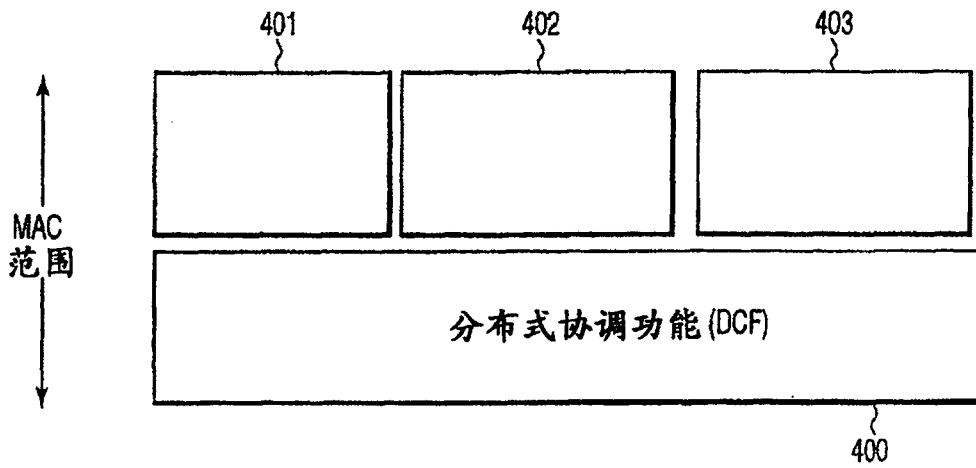


图 4

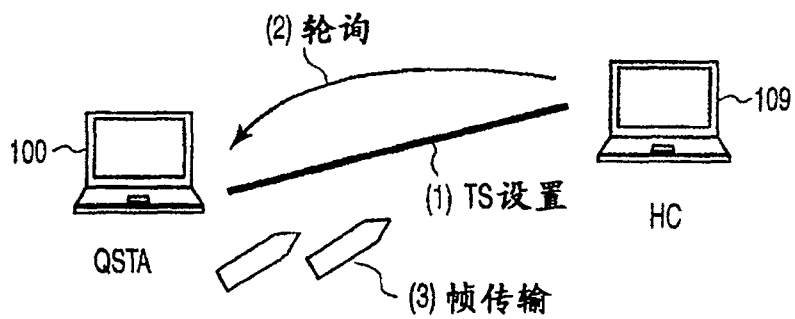


图 5

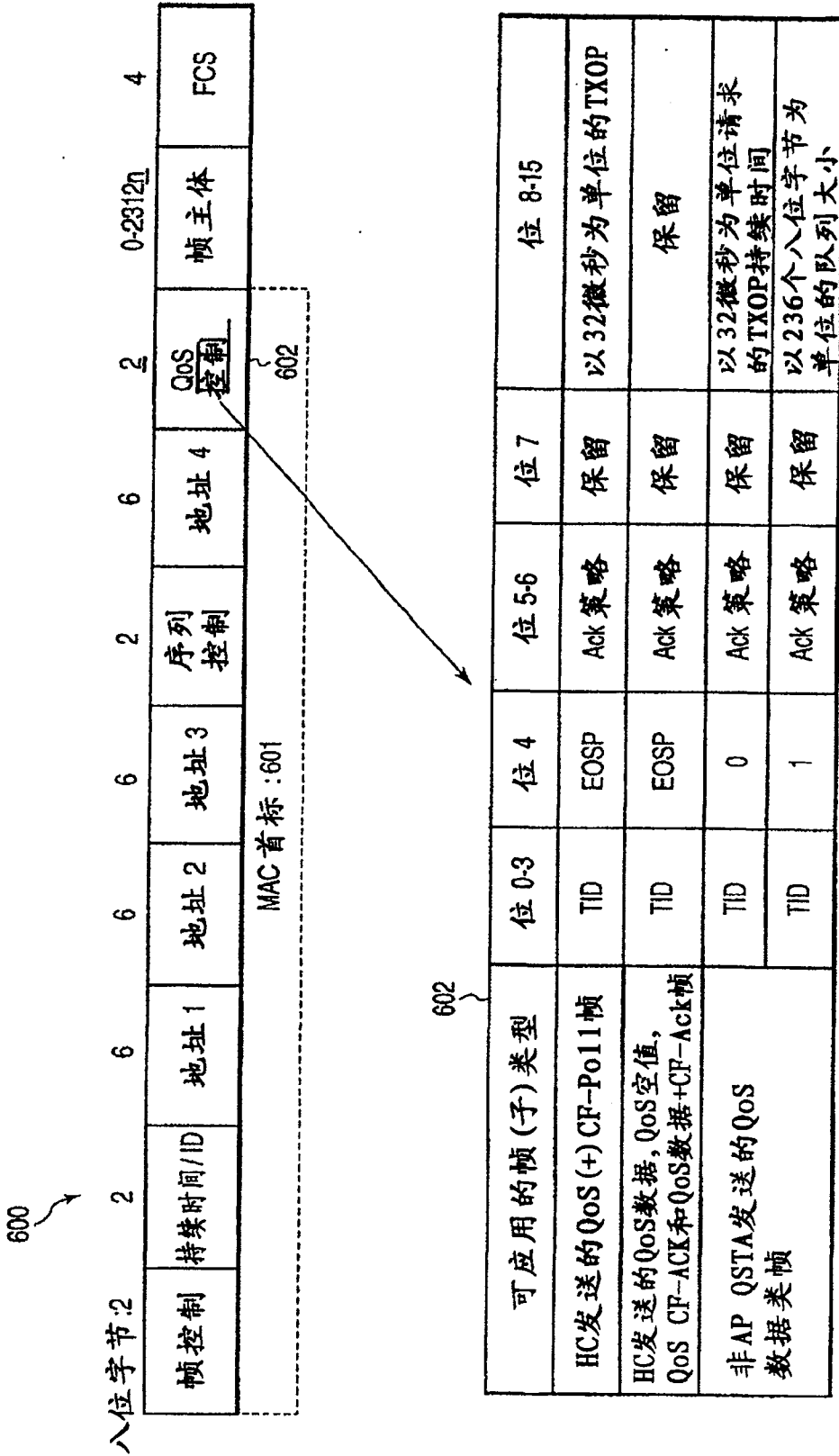


图 6

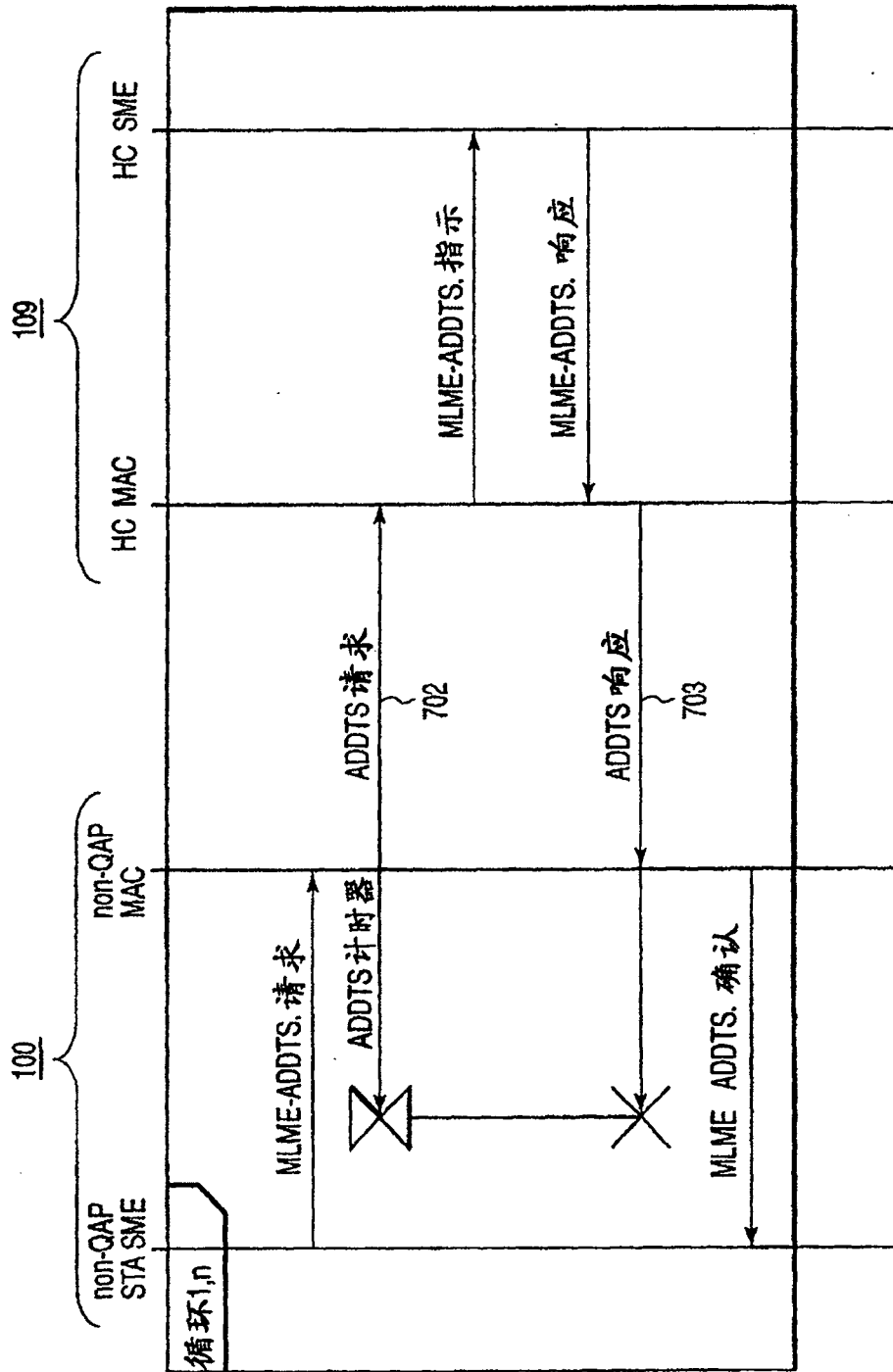


图 7

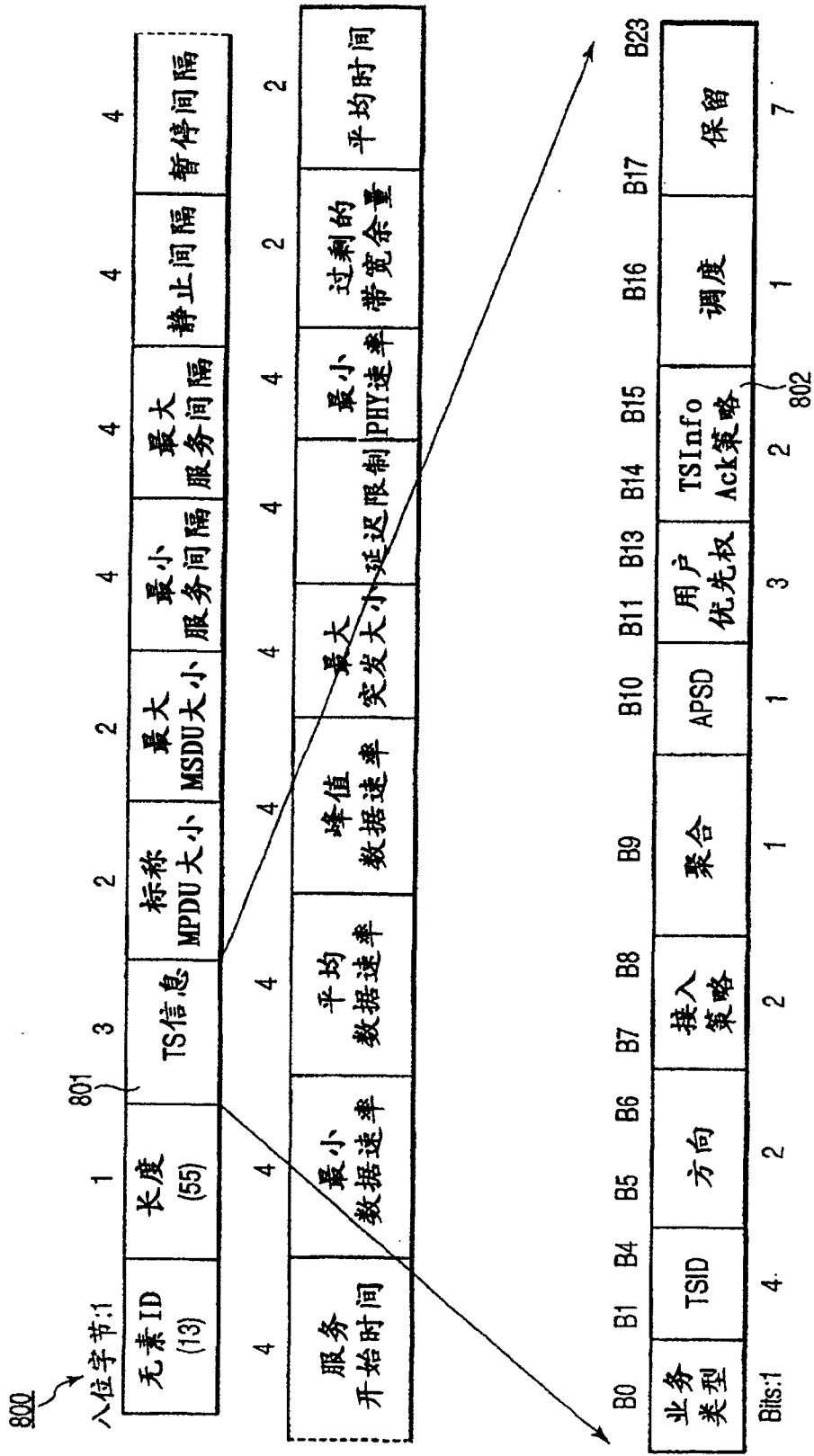


图 8

Bit 2	Bit 3	应用
0	0	标准 IEEE 802.11 [®] acknowledgement 确认 根据在 9.2.8, 9.3.3 和 9.9.2.3 中定义的进程, 在 SIFS 周期之后, 被寻址的接受者返回 ACK 或 QoS(+) CF-Ack 帧 900
1	0	无确认 接受者不确认传输 901
0	1	码块确认 902
1	1	使用在 9.10 中描述的独立的 码块 Ack 设置机制 903

图 9

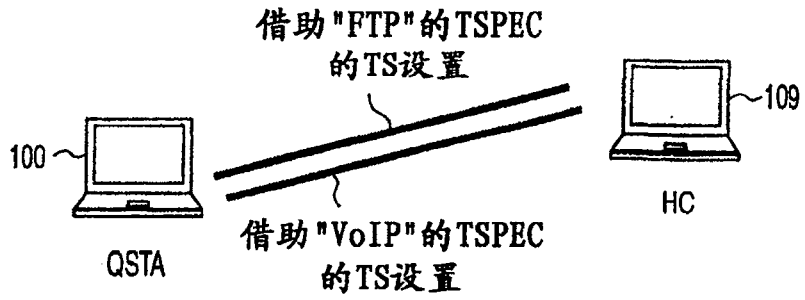


图 10

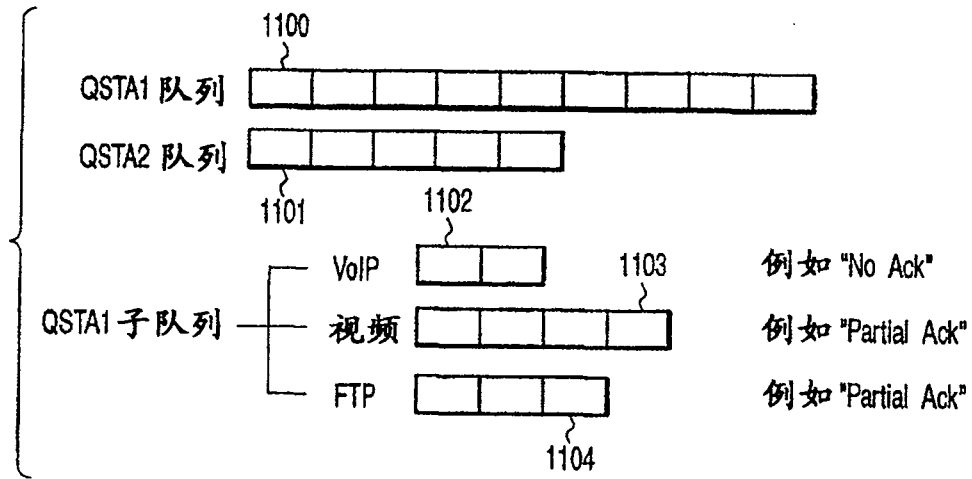


图 11

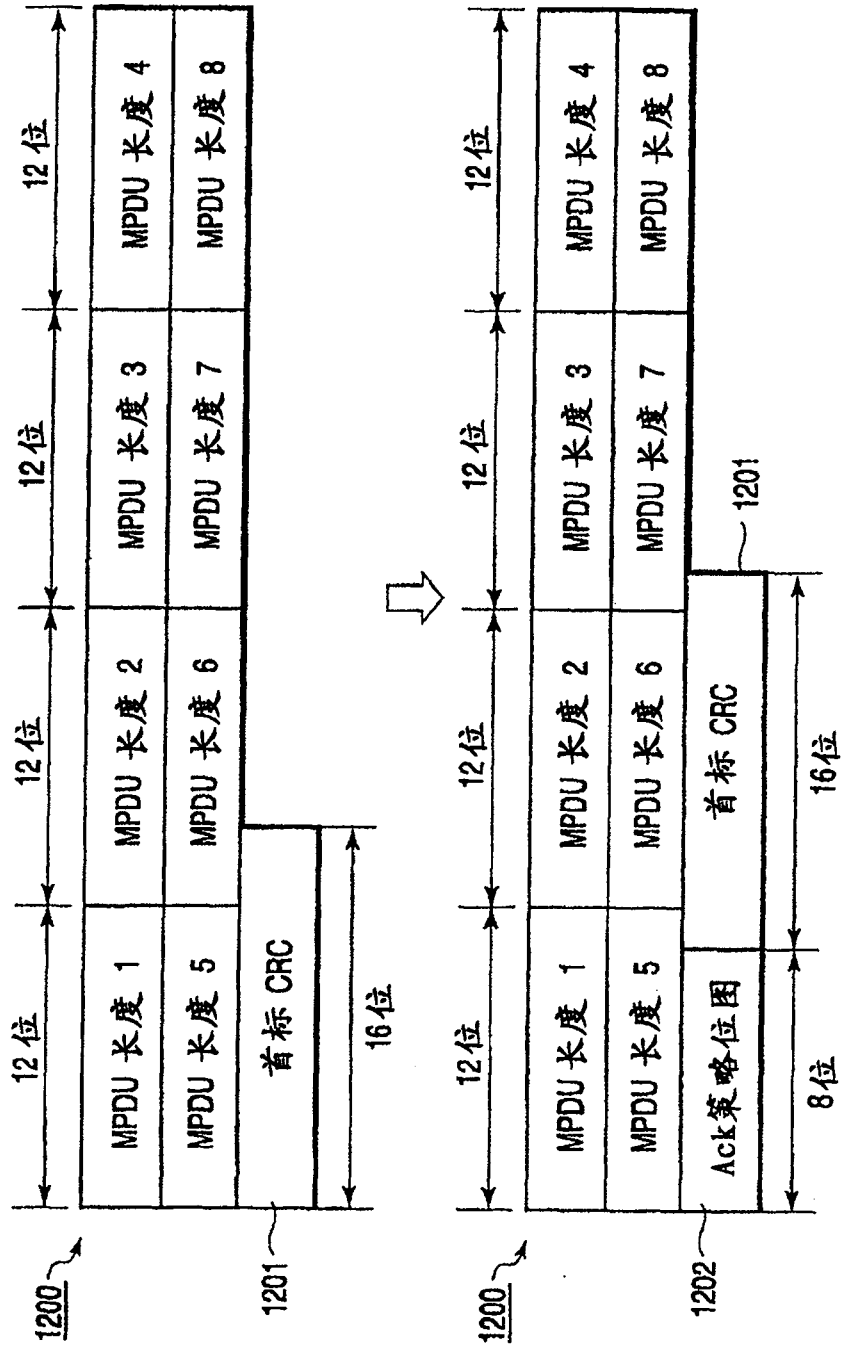


图12

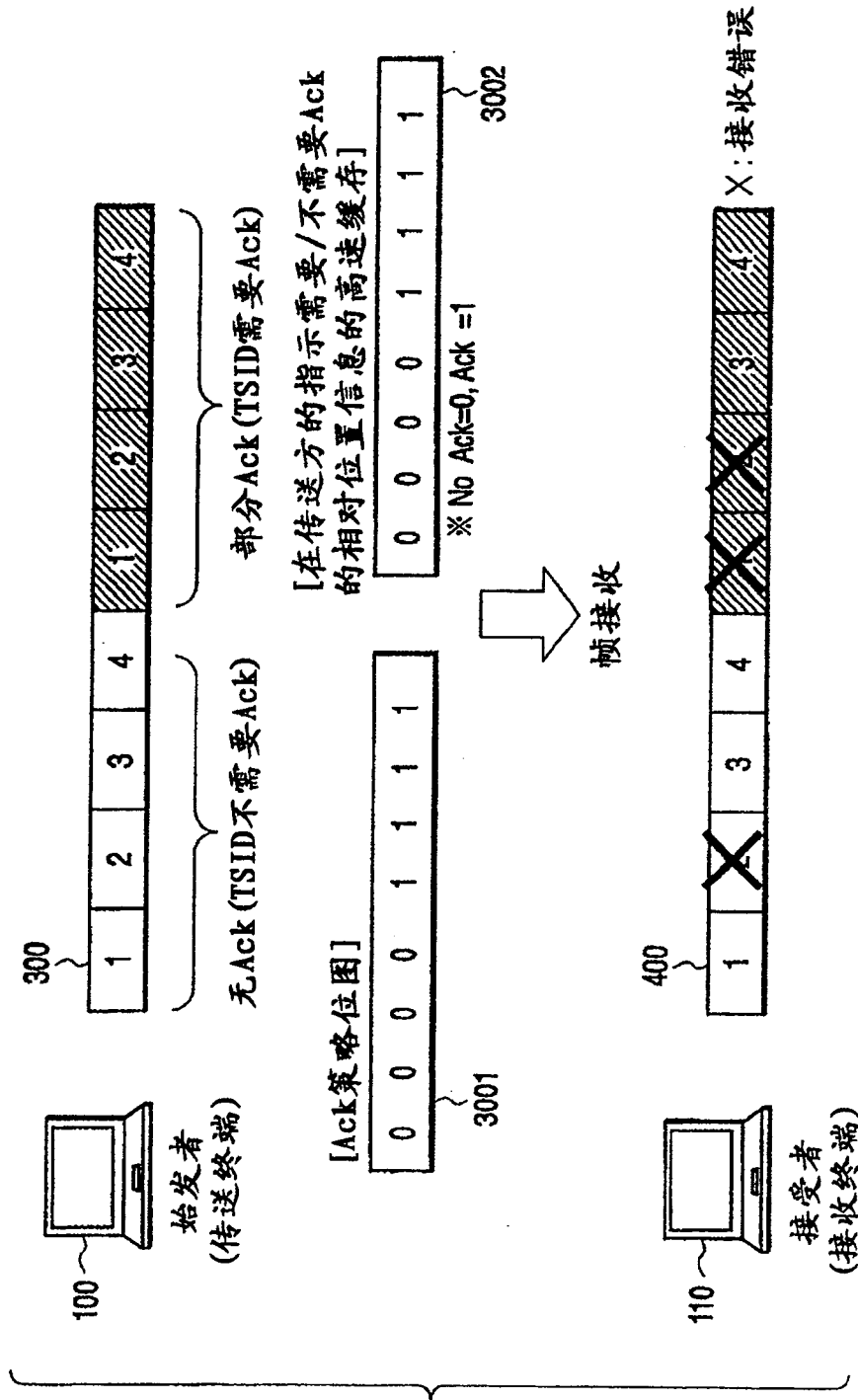


图 13

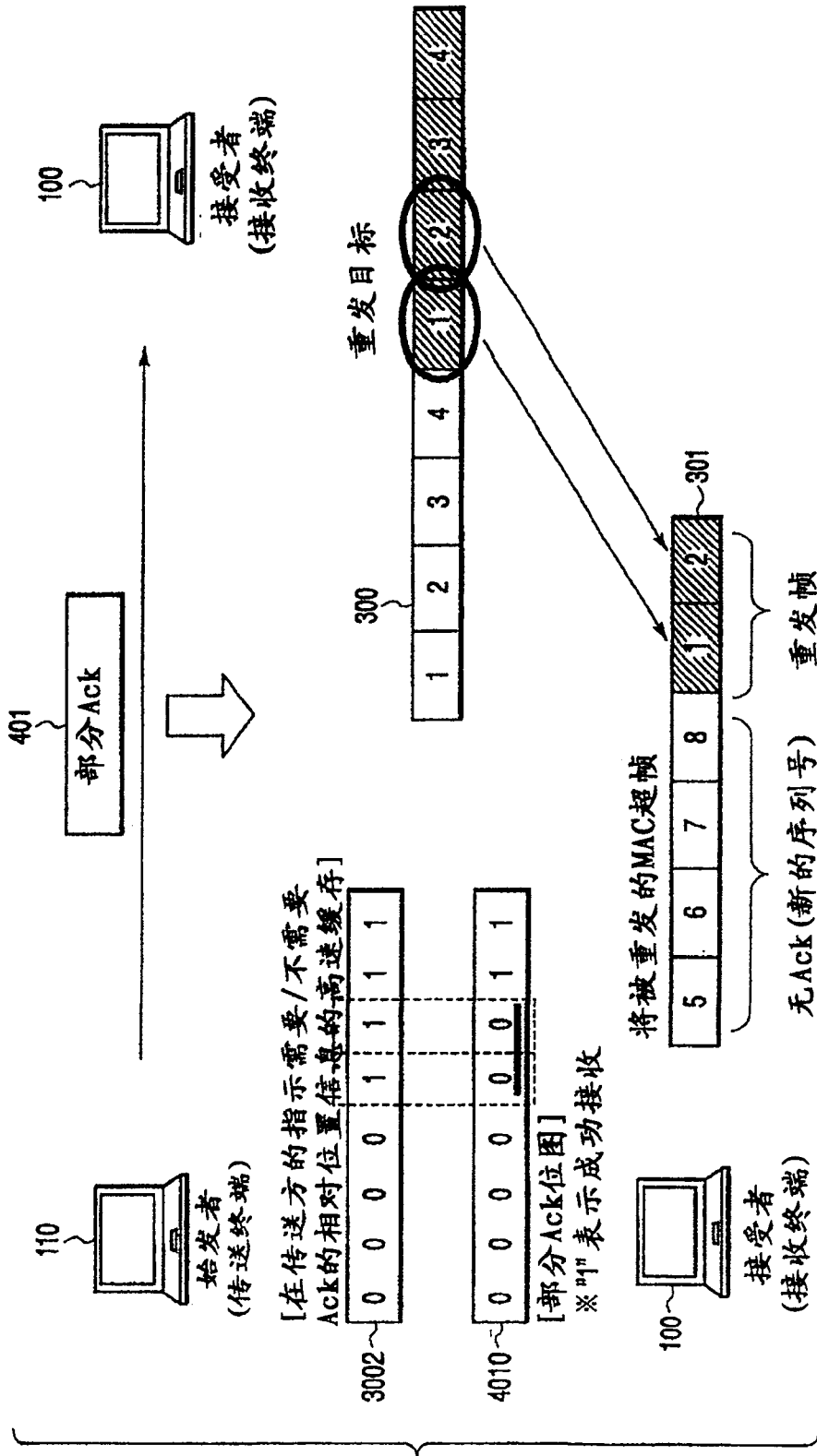


图 14

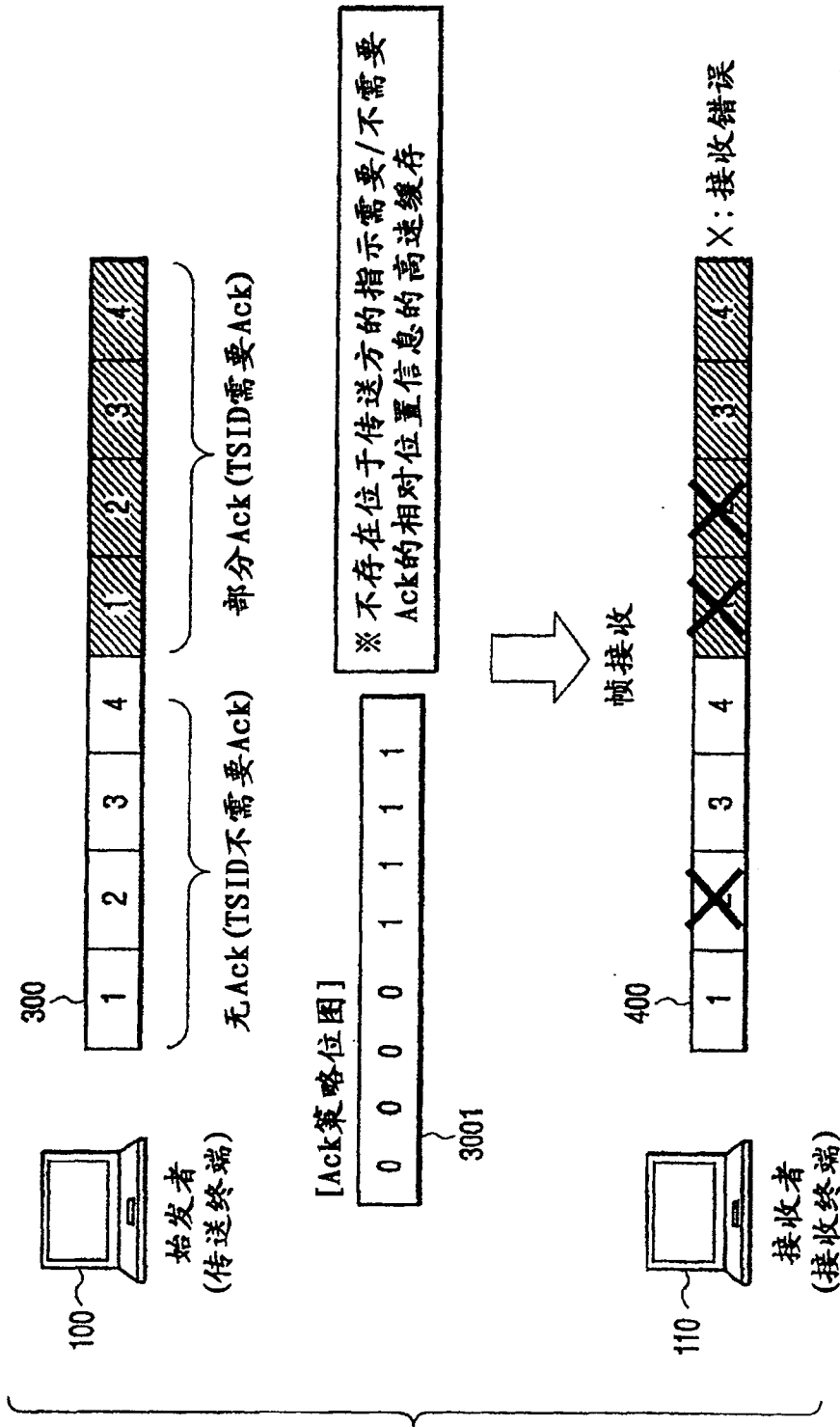


图15

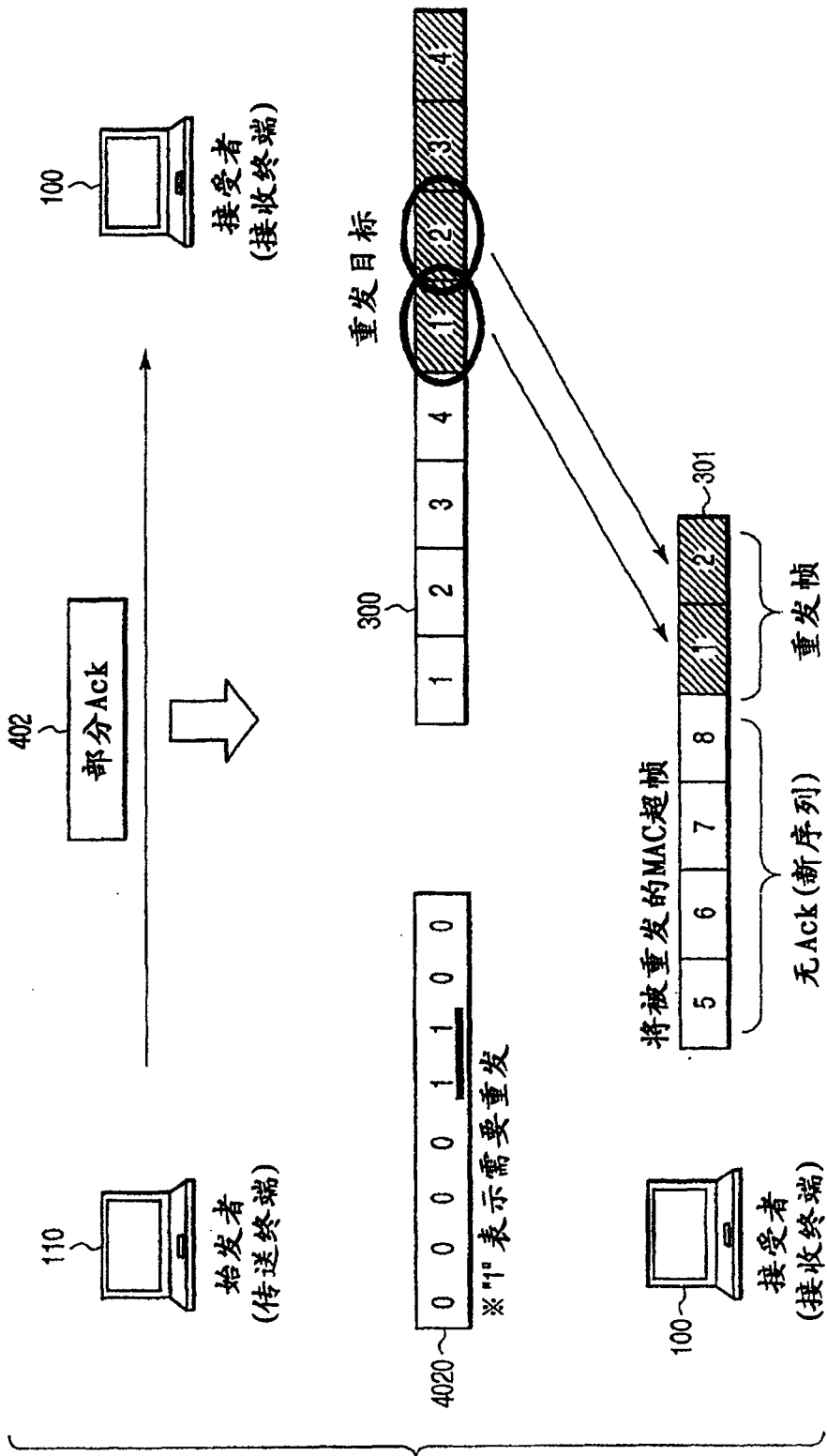


图 16

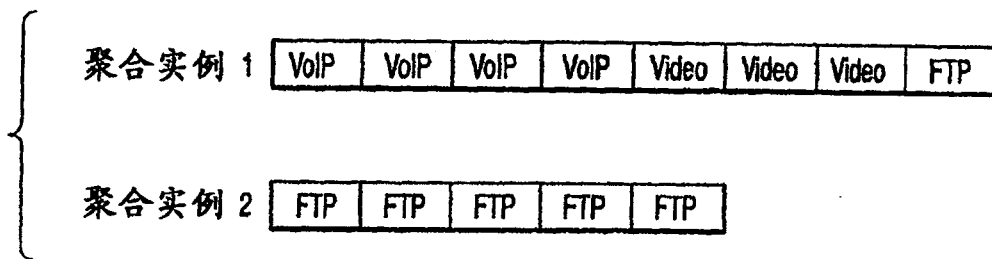


图 17

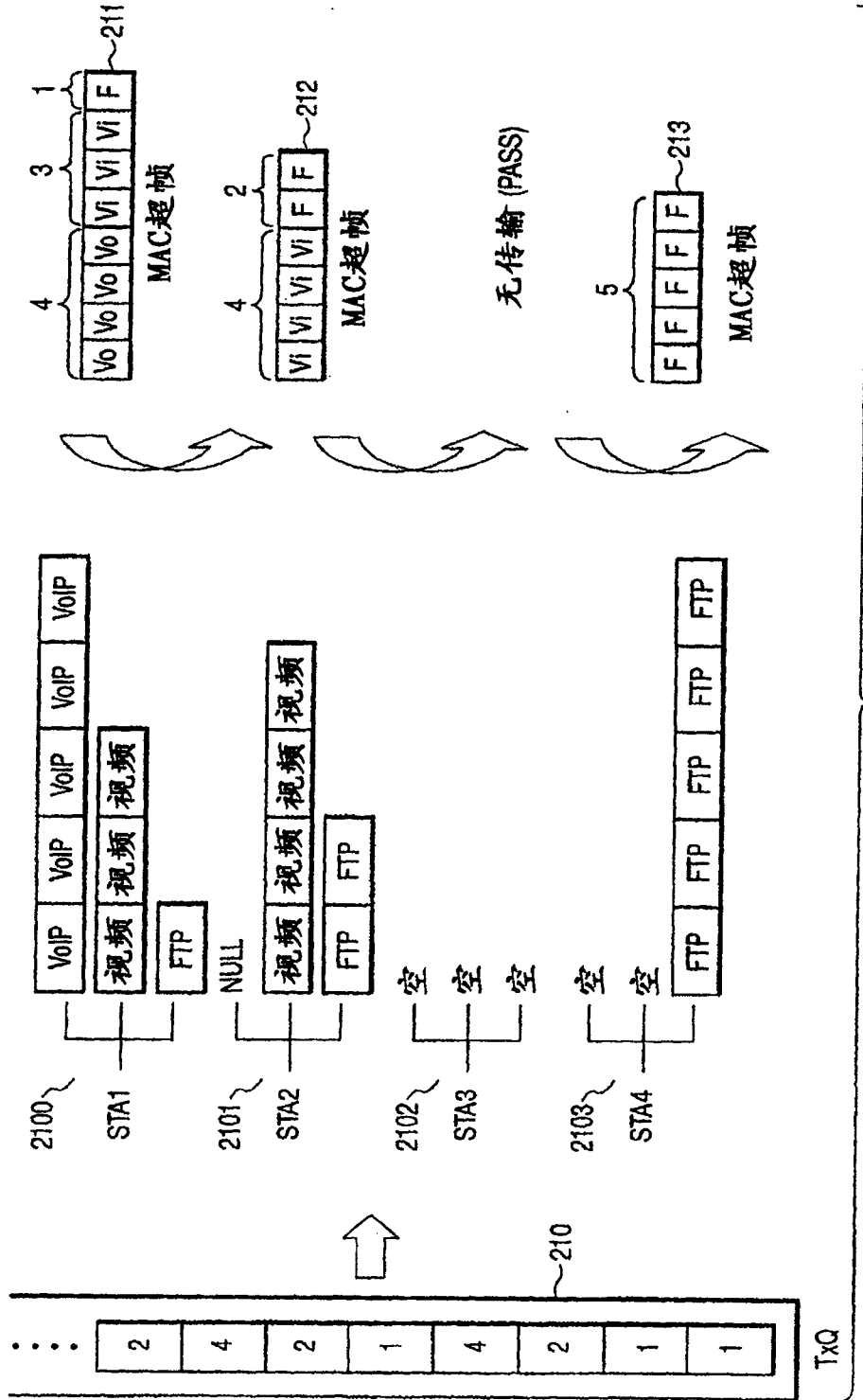
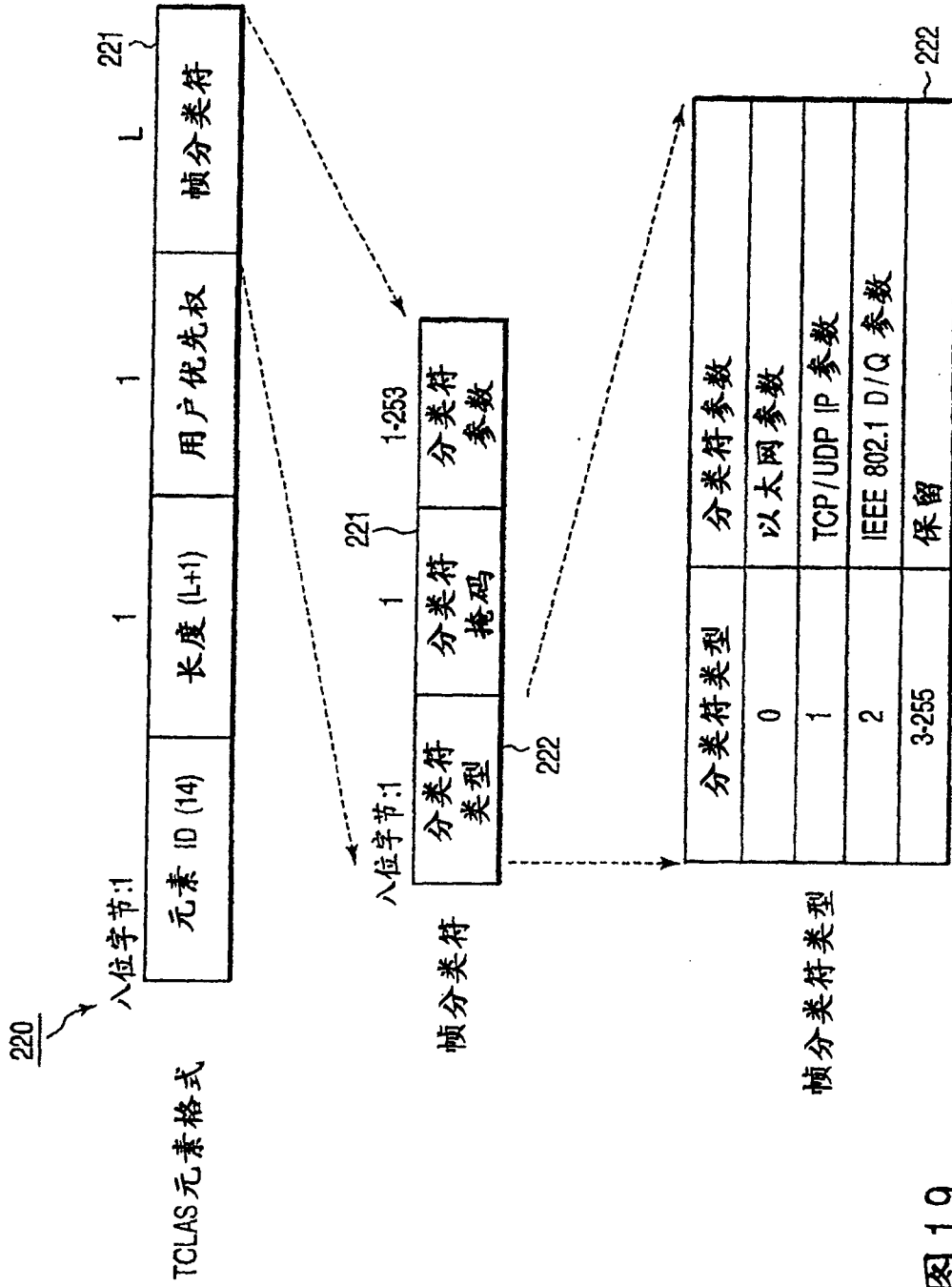
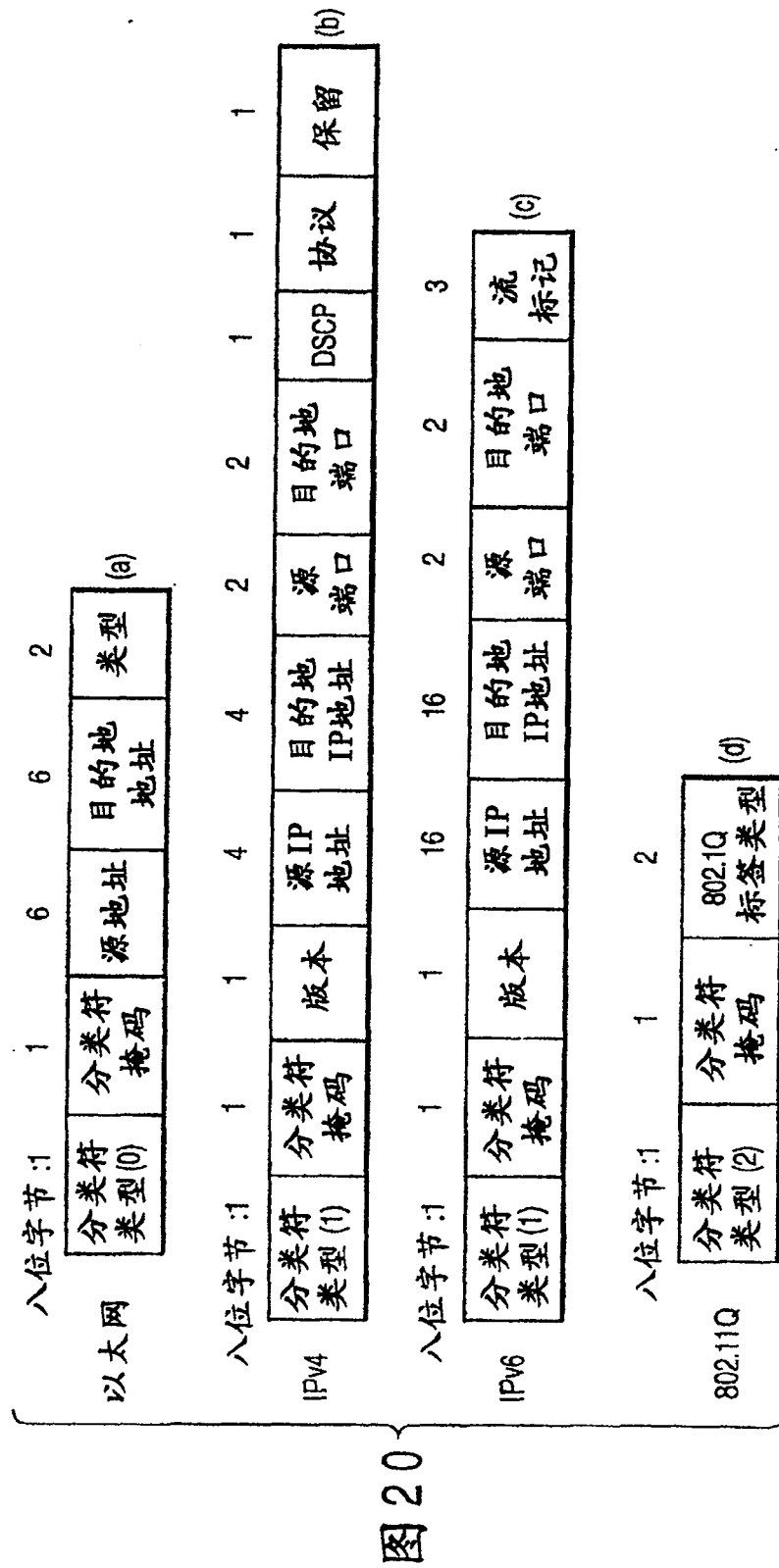


图 18





顺序	信息
1	类别
2	动作
3	对话令牌
4	TSPEC
5-n	TCLAS (可选)
n+1	TCLAS (可选)

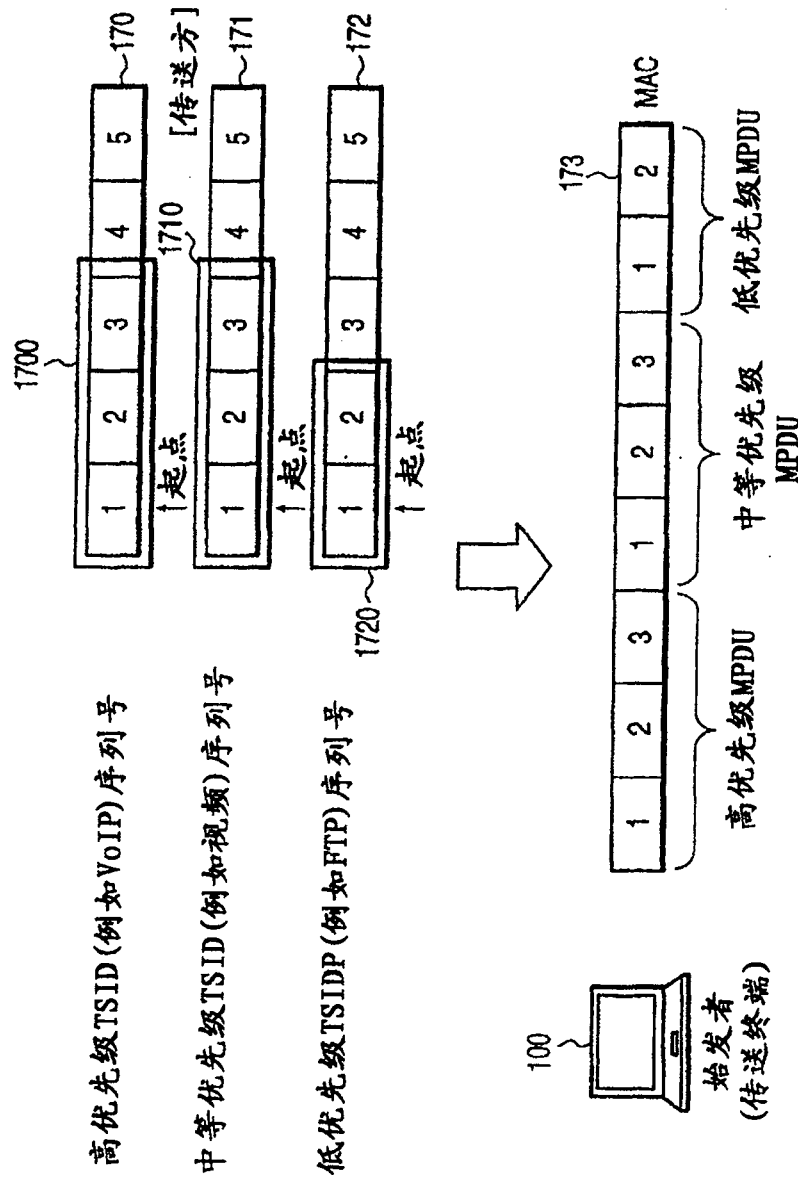
ADDTS 请求

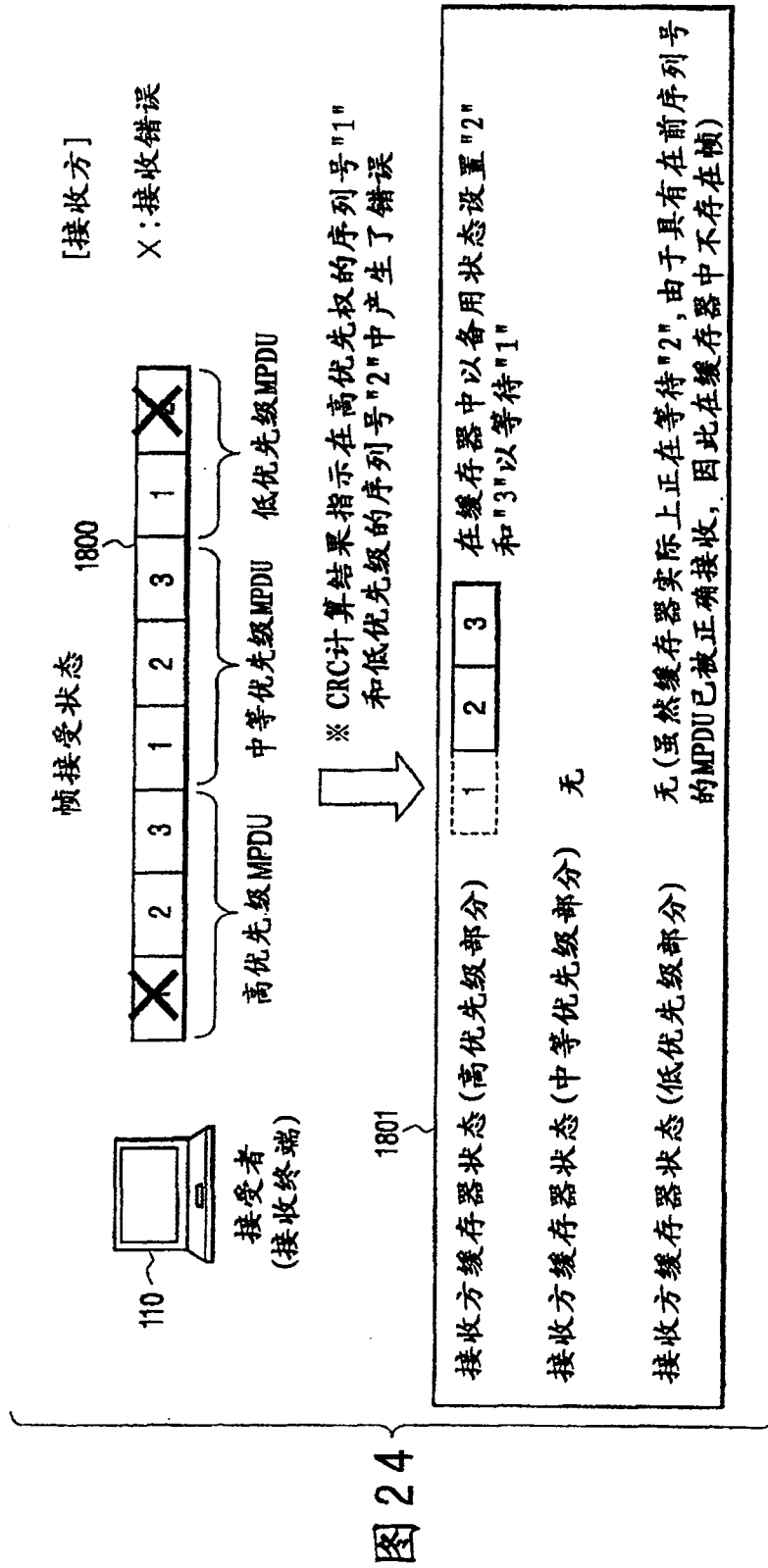
图 21A

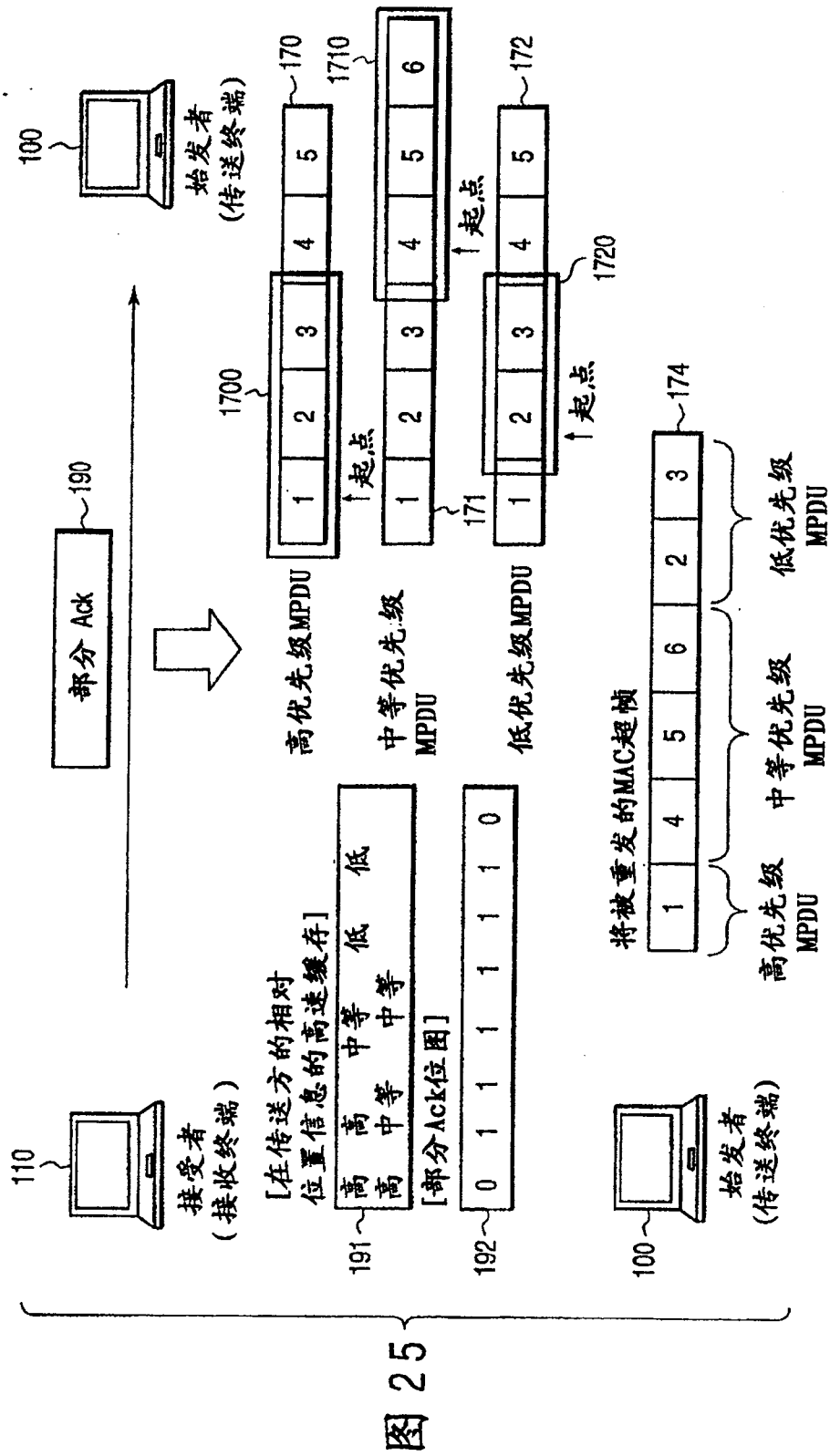
顺序	信息
1	类别
2	动作
3	对话令牌
4	状态代码
5	TS延迟
6	TSPEC
7-n	TCLAS (可选)
n+1	TCLAS (可选)
n+2	调度

ADDTS 响应

图 21B







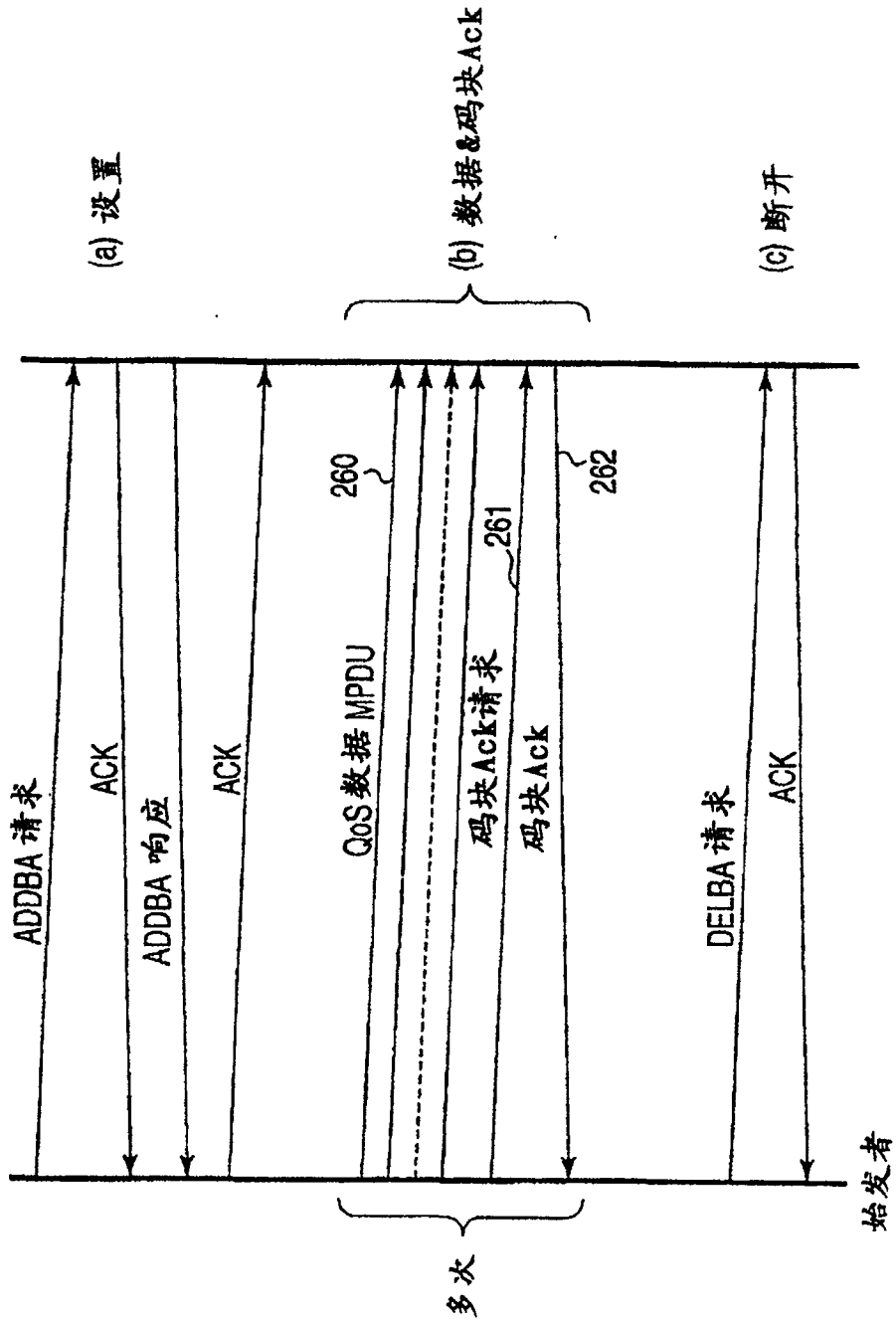


图 26

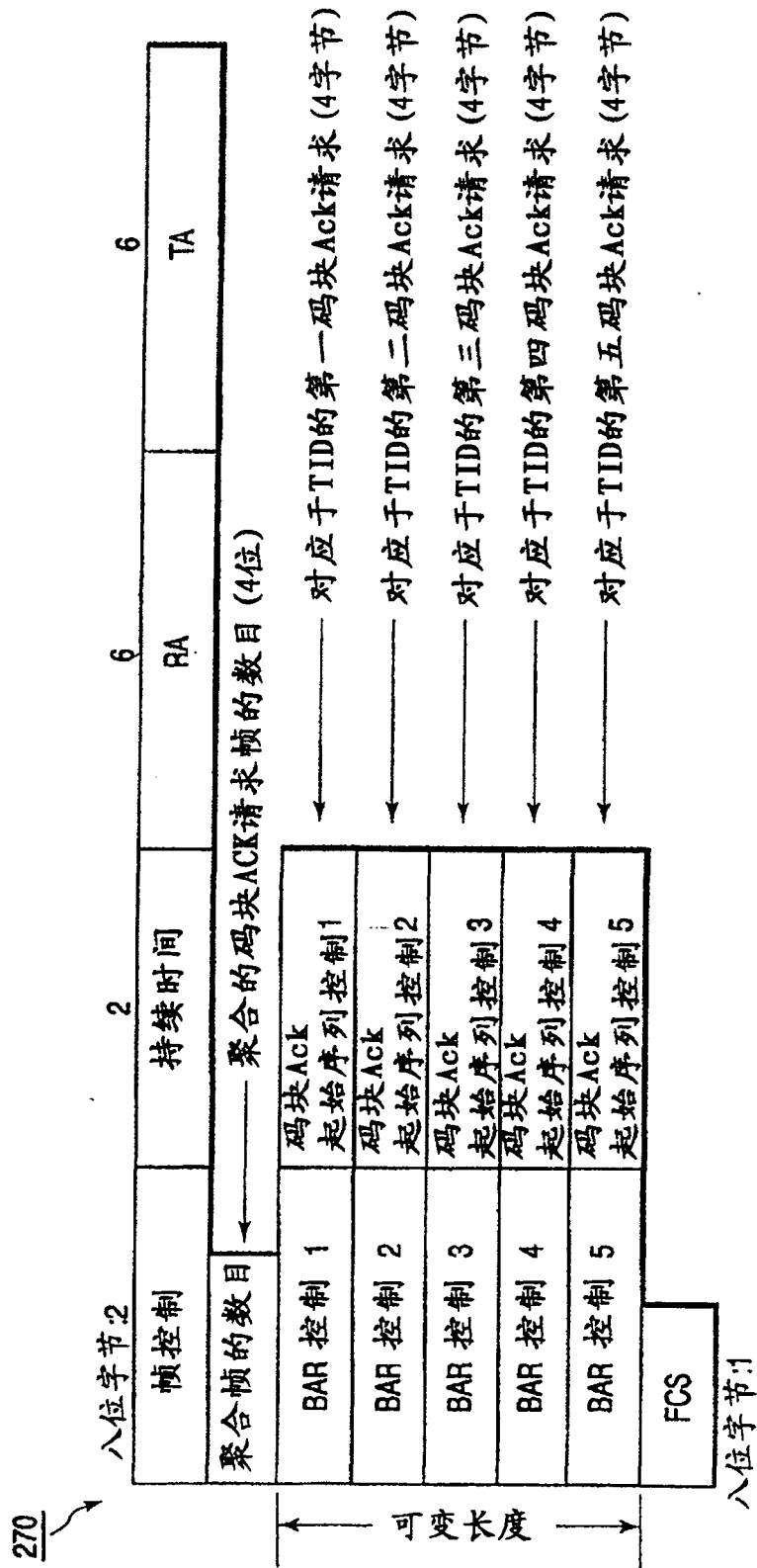


图 27

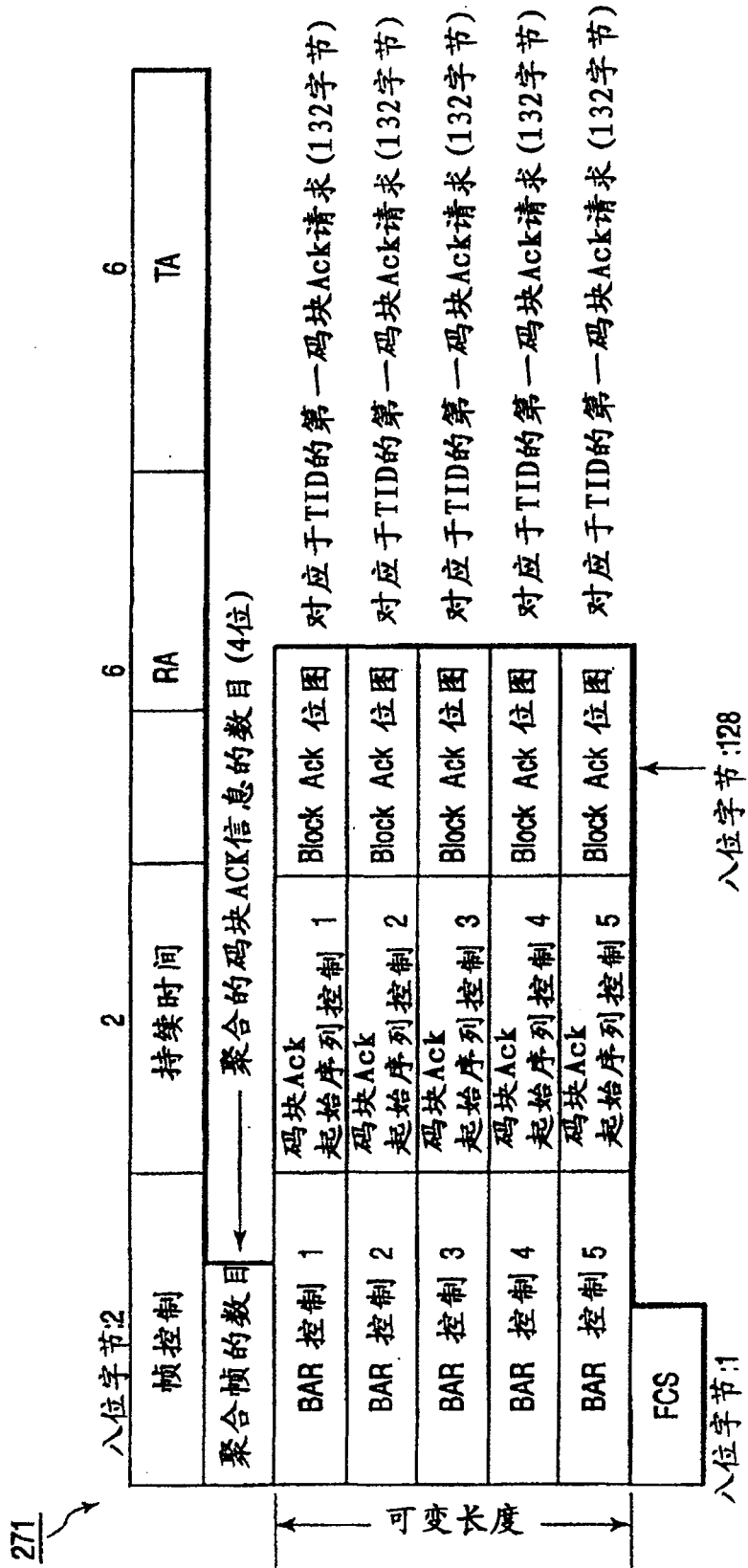


图 28

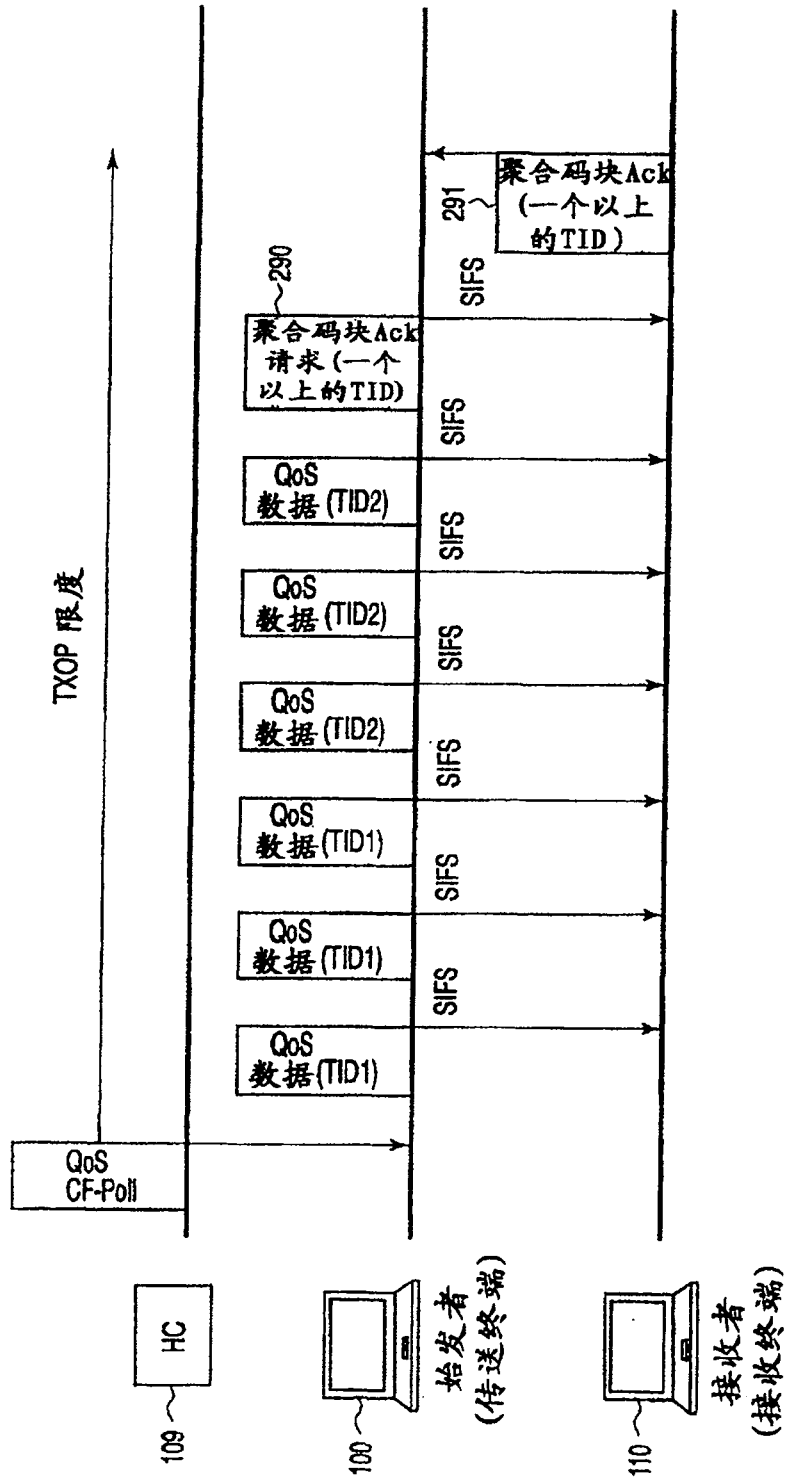


图 29

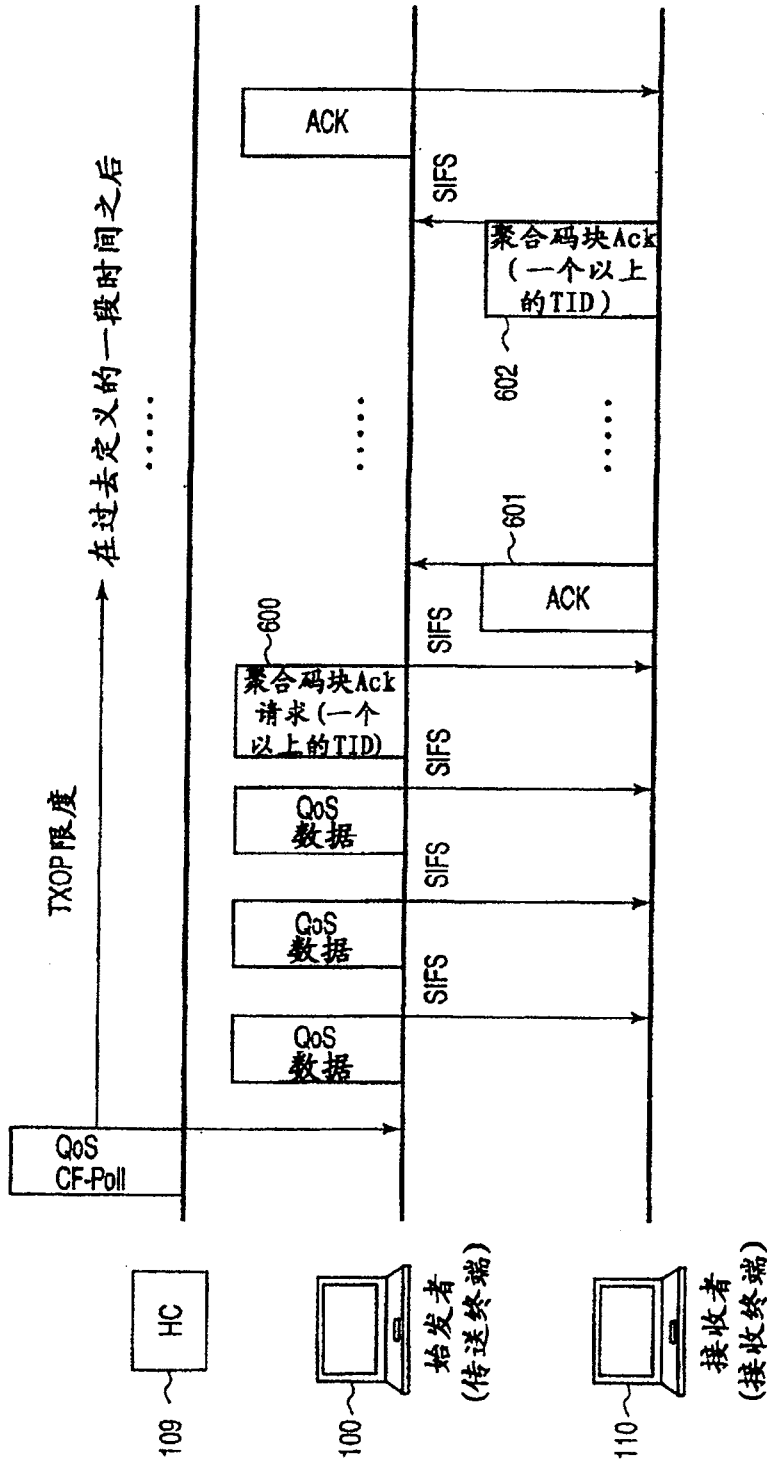


图 30