

权 利 要 求 书

1. 一种排队系统，用于存储从 ATM 信元导出的分组，此排队系统包括：

用于存储此分组的队列；

- 5 时间标记功能，用于在将此分组存储在此队列中时加上时间标记；
时间标记检查功能，用于使用此时间标记来确定此分组在此队列中的占有时间是否长于可允许时间。

2. 权利要求 1 的系统，还包括用于在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组的抛弃功能。

- 10 3. 权利要求 1 的系统，其中时间标记功能给分组加上时间标记来替代内部接口标题。

4. 权利要求 1 的系统，其中时间标记检查功能结合此分组从此队列中的可能读出进行此确定。

- 15 5. 权利要求 4 的系统，还包括在存储此分组之后以大于可允许的延迟进行此分组的读出时抛弃此分组的抛弃功能。

6. 权利要求 1 的系统，其中由监视此队列的填充水平的队列监视功能来调用时间标记检查功能。

7. 权利要求 6 的系统，其中队列监视功能在队列填充水平超过限时调用时间标记检查功能。

- 20 8. 权利要求 7 的系统，还包括在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组的抛弃功能。

9. 一种 ATM 排队方法，用于存储从 ATM 信元中导出的分组，此方法包括：

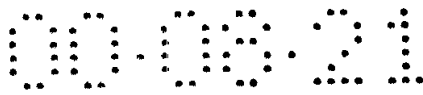
在此分组存储在此队列中时加上时间标记；

- 25 使用此时间标记来确定此分组在此队列中的占有时间是否长于可允许时间。

10. 权利要求 9 的方法，还包括在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组。

- 30 11. 权利要求 9 的方法，其中加上时间标记包括利用此时间标记来替代内部接口标题。

12. 权利要求 9 的方法，还包括结合此分组从此队列中的可能读出进行此确定。



13. 权利要求 12 的方法, 还包括在存储此分组之后以大于可允许的延迟进行此分组的读出时抛弃此分组。

14. 权利要求 9 的方法, 还包括根据此队列的填充水平调用此确定。

5 15. 权利要求 14 的方法, 还包括在队列填充水平超过门限时调用此确定。

16. 权利要求 9 的方法, 还包括在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组。

10 17. 一种排队系统, 用于存储从 ATM 信元导出的分组, 此排队系统包括:

用于存储此分组的队列;

处理器, 用于在将此分组存储在此队列中时加上时间标记, 并使用此时间标记来确定此分组在此队列中的占有时间是否长于可允许时间。

15 18. 权利要求 17 的系统, 还包括此处理器在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组。

19. 权利要求 17 的系统, 其中此处理器给分组加上时间标记来替代内部接口标题。

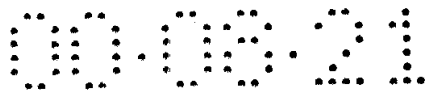
20 20. 权利要求 17 的系统, 其中此处理器结合此分组从此队列中的可能读出进行此确定。

21. 权利要求 17 的系统, 其中此处理器在存储此分组之后以大于可允许的延迟进行此分组的读出时抛弃此分组。

22. 权利要求 17 的系统, 其中此处理器监视此队列的填充水平。

25 23. 权利要求 22 的系统, 其中此处理器在队列填充水平超过门限时进行此确定。

24. 权利要求 17 的系统, 其中此处理器在此分组在此队列中的占有时间长于可允许时间时抛弃此分组。



说 明 书

异步传送模式时间标记排队

背景

- 5 本申请要求结合在此作为参考的、于 1997 年 12 月 19 日提交的题为“异步传送模式系统”的美国临时专利申请系列号 60/071063（代理人卷号 2380-24）的利益并涉及所有结合于此作为参考的以下同时提交的美国专利申请：

10 题为“ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE SYSTEM HANDLING DIFFERING AAL PROTOCOLS（处理不同的异步模式适应层协议的异步传送模式系统）”的美国专利申请系列号 08/--，--（代理人卷号 2380-24）。

题为“CENTRALIZED QUEUING FOR ATM NODE（用于异步传送模式节点的集中式排队）”的美国专利申请系列号 08/--，--（代理人卷号 2380-25）。

15 题为“CELL HANDLING UNIT FOR ATM NODE（用于异步传送模式节点的信元处理单元）”的美国专利申请系列号 08/--，--（代理人卷号 2380-26）。

20 题为“COORDINATED CELL DISCHARGE FROM ATM QUEUE（从异步传送模式队列中协调地输出信元）”的美国专利申请系列号 08/--，--（代理人卷号 2380-28）。

题为“COMBINED HEADER PARAMETER TABLE FOR ATM NODE（用于异步传送模式节点的组合标题参数表）”的美国专利申请系列号 08/--，--（代理人卷号 2380-30）。

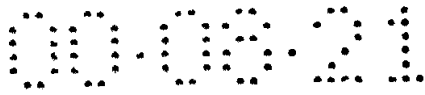
1. 本发明的领域

25 本发明涉及通信系统，并特别涉及采用 ATM 技术的通信系统。

2. 相关技术及其他

异步传送模式（ATM）正变得日益增长地用于通信网络中。ATM 是使用异步时分多路复用技术的面向分组的传送模式。分组称为信元并具有固定大小。

30 如图 1 所示，一个 ATM 信元由 53 个八比特组构成，其中 5 个八比特组形成标题并且其中 48 个八比特组构成此信元的“有效负载”或信息部分。ATM 信元的标题包括用于识别 ATM 网络中的连接的两个量，



具体为 VPI (虚路径识别符) 与 VCI (虚信道识别符), 其中信元通过该连接进行传送。一般地, 虚路径是定义在网络的两个交换节点之间的主路径, 而虚信道是相应主路径上的一个特定连接。

5 诸如具有利用物理传输路径或链路连接在一起的端口的交换节点的多个节点一般位于 ATM 网络的各个端接点之间。这些交换节点一般均具有几个功能部分, 其中主要的一个部分是交换核心。此交换核心的功能基本上类似于交换机的端口之间的交叉连接。有选择地控制至此交换核心的内部路径, 以便使此交换核心的特定端口连接在一起, 从而允许信元最终从此交换机的入口侧移动至此交换机的出口侧。

10 已研制了一种协议参考模型来表示 ATM 的分层。协议参考模型层 (从较低至较高层) 包括物理层 (包括物理媒体子层与传输聚合子层)、ATM 层与 ATM 适应层 (AAL) 以及较高层。AAL 层的基本用途是通过将较高层协议数据单元 (PDU) 变换为 ATM 信元的信息字段 (并且反之亦然) 来将较高层与 ATM 层的特定特征隔离。具有几种不同的 AAL 类型
15 或种类, 包括 AAL0、AAL1、AAL2、AAL3/4 和 AAL5。

AAL2 是由 ITU 建议 I. 363.2 定义的标准。一个 AAL2 分组在图 2 中被表示为包括一个 3 八比特组的分组标题以及一个分组有效负载。
20 AAL2 分组标题包括 8 比特信道识别符 (CID)、6 比特长度指示符 (LI)、5 比特用户-用户指示符 (UUI) 和 5 比特的标题差错控制 (HEC)。传送用户数据的 AAL2 分组有效负载能在 1 至 45 八比特组之间进行变化。

图 3 表示多个 AAL2 分组如何能插入在一个标准的 ATM 信元中。特别地, 图 3 表示第一 ATM 信元 20_1 与第二 ATM 信元 20_2 , 每个 ATM 信元 20 具有标题 22 (例如, 信元 20_1 具有标题 22_1 , 而信元 20_2 具有标题 22_2)。ATM 信元 20 的有效负载以起始字段 24 开始 (例如, 信元 20_1 具有起始
25 字段 24_1 , 而信元 20_2 具有起始字段 24_2)。在每个起始字段 24 之后, ATM 信元有效负载包含 AAL2 分组。例如, ATM 信元 20_1 的有效负载包含 AAL2 分组 26_1 与 26_2 的全部以及 AAL2 分组 26_3 的一部分。信元 20_2 的有效负载包含 AAL2 分组 26_3 的其余部分以及 AAL 分组 26_4 与 26_5 的全部。另外, 信元 20_2 的有效负载具有填充符 28。

30 图 3A 所示的起始字段 24 实现桥接两个 ATM 信元的一个 AAL2 分组。起始字段 24 包括 6 比特偏移字段 (OSF)、1 比特顺序号 (SN) 和一个奇偶性比特 (P)。此 6 比特偏移字段 (OSF) 包含利用图 3 中的偏移

位移 29 表示的一个值，表示有效负载中第一完整 AAL2 分组开始的八比特组。对于 ATM 信元 22_1 ，偏移字段 (OSF) 的值是 1，这是因为 AAL2 分组正好在起始字段 24_1 之后开始。对于 ATM 信元 22_2 ，偏移字段 (OSF) 的值是 1 (鉴于起始字段 24_1) 与信元 22_2 中 AAL2 分组 26_3 的八比特组的数量之和。

5 AAL2 有益地允许来自许多用户的数据在单个 ATM VCC 中进行多路复用。在这样的多路复用方案中，在单独的 AAL2 分组中传送每个用户的数据，但在同一 ATM VC 上产生的相同的一个 ATM 信元或多个信元中传送不同用户的 AAL2 分组。因而，假定每个用户具有不同的信道识别符 (CID) 值，多达 248 个用户信道能多路复用到一个 ATM VC 上。AAL2 因而在仍保持低延迟特性的同时允许比标准 ATM 更有效使用低速率链路。

15 当在不同的节点上或在同一节点的不同地址上终接 AAL2 信道时，会出现使用 AAL2 所具有的问题。由于各个 AAL2 信道可以多路复用在 一个 ATM-VCC 中，所以不可能使用常规的 ATM 交换机将各个 AAL2 信道 (例如，其上传送信道数据的 AAL2 分组) 传送到不同的目的地。

20 由 Mauger 与 Rosenberg 在 1997 年 7 月的 IEEE 通信杂志上的文章 “QoS Guarantees for Multimedia Service on TDMA-Based Satellite Network (Qos 可保证基于 TDMA 的卫星网络的多媒体业务)” 中提出 用于交换 AAL2 分组的一种解决方案。在那个方案中，固定信元 ATM 交换机与单独的可变信元 ATM 交换机一起用于处理 AAL2 分组。

发明概要

25 排队系统存储从 ATM 信元中导出的分组，此分组包括内部接口标题和 ATM 信元有效负载或 AAL2 分组。此排队系统包括用于存储此分组的队列以及执行多个功能的处理器。时间标记功能在将此分组存储在此队列中时加上时间标记。此时间标记功能能给分组加上时间标记来替代内部接口标题。时间标记检验功能使用时间标记来确定分组在队列中的占有时间是否长于可允许的时间。此时间标记检验功能能结合此分组从此队列中可能的读出来进行占有时间确定。可选择地，时间 30 标记检验功能能在被监视此队列的填充水平的队列监视功能调用时 (例如，在队列填充水平超过门限时) 进行占有时间确定。抛弃功能用于在分组在队列中的占有时间长于可允许的时间时抛弃此分组。

附图简述

本发明的前述与其他的目的、特性和优点从下面附图中所示的优选实施例的更具体描述中将是显而易见的，在附图中引用字符表示各个附图中相同的部分。这些附图的尺寸比例和侧重点只是为了用于说明本发明的原理而并不是必需如此。

图 1 是表示 ATM 信元格式的示意图。

图 2 是表示 AAL2 分组格式的示意图。

图 3 是表示 ATM 信元中多个 AAL2 分组的示意图。

图 3A 是表示 AAL2 分组的起始字段格式的示意图。

10 图 4 是表示具有 AAL2 协议的 ATM 信元解多路复用为具有 AAL2 主协议的 ATM 信元的示意图。

图 5 是根据本发明的一个实施例的通信网络的示意图。

图 6A 是表示根据本发明的第一协议模式的 AAL2 主协议使用的示意图。

15 图 6B 是表示根据本发明的第二协议模式的 AAL2 主协议使用的示意图。

图 7A 是表示图 5 的网络部分并特别表示将多个 AAL2 主连接多路复用到单个 ATM-VCC 上的示意图。

20 图 7B 是表示其中基站控制器具有多个分集切换单元的图 5 的网络中的修改部分的示意图，也特别表示将多个 AAL2 主连接多路复用到单个 ATM-VCC 上。

图 8 是在层的环境下表示 AAL2 链路终端的示意图，并且主要表示图 5 的网络的组成部分。

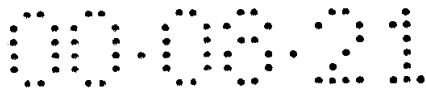
25 图 9 是图 5 的网络部分的示意图并且特别表示对多个 ATM-VCC 进行多路复用。

图 9A 是表示其中提供两个信元处理单元的图 5 的网络修改部分的示意图，并特别表示对多个 ATM-VCC 进行多路复用。

图 9B 是其中提供两个分集切换 (DHO) 单元的图 5 的网络的修改部分的示意图，并特别表示多个 ATM-VCC 进行多路复用。

30 图 10A 是表示图 5 的网络部分和在基站控制器与高级节点之间的链路上利用 ATM AAL2 主协议的示意图。

图 10B 是表示图 5 的网络部分和在基站控制器与高级节点之间的



链路上利用 ATM AAL2 协议的示意图。

图 10C 是表示具有分布的信元处理单元的图 5 的网络部分和在基站与高级节点之间的链路上利用 ATM AAL2 协议的示意图。

图 11 是在图 5 的网络中使用的信元处理单元的示意图。

5 图 12 是被包括在图 11 的信元处理单元的队列服务器中的链路多路复用器的示意图。

图 13 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合路由器调度功能执行的一般步骤的流程图。

10 图 13A 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合传送信元功能执行的一般步骤的流程图。

图 13B 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合 ATM 解多路复用功能执行的一般步骤的流程图。

图 13C 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合 AAL2' 变换功能执行的一般步骤的流程图。

15 图 13D 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合 ATM 变换功能执行的一般步骤的流程图。

图 13E 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合最高优先级功能执行的一般步骤的流程图。

20 图 13F 是表示由图 11 的信元处理单元的信元路由器结合 AAL2 解多路复用功能执行的一般步骤的流程图。

图 13G 是表示利用图 11 的信元处理单元的起始字段处理功能执行的一般步骤的流程图。

图 13H 是表示利用图 11 的信元处理单元的重叠处理功能执行的一般步骤的流程图。

25 图 13I 是表示利用图 11 的信元处理单元的读 AAL2 分组功能执行的一般步骤的流程图。

图 13J 是表示利用图 11 的信元处理单元的生成 AAL2' 信元功能执行的一般步骤的流程图。

30 图 13K 是表示利用图 11 的信元处理单元的去掉 ATM 信元功能执行的一般步骤的流程图。

图 13L 是表示利用图 11 的信元处理单元的去掉 AAL2 分组功能执行的一般步骤的流程图。

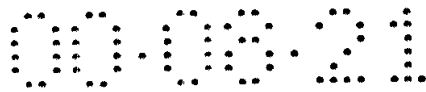


图 14 是表示利用图 11 的队列服务器的队列服务器调度功能执行的一般步骤的流程图。

图 14A 是表示利用图 11 的队列服务器的队列信元/分组功能执行的一般步骤的流程图。

5 图 14B 是表示利用图 11 的队列服务器的多路复用功能执行的一般步骤的流程图。

图 14C 是表示利用图 11 的队列服务器的 ATM 多路复用功能执行的一般步骤的流程图。

10 图 14D 是表示利用图 11 的队列服务器的 AAL2 多路复用功能执行的一般步骤的流程图。

图 14E 是表示利用图 11 的队列服务器的生成 ATM 标题与起始字段功能执行的一般步骤的流程图。

图 14F 是表示利用图 11 的队列服务器的选择 AAL2 分组功能执行的一般步骤的流程图。

15 图 14G 是表示利用图 11 的队列服务器的 AAL2 主有效负载准备功能执行的一般步骤的流程图。

图 14H 是表示利用图 11 的队列服务器的 AAL2 重叠有效负载准备功能执行的一般步骤的流程图。

20 图 14I 是表示利用图 11 的队列服务器的抛弃 ATM 信元功能执行的一般步骤的流程图。

图 14J 是表示利用图 11 的队列服务器的抛弃 AAL2 分组功能执行的一般步骤的流程图。

图 14K 是表示利用图 11 的队列服务器的从队列中取出 ATM 信元功能执行的一般步骤的流程图。

25 图 14L 是表示利用图 11 的队列服务器的从队列中取出 AAL2 分组功能执行的一般步骤的流程图。

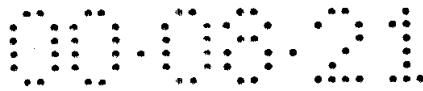
图 15A 是示例 ATM 卸载表的示意图。

图 15B 是示例 AAL2 卸载表的示意图。

30 图 16A、图 16B、图 17A 与图 17B 是本发明的信元选择路由情况的示意图。

图 18 是根据本发明的一个实施例的组合 VCI/CID 表的示意图。

图 19A 是表示用于结合解多路复用操作使用图 18 的组合 VCI/CID



表的基本步骤的流程图。

图 19B 是表示用于结合多路复用操作使用图 18 的组合 VCI/CID 表的基本步骤的流程图。

5 图 20A 是表示用于利用时间标记将 ATM 分组移入队列中的基本步骤的流程图。

图 20B 是表示用于利用时间标记从队列中取出 ATM 分组的基本步骤的流程图。

图 20C 是表示用于利用时间标记监视队列填充的基本步骤的流程图。

10 图 21 是表示链路速率计数器功能的基本步骤的流程图。

图 22 是存储在节点控制器中的链路速率计数器表的示意图。

附图详细描述

15 在下面的描述中，为解释而不是限制目的，提出了诸如特定结构、接口、技术等的具体细节以便提供对本发明的全面理解。然而，对于本领域技术人员来说，显然本发明可以以脱离这些具体细节的其他实施例来实施。在其他情况中，省略了对公知设备、电路与方法的具体描述，以便不会因不必要的细节而妨碍本发明的描述。

网络概述

20 图 5 表示包括一组 42 节点 42_1-42_n (包括节点 42_x)、节点 44 与节点 46 的通信网络 40。优选地，网络 40 具有分层结构，组 42 的节点 42_1-42_n 是较低级别节点，节点 44 是中间节点，而节点 46 是较高级别节点，例如，节点 46 高于节点 44。在一个示例中，网络 40 采用移动通信网络的形式，其中节点 42_1-42_n 是基站 (BS)，节点 44 是基站控制器节点，而节点 46 是移动交换中心。为与此示例一致，将在下
25 面称为基站 42_1-42_n 、基站控制器 44 和移动交换中心 (MSC) 46。基站控制器 (BSC) 44 有时在本领域中称为移动控制中心 (MCC) 或无线网络控制器 (RNC)。下面，在仅仅提及一个基站作为示例或通称时，采用无下标的数字 42。

30 在网络 40 中，移动站 48 (例如，诸如移动电话机) 通过空中接口 (分别利用符号 50_1-50_n 表示) 与基站 42_1-42_n 通信。基站 42_1-42_n 利用陆地线路 52_1-52_n 连到基站控制器节点 44。称为“super-A (超 A)”接口的一个接口存在于基站 42_1-42_n 与基站控制器 44 之间，并且如虚

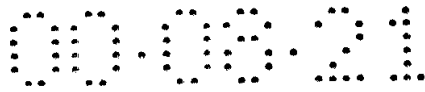
线 54 所示。基站控制器 44 利用陆地线路 56 连到移动交换中心 (MSC) 46。称为“A”接口的一个接口存在于基站控制器 44 与移动交换中心 (MSC) 46 之间，如虚线 58 所示。移动交换中心 (MSC) 46 通常例如通过网关连到其他电信网络，诸如公用交换电话网络。

5 此示例所示的网络 40 被包括在码分多址 (CDMA) 移动通信系统中。在 CDMA 系统中，在每个基站 42_1-42_n 与移动站 48 之间传送的信息利用不同的算术码 (诸如扩展码) 进行调制，以便将其与使用同一射频的其他移动站的信息区分开来。因而，在 CDMA 中，根据代码区分各条无线电链路。在 Garg、Vijay 等人在 Prentice Hall (1997) 的文章
10 “Applications of CDMA in Wireless/Personal Communications (CDMA 在无线/个人通信中的应用)” 中提出 CDMA 的各个方面。

另外，在 CDMA 移动通信中，一般从具有重叠覆盖的几个基站 (例如，基站 42_1-42_n) 中发送进行了合适扩展的同一基带信号。移动终端 48 因而能同时接收和使用来自几个基站的信号。而且，由于无线电
15 环境迅速变化，所以移动站有可能例如在同一时刻具有至几个基站的无线信道，于是此移动站能选择最佳信道，并在需要时使用从不同基站发送给此移动站的信号来保持低无线电干扰和高容量。CDMA 方案中移动站使用自多个基站的无线信道称为“软切换”。

根据有关移动站 48 的软切换，在下行链路上同时从不同的基站
20 42_1-42_n 发送具有同一用户数据的帧。在上行链路上，在多个基站 42_1-42_n 中接收在自移动站 48 的帧中发送用于此移动连接的用户数据，并在基站控制器 44 上使用在分集切换单元 (DHO) 上采用的“最佳质量”技术来组合/选择这些帧。例如，在均结合在此作为参考的题为
25 “Multistage Diversity Handling for CDMA Mobile Telecommunications (CDMA 移动通信的多级分集处理)” 的于 1997 年 11 月 26 日提交的美国专利申请系列号 (代理人卷号 2380-3) 和题为
30 “Diversity Handling Moveover for CDMA Mobile Telecommunications (CDMA 移动通信的分集处理切换)” 的于 1997 年 11 月 26 日提交的美国专利申请系列号 (代理人卷号 2380-4) 提供了分集与软切换的其他细节。

因而，应明白：每个基站 42 同时为多个移动站服务，而每个移动站同时由多个基站提供服务。对于诸如移动站 48 的每个移动站，通过

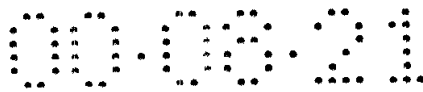


移动交换中心 (MSC) 46 在此移动站 48 与另一方之间建立至少一个连接。与移动站 48 的连接因而具有由参与此连接的每个基站处理的并行支路 (例如, 第 X 并行支路在空中接口上利用符号 50_x 来表示并在陆地线路上利用 52_x 来表示), 而此连接也通过基站控制器 44 并在陆地
5 线路 46 上延伸至移动交换中心 (MSC) 46。

给每个连接分配一个用于连接每个基站 42 与基站控制器 44 的链路 52 上的信道。在所示的实施例中, 每个连接的信息作为帧进行发送, 而这些帧在分配给此连接的信道上进行传送。而且, 在所示的实施例中, 采用了 AAL2, 从而在分配给一个连接的信道中在 AAL2 分组中传
10 送此连接的每个帧。鉴于图 2 所示的 AAL2 分组的 CID 字段, 因而能具有 248 个连接通过超 A 接口 54 而多路复用到每条链路 52 上, 这意味着用于不同信道的 AAL2 分组能以图 3 所示的方式在同一 ATM 信元中进行传送。

因而, 在所示的实施例中, 基站 42、基站控制器 44 和移动交换
15 中心 (MSC) 46 均是基于 ATM 的节点。因此, 这些节点之中的每个节点具有一般由标号 30 表示的 ATM 交换机。例如, 基站 42 具有 ATM 交换机 42-30, 基站控制器 44 具有 ATM 交换机 44-30, 而移动交换中心 (MSC) 46 具有 ATM 交换机 46-30。

基站控制器 44 具有执行上述的分集与软切换操作的分集切换单元
20 60。例如, 在选择/组合操作中, 分集切换单元 60 比较在移动站 48 与基站控制器 44 之间的连接的并行支路上接收的用户数据的类似帧, 并根据此比较选择用于传送给移动交换中心 (MSC) 46 的帧 (例如, 具有同一用户数据的不同支路上的各帧之中的最佳帧)。在基站控制器 44 上在与其他连接 (例如, 信道) 的 AAL2 分组共享 ATM 信元的 AAL2
25 分组中接收这些帧。但分集切换单元 60 不能处理具有用于多个连接的 AAL2 分组的信元。因而, 出现了具有 AAL2 分组的 ATM 信元不能直接通过 ATM 交换机 44-30 选择路由至分集切换单元 60 的问题。相反地, 在分离操作中, 从移动交换中心 (MSC) 46 中接收的帧由分集切换单元 60 进行拷贝, 以便并行分配给具有至移动站 48 的连接支路的每个
30 基站 42。但由于在链路 52 上发送给基站 42 的帧是在 AAL2 分组中进行传送的, 并且用于可能是不同连接的 AAL2 分组利用相同的 ATM 信元进行封装, 所以出现的问题是: 这些帧的拷贝不能是直接通过 ATM



交换机 44-30 选择路由至相应的基站 42。

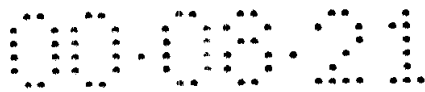
可通过提供信元处理单元 (CHU) 32 来解决上述问题。在所示的实施例中, 每个节点 42、44 与 46 具有信元处理单元 32, 例如, 每个基站 42 具有信元处理单元 42-32; 基站控制器 44 具有信元处理单元 44-32; 而移动交换中心 (MSC) 46 具有信元处理单元 46-32。此后, 在一般地引用信元处理单元 32 时, 将被理解为可适用于任何一个信元处理单元 42-32、44-32 或 46-32。例如, 结合随后描述的诸如图 15 与图 16 的附图可以具体描述信元处理单元 32。

AAL2 主协议

如下面更具体描述的, 信元处理单元 32 特别执行解多路复用与多路复用操作。在解多路复用操作中, 信元处理单元 32 使用具有 AAL2 分组的 ATM 信元来形成具有不同类型 AAL 协议的 ATM 信元。具体地, 不同类型 AAL 协议是修改的 AAL2 协议, 本文称为 AAL2 主协议。在 AAL2 主协议中, ATM 信元的有效负载具有属于同一信道的 AAL2 分组, 此有效负载中的所有 AAL2 分组是全部的分组, 但此有效分组不具有结合图 3 与图 3A 所述的起始字段。在多路复用操作中, 例如, 从具有不同类型 AAL 协议 (例如, AAL2 主协议) 的 ATM 信元中来准备具有 AAL2 分组的 ATM 信元。

图 6A 表示根据本发明第一协议模式的 AAL2 主协议的使用。图 6A 表示具有 5 八比特组标题 122 与 48 八比特组有效负载 123A 的 ATM 信元 120A。信元 120A 的有效负载 123A 只包含一个 AAL2 分组, 具体为分组 126。AAL2 分组 126 是一个完整 AAL2 分组。有效负载 123A 不包含起始字段。未被 AAL2 分组 126 使用的有效负载 123A 的其余八比特组包含填充字段 128。没有任何部分的 AAL2 分组被包括在 ATM 信元 120A 的有效负载 123A 中。

图 6B 表示根据本发明第二协议模式的 AAL2 主协议的使用。图 6B 表示也具有 5 八比特组标题 122 与 48 八比特组有效负载 123B 的 ATM 信元 120B。信元 120B 的有效负载 123B 包含多于一个的 AAL2 分组, 具体为分组 126B (1) 与 126B (2)。AAL2 分组 126B (1) 与 126B (2) 是完整的 AAL2 分组。与在图 6A 的第一协议模式中一样, 有效负载 123B 不包含起始字段或部分 AAL2 分组。未被 AAL2 分组 126 使用的有效负载 123B 的其余八比特组包含填充字段 128。因此, 图 6B 的协议模式



与图 6A 的协议模式的不同在于：在图 6B 的模式中，多个完整的 AAL2 分组能封装在具有 AAL2 主协议的 ATM 信元中。

图 4 表示具有 AAL2 的 ATM 信元（即，信元 20_{4-1} ）如何解多路复用为具有 AAL2' 协议的 ATM 信元（即，信元 $20'_{4-1}$ 、 $20'_{4-2}$ 与 $20'_{4-3}$ ）。

5 ATM 信元 20_{4-1} 具有标题 22_4 和由起始字段 24、AAL2 分组 26_{4-1} - 26_{4-3} 与填充字段 28_4 构成的有效负载。具有 AAL2 协议的 ATM 信元的 CID 字段（参见图 2）指定节点内部连接上特定的 VCC。根据上面结合图 6A 所讨论的 AAL2 主协议的模式，在解多路复用时，每个 AAL2 分组 26_{4-1} - 26_{4-3} 驻留在具有 AAL2 主协议的单独的 ATM 信元（即，信元 $20'_{4-1}$ 、 $20'_{4-2}$ 与 $20'_{4-3}$ ）中。ATM AAL2 主协议信元 $20'_{4-1}$ 、 $20'_{4-2}$ 与 $20'_{4-3}$ 具有相应的标题 $22'_{4-1}$ 、 $22'_{4-2}$ 与 $22'_{4-3}$ ，其后面是相应的 AAL2 分组 26_{4-1} - 26_{4-3} ，而每个信元以填充字段 $28'_{4-1}$ - $28'_{4-3}$ 作为结尾。本发明的解多路复用随后例如结合本发明的信元处理单元更具体地进行描述。

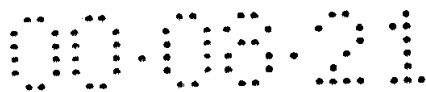
基站结构

15 又参见图 5 来更具体地讨论网络 40 的节点结构。一个基站 42 被表示在图 5 中，具体为基站 42_x ，这一般代表其他基站并因此代表性地仅指出基站 42。除了其 ATM 交换机 42-30 和信元处理单元 42-32 之外，基站 42 还具有：控制器 42-33；多个扩展终端（仅表示其中一个扩展终端 42-34）；和多个发射机/接收机插件板（仅示出其中一个，
20 具体为发射机/接收机插件板 42-35）。实际上，设备 42-33 至 42-35 以及信元处理单元 42-32 之中每个设备驻留在连到 ATM 交换机 42-30 的端口的相应电路插件板上。对于基站 42 至网络 40 的另一节点的每条陆地线路连接实施扩展终端 42-34。每个发射机/接收机插件板 42-35 连接在 ATM 交换机 42-30 与诸如所示的用于每个基站 42 的站点 62
25 的天线广播/接收站点之间。可能多个发射机/接收机插件板之中每一个插件板能链接到单独的相应天线广播/接收站点。

已经以简化形式但以足以说明本发明原理的方式示出一个示例基站 42 的结构。应明白：其他基站具有类似的组成插件板，尽管这样的插件板（例如，扩展终端和发射机/接收机插件板）的数量可以随基站
30 而变化。在网络 40 中采用的基站数量对于本发明不是重要的。

基站控制器结构

如上所述，基站控制器 44 具有 ATM 交换机 44-30、信元处理单元



44-32 和分集切换 (DHO) 单元 60。另外, 基站控制器 44 同样具有在图 5 中表示为扩展终端 44-34 (0) 至 44-34 (n) 的多个扩展终端。扩展终端 44-34 (0) 连接在 ATM 交换机 44-30 与被引导至移动交换中心 (MSC) 46 的链路 56 之间。扩展终端 44-34 (1) 至 44-34 (n) 分别连接在 ATM 交换机 44-30 与链路 52_1-52_n 之间, 而链路 52_1-52_n 分别被引导至基站 42_1-42_n 。另外, 基站控制器 44 具有主处理器插件板 44-33, 以供基站控制器 44 的主处理器驻留在此插件板上。ATM 交换机 44-30、信元处理单元 44-32、分集切换 (DHO) 单元 60、扩展终端 44-34 (0) 至 44-34 (n) 和主处理器 44-33 之中每一个驻留在连接到 ATM 交换机 44-30 的相应端口的各个插件板上。

移动交换中心结构

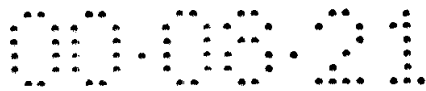
移动交换中心 (MSC) 46 同样具有连接到其 ATM 交换机 46-30 的插件板, 包括用于扩展终端 46-34 (0) 与 46-34 (1)、用于信元处理单元 46-32 和用于控制器 46-33 的插件板。在所示的实施例中, 扩展终端 46-34 (0) 将移动交换中心 (MSC) 46 连接到网关节点, 而扩展终端 46-34 (1) 将移动交换中心 (MSC) 46 连接到引导至基站控制器 44 的链路 56。应明白: 移动交换中心 (MSC) 46 除了连接到基站控制器 44 之外同样连接到许多其他基站, 并且对于每个这样的连接, 将提供相应的扩展终端。同样, 应明白: 移动交换中心 (MSC) 46 同样连接到其他的移动交换中心, 并且对于这样的连接, 也将提供相应的扩展终端。

AAL2 终端

如本文所使用的, AAL2 链路与 AAL2 信道同义。本发明的信元处理单元 32 使之有可能终接 AAL2 链路并且也使用常规的 ATM 交换机。因此, 信元处理单元 32 也称为 AAL2 链路终端单元或简称为 ALT 单元。

如上所述, 信元处理单元 32 终接传送 AAL2 信道的多个 ATM-VCC。信元处理单元 32 将每个 AAL2 信道变换为 AAL2 主信道。AAL2 主协议使其有可能在常规 ATM 交换机内在 ATM-VCC 中传送每个单个 AAL2 信道。即, 信元处理单元 32 利用标准的 ATM 交换设备实现各个 AAL2 连接的分布。

图 7A 表示分布系统和如何利用信元处理单元 32 将许多 AAL2 主连接多路复用到单个 ATM-VCC 上。图 7A 特别表示基站 42 具有两个发射



机/接收机插件板 42-35 (1) 和 42-35 (2)。在发射机/接收机插件板 42-35 (1) 与分集切换 (DHO) 单元 60 之间建立双向 AAL2 主连接, 如图 7A 中的虚线所示。此双向 AAL2 主连接使用涉及以下组成部分的物理路径: 分集切换 (DHO) 单元 60、信元处理单元 44-32、扩展终端 44-34、链路 52、扩展终端 42-34、信元处理单元 42-32、ATM 交换机 42-30 和发射机/接收机插件板 42-35 (1)。在基站 42 的信元处理单元 42-32 中, 几个均处在各个 ATM-VCC 上的 AAL2 主信道可以利用标准 AAL2 协议多路复用在 5 一个 ATM-VCC 中。在基站控制器 44 的信元处理单元 44-32 中, 传送 AAL2 分组的 ATM 信元使其有效负载进行解多路复用, 从而使具有 AAL2 主协议的传送有效负载的 ATM 信元选择路由至分集切换 (DHO) 单元 60。

图 7B 表示图 7A 的变化, 其中基站控制器 44 采用多个分集切换 (DHO) 单元 60 (1) 至 60 (n)。在图 7B 的变化中, 分配分集切换 (DHO) 单元 60 (1) 来处理一些连接, 而分配另一分集切换 (DHO) 15 单元来处理其他的连接。

图 8 以层图为内容表示 AAL2 链路终端并表示图 5 所示的网络 40 的组成部分。在图 8 中, L1 层表示网络 40 的 ATM 交换机 30 中 ATM 信元的空间交换。在每侧的扩展终端 42-34 上两个级联的 ATM-VCL 链路代表传送 AAL2 的 ATM-VCC。扩展终端 42-34 通过根据在根据现有技术 20 建立 ATM-VCC 时定义的翻译表改变 ATM 标题中的 VCI 字段来执行级联。

如图 8 所示, AAL2 主连接是在节点之间的 AAL2 信道上和在节点内的 AAL2 主信道上上传送的端对端连接。换句话说, 在 AAL2 主信道上在节点内部设备之间和在 AAL2 信道上在节点之间或在不执行多路复用时在 ATM-VCC 中以 AAL2 主格式端对端地传送 AAL2 主连接。

25 在基站控制器 44 的信元处理单元 44-32 中, ATM-VCC 终接在 ATM 层上。在信元处理单元 44-32 中, 每个 AAL2 信道变换为其特定的 AAL2 主信道。每个 AAL2 主信道随后被变换为可将 AAL2 主连接引向其最后目的地的它的 ATM-VCC。

图 9 因而表示许多 ATM-VCC 多路复用到一个扩展终端 (ET) 链路上, 每个 ATM-VCC 传送 AAL2 主连接, 这些连接级联到一个信元处理单元 44-32。如果发现此 ET 链路具有如此高的容量并传送如此多的 ATM-VCC 因而一个信元处理单元 44-32 不能处理此业务, 则基站控制 30

器 44 能配备有多个信元处理单元，诸如图 9A 所示的信元处理单元 44-32 (1) 和信元处理单元 44-32 (2)。不管信元处理单元 44-32 的数量如何，信元处理单元 44-32 必须能处理在同一 ATM-VCC 中传送的 AAL2 主连接的负载。图 9B 还表示在基站控制器 44 中采用的两个分集切换 (DHO) 单元 60 (1) 与 60 (2) 的使用。

“A”接口上的协议

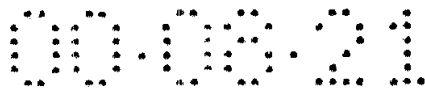
前面描述在接口 54 上具有 AAL2 分组的 ATM 信元的传输、和在基站控制器 44 内通过信元处理单元 44-32 实现的在具有 AAL2 协议的 ATM 信元与具有 AAL2 主协议的 ATM 信元之间的多路复用与解多路复用。除了多路复用与解多路复用功能之外，信元处理单元还执行要从此节点输出的 ATM 信元的排队。进一步，关于这一点，基站控制器 44 与移动交换中心 (MSC) 46 之间接口 58 上的协议也是值得注意的。能有选择地或可互换地在接口 58 上采用两个协议之中任何一个协议。

在图 10A 所示的本发明的模式中，具有 AAL2 主协议的 ATM 信元能从基站控制器 44 中发送给其他节点，例如，移动交换中心 (MSC) 46。关于这一点，图 10A 表示从接口 54 至移动交换中心 (MSC) 46 的上行链路上的 ATM 信元流。如图 10A 所示，在接口 54 上接收的具有 AAL2 分组的 ATM 信元通过扩展终端 44-34 (n) 并通过 ATM 交换机 44-30 发送给信元处理单元 44-32，这全部利用信元交换线路 10A-1 来表示。在信元处理单元 44-32 中，具有 AAL2 分组的 ATM 信元被解多路复用为 AAL2 主协议，如利用功能方框 10A-2 所示的。在解多路复用之后，采用 AAL2 主协议的 ATM 信元通过 ATM 交换机 44-30 而交换给分集切换 (DHO) 单元 60，如利用信元交换线路 10A-3 所示的。在分集切换 (DHO) 单元 60 上，执行分集选择功能。在分集选择之后，直接 (即，不通过 ATM 交换机 44-30 进行交换) 将具有所选择的帧的信元提供给扩展终端 44-34 (0)，如利用线路 10A-4 所示的。具有 AAL2 主协议的 ATM 信元在链路 56 上 (例如，通过接口 58) 从扩展终端 44-34 (0) 中传送给移动交换中心 (MSC) 46。在移动交换中心 (MSC) 46 上，具有 AAL2 主协议的 ATM 信元在扩展终端 46-34 (1) 上进行接收并随后通过 ATM 交换机 46-30 选择路由至其目的地。

在图 10B 所示的本发明的模式中，在链路 56 (例如，接口 58) 上从基站控制器 44 传送给移动交换中心 (MSC) 46 的 ATM 信元具有 AAL2

协议。因此，在图 10B 的模式中，采用与图 10A 不同的信元处理程序。在图 10B 的模式中，用信元交换线路 10B-1 至 10B-4 所表示的信元交换程序基本上与图 10A 的信元交换线路 10A-1 至 10A-4 的程序相同。然而，在分集选择之后，具有所选择帧的信元从分集切换（DHO）单元 5 60 选择路由至信元处理单元 44-32，如利用信元交换线路 10B-4 所示。在操作 10B-5 上时，信元处理单元 44-32 执行多路复用操作和排队操作。多路复用操作包括从 AAL2 主协议（即，从分集切换（DHO）单元 60 中接收的信元的协议）多路复用为 AAL2 协议。因而，具有 AAL2 协议的 ATM 信元离开信元处理单元 44-32 以便通过 ATM 交换机 44-30 选择路由至扩展终端 44-34（0），如利用信元交换线路 10B-6 所示的。具有 AAL2 协议的 ATM 信元在链路 56（例如，接口 58）上从扩展终端 44-34（0）传送给移动交换中心（MSC）46。在移动交换中心（MSC）46 上，具有 AAL2 的 ATM 信元在扩展终端 46-34（1）上进行接收并随后通过 ATM 交换机 46-30 选择路由至信元处理单元 46-32，在此单元 10 46-32 中终接此 AAL2 连接。在信元处理单元 46-32 中，具有 AAL2 分组的 ATM 信元（类似于在 CHU44-32 上）解多路复用为 AAL 2 主协议，如利用功能方框 10B-7 所示的。在解多路复用之后，采用 AAL2 主协议的 ATM 信元如箭头 10B-8 所示通过 ATM 交换机 46-30 而交换给例如 AAL2 主终端设备，诸如一个代码转换器。AAL2 主终端将具有 AAL2 主 20 协议的 ATM 信元变换为另一协议，诸如 AAL1，在此之后这些信元（如箭头 10B-9 所示）交换给节点 46 的另一设备（诸如能从节点 46 中发送这些信元的扩展终端 46-34（0））。最终，这些 ATM 信元将选择路由离开移动交换中心（MSC）46。

图 10C 与图 10B 的不同在于：图 10C 的基站控制器 44 采用两个信 25 元处理单元——信元处理单元 44-32（1）和信元处理单元 44-32（2）。在图 10C 的模式中，将具有 AAL2 协议的 ATM 信元解多路复用为具有 AAL2 协议的 ATM 信元的过程是由信元处理单元 44-32（1）来执行的（如处理 10C-2 所示）。在分集切换（DHO）单元 60 上执行分集选择之后，将具有 AAL2 主协议的 ATM 信元发送给信元处理单元 44-32（2），如 30 利用信元交换线路 10C-4 所示的。在图 10C 的模式中，第二信元处理单元 44-32（2）执行多路复用和排队操作，如利用功能操作 10C-5 所示的。在多路复用和从合适的队列中输出之后，具有 AAL2 协议的 ATM



信元离开信元处理单元 44-32 (2) 并由 ATM 交换机 44-30 选择路由至扩展终端 44-34 (0), 如利用信元交换线路 10C-6 所示的。以类似于图 10B 模式的方式在链路 56 (例如, 接口 58) 上传送具有 AAL2 协议的 ATM 信元给移动交换中心 (MSC) 46。

5 因而, 图 10C 的模式与图 10B 的模式的不同在于: 图 10B 的信元处理单元 44-32 的功能在图 10C 中在信元处理单元 44-32 (1) 与 44-32 (2) 之间进行分配。在图 10C 的模式中, 信元处理单元 44-32 (1) 执行将具有 AAL2 协议的 ATM 信元多路复用为具有 AAL2 主协议的 ATM 信元, 而信元处理单元 44-32 (2) 执行相反的解多路复用和排队。应
10 明白: 这些功能能以其他方式进行分配, 如果需要的话。例如, 能利用一个信元处理单元执行信元的多路复用与解多路复用, 同时能利用第二信元处理单元执行排队。另外, 此节点的一个信元处理单元能服务于一些链路, 同时此节点的另一信元处理单元能处理其他的链路。可选择地, 能使用更大数量的信元处理单元, 诸如第一信元处理单元
15 用于多路复用, 第二信元处理单元用于解多路复用, 而第三信元处理单元用于排队。

在上面讨论的图 10A-图 10C 中, 为简单起见箭头单向进行表示。关于这一点, 应明白: 信元处理单元 (CHU) 与此节点的其他设备之间的 AAL 主连接实际上是双向的。关于这一点, 并结合节点的信元处理
20 单元, 对于与执行解多路复用功能的链路不同的链路执行多路复用。

在基站控制器 44 与移动交换中心 (MSC) 46 之间的接口 58 不是非常延迟敏感的话, 图 10A 的模式可能更受欢迎。然而, 如果接口 58 是延迟敏感的, 图 10B 的模式 (或图 10C 的模式) 可能是优选的。而且, 如上所述, 信元处理单元的供给提供在接口 58 上可互换使用 AAL2
25 协议或 AAL2 主协议的能力。关于这一点, 在基站控制器 44 的信元处理单元 44-32 检测到其队列正变得填充超过预定门限 (例如, 表示延迟) 时, 操作者能利用宏或配置设置多路复用模式。

信元处理单元 (CHU): 结构概述

上面已经描述信元处理单元 32 的功能的效果与益处—例如, 将具有 AAL2 协议的 ATM 信元解多路复用为具有 AAL2 主协议的 ATM 信元、
30 具有 AAL2 主协议的 ATM 信元多路复用为具有 AAL2 协议的 ATM 信元和
在传输之前对信元排队。结合随后图 11 所示的代表性的信元处理单元

32 结构的讨论明白如何执行这些操作。

图 11 表示代表性的信元处理单元 32。信元处理单元 32 包括插件板处理器 (BP) 200; 交换端口接口电路 (SPIC) 210; 信元路由器数字信号处理器 (R-DSP) 220; 和被称为队列服务器 30 的排队资源。

5 为简单起见, 信元路由器数字信号处理器 (R-DSP) 220 在下面应称为信元路由器 220。队列服务器 230 最好包括一个或多个数字信号处理器 (DSP)。处理器总线 240 连接每一个插件板处理器 (BP) 200、信元路由器 220 和队列服务器 230 的每个 DSP。两个双端口存储器可由信元路由器 220 与队列服务器 230 进行存取, 它们具体为输入缓冲存储器 242 与输出缓冲存储器 244。在队列服务器 230 包括多个 DSP 时,
10 能给每个 DSP 提供一对双端口存储器 (用于输入缓冲存储器 242 与输出缓冲存储器 244)。

交换端口接口电路 (SPIC) 210 是连到 ATM 交换机 30 的信元处理单元 32 的一部分。除了所示的细节之外, 交换端口接口电路 (SPIC)
15 210 还包括输入信元缓冲器或 FIFO250 和输出信元缓冲器或 FIFO252。输入信元 FIFO 缓冲从 ATM 交换机 30 中接收并预定要发送给信元路由器 220 的信元; 输出信元 FIFO 缓冲从信元路由器 220 中接收并要发送预定给 ATM 交换机 30 的信元。另外, 交换端口接口电路 (SPIC) 210 包括输入信元多路复用器 254 和输出信元多路复用器 256。输入信元
20 多路复用器 254 为信元选择路由至信元路由器 220 或至插件板处理器 (BP) 200; 输出信元多路复用器 256 选择来自信元路由器 220 或插件板处理器 (BP) 200 的信元以便将其选择路由至 ATM 交换机 30。

CHU 功能: 信元路由器概述

由信元路由器 220 执行的各个功能操作在图 11 中表示为方框。例
25 如, 信元路由器 220 包括: 路由器调度功能 258; ATM 解多路复用功能 260 (它与 AAL2'变换功能 262、ATM 变换功能 264、最高优先级功能 266、AAL2 解多路复用功能 268 之中每一个接口); 和传送信元功能 270。

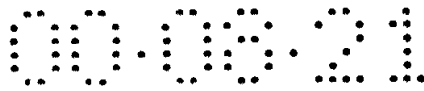
除了图 11 所示的功能之外, 信元路由器 220 还包括组合的 VCI/CID
30 表 272。下面结合图 18 与图 19A-图 19B 更具体讨论组合的 VCI/CID 表 272。输入给信元处理单元 32 并在交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中进行排队的 ATM 信元具有用于通过 ATM 交换机

30 将 ATM 信元引导传送给信元处理单元 32 的 SPIC 标记。另外，输入 ATM 信元在其标题中具有 VCI 值。如果输入 ATM 信元具有 AAL2 协议，每个 AAL2 分组在其分组标题中具有 8 比特信道识别符 (CID) (参见图 2)。对于输入 ATM 信元，输入 ATM 信元的 VCI 被用作组合的 VCI/CID 表 272 中的索引以便去获得各个量。从组合 VCI/CID 表 272 中获得的这些量可以包括：一个将要分配给输出 ATM 信元的新的 VCI、一个表示此信元所预定至的 ATM 交换机 30 的下一端口的新的 SPIC 标记值、和一个将要被用于为信息选择从信元路由器 220 至队列服务器 230 的路由的内部接口标题 (IIH)。在生成具有 AAL2 主协议的 ATM 信元时，输入 ATM 信元标题的 VCI 值和存储在此输入 ATM 信元中的 AAL2 分组的标题中的 CID 值可被用于索引此组合的 VCI/CID 表 272，以便获得将要被提供给生成的 ATM AAL2 主信元的新的 VCI 值和 SPIC 标记。

信元路由器 220 通过输入缓冲存储器 242 发送内部接口分组 246 给队列服务器 230。如图 11 所示，AAL2'变换功能 262 通过输入缓冲存储器 242 发送 AAL2 分组给队列服务器 230。同样地，ATM 变换功能 264 通过输入缓冲存储器 242 发送 ATM 信元给队列服务器 230。那些通过输入缓冲存储器 242 从信元路由器 220 中发送给队列服务器 230 的 ATM 信元与 AAL2 分组均具有由信元路由器 220 提供给它们的内部接口标题 (IIH)。因此，如图 11 所示，通过输入缓冲存储器 242 从信元路由器 220 发送给队列服务器 230 的每个分组 246 具有内部接口标题 IIH。

最高优先级功能 266 发送最高优先级指示给队列服务器 230 (如图 11 中利用虚线所示的) 并直接将输出信元发送给 FIFO252。AAL2 解多路复用功能 268 发送具有 AAL2 主协议的 ATM 信元给输出信元 FIFO252。传送信元功能 270 通过输出缓冲存储器 244 从队列服务器 230 中接收 (具有 AAL2 协议或直接的 ATM 协议的) ATM 信元并发送这些 ATM 信元给输出信元 FIFO252。

随后结合图 13A 更具体描述传送信元功能 270。然后结合图 13B 更具体描述 AAL2 解多路复用功能 268。接着结合图 13C 更具体描述 AAL2'变换功能 262；随后结合图 13D 更具体描述 ATM 变换功能 264；然后结合图 13E 更具体描述最高优先级功能 266；接着结合图 13F 更具体描述 ATM 解多路复用功能 260。



CHU 功能: 队列服务器概述

信元路由器 220 的某些功能 (通过输入缓冲存储器 242) 发送内部接口分组 246 给队列服务器 230 以便进行多路复用和/或排队。包括一个或多个数字信号处理器的队列服务器 230 在图 11 中被表示为可
5 执行各种功能, 包括链路多路复用器的功能。在信元处理单元 32 所驻留的节点中, 队列服务器 230 具有链路多路复用器 280, 它被用于每个扩展终端 (ET) 链路或此节点的 ET ATM 端口。在链路多路复用器 280 中实际执行队列服务器 230 的排队与多路复用操作。图 11 表示链路多路复用器 280 的数量可根据在任何时刻在此节点上是有效的具有 CHU
10 支持的 ET ATM 端口的数量动态地变化。

利用链路多路复用器 280 从输入缓冲存储器 242 中提取内部接口分组 246 (包含 ATM 信元或 AAL2 分组)。链路多路复用器 280 利用与内部接口分组 246 一起存储的内部接口标题 ITH 可以知道会发送什么内部接口分组 246 给它。在从链路多路复用器 280 中输出之后, 可将
15 利用队列服务器 230 进行多路复用或排队的信元存储在输出缓冲存储器 244 中。

除了执行链路多路复用器 280 的功能之外, 队列服务器 230 还具有其他的功能, 其中一些功能表示在图 11 的方框 230 中。在这些功能之中有队列服务器调度功能 283 (结合图 14 更具体进行描述), 此功
20 能可调用队列信元/分组功能 284 (参见图 14A) 和多路复用功能 286 (参见图 14B)。多路复用功能 286 可调用 ATM 多路复用功能 288 (参见图 14C), 此功能 288 又能调用 AAL2 多路复用功能 290 (参见图 14D)。队列服务器 230 的其他功能未在图 11 中示出但在下面进行描述。

在所示的实施例中, 队列服务器 230 包括 8 个数字信号处理器,
25 其中两个处理器由信元处理单元使用。

链路多路复用器

链路多路复用器 280 的功能被表示在图 12 中。每个链路多路复用器 280 具有一个 AAL2 方面和一个 ATM 方面。在图 12 中, 线 300 示意地区分开 AAL2 方面 302 与 ATM 方面 304。ATM 方面 304 也称为链路多
30 路复用器 280 的第一级, 而 AAL2 方面 302 也称为链路多路复用器 280 的第二级。

AAL2 方面 302 主要包括用于 4 个 VCI 之中每一个的 AAL2 排队单

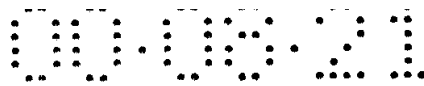
元, 例如, AAL2 VCI 排队单元 310_1-310_4 , 较大或较少数量的 AAL2 VCI 排队单元 310 能在其他实施例中采用. 每个 AAL2 VCI 排队单元 310 包括可接收内部接口分组 246 的多个输入缓冲器或 FIFO312, 每个内部接口分组 246 包含 AAL2 分组. 从输入缓冲存储器 242 馈送给 AAL2 VCI 排队单元 310 的内部接口分组 246 是从信元路由器 220 的 AAL2' 变换功能中被传送出去的内部接口分组 246 (参见图 11).

在每个 AAL2 VCI 排队单元 310 内, 能将单独的输入 FIFO312 指定给由相应的 VCI 来处理的每个不同的服务等级 (例如, 服务质量等级, QoS). 在图 12 所示的实施例中, 给每个 AAL2 VCI 排队单元 310 提供 4 个输入 FIFO312, 第一输入 FIFO312 用于处理质量等级 1, 第二输入 FIFO312 用于处理质量等级 2, 等等, 直至质量等级 4. 然而, 能给每个 AAL2 VCI 排队单元 310 提供较大或较少数量的输入 FIFO312. 而且, 输入 FIFO312 能用于除服务质量等级之外的分类.

AAL2 VCI 排队单元 310 内每个输入缓冲器或 FIFO312 的输出端全部连接到那个 AAL2 VCI 排队单元 310 的 AAL2 VCI 多路复用器 314 的输入端口. 如随后所解释的, 每个 AAL2 VCI 排队单元 310 的 AAL2 VCI 多路复用器 314 根据在相应的 AAL2 VCI 多路复用器卸载表 316 中建立的顺序从 AAL2 VCI 排队单元 310 的输入 FIFO312 中选择第一输入内部接口分组 246, 并将所选择的信元传送给链路多路复用器 280 的 ATM 方面 304. AAL2 VCI 多路复用器卸载表 316 的示例表示在图 15B 中.

链路多路复用器 280 的 ATM 方面 304 包括 4 个 ATM 信元输入缓冲器或 $FIFO320_1-320_4$. 每个 ATM 信元输入 FIFO320 能用于不同的质量等级, 例如, ATM 信元输入 $FIFO320_1$ 用于质量等级 1, ATM 信元输入 $FIFO320_2$ 用于质量等级 2, 等等, 直至质量等级 4. 每个 ATM 信元输入 FIFO320 通过输入缓冲存储器 242 接收 ATM 信元以作为信元路由器 220 的操作 ATM 变换功能 264 的结果 (参见图 11).

ATM 信元输入 $FIFO320_1$ 与 320_2 的输出和来自 AAL2 方面 302 的每个 AAL2 VCI 多路复用器 314 的输出一起输入到 ATM 多路复用器 330 的相应的输入端. 另外, 图 12 表示利用 322 代表的从输入缓冲存储器 242 中获得的最高优先级指示. 至 ATM 多路复用器 330 的每个输入为示意而表示为与结合图 15A 和图 15B 所述的示例卸载表一致. 来自最



高优先级指示 322 的输入标记为“T”，来自 ATM 信元输入 FIFO320₁ 至 ATM 信元 FIFO320₄ 的输入分别标记为输入“A”-“D”。来自 AAL2 VCI 排队单元 310₁-310₄ 的 AAL2 VCI 多路复用器 314 的输入分别标记为输入“E”-“H”。另外，从 ATM 信元标题格式器 332 中馈送另一输入
5 给 ATM 多路复用器 330，在链路多路复用器 280 的 AAL2 方面中使用 ATM 信元标题格式器 332。关于这一点，在 AAL 分组已经多路复用在一个 ATM 信元中时，此功能形成要发送的 ATM 信元的 ATM 标题。

ATM 多路复用器 330 根据存储在 ATM 多路复用器卸载表 336 中的预定顺序从其各个输入中进行选择。ATM 多路复用器卸载表 336 的一个示例表示在图 15A 中。ATM 多路复用器 330 输出 ATM 信元给输出缓冲存储器 244（参见图 11）。输出缓冲存储器 244 概念化为具有一个用于每个链路多路复用器 280 的 FIFO 寄存器，如图 12 中的 FIFO340 所示的。存储在用于链路多路复用器 280 的输出缓冲存储器 244 的 FIFO340 中的信元由信元路由器 220 的传送信元功能 270 进行提取，
10 以便发送给输出信元 FIFO252（参见图 11）。

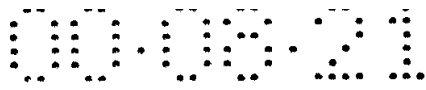
卸载表

图 15A 表示用于代表性的链路多路复用器 280 的 ATM 方面 304 的示例卸载表 336；图 15B 表示用于同一链路多路复用器 280 的 AAL2 方面 302 的示例卸载表 316。在图 15A 的 ATM 多路复用器卸载表 336 和
20 图 15B 的 AAL2 VCI 多路复用器卸载表 316 中，来自 ATM 信元输入 FIFO320₁ 至 ATM 信元输入 FIFO320₄ 的输入分别标记为输入“A”-“D”；来自 AAL2 VCI 排队单元 310₁-310₄ 的 AAL2 VCI 多路复用器 314 的输入分别标记为输入“E”-“H”，如上面在图 12 所讨论和示出的。

卸载表 336 的每行和卸载表 316 的每行对应于一个优先级。例如，
25 每个表的最高行表示最高优先级。在每个传输机会上，在查找要发送的信元时横跨卸载表的一列。在每列中，首先检查输入给此多路复用器的最高指示的优先级。如果那个优先级不能产生信元，则检查下一个最高优先级，等等。在每个卸载表中，用指针来跟踪下一个传输机会所指向的列。

30 信元路由器操作：路由器调度功能

图 13 与图 13A-图 13F 一起描述由信元处理单元 32 的信元路由器 220 执行的各个功能。图 13 特别表示由信元路由器 220 的路由器调度

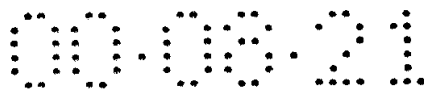


功能 258 执行的一般步骤。在复位信元路由器 220 (利用步骤 13-1 所示) 时, 执行引导、装载和初始化操作 (步骤 13-2)。此后, 信元路由器 220 执行一个以步骤 13-3 作为开始的循环。在步骤 13-3, 信元路由器 220 确定在队列服务器 230 的输出缓冲存储器 244 中是否具有
5 应从信元处理单元 32 中传送出的信元。如果存在这样的要传送的信元, 如步骤 13-4 所示执行传送信元功能 270。传送信元功能 270 中涉及的一般步骤在下面结合图 13A 进行说明和讨论。

如果不存在从信元处理单元 32 中传送出的信元, 在步骤 13-5, 信元路由器 220 确定在交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元
10 FIFO250 中是否具有等待处理的信元。如果有这样的信元在等待, 如步骤 13-6 所示执行 ATM 解多路复用功能 260。下面结合图 13B 说明和讨论 ATM 解多路复用功能 260 中涉及的一般步骤。如果在输入信元 FIFO250 中不存在这样的信元, 在步骤 13-7 信元路由器 20 执行后台程序的分片 (slice)。在步骤 13-7 上执行分片的后台程序包括诸如从
15 插件板处理器 (BP) 200 传送信号给信元路由器 220 或队列服务器 230 这样的事情。这样的信号包括传输顺序表 (例如, 要被存储在链路多路复用器 280 的卸载表 316 与 336 中的值, 例如 (参见图 12))、控制信息等。在完成任何传送信元功能 270 (步骤 13-4)、ATM 解多路复用功能 260 (步骤 13-6) 或步骤 13-7 的后台程序执行之一时, 执
20 行循环回到步骤 13-3。

信元路由器操作: 传送信元功能

利用信元路由器 220 在路由器调度功能 258 的步骤 13-4 (参见图 13) 进行启动的传送信元功能 270 具有在图 13A 中示出的一般步骤。传送信元功能 270 的开始利用符号 13A-1 来表示。在步骤 13A-2, 选择一个
25 链路多路复用器 280 以使其输出 ATM 信元 FIFO340 (被包括在输出缓冲存储器 244 中) 被选取来用于发送信元给信元路由器 220。由于队列服务器 230 具有多个链路多路复用器 280, 所以传送信元功能 270 能按任何预定原则 (例如, 以循环方式) 选择用于信元输出的链路多路复用器 280。在选择链路多路复用器 280 之后, 在步骤 13A-3, 将
30 选择的信元移送到交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输出信元 FIFO252。在如此传送信元之后, 终止传送信元功能 270 (如步骤 13A-4 所示), 直至再次被调用。



信元路由器操作: ATM 解多路复用功能

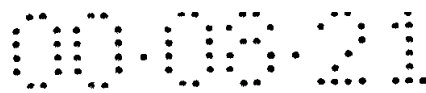
ATM 解多路复用功能 260 基本上用于从交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中读出信元; 检查连接建立; 和根据 4 种处理的信元格式 (AAL2 主; AAL5; 最高优先级和 AAL2) 以及分离从信元 FIFO250 中接收的 ATM 信元。

由信元路由器 220 在路由器调度功能 258 的步骤 13-6(参见图 13) 启动的 ATM 解多路复用功能 260 具有在图 13B 中描述的一般步骤。ATM 解多路复用功能 260 的开始利用符号 13B-1 来表示。在步骤 13B-2, 检查在交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中信元是否在等待。如果没有信元等待, 如符号 13B-3 所示结束 ATM 解多路复用功能 260。如果信元确实驻留在输入信元 FIFO250 中, 以步骤 13B-4 开始执行 ATM 解多路复用功能 260 的其余部分。

在步骤 13B-4, ATM 解多路复用功能 260 从交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中读出等待信元的标题。一旦读出此信元标题, ATM 解多路复用功能 260 使用组合的 VCI/CID 表 272 查找此输入信元的 VCI (也参见图 18 和图 19A-图 19B)。在步骤 13B-6 相对此输入信元的 VCI 来执行有效性检查。如果输入信元的 VCI 是无效的 (例如, 超出范围或未建立连接), 在步骤 13B-7 使用去除 ATM 信元功能来抛弃此输入信元。随后结合图 13F-5 更具体描述去除 ATM 信元功能。在完成去除 ATM 信元功能时, 终止 ATM 解多路复用功能 260 (步骤 13B-8)。

如果此输入信元的 VCI 是有效的, 在步骤 13B-9 检查此信元的类型。有关这方面, 有效的 VCI 对于 4 种不同信元格式之中每一种格式分别位于 4 个独立的范围中。因此, 在步骤 13B-9, 接收的 VCI 与这些范围进行比较以确定此信元属于这 4 种格式之中的哪种格式。根据步骤 13B-9 的信元类型检查, 选择以下 4 个功能之一用于宏调用: AAL2' 变换功能 262 (参见图 13C) (步骤 13B-10); ATM 变换功能 264 (参见图 13D) (步骤 13B-11); 最高优先级功能 266 (参见图 13E) (步骤 13B-12); 和 AAL2 解多路复用功能 268(参见图 13F)(步骤 13B-13)。在执行这些功能之中一个合适的功能之后, ATM 解多路复用功能 260 结束, 如符号 13B-14 所示。

信元路由器操作: AAL2' 变换功能



AAL2'变换功能 262 基本上用于从具有 AAL2 主协议的 ATM 信元中剥去 (peel off) ATM 格式; 附加上为被包括在输入信元中的 AAL2 分组选择路由至队列服务器 230 (例如, 队列服务器 230 中正确的 DSP) 和正确的 AAL2 质量等级队列 (例如, 用于正确的 AAL2 VCI 排队单元 310 的一个输入 FIFO312) 的内部接口标题; 和将 AAL2 分组写到排队服务器 230 的正确输入 FIFO312.

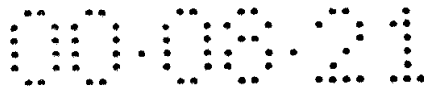
由信元路由器 220 在 ATM 解多路复用功能 260 的步骤 13B-10 (参见图 13B) 启动的 AAL2'变换功能 262 具有图 13C 所示的一般步骤. AAL2'变换功能 262 的开始可以利用符号 13C-1 来表示.

10 在步骤 13C-3, AAL2'变换功能 262 从组合的 VCI/CID 表 272 中获得内部接口标题. 使用此内部接口标题 IIH 与 AAL2 分组来其成形成内部接口分组 246. 此内部接口标题 (IIH) 也用于在输入缓冲存储器 242 的合适地址中存储此内部接口分组 246, 以便使队列服务器 230 中合适的一个链路多路复用器 280 能获得此内部接口分组 246. 特别地, 此内部接口标题 IIH 被用于为此内部接口分组 246 选择路由至队列服务器 230 中正确的 DSP, 并且还用于选择路由至用于正确的链路多路复用器 280 的正确 AAL2 VCI 排队单元 310 的正确 AAL2 质量等级队列 (例如, 一个输入 FIFO312) (参见图 12).

20 步骤 13C-4 涉及到 AAL2'变换功能 262 从交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 的输入信元中获得 AAL2 分组. 在步骤 13C-4 已获得 AAL2 分组之后, 就在步骤 13C-5 中附加上在步骤 13C-3 获得的内部接口标题 IIH 以形成内部 AAL2 接口分组 246 (参见图 11). 在步骤 13C-6, 在步骤 13C-5 形成的内部 AAL2 接口分组 246 被转移到输入缓冲存储器 242, 以致可以利用此内部接口标题寻址的队列服务器 230 的特定输入 FIFO312 来获得此分组 246. 由于在此情况下内部接口分组 246 被传送给输入缓冲存储器 242, 因此在步骤 13C-7 清除交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中等待信元的其余部分. 符号 13C-8 表示随后退出 AAL2'变换功能 262.

信元路由器操作: ATM 变换功能

30 ATM 变换功能 264 用于根据 ATM 信元标题中的 VCI 与 SPIC 标记来执行交换操作; 给 ATM 信元附加上内部接口标题 IIH; 并将包含 ATM 信元与内部接口标题 IIH 的内部接口分组 246 写入输入缓冲存储器 242



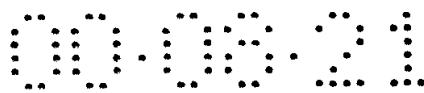
中，以使得合适的链路多路复用器 280 能获得此分组 246。

由信元路由器 220 在 ATM 解多路复用功能 260 的步骤 13B-11 (参见图 13B) 启动的 ATM 变换功能 264 具有图 13D 所示的一般步骤。ATM 变换功能 264 的开始利用符号 13D-1 来表示。在步骤 13D-2, ATM 变换功能 264 获得交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中下一个等待信元标题中的 VCI 值。还有, 在步骤 13D-2, ATM 变换功能 264 使用标题中的 VCI 值作为索引来从组合的 VCI/CID 表 272 中获得新的 VCI、新的 SPIC 标记和内部接口标题 IIH。随后, 在步骤 13D-3, ATM 变换功能 264 为输出的 ATM 信元而生成新的 ATM 标题。步骤 13D-4 表示 ATM 变换功能 264 从输入信元 FIFO250 中获得已在步骤 13D-2 读出其标题的下一个等待的 ATM 信元的 ATM 有效负载。在步骤 13D-5, ATM 变换功能 264 给在步骤 13D-2 提取的内部接口标题 IIH 附加上在步骤 13D-4 获得的 SPIC 标记与新的 ATM 标题, 以便形成内部接口分组 246 (参见图 11)。在步骤 13D-6, 将此内部接口分组 246 被转移到由此内部接口标题指定的输入缓冲存储器 242 中的位置, 从而使队列服务器 230 (参见图 12) 中正确链路多路复用器 280 的合适 ATM 信元输入 FIFO320 能提取此内部接口分组 246。符号 13D-7 表示退出 ATM 变换功能 264。

信元路由器操作: 最高优先级功能

最高优先级功能 266 用于交换 VCI 与 SPIC 标记值并将最高优先级信元移到输出信元 FIFO252。另外, 最高优先级功能 266 提供关于已经处理了最高优先级信元的指示给 ET 链路 (此最高优先级信元被提供给该 ET 链路) 的链路多路复用器 280。此指示用于控制那个 ET 链路上的信元流。

由信元路由器 220 在 ATM 解多路复用功能 260 的步骤 13B-12 (参见图 13B) 启动的最高优先级功能 266 具有图 13E 所示的一般步骤。最高优先级功能 266 的开始利用符号 13E-1 来表示。在步骤 13E-2, 最高优先级功能 266 获得交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中下一个等待信元的 VCI。还有, 在步骤 13E-2, 最高优先级功能 266 将此标题中的 VCI 值用作索引, 以便从组合 VCI/CID 表 272 中获得新的 VCI、新 SPIC 标记和内部接口标题 IIH。随后, 在步骤 13E-3, 最高优先级功能 266 从输入信元 FIFO250 的下一个等待信元



中获得 ATM 有效负载。步骤 13E-4 表示最高优先级功能 266 将在步骤 13E-3 获得的 ATM 有效负载附加到在步骤 13E-2 提取的 VCI 与 SPIC 标记上，以便形成最高优先级 ATM 信元分组。在步骤 13E-5，将此最高优先级 ATM 信元移到输出信元 FIFO252。为了反映在步骤 13E-5 最高优先级 ATM 信元的输出，在步骤 13E-6 相对于要在其上输出最高优先级 ATM 信元的 ET 链路设置最高优先级指示符（如图 11 中的虚线和图 12 中的最高优先级指示符所示）。符号 13E-7 表示退出最高优先级功能 266。

信元路由器操作：AAL2 解多路复用功能

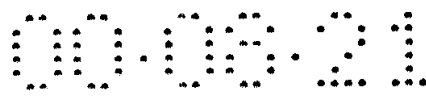
10 AAL2 解多路复用功能 268 主要用来解多路复用 ATM 信元中的 AAL2 分组，将这些 AAL2 分组拆成具有 AAL2 主协议的 ATM 信元。由信元路由器 220 在 ATM 解多路复用功能 260 的步骤 13B-13（参见图 13B）启动的 AAL2 解多路复用功能 268 具有图 13F 所示的一般步骤。

15 AAL2 解多路复用功能 268 的开始利用符号 13F-1 来表示。步骤 13F-2 包括调用起始字段处理功能。随后结合图 13G 讨论步骤 13F-2 的起始字段处理功能。实质上，起始字段处理功能被用来提取与处理具有 AAL2 分组的 ATM 信元的起始字段 24（参见图 3 与图 3A）。

20 如果起始字段处理功能提供差错指示（步骤 13F-3），就在退出 AAL2 解多路复用功能 268 之前执行步骤 13F-4 与步骤 13F-5（如利用符号 13F-6 所示的）。在步骤 13F-4，执行去除 ATM 信元功能（参见图 13K）以便去除交换端口接口电路（SPIC）210 的输入信元 FIFO250 中的下一个等待信元。步骤 13F-5 引起差错指示的复位。

25 在起始字段处理功能未返回一个差错指示时，在步骤 13F-7 调用重叠处理功能。结合图 13H 更具体讨论此重叠处理功能。在退出重叠处理功能之后，接下来执行利用步骤 13F-8 开始的循环。

30 在步骤 13F-8 开始的循环用于读出输入信元 FIFO250 中下一个等待 ATM 信元的有效负载的其余部分（起始字段已经在步骤 13F-2 进行处理）。在步骤 13F-8，读出有效负载的下一个字节。步骤 13F-9 包括确定 AAL2 分组是否仍留在此有效负载中。如果发现此有效负载的其余部分是填充字段（参见图 3），在步骤 13F-10 从输入信元 FIFO250 中清除此信元的其余部分并且退出 AAL2 解多路复用功能 268（如符号 13F-11 所示）。如果 AAL2 分组还保留在下一个等待 ATM 信元中，在



步骤 13F-12 使用读 AAL2 分组功能读那个信元的下一个 AAL2 分组。
结合图 13I 更具体描述读 AAL2 分组功能。

如果在步骤 13F-13 确定在步骤 13F-12 读出的下一个 AAL2 分组
重叠于输入信元 FIFO250 中一个随后的 ATM 信元，就在退出 AAL2 解
5 多路复用功能 268 之前在步骤 13F-14 设置重叠指示（如利用符号
13F-15 所示的）。否则，在步骤 13F-16，调用生成 AAL2'信元功能。
结合图 13J 更具体描述生成 AAL2'信元功能。在步骤 13F-16 生成具有
AAL2 协议的 ATM 信元之后，在步骤 13F-17 确定是否已经遇到输入信
元 FIFO250 中下一个等待信元的末尾。如果已经遇到此末尾，如符号
10 13F-18 所示退出 AAL2 解多路复用功能 268。否则，AAL2 解多路复用
功能 268 就循环返回到步骤 13F-8，以便读出输入信元 FIFO250 中下
一个等待信元的下一个字节。

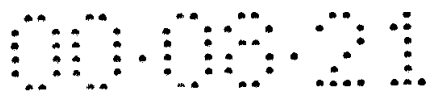
信元路由器操作：起始字段处理功能

起始字段处理功能用于检查具有 AAL2 分组的 ATM 信元的起始偏移
15 （参见图 3 与图 3A）。在 AAL2 解多路复用功能 268 的步骤 13F-2 调
用起始字段处理功能（参见图 13F）。起始字段处理功能具有图 13G
所示的一般步骤。

起始字段处理功能的开始利用符号 13G-1 来表示。步骤 13G-2 包
括从交换端口接口电路（SPIC）210 的输入信元 FIFO250 中的下一个
20 等待信元中读出起始字段 24。在步骤 13G-3 检查此起始字段的奇偶性。
如果此起始字段的奇偶性不正确，如步骤 13G-4 所示设置差错指示。
如果奇偶性是正确的，在步骤 13G-5 进行检查以确定偏移值是否小于
48。如果此偏移值不小于 48，在步骤 13G-4 设置差错指示。如果此偏
移值小于 48，在步骤 13G-6 进行顺序号是否正确的最后检查。如果顺
25 序号是正确的，如符号 13G-7 所示退出起始字段处理功能。

如果起始字段处理功能确定此顺序号是不正确的，在步骤 13G-3
进行是否已设置重叠指示的查询。已经利用步骤 13F-14 的在先操作设
置了重叠指示（参见图 13F）。如果没有设置重叠指示，则如符号 13G-9
所示退出起始字段处理功能。如果已设置重叠指示，步骤 13G-10 包括
30 复位此重叠指示。随后，在步骤 13G-11，在退出起始字段处理功能之
前抛弃此 AAL2 分组的存储部分（步骤 13G-12）。

信元路由器操作：重叠处理功能



在 AAL2 解多路复用功能 268 的步骤 13F-7 (参见图 13F) 调用的重叠处理功能具有图 13H 所示的一般步骤。重叠处理功能利用符号 13H-1 来表示。在步骤 13H-2, 进行是否已设置重叠指示的步骤 13G-8 的查询。已利用步骤 13F-14 的在先操作设置重叠指示 (参见图 13F)。

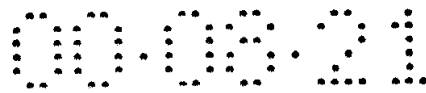
5 如果具有设置的重叠指示, 执行重叠处理功能的步骤 13H-3。在步骤 13H-3, 确定交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中的下一个等待信元的起始字段是否大于零。如果起始字段在步骤 13H-3 确定为大于零, 在退出重叠处理功能之前执行步骤 13H-4 至步骤 13H-7 (如符号 13H-8 所示)。在步骤 13H-4, 从输入信元 FIFO250
10 中读出 AAL2 分组的重叠部分。随后, 在步骤 13H-5, 组合 AAL2 分组。步骤 13H-6 包括复位此重叠指示。随后, 在步骤 13H-7, 调用该生成 AAL2'信元功能。随后结合图 13J 更具体描述生成 AAL2'信元功能。在从生成 AAL2'信元功能中退出之后, 退出重叠处理功能 (符号 13H-8)。

15 如果已设置重叠指示但起始字段不大于零, 执行步骤 13H-9。在步骤 13H-9, 抛弃此 AAL2 分组的存储部分。在步骤 13H-10, 复位重叠指示, 并在如符号 13H-12 所示退出重叠处理功能之前在步骤 13H-11 设置差错指示。

20 在重叠处理功能确定未设置重叠指示时, 在步骤 13H-13 进行起始字段是否大于零的检查。如果此起始字段不大于零, 如符号 13H-14 所示退出重叠处理功能。否则, 在步骤 13H-15, 从输入信元 FIFO250 中清除此分组的重叠部分并在退出重叠处理功能 (如符号 13H-7 所示) 之前在步骤 13H-16 设置差错指示。

信元路由器操作: 读 AAL2 分组功能

25 在 AAL2 解多路复用功能 268 的步骤 13F-12 (参见图 13F) 调用的读 AAL2 分组功能具有图 13I 所示的一般步骤。利用符号 13I-1 表示读 AAL2 分组功能的开始。步骤 13I-2 确定此 AAL2 分组标题是否大于此 ATM 信元的其余部分。如果步骤 13I-1 的确定是肯定的, 此信元的其余部分在步骤 13I-3 从输入信元 FIFO250 中读出, 并如符号 13I-4 所示在退出读 AAL2 分组功能之前对其进行存储 (存储在用于重叠
30 AAL2 分组的分配的 (47 八比特组长) 存储空间中)。另一方面, 如果此 AAL2 分组标题不大于此 ATM 信元的其余部分, 在步骤 13I-5 通过检查重叠指示符来确定是否具有 AAL2 分组重叠。在保持解多路复用目



5 标的示例的数据结构中设置重叠指示符。如果在步骤 13I-5 确定 AAL2 分组重叠存在，在步骤 13I-6 从输入信元 FIFO250 中读出此信元的其余部分，以便在退出读 AAL2 分组功能之前此 AAL2 分组能在具有 AAL2 主格式的信元中重新进行组合和发送，如符号 13I-7 所示。在没有 AAL2 分组重叠的情况中，在如符号 13I-9 所示退出读 AAL2 分组功能之前从输入信元 FIFO250 读出此 AAL2 分组的其余部分。

信元路由器操作：生成 AAL2 信元功能

10 在 AAL2 解多路复用功能 268 的步骤 13F-16（参见图 13F）和在重叠处理功能的步骤 13H-7（参见图 13H）调用生成 AAL2 信元功能。生成 AAL2 信元功能具有图 13J 所示的一般步骤。

15 利用符号 13J-1 来表示生成 AAL2 信元功能的开始。步骤 13J-2，生成 AAL2' 功能从 CID 表中获得新的 VCI 和新的 SPIC。此 CID 表利用 VCI 与 CID 进行索引。如果此 CID 不是有效的（在步骤 13J-3 确定），在从生成 AAL2' 信元功能中退出之前调用去除 AAL2 分组功能（如步骤 13J-5 所示）。如果此 CID 是有效的，在步骤 13J-6 将此 AAL2 分组附加到新的 SPIC 标记和新的 VCI 上以形成新的 ATM 信元。由于利用生成 AAL2' 信元功能形成的新的 ATM 信元具有 AAL2 主协议，所以在步骤 13J-7 利用零填充此有效负载的其余部分。随后，在步骤 13J-8，在如步骤 13J-9 所示从生成 AAL2' 信元功能中退出之前将新近生成
20 的 AAL2 主信元移到输出信元 FIFO252。

信元路由器操作：去除 ATM 信元功能

25 去除 ATM 信元功能基本上用于在输入信元 FIFO250 中的下一个等待 ATM 信元具有无效的 VCI 或未建立连接时去除此信元。在 ATM 解多路复用功能 260 的步骤 13B-7（参见图 13B）和在 AAL2 解多路复用功能 268 的步骤 13F-4（参见图 13F）调用去除 ATM 信元功能。此去除 ATM 信元功能具有图 13K 所示的一般步骤。

30 利用符号 13K-1 来表示去除 ATM 信元功能的开始。步骤 13K-2 包括抛弃输入信元 FIFO250 中下一个等待 ATM 信元的标题。随后，在步骤 13K-3，从输入信元 FIFO250 中去除下一个等待 ATM 信元的有效负载。在退出去除 ATM 信元功能（如步骤 13K-5 所示）之前设置差错指示（如步骤 13K-4 所示）。

信元路由器操作：去除 AAL2 分组功能

去除 AAL2 分组功能基本上用于当输入信元 FIFO250 中的下一个等待 ATM 信元具有无效的 VCI 或在此分组具有无效的 CID 或未建立连接时去除此信元中的 AAL2 分组。在生成 AAL2' 信元功能的步骤 13J-4 (参见图 13J)调用的去除 AAL2 分组功能具有图 13L 所示的一般步骤。

5 利用符号 13L-1 来表示去除 AAL2 分组功能的开始。步骤 13L-2 包括去除 AAL2 分组功能抛弃输入信元 FIFO250 中下一个等待 ATM 信元的 AAL2 分组的标题。在步骤 13L-3, 抛弃下一个等待信元的 AAL2 分组的有效负载。随后, 在如步骤 13L-5 所示退出去除 AAL2 分组功能之前在步骤 13L-4 设置差错指示。

10 队列服务器操作: 调度功能

上面已经描述信元路由器 220 的各种功能。接下来描述的是队列服务器 230 所执行的功能。队列服务器 230 的队列服务器调度功能 283 具有图 14 所示的基本步骤。在复位 (如步骤 14-1 所示) 和引导、装入与初始化 (如步骤 14-2 所示) 之后, 重复执行以步骤 14-3 开始的

15 循环。

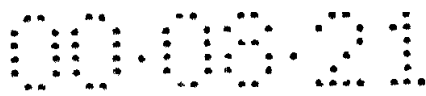
在步骤 14-3, 队列服务器 230 的队列服务器调度功能 283 确定是否到了通过输出缓冲存储器 244 发送信元给信元路由器 220 的时间。特别地, 在步骤 14-3, 队列服务器调度功能 283 检查任何一条物理链路上的信元传输速率现在是否允许从输入缓冲存储器 42 中输出预定要

20 给那条物理链路的 ATM 信元。如果未到发送信元的时间, 在步骤 14-4, 调用队列信元/分组功能 284, 以便从输入缓冲存储器 242 中读出内部接口分组 246 (例如, ATM 信元或 AAL2 分组) 并且例如将此内部接口分组 246 移入合适的一个 FIFO312 或 320 中。在伴随那个内部接口分组 246 的内部接口标题 IIH 中指定此合适的一个 FIFO312 或 320 (结

25 合图 14A 更具体进行描述)。

随后结合链路速率计数器功能来更具体描述步骤 14-3 的对信元传输速率的检查、和关于是否允许从输入缓冲存储器 242 中输出 ATM 信元的确定。如果在步骤 14-3 确定到了特定物理链路 (通过其扩展终端 ET) 接受 ATM 信元的时间, 队列服务器调度功能 283 在步骤 14-5 获得关于与时间合适的扩展终端 ET 相对应的特定的一个链路多路复用器

30 280 的指示。随后, 在步骤 14-6 检查用于时间合适的 ET 链路的链路多路复用器 280, 以确定是否为了形成信元而装载其队列 (例如, 输



入 FIFO312 和 ATM 信元输入 FIFO320)。如果步骤 14-6 中的确定是肯定的，在步骤 14-7 调用多路复用功能 286。能调用其他功能的多路复用功能 286 的调用操作最终将导致从与时间合适的扩展终端 ET 链路相对应的链路多路复用器 280 中准备 ATM 信元和从输出缓冲存储器 244 中输出那个信元。

如果在步骤 14-6 确定所选择的链路多路复用器 280 的队列未准备好，在循环回到步骤 14-3 之前执行后台程序的分片（如步骤 14-8 所示）。

因此，队列服务器调度功能 283 用于监督链路多路复用器 280 内的信元的排队。根据排队监督，队列服务器调度功能 283 调用队列信元/分组功能 284。根据对向信元路由器 220 的信元传输的管理，队列信元/分组功能 284 调用多路复用功能 286。

队列服务器操作：队列信元/分组功能

从信元路由器 220 的功能中（例如，从 AAL2' 变换功能 262 和 ATM 变换功能 264 中）接收的所有内部接口分组 246 被存储在输入缓冲存储器 242 中。根据利用内部接口分组传送的内部接口标题 IIH 将信元/分组从输入缓冲存储器 242 中分配给合适的一个链路多路复用器 280。

队列信元/分组功能 284 的基本步骤表示在图 14A 中。符号 14A-1 表示队列信元/分组功能 284 的开始。步骤 14A-2 表示队列信元/分组功能 284 查询：是否可从输入缓冲存储器 242（参见图 11）中获得内部接口分组 246（例如，具有 ATM 信元或 AAL2 分组的内部接口标题 IIH）。如果不可获得内部接口分组 246，队列信元/分组功能 284 将会如符号 14A-3 所示而退出。如果可从输入缓冲存储器 242 中获得内部接口分组 246，在步骤 14A-4 确定是否将此内部接口分组 246 放置在队列或 FIFO312 或 320 之一中（参见图 12）。如果此内部接口分组 246 不插入在队列或 FIFO 中，在步骤 14A-5 调用合适的抛弃功能，即，队列抛弃 ATM 信元功能（参见图 14I）或抛弃 ATM AAL2 分组功能（参见图 14J）。在完成合适的抛弃功能之后，如步骤 14A-6 所示退出队列信元/分组功能 284。

在内部接口分组 246 将通过队列信元/分组功能 284 进行排队时，在步骤 14A-7，被包括在此内部接口分组 246 中的内部接口标题 IIH

可以利用时间标记 (TS) 来替代 (参见图 12)。随后, 在步骤 14A-8, 将此内部接口分组 246 (包括信元或分组) 移到如在合适的一个链路多路复用器 280 的内部接口标题中所指定的合适的一个 FIFO, 例如, 用于 AAL2 分组的一个输入 FIFO312、或用于 ATM 信元的一个 ATM 信元输入 FIFO320。

根据步骤 14A-7 中以时间标记 (TS) 替代内部接口标题 IIH, 图 12 中用于服务等级 1 的 AAL2 VCI 排队单元 310_1 的输入 FIFO312 显示: 一个包含了 AAL2 分组在内的内部接口分组 246 具有用时间标记 TS 来替代的、并被存储在那个输入 FIFO312 的头部的内部接口标题 IIH。

10 鉴于此操作, 队列信元/分组功能 284 也称为时间标记功能。虽然未在图 12 中如此表示, 但应明白: 图 12 的每一个 FIFO312 与 320 中可以具有存储的许多内部接口分组 246, 而每个内部接口分组 246 具有如图 12 所示的相应的时间标记 TS。还应明白: 时间标记 TS 能附加到或与内部接口分组 246 级联, 而不一定去替代此内部接口标题 (IIH)。

15 在步骤 14A-9, 检查是否已经给接收了在步骤 14A-8 移入的信元或分组的 FIFO 设置队列指示 (QI)。给图 12 中每个 FIFO312 与 320 提供队列指示 (QI), 这是对应于存储在存储器中相关 FIFO 的一个比特。

只要合适的 FIFO 具有至少一个输入项 (例如, 信元或分组, 视情况而定), 就设置队列指示 (QI)。如果未设置队列指示 (QI), 在退出队列信元/分组功能 284 (如步骤 14A-11 所示) 之前在步骤 14A-10 设置队列指示 (QI)。如果已经设置队列指示 (QI), 在步骤 14A-12 直接退出队列信元/分组功能 284。

队列服务器操作: 多路复用功能

25 在步骤 14-7 利用队列服务器调度功能 283 调用多路复用功能 286。由多路复用功能 286 执行的基本步骤表示在图 14B 中。符号 14B-1 表示多路复用功能 286 的开始。步骤 14B-2 查询是否已设置最高优先级指示 (参见图 12 中的最高优先级指示 322)。用于 ATM 信元的最高优先级指示已经在信元路由器 220 的最高优先级功能 266 的步骤 13E-6 上在输入缓冲存储器 242 中示出 (参见图 13E)。如果未设置最高

30 优先级指示 322, 在步骤 14B-3 调用 ATM 多路复用功能 288。ATM 多路复用功能 288 将属于不同质量等级的 ATM 信元多路复用到 ATM 方面 304

上，并调用 AAL2 多路复用功能 290，以便形成具有多路复用的 AAL2 分组（AAL2 方面 302）的 ATM 信元。在完成 ATM 多路复用功能 288 之后，如步骤 14B-4 所示退出多路复用功能 286。如果已经设置最高优先级指示 322，在从多路复用功能 286 中退出（如步骤 14B-6 所示）
5 之前在步骤 14B-5 复位最高优先级指示 322。

队列服务器操作：ATM 多路复用功能

利用多路复用功能 286 调用 ATM 多路复用功能 288（参见图 14B 的步骤 14B-3）。在已经调用 ATM 多路复用功能 288 时，多路复用功能 286 已选择了特定的、用于对信元进行多路复用的链路多路复用器
10 280（服务于相应的 ET 链路）。利用 ATM 多路复用功能 288 执行的基本步骤表示在图 14C 中。

符号 14C-1 表示 ATM 多路复用功能 288 的开始。步骤 14C-2 是可能的循环的开始。在步骤 14C-2，ATM 多路复用功能 288 为此信元发送机会而查询链路多路复用器 280 的卸载表 336（参见图 12），并特别查询其中所指向的列。在第一次执行步骤 14-3 时，ATM 多路复用功能 288 检查卸载表 336 的所指向的列的最高优先级，以确定其 FIFO
15 是否具有要卸载的信元。如果信元不存在于最高优先级的最高排序 FIFO 中，则（结合 FIFO 的队列指示（QI））检查同一列中递降优先级的其他 FIFO 的信元的存在。例如，结合图 15A 的 ATM 多路复用器
20 卸载表 336，如果在用于服务等级 1 的 AAL2 VCI 排队单元 310₁ 的输入 FIFO312（对应于至图 12 中的 ATM 多路复用器 330 的输入“E”）中不可获得内部接口分组 246，则检查对应于输入“F”的 FIFO312，直至找到具有设置队列指示（QI）的 FIFO。

因而，在步骤 14C-4 确定：所指向列的最高优先级的 FIFO 不具有
25 信元出现，则 ATM 多路复用功能 288 如步骤 14C-6 所示转向同一列的下一较低优先级并且又查询 ATM 多路复用器卸载表 336（步骤 14C-2）以便存取同一列的下一个较低优先级。例如，在图 15A 的情形中，检查所指向列的服务等级 2 的链路多路复用器 280 的 FIFO 之中卸载的 FIFO（卸载表 336 的第二行所示）。因而，对于下一个优先级，重复
30 步骤 14C-3 至步骤 14C-6，以查找具有内部接口分组 246 的 FIFO。

如果最后确定在链路多路复用器 280 的任何一个 FIFO 上都不存在内部接口分组 246，则如步骤 14C-5 所示退出 ATM 多路复用功能 288。

然而，如果根据此策略在 FIFO 中找到内部接口分组 246，则执行步骤 14C-7。

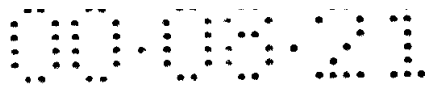
5 在步骤 14C-7，确定在步骤 14C-3 发现存在内部接口分组 246 的队列是否是队列服务器 230 的 AAL2 方面 302 中的队列，即，FIFO312 之一（参见图 12）。如果准备好的队列确实是处理 AAL2 分组的一个 FIFO312，调用 AAL2 多路复用功能 290（如步骤 14C-8 所示）以形成具有多个 AAL2 分组的 ATM 信元。下面结合图 14D 进一步具体讨论 ATM 多路复用功能 288。在完成 AAL2 多路复用功能 290 之后，ATM 多路复用功能 288 转向卸载表 336 中的下一列（参见图 15A）。因而，指针
10 设置用于此表的下一次调用，而处理在此指针用于 ATM 多路复用功能 288 的下一次调用时重新开始。此后，ATM 多路复用功能 288 如步骤 14C-10 所示退出。

如果在步骤 14C-7 确定的可获得信元的队列不是 AAL2 队列，而是 ATM 队列（即，队列 320 之一），接下来执行步骤 14C-11。在步骤 14C-11，
15 检查可获得队列（例如，FIFO320）中下一个等待信元的时间标记 TS。如前所述，时间标记 TS 提供下一个等待读出的队列中信元内容使用期限的指示。在步骤 14C-12，选择队列的时间标记 TS 与表示当前时间的值进行比较。如果此时间标记 TS 要比当前时间值陈旧一个预定量，AAL2 多路复用功能 290 在步骤 14C-14 认识到此队列的延迟大于预定
20 最大可允许的延迟。

如果此延迟大于允许的延迟，在步骤 14C-13 调用抛弃 ATM 信元功能来删除陈旧的 ATM 信元。结合图 14I 描述此抛弃 ATM 信元功能。如果在步骤 14C-13 利用抛弃 ATM 信元功能抛弃此陈旧的信元，AAL2 多路复用功能 290 循环返回到步骤 14C-3，以查看另一（有希望是时间
25 上较接近的）信元是否存在于同一队列中。

如果在步骤 14C-12 确定选择队列中的信元未过度陈旧，在步骤 14C-14 通过调用（图 14K 所述的）从队列中取出 ATM 信元功能来从队列中取出此信元。从队列中取出此信元有效地将此信元移入输出 ATM 信元 FIFO340 中（参见图 12）。在从队列中取出此信元之后，AAL2
30 多路复用功能 290 在退出（如步骤 14C-16 所示退出）之前前进到卸载表 316 中的下一列（参见图 15B）。

队列服务器操作：AAL2 多路复用功能



在 ATM 多路复用功能 288 的步骤 14C-8 (参见图 14C) 调用的 AAL2 多路复用功能 290 具有图 14D 所示的基本步骤。步骤 14D-1 表示 AAL2 多路复用功能 290 的开始。AAL2 多路复用功能 290 基本上用于将存储在 FIFO312 中并属于不同质量等级的 AAL2 分组多路复用在具有 AAL2 协议的 ATM 信元中 (参见图 12)。根据卸载表 316 (例如, 参见图 15B) 执行多路复用。

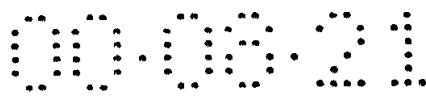
由于 AAL2 多路复用功能 290 准备了一个具有 AAL2 协议的 ATM 信元, 所以必须为此形成信元生成 ATM 标题和起始字段。为此, 在步骤 14D-2, AAL2 多路复用功能 290 调用生成 ATM 标题与起始字段功能。生成 ATM 标题与起始字段功能的各个细节表示在图 14E 中并在下面进行讨论。

在步骤 14D-3, AAL2 多路复用功能 290 查询是否具有重叠指示。重叠指示在 AAL2 分组的一部分存储在存储器中 (每个 VCI 具有一个重叠指示的可能) 时存在。如果重叠指示存在, 采取两个动作: (1) 在步骤 14D-4, 将 AAL2 分组的存储部分附加到在步骤 14D-2 生成的 ATM 标题上; (2) 在步骤 14D-5, 在执行步骤 14D-6 之前复位此重叠指示。

在步骤 14D-6, 前进到卸载表 316 中的下一列 (参见图 15B)。随后, 为了获得 AAL2 分组, 在步骤 14D-7 执行选择 AAL2 分组功能。接下来结合图 14F 更具体描述选择 AAL2 分组功能。在步骤 14D-8, AAL2 多路复用功能 290 确定步骤 14D-7 上的选择 AAL2 分组功能的调用是否导致选择任何一个 AAL2 分组 (例如, AAL2 分组是否存在于任何一个 FIFO312 中)。如果没有 AAL2 分组存在, 在退出 AAL2 多路复用功能 290 (如步骤 14D-10 所示) 之前, 在步骤 14D-9 填充所形成的 ATM 信元的其余部分。

如果选择 AAL2 分组功能的调用提供 AAL2 分组, 在步骤 14D-11 确定哪一种类型的格式系统是有效的。如果 AAL2 主格式是有效的, 即, 如果形成具有 AAL2 主协议的 ATM 信元, 在退出 AAL2 多路复用功能 290 (步骤 14D-13) 之前在步骤 14D-12 调用 AAL2' 有效负载准备功能。结合图 14G 更具体描述的 AAL2' 有效负载准备功能可以通过将 AAL2 分组从一个 FIFO312 移到输出 ATM 信元 FIFO340 中并利用零填充此信元的其余部分从而来形成具有 AAL2 主协议的 ATM 信元。

如果在步骤 14D-11 确定 AAL2 主格式不是有效的, 在步骤 14D-14



检查在 ATM 信元中是否具有为 AAL2 分组形成的地方。如果在形成 ATM 信元中具有用于 AAL2 分组的地方，在返回到步骤 14D-6 之前在步骤 14D-5 调用从队列中取出 AAL2 分组功能以便移到卸载表 316 中的下一列。结合图 14L 更具体讨论从队列中取出 AAL2 分组功能。如果在形成 ATM 信元中没有足够的空间用于 AAL2 分组，在从 AAL2 多路复用功能 290 中退出（如步骤 14D-17 所示）之前在步骤 14D-16 调用 AAL2 重叠格式功能。下面结合图 14H 更具体描述 AAL2 重叠格式功能。

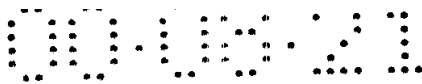
队列服务器操作：生成 ATM 标题与起始字段功能

生成 ATM 标题与起始字段功能中所涉及的基本步骤描述在图 14E 中。如图 14D 的步骤 14D-2 所示，由 AAL2 多路复用功能 290 调用生成 ATM 标题与起始字段功能，利用符号 14E-1 表示生成 ATM 标题与起始字段功能的开始。在步骤 14E-2，生成 ATM 标题与起始字段功能通过多路复用器 330 将预先构造的 ATM 标题（具有 VPI 与 VCI）与 SPAS 标记移到输出 ATM 信元 FIFO340（参见图 12）。在建立连接（例如，在信元处理单元 44-32 与扩展终端 44-34 之间建立连接）时预先构造 ATM 标题与 SPAS 标记。随后，在步骤 14E-3，检查是否设置重叠指示。如果设置重叠指示，在步骤 14E-4 将偏移值（OSF）（参见图 3A）设置为等于 AAL2 分组的存储部分的长度。如果未设置重叠指示，在步骤 14E-5 进行复位。在步骤 14E-4 或步骤 14E-5 之后，在步骤 14E-6 生成信元顺序号（SN）与奇偶性（P）（参见图 3A）。然后，在步骤 14E-7，将整个起始字段（偏移值（OSF）、顺序号（SN）和奇偶性（P））移到输出 ATM 信元 FIFO340。

队列服务器操作：选择 AAL2 分组功能

选择 AAL2 分组功能所涉及的基本步骤表示在图 14F 中。在步骤 14D-7（参见图 14D）由 AAL2 多路复用功能 290 调用选择 AAL2 分组功能。选择 AAL2 分组功能所执行的操作包括：（1）选择应从哪种质量等级中提取下一个 AAL2 分组；和（2）检查与选择的 AAL2 分组相关的时间标记以保证它不是太陈旧。利用符号 14F-1 来表示选择 AAL2 分组功能的开始。

选择 AAL2 分组功能的步骤 14F-2 包括：查询卸载表 316（参见图 12 与图 15B）以便根据存储在卸载表 316 中的策略来确定下一个应从其中提取 AAL2 分组的队列（例如，FIFO312 之一）。如果在步骤 14F-3



确定 AAL2 分组不存在于卸载表 316 所示的队列中，检查（每个卸载表 316 所识别的）下一最高优先级的队列中准备好的 AAL2 分组。如果下一最高优先级的队列不具有准备好的 AAL2 分组，转到下一较低优先级（步骤 14F-5），并且再次执行利用步骤 14F-2、但根据此下一较低优先级而开始的循环。如果指向列的所有队列都没有可利用的 AAL2 分组（在步骤 14E-4 进行确定），退出选择 AAL2 分组功能（如步骤 14F-6 所示）。

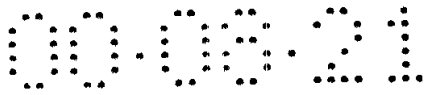
5 当在步骤 14F-3 找到了具有可利用 AAL2 分组的队列时，在步骤 14F-7 检查与此可利用的 AAL2 分组相关的时间标记。如果此时间标记表示此 AAL2 分组太陈旧（步骤 14F-8），在步骤 14F-9 调用抛弃 AAL2 分组功能来抛弃此过分陈旧的 AAL2 分组。在抛弃 AAL2 分组时，选择 AAL2 分组功能循环返回到步骤 14F-3，以便确定在同一队列（FIFO312）中另一 AAL2 分组是否可利用。如果在步骤 14F-3 确定的队列中的 AAL2 分组不是太陈旧，选择 AAL2 分组功能如步骤 14F-10 所示退出。

15 队列服务器操作：AAL2'格式功能

AAL2'有效负载准备功能所涉及的基本步骤表示在图 14G 中。在 AAL2 多路复用功能 290 的步骤 14D-12（参见图 14D）调用 AAL2'有效负载准备功能。AAL2'有效负载准备功能基本上用于将 AAL2 分组从选择的一个 FIFO312 中移到输出 ATM 信元 FIFO340，并利用零填充此 ATM 信元的其余部分。利用符号 14G-1 描述 AAL2'有效负载准备功能的开始。步骤 14G-2 包括调用从队列中取出 AAL2 分组功能（这结合图 14L 更具体进行描述）。从队列中取出 AAL2 分组功能用于从合适的输入 FIFO312 中卸载 AAL2 分组并将卸载的 AAL2 分组移到输出 ATM 信元 FIFO340 中。在完成从队列中取出 AAL2 分组功能之后，如步骤 14G-3 所示（例如，利用零）填充在输出 ATM 信元 FIFO 340 中形成的 ATM 信元的其余部分。随后，在步骤 14F-4，退出 AAL2'有效负载准备功能。

队列服务器操作：AAL2 重叠格式功能

AAL2 重叠格式功能具有图 14H 所示的基本步骤。基本上，AAL2 重叠格式功能用于分离 AAL2 分组，将 AAL2 分组的开头放在输出 ATM 信元 FIFO 340 中形成的 ATM 信元的末尾、并将此 AAL2 分组的其余部分（不在所形成的 ATM 信元中的部分）存储在上述存储器中的部分分组或重叠分组的保持位置中。符号 14H-2 表示 AAL2 重叠格式功能的开



始。在步骤 14H-2, 将放置在输出 ATM 信元 FIFO 340 中形成的 ATM 信元的末尾的 AAL2 分组的那部分移到输出 ATM 信元 FIFO 340。随后, 在步骤 14H-3, 此 AAL2 分组的其余部分 (即, 不放置在输出 ATM 信元 FIFO 340 中的部分) 存储在部分分组保持位置中。由于 AAL2 分组进行分离或重叠成两个信元, 在退出 AAL2 重叠格式功能 (如步骤 14H-5 所示) 之前在步骤 14H-4 设置重叠指示。

队列服务器操作: 抛弃 ATM 信元功能

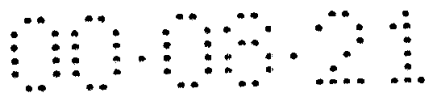
抛弃 ATM 信元功能具有图 14I 所示的基本步骤。从队列 ATM 信元/AAL2 分组功能 284 的步骤 14A-5 (参见图 14A) 或从 ATM 多路复用功能 288 的步骤 14C-13 (参见图 14C) 中调用此抛弃 ATM 信元功能 284。此抛弃 ATM 信元功能用于抛弃一个 ATM 信元, 这是由于调用了此抛弃 ATM 信元功能的特定队列 (例如, 一个 FIFO320) 的过度延迟或溢出。利用符号 14I-1 表示抛弃 ATM 信元功能的开始。在步骤 14I-2, 抛弃 ATM 信元功能去除时间标记和调用了抛弃 ATM 信元功能的特定队列 320 中的下一个等待信元。如果在步骤 14I-3 确定所抛弃的信元是那个 FIFO320 中最后的信元, 在步骤 14I-4 复位那个 FIFO 的队列指示(QI)。随后, 在步骤 14I-5, 递增为之而抛弃了一个 ATM 信元的队列 (例如, FIFO320) 的差错计数器。然后, 如步骤 14I-6 所示退出抛弃 ATM 信元功能。

20 队列服务器操作: 抛弃 AAL2 分组功能

抛弃 AAL2 分组功能的基本步骤表示在图 14J 中。在队列 ATM 信元/AAL2 分组功能 284 的步骤 14A-5 (参见图 14A) 或在选择 AAL2 分组功能的步骤 14F-9 (参见图 14F) 调用抛弃 AAL2 分组功能。此抛弃 AAL2 分组功能用于抛弃一个 ATM 信元, 这是由于为之而调用了抛弃 ATM 信元功能的特定队列 (例如, FIFO320 之一) 的过度延迟或溢出。抛弃 AAL2 分组功能的步骤 14J-1 至 14J-6 分别类似于图 14I 的抛弃 ATM 信元功能的步骤 14I-1 至 14I-6, 但应明白: 抛弃 ATM 信元功能涉及 FIFO312 中的 AAL2 分组而不涉及 FIFO320 中的 ATM 信元。

队列服务器操作: 从队列中取出 ATM 信元功能

30 从队列中取出 ATM 信元功能的基本步骤表示在图 14K 中。在 ATM 多路复用功能 280 的步骤 14C-14 (参见图 14) 调用从队列中取出 ATM 信元功能。从队列中取出 ATM 信元功能的开始利用符号 14K-1 来表示。



在步骤 14K-2, 清除在步骤 14C-3 选择的队列 (例如, FIFO320) 的时间标记。随后, 在步骤 14K-3, 将选择队列 (例如, FIFO320) 中的 ATM 信元通过多路复用器 330 移到输出 ATM 信元 FIFO 340。如果如此移动的 ATM 信元是此队列中最后的信元 (在步骤 14K-4 确定), 在退出从
5 队列中取出 ATM 信元功能 (如步骤 14K-6 所示) 之前复位那个队列的队列指示 (QI)。如果包含移到输出 ATM 信元 FIFO 340 的 ATM 信元的队列具有其他的信元, 不必复位队列指示 (QI), 于是如步骤 14K-7 所示退出从队列中取出 ATM 信元功能。

队列服务器功能: 从队列中取出 AAL2 分组功能

10 从队列中取出 AAL2 分组功能的基本步骤表示图 14L 中。在 AAL2 多路复用功能 290 的步骤 14D-15 (参见图 14D) 或 AAL2'有效负载准备功能的步骤 14G-2 (参见图 14G) 调用从队列中取出 AAL2 分组功能。从队列中取出 AAL2 分组功能的步骤 14L-1 至 14L-7 分别类似于图 14K 的从队列中取出 ATM 信元功能的步骤 14K-1 至 14K-7, 但应明白: 从
15 队列中取出 AAL2 分组功能从不同的位置中进行调用, 并涉及 AAL2 分组从 FIFO312 中移出而不涉及从 FIFO320 中移出 ATM 信元。

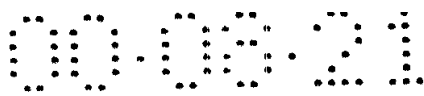
CHU: 操作概述

信元处理单元 32 因而执行许多操作, 包括: (1) 将具有 AAL2 协议 (例如, ATM 信元有效负载中可变数量的 AAL2 分组) 的输入 ATM 信
20 元解多路复用为具有 AAL2 主协议的 ATM 信元; (2) 将具有 AAL2 主协议的 ATM 信元的排队和多路复用为具有 AAL2 协议的 ATM 信元; (3) 将 ATM 信元排队; 和 (4) 对最高优先级 ATM 信元进行处理。这些操作之中的每一个操作结合上述的各个功能如下进行概述。

操作概述: 将 AAL2 协议信元解多路复用为 AAL2 主协议信元

25 例如, 当通过超 A 接口 54 (参见图 5) 在基站控制器 44 上从基站 42 中接收到具有 AAL2 协议的 ATM 信元时, 能进行对具有 AAL2 协议的输入 ATM 信元的解多路复用。在这种情况下, 这些 AAL2 分组必须提取成为能通过 ATM 交换机 44-30 交换给不处理具有多个 AAL2 分组的 ATM 信元的其他单元 (诸如, 例如分集切换 (DHO) 单元 60) 的信元格式。

30 在对具有 AAL2 协议的输入 ATM 信元的解多路复用中, 当在路由器调度功能的步骤 13-5 (参见图 13) 确定输入信元在交换端口接口电路 (SPIC) 210 的输入信元 FIFO250 中等待时, 就调用 ATM 解多路复用



功能 260 (步骤 13-6)。在检查输入信元的有效性 (步骤 13B-6) 和 (在步骤 13B-9) 确定此输入信元具有需要解多路复用的 AAL2 协议之后, 在步骤 13B-13 调用 AAL2 解多路复用功能 268。AAL2 解多路复用功能 268 (参见图 13F) 通过调用起始字段处理功能 (参见图 13G) 来检查输入 ATM 信元的有效负载中的起始字段。还有, (通过 (在步骤 13F-7) 调用重叠处理功能 (参见图 13H)) 确定是否设置重叠指示, 从而表示部分地驻留在前一输入 ATM 信元中的 AAL2 分组内容还未进行处理。

假定未设置重叠指示, AAL2 解多路复用功能 268 (参见图 13F) 处理驻留在输入 ATM 信元的有效负载中的一个或多个 AAL2 分组。利用在步骤 13F-8 开始的操作循环处理每一个完整的 AAL2 分组。在处理 AAL2 分组时, 在步骤 13F-12, AAL2 解多路复用功能 268 通过调用读 AAL2 分组功能来读出 AAL2 分组 (参见图 13I)。随后调用生成 AAL2' 信元功能 (步骤 13F-16) 以便使用在步骤 13F-12 上读出的 AAL2 分组来形成 AAL2 主协议有效负载。

生成 AAL2' 信元功能 (参见图 13J) 用于获得 ATM 信元的新 VCI 和 SPIC 标记, 该 ATM 信元是通过使用 AAL2 分组标题中的 CID 值去查询组合的 VCI/CID 表 272 (参见步骤 13J-2, 并且也参见图 18、图 19A 与图 19B) 而形成的。在步骤 13J-6, 生成 AAL2' 信元功能将在步骤 13F-12 获得的 AAL2 分组附加到新的 VCI 与 SPIC 标记上以形成 AAL2 主有效负载, 并在步骤 13J-7 填充此有效负载的其余部分。具有如此构造的 AAL2 主协议有效负载的 ATM 信元随后移到输出信元 FIFO 252 (步骤 13J-8)。

处理驻留在输入 ATM 信元中的 AAL2 分组的程序继续进行到此输入信元的末尾 (如步骤 13F-17 所确定的), 为每个 AAL2 分组生成具有 AAL2 主协议的新的 ATM 信元。然而, 如果具有 AAL2 协议的输入 ATM 信元以不完整的 AAL2 分组结束, 则设置重叠指示 (步骤 13F-14)。重叠指示的设置产生了这样一种情形, 其中在接收到随后的具有 AAL2 协议的 ATM 信元时可以利用重叠处理功能来使不完整的 AAL2 分组成为完整并重新进行组合。

如上所述, 如果输入 ATM 信元的有效负载以一个能桥接此输入 ATM 信元与前一 ATM 信元的分组的一部分开始, 则能出现重叠。如果具有

重叠指示, 重叠处理功能 (图 13H) 执行各种操作。这些操作是: (1) (在步骤 13H-4) 从输入信元 FIFO250 中读出 AAL2 分组的重叠部分; (2) (在步骤 13H-5) 使用在步骤 13H-4 读出的那部分和存储的前一 ATM 信元的那部分来组合此 AAL2 分组; 和 (3) (在步骤 13H-7) 调用生成 AAL2' 信元功能。至于重叠指示, 生成 AAL2' 信元功能以类似于具有完整分组的方式执行, 但应明白其中在步骤 13J-6 建立的 ATM 有效负载涉及将在步骤 13H-2 获得的新的 VCI 与 SPIC 标记附加到从先前的 ATM 信元留下的 AAL2 分组中的那部分和在 FIFO250 中等待的 ATM 信元开头获得的 AAL2 分组中的那部分所形成的有效负载上。

5 调用生成 AAL2' 信元功能。至于重叠指示, 生成 AAL2' 信元功能以类似于具有完整分组的方式执行, 但应明白其中在步骤 13J-6 建立的 ATM 有效负载涉及将在步骤 13H-2 获得的新的 VCI 与 SPIC 标记附加到从先前的 ATM 信元留下的 AAL2 分组中的那部分和在 FIFO250 中等待的 ATM 信元开头获得的 AAL2 分组中的那部分所形成的有效负载上。

10 在 AAL2 分组标题在两个 ATM 信元之间被分离的情况中, 调用读 AAL2 分组功能 (参见图 13)。

操作概述: 将 AAL2 分组多路复用为 ATM 信元

有时, 在一个节点上接收到具有 AAL2 主协议的 ATM 信元, 并且接收信元的有效负载中的全部分组必须多路复用为具有 AAL2 协议的 ATM 信元。例如, 对于通过接口 58 (参见图 5) 在基站控制器 44 上从移动交换中心 (MSC) 46 中接收的具有 AAL2 主协议的 ATM 信元能出现这样的情况。这些具有 AAL2 主协议的 ATM 信元的有效负载必须多路复用为具有 AAL2 分组的 ATM 信元, 以便通过接口 54 提供给基站 42。

20 当在路由器调度功能的步骤 13-5 (参见图 13) 确定了输入信元在交换端口接口电路 (SPIC) 210 的 FIFO250 中等待时, 就调用 ATM 解多路复用功能 260 (步骤 13-6)。在检查输入信元的有效性 (步骤 13B-6) 和 (在步骤 13B-9) 确定了此输入信元具有需要进行多路复用的 AAL2 分组的 AAL2 主协议之后, 就在步骤 13B-10 调用 AAL2' 变换功能。

25 AAL2' 变换功能 262 (参见图 13C) 主要生成内部接口分组 246 (它包括需要进行多路复用的 AAL2 分组) 以便传输给队列服务器 230。在这样做时, AAL2' 变换功能 262 使用输入信元的 VCI 作为索引 (步骤 13C-3) 从组合 VCI/CID 表 272 中获得内部接口标题 (IIH)。AAL2 主协议信元的内部接口标题 (IIH) 和 AAL2 分组进行组合以形成内部接口分组 246, 此分组 246 被写入输入缓冲存储器 242 中 (步骤 13C-6), 30 以使之可用于队列服务器 230。

队列服务器 230 用于将存储在输入缓冲存储器 242 的内部接口分组 246 中的 AAL2 分组多路复用为具有 AAL2 格式的 ATM 信元, 并用于

给具有 AAL2 格式的 ATM 信元提供一个可将此 ATM 信元引导到特定 ET 链路（参见图 5）的标题。在对应于此特定 ET 链路的链路多路复用器 280 的输出 ATM 信元 FIFO340 中形成此 ATM 信元，此输出 ATM 信元 FIFO340 被包括在输出缓冲存储器 244 中。

5 当到了从输入缓冲存储器 242 中发送内部接口分组 246 给队列服务器 230 的时间（在步骤 14-3 确定）时，启用队列 ATM 信元/AAL2 分组功能（参见图 14A）。根据要分配给传送 AAL2 分组的 ATM 信元的输出 VCI，将内部接口分组 246 传送给一个 AAL2 VCI 排队单元 310。根据与此内部接口分组 246 相关的服务等级，将此内部接口分组 246 存储
10 在 AAL2 VCI 排队单元 310 中等级特定的一个输入 FIFO312 中（参见图 12），其中将此分组 246 发送给此 AAL2 VCI 排队单元 310。当此内部接口分组 246 被存储在合适的一个输入 FIFO312 中时，一个当前时间标记（TS）值可以替代此内部接口标题（IIH）。

15 当要从被包含在存储在输入 FIFO312 中的内部接口分组 246 中的 AAL2 分组中构造 ATM 信元时，队列服务器调度器在步骤 14-7 调用多路复用功能，这接下来又调用图 14C 的 ATM 多路复用功能。此 ATM 多路复用功能检查卸载表 336，以确定何时其中已经存储此内部接口分组 246 的特定 AAL2 VCI 排队单元 310 将被选出以便卸载（参见步骤 14C-7）。在确定了一个被包含在内部接口分组 246 中的 AAL2 分组将
20 进行卸载时，在步骤 14C-8 启用 AAL2 多路复用功能。此 AAL2 多路复用功能（参见图 14D）用于通过调用生成 ATM 标题与起始字段功能（参见图 14E）来为新近形成的信元形成 ATM 标题。随后查询卸载表 316，以确定接下来要卸载给被挑选的 AAL2 VCI 排队单元 310 的特定输入 FIFO312。假定此时内部接口分组 246 确实驻留在（根据队列指示（QI））
25 所选择的输入 FIFO312 中，并且此内部接口分组 246 未过度陈旧（参见步骤 14F-8）。

30 在按上述方式来选择输入 FIFO312 时，AAL2 多路复用功能确定（步骤 14D-4）：所形成的信元在其有效负载中是否具有足够的空间来容纳此内部接口分组 246 的 AAL2 分组。在确实存在空间时，可以（通过调用从队列中取出 AAL2 分组功能（参见图 14L））从输入 FIFO312 中卸载内部接口分组 246 的 AAL2 分组。AAL2 分组的卸载包括：将 AAL2 分组移到输出 ATM 信元 FIFO340 中，在 FIFO340 中形成此信元；清除

与此内部接口分组 246 相关的时间标记 (TS)；并确定是否需要为已
 从其之中卸载了此 AAL2 分组的 FIFO312 设置队列指示 (参见图 14L)。
 AAL2 多路复用功能随后继续填充所形成的信元的有效负载，直至下一个内部接口分组 246 的 AAL2 分组将不全部放置在所形成的 ATM 信元
 5 中。在这种放置不准确时，AAL2 多路复用功能在步骤 14D-16 调用 AAL2
 重叠格式功能。AAL2 重叠格式功能 (参见图 14H) 把将要放置在有效
 负载中的 AAL2 分组中的那部分移入此有效负载中，并存储其余部分以
 便与随后的 ATM 信元一起使用。

因而，队列服务器 230 在对应于选择 ET 链路的链路多路复用器 280
 10 的输出 ATM 信元 FIFO340 中形成一个具有 AAL2 协议的输出 ATM 信元，
 从在具有 AAL2 主协议的输入 ATM 信元中接收的 AAL2 分组中形成此输出
 ATM 信元。存储在输出 ATM 信元 FIFO340 中的如此形成的 ATM 信元
 在路由器调度功能 (在步骤 13-3) 确定了这样的 ATM 信元将从队列服
 务器 230 中发送给它时从输出 ATM 信元 FIFO340 中被取出。为此，路
 15 由器调度功能调用传送信元功能 (参见图 13A)，后者选择要从其中
 提取 ATM 信元的特定链路多路复用器 280 并将这样的 ATM 信元移到输
 出信元 FIFO252。

操作概述：ATM 信元的排队

某些 ATM 信元不必在进一步通过 ATM 交换机 30 进行传送之前 (例
 20 如在至连到诸如 ET 交换台 34 的 ATM 交换机 30 的另一插件板的路由
 选择过程中) 进行多路复用或解多路复用。然而，本发明的信元处理
 单元 32 提供了方便的与集中式的存储库来处理许多 ET 链路的排队操
 作。

虽然从上面的多路复用讨论中明白信元路由器 220 提供内部接口
 25 分组 246 给队列服务器 230 的方式，但应明白：假定内部接口分组 246
 (与内部接口标题 (IIH) 一起) 包括 ATM 信元而不包括 AAL2 分组。
 关于这一点，路由器调度功能 (参见图 13) 调用 ATM 解多路复用功能
 (参见图 13B)，后者在步骤 13B-11 调用 ATM 变换功能。ATM 变换功
 能 (参见图 13D) 生成内部接口标题 (IIH)、为输出 ATM 信元生成新
 30 的 ATM 标题 (步骤 13D-3) 并使用输入 ATM 信元的有效负载、新的 ATM
 标题与内部接口标题 (IIH) 形成内部接口分组 246。ATM 变换功能随
 后将内部接口分组 246 移到输入缓冲存储器 242。

队列服务器 230 用于将存储在图 12 所示的排队系统中输入缓冲存储器 242 的内部接口分组 246 中的 ATM 信元分配给合适的一个链路多路复用器 280。与多路复用的情况一样，此 ATM 信元最终驻留在此合适链路多路复用器 280 的输出 ATM 信元 FIFO340 中。

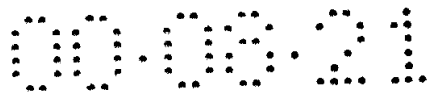
5 当到了从输入缓冲存储器 242 中发送内部接口分组 246 给队列服务器 230 的时间（在步骤 14-3 确定）时，启动队列 ATM 信元/AAL2 分组功能（参见图 14A）。按照将分配给传送此 AAL2 分组的 ATM 信元的输出 VCI，根据新的 ATM 标题中所示的服务等级将此内部接口分组 246 传送给一个 ATM 信元输入 FIFO320（参见图 12）。当此内部接口分组
10 246 存储在合适的一个输入 FIFO312 中时，当前时间标记（TS）值替代此内部接口标题（IIH）。

 当从队列服务器 230 中提取 ATM 信元时，队列服务器调度程序在步骤 14-7 调用多路复用功能，这又接下来调用图 14C 的 ATM 多路复用功能。ATM 多路复用功能检查卸载表 336，以确定何时其中已经存储
15 了此内部接口分组 246 的特定 ATM 信元输入 FIFO320 将被选取以便进行卸载（参见步骤 14C-7）。假定此时内部接口分组 246 确实驻留在选择的输入 FIFO320 中（根据队列指示（QI）），并且此内部接口分
 组 246 未过度陈旧（参见步骤 14C-12）。

 在以上述方式选择输入 FIFO320 时，ATM 多路复用功能（通过调用从队列中取出 ATM 分组功能（参见图 14K））从 ATM 信元输入 FIFO320
20 中卸载内部接口分组 246 中的 ATM 信元。ATM 信元的卸载包括将此 ATM 信元移入要在其中形成此信元的输出 ATM 信元 FIFO340 之中、清除与此内部接口分组 246 相关的时间标记（TS）、和确定已从其中卸载了
 此 ATM 信元的 FIFO320 的队列指示是否需要复位（参见图 14K）。

25 因而，队列服务器 230 最终为新近形成的 ATM 信元选择路由至对应于所选择的 ET 链路的链路多路复用器 280 的输出 ATM 信元 FIFO340。存储在输出 ATM 信元 FIFO340 中的如此形成的 ATM 信元在路由器调度
 功能（在步骤 13-3）确定这样的 ATM 信元将从队列服务器 230 中发送给它时从输出 ATM 信元 FIFO340 中被取出。为此，路由器调度功能调用
30 传送信元功能（参见图 13A），后者选择要从其中提取 ATM 信元的特定链路多路复用器 280 并将这样的 ATM 信元移到输出信元 FIFO252。

操作概述：处理最高优先级信元



虽然由一个节点处理的大多数 ATM 信元应该在一条用来将此节点连接到另一节点的 ET 链路上进行传输之前进行排队，但一些 ATM 信元可能不需要进行排队。反之，这样的“最高优先级”ATM 信元应该避开信元处理单元 32 的队列服务器 230。为了满足此可能性，给信元处理单元 32 的信元路由器 230 提供最高优先级功能 266。现在在信元路由器 220 的环境下解释最高优先级功能 266 的操作。

最初，以与上述其他 ATM 信元相同的方式来处理在信元处理单元 32 上最高优先级 ATM 信元的接收。关于这一点，当在路由器调度功能的步骤 13-5（参见图 13）确定输入信元在交换端口接口电路（SPIC）210 的输入信元 FIFO250 中等待时，就调用 ATM 解多路复用功能 260（步骤 13-6）。在检查输入信元的有效性（在步骤 13B-6）和（在步骤 13B-9）确定此输入信元是最高优先级信元之后，在步骤 13B-12 调用最高优先级功能 266。

最高优先级功能 266（参见图 13E）从组合的 VCI/CID 表 272 中与内部接口标题（IIH）一起获得输出最高优先级 ATM 信元的新的 VCI 与 SPIC 标记（步骤 13E-2）。虽然最高优先级功能 266 不发送有效负载给队列服务器 230，但最高优先级功能 266 确实获得了内部接口分组 246，以便可以通过输入缓冲存储器 242 将其发送给队列服务器 230 用于设置最高优先级指示 322（参见图 12）。实际上，最高优先级功能 266 从输入 ATM 信元中获得有效负载，给此有效负载附加上新的 VCI 与 SPIC 标记（参见步骤 13E-4），并将如此重新构造的 ATM 信元移到输入信元 FIFO252（步骤 13E-5）。这样的最高优先级信元因此不必在队列服务器 230 的排队方案中进行排队。

CHU: 信元路由选择与排队管理

如上所解释与举例说明的，信元处理单元 32 包括队列服务器 230。队列服务器 230 提供集中式或共同使用的资源以便对输出 ATM 信元进行排队。有关这一点，队列服务器 230 包括多个链路多路复用器 280，每个多路复用器 280 具有图 12 所示的排队方案。具有其相关的排队方案的多路复用器 280 可以被分配给要求队列管理的每条输出 ET 链路。

图 16A 表示通过这样一个 ATM 交换节点 1640 的 ATM 信元的可能的路由选择（信元处理单元 32 就驻留在该 ATM 交换节点 1640 之中）。ATM 交换节点 1640 例如能是上面讨论的任何一个节点，包括图 5 的基

站 42、基站控制器 44 或移动交换中心 (MSC) 46, 并表示 (尽管以简化方式) 前面描述的结构与操作. 图 16A 的信元处理单元 32 连接到 ATM 交换机 1630 的一个端口. 扩展终端 (ET) 1634 (1) -1634 (5) 在此被表示为可以将至节点 1640 的输入链路连接到 ATM 交换机 1630. 扩展终端 (ET) 1634 (6) 与 1634 (7) 被表示为可以将节点 1640 连接到输出链路. 应明白: 总之, 扩展终端 (ET) 具有与其相连接的输入与输出链路, 但在目前的讨论中为了简化, 要强调的是由扩展终端 (ET) 1634 (1) -1634 (5) 处理的输入链路、和由扩展终端 (ET) 1634 (6) 与 1634 (7) 处理的输出链路. 而且, 应明白: 每条输入或输出链路能处理多个 ATM-VCC.

在图 16A 的具体情况中, 由扩展终端 (ET) 1634 (7) 处理的物理输出不要求高级排队. 另一方面, 由扩展终端 (ET) 1634 (6) 处理的物理输出却要求高级排队. 扩展终端 (ET) 1634 (6) 或扩展终端 (ET) 1634 (7) 都不具有用于高级排队管理的交换台中的设备. 由于由扩展终端 (ET) 1634 (6) 处理的物理输出要求高级排队, 所以预定提供给扩展终端 1634 (6) 的所有 ATM VCC 将会通过 ATM 交换机 1630 选择路由至信元处理单元 32 中提供的集中式队列服务器 230, 如图 16A 中交换线路 16A-1 所示. 在信元处理单元 32 中进行排队管理之后, 预定提供给扩展终端 (ET) 1634 (6) 的输出 ATM 信元将会通过 ATM 交换机 1630 选择路由至扩展终端 (ET) 1634 (6), 如交换线路 16SA-3 所示. 相反地, 预定要提供给不要求排队管理的扩展终端 (ET) 1634 (7) 的 ATM VCC 将会通过 ATM 交换机 1630 直接选择路由至扩展终端 (ET) 1634 (7), 如交换链路 16A-2 所示的.

在图 16A 的实施例中, 队列服务器 230 提供了一种集中式的高级队列管理资源, 它能用于要求如此管理的输出链路但避开那些预定要提供给不要求如此管理的输出链路的 ATM 信元.

图 16B 的实施例大致上具有与图 16A 的实施例相同的节点结构, 但采用稍微不同的信元路由选择方案. 图 16B 的实施例以例如前面结合图 11 与图 13E 所述的最高优先级功能 266 为特征. 在图 16B 的实施例中, 基本上所有的输入 ATM 信元通过 ATM 交换机 1630 选择路由至信元处理单元 32. 在信元处理单元 32 上, 表示为具有“最高优先级”的 ATM 信元不传送给队列服务器 230, 但却利用最高优先级功能

266 对其提供迅速处理。最高优先级功能 266 主要给最高优先级 ATM 信元提供新的 VCI 与 SPIC 以便到达不需要排队的目的地（例如，扩展终端（ET）1634（7）），并将这样的信元传送给输出信元 FIFO252（参见图 11）而不通过队列服务器 230 的排队方案进行路由选择。然而，根据最高优先级功能 266，提供最高优先级指示 322 给队列服务器 230，以使队列服务器 230 能在协调其他 ATM 信元的输出时进行补偿。

图 17A 结合最高优先级信元的路由选择来表示一个利用点对多点能力的 ATM 交换节点 1740A。在点对多点处理中，将输入 ATM 信元的拷贝提供给多于一个的 ATM-VCC。在图 17A 中，ATM 交换机 1730A 用作拷贝代理。从扩展终端（ET）1734（1）输入的 ATM 信元由 ATM 交换机 1730 进行拷贝并通过 ATM 交换机 1730 选择路由至扩展终端（ET）1734（2）与信元处理单元 32 之中每一个单元。在信元处理单元 32 中，不把接收的 ATM 信元拷贝存储在队列服务器 230 的任何一个队列中，而是将其用于给队列服务器 230 提供一个指示：已经直接为特定 ATM-VCC 的高优先级 ATM 信元选择路由至扩展终端（ET）1734（2）。

图 17B 表示图 17A 的实施例的变化方案，其中 ATM 交换机 1730B 不具有多点拷贝能力。在图 17B 的节点 1740B 中，为输入最高优先级 ATM 信元选择路由至信元处理单元 32。在信元处理单元 32 的输入端上，由最高优先级监视器（TPM）来监视每个输入 ATM 信元的标题，以便确定它是否属于最高优先级 VCC。如果最高优先级监视器（TPM）确定一个信元属于最高优先级 VCC，最高优先级多路复用器 32M 直接为这样的信元选择路由至信元处理单元 32 的输出端。于是通知队列服务器 230：最高优先级信元已短接队列服务器 230。

由信元处理单元 32 的队列服务器 230 提供的集中式共同使用的先进排队管理因而有益地避免要求每条输出链路上（例如，每个扩展终端 ET 上）的高级排队管理。

组合的 VCI/CID 表

图 18 是一个示意为被包括在信元路由器 220 中的组合的 VCI/CID 表 272 的举例。如图 18 所示，组合的 VCI/CID 表 272 概念化为具有 10 列，称为列（1）-（10）。列（1）包含 CID 值（参见图 2）；列（2）包含输入 VCI 值；列（3）包含连接类型指示符；列（4）包含 ET 链

路值；列（5）包含 AAL2 链路值；列（6）包含表偏移值；列（7）包含输出 VPI 值；列（8）包含输出 VCI 值；列（9）包含输出（SPIC）标记值；和列（10）包含内部接口标题（IIH）。组 VCI/CID 表 272 也概念化为具有行，而行组合为表的各个部分或间隔，具体为表部分 1802₀ 与表间隔 1802_A-1802_H。一个间隔的每行认为是那个间隔的子间隔。

为简单起见，图 18 的组合 VCI/CID 表 272 并不必需表示所有列中的值。仅提供用于说明本发明原理的列中的值。而且，应明白：在组合的 VCI/CID 表 272 中使用的 VCI 值是节点内部 VCI 值。对于输入给一个节点的信元来说，在扩展终端上将输入信元的 VCI 值例如改变为在此节点内使用的内部 VCI 值。此内部 VCI 值能通过 ATM 交换机 30 为此信元选择路由至信元处理单元 32。信元处理单元 32 使用组合的 VCI/CID 表 272 来分配新的内部 VCI，此内部 VCI 能使此信元从信元处理单元 32 通过 ATM 交换机 30 选择路由至此节点中的另一交换台。在从此节点中退出之前，最后使用的内部 VCI 值改变为能使此信元选择路由至 ATM 网络的另一节点的外部 VCI 值。

图 19A 表示用于当具有 AAL2 协议的 ATM 信元被解多路复用为具有 AAL2 主协议的一个或多个 ATM 信元（例如，以上面图 4 所示的方式）时获得 VPI/VCI 信息的步骤。在解多路复用操作中，最初是查询组合的 VCI/CID 表 272 的 AAL2 部分。在步骤 19A-1，输入信元的内部 VCI 值用于定位 AAL2 表部分 1802₀ 中合适的行。例如，如果输入 VCI 值是“32”，则指示组合的 VCI/CID 表 272 的第一行。在步骤 19A-2，信元路由器 220（从列（6））从所示行中确定表偏移。在“32”的输入 VCI 的示例中，从列（6）中获得的表偏移是“A”。表偏移“A”表示：信元路由器 220 将要去检查偏移“A”所指向的组合的 VCI/CID 表 272 的间隔 1802_A。

一旦确定正确的表间隔，在步骤 19A-3 信元路由器 220 使用输入 ATM 信元的第一 AAL2 分组的 CID 来定位正确的表间隔内的特定行。由于已经找到正确的表间隔的特定行，所以在步骤 19A-4 信元路由器 220 分别从列（7）与列（8）中获得必要的信息，例如，新的内部 VPI 值与新的 VCI 值。例如，如果第一 AAL2 分组的 CID 是“8”，则在步骤 19A-4 在具有 8 的 CID 值的部分 1802_A 中的行与列（7）的交叉点上找



到的 VPI 值将是返回的 VPI 值；而在同一行与列（8）的交叉点上找到的 VCI 将是返回的 VCI 值。

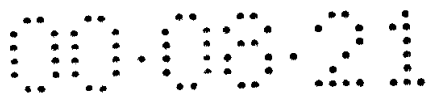
应明白：对于将要进行解多路复用的 ATM 信元中的每个 AAL2 分组，执行图 19A 的步骤 19A-3 与步骤 19A-4。例如，根据图 4 的解多路复用示例，将执行步骤 19A-3 与步骤 19A-4 的操作三次，分别对于每一个 AAL2 分组 26_{4-1} 至 26_{4-3} 执行一次，以便形成信元 $20'_{4-1}$ 至 $20'_{4-3}$ 。

图 19B 表示将 AAL2 分组多路复用为可能具有多个 AAL2 分组的 ATM 信元时所涉及的步骤。在步骤 19B-1，输入 ATM 信元的 VCI 值用于在组合 VCI/CID 表 272 中定位正确的行。例如，如果输入 VCI 是“49”，将指定表间隔 1802_A 的第二行。在步骤 19B-2，从在步骤 19B-1 上定位的行中获得 ET 链路值与 AAL2 链路值。在输入 VCI 是“49”的示例中，ET 链路值将是“0”，并且 AAL2 链路值将是“0”。在步骤 19B-3，可找到具有在步骤 19B-2 找到的 ET 链路值与 AAL2 链路值的组合的 VCI/CID 表 272 的 AAL2 部分（例如表部分 1802_0 ）中的一行。在当前示例中，找到表部分 1802_0 的第一行。随后，在步骤 19B-4，把在步骤 19B-3 上找到的行的 VPI 值与 VCI 值用于进行多路复用的信元的 ATM 标题。

利用时间标记的排队

对于某些输入 ATM 信元，已经描述了信元路由器 220 如何准备内部接口分组 246 以便通过输入缓冲存储器 242 发送给队列服务器 230。此内部接口分组 246 包括内部接口标题（IIH），还包括（1）输入 ATM 信元的有效负载或（2）输入 ATM 信元的 AAL2 分组这二者中之一。使用 ATM 信元准备内部接口分组 246 所涉及的步骤表示在 ATM 变换功能 264 中（参见图 13D）；使用 AAL2 分组准备内部接口分组 246 所涉及的步骤表示在 AAL2' 变换功能 262 中（参见图 13C）。

图 14A 的队列信元/分组功能 284 也已称为时间标记功能。图 20A 以比图 14A 的队列信元/分组功能 284 更简单的形式表示用于将 ATM 分组移入队列服务器 230 的一个队列中的基本步骤。在步骤 20A-1，从输入缓冲存储器 242 中获得内部接口分组 246。随后，在步骤 20A-2，利用时间标记 TS 替代此内部接口分组 246 的内部接口标题（IIH）。此时间标记 TS 与正将此内部接口分组 246 存储在队列服务器 230 的一个队列中的时间相关。步骤 20B-3 表示具有时间标记 TS 的内部接



口分组 246 存储在队列服务器 230 合适的队列中。如果此内部分组 246 包含 AAL2 分组, 具有时间标记 TS 的内部接口分组 246 存储在一个 AAL2 VCI 排队单元 310 的一个输入 FIFO312 中。此分组存储在哪个排队单元 310 中取决于 VCI; 而存储在该排队单元 310 的哪个 FIFO312 中则取决于服务等级。如果此内部接口分组 246 包含 ATM 信元有效负载, 具有时间标记的内部接口分组 246 存储在一个 ATM 信元输入 FIFO320 中 (此 FIFO320 取决于服务等级)。图 12 表示在每个输入 FIFO312 与 ATM 信元输入 FIFO320 中要被卸载的下一分组包括时间标记 TS。应明白: 输入 FIFO312 与 ATM 信元输入 FIFO320 中的所有输入项具有这样的时间标记 TS, 尽管并未如此表示出来。

已结合队列服务器调度功能 283 和因此而被调用的功能来描述如何从队列服务器 230 读出 ATM 信元, 特别是用于读出 AAL2 分组的图 14F 的选择 AAL2 分组功能和图 14C 的用于读出 ATM 有效负载的多路复用功能 288 (这二者之中任何一个可被认为是读出功能或时间标记检查功能)。图 20B 是以更简单的形式表示涉及本发明的时间标记功能特性的、从队列中取出 ATM 分组的基本步骤。图 20B-1 表示要提到的队列中的下一分组。步骤 20B-1 的下一分组在此队列是输入 FIFO312 的情况中能是 AAL2 分组, 或在此队列是 ATM 信元输入 FIFO320 的情况中能是 ATM 有效负载。在步骤 20B-2, 获得并检查在步骤 20B-1 提到的下一分组的时间标记 TS。在步骤 20B-3, 将在步骤 20B-2 获得的时间标记 TS 与当前时间值进行比较并确定其差值。此差值表示此分组的存储与读出之间的延迟。在步骤 20B-4, 把在步骤 20B-3 确定的延迟与最大可允许延迟进行比较。如果在步骤 20B-3 确定的延迟超过最大可允许延迟, 则如步骤 20B-5 所示抛弃此分组。否则, 将此分组用于信元形成, 例如, 从队列中取出此分组, 如步骤 20B-6 所示。

应明白: 最大可允许延迟可以随队列而不同, 即, 一些连接 (例如, 诸如数据连接) 可以比其他连接 (例如, 话音连接) 对延迟更不敏感, 并因此可以具有较小的最大可允许延迟值。同样地, 此最大可允许延迟可以根据其他因数 (例如, 诸如服务质量等级) 而变化。

图 20B 的操作提供了使用时间标记排队来确定队列中一个分组的占有时间 (tenure) 是否长于可允许时间的一个示例。另一示例在可能的缓冲器拥塞问题的潜在解决方法的环境下进行说明。有关这一点,



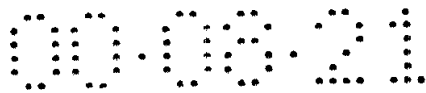
图 20C 是表示可由队列服务器 230 为了使用时间标记排队监视队列填充而执行的队列监视功能的基本步骤的流程图。能单独对于队列服务器 230 的每个队列（例如，输入 FIFO312 与 ATM 信元输入 FIFO320）执行图 20C 的队列监视功能。步骤 20C-1 表示队列监视功能等待调用。

5 队列监视功能的调用能周期性地或在出现触发事件时进行。在被调用之后，在步骤 20C-2 队列监视功能确定某一队列的队列填充水平是否超过可允许的门槛。有关这一点，为每个队列保持一个填充水平，此填充水平表示此队列的使用程度。可允许门槛可以是此队列固定的百分比容量。如果未超过此队列的可允许门槛，队列监视功能返回到步骤 20C-1 的等待状态。如果超过可允许门槛，在步骤 20C-3 队列监视功能检查此队列中下一分组（例如，分组或 ATM 有效负载）的时间标记 TS。随后，在步骤 20C-4，将此时间标记 TS 与一个基准（例如，当前时间）进行比较以确定此队列中的下一分组是否太陈旧。如果此等待分组不太陈旧，队列监视功能返回到步骤 20C-1 的等待状态。如果此等待分组太陈旧，在步骤 20C-5 抛弃此分组。分组抛弃包括调用前述的各个抛弃功能。

协调从队列中输出的信元

如前所述，图 11 的信元处理单元 32 的信元路由器 220 通过交换端口接口电路（SPIC）210 提供 ATM 信元给 ATM 交换机 30。由信元路由器 220 提供给 ATM 交换机 30 的一些 ATM 信元从队列服务器 230 中获得，队列服务器 230 输出由其链路多路复用器 280 在输出缓冲存储器 244 中所形成的 ATM 信元。在队列服务器 230 中形成和存储的信元被预定发送给一个节点之间的链路。例如，在图 5 的基站控制器 44 的环境下，在队列服务器 230 中形成并存储的 ATM 信元能通过 ATM 交换机 44-30 选择路由至扩展终端 44-34（0）以便在物理链路 56 上提供给移动交换中心（MSC）46。

可能出现以下情况，即“队列服务器 230 能形成、并且信元处理单元 32 能输出这样的 ATM 信元，这些 ATM 信元预定要以比一个特定物理链路上信元的传输速率快的速率输出给那个特定物理链路（例如，物理链路 56）的 ATM 信元。即，链路多路复用器 280 的处理容量可能大于到链路多路复用器 280 服务器的物理链路的处理容量。为了改善这样的可能性，本发明的队列服务器 280 可以以与相应物理链路的传

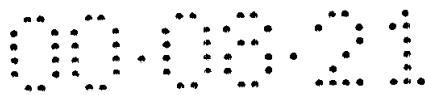


输速率相协调的速率从其链路多路复用器 280 中输出 ATM 信元。不同物理链路的传输速率可能不同，其结果是队列服务器 230 允许不同链路多路复用器 280 的不同信元输出速率。

5 有关上面的方面，队列服务器调度功能 283（参见图 14）在步骤 14-3 检查是否准时地从队列服务器 230 中输出 ATM 信元给信元路由器 220（并最终输出给 ATM 交换机 30）。输出时间利用驻留在队列服务器 230 中的链路速率计数器功能来确定。下面结合链路速率计数器表来描述链路速率计数器功能的操作。

10 信元处理单元 32（它包括队列服务器 230）连到节点（例如，基站控制器 44）（参见图 5）的 ATM 交换机 30。此节点还具有连到其 ATM 交换机 30 的诸如主处理器插件板 44-33 的节点控制器或主控制器。主处理器插件板 44-33 在其存储器中已存储诸如图 22 所示的链路速率计数器表。此链路速率计数器表具有用于此节点的每条物理链路的一组输入项，这组输入项包括：（1）用于处理此物理链路的特定信元
15 处理单元 32 的地址（CHU#）（由于能提供多个信元处理单元 32）；
（2）所寻址的、用于处理此物理链路的信元处理单元 32 的队列服务器 230 的特定数字信号处理器（DSP#）的标识（由于队列服务器 230 能包括多个处理器）；（3）用于处理此物理链路的、所寻址的队列服务器 230 中特定链路多路复用器 280 的标识；和（4）此物理链路的
20 定时特征（例如，传输速率）。图 22 特别表示用于图 5 的物理链路 56 的输入项，其中链路速率计数器表的“链路”列包含值“56”；“CHU#”列包含值“44-32”（在这种情况下表示此节点唯一的信元处理单元 32）；“DSP#”列表示采用第一处理器；“LINK MUX（链路多路复用器）#”列表示使用第一链路多路复用器 280；并且“TIMING
25 CHARACTERISTICS（定时特征）”列表示用于物理链路 56 的传输速率是每秒 1.5 兆比特。

被包含在表 22 的链路速率计数器表中的信息通过 ATM 交换机 30 从例如图 5 的主处理器 44-33 的节点控制器中发送给信元处理单元 32。在信元处理单元 32 上，链路速率计数器表的信息通过输入信元多
30 路复用器 254 发送给插件板处理器 200。此插件板处理器 200 在处理器总线 240 上发送链路速率计数器表的信息给队列服务器 230，此队列服务器 230 在它处理其后台程序分片时获得并存储此信元（参见图



14 的步骤 14-8)。

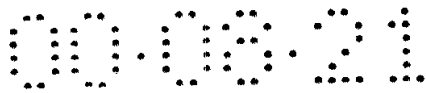
对于由队列服务器 230 维护的一个链路多路复用器 280 (即, 对应于物理链路 q 的链路多路复用器 280), 链路速率计数器功能的基本操作表示在图 21 中。应明白: 例如, 可在多任务环境下对于队列服务器 230 维护的每一个链路多路复用器 280 执行链路速率计数器功能。

在步骤 21-1, 链路速率计数器功能为链路 q 设置递减计数器。根据装载在用于链路 q 的链路速率计数器中的 TIMING CHARACTERISTIC (定时特征) 值, 可以获得或确定要装载到用于链路 q 的递减计数器中的值。在装载递减计数器之后, 在步骤 21-2 启动递减计数器的递减。根据输入给此递减计数器的时钟信号, 与时间相关地进行递减。在此递减计数器的值已经递减到零时, 在步骤 21-3 向队列服务器调度功能 283 发送一个关于链路 q 的链路多路复用器 280 已准备好发送信元的信号或中断功能 283。此信号或中断导致步骤 14-3 的肯定结果。另外, 步骤 21-3 的信号或中断包含链路 q 的链路多路复用器 280 的标识, 此标识由队列服务器调度功能 283 在步骤 14-5 用于选择要为其调用多路复用功能的恰当的链路多路复用器 280 (参见图 14)。在步骤 21-3 发出此信号或中断之后, 在步骤 21-4 链路速率计数器功能检查链路速率计数器表, 以便从其中获得在步骤 21-1 装载在递减计数器中的一个合适值。

将步骤 21-1 至 21-4 形成的循环继续下去, 可以根据此物理链路接受 ATM 信元的能力, 与时间相关地给队列服务器 230 提供信号或中断。在步骤 21-3 生成的信号或中断使队列服务器调度功能 283 在步骤 14-7 调用多路复用功能, 最终导致用于此物理链路的链路多路复用器 280 提供一个要用于选择路由至此物理链路的 ATM 信元。链路速率计数器功能因而能保证: 对于任何特定的物理链路, 信元处理单元 32 不以大于此物理链路能发送信元给另一节点的速率去发送 ATM 信元。

本发明可以与以下同时提交的美国专利申请中所公开的 ATM 系统一起进行使用, 这些美国专利申请全部引用在此作为参考:

美国专利申请系列号 08/--, -- (代理人卷号 2380-15) 与美国专利申请系列号 08/--, -- (代理人卷号 2380-16), 这两个申请均题为“ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE SWITCH (异步传送模式交换机)”, 它们均要求 1997 年 12 月 19 日提交的美国临时专利申请 60/071063



与 1998 年 5 月 22 日提交的美国临时专利申请 60/086619 的利益与优先权，这两个申请也引用在此作为参考。

题为 “METHOD , ARRANGMENT , AND APPAPATUS FOR TELECOMMUNICATIONS (用于电信的方法、安排、和设备)” 的美国临时专利申请系列号--/--, -- (代理人卷号 2380-46)。

虽然本发明已经结合目前认为是最实际与优选的实施例进行了描述，但应明白：本发明不限于所公开的实施例，而相反地，本发明打算覆盖包括在所附权利要求书的精神与范畴内的各种修改和等效安排。

10

说明书附图

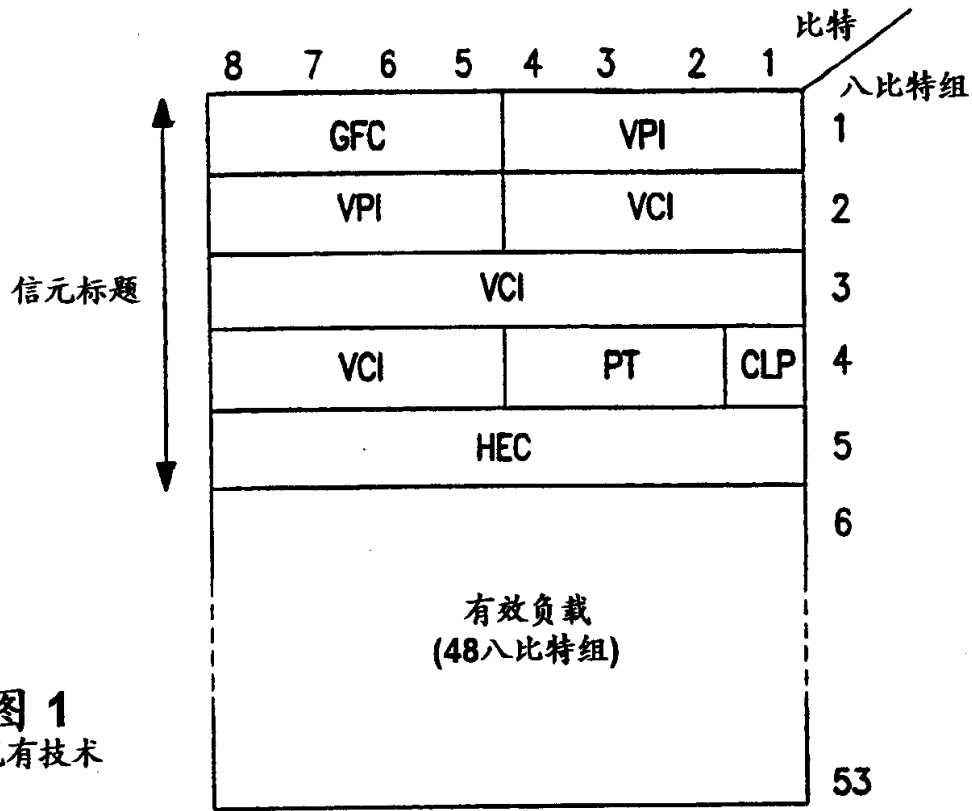


图 1
现有技术

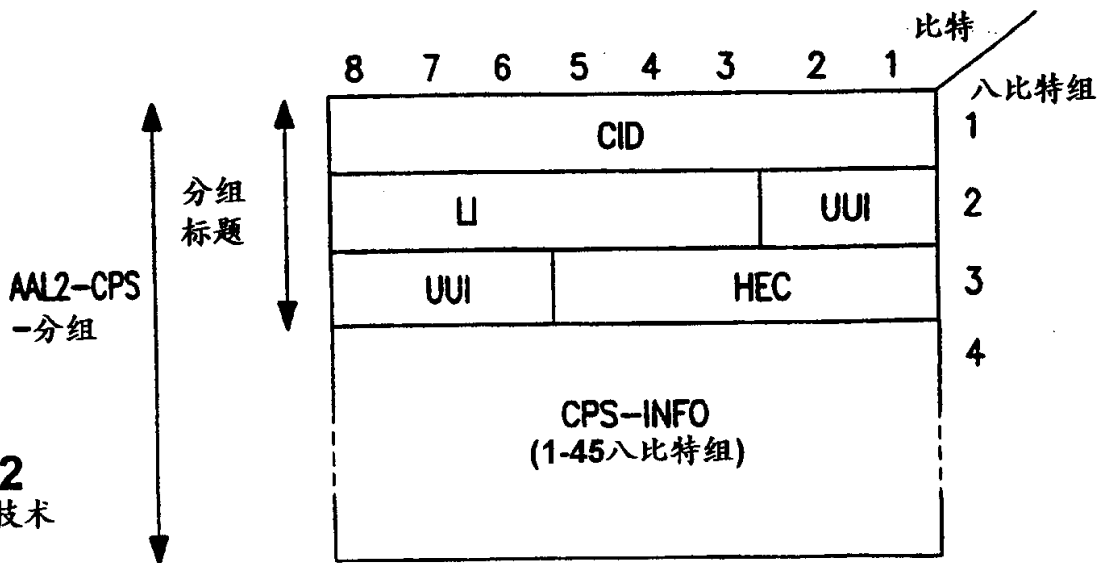


图 2
现有技术

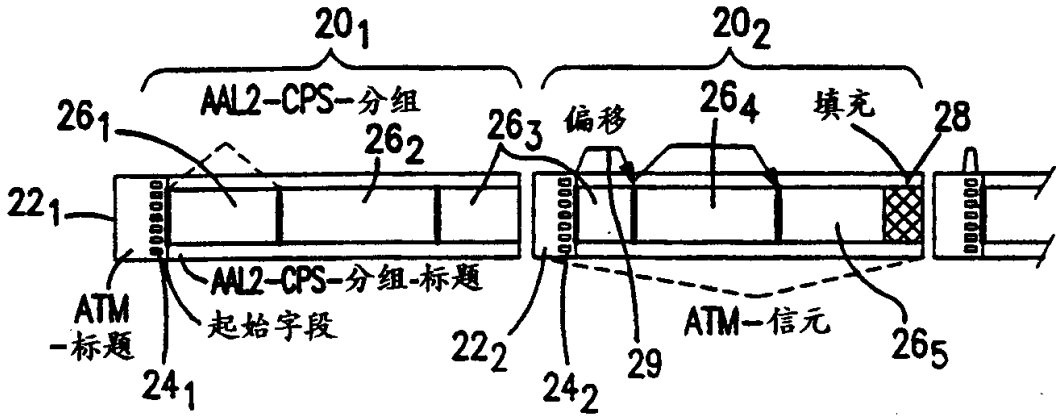


图 3
现有技术

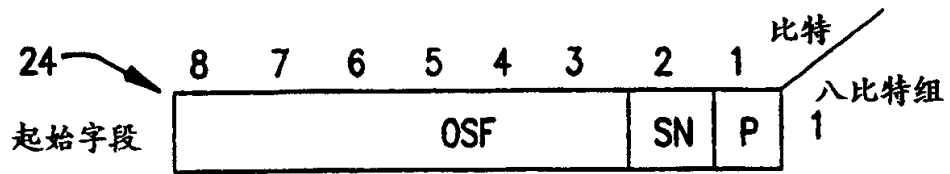


图 3A
现有技术

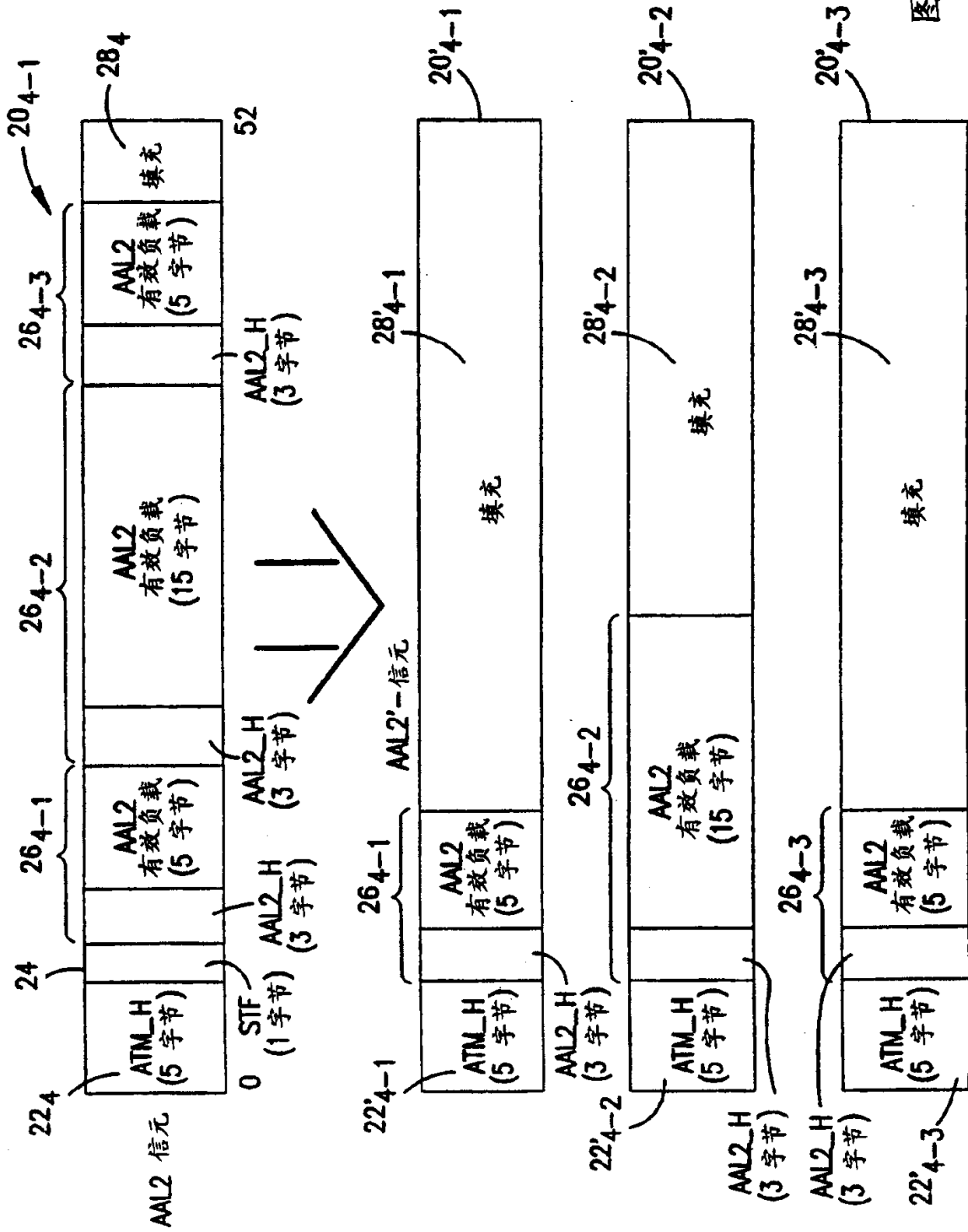


图 4

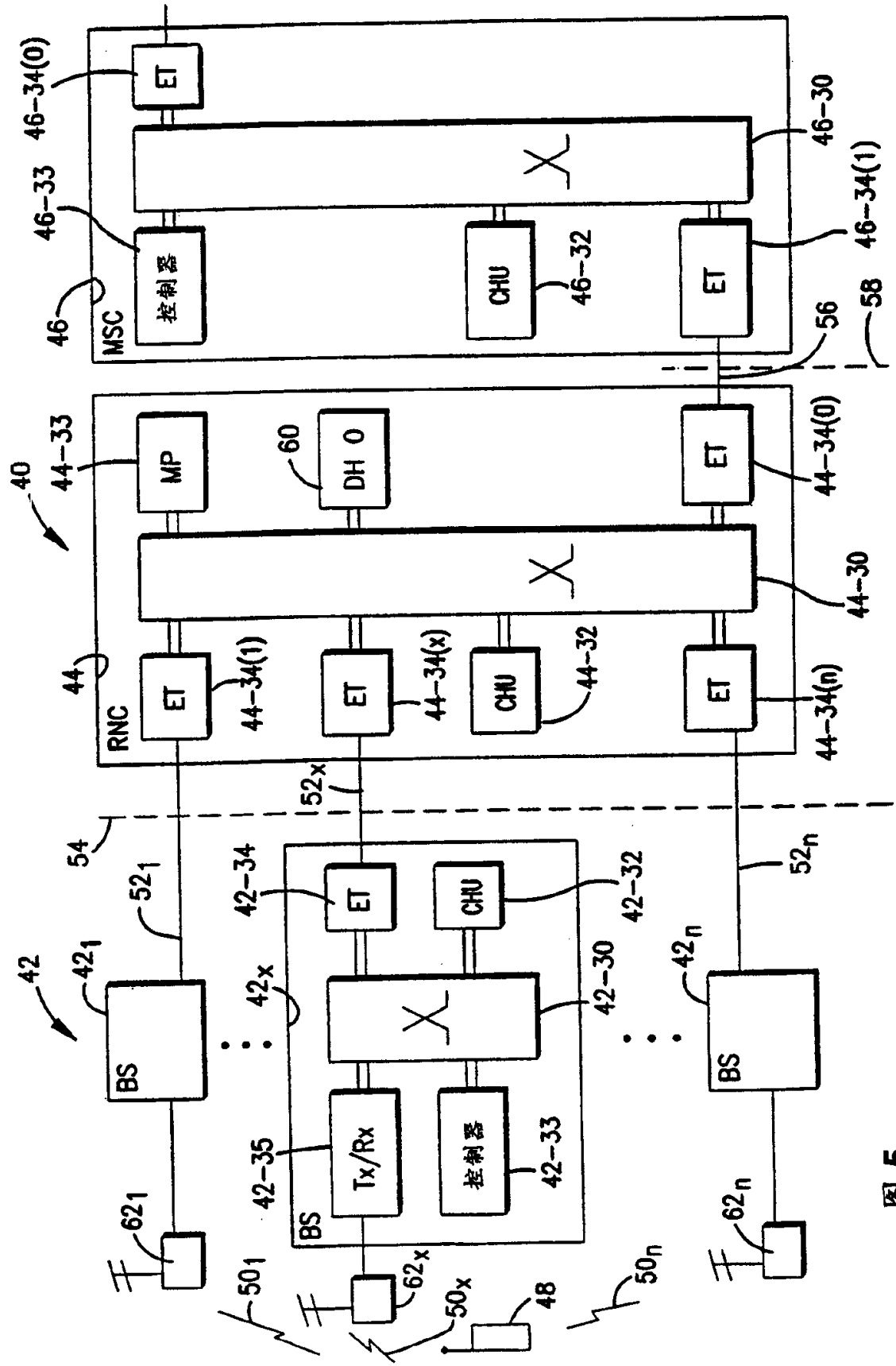


图 5

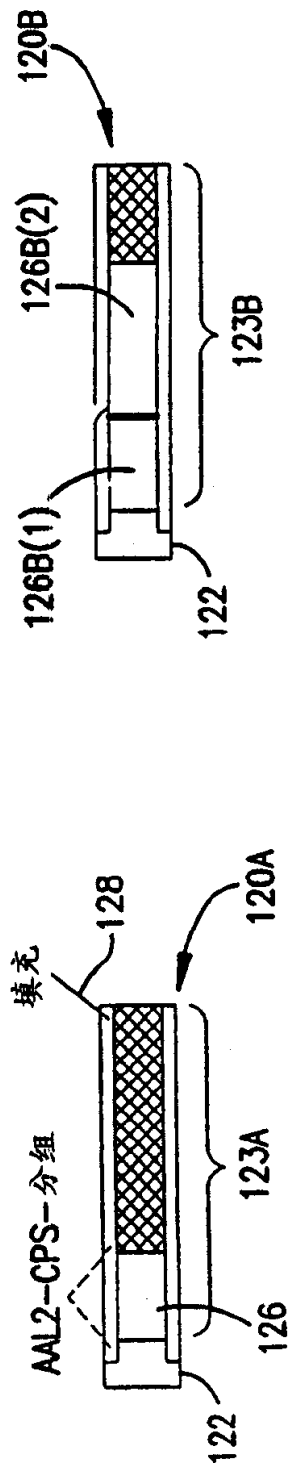


图 6A

图 6B

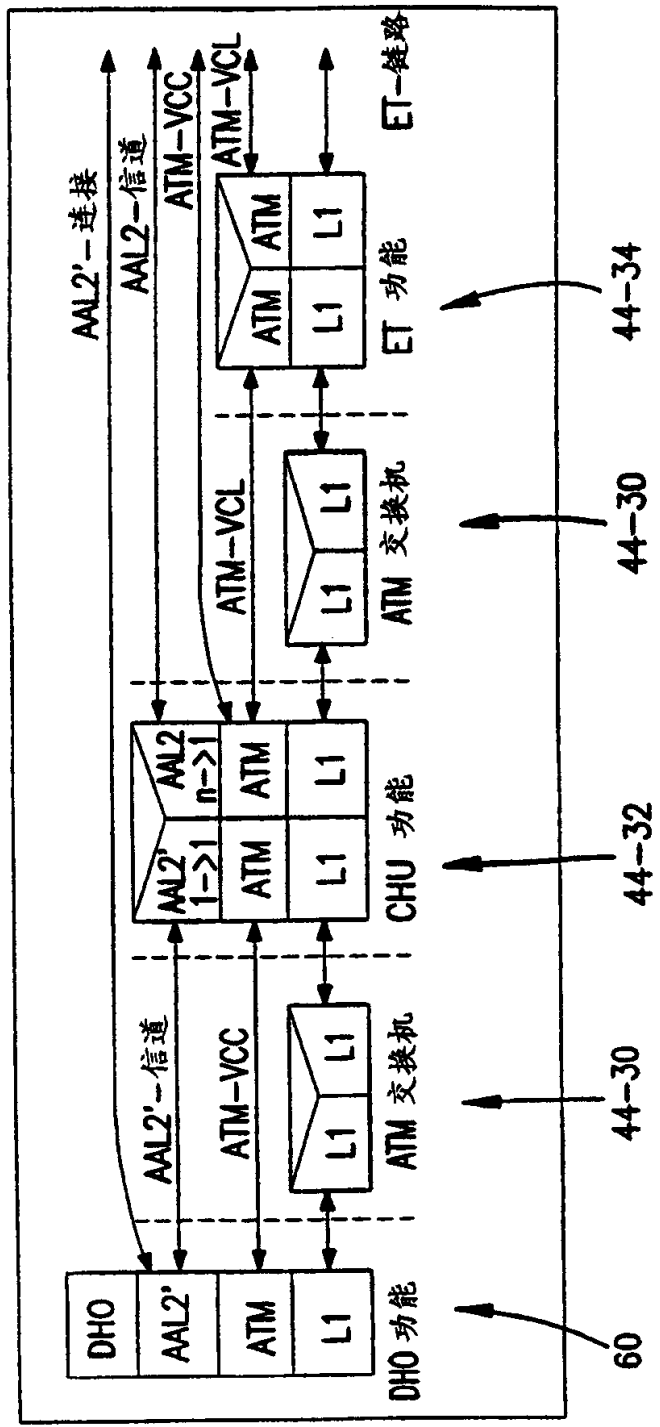


图 8

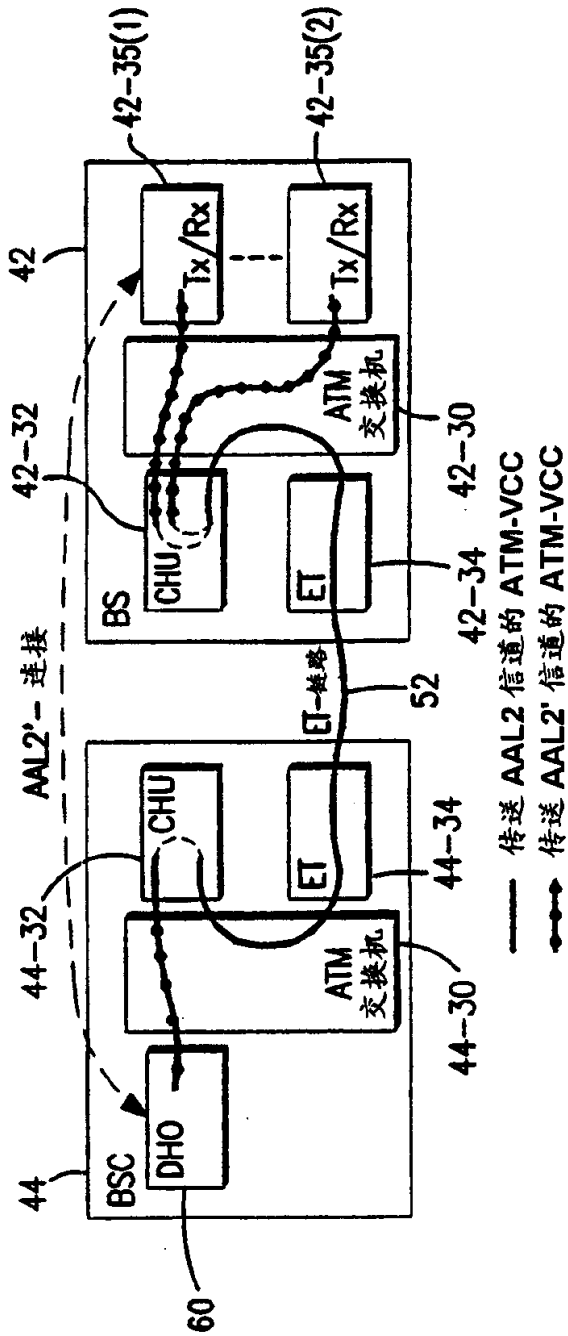


图 7A

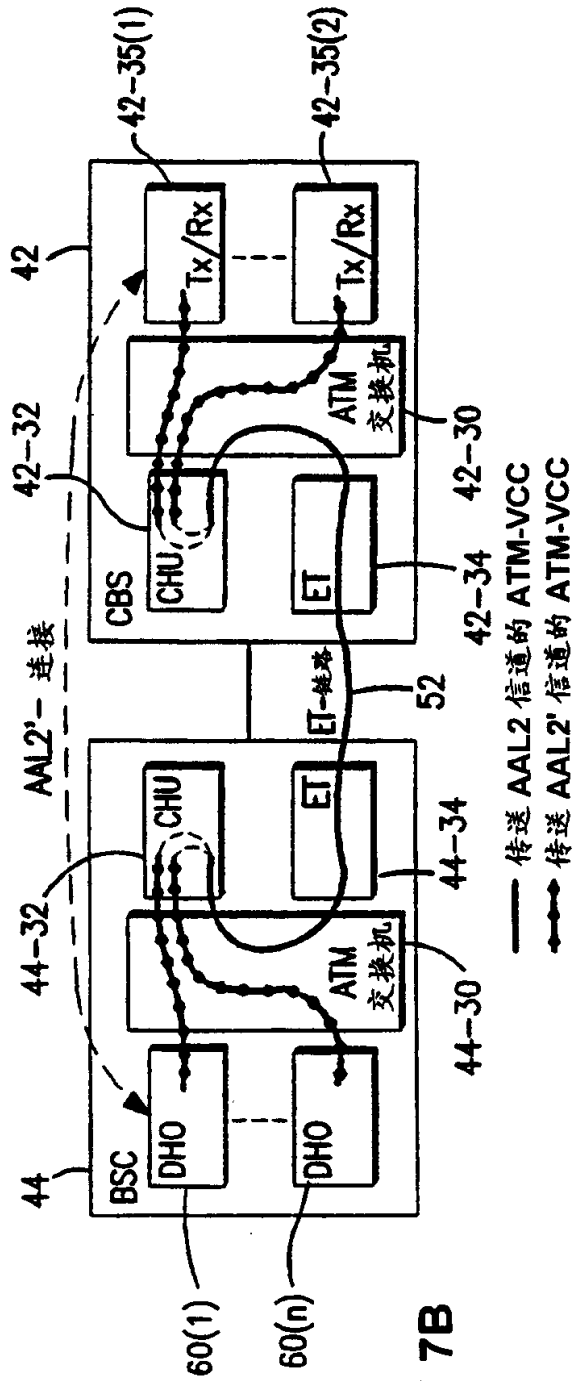


图 7B

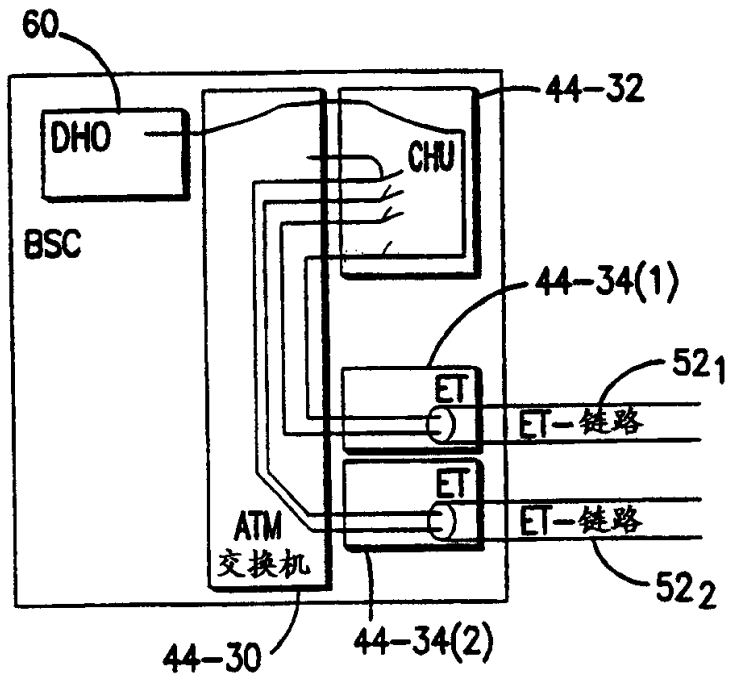


图 9

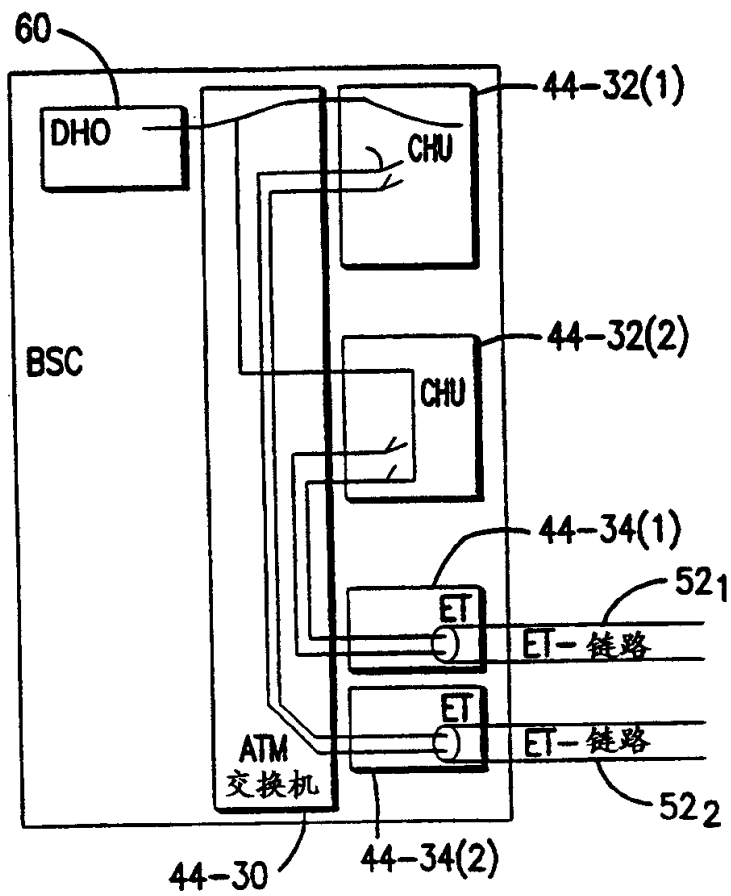


图 9A

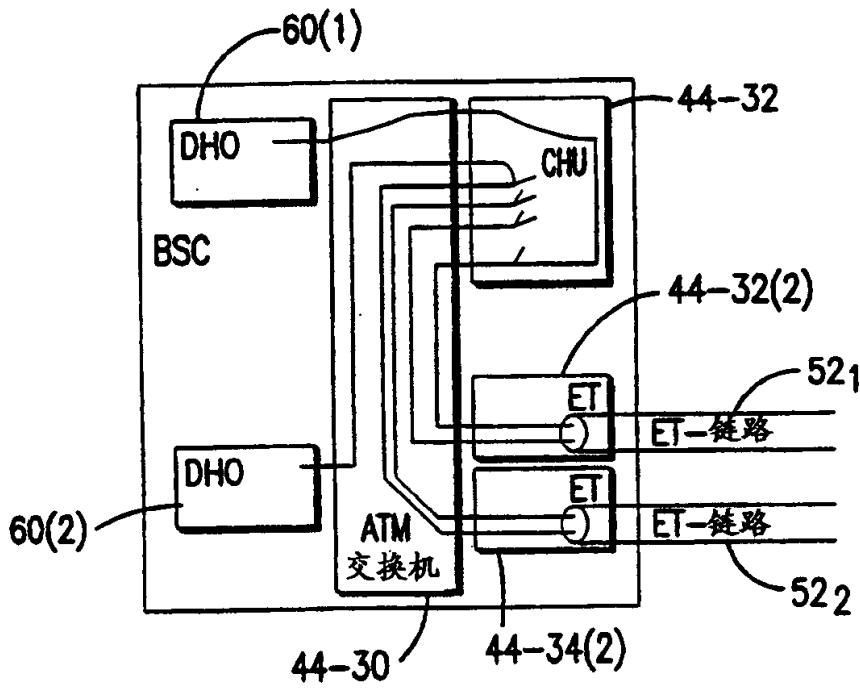


图 9B

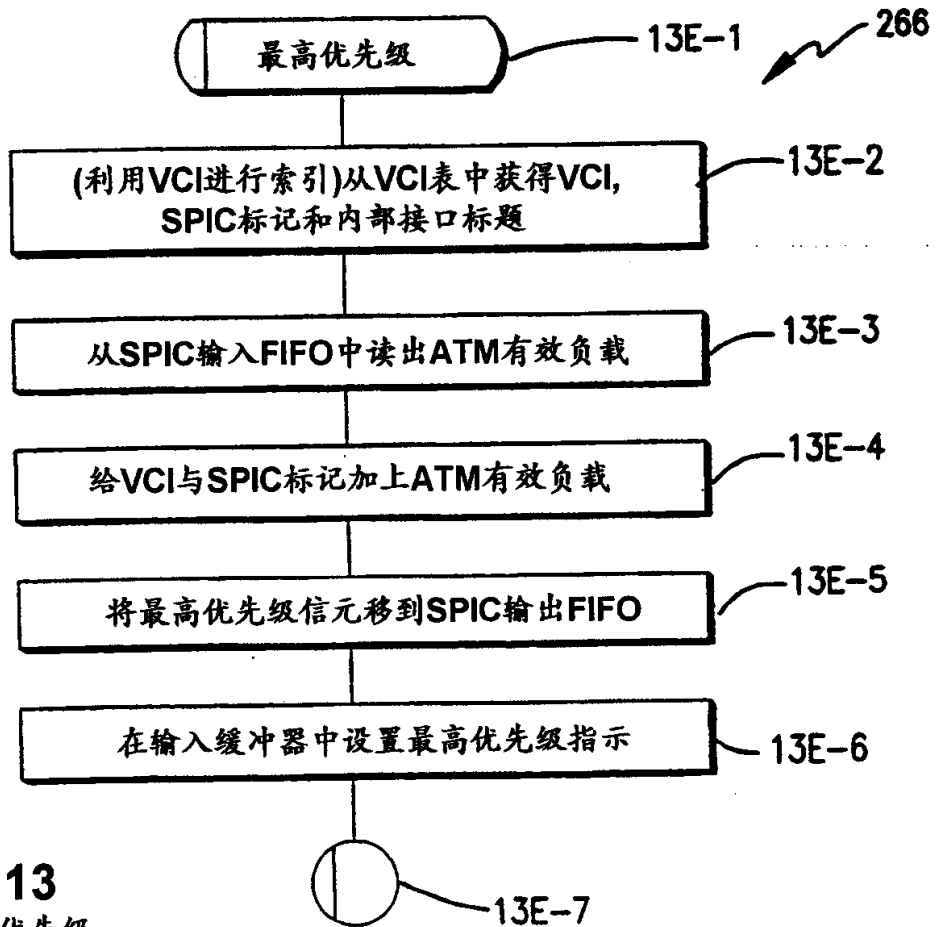


图 13
最高优先级

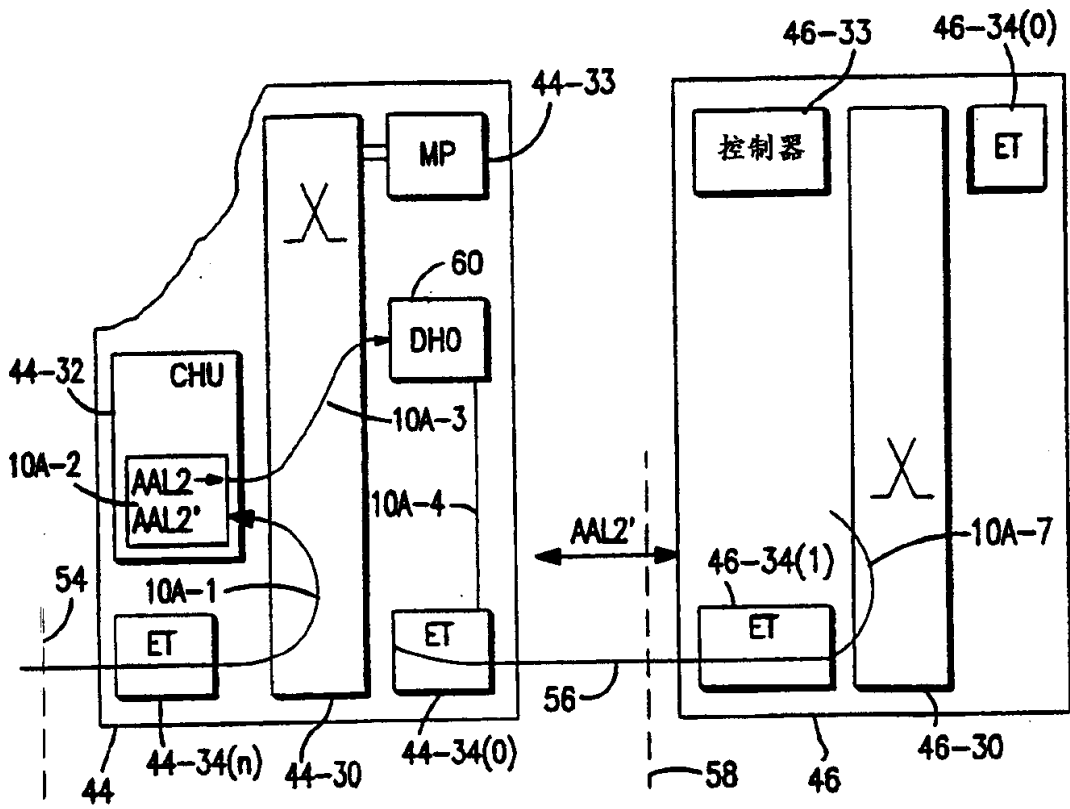


图 10A

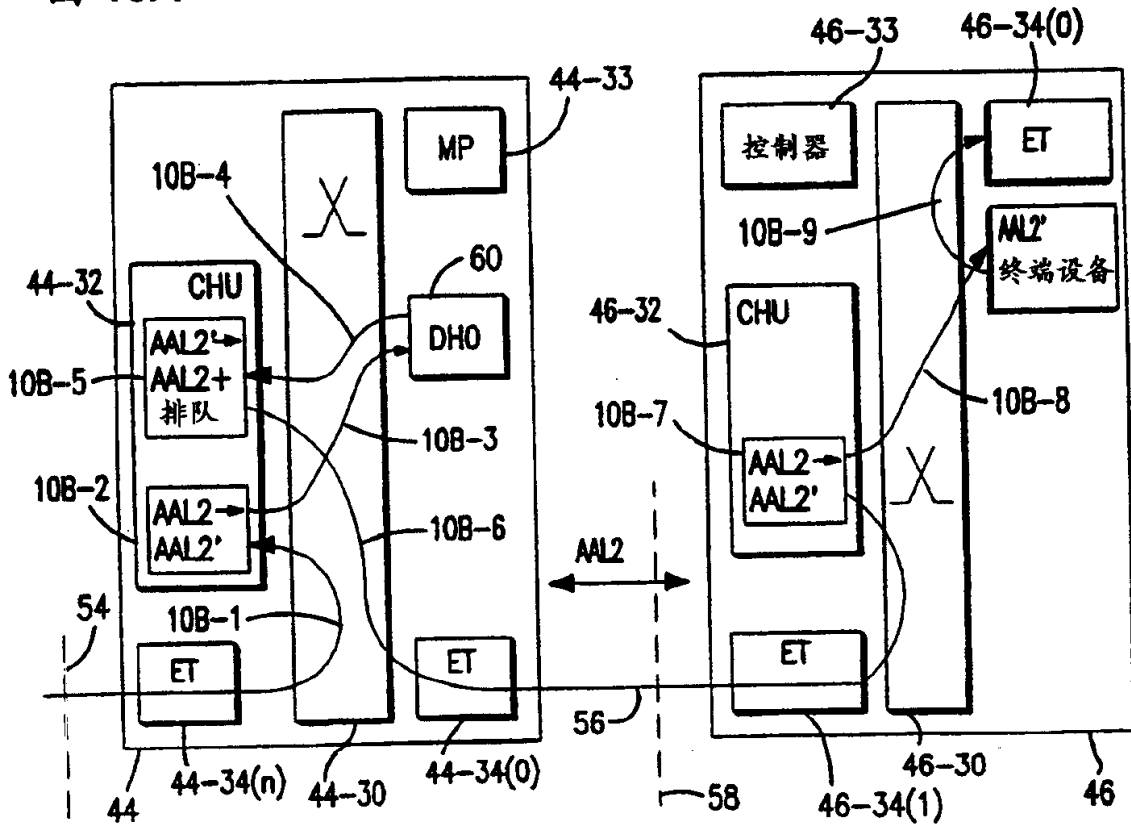


图 10B

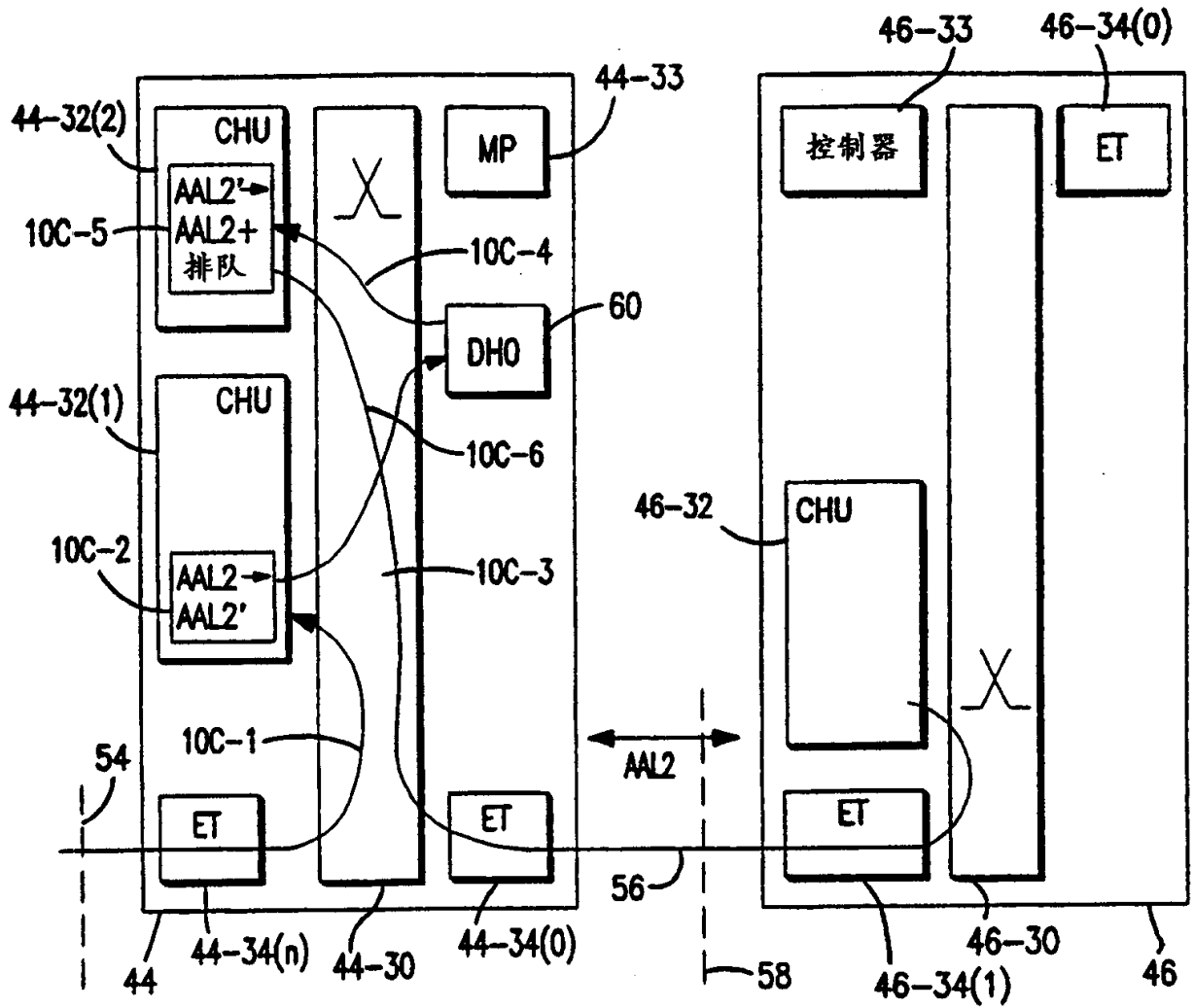


图 10C

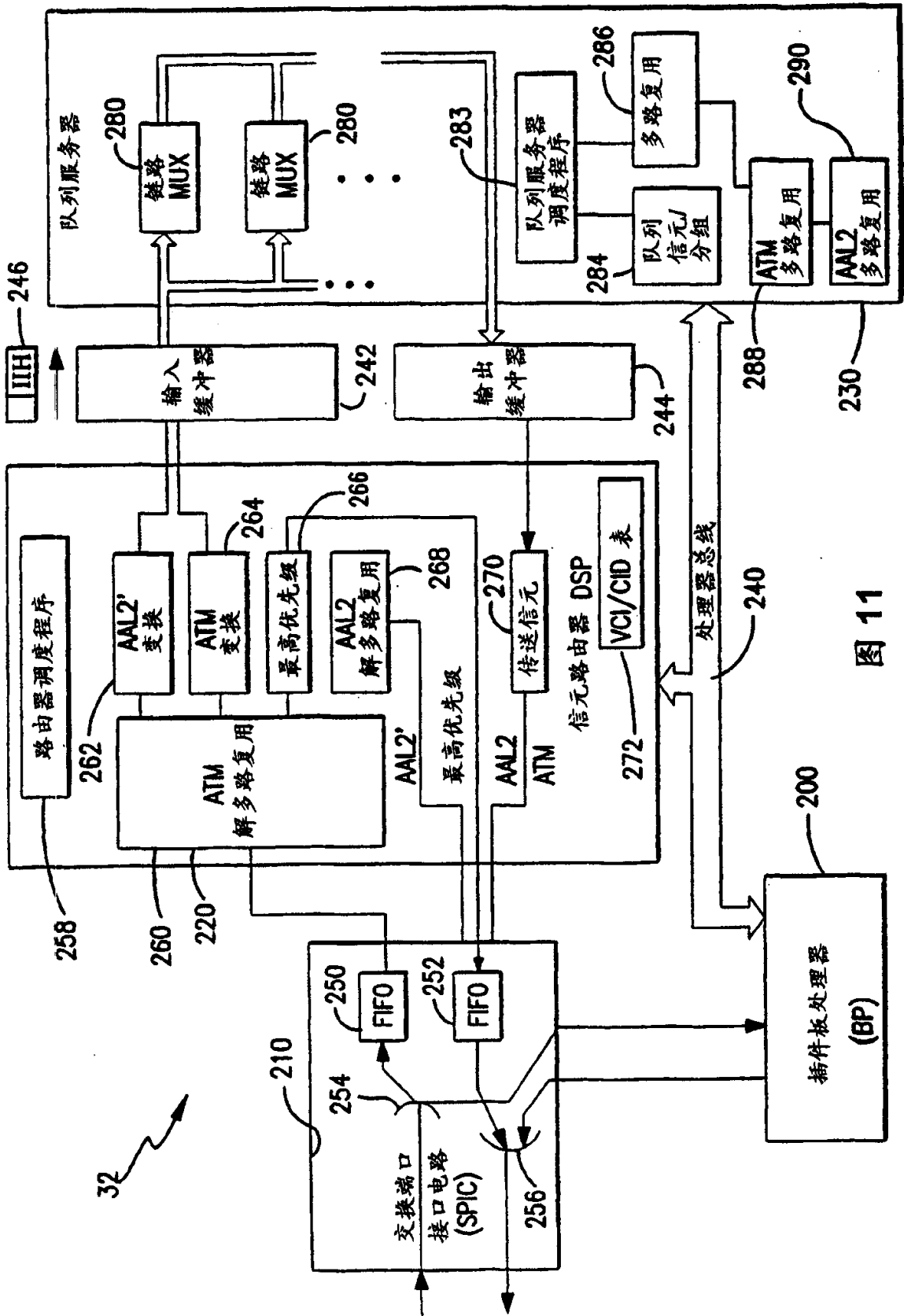


图 11

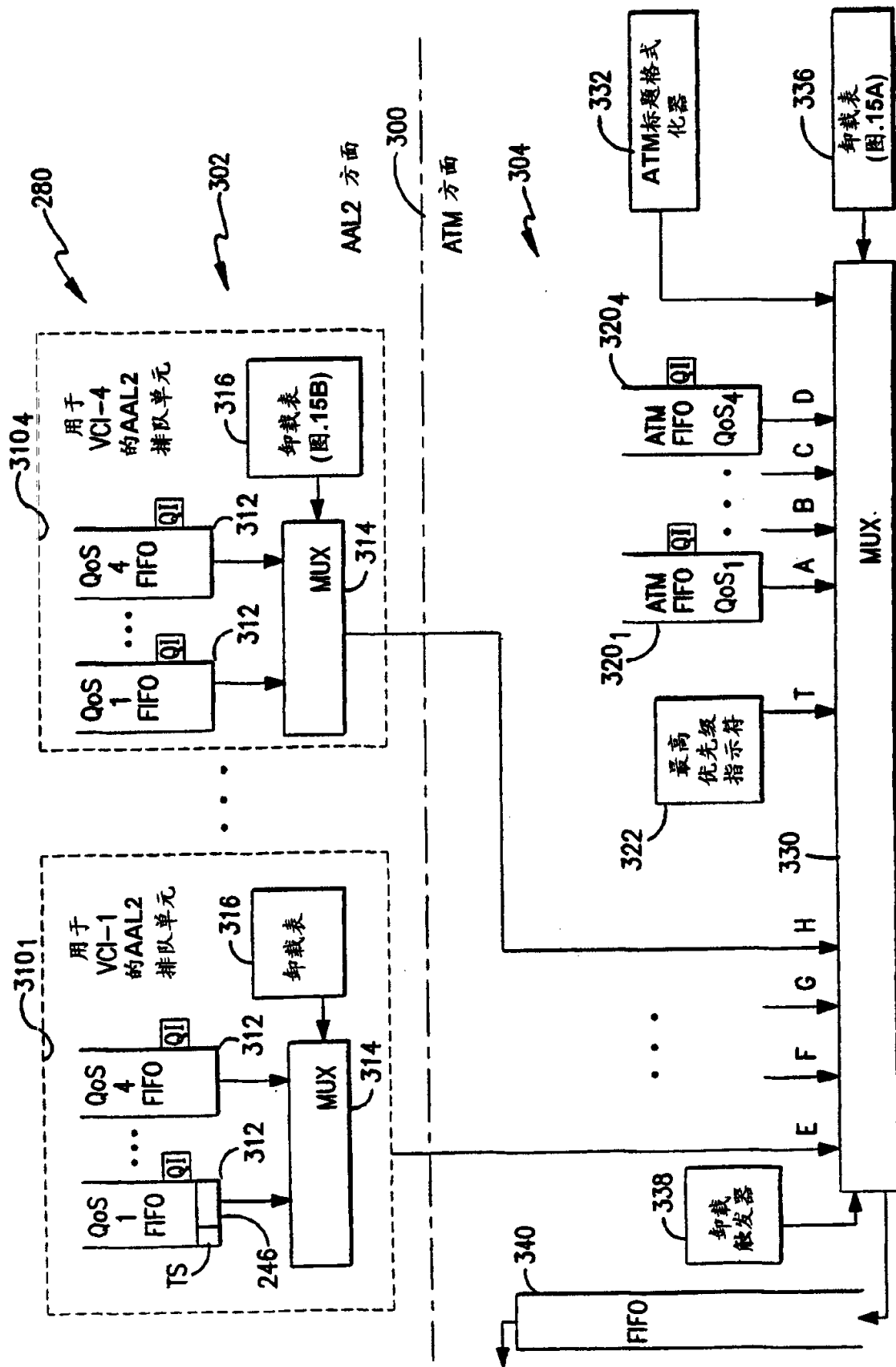


图 12

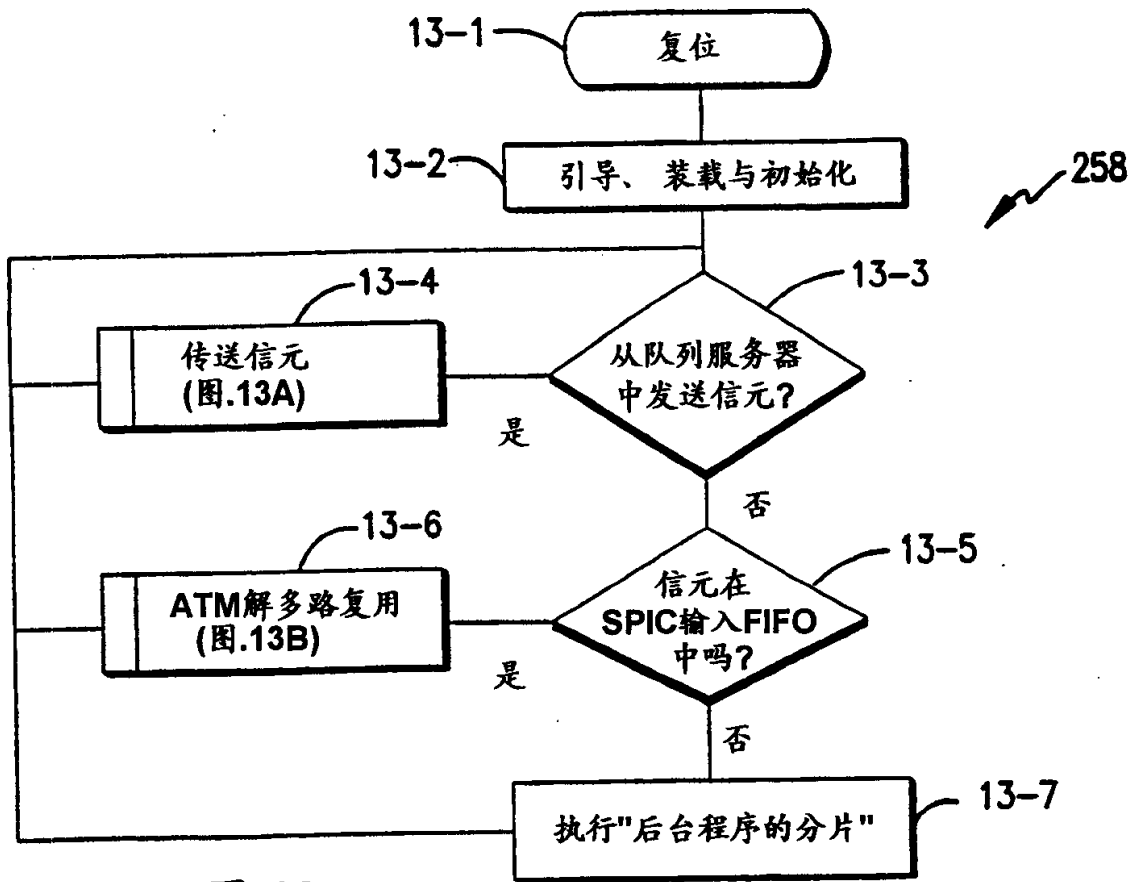


图 13
路由器调度程序

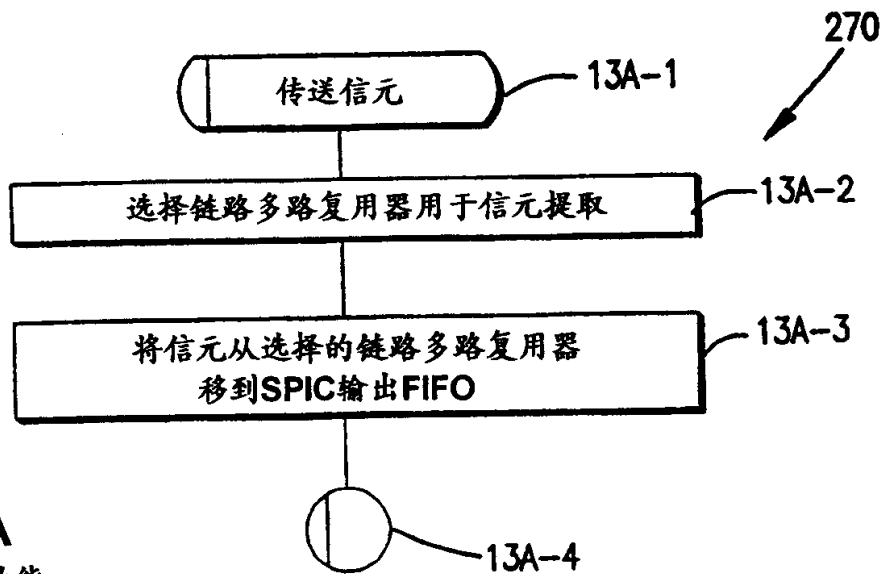


图 13A
传送信元功能

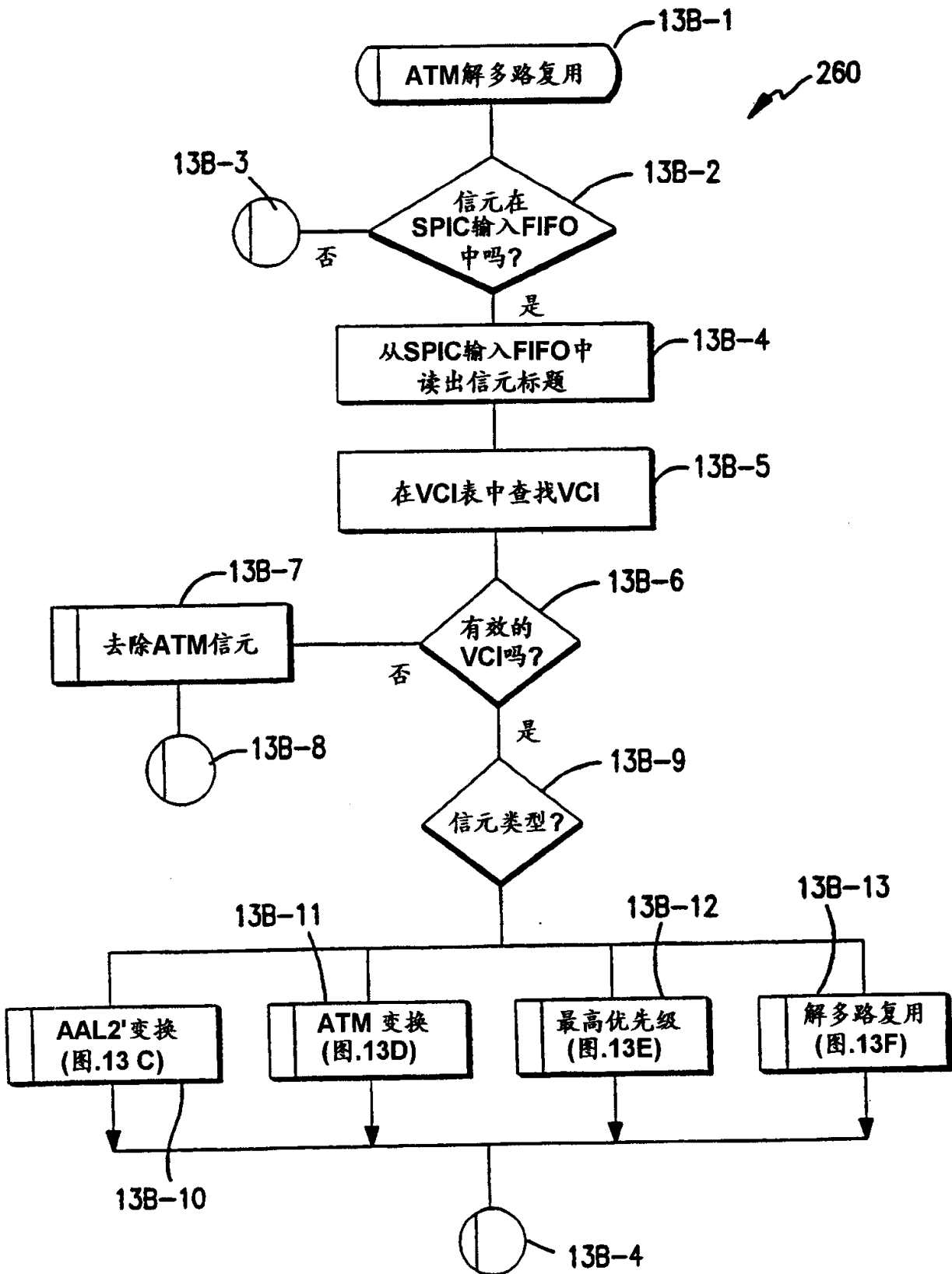
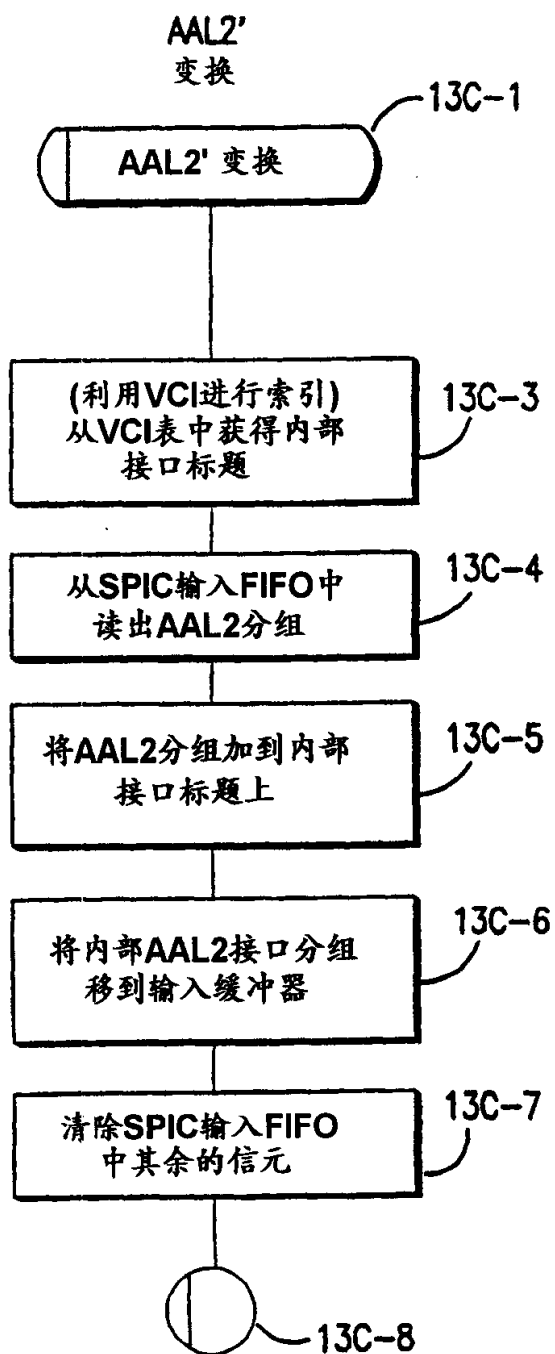


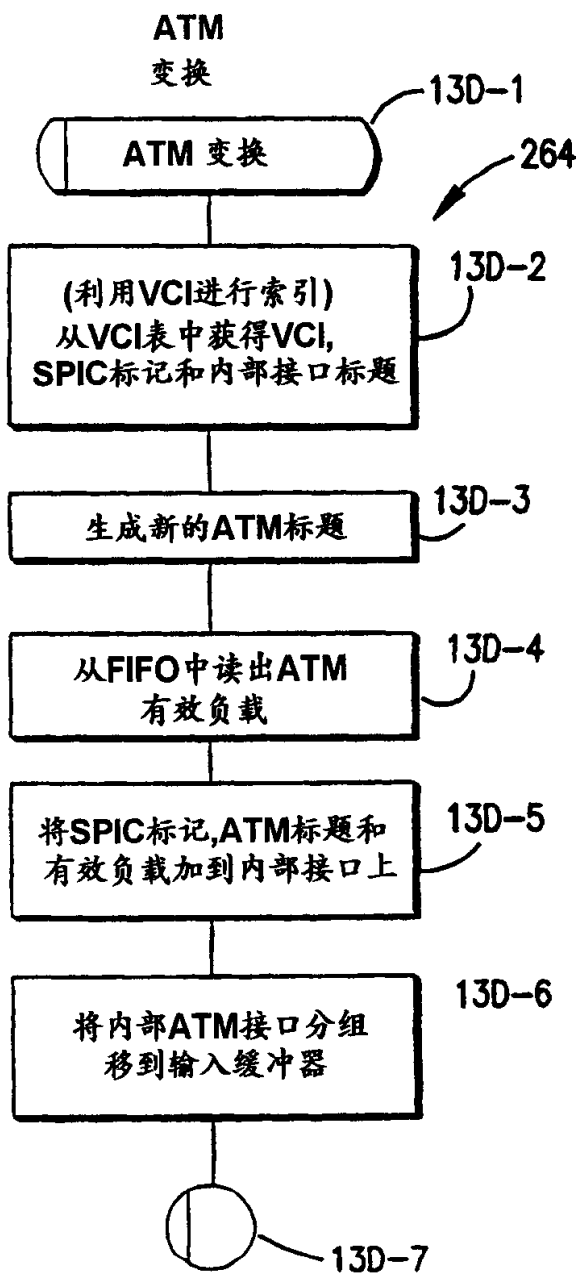
图 13B
ATM解多路复用

图 13C



262

图 13D



264

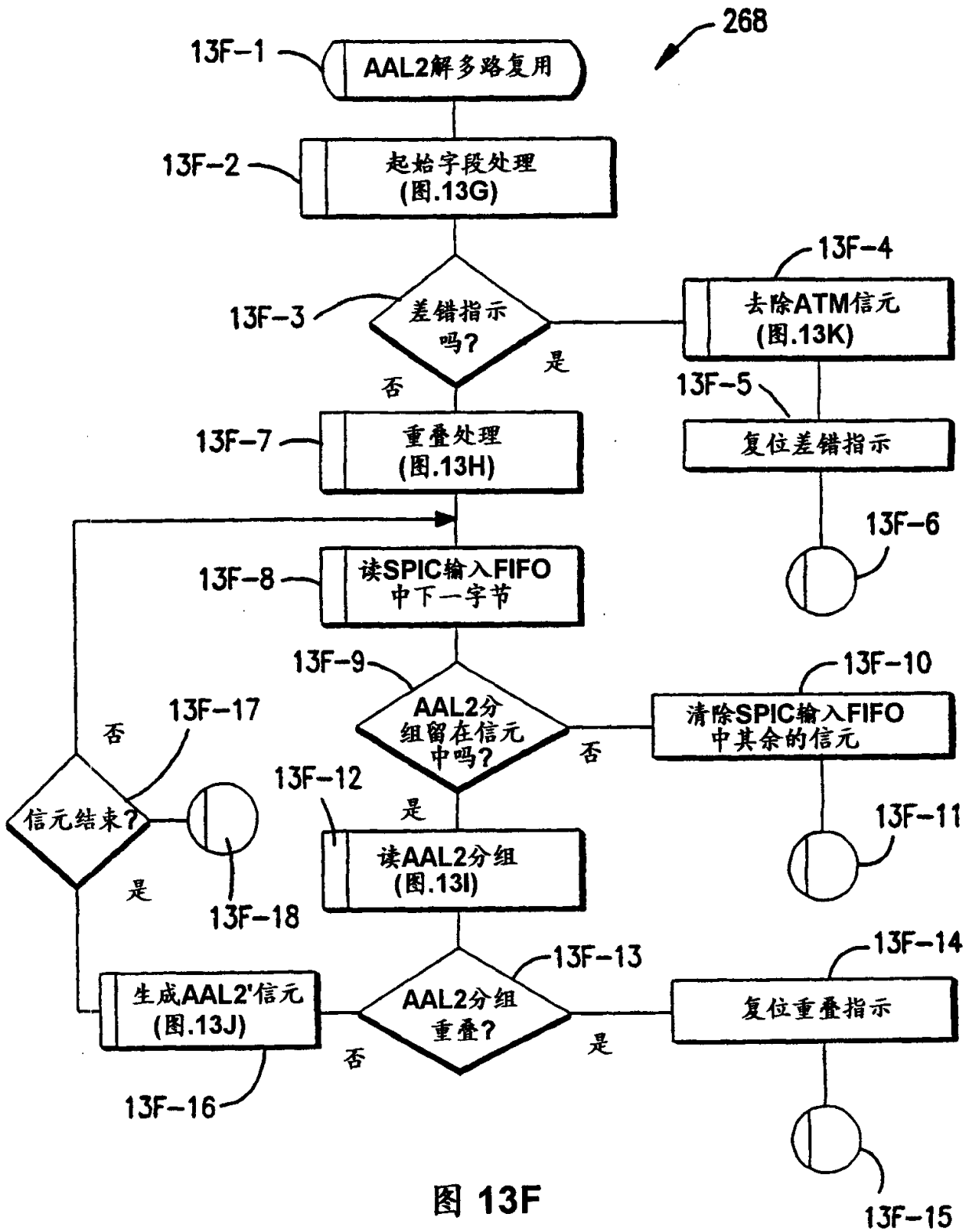


图 13F
路由器重叠处理

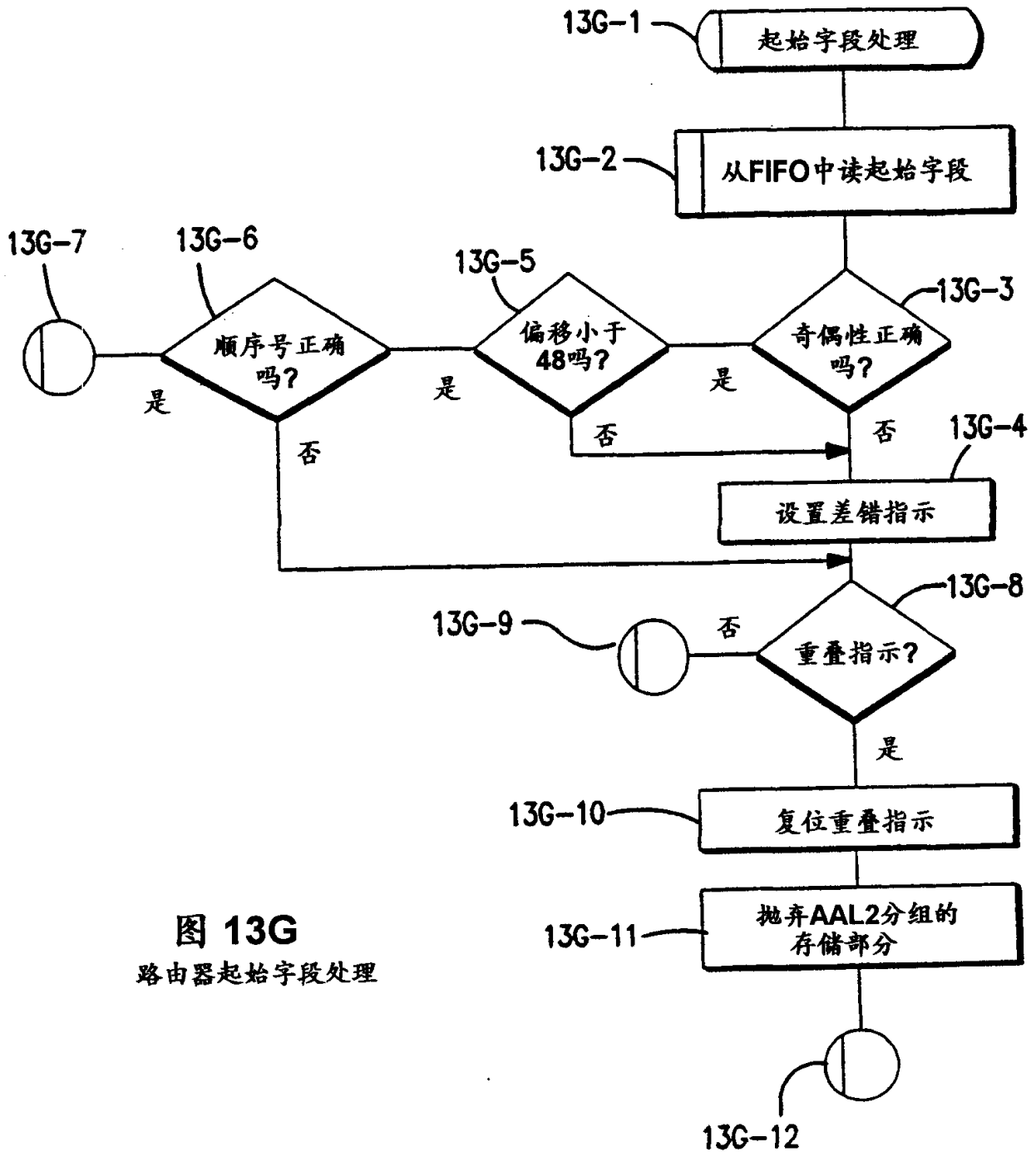


图 13G
路由器起始字段处理

图 13H
路由器重叠处理

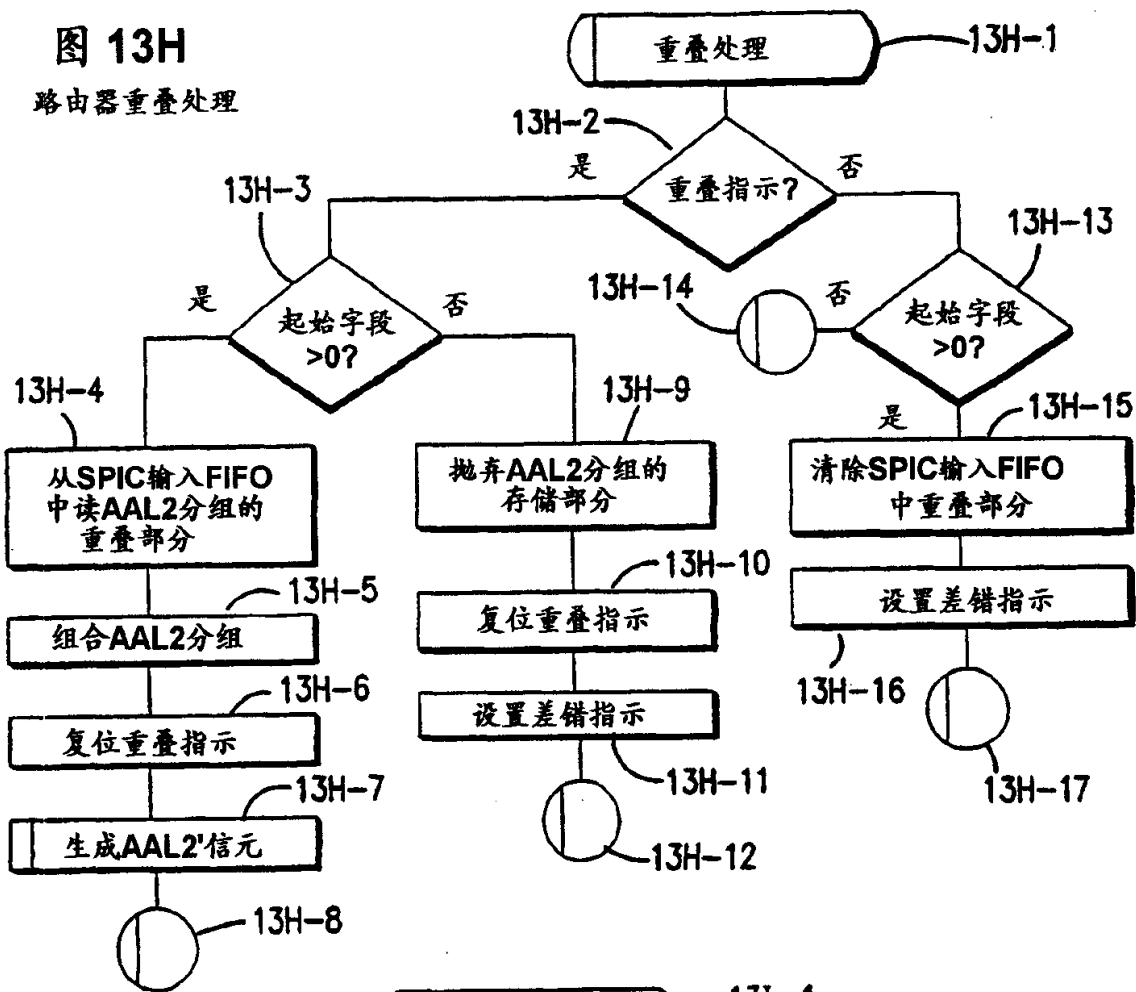
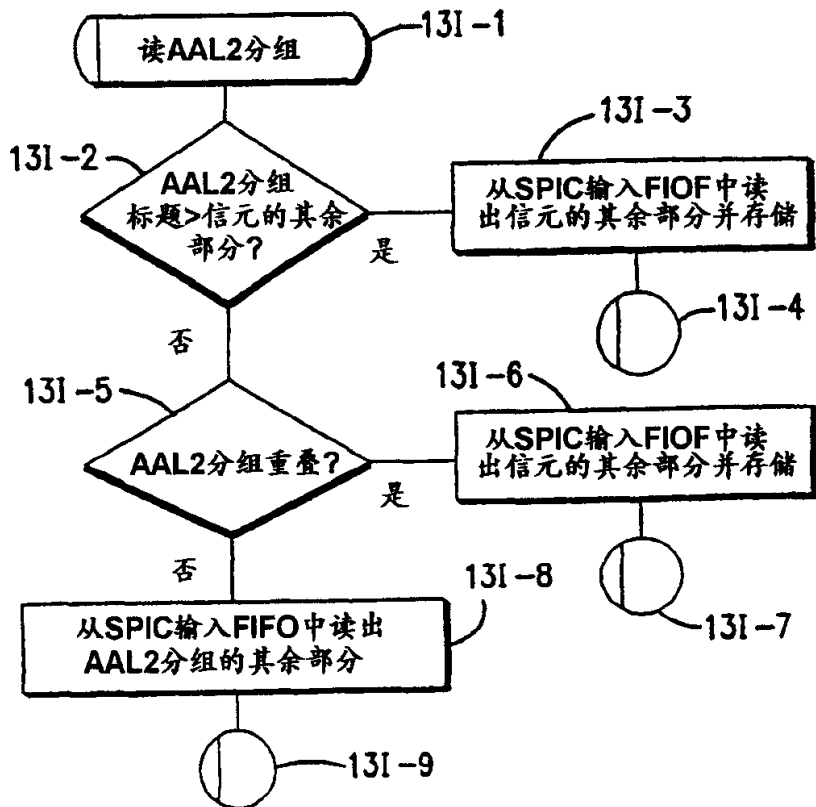


图 13I
读AAL2分组



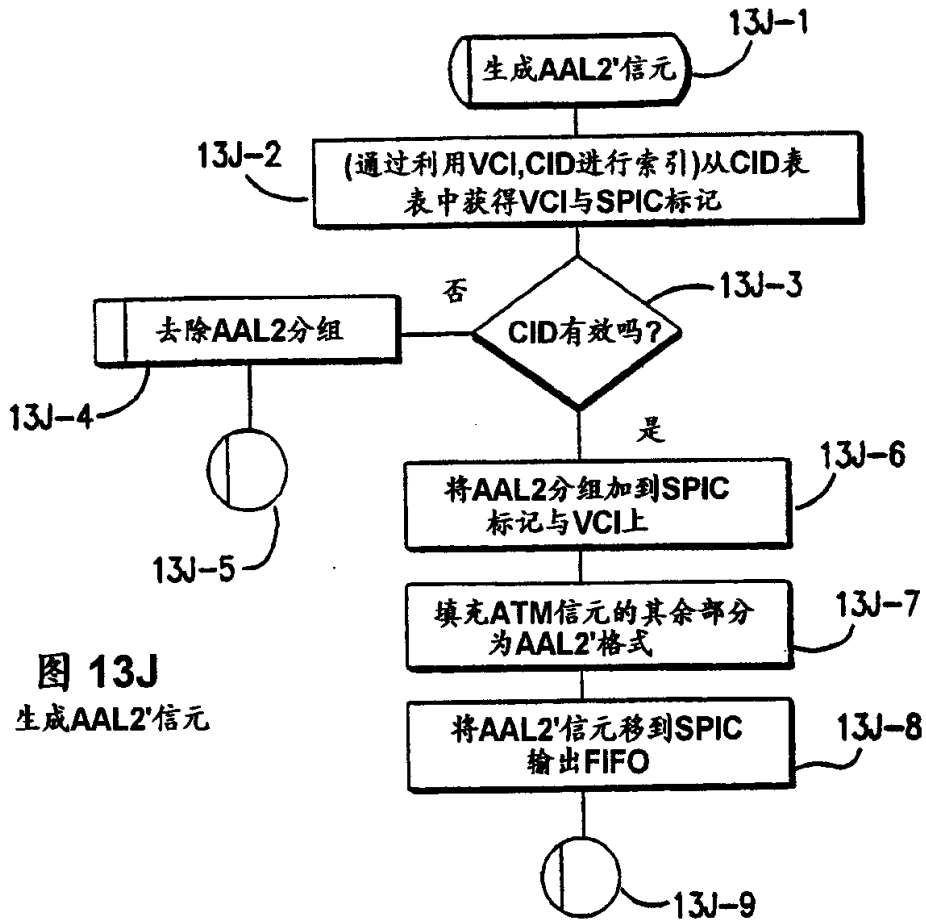


图 13J
生成AAL2'信元

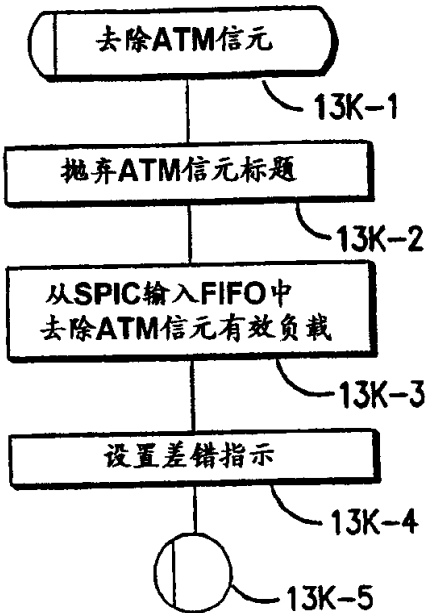


图 13K
路由器去除ATM信元

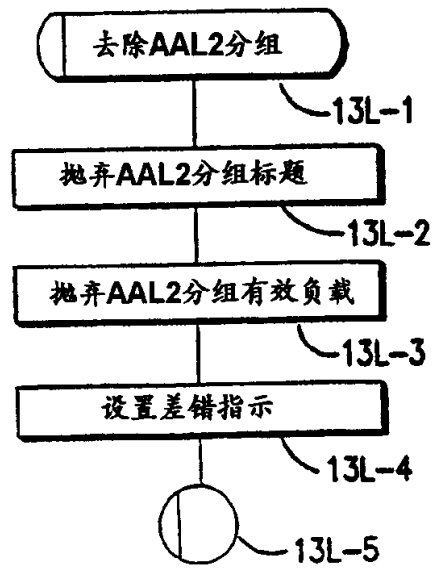


图 13L
路由器去除AAL2分组

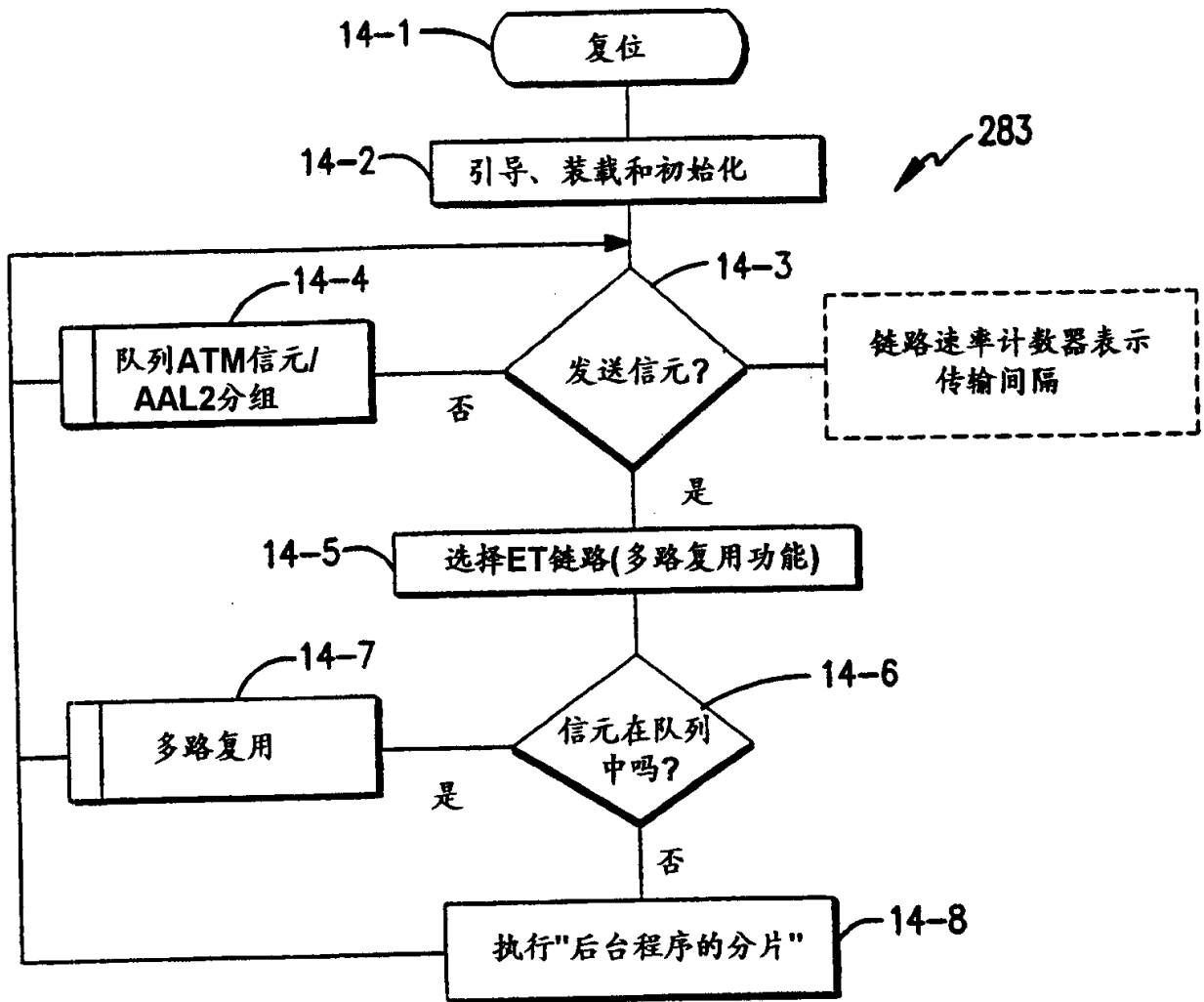


图 14
队列服务器调度程序

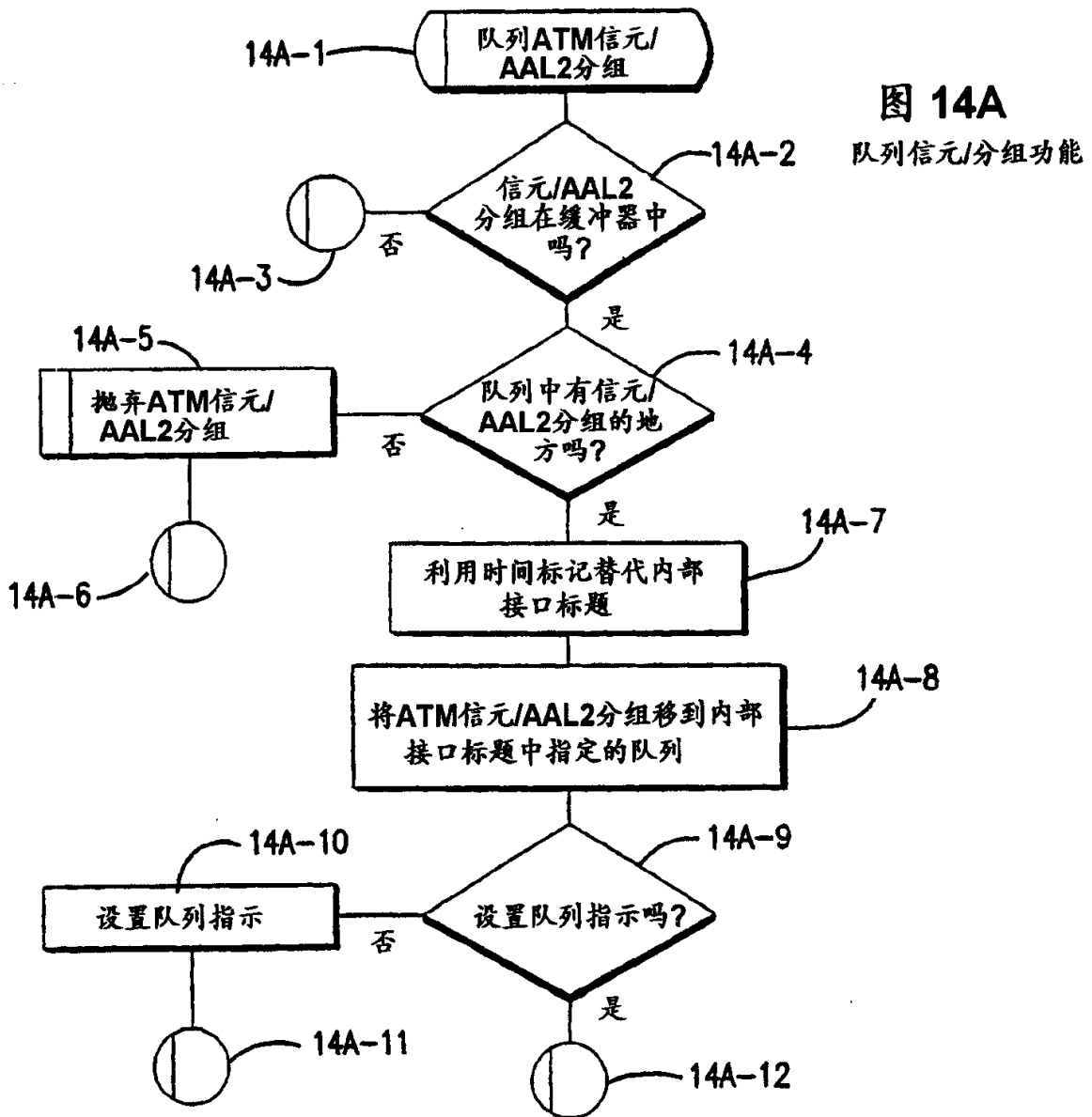


图 14A
队列信元/分组功能

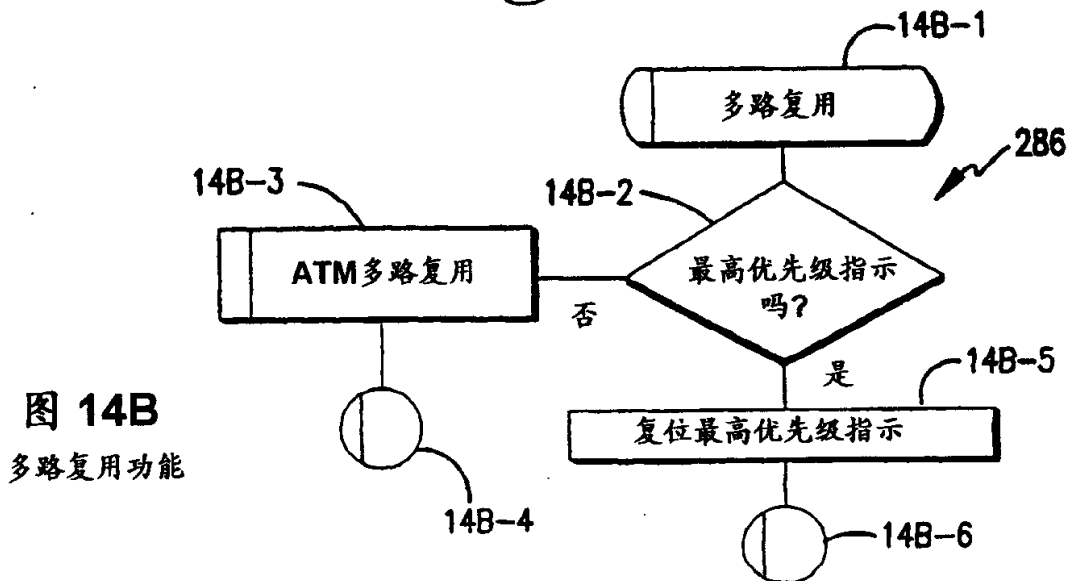


图 14B
多路复用功能

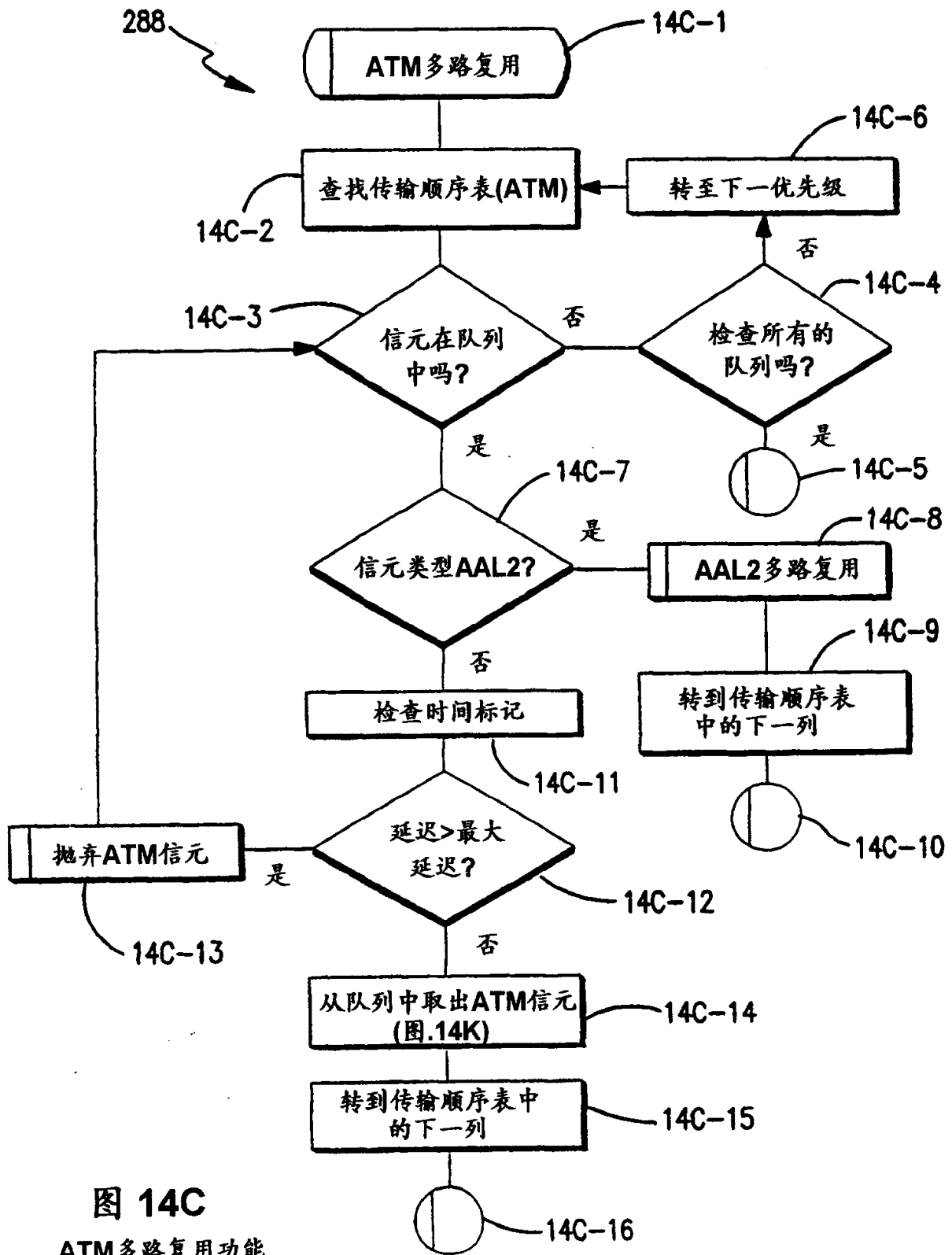


图 14C
ATM多路复用功能

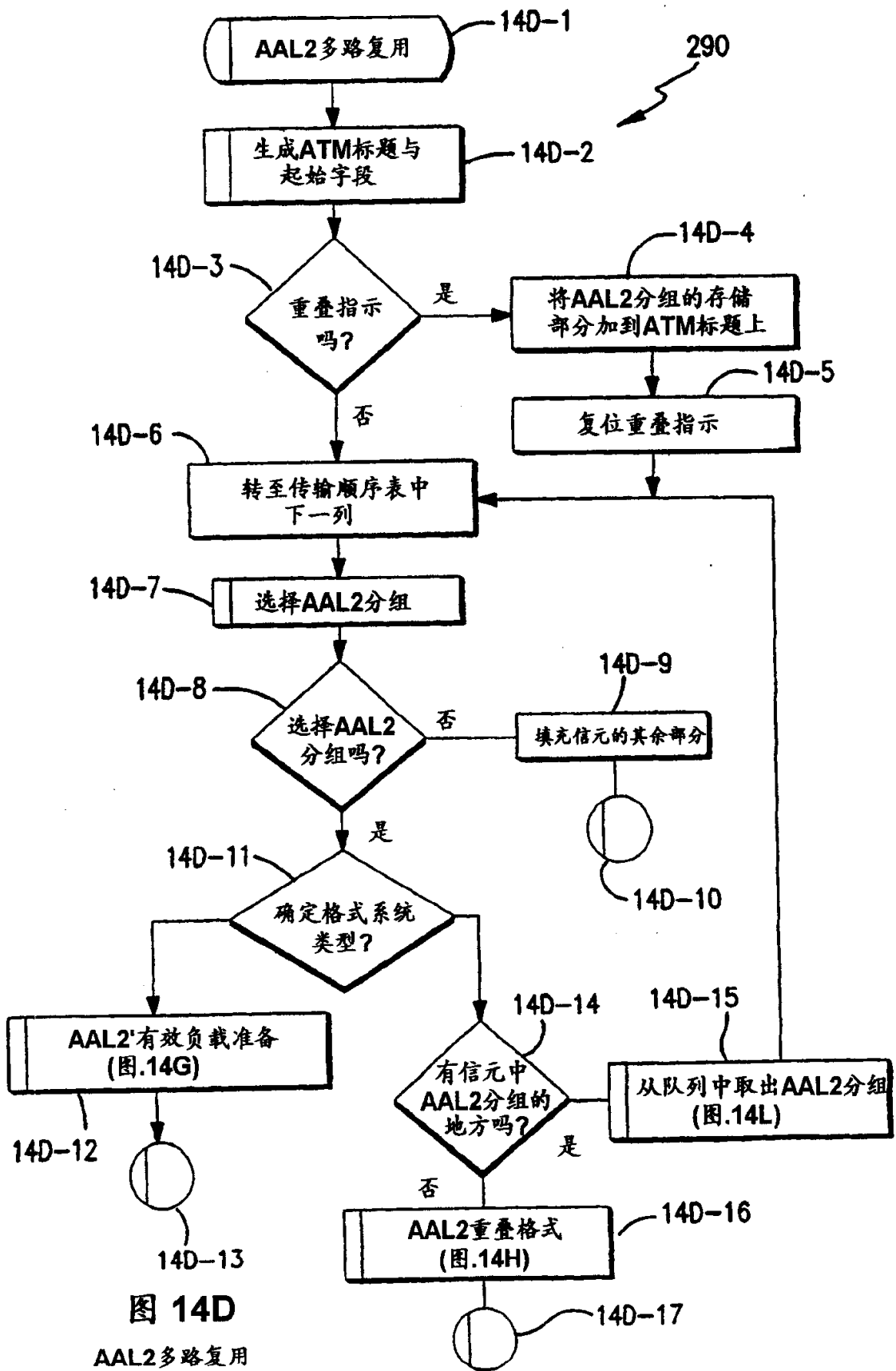


图 14D
AAL2多路复用

图 14E

生成ATM标题
与起始字段

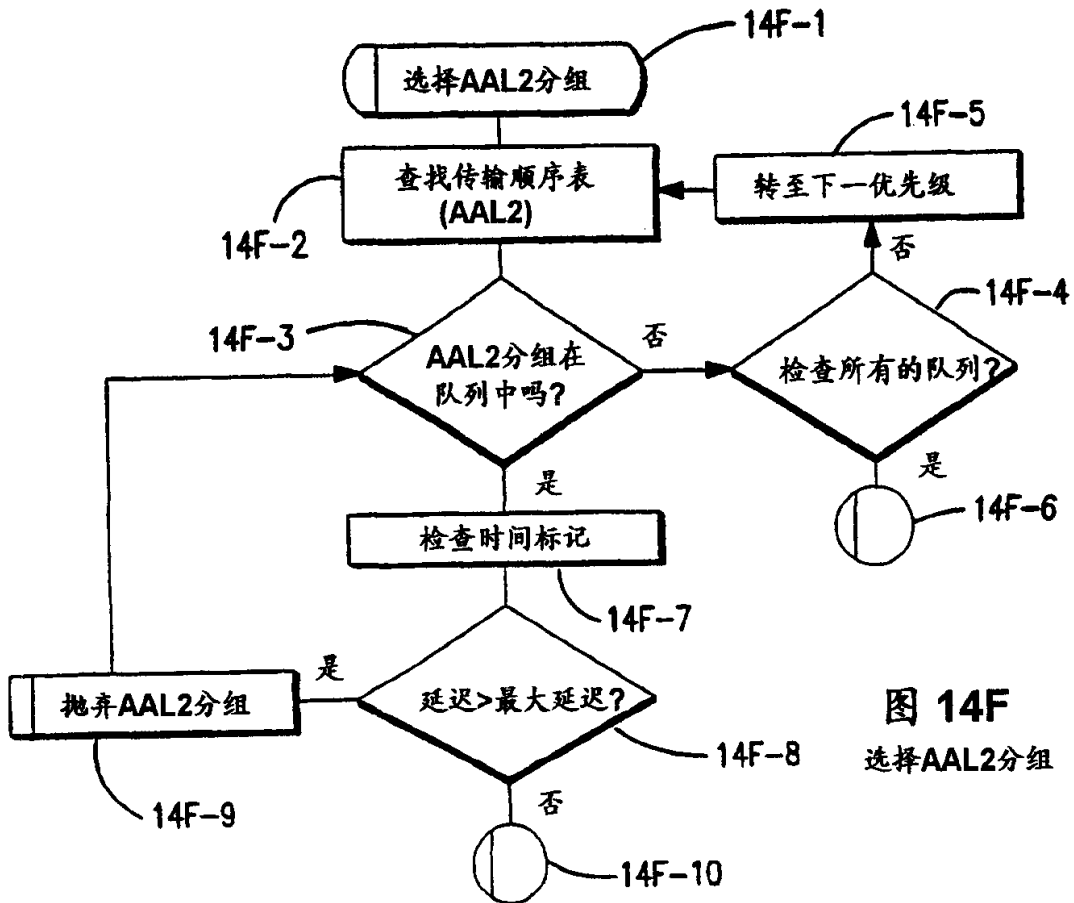
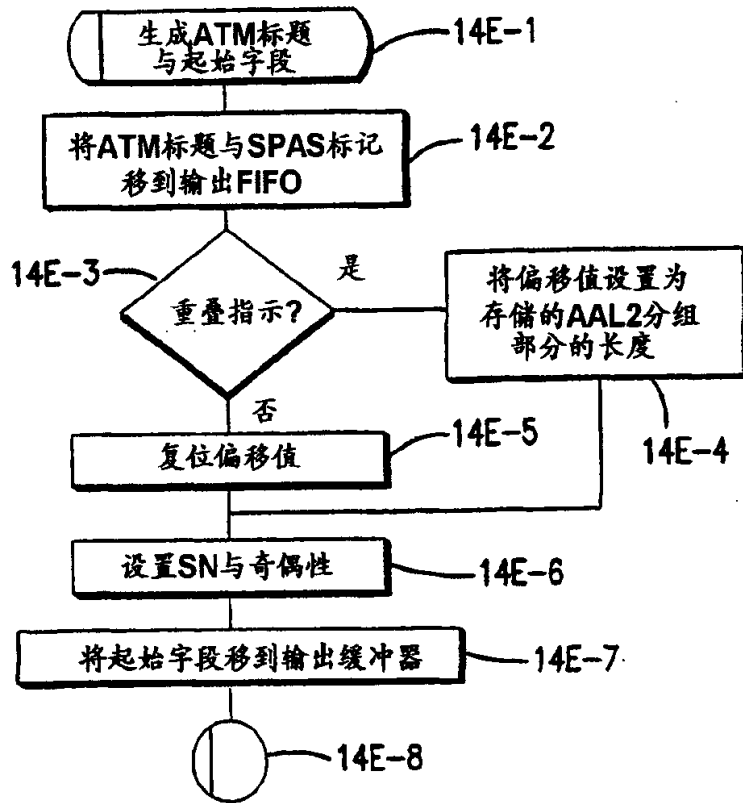


图 14F
选择AAL2分组

图 14G
AAL2主有效负载
准备功能

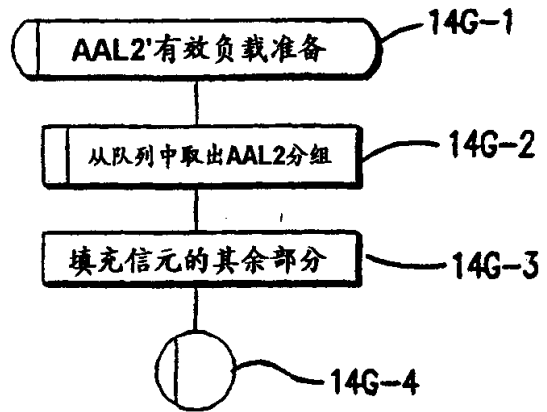


图 14H
AAL2重叠
格式功能

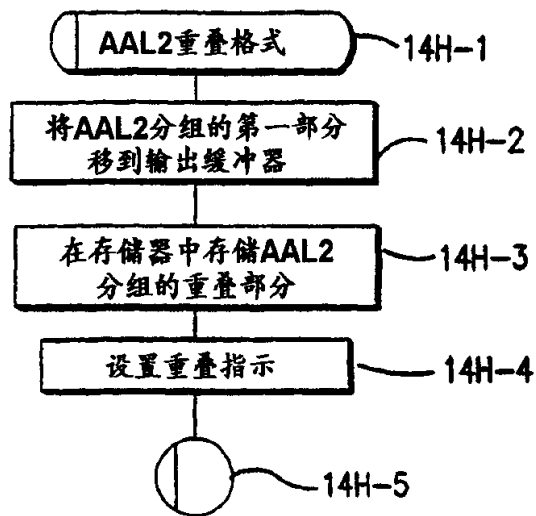


图 14I
抛弃ATM信元功能

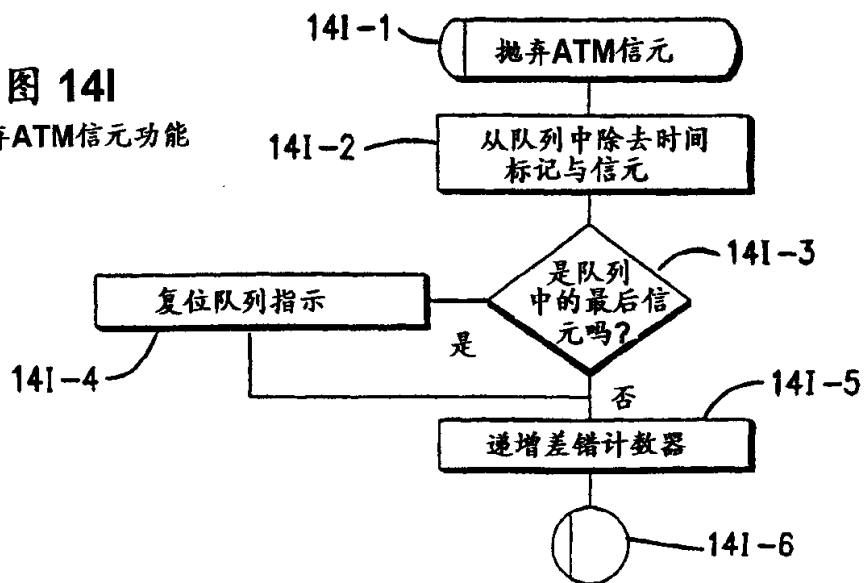


图 14J

抛弃AAL2分组功能

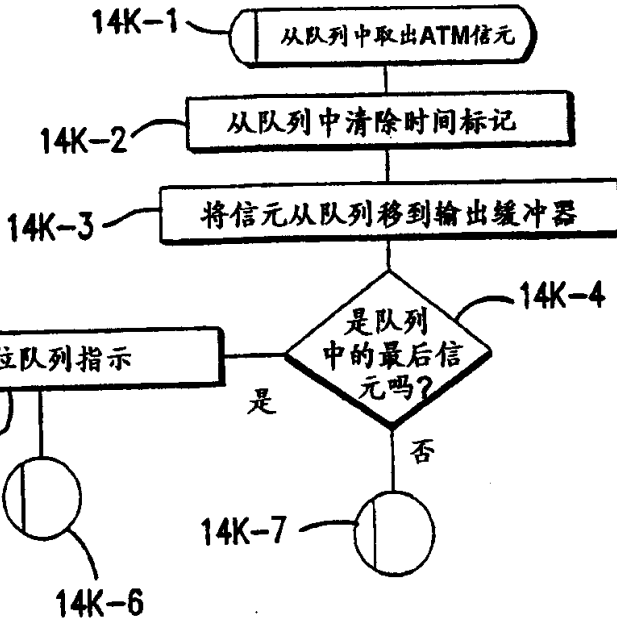
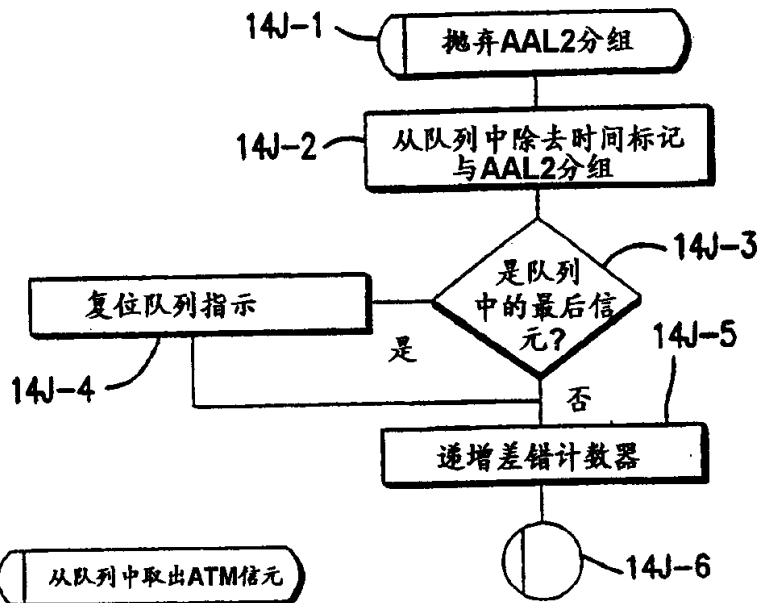
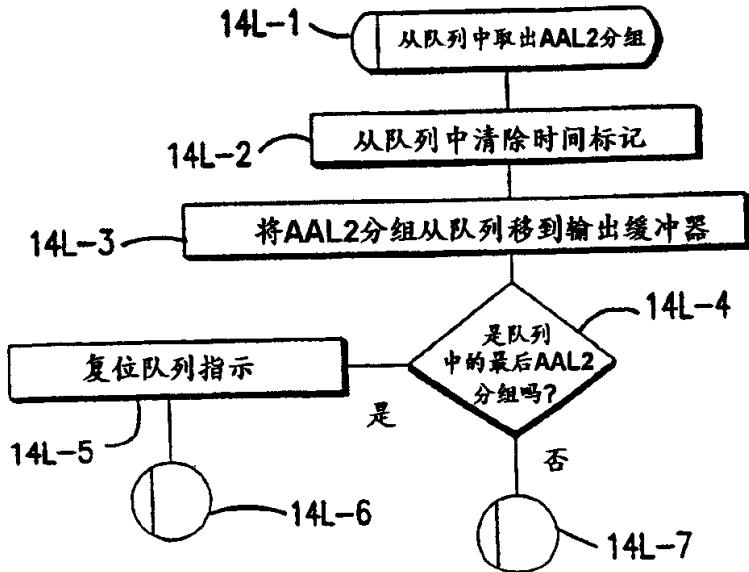


图 14K

从队列中取出ATM信元功能

图 14L

从队列中取出AAL2分组功能



00001

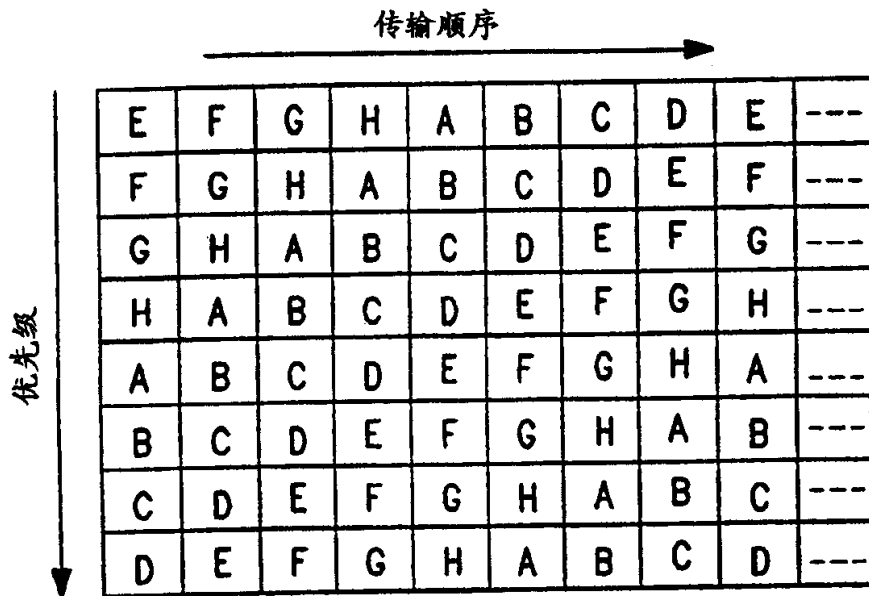


图 15A

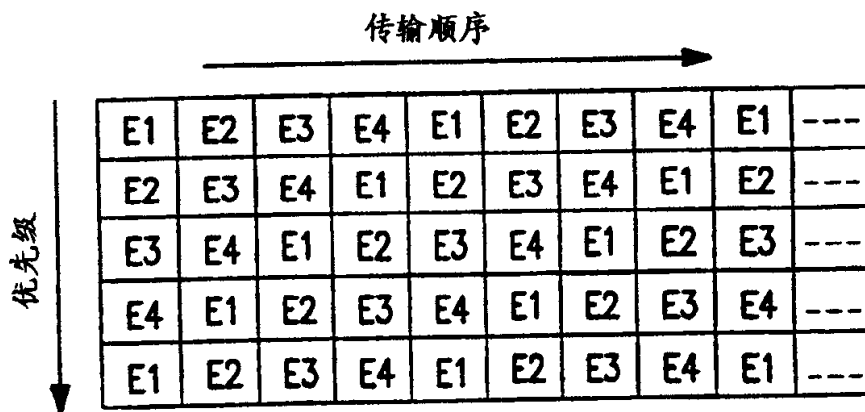
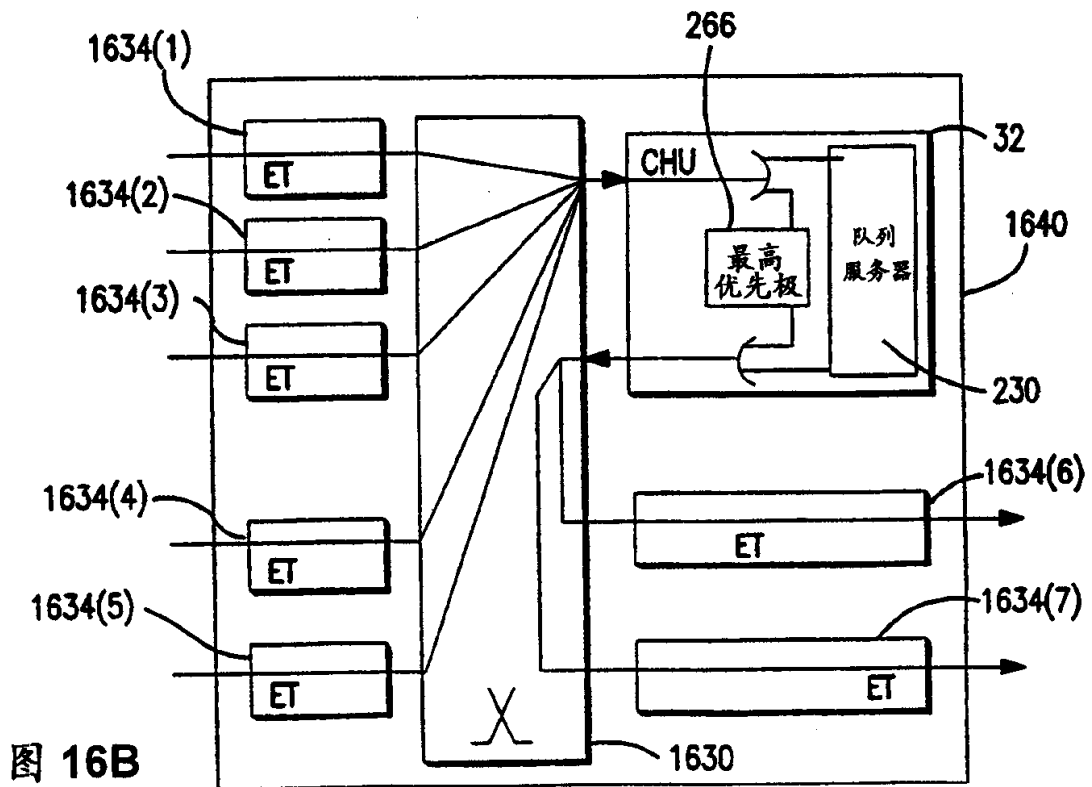
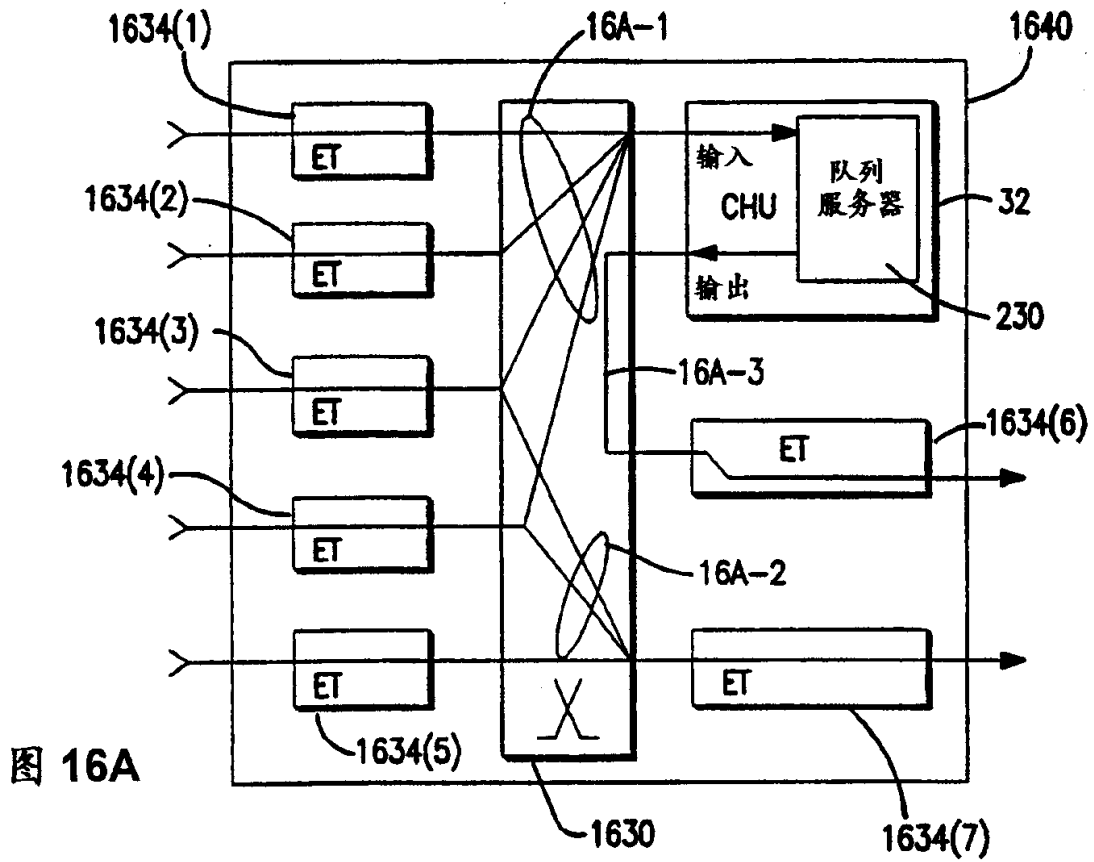
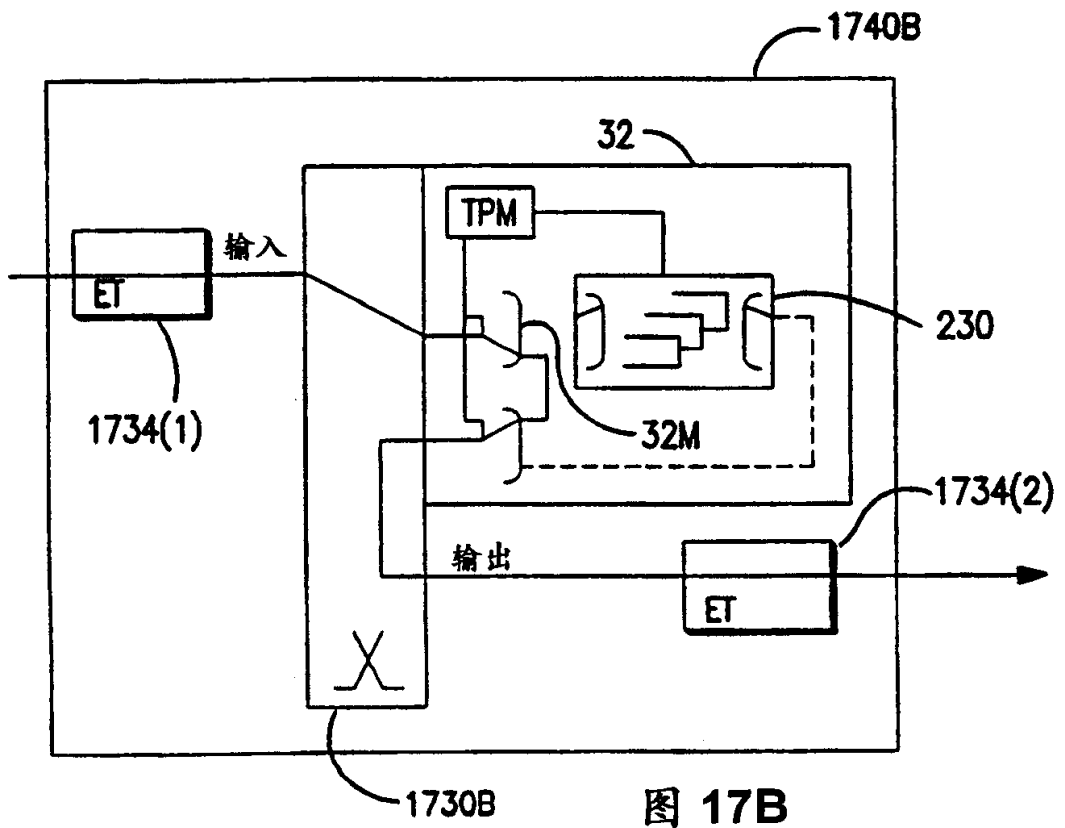
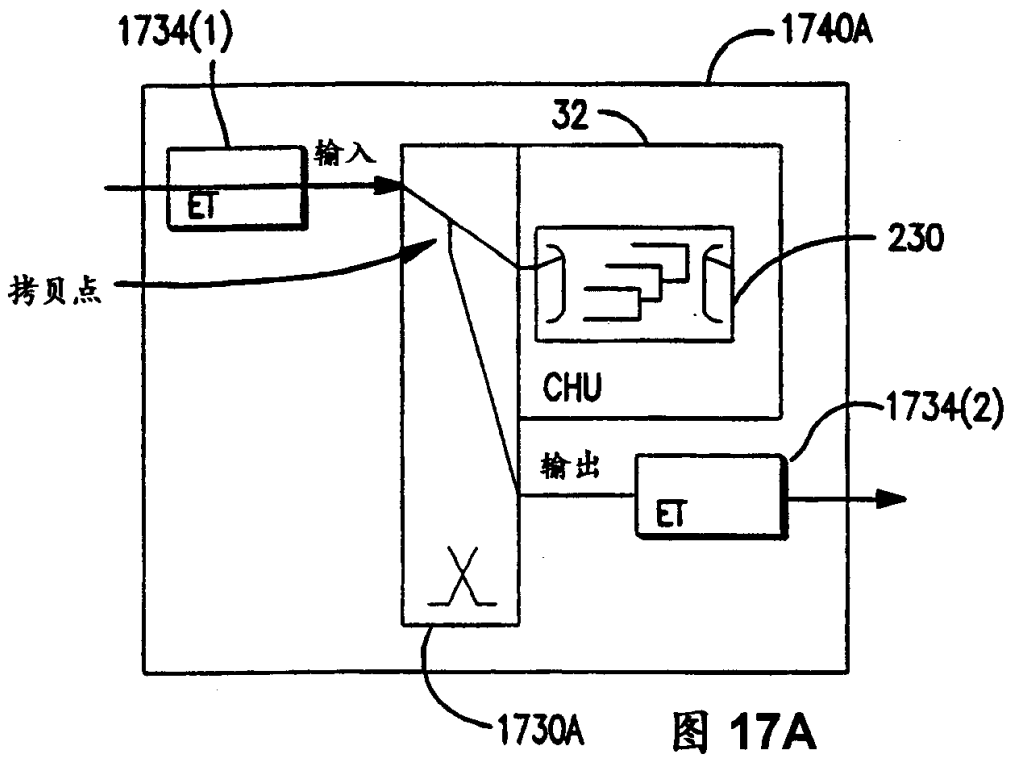


图 15B





(1) CD	(2) 输入 VCI	(3) 连接类型	(4) ET-链路	(5) AAL2-链路	(6) 偏移	(7) 输出 VPI	(8) 输出 VCI	(9) 输出 SPIC 标记	(10) IIII
-	32	去/自 ET 链路的 AAL2	0	0	A				
-	33	去/自 ET 链路的 AAL2	0	1	B				
-	34	去/自 ET 链路的 AAL2	0	2	C				
-	35	去/自 ET 链路的 AAL2	0	3	D				
-	36	去/自 ET 链路的 AAL2	1	0	E				
-	37	去/自 ET 链路的 AAL2	1	1	F				
-	38	去/自 ET 链路的 AAL2	1	2	G				
-	39	去/自 ET 链路的 AAL2	1	3	H				
-	40-47	未使用							
8	48	去/自节点的 AAL2'	0	0					
9	49	去/自节点的 AAL2'	0	0					
10	50	去/自节点的 AAL2'	0	0					
.	.	去/自节点的 AAL2'	0	0					
.	.								
256	295	去/自节点的 AAL2'	0	0					
8	296	去/自节点的 AAL2'	0	1					
9		去/自节点的 AAL2'	0	1					
.	.								
256	547	去/自节点的 AAL2'	0	1					
.	.		0						
.	.								
8	1784	去/自节点的 AAL2'	1	3					
9		去/自节点的 AAL2'	1	3					
.	.								
256	2031	去/自节点的 AAL2'	1	3					

图 18

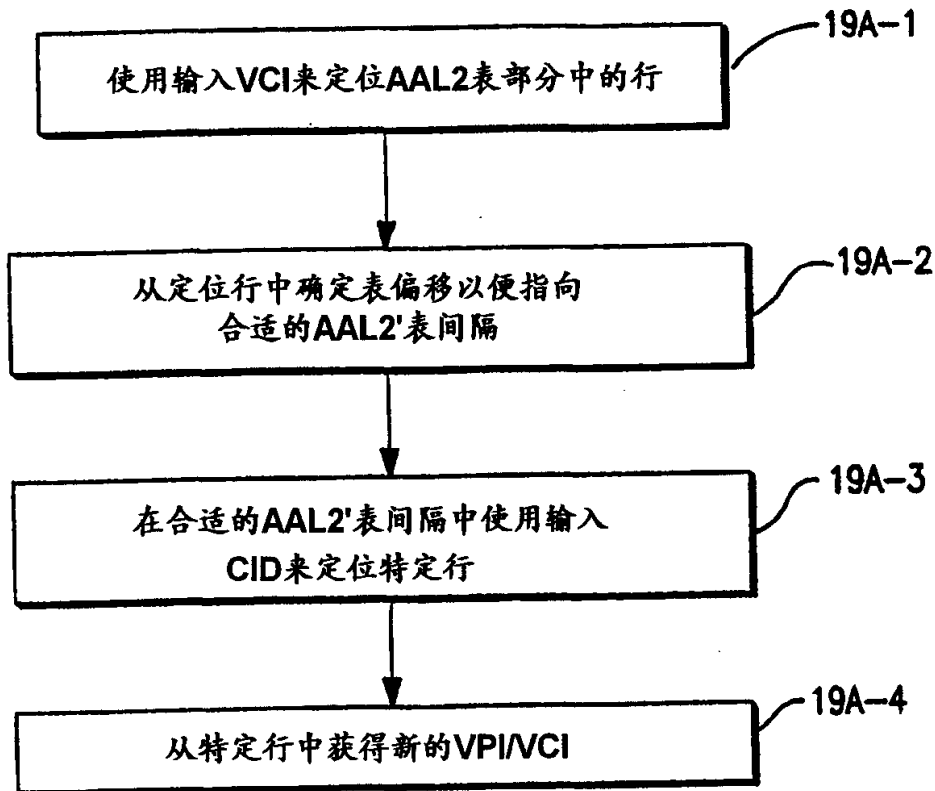


图 19A

用于解多路复用的组合表查找程序

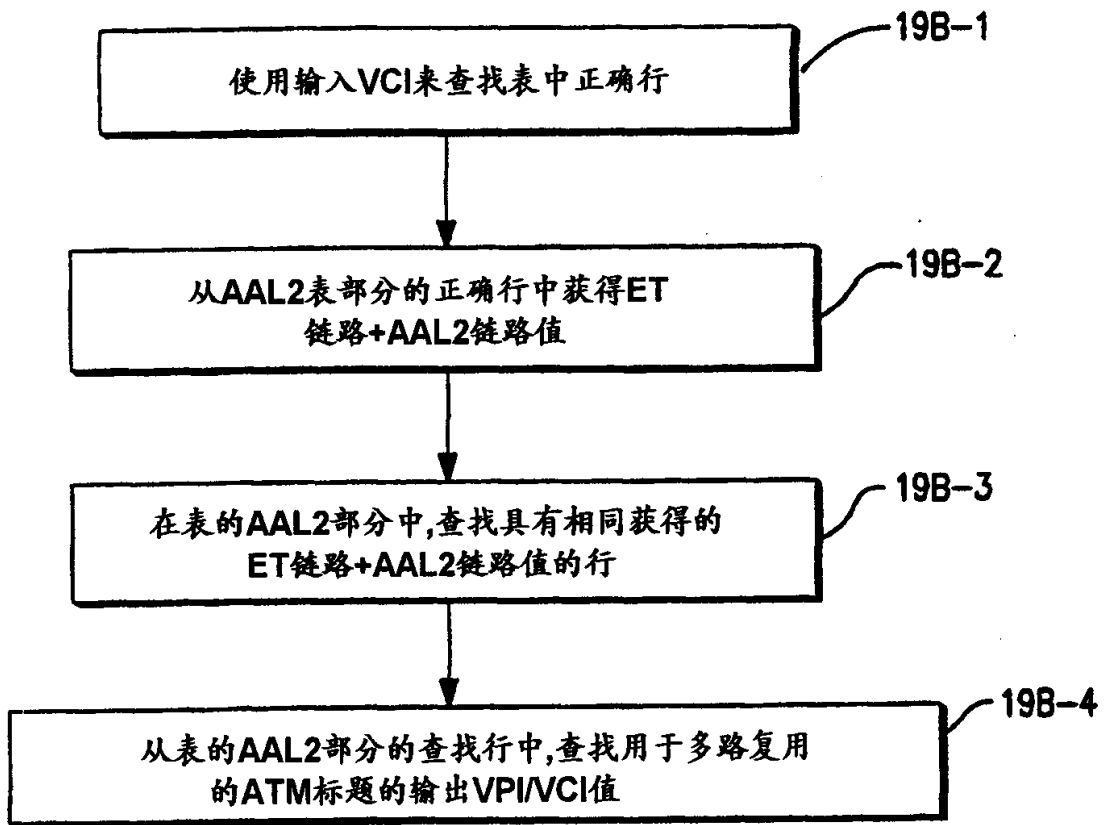


图 19B

用于多路复用的组合表查找程序

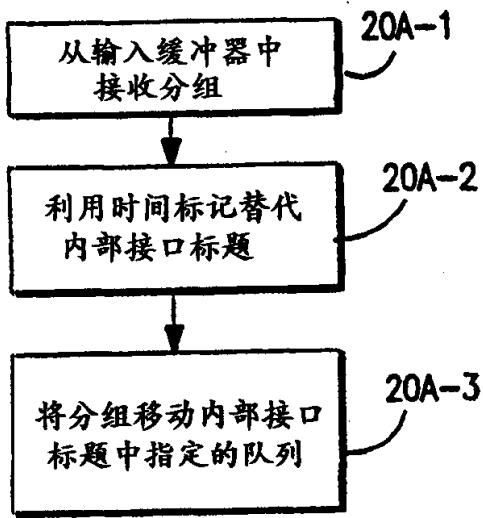


图 20A

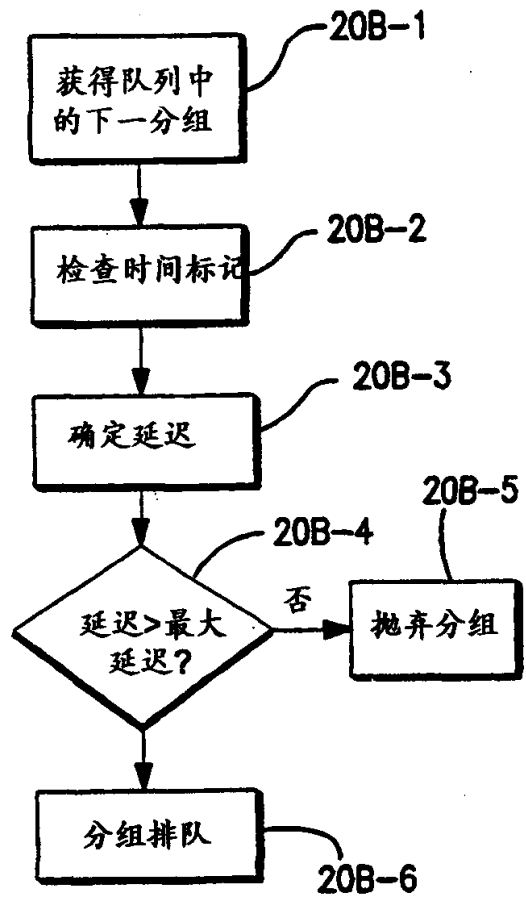


图 20B

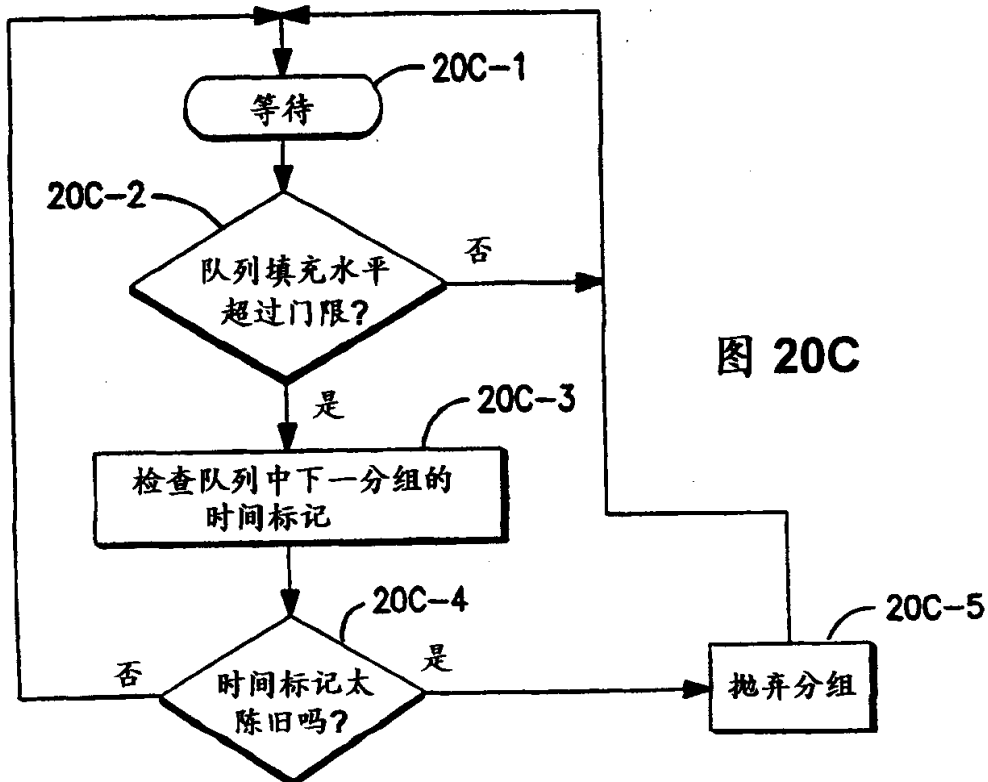


图 20C

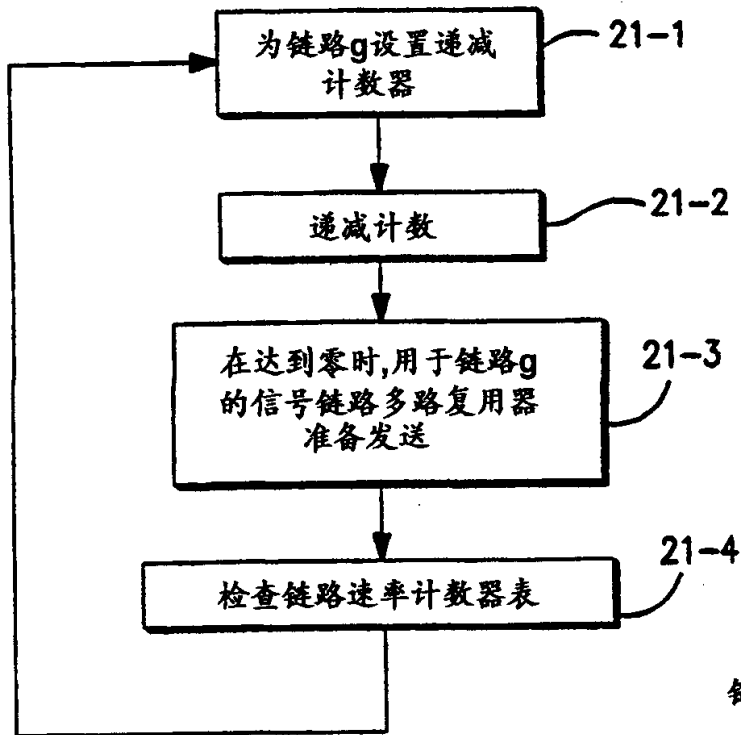


图 21
链路速率计数器功能

链路速率计数器表

链路	CHU #	DSP #	链路多路复用器#	定时特征
56	44-32	1	1	1.5

图 22