



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97120602.3

[43]公开日 1998 年 5 月 6 日

[11] 公开号 CN 1180969A

[22]申请日 97.10.16

[30]优先权

[32]96.10.17 [33]JP[31]275146 / 96

[32]97.9.9 [33]JP[31]244169 / 97

[71]申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 梶 隆 村山雅美 井上幸子
铃木英彦 洼田好宏 上木公平[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

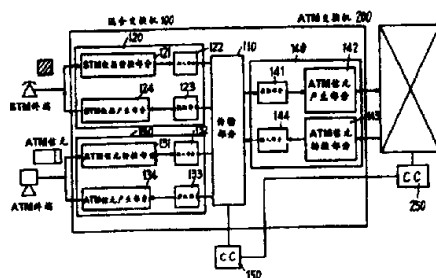
代理人 杜日新

权利要求书 4 页 说明书 38 页 附图页数 44 页

[54]发明名称 混合交换机, 交换机, 及交换机中STM
数据的重组方法 (其中 STM 为本领域
公知术语)

[57]摘要

提供的混合交换机, 可交换周期性传输的 STM 数据, 以实现在每个 STM 数据的单元中交换, 及在非周期性传输的 ATM 数据的单元中交换。混合交换机含有: 与 STM 终端接的同步传输终端接口, 与 ATM 终端接的异步传输终端接口, 与 ATM 交换机接的 ATM 交换机接口, 用于传输 STM 和 ATM 时隙的传输部分, 以及控制部分。同步口把 STM 数据指定给 STM 时隙, 异步口把 ATM 数据指定给 ATM 时隙。STM 时隙和 ATM 时隙用 STM / ATM 标识符来识别。并且, 通过复用多个 STM 数据来存储 STM 时隙。



权 利 要 求 书

1. 一种混合交换机, 用于通过定长分组的时分复用时隙来交换周期性传输的第一数据和第二数据;

上述定长时隙包括第一和第二时隙;

上述混合交换机包括:

第一插入装置, 用于周期性地把上述第一时隙分配给上述第一数据, 并把上述第一数据同指示第一数据的标识符一起插入上述第一时隙;

第二插入装置, 用于非周期性地把上述第二时隙分配给上述第二数据, 并把第二数据连同指示第二数据的标识符一起插入上述第二时隙;

第一分离装置, 用于通过指示上述第一数据的标识来识别第一时隙并从上述第一时隙中提取上述第一数据;

第二分离装置, 用于通过指示上述第二数据的标识来识别第二时隙, 并从上述第二时隙中提取第二数据。

2. 根据权利要求 1 的混合交换机, 其中, 上述第一时隙被划分为多个时隙, 第一插入装置周期性地把时隙分配给第一数据, 第一分离装置从上述时隙中提取上述第一数据。

3. 一种混合交换机, 用于周期性交换第一和第二数据, 包括:

用于传输上述第一和第二数据的传输部分;

用于同时转换来自同步传输终端的第一数据和第一定长分组的同步传输终端接口部分;

用于同时转换来自异步传输终端的第二数据和第二定长分组的异步传输终端接口部分;

用于与 ATM 交换机接口的 ATM 交换机接口部分, 它依据 ATM 信元头的路由信息交换数据, 在上述第一或第二定长分组与 ATM 信元间组装或拆卸数据。

4. 一种混合交换机, 通过时分复用时隙定长分组来交换周期性传输的 STM 和 ATM 数据;

上述时隙由 STM 和 ATM 时隙构成;

上述混合交换机包括:

第一插入装置, 用于周期性地把上述 STM 时隙分配给 STM 数据, 并把上述 STM 数据的 STM/ATM 标识一起插入到上述 STM 时隙中;

第二插入装置, 用于非周期性地把 ATM 时隙分配给 ATM 数据, 并把上述 ATM 数据连同指示 ATM 数据的 STM/ATM 标识一起插入到上述 ATM 时隙;

第一分离装置用于用 STM/ATM 标识符识别上述 STM 时隙, 并从 STM 时隙中提取出上述 STM 数据;

第二分离装置, 用于用 STM/ATM 标识符识别上述 ATM 时隙, 并从 ATM 时隙中提取出上述 ATM 数据。

5. 根据权利要求 4 的混合交换机, 其中, 上述第一插入装置把 STM/ATM 标识插入到定长分组中, 并通过把多个 STM 数据复用到净负荷部分获得上述定长分组, 第一分离装置从上述定长分组的净负荷中提取出 STM 数据。

6. 一种混合交换机, 用于把存有多用户的 STM 数据分成的第一定长分组和把存有一个用户的 STM 数据的第二定长分组交换到净负荷, 包括:

标识设置装置, 用于把指示存在 STM 数据的标识设置到第一定长分组信头, 把指示存在 ATM 数据的 STM/ATM 标识设置到第二定长分组信头;

序列信息设置装置, 用于把有关周期性序列的序列信息设置到上述第一定长分组的信头;

存储装置, 用于存储与每个 STM 数据对应的第一定长分组头中的序列信息和净负荷的位置信息;

识别装置, 根据 STM/ATM 标识, 识别第一和第二定长分组;

STM 数据交换装置, 根据上述存储装置中存储的序列信息和位置信息来交换第一定长分组;

ATM 数据交换装置, 用于在 ATM 数据的单元中交换第二定长分组。

7. 根据权利要求 3 的混合交换机, 其中, 上述 ATM 交换机接口部分还包括:

用于设置在预定周期中传送到 ATM 交换机的 ATM 信元包括传输序列的管理信息的装置, 该装置还向由定长分组装的 ATM 信元中设置标识本混合交换机的标识信息, 还有依据上述 ATM 信元的上述管理信息设置在预定时间内 ATM 信元接收的接收序列的装置。

8. 一种交换机, 用于在 ATM 交换机间发送和接收 ATM 信元, 这些 ATM 信元是通过在净负荷中组装多个 STM 数据获得的, 该交换机还交换这些在净负荷中组装的 STM 数据单元中的 ATM 信元, 它包括:

管理信息设置装置, 用于在 ATM 信元信头设置管理信息, 它包括在预定时间内的传输序列信息和标识本交换机的标识信息;

序列设置装置, 根据 ATM 信元头的管理信息, 设置在预定时间内从上述 ATM 交换机接收的 ATM 信元的接收序列。

9. 根据权利要求 8 的交换机, 其中, 上述管理信息设置装置除含有标识信息外, 还有作为在预定期间内管理信息的传输序列信息, 上述序列设置装置根据由 ATM 信元头中的管理信息和序列信息构成的上述管理信息, 设置在从上述 ATM 接收的 ATM 信元的规定时间中的接收序列。

10. 根据权利要求 9 的交换机, 其中, 上述序列设置装置包括:

存储装置, 用于存储依据本交换机中接收序列所接收的 ATM 信元的信头中所含管理信息的装置;

用于设置基于上述存储装置所接收的 ATM 信元的接收序列的装置。

11. 用于在发送和接收定长分组的交换机中重组 STM 数据的方法, 根据分组头的目的地, 把多个 STM 数据装入净负荷并在净负荷中组装的 STM 数据单元中交换这些 STM 数据, 该方法包括以下步骤:

检测具有净负荷中空闲区域比预定值大的定长分组;

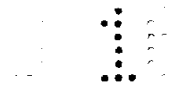
判断在上述检测步骤中检测出的多个定长分组中净负荷空闲区域总数是否大于预设值;

若判断步骤中多个定长分组净负荷中空闲区域总数大于预设值时, 则重组多个定长分组的净负荷中的 STM 数据以便消除其中的空闲区域。

12. 用于发送和接收定长分组的交换机中的 STM 数据的重组方法, 根据分组头的目的地, 把多个 STM 数据装入净负荷中 STM 数据的单元并交换这些 STM 数据, 该方法包括步骤:

通过监视每个定长分组的净负荷中是否有一个空闲区域来检测具有空闲区域的定长分组;

根据由上述检测步骤中检测出的多个定长分组的信头, 识别定长分组是否去往同一目的地; 和



当在上识别步骤中检测出多个含有相同的目的地地址的定长分组时，则对多个分组的 STM 数据进行重组，以便把有空闲区的定长分组减少到 1 或更少。

混合交换机, 交换机, 及交换机中 STM 数据的重组方法

本发明涉及交换窄带 STM (同步传输模式) 数据如语音数据及宽带 ATM (异步传输模式) 数据的混合交换机, 尤其是利用 STM 时隙周期性传输 STM 数据以实现对 STM 数据进行交换的混合交换机, 利用 STM 时隙周期性传输 STM 数据单元以实现对其中含有的多个 STM 数据进行交换的交换机, 以及在交换机中的多个定长分组间重组 STM 数据的重组方法。

图 1 是有关进行 STM 数据 (如语音数据) 交换的 STM 交换机的图表。在 STM 交换机中, 根据预设信息在每一个时隙内, 对周期性地分配给帧中预定时隙内的 STM 数据进行交换。例如, 在图 1 中, 对于输入线 1, A 被周期性地分配给时隙, TS1, B 给 TS2, C 给 TS3。而 a, b, c 以类似的方式分配给输入线 2。根据预设信息, 例如, 输入线 1 上时隙 TS1 内的 STM 数据 A 被交换到输出线 2 上的时隙 TS2 中。如上所述, STM 交换系统适合于进行周期性发送数据 (如语音数据) 的通信。

然而, 对于突发性数据通信而言, STM 交换中必然要周期性地插入空白时隙, 这样就降低了传输效率。

因此, 对数据终端等产生的突发数据, 人们建议采用变长分组并加分组头指明目的地址的分组交换系统。然而, 分组交换需要一定的时间来交换一个分组, 因为需要分析分组头的地址信息。因而, 分组交换不适于交换宽带数据。

综合考虑以上的背景知识, 又提出了 ATM 交换系统, 在 ATM 系统中, 分割成定长的数据单元加上头信息构成 ATM 信元, ATM 信元是异步传输的, 在交换时, ATM 交换机硬件根据头信息进行交换。根据 ATM 交换系统, 可以传输类似于动态图象通信终端等生成的突发宽带信号。

图 2 中, ATM 交换机和 STM 交换机在网络中同时存在。其中, ATM 网络 10 由若干通过定长 53 字节分组的信元进行传输的 ATM 交换机构成。ATM 网络 10 一方面直接接纳 ATM 终端 X、Y 产生的数据, 同时还通过 ATM 接口

40, 50 也接纳 STM 交换机 20, 30, 从而接纳 STM 终端 a, b 发送的 STM 数据。

ATM 终端 X 产生的 ATM 数据经 ATM 网络 10 以信元的形式传输, 信元中的头信息指明目标 ATM 终端 Y。ATM 网络 10 根据信元头信息 H 来确定向终端 Y 传输的路径。

同时, STM 终端 a 产生的 STM 数据周期性地加载到时隙上被传输至 STM 交换机 20。例如, 当 STM 终端 a 被设计成 64kbps 的语音终端时, STM 数据就通过在 125 μ S 的周期中分配的 8 位时隙进行传输。STM 数据首先在 STM 交换机中进行处理, 而后传输到 ATM 接口 40。ATM 接口是在时隙和 ATM 信元之间传输数据。为了传送到 ATM 网 10, ATM 接口 40 将具有 ATM 的净负荷的 1 个字节头加载到这个数据中, 并在头信息中指明是要发向容纳有 STM 终端 b 的 STM 交换机 30。ATM 网络 10 根据 ATM 信元的头 H 信息所提供的路径信息, 不加区别地传输这个包含 STM 数据的 ATM 信元。ATM 接口 50 收到这个 ATM 信元后, 从预定的净负荷位置取出 STM 数据, 然后利用周期性地分配的时隙将此 ATM 信元发往 STM 交换机 30。STM 交换机 30 执行时隙交换处理, 然后将 STM 数据发往目的地 STM 终端 b。

在目前情况下, 绝大部分的终端几乎是由如电话机这样 STM 终端形成, ATM 终端只是通过动态图象通信终端而逐渐被引入。因此, 当逐渐引入的 ATM 终端也可配合 STM 交换机及 STM 终端时, 将是非常方便的。

然而, STM 交换机在周期性地给每个 STM 终端分配时隙中, 内在地向系统中引入了同步转移模式。例如, 64kbps 的电话的交换和处理是基于每隔 125 μ S 一个 8 位单元时隙的软硬件安排构造的, 因而, STM 交换机不能以其他的交换单元来交换 53 位的 ATM 信元。

同时, ATM 交换机是根据异步转移模式 53 字节长的 ATM 信元的软硬件设计的。因此, 在制造 ATM 和 STM 交换机时不可能采用相同的软、硬件, 因而不会降低生产成本。

在本发明的第一目的是在开发 ATM 交换机和 STM 交换机时, 对于基本配置, 可以通过使用共用相同的软硬件模块来降低成本。

本发明的第二目标是提供混合交换机, 在 ATM 数据单元中能够交换周期性传输的 STM 数据和异步传输的 ATM 数据。

本发明的第三目标是提供通过降低传输时延允许 STM 数据（如语音数据）传送的混合交换机。

在本发明的第四目标是提供可与 ATM 交换机相连的混合交换机，它可以以 ATM 信元的方式传输和交换 STM 时隙中的 STM 数据，即与 ATM 交换机一致。

在本发明的第五目标是提供一种交换机，它能够通过含有 ATM 交换机的 ATM 网中为 STM 数据的通信建立 STM 数据的接收序列。

本发明的第六目标是提供一种交换机，它能够在净负荷组合的 ATM 信元的形式中充分利用净负荷来传输多个 STM 数据。

图 3 表示本发明的混合交换机的信号传输格式。本发明的传输系统为周期性的 STM 数据传输提供了 STM 时隙，也为异步传输的 ATM 数据提供了 ATM 时隙，同时传输格式也把非 STM 时隙作为 ATM 时隙分配的时隙。每一个周期的 STM 时隙数是可变的。

由于 STM 数据在每个周期被插入到相应的时隙，所以在保证现存 STM 数据质量的同时，它们也可以被接纳。

在图 3（a）中，由于 STM 时隙和 ATM 时隙被固定地分派给了每个 STM 时隙区域和 ATM 时隙区域，所以交换被简化了。

进一步地，如图 3（b）所示，STM 时隙和 ATM 时隙也可被动态地设置。在此情况下，每个时隙加载的定长数据分组由容纳数据的净负荷段和指明目标地址的头段构成。并且，时隙上加载的定长分组还有一个标识是 STM 时隙或 ATM 时隙的标识，这个标识占用分组头的一部分。额外地，要在 STM 时隙上加载的定长分组还有编号信息来标识 STM 时隙的序列。

为保证 STM 数据的传输质量，每个 STM 时隙都可以同时包含多个 STM 加载数据的定长分组。在此情形下，一个 STM 时隙可看作是由多个虚拟时隙组成。由此，如图 3（a）所示，在定长加载分组把包含两个 STM 数据引入到 1 个 STM 时隙的情况下，那么 4 个 STM 时隙可被看作是 8 个虚时隙。交换机的控制部分通过控制 STM 时隙的编号信息和保存 STM 时隙中净负荷的位置来实现对虚拟时隙的交换。

图 4 是本发明的混合交换机的功能模块图。图中，混合交换机 100 连接到处理在固定周期进行 STM 数据传输的 STM 终端上，也连到进行异步传

输的 ATM 终端上, 并被连到处理 ATM 信元的 ATM 交换机 200。

混合交换机 100 包含以下部分: 与 STM 终端接口的同步传输终端接口 120, 与 ATM 终端接口的异步传输终端接口 130, 与 ATM 交换机接口的 ATM 交换接口 140, 传送 STM 时隙和 ATM 时隙的传输部件 110, 以及控制上述部件的控制部件 150。

同步传输终端接口 120 包括: 把 STM 数据转化成可加载到 STM 时隙中的格式的 STM 数据转换部分 121; 将转换后的数据插入流向传输部件 110 的时隙内的插入部分 122; 从传输部件 110 的时隙内提取数据的分离部分 123; 以及由提取的数据生成 STM 数据的 STM 数据生成部分 124。STM 数据转换部件 121 可以根据 CC150 中标示的信息将多个 STM 终端的 STM 数据序列装入到一个 STM 时隙内。并且, 当 STM 时隙由定长的分组形成时, STM 数据就被放入数据分组的净负荷段内。更进一步, 分组头结构中还可以提供指示 STM 时隙的标识以及标识每个周期中时隙序号的编号信息。定长分组可以采用与 ATM 信元相同的尺寸的格式, 即分组头由 5 个 8 位字节构成而净负荷段包含 48 位字节。在传输通路的 STM 时隙区域内, 插入部分 122 根据 CC150 的控制将 STM 数据插入到 STM 时隙内。而提取部分 123 则在 CC150 的控制下从 STM 时隙区域内的 STM 时隙中提取 STM 数据。STM 数据生成部分 124 将从 STM 时隙内提取的数据转化成 STM 数据。当多个 STM 数据装入到一个 STM 时隙内时, 必要的 STM 数据在 CC 的控制下可被提取出来。

同时, 异步传输终端接口 130 包括: 将存有 ATM 数据的 ATM 信元转化为可装入 ATM 时隙内格式的 ATM 信元转换部分 131; 把流向传输部分 110 的时隙内插入转换后的数据的插入部分 132; 从传输部件 110 的时隙中提取 ATM 数据的提取部分 133; 以及把提取后的数据转化为 ATM 信元的 ATM 信元生成部分 134。当 ATM 信元转换部分 131 引入将含有信头和净负荷段的定长分组装入 ATM 时隙内的结构时, 数据被装入分组的净负荷段而分组头含有标识指明的这个 ATM 时隙。插入部分 132 把定长分组插入到 ATM 时隙区域中的空闲时隙。提取部分 133 在 CC150 的控制下从 ATM 时隙区域中提取定长分组。

ATM 交换接口 140 包括以下部分: 从流向传输部分 110 的 STM 或 ATM 是隙内提取数据的提取部分 141; 把提取的数据组装成由 ATM 交换机 200

交换的 ATM 信元的 ATM 信元生成部分 142； ATM 信元转换部分 143 将由 ATM 交换机 200 接收的 ATM 信元中提取出的数据分解成可装入 STM 或 ATM 时隙的格式；插入部分 144 将转换后的数据插入到流向传输部分的 STM 或 ATM 时隙中去。提取部分 141 在 CC150 的控制下从必要的 STM 和 ATM 时隙内提取数据。 ATM 信元生成部分 142 与标准 ATM 通信中的 UNI（用户网络接口）相对应。当一个 STM 时隙内装载多个 STM 数据时， ATM 信元生成部分 142 把具有相同目标地址的 STM 数据收集到一起形成 ATM 信元。插入部分 144 在 CC150 的控制下，将 STM 数据插入到 STM 时隙区域中的 STM 时隙内，它也将 ATM 数据插入到 ATM 时隙区内的空闲 ATM 时隙内。

传输部分 110 以图 3（a）和 3（b）所示的格式传输 STM 时隙和 ATM 时隙。

在混合交换机 110 内的 CC150 是用来控制同步传输终端接口 120，异步传输终端接口 130 以及 ATM 交换接口 140 的。并且，混合交换机 100 中的 CC150 也可以象 ATM 交换机 200 中的 CC250 一样使用，并且混合交换机 100 可由 ATM 交换机 200 以及其他部件构成。

由以上所述的体系结构，可以实现每个 STM 和 ATM 时隙的交换。并且，即使多个 STM 数据存于一个 STM 时隙内，也可以实现这些 STM 数据的交换。

图 5 阐述了在通过 ATM 交换机进行 STM 数据通信的情况下，进行设置 STM 数据接收序列交换的原理。类似图 4 的参考数字标明类似的部分。

图 5 中，接纳 STM 终端和 ATM 终端的混合交换机 100 - 1 以及接纳 STM 终端的混合交换机 100 - 2， 100 - 3，都与 ATM 交换机 200 相连。在此我们考虑 STM 终端 a 来的数据被传输到 STM 终端 b，而 STM 终端 C 来的 STM 数据被传输到 STM 终端 d 的情况。在 ATM 交换机 200 中，由于具有相同输出路径的 ATM 信元处于在缓存中等待的状态，其中包含有从混合交换机 100 - 1 传出的 STM 数据的 ATM 信元或其中包含有从混合交换机 100 - 2 中传出的 STM 数据的 ATM 信元并不能在同一周期被混合交换机 100 - 3 接收。因此，混合交换机 100 - 1， 100 - 2 的 ATM 交换机接口 140 带有管理信息设置部分 145，用来向 ATM 信元头中设置含有标明属主混合交换机标志的管理信息。更进一步地，混合交换机 100 - 3 的 ATM 交换机接口 140 带有序列设置部分 146，它根据 ATM 信元头的管理信息标明数据是从混合交

交换机 100 - 1 和 100 - 2 之中哪一个传输出来的, 据此来设置 ATM 信元的序列。因此, 从不同混合交换机 100 - 1 或 100 - 2 收到的 ATM 信元的序列可一直设置为常量以保证 STM 数据的周期性。

进一步地, 管理信息设置部件 145 所设置的管理信息除标志信息外, 还包括在预定周期内传送给 ATM 交换机的 ATM 信元的序列信息, 而序列设置部分 146 则依据含有标志信息和序列信息的管理信息来设置 ATM 信元的序列。这样, 由于来自相同混合交换机的 ATM 信元可根据管理信息中的序列信息依次设置, STM 数据的周期性得以保持。

图 6 表示在含有多个 STM 数据设置组成的净负荷的 ATM 信元中, STM 数据进行重新安置的情况。

图 6 (a) 是第一种再安置方法。检测步骤 (t1) 检测每个定长分组的净负荷中具有的空闲区域是否超过预定值。判定步骤 (t2) 判定由检测步骤检测出的多个定长分组的净负荷中的空闲区域是否比预设的值要大。当多个定长分组中净负荷的空闲区域比预设值要大时, 再组装步骤 t3 对多个定长分组的每个净负荷中的 STM 数据进行再安置, 以保证在分组的净负荷区内没有空闲区域。

图 6 (b) 是第二种再安置方法。检测步骤 t4 观察每个定长分组的净负荷中是否有空闲区域, 以便检测出有空闲区的定长分组。标识步骤 t5 根据多个定长分组的分组头的组成标识出具有相同目的地址的定长分组。当在标识步骤中检测出有多个具有相同目的地址的定长分组时, 再组装步骤 (t6) 对 STM 数据进行再组装, 这样, 定长分组中净负荷的空闲区的数目可以减小到 1 或更少。

图的简要描述

图 1 表示正在执行 STM 数据交换处理的 STM 交换机。

图 2 表示允许 STM 交换机同 ATM 交换机并存的网络。

图 3 表示本发明的混合交换机中的信号传输格式。

图 4 是本发明的混合交换机的功能框图。

图 5 阐述经 ATM 交换机进行 STM 数据通信时设置 STM 接收序列的原理。

图 6 表明在多个 STM 数据装入一个 ATM 信元净负荷内时所进行的再组

装过程。

图 7 是表示本发明采用的一个系统结构。

图 8 是表示一个小单元的系统结构。

图 9 是表明流向环形传输路线的时隙。

图 10 是表明在小单元的环形传输路线上传输的 ATM 时隙以及装载到 STM 时隙上的定长分组的格式。

图 11 表明时隙与虚拟时隙的关系。

图 12 表明容纳 24 架的数据传输。

图 13 表明 STM SH 公共区的细节。

图 14 表明 SLC 的细节构造。

图 15 表明 ATM SH 的细节构造。

图 16 表明小交换控制器的小公共区的细节构造。

图 17 是表示一个中型单元的第一实施例。

图 18 是实现集中缓冲系统的中型单元的功能框图。

图 19 阐述选择器 175 的操作过程。

图 20 表示向语音数据存储器 713 中存储数据的

图 21 是表示映射表 717 的一个实际例子。

图 22 是用于解释信元号映射表 720 所起的作用的图 (N01)。

图 23 是用于解释信元号映射表 720 所起的作用的图 (N02)。

图 24 是用于解释空分交换系统的说明图。

图 25 是表示映射表的一个实例。

图 26 是表示中型单元 2000 的第三实施例。

图 27 表示大单元的结构。

图 28 是用于解释在本发明中 STM 数据传输的图 (N01)。

图 29 是用于解释在本发明中 STM 数据传输的图 (N02)。

图 30 表示第一实施例 (采用双面结构的映射表的再组装系统) 的装置结构示例。

图 31 是表示中型单元的映射表。

图 32 是判定信元再组装条件的流程。

图 33 是表示信元再组装被判定为无效的示例图。

图 34 表示用于判定信元再组装有效性的条件示例图。
图 35 是表示第一个实施例的信号序列图。
图 36 表示第一个实施例中的处理过程流图。
图 37 表示第二个实施例（采用交换定时差的再组装系统）的装置结构示例。
图 38 表示 ATM 信元空闲/忙管理、传输地址标志数据 1610 的内容。
图 39 表示 ATM 信元净负荷忙/空闲管理数据 1620。
图 40 表示在第二实施例中 CC1200 再组装功能的控制流程。
图 41 表示对 STM 数据呼叫的再组装。
图 42 表示在第二实施例中 CC1200 再组装功能的控制流程。
图 43 是解释在本发明中的 ATM 数据传输和用户 X、Y 之间的通信。
图 44 是解释在本发明中的 ATM 数据传输和用户 X、Z 之间的通信。

优选实施例的描述

（内容）

- [1] 整体结构。
- [2] 对小单元的阐述:
 - a) 在 STM 数据的情况下,
 - b) 在 ATM 数据的情况下。
- [3] 对中型单元的描述:
 - 1) 第一个实施例（存贮交换处理），
 - 2) 第二个实施例:
 - a) 集中缓冲系统（时间交换系统），
 - b) 空间交换系统,
 - 3) 第三个实施例（环形传输路线交换处理）。
- [4] 对大单元的描述。
- [5] STM 数据交换处理:
 - 1) 与相同中型单元的通信,
 - 2) 与不同中型单元的通信:
 - a) 采用双面结构映射表的再组装系统,
 - b) 采用交换定时差的再组装系统;

- b-1) 第一个实施例,
- b-2) 第二个实施例。

[6] ATM 数据交换机处理:

- 1) 同一中型单元内的小单元之间的通信,
- 2) 不同中型单元内的小单元间的通信。

[1] 整体结构

图 7 表明应用本发明的交换系统的结构。此图中, 大单元 1000 与多个中型单元 2000 相连, 每个中型单元又与多个小单元 3000 相连。图 2 所示的混合交换机 100 相当于如下构造的交换机, 相当于 ATM 交换机 200 的大单元 1000 与大单元相连的多个中型单元 2000 以及与每个中型单元相连的多个小单元 3000。

大单元 1000 的信元交换器 1100 假定有 20Gbps 的交换速率, 并由 AIFSH (ATM 接口架) 1200 容纳多条传输通路。AIFSH 交替地传输线路来的 53 字节的 ATM 信元的信元头在输出端加到 VPI/VCI 上或在输入端从 VPI/VCI 上去掉, 并在输出端给交换到 AIFSH1200 的信元加 TAG。信元交换器 1100, 例如, 由多级的自寻径模块构成, 它根据为交换目的而加在信元上的 TAG 信息进行交换处理。AIFSH1200 容纳 156Mbps 和 622Mbps 等的传输线。

中型单元 2000 的信元交换器 2100 假定有, 例如, 2Gbps 的交换速率, 并且经以后要提到的小单元接口 2300 来容纳多条传输线路。由小单元 3000 传出的加载到 STM 和 ATM 时隙上的 53 字节定长数据由以后将阐述的交换系统进行交换。并且, 中型单元 2000 经以后将要提到的 ATM 交换机接口 2300 (相当于图 2 中的 140) 连到大单元 1000 上。

小单元 3000 的信元交换器 3100 有, 例如, 156Mbps 的交换速率, 并有容纳 STM 数据用户线的 STM 终端接口 2300 (相当于图 2 中的 120), 容纳 ATM 数据用户线的 ATM 终端接口 3300 (相当于图 2 中的 130), 以及中型单元接口 3400。STM 终端接口 3200 容纳发送 64Kbps ISDN 数据的电话机, 由 2B + D 基本接口连接的 ISDN 数据终端, PBX 等。它们由 23B + D 的一次群接口相连。

图 7 中, 同一小单元 3000 容纳的用户之间的通信数据在小单元 3000 内进行交换。而且, 同一中型单元 2000 内的不同小单元 3000 容纳的用户

之间的通信，数据先由小单元 3000 传输到中型单元 2000，并在那里进行交换。另外，在同一中型单元 2000 内的不同小单元 3000 容纳的用户之间的通信，数据在小单元 3000、容纳此小单元中型单元 2000、以及容纳此中型单元的大单元 1000 之间传输。

由于小单元 3000 和中型单元 2000 采用稍后将阐述的传输格式和交换系统，STM 数据可以以 STM 数据单元的方式进行交换，ATM 数据可以以 ATM 数据单元的方式进行交换。

[2] 对小单元的阐述

图 8 是表示小单元的系统结构。小交换器 3000 与小交换控制器 3400 连接作为与中型单元的接口；SLCSH（用户线电路架）3210 作为与 STM 终端的接口容纳类似于电话机的用户；DTSH（数字终端架）3220 经一次群接口容纳 PBX 或到其他电话局去的中继线；ATMSH（ATM 架）3300 容纳 ATM 终端用户，如移动图像通信终端；以及 156Mbps 的环型传输线。

小交换控制器 3400 由以下部分组成：向流入环型传输线 3100 的 STM 时隙，或 ATM 时隙中插入或从其中提取定长数据分的小公用部分 3410；与中型单元 2000 接口的中型接口 3440；与 CC1500 接口的 CC 接口 3450；STM 信令装置 3420 和 ATM 信令装置 3430。

SLCSH 3210 由 SLCSH 公用部分 3211 和多个容纳 STM 用户的 SLC（用户线电路）3212 构成。DTSH3220 由 DTSH 公用部分 3221 和多个容纳 STM 用户，如其他电话局的 PBX 用户的 DT（数字终端）3222 构成。ATMSH3300 由容纳 ATM 用户如移动图象通信终端用户的 ATM 单元 3302 以及把 STM 用户传输的 STM 数据改装成 ATM 数据的改装单元 3303 构成。

在本发明中，由于在小单元 3000 中采用环形传输线进行交换操作，这样比在架之间提供网状路径的传输效率有所改善。

图 9 是一个时分交换系统，或者说，是利用时隙来交换 STM 和 ATM 数据。环形传输线 3100 含有多个时隙（STM 时隙，ATM 时隙），每个时隙可传送 53 个 8 位的字节分组，图 9 中，SLCSH3210 - 1 容纳模拟终端 a，SLCSH3210 - 2 容纳模拟终端 b，ATMSH3300 - 1 容纳 ATM 终端 X，ATMSH3300 - 2 容纳 ATM 终端 Y，模拟终端 a 与 b 之间以及 ATM 终端 X 与 Y 之间的通信在同一个小单元 3000 之内进行。由模拟终端 a 到 b 的 STM 数据

如语音由黑长方形表示，而由模拟终端 b 到模拟终端 a 的 STM 数据由对角的长方形表示。另一方面，ATM 终端 X 将带有头 S_1 的 ATM 信元以及带有头 H 的定长分组加载到 ATM 时隙上发往 ATM 终端 Y，而由 ATM 终端 Y 加载到 ATM 时隙上发往 ATM 终端 X 的 ATM 信元带有头信息 S_2 和定长分组头 H_3 。SLCSH 或 ATMSH 的分接电路依据 CC 所设置的表从每个时隙内提取 STM 或 ATM 数据，而 SLCSH 或 ATMSH 的插入电路则依据预置表向每个时隙内插入 STM 或 ATM 数据。

图 10 示意在小单元的环形传输线上的 STM 和 ATM 时隙内所加载的定长分组的格式。ATM 时隙用来加载定长数据分组以发送 ATM 数据，STM 时隙用来加载定长数据分组以发送 STM 数据。图 10 (a) 是加载到 ATM 时隙上的定长数据分组的格式。图 10 (b) 是加载到 STM 时隙上的定长分组的格式而图 10 (c) 是定长分组头的格式。本发明中，加载到 ATM 和 STM 时隙上的定长分组含有 ATM/STM 标志信息从指明是 ATM 或 STM 时隙。如图 10(a)、10(b) 所示，在定长分组的分组头中提供 ATM/STM 标志信息。另外，如图 10(b) 所示，可在 STM 时隙中定长分组的分组头或净负荷内提供 STM 时隙编号 TSID (# 1 到 # n)。如图 9 所示，STM 时隙编号 TSID 指示构成应时隙 VTS1 到 VTS48n 的 STM 时隙 # 1 到 # n 的序列。加载到 STM 时隙内的定长分组的 48 个 8 位字节净负荷的每一个 8 位分别分配给一个用户，则一个数据分组最多可传输 48 个用户数据。例如，在图 9 中，STM 时隙 TSID # 1 的第一个 8 位分配给虚拟时隙 VTS1，STM 时隙 TSID # 2 的第一个 8 位分配给虚拟时隙 VTS49。由此，n 个 STM 时隙可生成 48n 个虚时隙。并且，分配给每个用户的字节数可自由地依据数据传输的质量要求加以确定。

一条用户线的上行传输线或下行传输线的虚拟时隙可采用相同或不同的时隙 VTS。例如，当用户在听拨号音时不喜欢 PB 音调，这是由于上行传输线和下行传输线的虚时隙同时使用，这时必须用不同的时隙。

以后要提到，在环型线上传输数据所需的时间可设为 $125\mu\text{S}$ 。因而， $125\mu\text{S}$ (8KH2) 的时分复用的虚时隙可看作是 STM 时隙中的一个 8 位。

在图 10(c) 中，ATM 时隙或 STM 时隙上加载的定长数据分组可采用标准 ATM 信元格式作为基本结构。ATM/STM 标志可以设置到普通的 4 位控制

流 (GFC) 中, 用来传输协议以防止多个终端传出的 ATM 信元在接口处发生碰撞。例如, 在定长分组被加载到 ATM 时隙的情况下, 设置为全 0, 而在定长已被加载到 STM 时隙上时, 设置为全 1。另外, 当 STM 时隙头带有编号 TSID (从 # 0 到 # n) 时, 与加载到 ATM 时隙的定长分组的 GFC 值 (全 0) 不同, STM 时隙上的定长分组的 GFC 采用另外的值, 例如, 采用值 “0001”, “0010”, “0011”, ……。

将参照图 8 和图 9 来说明小单元 3000 内部的交换。

a) 对于 STM 数据的情况:

检测出模拟用户 a 摘机时, SLCSH3210 - 1 利用控制信号线向小交换控制器 3400 发出信息。此后, 小交换控制器 3400 经信令装置收到模拟用户 b 的电话号码, 并经 CC 接口 3450 把模拟用户 b 的电话号码传输给 CC1500。CC1500 识别模拟用户 b 的容纳位置, 确定一个虚时隙 VTS 以供 a、b 进行通信。虚时隙 VTS 可由中型单元 2100 唯一确定, 或者一次唯一确定。CC1500 把确定的虚时隙 VTS 经控制信号线通知给容纳模拟用户 a 的 SLCSH3210 - 1 和容纳模拟用户 b 的 SLCSH3210 - 2。SLCSH - 1 和 SLCSH - 2 存贮这个时隙 VTS 并在以后访问这个虚时隙。SLCSH3210 - 1 把要传输的 STM 数据插入到拥有预设虚时隙的定长数据分组的净负荷区内, 虚时隙 VTS 被分配给来自模拟用户 a 的语音数据, SLCSH3210 - 1 也从拥有虚时隙 VTS 的定长分组的净负荷区内提取传给用户 a 的 STM 数据。同样地, SLCSH3210 - 2 把要传输的 STM 数据插入到拥有预设虚时隙的定长分组的净负荷区内, 虚时隙 VTS 被分配给来自模拟用户 b 的语音数据, SLCSH3210 - 2 也从拥有虚时隙 VTS 的定长分组的净负荷区内提取传给用户 b 的 STM 数据。

b) 对于 ATM 数据的情况:

在 SVC (交换虚连接) 服务中, 当 ATMSH3300 - 1 收到 ATM 用户 X 发出的控制信元后, 它把 ATM/STM 标识设置到环型传输线的空闲 ATM 时隙内, 并把它传输给小交换控制器 3400。小交换控制器 3400 由 ATM 信令装置 3430 接收控制信元并经 CC 接口 3450 把它传输至 CC1500。

CC1500 识别出 ATM 用户 Y 的容纳位置, 并确定 ATM 用户 X 和 Y 间通信所用的 VPI/VCI, CC1500 利用控制信元通知所确定的 VPI/VCI, 并把头转

换信息通知给 ATMSH3300 - 1 和 ATMSH3300 - 2。由此，在通信开始时，VPI/VCI 就被确定下来。ATMSH3300 - 1 从 ATM 用户 X 处接收 ATM 信元（ $VPI/VCI = S1$ ）依据头转换信息去更新（ $VPI/VCI = H4$ ）VPI/VCI，并把要传输的 ATM/STM 标识插入到空闲的 ATM 时隙。依据所得信息， $VPI/VCI = H3$ 的 ATM 信元从环形传输线上被提取出来，以便把它传输给 ATM 用户 X。同样地，当 ATMSH3300 - 2 收到来自 ATM 用户 Y 的 ATM 信元后，依据头转换信息更新 VPI/VCI（ $VPI/VCI = H3$ ），并把要传输的 ATM/STM 标识插入到空闲的 ATM 时隙。依照所通知的信息， $VPI/VCI = H4$ 的 ATM 信元被从环型传输线上分离出来，并被传给 ATM 用户 Y。

另一方面，在 PVC（永久虚连接）服务中，由于头转换信息在通信开始前就预置在 ATMSH3300 中，VPI/VCI 的值依据头转换信息序列进行通信。

允许 STMSH 和 ATMSH 共存的小单元 3300 的操作已在上面进行了阐述。例如，当只有容纳 STM 数据的机架 SLCSH3210，DTSH3220 被容纳时，仅在此时能访问 STM 时隙。

接下来阐述数据传输中的时延问题。在本发明中的 156Mbps 环型传输线上，每 125 μ S 有 44 个时隙，实际上，共有 $45 \cdot 99$ 个时隙（ $156\text{Mbps} \div 8\text{KHZ} \div 53\text{bytes} \div 8\text{bits}$ ），但只有 44 个时隙上有数据。若把每个架在一个时隙内处理的定长分组所需的时间设为一个时隙的传输率，则最大可连接 44 个架。

图 12 表示容纳 24 个架时的数据传输从小交换控制器 3400 传输的定长分组到达架 1，处理过后，又传输到架 2。定长分组在经过每个架的预定处理之后，到达最终段架。如所述的，小交换控制器控制定长分组的循环。在此情形下，传输线所需的时间是 $68 \cdot 16\mu\text{S}$ （ $= 125\mu\text{S} \div 44 \text{ 个时隙} \times 24 \text{ 个架}$ ），并且分组处于等待态。利用这个等待时间可将这个时隙传送给作为高层单元的中型单元和大单元。

另一方面，ITU - TQ551 调节所需的环路延迟（它是架 1 和架 2 通信时从架 1 到架 2 的时间 t_{12} 以及从架 2 到架 1 的时间 t_{21} 之和，即图 12 中的 $125\mu\text{S}$ （ $= t_{12} + t_{21}$ ））规定拨号音之间最严格的延迟时间为 $1500\mu\text{S}$ 。当把 DT 中 $500\mu\text{S}$ 的延迟考虑在内，则只允许 $1000\mu\text{S}$ 的延迟。当每帧 $125\mu\text{S}$

时，这相当于 8 帧。本发明中，由于甚至在小单元中，总延迟只是一帧，如果数据由中型单元和大单元传输出去，在 8 帧时间内返回数据即可满足 ITU - T 的要求。

在图 11 和图 12 的例子中，一个用户的虚拟时隙设置为一个 8 位，在 $125\mu\text{S}$ (8KHZ) 的时间内，数据沿环型传输线流通一周，这样可以以 64kbps ($= 8\text{KHZ} \times 8\text{bits}$) 的传输率传输数据。不过，还可以在 STM 时隙内把一个虚时隙设为多个 8 位来实现各种传输率（例如， $0.5\text{KHZ} \times 8\text{bits} = 4\text{kbps}$ ， $1\text{KHZ} \times 16\text{bits} = 16\text{kbps}$ ，以及 $8\text{KHZ} \times 8\text{bits} = 64\text{kbps}$ ）以改变 STM 时隙的流通周期。

接下来介绍设置 STM 和 ATM 时隙编号。

当小单元 3000 在 156Mbps 的环型传输线上仅传输 STM 时隙时，如果上行线和下行线用同一信道，可设置 2112 ($= 44$ 个时隙 $\times$ 48 个 8 位) 条通路，而上行线和下行线使用不同信道时，只能设 1056 条通路。另一方面，如果小单元 3000 同时传输 STM 和 ATM 时隙时，由于所需的 STM 时隙可根据 STM 终端数由拥塞率和平均保持时间来决定，剩下的时隙可用作 ATM 时隙。

STM 时隙数可固定地或可变地设置。例如，在 STM 时隙可以可变设置的情况下，将采用下述控制。即，当第一个用户发起呼叫时，就分配一个将要加载到第一个 STM 时隙上的定长分组的虚时隙，当第 49 个用户发起呼叫时，就分配一个要加载到第二个 STM 时隙上的定长分组的虚时隙。并且，在此情况下，每一个用户可随意结束一次呼叫，这样便产生了来来回回的空闲定长分组。因此，许多定长分组包含的空闲区域要超过作为一个定长分组规定的累加数量。

图 13 表示在象 SCLSH3210、DTSGSH3220 这样的 STMSH 中 SLCSH 公用部分 3211 和 DTSH 公用部分 3221 的详细结构。图中，存储器 400 带有语音信道存储器，在用户与分配给它的虚时隙 VTS 之间的通讯从 CC1500 登记到这个语音信道存储器内。内置缓冲 401 把流入环型传输线 3100 的定长分组插入到时隙内或从时隙内提取出来，信元标识电路 402 依据定长分组的分组头是否有 STM 时隙编号 ID 来断定这个分组是否拥有在语音信道存储器中设置的分配给用户的虚拟时隙 VTS。当分组头中含有 STM 时隙编号 ID 时，信元标识电路 402 累加净负荷总数；并且在要读写的净负荷数恰好控制读



电路 404 和写电路 405 的使能信号时, 信元标识电路 402 接收读指令/写指令。如果是 ATM 时隙, 由于读电路 404 和写电路 405 并没有供给使能信号, 所以加载到 ATM 时隙上的定长分组直接传输出去。

读电路 404 由一个提取位于指定净负荷编号的 STM 数据的选择器构成。取得的 STM 数据根据来自存储器 400 的下行线的不同信号, 写入预定下行线中的语音数据存储器 406。当一个时隙中含有多个虚时隙 VTS 时, 每个虚时隙要重复写操作。写电路 405 由 48 个选择器构成, 每个选择器对应于净负荷中的一个 8 位。选择器依据来自存储器 400 的净负荷编号被选中, 写入上行线上的语音数据存储器 407 内的语音数据可被插入到预定的虚时隙 VTS。输出缓冲器 408 再次存储经过一系列处理的定长分组并依照预设的定时把分组经 STM 时隙传给下一个架。

如上所述, 根据 STMSH 的这个实施例方案, ATM 时隙不经任何处理就传给下一个架, 而无关的 STM 时隙直接传给下一个架, 如果检测出相关的时隙, 依据存储器 400 所指示的对净负荷(虚时隙)的读/写使能信号, 执行读, 写, 或跳过(既不读也不写)。由此可以实现对虚时隙上的 STM 数据单元的交换。在以上的说明中, 读电路 404 只由一个选择器构成, 但它也可以象写电路 405 中那样由 48 个并行的选择器组成。

SDM 存储器 410 用来暂存来自小控制器 3400 的 SD 存储器的 SD 信号, 稍后要讨论到这个问题, 这个 SD 数据也被设置到用户电路 SLC 和中继板等设备中。另一方面, 提供了扫描存储器 409 用来暂存来自用户电路 SLC 和中继板的扫描信号。稍后要说明, 扫描存储器 409 进一步地把扫描信号传递给小交换控制器 3400。

图 14 是 SiC3212 的详细构造图。图中, S2C 由下述部件构成: 作为与 SLCSH 公共部件 3211 接口的架接口部件 420; 给用户终端供电的供电部件 421; 把来自用户的模拟声音信号转换为数字声音信号的 PCM 编译码器 422。架接口部件 420 容纳语音数据的上行和下行线、SD 信号线、扫描信号线, CLK(时钟)、FCK(帧时钟)、MFCK(多帧时钟)线, 这些线形成架内高速通路。

图 15 是 ATMSH3300 的详细结构图。ATMSH3300 由 ATM 公用部件 3301、多个 ATM 单元 3302、以及一个组装单元 3303 构成。ATMSH 公用部件 3301



用以在环型传输线以及每个 ATM 单元 3302 之间进行 ATM 时隙交换。ATM 单元 3302 延伸出的上行线上的复用单元 501 所复用的定长分组由内置缓冲器 500 依次存贮下来。同时，输出缓冲器 503 接收并暂存从环型传输线上的 ATM 时隙内提取的定长分组并经分离器把分组传给 ATM 单元 3302 的下行线。流入环型传输线的时隙，被存入到内置缓冲器 505。而后，STM 时隙定长分组经 STM/ATM 标识电路 504 分路到输出缓冲器 507，然后传给多路分离电路 506。多路分离电路 506 把含有路径设置表 503 所登记的 VP1/VC1 的定长分组传给输出缓冲器 503，我们稍后要解释路径设置表 503。另一方面，插入电路 508 把从输入缓冲器 500 中读出的定长分组插入到空闲的 ATM 时隙中去。例如，插入电路 508 利用预设逻辑插入信元。换句话说，根据质量和带宽的要求，预先给每个架分配令牌，当出现空闲时隙时，掌握令牌的架就传输存于缓冲器中的定长分组。每次插入定长分组后，令牌逐个减少，当令牌数减为 0 时，即使有空闲时隙出现，也不能再作插入。在此，也可以采用时隙分隔环系统，当所有架的令牌数都为 0 时，便启动重置，重新设置令牌。微处理器 511 经接口电路 510 把来自小交换控制器 3400 的路径设置数据设置到路径设置表 509。

扫描存储器 514 和 SD 存储器 513 连接到 ATM 单元 3302 和组装单元 3303 上，以暂存扫描信号和 SC 信号。

STM 单元 3302 由以下部件构成：用以终止从 ATM 用户来的信号的物理层处理部件 515；ATM 层处理部件 516；作为与 ATM 公用部件 3301 接口的架接口 517；控制以上部件的微处理器 518；以及存储器 519。ATM 层处理部件 516 执行用法参数控制（UPC）、OAM 处理以及性能监视（PM）等。存储器 519 带有路径设置表以保存来自小交换控制器 3400 来的路径设置数据。容纳于自身单元的 ATM 用户所发的 ATM 信元可依据路径设置表把信元头加以转变，以便从 ATM 数据生成定长分组。同时，容纳 STM 专用线的 ATM 单元 3303 与 ATM 单元 3302 的不同之处是：它含有把 STM 用户的 STM 数据转化为 ATM 数据的组装处理部件 520。

图 16 是小交换控制器 3400 的小公用部件 3410 的详细构造图。图中，STM/ATM 标识电路 600 标识在环型传输线上的时隙是 STM 时隙还是 ATM 时隙，并如图 15 所示，把 STM 时隙的定长分组发送给对应于 STMSH 公用部件

的 STM 处理部件 601，把 ATM 时隙的定长分组发送给对应于 ATM 公用部件 3301 的 ATM 处理部件 602。STM 处理部件 601 与 STM 信令装置 3430 相连，以便把从虚时隙内提取的 PB 等信号发给 STM 信令装置 3420。ATM 处理部件 602 与 ATM 信令装置 3430 相连，以便把从 ATM 时隙内提取的 ATM 控制信元发给 ATM 信令装置 3430。对分配的虚时隙 VTS 或 UPI/VCI，STM 信令装置 3420 和 ATM 信令装置 3430 把收到的 PB 信号和控制信元通知给 CC1500。

定长分组经过 STM 处理部件 601 和 ATM 处理部件 602 的处理之后，定长分组通过以下三种方法之一传送给作为宿主装置的中型单元 2000。

第一种方法，如图 16 所示，在小单元 3000 内的环型传输线上的时隙被直接传给作为宿主装置的中型单元 2000。从其它小单元 3000 来的虚时隙 VTR 和 ATM 时隙分别在作为宿主装置的中型单元 2000 内交换，并分别返回相应的小单元 3000 中。在这种情形下，在小单元 3000 和中型单元 2000 之间的传输线有 156Mbps 的传输率，刚好与环型传输线的传输率相同，因而简化了小公用部件的构造。

第二种方法，在流入环型传输线的时隙的定长分组之中，只有装载有需要在作为宿主装置的中型单元 2000 内被交换的数据的定长分组才被分离出来，并被传给作为宿主装置的中型单元。在此情形下，小单元 3000 和中型单元 2000 之间的传输线的传输率可以与小单元 3000 的环型传输线的传输率无关。

对于 STM 数据，将要由环型传输线上的中型单元 2000 交换的虚时隙 VTS，以及从宿主装置接收虚时隙的环型传输线上的虚时隙 VTS（重映射数据），在通信开始的被设置表（未画出）中，并且可依据该表提取时隙。对于 ATM 数据而言，在通信开始之时或之前，要传输给作为宿主装置的中型单元 2000 的 VPI/VCI 被填入表（未画出）中，而后可依据此表提取出来。

在第三种方法中，稍后要描述的帧缓冲 604 执行方法二中的重映射。

图 16 表明第一种方法。STM/ATM 标识电路 603 识别来自宿主装置中型单元 2000 的所有时隙是 STM 还是 ATM 时隙，并把 STM 时隙的定长分组存入帧缓冲器 604，也把 ATM 时隙的定长分组存入 ATM 缓冲器。

如上所述，帧缓冲器 604 用作 125 μ S 的时间调整以保持定长分组直到预定帧的 STM 时隙在下一个周期的帧中出现时为止。ATM 缓冲器 605 通过



寻找空闲时隙而把存储的定长分组插入空闲的 ATM 时隙中去。

通过 CC 接口 607，语音信道设置控制器 611 从 CC1500 中接收设置于 SLCSH，DTSH，ATMSH 中的表内容（虚时隙，头转换信息）和通知给 ATM 用户的 VPI/VCI，并经信号线将其作为路径设置信息传送。

线信号处理器 608 监视存储从各个架收集来的扫描信号（如 SLCSH 收集的拨号脉冲）的扫描存储器 610，并按所要求的经 CC 接口 607 与 CC 进行通信。然后，线信号处理器 608 从 CC 接收控制信号，把 CC 发送给终端的 SD（信号分配器）信号存储于 SD 存储器中。在此，SD 信号是所谓的被叫位图信号，它表明一位的含义，用作，例如，驱动延迟。

[3] 对中型单元的阐述

紧接下来，介绍中型单元 2000。图 17 或图 26 表示本发明的中型单元。

1) 第一个实施例（存储交换处理）

图 17 是中型单元 2000 的第一个实施例。第一个实施例的中型单元 2000 是采用在存储器中进行时隙交换的集中式结构。更实际一点，中型单元 2000 暂存从小单元 3000 或大单元 1000 来的定长分组，并为每个目标单元收集定长分组。在此情况下，STM 数据以虚时隙 VTS 单元的形式被处理。

此后要参照图 17 说明有关操作。当从大单元处收到的 ATM 信元的净负荷中含有 STM 数据时，定长分组转换部件 700，设置 ATM/STM 标识以指示 STM 数据。同时，如果净负荷中还有 ATM 数据，标识 ATM 数据的 ATM/STM 标识被设置。STM/ATM 标识部件 701 识别由小单元 3000 或定长分组转换部件 700 发来的定长分组，并根据 ATM/STM 标识指示的是 STM 还是 ATM 数据，把定长分组分别存入 STM 缓冲 703 或 ATM 缓冲 702 中去。ATM 缓冲区 702 对序列器（未示出）发出的指令作出响应，把存储的定长分组发送到总线上。经每一条传输线的匹配部件 704，把在总线上获取的定长分组存入 ATM 缓冲器 705 中。匹配部件 704 把 VPI/VCI 与 CC1500 所设置的匹配表 706 相一致的定长分组取出来。同时，依据序列器（未示出）的指令，每个 STM 缓冲 703 把所存的定长分组发送 STM 总线上。每条传输线上所提供的语音数据存储器 707 通过净负荷组装部件 708 把总线上的 STM 数据取出，以便更新定长分组的新的净负荷，并把包头传向新的目的地。例如，把来自小单元 3000 - 1 用户的语音数据交换给小单元 3000 - 8 时，含有装载相关



用户语音数据的 STM 虚时隙的定长分组先被暂存到 STM 缓存 703 中，而后被存入语音存储器 707。并且，在净负荷中，只有来自语音存储器 707 并去往小单元 3000 - 8 的 STM 数据才被提取出来，并被映射到目标单元的传输线上去。语音存储器 707 与净负荷组装部件 708 依据净负荷组装数据进行操作，净负荷组装数据依靠映射表 709（即，接收侧的 STM 时隙编号 TSID 和净负荷编号以及发送侧的 STM 时隙编号 TSID 和净负荷编号）指示哪个虚时隙的数据应装入哪个虚时隙。

选择器 710 使传输线上 ATM 时隙和 STM 时隙的流动与小单元传输线上的一致。

另一方面，大单元的发送方与上述的基本相同，所不同的是提供了头转换电路 711，并且把加载 STM 数据的定长分组被组织成 ATM 信元。依据头转换表 712 的内容，头转换电路 711 把每个定长分组的头转化成大单元 1000 输入侧的 VPI/VCI。

2) 第二个实施例

图 18 和 24 分别是中型单元 2000 的第一实施例（a: 集中缓存系统（时间交换系统）；b: 空间交换系统）的修正例子。为简单起见，由于 ATM 数据的交换与图 17 中的类似，就不再做阐述，只说明与 STM 数据交换相关的部分。

这两个修正的例子证明以下效果：与图 17 中的每条传输线上的小单元（或大单元）有一个语音数据存储器相比，语音数据存储器的数量减少了。

a) 集中缓存系统（时分交换系统）。

图 18 是实现集中缓存系统的中型单元的功能方框图。图 18 和图 17 之间的区别是：（1）为传输线一侧的小单元 1 到 8 以及大单元共同提供了一个语音数据存储器 713，并且根据计数器 714 的计数值由选择器 715 从小单元 1 到 8 以及大单元选出的 STM 数据被写入语音存储器 713 中，（2）提供了信元编号映射表 720，以便根据来自大单元的 ATM 信元的头信息来获取信元的自然数的序列，还有写地址生成部件 716 用以生成写地址，以使用自然数的序列把选择器 715 选出的 STM 数据写入语音数据存储器 713，（3）为传输线侧的小单元 1 到 8 以及大单元共同提供了一个映射表 717；



依据计数器 714 的计数值，把读地址供给语音数据存储器 713，并向小单元 1 到 8 以及大单元的净负荷组装部件发出获取 STM 数据的指令。

图 19 是说明选择器 715 操作的图。

图中选择器的输入“S1 - 1”（或 S8 - 1）指示来自小单元 1（或小单元 8）的特定信元的一个 8 位。同样地，“L - 1”表示来自大单元的特定信元的一个 8 位。小单元的输入速率是 156Mbps，大单元的是 1.2Gbps。因此，小单元输入一个 8 位时，大单元输入 8 个 8 位。选择器 715 复用这些数据，复用后提供 2.4Gbps 的处理速率。复用处理由图 18 所示的计数器 714 的输出来控制。

图 18 中，由选择器 715 输出的 STM 数据存于语音数据存储器 713，并由它和映射表 717 一起执行时间交换。

图 20 是表示向语音数据存储器 713 存入数据的图。选择器 715 输出的数据被按地址由小到大存起来。图中 Sx-y-z 的意思是来自小单元 x 的 STM 时隙 TSID # Y 的定长分组的净负荷的第 z 个 8 位。同样的方法，L-a-b 的意思是大单元中，信元编号插入第 a 个时隙（一帧由 352 个来自大单元的时隙组成）的 ATM 信元的净负荷中的第 b 个 8 位。如图中所示，来自小单元的定长包 TSID # 1 的净负荷中的第 1 个 8 位写入语音数据存储器 713 的地址 0 处，此后，数据便如图中所示的那样存储下来，写地址由写地址生成部件 716 根据计数器 714 的输出生成。信元编号映射表 720 的输入也提供给写地址生成部件 716，这将在稍后详细描述。

在这个修正例子中，只有存 STM 数据的定长分组的净负荷的 48 个 8 位才被存储在语音数据存储器 713 中。因此，在定时上，选择器 715 输出的信头分数据输入到语音数据存储器 713 时，并没有供给语音数据存储器 713 写使能信号。图 18 中，省略了写使能信号以及产生这个信号的模块，但是，生成（对净负荷）/不生成（对信头分）是由计数器 714 的输出控制的。

并且，例如，当存有 ATM 数据的 ATM 信元或定长分组由大单元或小单元发出时，并不要求把净负荷存入语音数据存储器。因而，在这种定时下，也不给出写使能信号。指示定长分组的 STM 或 ATM 数据的信号由 STM/ATM 标识部件 701 供给信号生成模块（未示出），并据此生成写使能信号。

接下来, 图 21 是映射表 717 的一个实例。图中, $Sx-y-Hz$ 表示要存于流向小单元 x 的 STM 时隙 $TSID\#y$ 的信头的第 z 个 8 位的数据自身在此存储起来。同样地, $Sx-y-pz$ 表示语音数据存储器 713 的地址储存着存于流向小单元 x STM 时隙 $TSID \# y$ 的净负荷的第 z 个 8 位的数据的地址被存储起来。 $Lx-y-Hz$ 和 $Lx-y-Pz$ 也是同样的意思。 L 表示大单元, 在此 x 省略了因为 $x = 1$ 。

例如, 从映射表 717 的地址 1 读出的数据 $L - 1 - H1$ 被输入到每一个净负荷组装部件 708 和语音数据存储器 713, 只有与相应大单元对应净负荷组装部件 708 才获取数据。在大单元的净负荷组装部件 798 中, 相关数据被设置在第一个 ATM 信元的信头, 以便插入到大单元的第一个时隙中去。

映射表 717 的地址由计数器 714 给出。714 的输出也送至净负荷组装部件 708 和语音数据存储器 713, 这都没在图中表示出。由于“映射表 717 的地址 1”是计数器的输出这一事实是基于数据被提供给大单元的, 只有与大单元相对应的净负荷组装部件可以获取映射表 717 的输出数据。

接下来, 当 $Sx-y-Hz$, $Lx-y-Hz$ 也以同样的方式被读出时, 只有相关的净负荷组装部件根据计数器的输出读取映射表的输出数据。

随后, 例如, 从映射表的地址 11 读取的数据 $L - 1 - P1$ 仅由语音数据存储器 713 读取, 并且从该数据指示的地址处读取数据。语音数据存储器 713 输出的 STM 数据被输入到净负荷组装部件 708。然而, 这些数据仅由与大单元对应的净负荷组装部件 708 读取。读取控制是基于计数器的输出来执行的。有关数据被设置到第 1 ATM 信元的净负荷的第 1 个 8 位, 这个 ATM 信元将被插入大单元的第一个时隙。

以下将介绍实际的交换操作。

例如, 把来自小单元 1 的 $TSID \# 1$ 定长分组的净负荷的第二个 8 位交换到去大单元的第 352 个 ATM 信元的净负荷的第 42 个 8 位去的操作如下所述。

首先, 来自小单元 1 的 $TSID \# 1$ 定长分组的净负荷的第二个 8 位在图 20 中的语音数据存储器的地址 16 处存储起来。从语音数据存储器的哪一个单元中读取要存入大单元的第 352 号 ATM 信元的净负荷的第 42 个 8 位, 是由图 21 中存入映射表 717 中的地址 37299 处的数据决定的。因此, 在上面

的例子中，指示语音数据存储器 713 的地址 16 的数据被存入映射表的地址 37299 处。

同时，要传送到单元或小单元的定长分组或 ATM 信元中有时除 STM 数据外还存有 ATM 数据。图 18 中的选择器 710 是控制要发送存有 STM 数据的 ATM 信元还是存有 ATM 数据的 ATM 信元。

图 18 中所示的映射表 717 的输出也供给图 17 中的选择器 71 和 ATM 缓冲器 705 中。当映射到映射表 717 的信头的输出数据中与“ATM/STM 标识”相对应的部分指示“ATM”时，选择器 710 选择 ATM 缓冲器 705 的输出。在此操作的执行过程中，从语音数据存储器 713 的读操作以及净负荷组装部件 708 的组装操作都停止下来，只有从 ATM 缓冲中读数据的操作才得以继续。同时，当与 ATM/STM 标识相对应的部分指示“STM”时，选择器 710 选择净负荷组装部件的输出。在此期间，对语音数据存储器 713 的读操作以及净负荷组装部件的组装操作得以执行，而对 ATM 缓冲器 705 的读操作被终止。因而，带 ATM 数据的定长分组或 ATM 信元与带 STM 数据的定长分组或 ATM 信元或在 53 个 8 位的单元内复用。

由以上所述，到小单元的传输线上 STM 时隙与 ATM 时隙之比以及 44 个时隙中 STM 时隙与 ATM 时隙的出现序列，可由要设置到 ATM 映射表 77 中的数据（数据区被用作信头的 ATM/STM 标识）来控制。两种时隙的比率以及序列也可以自由地设定。并且，在到大单元的传输线上的 ATM 信元中，含 STM 数据的 ATM 信元与含 ATM 数据的 ATM 信元的比率，以及在 352 个信元中它们的出现序列也可由设置在映射表 717 中的数据决定。

接下来，参考图 22 和 23，说明信元号映射表 720 的作用。如图 22（a）中所示，信元号映射表 720 在一个信元经大单元由中型单元传到目的地的中型单元时，它要保证帧中的信元序列。

图 22（a）表示从中型单元 a、b 经大单元延伸到中型单元 c、d 的路径。大单元带有一个选择器，用于选择存有从中型单元 a 传送中型单元 c 的信元的缓冲器 ac，以及存有从中型单元 b 到中型单元 c 的信元的缓冲器 bc。同时，大单元还有一个选择器，用于选择缓冲器 ad 和 bd，它们分别存有从中型单元 a 发往 d 的信元以及从中型单元 b 发往 d 的信元。

图 22（b）是表示这些信元的定时图。A、B 定时图是 a、b 中型单元

作为始发单元时的传输定时，C 是中型单元 C 作为终止单元的输入定时图。A 与 B 的相位是同步的。然而，从微小的细节（在此忽略）来看，这些相位之间还有一些小的差别。同时，在大单元中 c 有延迟，并且 C 必须从 A、B 的右端正确地筛选，但为便于理解起见，它还是排列到 A 和 B 的一行上。在中型单元 a 和 b 中，带有 STM 数据以及 ATM 数据的 ATM 信元位置是由传输定时确定的，并且每一帧都处于相同的位置。然而，在中型单元 a 中的 STM 数据存贮信元的位置并不总是与中型单元 b 中的位置相同。

从中型单元 a 传输的 1 号信元是带有 STM 数据的 ATM 信元。若 ATM 信元带有 STM 数据时，每一帧中的拥有共同目的地址的 ATM 信元都传输到同一位置。在图 22 (b) 中，表示在每一帧中到中型单元 C 去的存有 STM 数据的 ATM 信元示意图。同样地，第 2 号信元是带有 ATM 数据的 ATM 信元。在此情形下，每个帧具有 ATM 数据的 ATM 信元的位置是不固定的。即，某一帧中相关位置的信息被发给中型单元 C，但在下一帧中却发给中型单元 b。在这个图中，在帧号 n 中，某一位置的信息发给中型单元 C，而在下一个 n+1 帧中被发送给中型单元 d。

比较定时图 A，B，C 可发现，在帧 n 的信元 1 中，中型单元 a 输出指向中型单元 C 的信元，而中型单元 b 输出指向中型单元 d 的信元。因而，从中型单元 a 发出的信元以第 1 信元的形式到达中型单元 C。同样地，在第 2 信元中，中型单元 a, b 输出指向中型单元 c 的信元。STM 交换机不能实现这样的多路复用定时交换。但是，大单元是图中所示的带缓冲器的 ATM 交换机。因而，如果采用多路复用定时，任何信元都可能延迟于缓冲器内。图 22 中，中型单元 b 的输出信元被延迟了，从中型单元 a 发送的第 2 信元作为第二信元输入，而中型单元 b 发送的第二信元作为第三信元输入。

另一方面，在帧 n+1 中，在传输定时时由中型单元 b 发送的第二信元作为第二信元达到中型单元 c，这是因为这个定时不是多路复用定时，即，中型单元 a 指向中型单元 d，而中型单元 b 指向中型单元 c。

如上所述，在 C 的输入处，信元到达序列在每一帧都是不同的。总的说来，如果在每一帧中，数据的到达序列是不同的，这样的数据是不能被时间交换的。而信元号映射表解决了这个问题。即，即使每帧中信元到达序列不同，还是可以进行时分交换。

图 23 (a) 是信元号映射表 720 的功能方框图, 图 23 (b) 是定时表的功能方框图。当从每个中型单元向大单元发送带有 STM 数据的 ATM 信元时, 发送中型单元定时时的信元号和指示中型单元为始发单元的信息在信头给出。另外, ATM/STM 标识也被插入进来。

在每一个中型单元中, 对大单元输入的信元估算出一个虚信元号。

虚信元 1 中的 STM 数据写入语音数据存储器中与大单元的信元 1 相对应的区域。

例如, 图 23 (b) 中, 虚信元 1 是在传输时, 来自中型单元 a 的信元 1。虚信元 2 是在传输时, 来自中型单元 b 的信元 1 …… , 中型单元 a 和信元 1 被设置在虚信元 1 信头类型寄存器, 而中型单元 b 以及它的信元 1 被设置在虚信元 2 信头类型寄存器, ……。

在实际的信元流中 (图中的“实际信元流”), 假定来自中型单元 b 的第 1 信元存在于如图所不的信元 1 的位置。来自中型单元的传输定时处的信元号以及指示某中型单元为始发单元的信息作为信元的信头信息输入到每一个 COMP (比较器)。在虚信元流中, 来自中型单元 b 的 1 号信元是 2 号虚信元。即, 中型单元 b 和 1 号信元设置在 2 号虚信元头类型寄存器且只有在与类型寄存器相对应的比较器 COMP 处, 类型寄存器的内容才与信元流的头信息相匹配。如此, 由于只有在与虚信元 2 信头类型寄存器相对应的 COMP 处才获得匹配, 由信元号生成器提供信第二信元。这个信息传送给图 18 中的写地址生成器, 并且信元中的 STM 数据被写入语音数据存储器 713 中的与来自大单元的 2 号信元相对应的区域。

如上所述可明显看出, 对中型单元而言, 如果在每一帧中, 大单元发出的信元的到达序列都是不同的, 由信元号映射表给每个信元指派一个虚信元号, 并被写入来自大单元的虚信元的相应区域和语音数据存储器 713 中。

b) 空分交换系统

图 24 阐述空分交换系统图。类似图 18, 只指明与 STM 数据交换相关的部分, 忽略对 ATM 数据的操作。

STM 数据输入到空间交换机 721 中。经 S/A SEI 输出后, 大单元的 STM 数据由帧缓冲器 722 输入到空间交换机 721 中。帧缓冲器 722 有可把大单

元输入的一帧（ $125\mu\text{s}$ ）中的所有信元（352 个信元）存储的容量。帧缓冲器 722 以地址和虚信元号从小到大的序列存储信元。在以前曾描述过的结构中，当信元穿过大单元到达目的地中型单元时，信元序列不是恒定不变的。因此，输入信元的虚信元号由信元号映射表以前述方法获得。而后数据就被存储到帧缓冲器 722 的与虚信元号相对应的地址中去。当依据计数器的输出以由地址从低到高的序列把信元读出时，信元可看作是按虚信元号的序列到达的。

根据此结构，交换 STM 数据所需的缓存器的容量是集中缓冲系统中语音数据存储器的二分之一，是图 17 中的 $1/18$ 。

图 25 是映射表的实际示例。

图 25 (a) 是与小单元对应的映射表。 $x\text{-}H_y$ 表示应存储 STM 时隙编号 TSID # x 的定长分组的信头第 y 个 8 位的信息应在此存储。同样地， $x\text{-}P_y$ 表示应存于 STM 时隙编号 TSID # x 的定长分组的净负荷的第 y 个 8 位的信息是从哪个小单元或大单元接收的。图 25 (b) 是与大单元对应的映射表的例子，它的 $x\text{-}H_y$ 、 $x\text{-}P_y$ 与图 25 (a) 中的含义相同。然而，小单元中的 1 个帧有 44 个定长分组传给它，映射表的地址可计到 2332 (533×44) (0 到 2331)，而大单元的映射表中，由于一帧传 352 个 ATM 信元，地址可计到 18656 (53×352) (0 到 18655)。

与大单元和小单元对应的映射表中，由于传输每帧需 $125\mu\text{s}$ ，所以对映射表的存取速率，对小单元而言是 156Mbps，而大单元是 1.2Gbps。

并且，象集中缓冲系统描述那样，从映射表的地址 $x\text{-}H_y$ 处读出的数据在净负荷组装部件中被设置在 TSID # x 或 No. x 定长分组的 ATM 信元信头的第 y 个 8 位。

以下介绍更实际的交换操作。

例如，把小单元 1 的 TSID # 1 STM 时隙定长分组的净负荷部分的第 2 个 8 位交换到小单元 2 的 TSID # 1 STM 时隙定长分组的净负荷中第 2 个 8 位的操作将在以下介绍。

如图 24 所示，小单元 1 的输出被输入到空间交换机 721 的所有 SEL (选择器) 处。由此，指示小单元 1 的数据被设置到映射表 (图 25(a)) 的地址 6 处，该地址与净负荷组装部件相对应，它的目的地是小单元 2。在

此指示下，小单元 2 的净负荷组装部件在定长分组 TSID # 1 的净负荷的第 2 个 8 位的定时处，选择来自小单元 1 的输出。

接下来的操作一直到传输，都与集中缓冲系统中大单元或小单元的类型类似。

3) 第三个实施例（环型传输线交换处理）

图 26 是中型单元 2000 的第三个实施例图。第三个实施例的中型单元 2000 通过环型传输线来实现交换处理（交换操作）。更实际地，多个小接口部件 2000 和大接口 2300 通过环型传输线 2100 连接起来。

在小接口部件 2200 中，流入环型传输线 2100 的定长分组时隙被存入内缓冲器 801 中。在 ATM 时隙中，具有要获取的 VPI/VCI 的定长分组由多分离部件 802 分离出来，并被存入 ATM 缓冲器 803 中。在 STM 时隙中，要提取的虚时隙经匹配和净负荷分离 804 分离出来，存入下载语音数据存储器 805。由净负荷组装部件 806 将存在下载语音数据存储器 805 中的 STM 数据包含到新的净负荷中。通过给 STM 数据加头形成的定长分组以及 ATM 缓冲器 803 中存储的定长分组被复用部件 807 复用，而后传给小单元 3000。另一方面，小接口部件 2200 的 STM/ATM 标识部件 809 标识由小单元 3000 接收的时隙。ATM 时隙定长分组送往 ATM 缓冲器 810，而 STM 时隙定长分组在净负荷拆卸部件 811 中拆成 STM 时隙，然后存入装载语音数据存储器 812。插入部件 813 寻找环型传输线上空闲的 ATM 时间片，把 ATM 缓冲中的定长分组插入其中。匹配和净负荷插入部件 814 把存在升序语音数据存储器 812 中的语音数据插入到预定的虚时隙中，并根据 STM 时隙编号 ID 和净负荷编号处理这些语音数据。发送到环型传输线的定长分组被存入输出缓冲 815 中，然后传输到环型传输线 2100 上。

在大接口 2300 中，流往环型传输线 2100 去的定长分组曾存入内缓冲 816 中。匹配和分离部件 817 根据 ATM 时隙的设置信息把带有需要的 VPI/VCI 的定长分组分离出来，存入 ATM 缓冲器 818。另一方面，匹配和净负荷分离部件 819 根据 STM 时隙的设置信息把含有所需虚时隙的定长分组提取出来，并把它存入升序语音数据存储器 820。净负荷组装部件 821 处理以虚时隙为单位存入升序语音数据存储器的语音数据，把去往同一中型单元 2000 的语音数据放在一起以构成一个带有新净负荷的分组。每个定长分组

在复用部件 822 中复用之后，在头转换部件 823 中，从大单元 1000 的输入端提供指向目的地中型单元 2000 的 VPC/VCI，以生成要传输的 ATM 信元。另一方面，从大单元 1000 接收的 ATM 信元由分组生成部件 824 转化为一个分组。STM/ATM 标识部件 825 把 ATM 时隙定长分组存入 ATM 缓冲器 825，并由净负荷拆卸部件 827 把定长分组分成以虚时隙为单位的 STM 时隙。插入部件 828 从 ATM 缓冲器 826 中分提取出定长分组，并将其插入到空闲 ATM 时隙中。匹配和插入部件 829 根据设置信息把来自净负荷拆卸部件 827 的语音数据以传输线的形式插入到虚时隙中。定长分组在复用部件 830 中复用，然后存入内缓冲器 841，而后传输出去。

[4] 对大单元的阐述

下面说明大单元 1000。图 27 是大单元的结构图，大单元可能由一个普通 ATM 交换机形成。大单元由信元交换器 1100、多个宽带用户架 1200 以及中央控制单元 1300 构成。宽带用户架 1200 由 STMI 接口板 1210 和架公共部件 1220 构成。来自中型单元的 ATM 信元由 STMI 接口板 1210 的物理接口部件 1211 接收，经 ATM 层处理部件 1212 的处理后，经架接口部件 1213 发往下一段的架公共部件 1220。在另外的 STMI 接口板 1210 对 ATM 信元复用之后，架公共部件 1220 把它传送到下一段的信元交换器 1100。由信元交换器 1100 输出的信元经分离部件 1222 被分配到每一个 STMI 接口板 1210，然后由此传给中型单元 2000。

如上所述，在大单元中，装载 STM 数据的信元也作为类似一个 ATM 信元处理。

[5] STM 数据交换处理

图 28、29 解释本发明中的 STM 数据传输。图 28 表示的交换机由大单元 1000、连接到大单元上的中型单元 2000 - 1、2000 - 2，以及小单元 3000 - 1 到 3000 - 2 构成。

1) 中型单元内部的通信

下面说明在连到小单元 3000 - 1 的用户 a 和连到小单元 3000 - 2 的用户 b 之间的通信。通信开始时，由 CC1500 分配的虚时隙 VTS200，VTS586，并把虚时隙 VTS200 设置给小单元 3000 - 1 的 SLCSH 的用户 a，而虚时隙 VTS586 设置给小单元 3000 - 2 的 SLCSH 的用户 b。并且，虚时

隙 VTS200 和 VTS586 的转换信息也设置给中型单元 2000 - 1。首先, 小单元 3000 - 1 的 SLCSH 根据上述的设置信息, 把用户 a 的语音数据设置到 STM 时隙的定长分组中与虚时隙 VTS200 相对应的净负荷中, 例如 STM 时隙编号 (TSID5) 的定长分组的净负荷的第 8 个 8 位 (PL8) ($48 \times 8 + 8$) 处。这个 STM 时隙经环型传输线传至中型单元 2000 - 1, 以便虚时隙 VTS 的交换。中型单元 2000 - 1 依据上述的转换信息, 把与虚时隙 586 相对应的 STM 时隙的语音数据写入 STM 时隙的净负荷中与虚时隙 586 对应的区域。例如, 写入第 13 (TSID # 13) STM 时隙定长分组的净负荷的第 10 个 8 位 (PL10) ($48 \times 12 + 10$), 以便把数据传送到小单元 3000 - 2。小单元 3000 - 2 的 SLCSH 依据设置信息从环型传输线上获取虚时隙。VTS586 的语音数据, 然后发送给用户 b。另一方面, 如上所述, 用户 b 的语音数据首先同虚时隙 VTS586 一起传送到中型单元 2000 - 1, 而后在中型单元 2000 - 1 中交换到虚时隙 VTS200 处, 然后发送给用户 a。

2) 不同中型单元间的通信。

以下介绍连到小单元 3000 - 1 的用户 a 和连到小单元 3000 - 3 的用户 c 之间的通信。在通信开始时, CC 把虚时隙 VTS200 和 VTS330 分配给用户 a 和 c 之间的通信。并且, CC 把虚时隙 VTS200 设置给小单元 3000 - 1 的 SLCSH 的用户 a, 把虚时隙 VTS330 设置给小单元 3000 - 3 的 SLCSH 的用户 c。对于从用户 a 到用户 c 的通信, CC 把转换信息设置到中型单元 2000 - 1 中, 指明虚时隙 VTS200 的语音数据被存入有信头 (输入侧 VPI/VCI = 1100) 指向中型单元 200 - 2 的 ATM 时隙的净负荷的第 2 个 8 位处。对中型单元 2000 - 2, CC 还设置转换信息, 指示带有 VPI/VCI = 01001 的头的 ATM 时隙的净负荷的第三个 8 位中所存的数据被存入与虚时隙 VTS330 相对应的 STM 时隙的净负荷相应的位置上, 例如, 存入 STM 时隙编号 7 (TSID7) [48×6 个分组 + 42] 的时隙的净负荷的第 42 个 8 位 (PL42) 处。并且, CC 对于从用户 c 到 a 的通信, 也在中型单元 2000 - 2 中设置转换信息, 指示虚时隙 VTS330 中的语音数据被存储到头 (输入侧 VPI/VCI = 0101) 指向中型单元 2000 - 2 的 ATM 时隙的净负荷的第 3 个 8 位处。在中型单元 2000 - 1 中, CC 设置转换信息, 指示存于带有头 VPI/VCI = 1100 的 ATM 时隙的净负荷第 3 个 8 位处的数据, 又被转存到与虚时隙 VTS200

相应的 STM 时隙的净负荷位置上, 例如, 存于 STM 时隙编号 5 (TSID5) 时隙的净负荷的第 8 个 8 位处 (PL8)。而且 CC 设置信息来把输入侧 VPI/VCI = 1100 转化为输出侧的 VPI/VCI = 0101, 并把标志信息设置到容纳中型单元 2000 - 1 的大单元 100 的宽带用户架中; CC 还设置转换信息把输入侧 VPI/VCI = 0101 转化为输出侧的 VPI/VCI = 1100, 并把标志信息设置到容纳中型单元 2000 - 2 的大单元 1000 的宽带用户架中去。

首先, 小单元 3000 - 1 的 SLCSH 依据设置信息, 把用户 a 的语音数据存入 STM 时隙中与虚时隙 VTS200 相对应的净负荷的位置上, 例如, 存入 STM 时隙编号 5 (TS/D5) 的时隙的净负荷的第 8 个 8 位 (PL8) 处。这个 STM 时隙经环型传输线传至中型单元 2000 - 1 处。中型单元 2000 - 1 依据设置信息, 把虚时隙 VTS200 的语音数据存到指向中型单元 2000 - 2 的 ATM 信元 (带有头, 输入侧 VPI/VCI = 1100) 的净负荷第 3 个 8 位 (PL3) 处, 以便把这个语音数据发送到大单元 1000。大单元 1000 的宽带用户架根据预设的转换信息, 把输入侧 VPI/VCI = 1100 的头转换到输出端 VPI/VCI = 0101, 并加上送往中型单元 2000 - 1 的标记。中型单元 2000 - 2 收到此 ATM 信元, 根据设置信息, 把净负荷的第 3 个 8 位的语音数据存入 STM 时隙的净负荷中与虚时隙 VTS330 相对应的位置上, 如 STM 时隙编号 7 (TSID7) 的净负荷的第 42 个 8 位 (PL42) 处, 然后把这个语音数据发往小单元 3000 - 3。小单元 3000 - 3 的 SLCSH 从环型传输线上获取虚时隙 VTS330 的语音数据, 然后发往用户 C。另一方面, 用户 C 的语音数据按上述方式由虚时隙 VTS330 传送到中型单元 2000 - 2, 并在中型单元 2000 - 2 中存入到指向中型单元 2000 - 1 的 ATM 信元 (以输入侧 VPI/VCI = 0101 为头) 的净负荷的第 3 个 8 位 (PL3) 处, 而后送往大单元 1000。大单元 1000 的宽带用户架依据预设转换信息, 把输入侧 VPI/VCI = 0101 转化为输出侧 VPI/VCI = 1100, 并加上指向中型单元 2000 - 1 的标记。中型单元 2000 - 1 从接收的 ATM 信元中提取语音数据, 并用于交换到虚时隙 VTS200 的处理, 然后把语音数据送往小单元 3000 - 1。小单元依据设置信息从虚时隙 VTS200 中提取语音数据并传送给用户 a。

如上所述, 在不同中型单元之间的通信中, 从通信开始到结束, 固定地使用信元编号的净负荷的预定位置。在此系统中, 可以在大单元中削减

对每一个 STM 数据的交换以减轻处理负荷，并且有效地减少语音数据的延迟，因为呼叫的数据并不是全挤在一个信元中。

然而，呼叫可随意终止，它曾用过的净负荷的某个 8 位变为空闲。当呼叫依次地结束时，净负荷的利用率降低了。并且，只有当净负荷中的所有呼叫都结束时被搜索的信元才被释放掉，所以，净负荷中有一个呼叫被保持很长一段时间，ATM 信元就为这个呼叫保持很长时间。如所述的，由于呼叫终结产生的净负荷保持空闲态的话，净负荷的利用率降低，影响系统的 GOS（服务级别）。同时，如果净负荷中对呼叫的容纳位置的常变化以反复循环使用空闲的净负荷，所需的处理增加了，对处理能力产生影响。

a) 采用双面映射表的再组装系统（SUZUKi 系统）。

图 30 是第一个实施例中的装置构造示例。中型单元 2000 - 1，2000 - 2 的结构与图 18 类似。图 30 只表示了主装置。即，始发侧的中型单元 2000 - 1 至少包含一个语音数据存储单元 713，映射表 723 和净负荷组装部件 724。终端侧的中型单元 2000 - 2 至少包括：S/A 选择器 701，信元编号映射表 725，写地址生成部件 716，语音数据存储单元 713 和映射表 723。

映射表 723 有双面（# 0，# 1）。例如，如图 31 中所示，中型单元 2000 - 1 的映射表 723 存有信元编号，PL 编号，空闲/忙信息，语音数据存储单元地址和 VPI 信息等，ATM 信元就是基于这此信息产生的。当给净负荷的某个 8 位分配 STM 数据时，空闲/忙信息是 1，当没有分配 STM 数据时是 0。

在此，假定中型单元 2000 - 1 和 2000 - 2 之间数据传输和接收是利用映射表 723 # 0 进行的。由此，始发端的中型单元 2000 - 1 和终止端的 2000 - 2 并不参考映射表 723 # 1。在始发侧的中型单元 2000 - 1 中，周期性地查看映射表 723 # 0，以根据空闲/忙信息断定是否需要信元重组。

图 32 是信元重组判定条件流程。（首先步 S1）指定信元重组的范围。可在一周期内设置信元的重组范围为全部信元，或者以 VP 或多个信元为单位加以限制。在限制信元重组范围的情况下，每一周期重组范围都变化，所有范围都可通过检查是否是同一周期来搜索。

接下来，为了信元重组，发起端映射表中的空闲/忙信息被检查（步

S2) 以便把每一个信元 (= 呼叫数/48 个 8 位) 净负荷的使用系数与阈值相比较 (S3)。如果没有使用系数低于阈值的信元 (NO 于步 S4)，信元重组条件判定流程至此结束 (步 S5)。同时，若有信元的使用系数低于阈值 (即步 S4 中的 Exist)，判定信元重组是否有效 (步 S6)。这个判定是有必要的，以防止信元重组后又发起新的呼叫，新信元要求重组，便导致重组重复多次的情况。

图 33 是表示判定信元重组无效的情况。即，如果作为目标信元的 4 个信元的净负荷使用系数小于阈值 (例如，呼叫数为 10) 时执行重组，40 个呼叫可容纳于一个信元中，而此后立即又生成了 10 个新的呼叫，一些信元需进一步重组。图 4 是表示用于判断信元重组的有效条件的示例。即，当重组目标信元中的呼叫总数为 a ，要求去重组的重组目标信元的信元数为 b ($= a/48$)，并且一个信元中呼叫产生的可能性为 c ($= 48 \times$ 每条线的话务量)，只有在 $b-a > c$ 时才执行重组。据此条件，只有在信元重组后净负荷有空闲区域去容纳新的呼叫 (一个信元中呼叫生成的可能性 = $48 \times$ 个 8 位 $\times$ 每线的话务量)，才执行重组。当发起端中型单元 A 中的重组条件建立起来之后，由发起端通知给处理器 (步 S7)。

图 35 是第一个实施例中的信号序列，而图 36 是处理流程图。

如图 35 所示，发起端在信元重组条件建立之后所通知这个处理器 (f1)，执行这个新老信元的映射，以减少空闲的净负荷的数目。图 31 是新老映射的例子。在图 31 的示例中，老信元 No. 0 和 No. 1 容纳的呼叫的 STM 数据，它们去往中型单元 2000 - 2，被重组到新信元 No. # 0 中去。作为重组的结果，新信元 No. 1 的净负荷是空闲的，它被释放出来，可在新的呼叫产生时利用。

处理器 (f2) 在信元重组完成之后，把新信元的指派情况通知给发起端的中型单元 2000 - 1，指示写入映射表 # 1 中。同时，处理器向终止端的中型单元 2000 - 2 发出重组请求 (f3) 指示把对新信元的分配写入映射表 # 1 中。在发起端和终止端向映射表 # 1 中写入对新信元的分配完成之前，不再接收新的呼叫。

在终止端的中型单元 2000 - 2 在对映射表 # 1 的写入完成之后，通过处理器 (f4) 向发起端的中型单元 2000 - 1 通知新信元重组完成。发起

端的中型单元 2000 - 1 接到通知后, 把表 # 1 作为参考的映射表。同时, 启动新分配信元的信元传输并接收新的呼叫。净负荷组装部件 724 给新信元的头加上指示新信元的标识后, 把标识发送出去。

由此, 旧信元仍参照终止端的中型单元 2000 - 2 的映射表 # 0 进行交换, 并且新发起的呼叫的有关信息写入映射表 # 1。当暂时停止对新发起的呼叫的接收时, 在连接建立期间延迟发起呼叫。因而, 推荐在呼叫总数小于净负荷数 $\times 0.9$ 的时候进行重组, 以便留出一定的净负荷来容纳对新生呼叫的接收开始之后出现的被延迟的呼叫。由信息区组装部件 724 对信元头或净负荷的第一个 8 位给出标识以指明对新信元的指派以便传输。

终止端的中型单元 2000 - 2 在映射表 # 0 中执行对老信元的交换直到信元号映射表 725 检测出指示新信元的头。当信元号映射表 725 检测出新信元时, 映射表 723 由 # 0 变为 # 1 继续执行交换操作。终止端的中型单元 2000 - 2 经处理器 (f5) 把检测到新信元的消息通知给发起端的中型单元 2000 - 1。接收到通知的中型单元 2000 - 1 开始监视映射表 # 1 的空闲/忙信息。

b) 利用交换定时差的再组装系统 (Veki 系统)

b-1) 第一个实施例

图 37 是表示第 2 个实施例的图, 图中, 对 ATM 信元净负荷的再组装可由大单元的 CC1500 和 MM1600 来实现。

图 38 表明 ATM 信元空闲/忙管理·传输目标标识数据 1610 的内容。ATM 信元空闲/忙管理·传输目的标识数据 1610 被提供给每一个中型单元。对每个信元号都存储 1610。当有某一信元号的 ATM 信元净负荷至少有一个是忙的话, 指示忙状态的“1”被设为空闲/忙信息, 若所有净负荷都空闲时, 指示空闲状态的“0”被设为空闲/忙信息。作为传输目标标识信息, 标识每个中型单元的信息被设置。

图 39 表示 ATM 信元净负荷空闲/忙管理数据 1620 的内容。该数据提供给每个中型单元。对每个净负荷序号, 都存储空闲/忙信息和用户信息。对占用的净负荷, 指示忙状态的“1”被设为空闲/忙信息, 而对于空闲信息区, 指示空闲状态的“0”被设为空闲/忙信息。利用相关的净负荷标识用户的信息作为用户信息。

图 40 是第二个实施例中 CC1500 的再组装功能控制流。图 41 表明 STM 数据呼叫的再组装。

关于图 40，要参考图 38 到 41 说明再组装操作。

在检测出 STM 数据呼叫通信结束（步 S10）时，CC1500 访问净负荷空闲/忙管理数据 1620（步 S11）来判断在加载将被终止的呼叫的 ATM 信元中是否有空闲区（步 S12）。

如果如图 41（a）所示，ATM 信元 No. 1 和 No. 2 的净负荷都忙而 ATM 信元 No. 3 的净负荷空闲，并假定要终止的呼叫在 ATM 信元 No. 3 的净负荷中，则执行以下处理：由于“1”被设置到信元 No. 1 的从第 6 到第 48 的净负荷作为净负荷空闲/忙管理数据 1620 的空闲/忙信息，在步 S12 中判断出有空闲区（即 S12 中的 Yes），因而不执行重组处理。

同时，如果 ATM 信元 No. 1 和 No. 2 的净负荷全忙并且如图 41（b）所示，ATM 信元 No. 3 有一个空闲净负荷，假定要终止的呼叫位于 ATM 信元 No. 2 的净负荷中，将执行以下操作。由于信元 No. 2 的所有净负荷中都被设置“1”来作为净负荷忙/空闲管理数据 1620 的空闲/忙信息，在步 S12 中判定没有空闲区（即步 S12 中 No），将跳至步 S13。

步 S13 中，访问图 39 所示的 ATM 信元净负荷空闲/忙管理数据 1620，来判断是否有一个空闲 ATM 信元具有相同目标地址（步 S14）。

图 38 中，2 号和 3 号 ATM 信元具有相同的传输目的地。因而，在图 39 中，搜索 ATM 信元 No. 3 是否有空闲 ATM 信元的净负荷。由于 ATM 信元 No. 3 有一个空闲区，执行步 S15。如果 ATM 信元 No. 3 没有空闲净负荷（即步 14 中“否”），则不执行重组。

接下来，CC1500 确定把另一个具有空闲净负荷的 ATM 信元的最大位置处的 STM 数据呼叫移到已终结的呼叫所占用的 ATM 净负荷中，并把要移动的 STM 数据的信息通知给始发端的中型单元 a（步 S15）。在始发端的中型单元中，作为移动目标的 STM 数据呼叫被设置到移动前和移动 ATM 信元中，直到 S19 的指令发出，然后被送往大单元。

图 41（b）中，STM 数据从 ATM 信元 No. 3 的最大 8 位处被重组到 ATM 信元 No. 2 的空闲净负荷。

此后，提供一个延迟时间，它足够使 ATM 信元从发起端的中型单元经

大单元传输到目的地中型单元。(步 S16)。

延迟时间过后, CC 通知终止单元老信元和新信元号净负荷的位置(步 S17)。此后, 作为终止单元的中型单元从新信元 No. 3 的 ATM 信元中提取新的 STM 数据呼叫。

根据图 39, 位于信元 No. 3 的 ATM 信元的第 3 个 8 位处的 STM 数据被从信元 No. 2 的 ATM 信元的第 10 个 8 位处提取出来。

CC 指示发起端中型单元删除已从老信元净负荷中移走的 STM 数据呼叫(步 S18), 完成再组装处理。

b-2) 第二实施例

在第一实施例中, 每一次 STM 数据呼叫的通信完成后都进行净负荷重组, 而在第二体现中, 被分隔的多个 ATM 信元的指派在午夜周期性或非周期性地重组, 因为此时交换负载比较低。

在第二实施例中, 不象第一实施例那样, ATM 净负荷在交换操作所要求的定时中设有充分利用不必要固定的净负荷。这是由于许多带有空闲净负荷的 ATM 信元一直到午夜交换负载比较低的时候, 多个分离的 ATM 信元的指派周期性或非周期性重组时, 依然存在。

在第一个实施例中, 在每一个 STM 数据呼叫结束时都执行从一个 ATM 信元到另一个 ATM 信元的重组, 而在第二个实施例中, 存在多个具有空闲净负荷和目的地址相同的 ATM 信元。

图 42 是第二个实施例中 CC1200 重组功能的控制流程图。考虑图 42 并参考图 41 (c) 来阐述交换操作。

图 41 (c) 表明存在多个具有空闲净负荷的 ATM 信元。CC 以下列序列执行 STM 呼叫的净负荷重组。

重组开始时, 选择空闲净负荷数最小和最大的 ATM 信元(步 20)。具有最大空闲净负荷数的 ATM 信元中的一个 STM 数据呼叫被移入空闲净负荷数最小的 ATM 信元的任一个 8 位中(步 S21)。在步 S21 中, 由于重组按照第一个实施例中相同的方法执行, 所以从一个 ATM 信元的净负荷交换到另一个 ATM 信元的净负荷, 可以避免在交换时丢失 STM 数据。

在此, 判断空闲净负荷数最大的 ATM 信元中加载的 STM 数据呼叫是否丢失(步 S22)。如果没有 STM 数据呼叫, 相关 ATM 信元从通信中释放出

来(步 S23),但如果存在 STM 数据呼叫,执行步 S24 的操作。

判断是否已设有带空闲净负荷的 ATM 信元或只有一个带有一个空闲净负荷的 ATM 信元(步 S24)。若没有空闲净负荷的 ATM 信元或只有一个 ATM 信元,重组处理已经完成,但如果存在两个或两个以上的带空闲净负荷的 ATM 信元存在,返回步 S20 的操作重复执行直到只有一个空闲净负荷 ATM 信元或更少。

由于采用上述的重组处理,如果存在多个带空闲净负荷的 ATM 信元,即使采用简化的控制也可以实现 STM 数据呼叫的净负荷的重组。

[6] ATM 数据交换处理

图 43 和图 44 解释本发明中的 ATM 数据传输。图 20 表示从用户 x 到用户 y 的传输,而图 44 表示从用户 x 到用户 z 的传输。图 43 和 44 所示的交换机分别由大单元 1000,连到大单元上的中型单元 21000 - 1 到 2000 - 2,以及小单元 3000 - 1 到 3000 - 3 构成。

1) 同一中型单元所容纳的小单元之间的数据通信

将参考图 43 来说明连到小单元 3000 - 1 的 ATM 用户 x 和连到小单元 3000 - 1 上的 ATM 用户 y 之间的通信。在通信开始时,CC 按前述过程把 VPI/VCI 指派到传输线上。即,CC 把 VPI/VCI = 1105 通知到用户 x 作为从 ATM 用户 x 到 ATM 用户 y 的 VPI/VCI,并在小单元 3000 - 1 的 ATMSH 中设置头转换表指示把 VPI/VCI = 1105 转换为 VPI/VCI = 1334,在中型单元 2000 - 1 中设置转换表指示把 VPI/VCI = 1334 的定长分组传送给小单元 3000 - 2,还在容纳 ATM 用户 y 的小单元 3000 - 2 的 ATMSH 中设置作为提取 VPI/VCI = 1334 的定长分组的登记表。并且,CC 通知 ATM 用户 y 把 VPI/VCI = 3354 作为从用户 y 到 ATM 用户 x 的 VPI/VCI,还向小单元 3000 - 2 的 ATMSH 中设置一个头转换表以指示把 VPI/VCI = 3354 转换为 VPI/VCI = 2455,在中型单元 2000 - 1 中设置转换表以指示到小单元 3000 - 1 去的 VPI/VCI = 2445 的定长分组的传输,在容纳 ATM 用户 x 的小单元 3000 - 1 的 ATMSH 中设置作为提取 VPI/VCI = 2445 的定长分组的登记表。

小单元 3000 - 1 的 ATMSH 把 ATM 用户 x 的 ATM 信元的 VPI/VCI 从 1105 转化为 1334,然后把这些 VPI/VCI 插入到传输线上空闲的时隙上去。小单元 3000 - 1 的小交换控制器把环型传输线上的数据直接送给中型单元 2000

- 1。在中型单元 2000 - 1 的线上提供的容纳小单元 3000 - 1 的匹配电路接收与表一致的 VPI/VCI = 1334 的定长分组，然后把这个分组传给小单元 3000 - 2。容纳 ATM 用户 y 的 ATMSH 从流入环型线的 ATM 时隙中获取与设置表相一致的 VPI/VCI = 1334 的定长分组，然后传给 ATM 用户 y。

同时，从 ATM 用户 y 到 ATM 用户 x 去的 ATM 信元也要根据预置表采用相同的方法进行头转换，然后经中型单元 2000 - 1 传送出去。

2) 容纳于不同中型单元的小单元之间的通信。

接下来，参考图 44 来说明连接到小规模信元交换机 3000 - 1 的 ATM 用户 x 和连接到小规模信元交换机 3000 - 3 的 ATM 用户 z 之间的通信。通信开始时，CC 设置每条线上的 VPI/VCI。即 CC 通知 ATM 用户 x 把 VPI/VCI = 1105 作为从 ATM 用户 x 到 ATM 用户 z 的 VPI/VCI，还在小单元 3000 - 1 的 ATMSH 中设置头转换表指示把 VPI/VCI = 1105 转换为 VPI/VCI = 1134；在中型单元 2000 - 1 中设置转换表指示把 VPI/VCI = 1334 的定长分组转换为 VPI/VCI = 3 的 ATM 信元，设置把输入端 VPI/VCI = 3 转化为输出端 VPI/VCI = 7 的头转换表，并对大单元的 AIFSH1200 - 2 到 AIFSH1200 - 1 的交换设置标志信息，设置交换表指示把 VPI/VCI = 7 的 ATM 信元转化为 VPI/VCI = 3899 的定长分组，也指示到中型单元 2000 - 2 的小单元 3000 - 3 的传输，设置登记表以便把 VPI/VCI = 3899 的定长分组转化成容纳 ATM 用户 z 的小单元 3000 - 3 的 ATMSH 要获取的分组。

并且，CC 通知 ATM 用户 z 把 VPI/VCI = 4012 作为从 ATM 用户 z 到 ATM 用户 x 的 VPI/VCI，并对小单元 3000 - 3 的 ATMSH 设置把 VPI/VCI = 4012 转换为 VPI/VCI = 5312 的头转换表，在中型单元 2000 - 2 中设置转换表，把 VPI/VCI = 5312 的定长分组转换为 VPI/VCI = 4 的 ATM 信元，设置头转换表把输入端 VPI/VCI = 4 转换为输出端 VPI/VCI = 9，并为大单元的 AIFSH1200 - 1 到 AIFSH1200 - 2 的交换在中型单元 2000 - 1 中设置标志信息，设置转换表把 VPI/VCI = 6000 定长分组转化为 VPI/VCI = 9 的 ATM 信元，并把他传给小单元 3000 - 1，还有登记表，以便把 VPI/VCI = 6000 的定长包转换为容纳小单元 3000 - 1 的 ATM 用户 x 的 ATMSH 要获取的分组。

小单元 3000 - 1 的 ATMSH 把 ATM 用户 x 的 ATM 信元从 VPI/VCI = 1105 变为 1134，并把 VPI/VCI = 1134 插入环型传输线的空闲的 ATM 时隙中。

小单元 3000 - 1 的小交换控制器把环型传输线上的数据直接传给中型单元。中型单元 2000 - 1 的指向大单元的线上匹配电路依据表把 VPI/VCI = 1134 的信元转化为 VPI/VCI = 3 的 ATM 信元。大单元的 AIFSH1200 - 1 的 ATM 信元输入端 VPI/VCI = 3 转化为输出端 VPI/VCI = 7。由此, ATM 信元经大单元的 AIFSH200 - 2 交换到中型单元 2000 - 2。中型单元 2000 - 2 把 VPI/VCI = 7 的 ATM 信元转化为 VPI/VCI = 3899 的定长分组并通过容纳小单元 3000 - 3 的线的匹配电路把这个分组插入小单元 3000 - 3 的空闲 ATM 时隙中去。容纳 ATM 用户 z 的 ATMSH 依据设置表把 VPI/VCI = 3899 的定长分组从流入环型传输线的 ATM 时隙中取出, 并把它转化为 ATM 信元送往 ATM 用户 z。

另一方面, 采用类似以上所述的方法, 从 ATM 用户 z 去往 ATM 用户 X 的 ATM 信元经中型单元 2000 - 2, 大单元 1000 和中型单元 2000 - 1 传送的。

如前所述, 本发明带来的第一效果就是要消减制造费用, 有效地开发 STM 和 ATM 交换机, 这是由于 STM 交换机和 ATM 交换机的基本配置是采用共同的硬件和软件。

本发明提供的第二效果就是可以实现以 ATM 数据为单位的交换, 这是由于 ATM 数据交换是以 ATM 时隙交换为基础实现的, 同时 STM 数据可通过 STM 时隙来交换, 并且是以定长分组净负荷的 STM 数据为单位交换的, 这样可在一台交换机可交换两种不同的数据。

本发明提供的第三效果是保证 STM 数据质量, 这是由于加载 STM 数据的 STM 时隙是由仿真虚时隙构成, 并且 STM 数据以虚时隙时单位进行指派。

由于发明中 ATM 交换机接口与标准 ATM 交换机的接口是相似地结构, STM 交换机可与 ATM 交换机共用相同的硬件和软件分组, 这样可削减成本, 这是第四效果。

由于管理信息中含有标识信息, 从不同的混合交换机来的 ATM 信元的接收序列可保持恒定, 从而可维持 STM 数据的周期性, 更进一步地, 利用含有标识信息的管理信息, 同一混合交换机的 ATM 信元传输序列安排可以恒定, 也可维持 STM 数据的周期性。这是本发明的第五效果。

第六效果是: 由于对 ATM 信元的净负荷进行了重组, 减少了 ATM 信元

的分割损失和呼叫丢失，更有效地利用了系统资源。

图 1

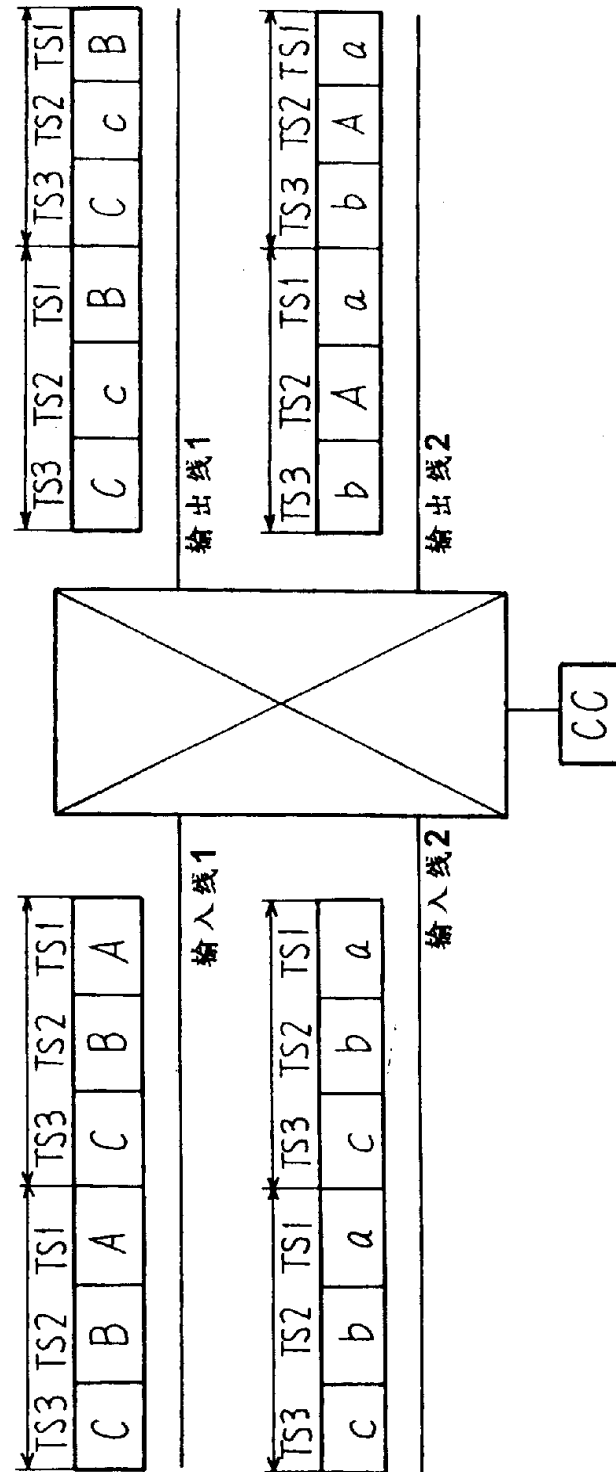
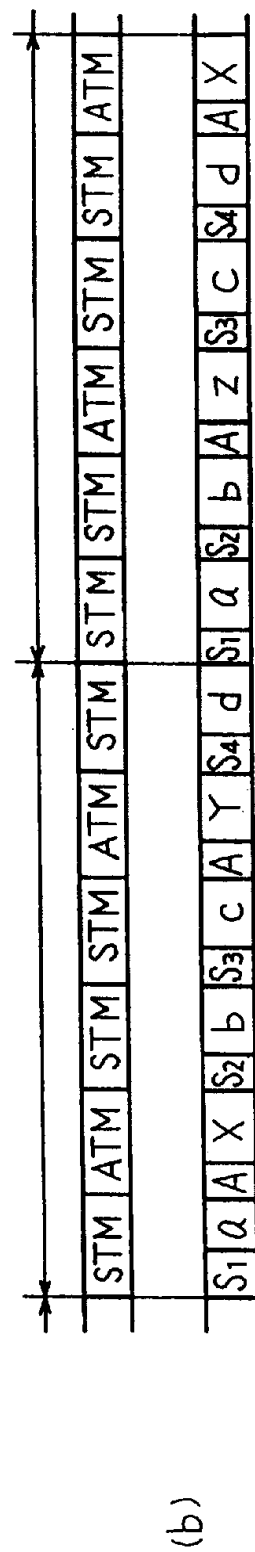
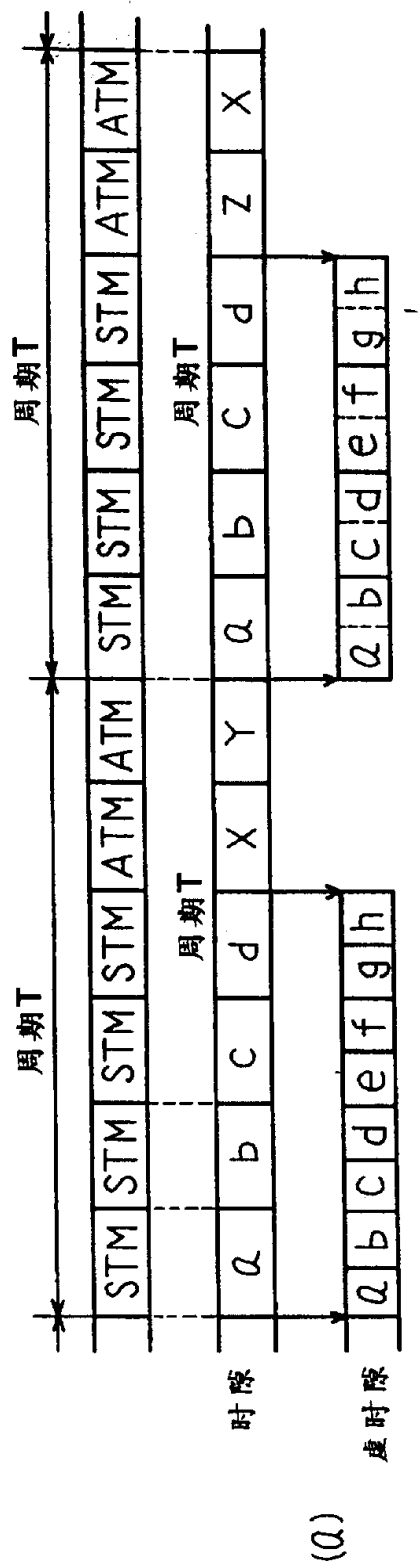


图 3



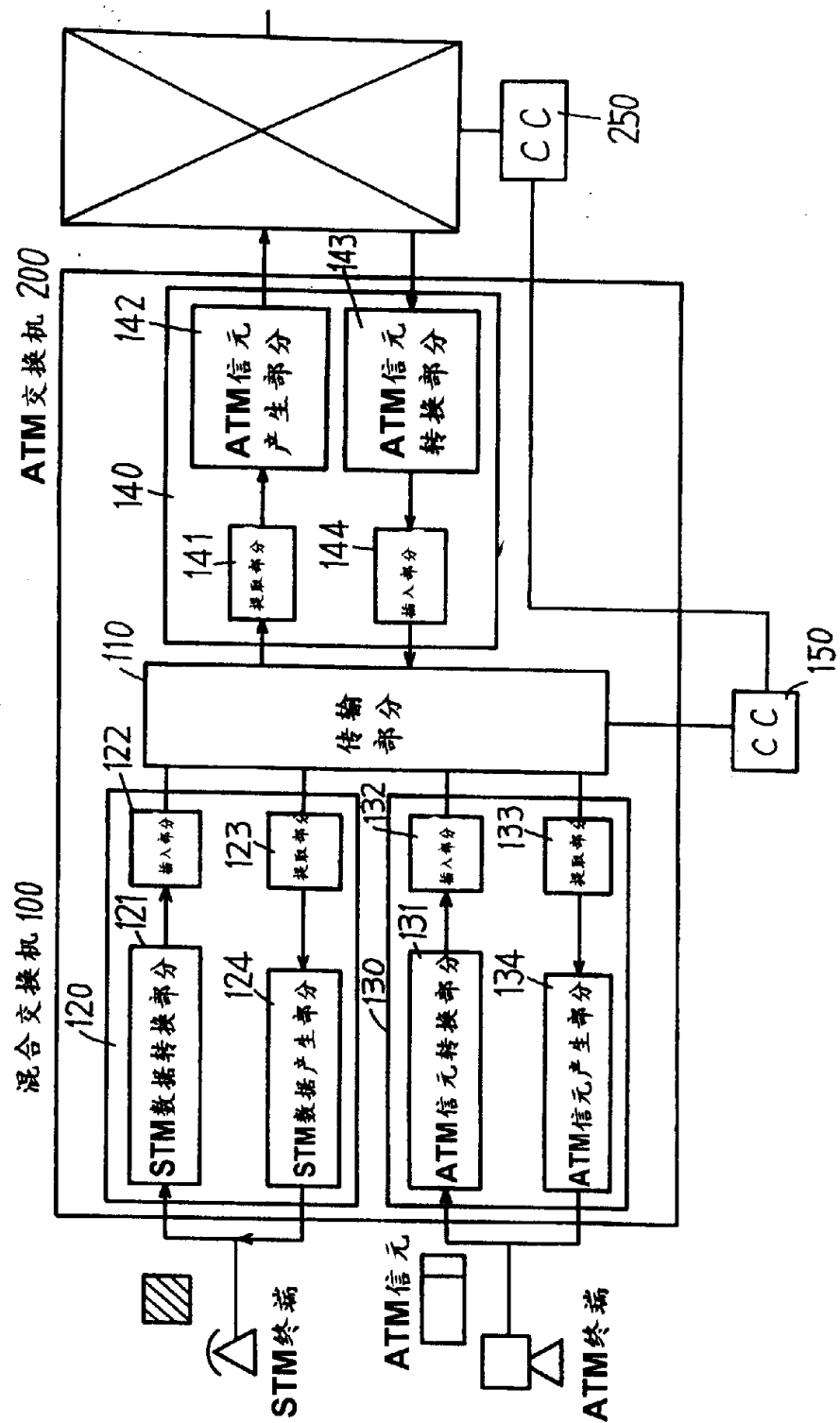


图 4

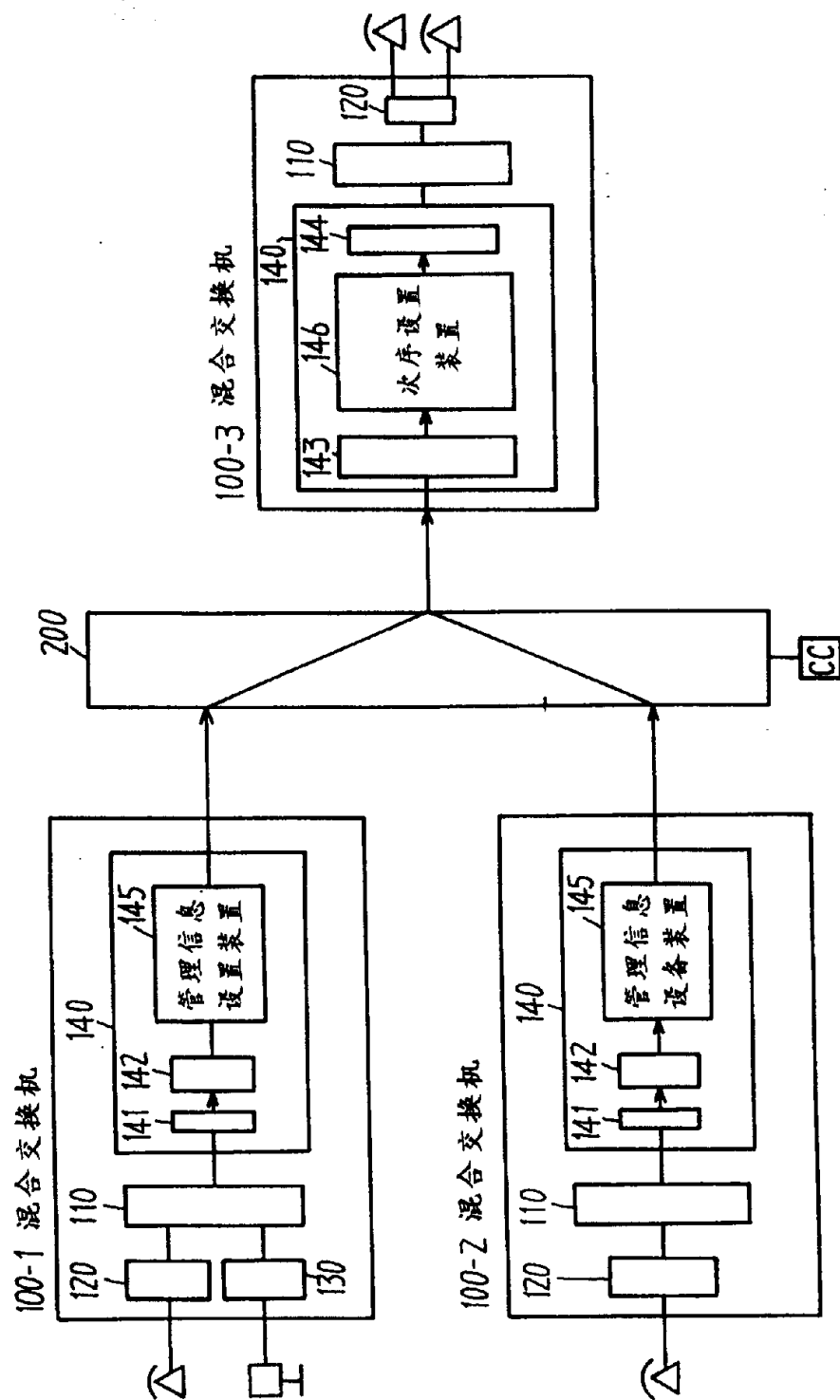


图5

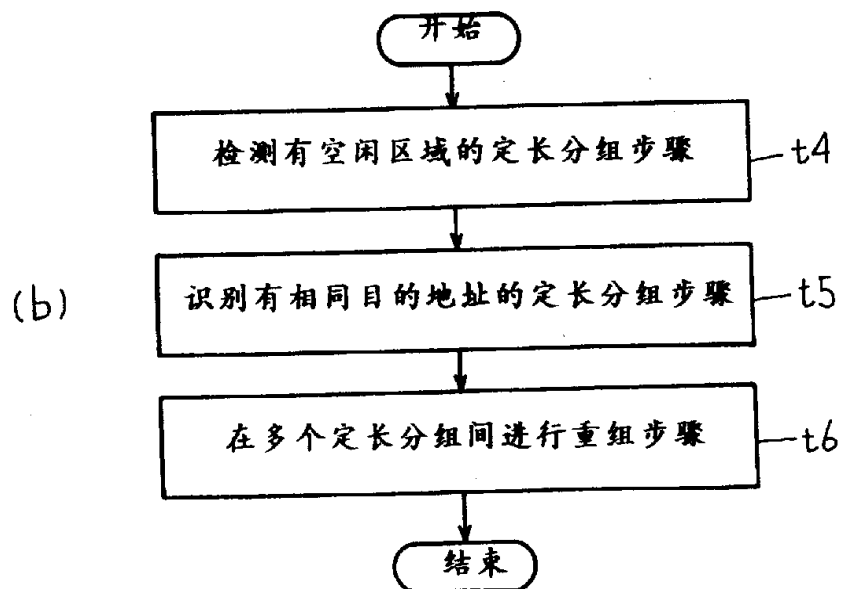
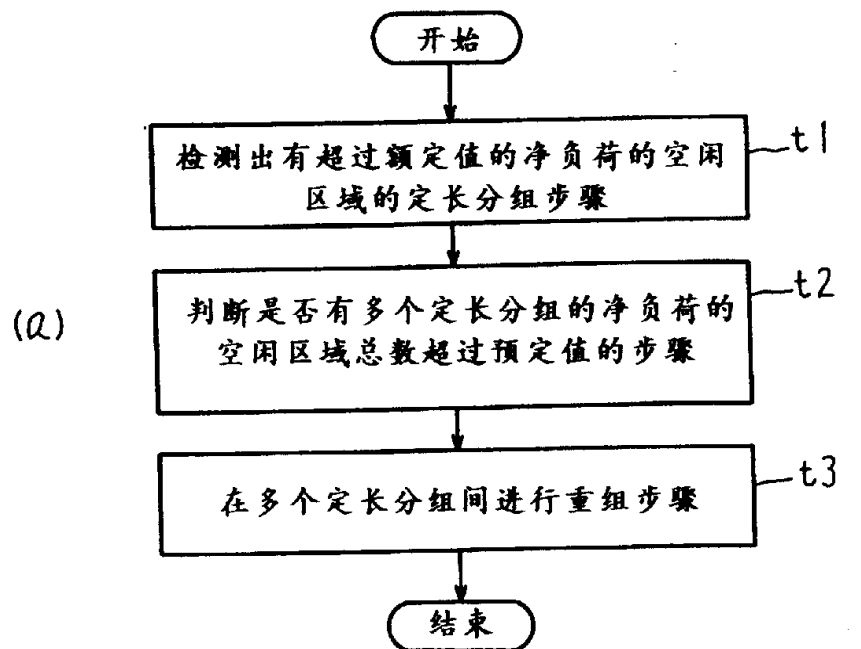


图6

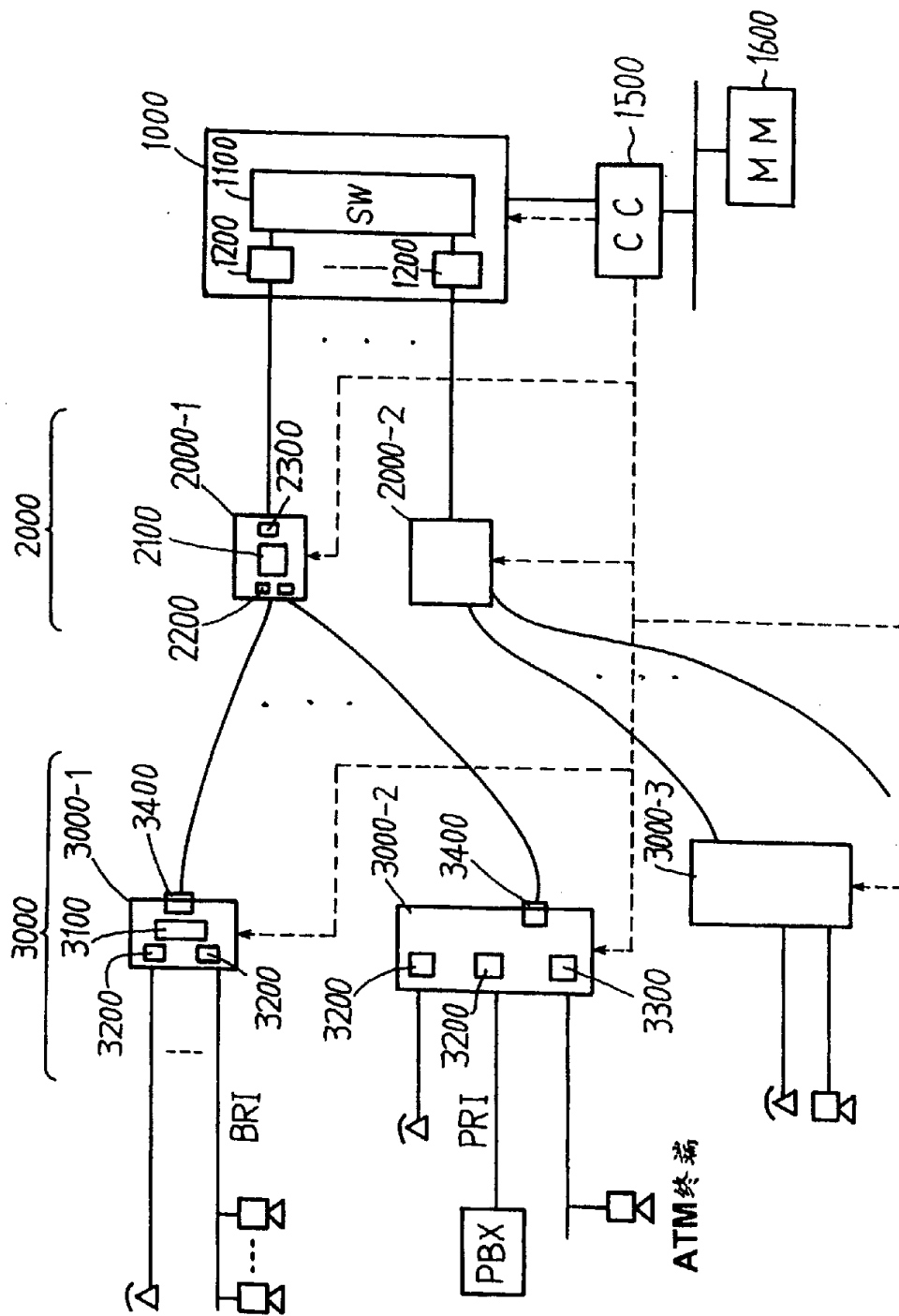


图 7

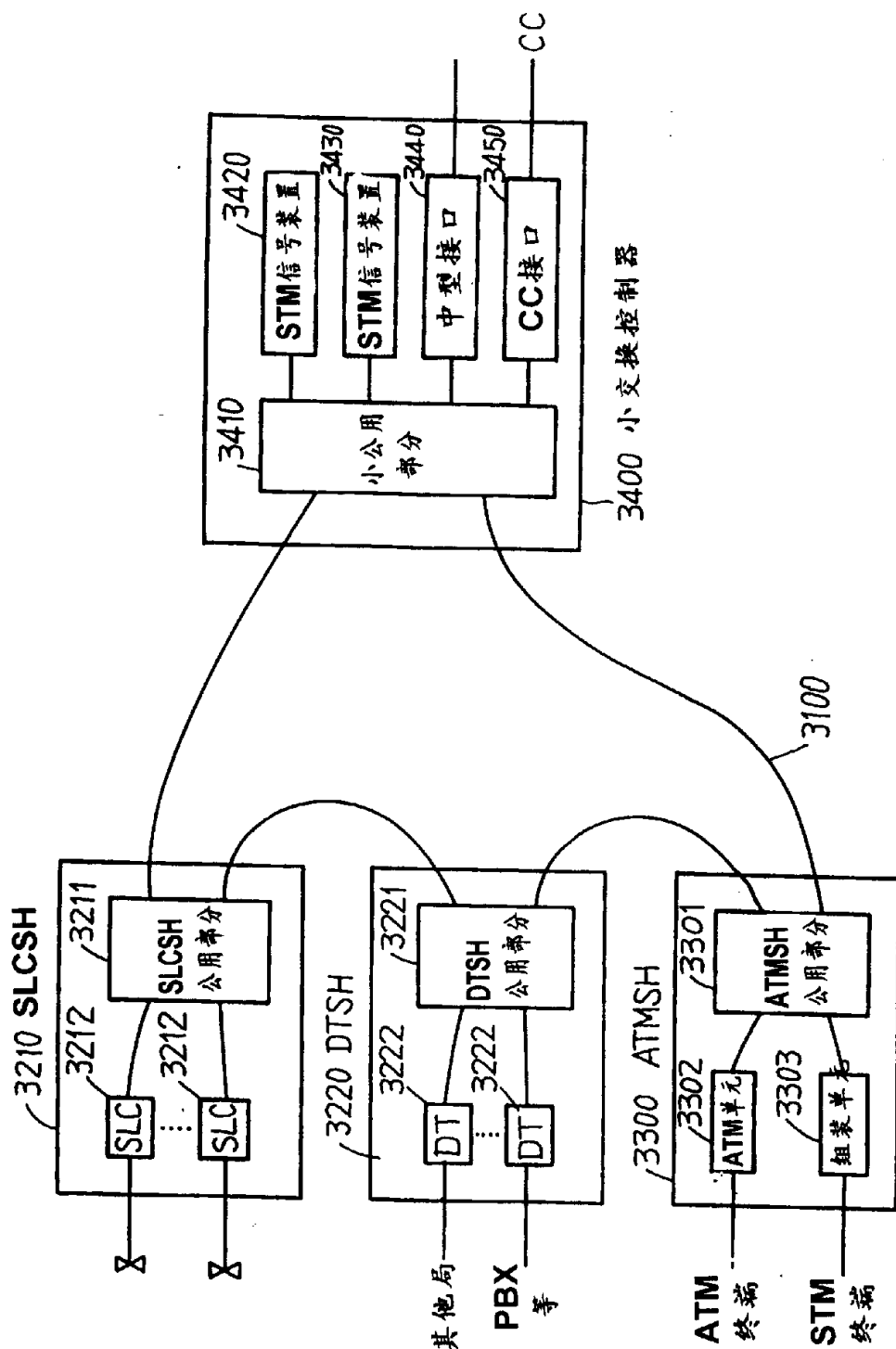


图 8

图 9

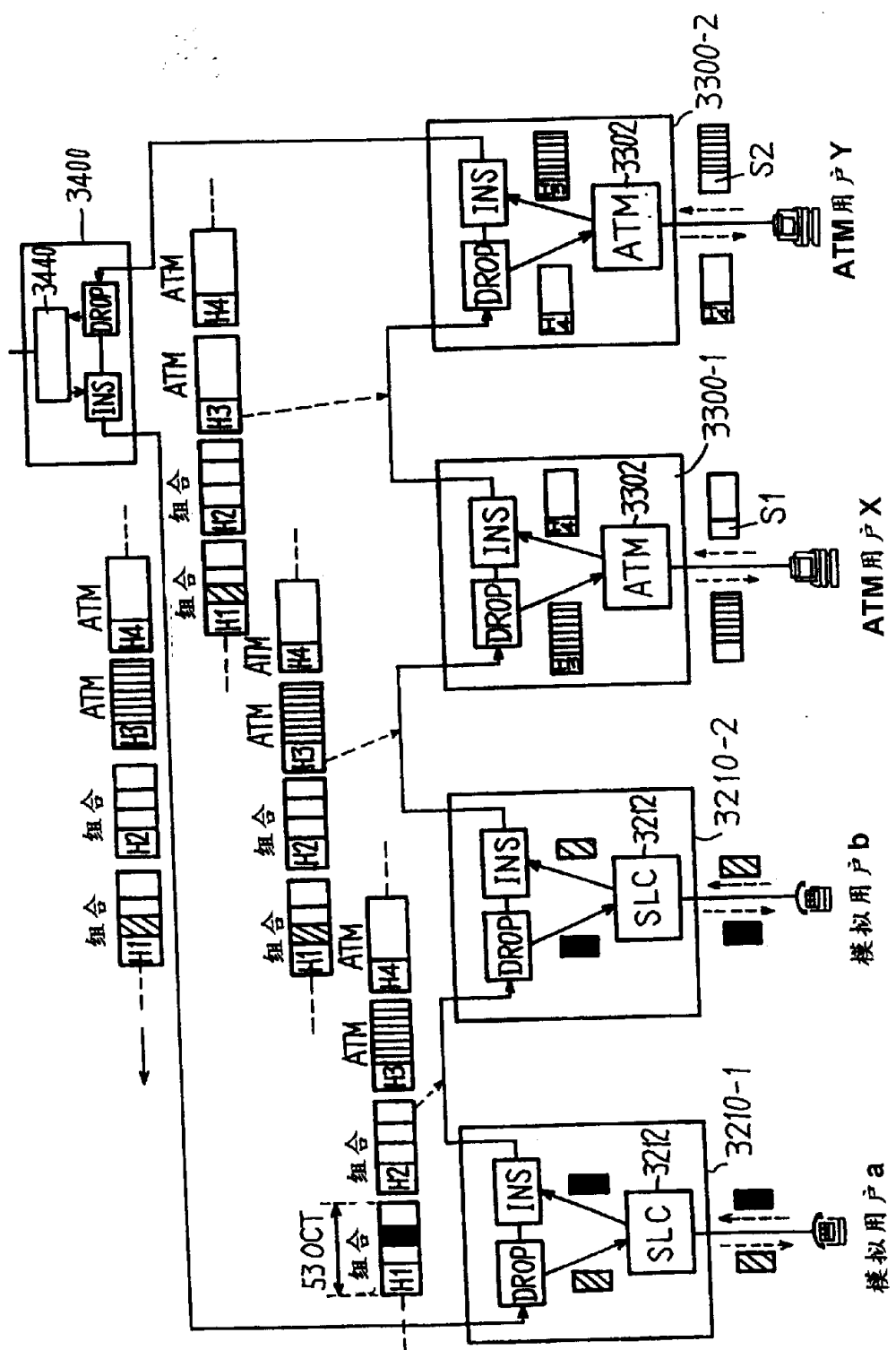


图 9

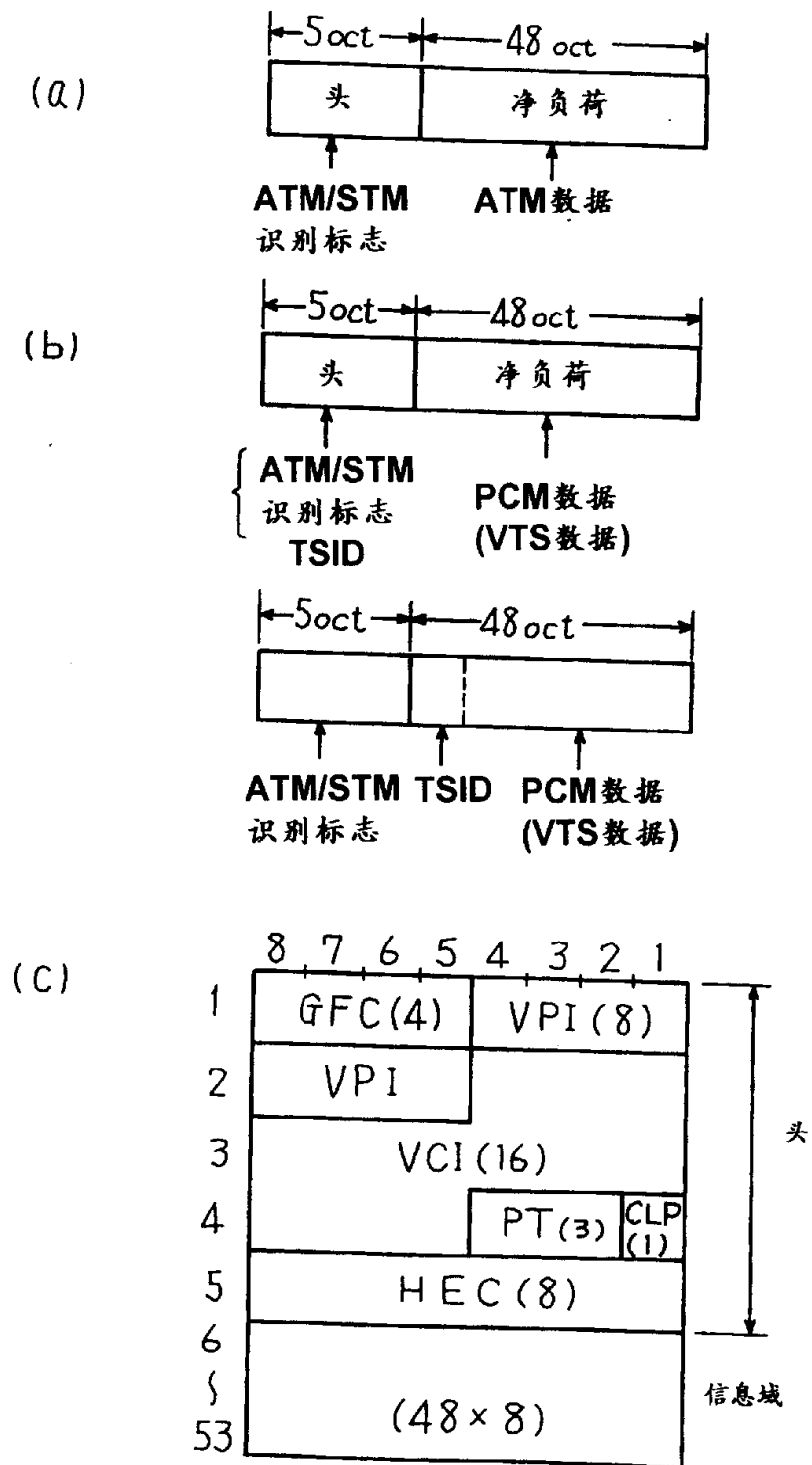


图10

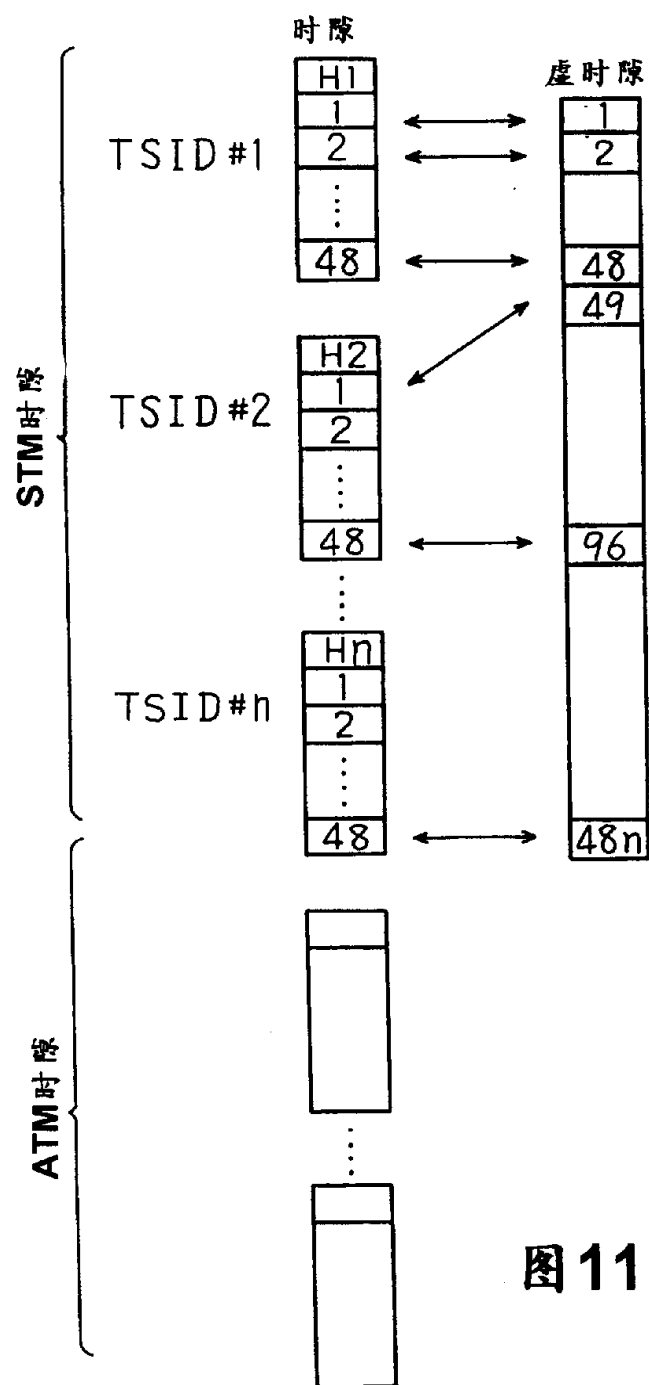


图 11

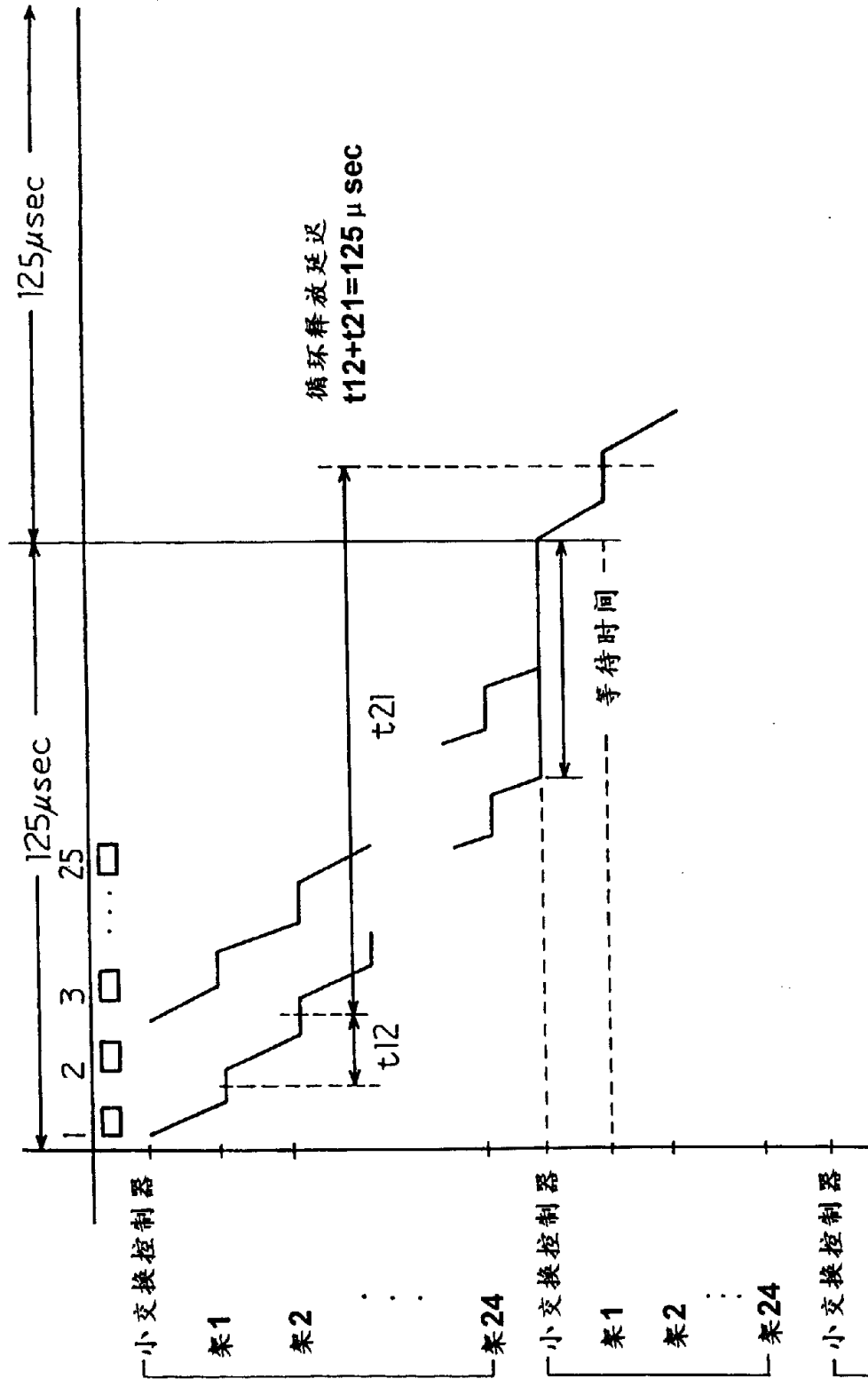


图 12

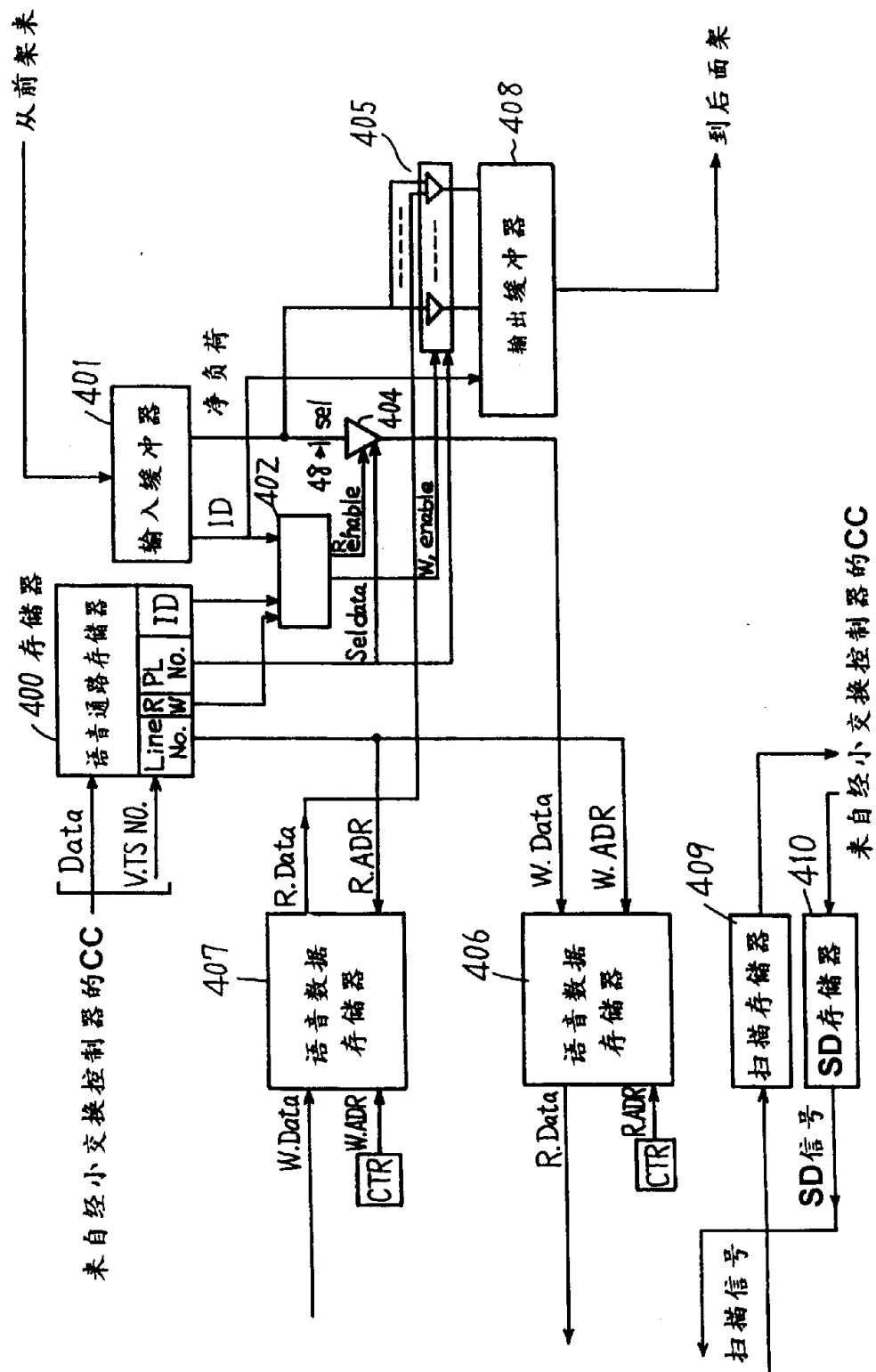


图 13

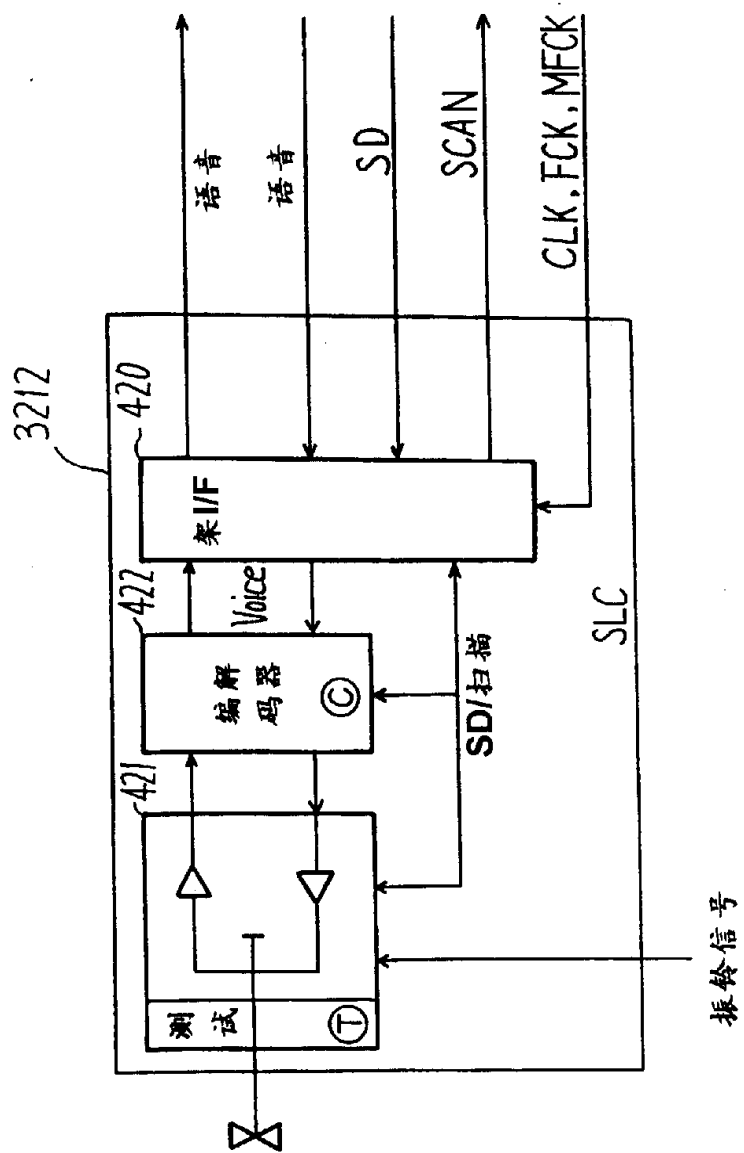


图 14

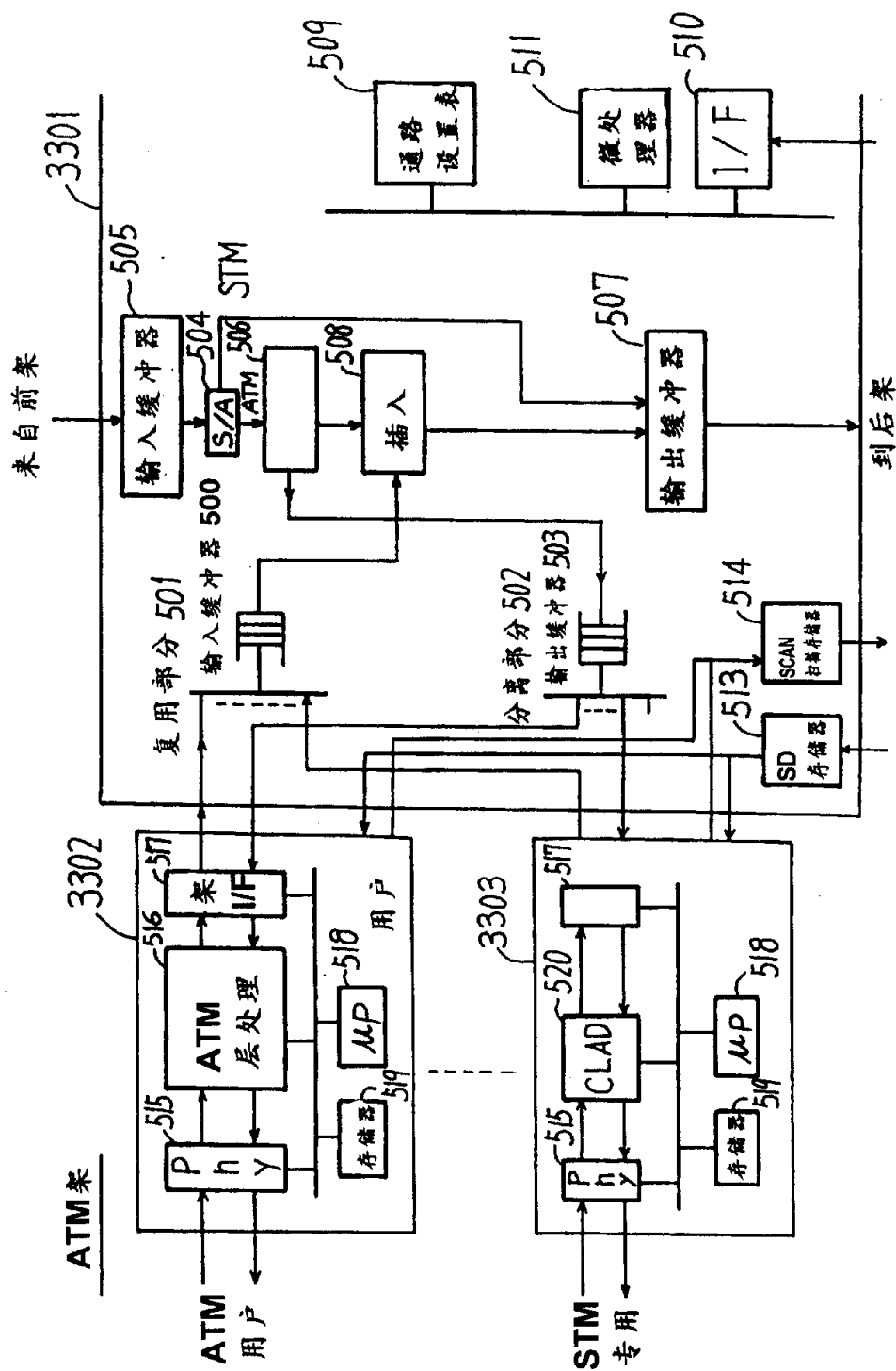
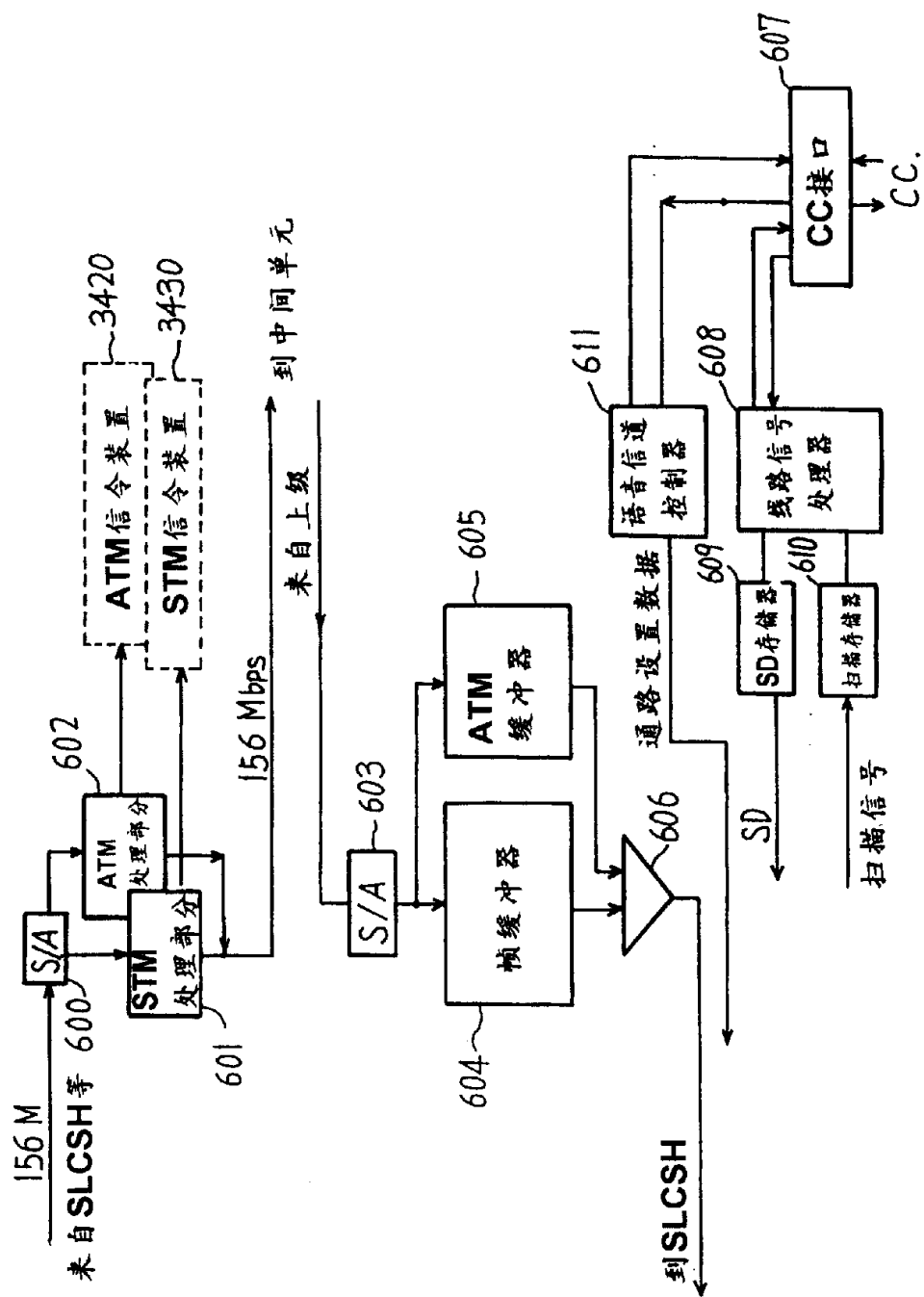


图 15



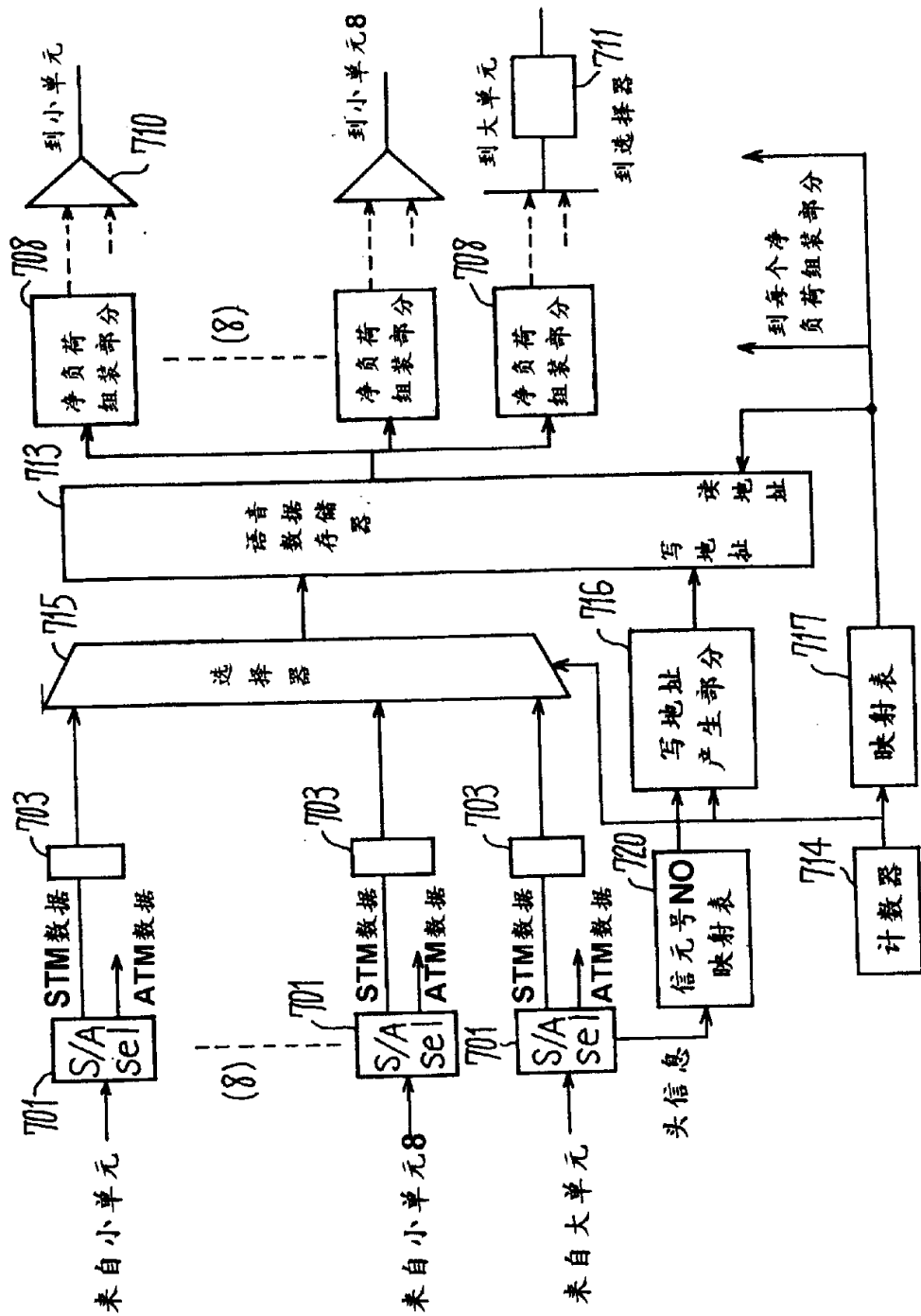
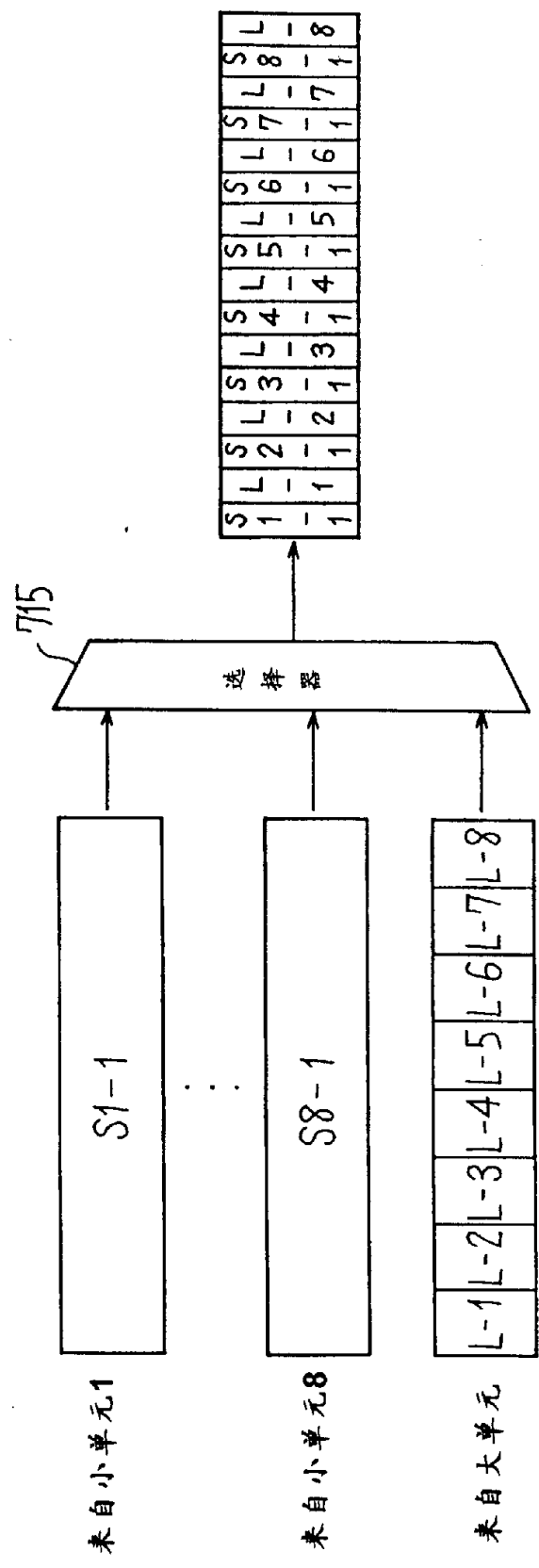
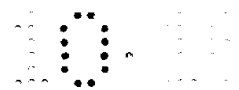


图 18

图 19





Add.

0	S1-1-1
1	L-1-1
2	S2-1-1
3	L-1-2
4	S3-1-1
5	L-1-3
6	S4-1-1
7	L-1-4
8	S5-1-1
9	L-1-5
10	S6-1-1
11	L-1-6
12	S7-1-1
13	L-1-7
14	S8-1-1
15	L-1-8
16	S1-1-2

33776	S1-44-48
33777	L-352-41
33778	S2-44-48
33779	L-352-42
33780	S3-44-48
33781	L-352-43
33782	S4-44-48
33783	L-352-44
33784	S5-44-48
33785	L-352-45
33786	S6-44-48
33787	L-352-46
33788	S7-44-48
33789	L-352-47
33790	S8-44-48
33791	L-352-48

图 20

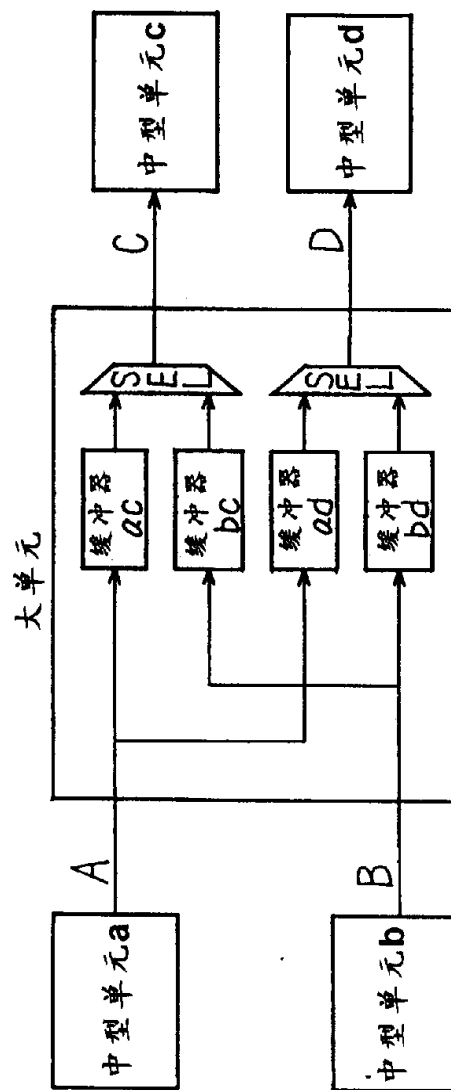


Add.

0	S1-1-H1
1	L-1-H1
2	S2-1-H1
3	L-1-H2
4	S3-1-H1
5	L-1-H3
6	S4-1-H1
7	L-1-H4
8	S5-1-H1
9	L-1-H5
10	S6-1-H1
11	L-1-P1
12	S7-1-H1
13	L-1-P2
14	S8-1-H1
15	L-1-P3
16	S1-1-H2

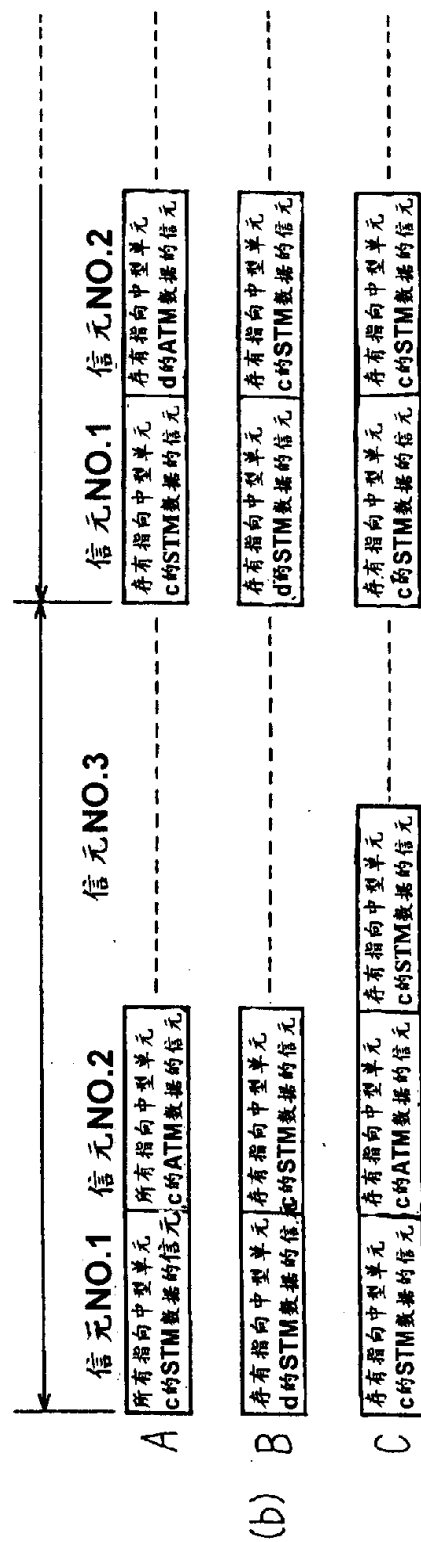
37296	S1-44-P48
37297	L-352-P41
37298	S2-44-P48
37299	L-352-P42
37300	S3-44-P48
37301	L-352-P43
37302	S4-44-P48
37303	L-352-P44
37304	S5-44-P48
37305	L-352-P45
37306	S6-44-P48
37307	L-352-P46
37308	S7-44-P48
37309	L-352-P47
37310	S8-44-P48
37311	L-352-P48

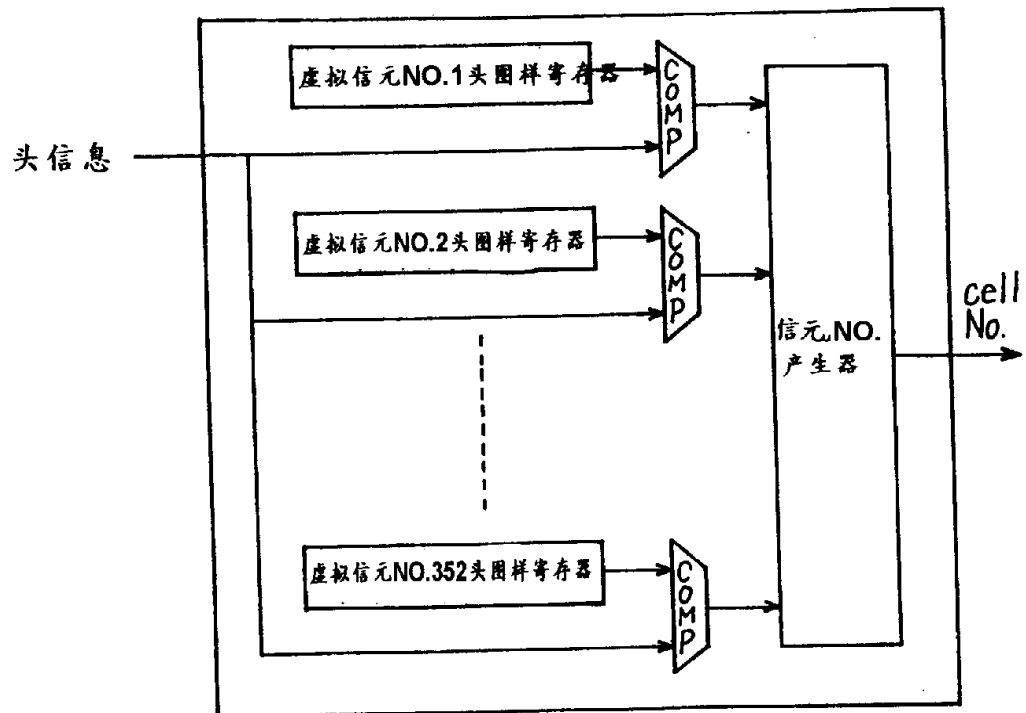
图 21



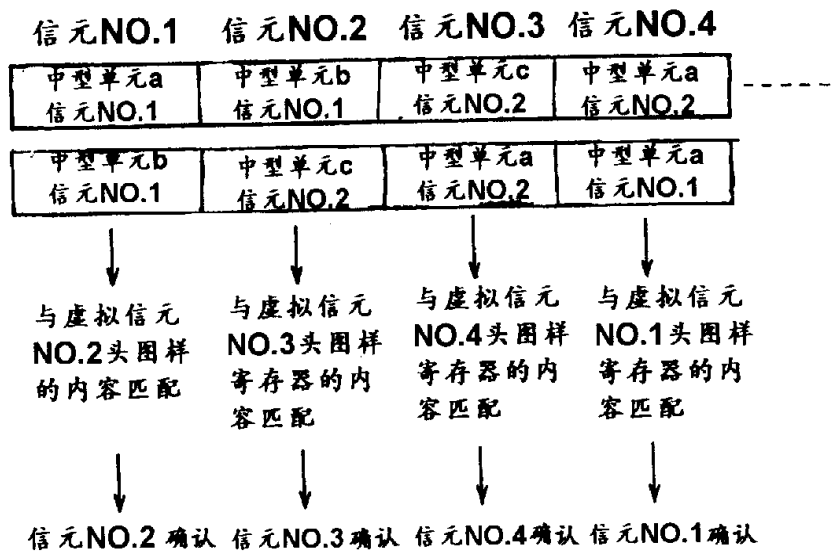
(a)

图 22





(a)



(b)

图 23

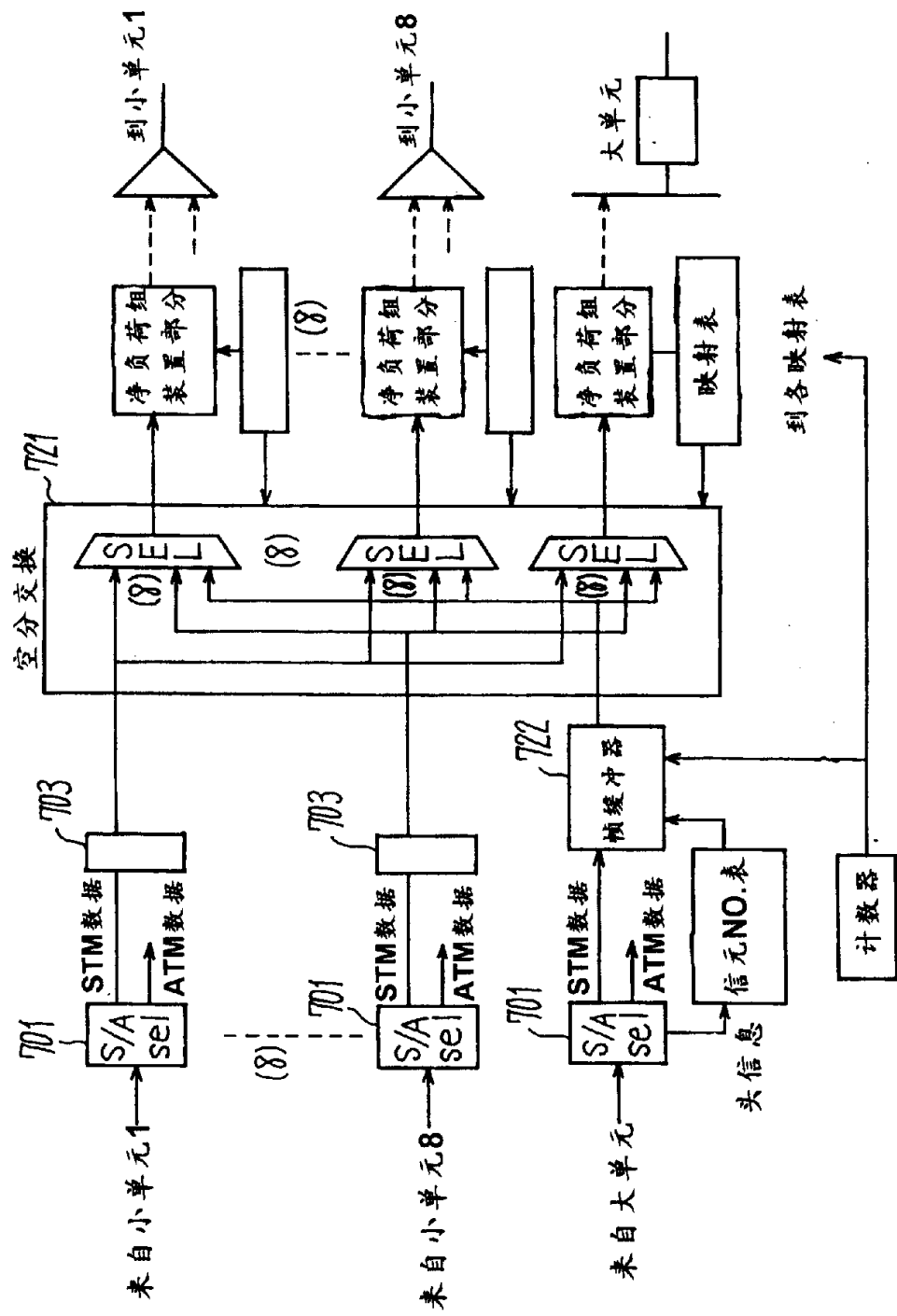


图24

扩展

0	1-H1
1	1-H2
2	1-H3
3	1-H4
4	1-H5
5	1-P1
6	1-P2
7	1-P3
8	1-P4
9	1-P5
10	1-P6
11	1-P7
12	1-P8
13	1-P9
14	1-P10
15	1-P11
16	1-P12
2316	44-P33
2317	44-P34
2318	44-P35
2319	44-P36
2320	44-P37
2321	44-P38
2322	44-P39
2323	44-P40
2324	44-P41
2325	44-P42
2326	44-P43
2327	44-P44
2328	44-P45
2329	44-P46
2330	44-P47
2331	44-P48

扩展

0	1-H1
1	1-H2
2	1-H3
3	1-H4
4	1-H5
5	1-P1
6	1-P2
7	1-P3
8	1-P4
9	1-P5
10	1-P6
11	1-P7
12	1-P8
13	1-P9
14	1-P10
15	1-P11
16	1-P12
18640	352-P33
18641	352-P34
18642	352-P35
18643	352-P36
18644	352-P37
18645	352-P38
18646	352-P39
18647	352-P40
18648	352-P41
18649	352-P42
18650	352-P43
18651	352-P44
18652	352-P45
18653	352-P46
18654	352-P47
18655	352-P48

703

(a) 与小单元对应

(b) 与大单元对应

图 25

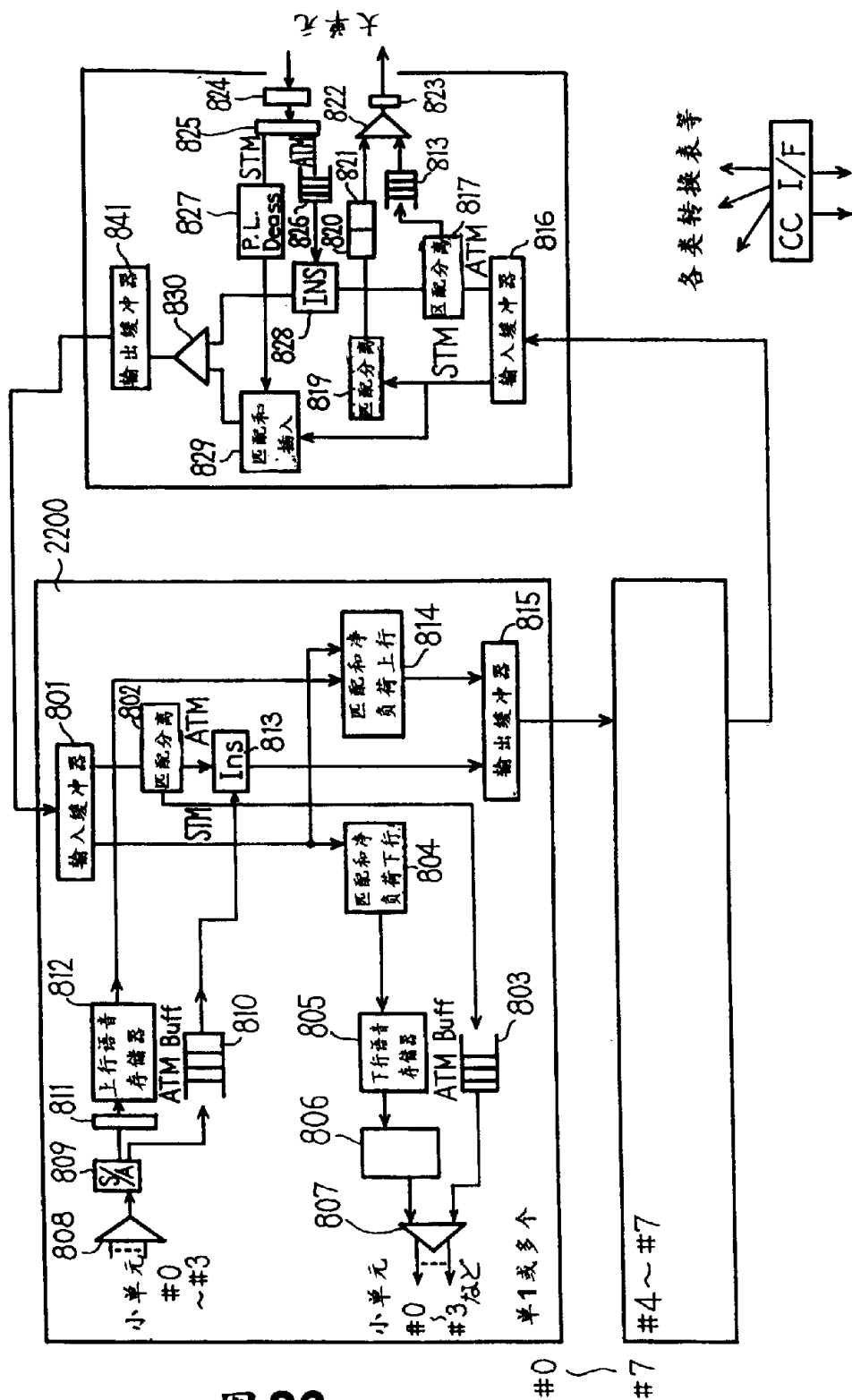


图 26

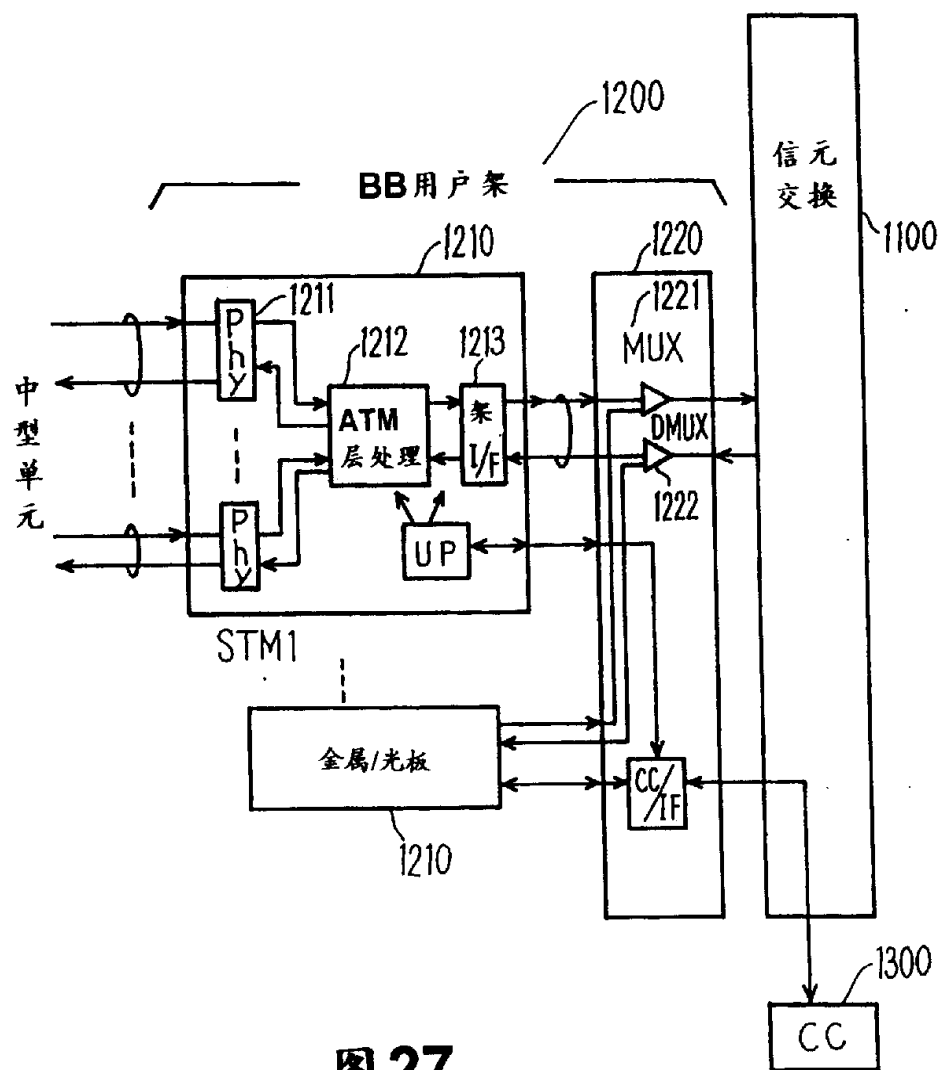


图 27

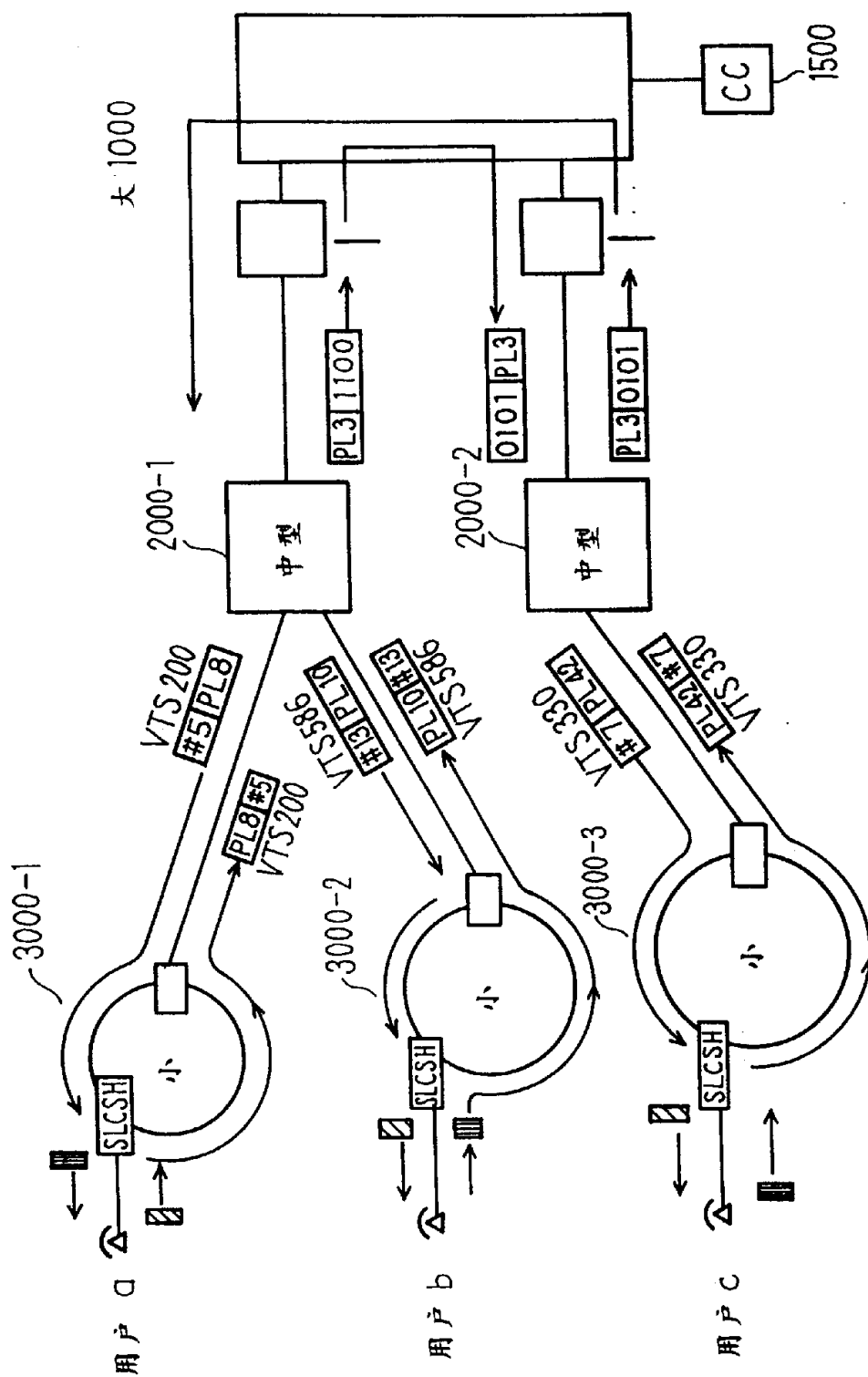


图 28

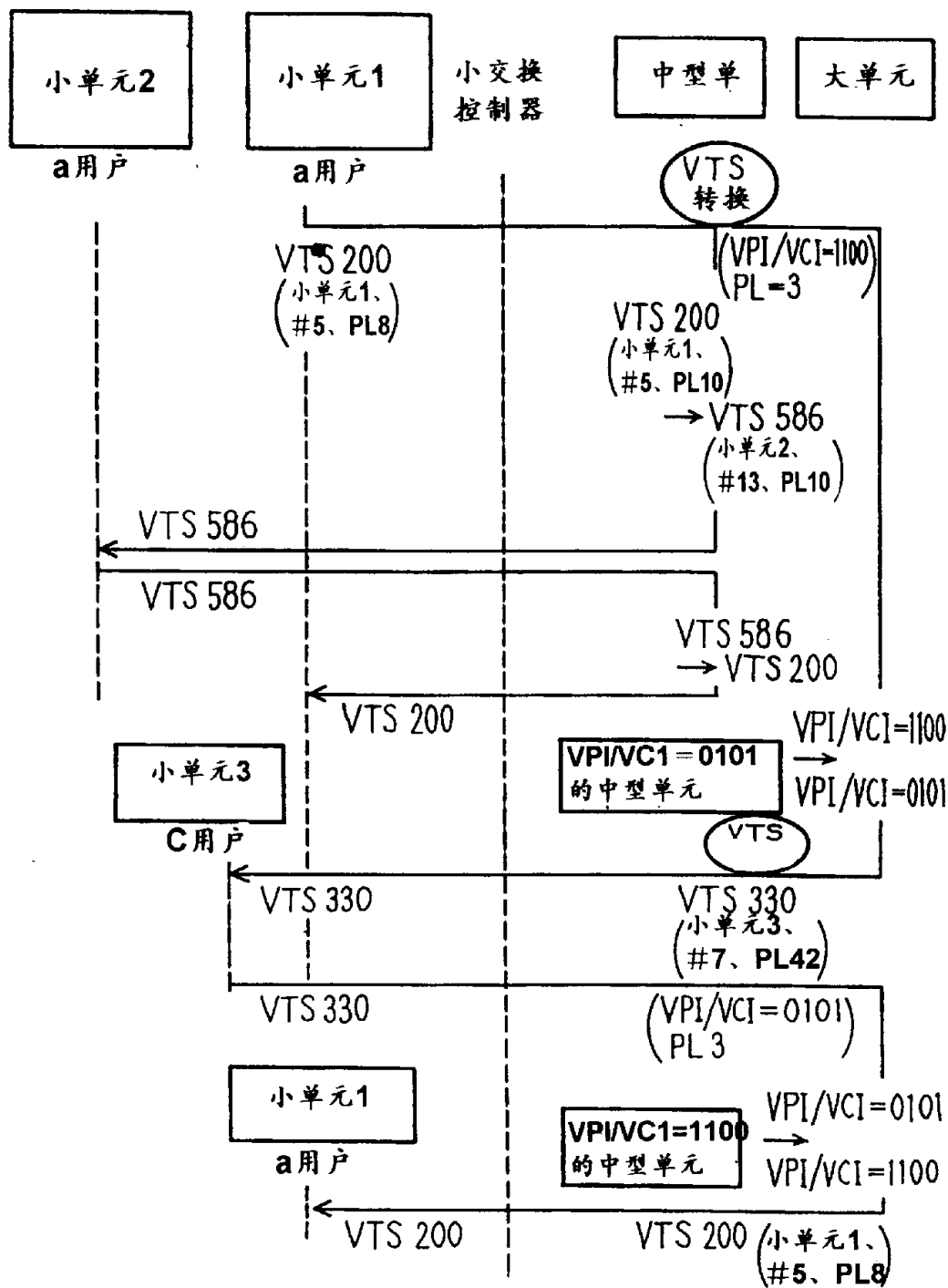


图29

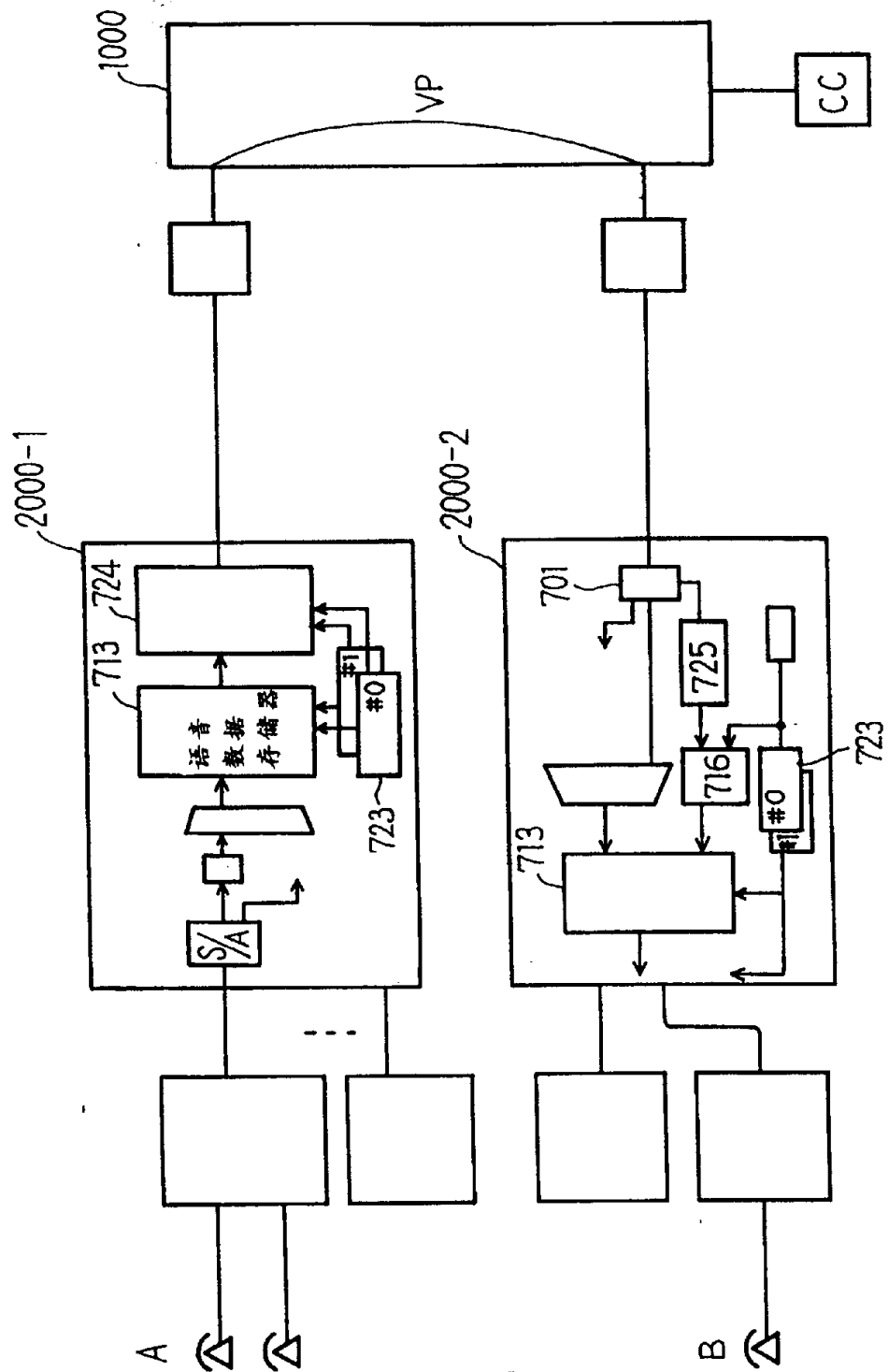


图 30

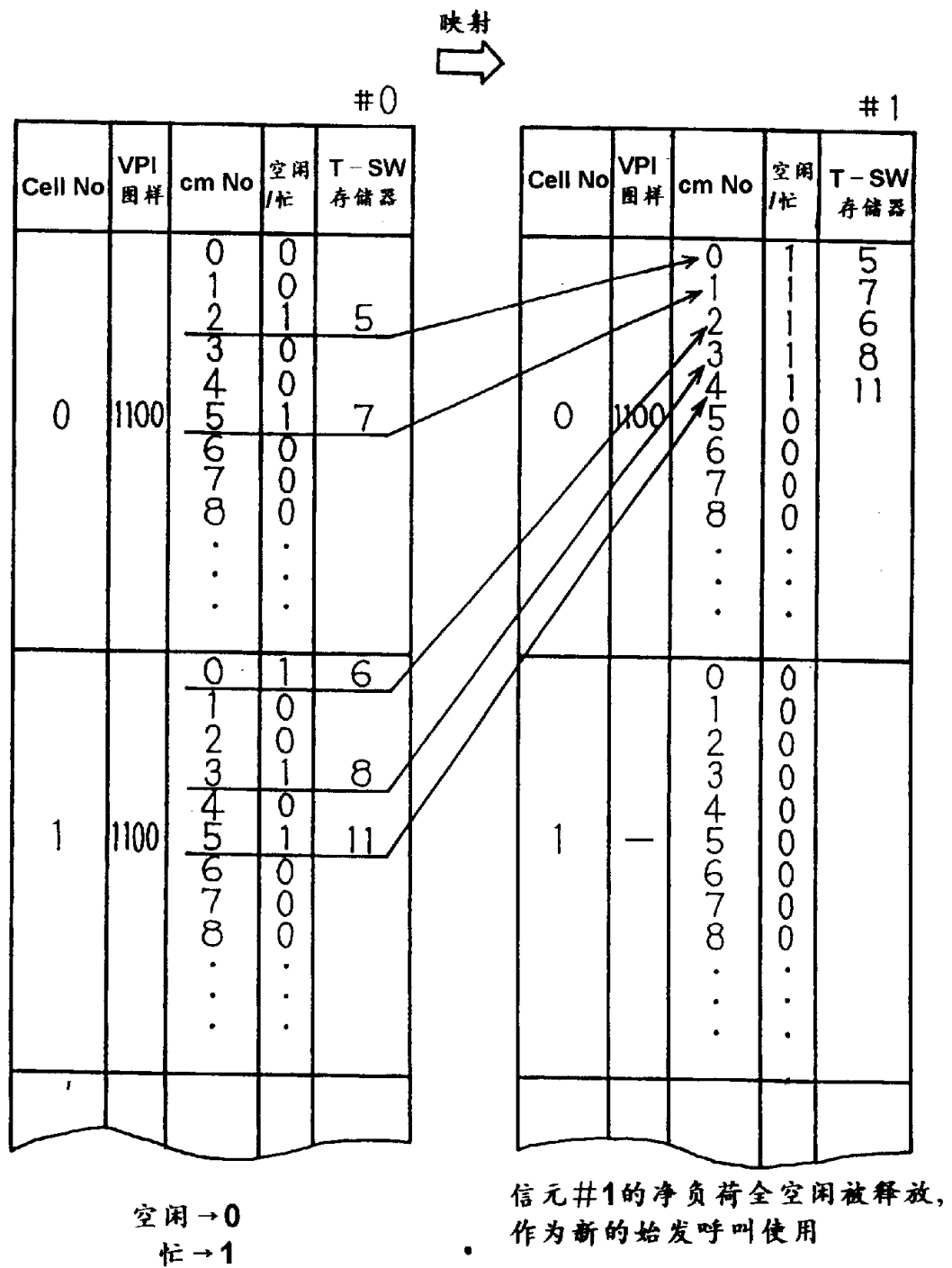


图10 实施例1中进行新旧映射示例

图31

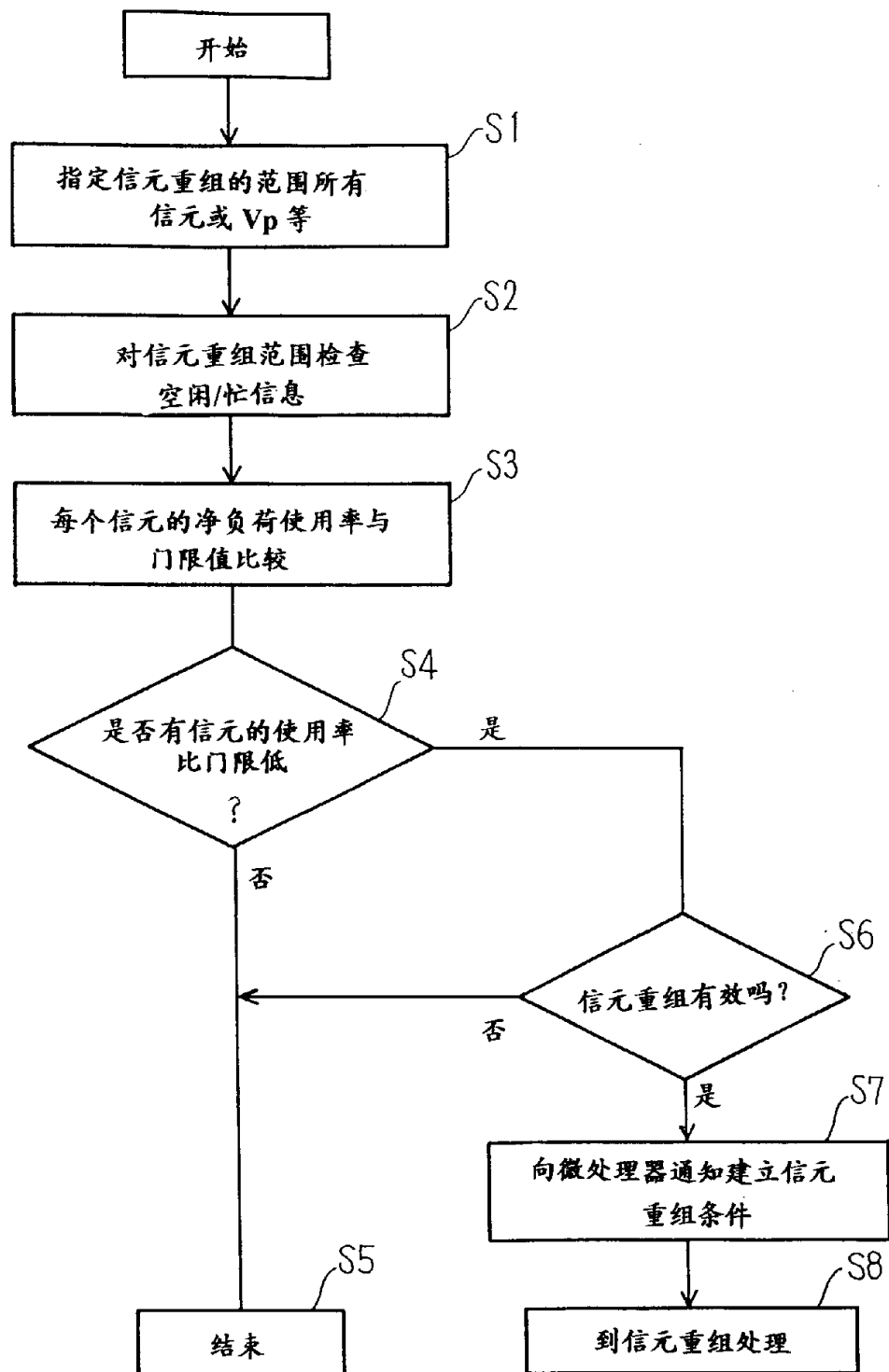


图 32

重组信号的对象

(是净负荷使用效率比门限值低的)

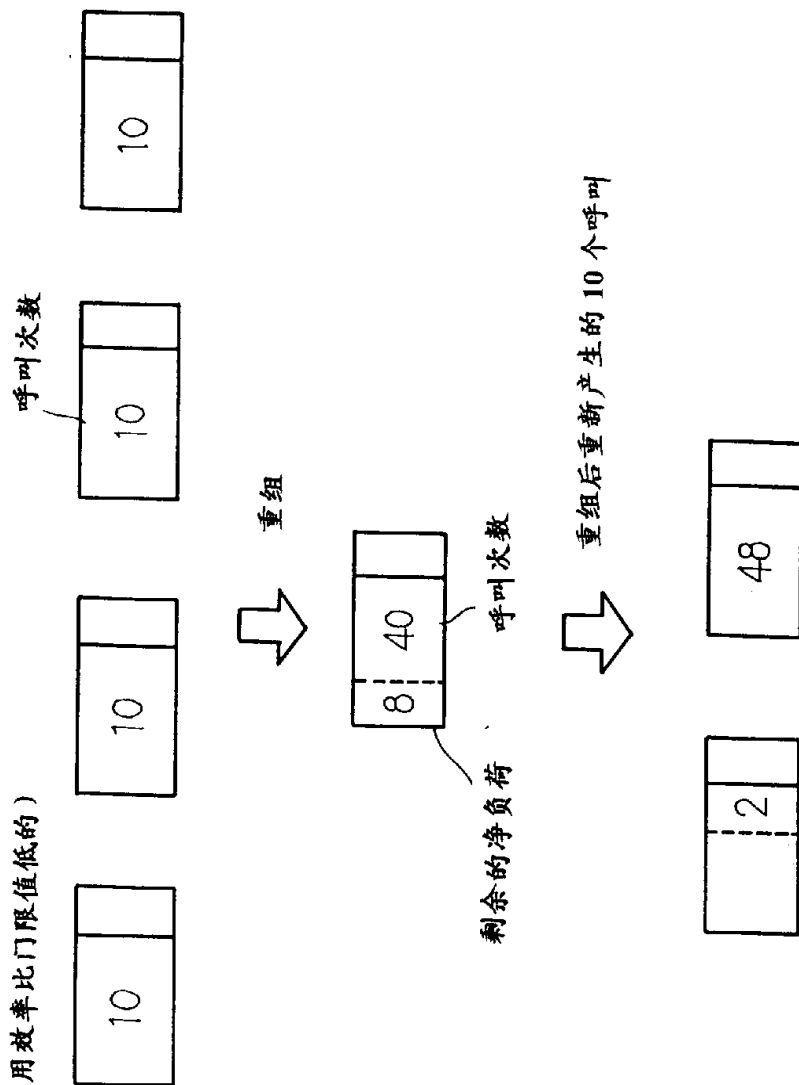


图 33

- 在重组对象信元内的呼叫总数 a
- 对重组对象信元的重组所需的信元数
- 在 1 个信元中发生呼叫的概率 $C (= 48 \times \text{爱尔兰话务量})$

$$b (= a/48)$$

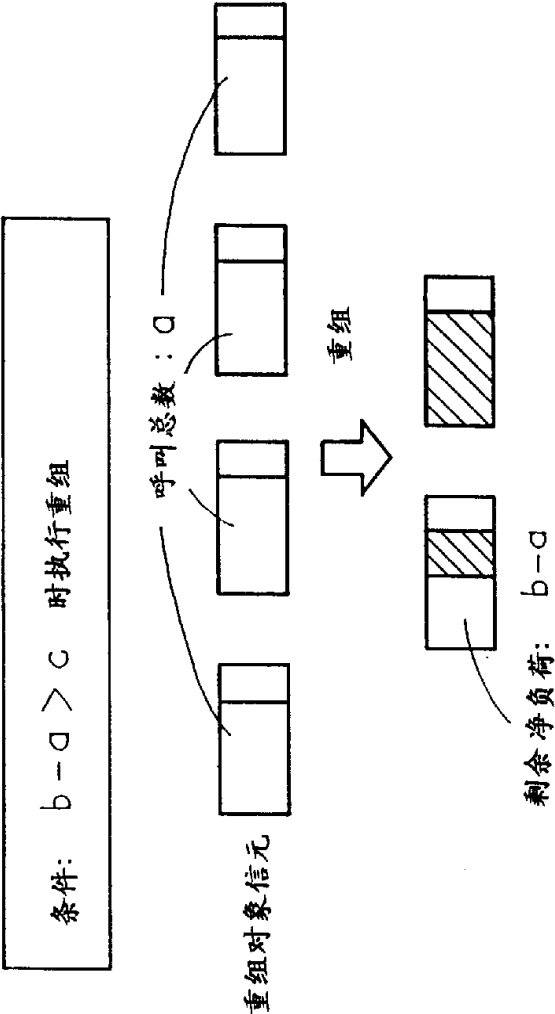


图 34

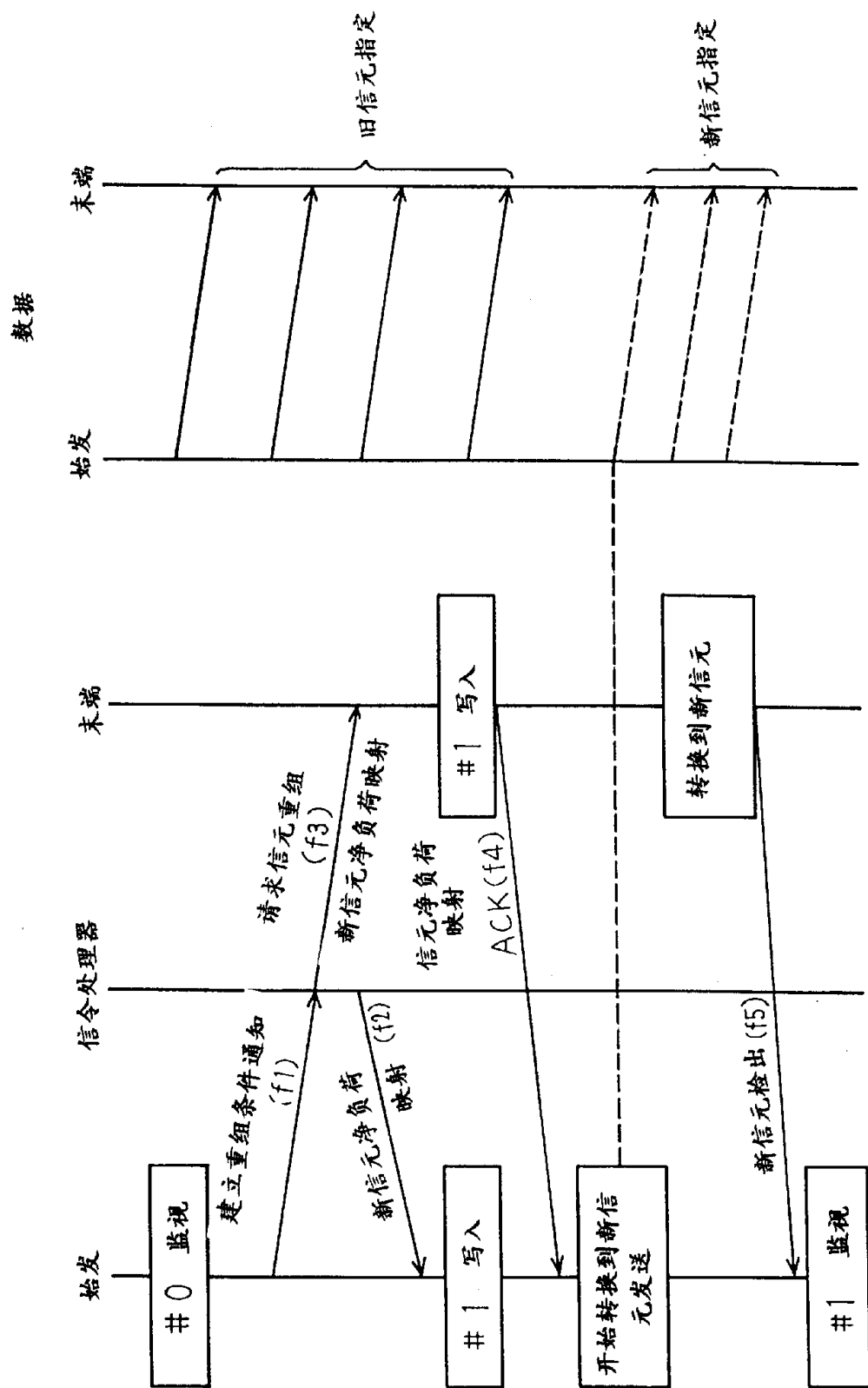


图 35

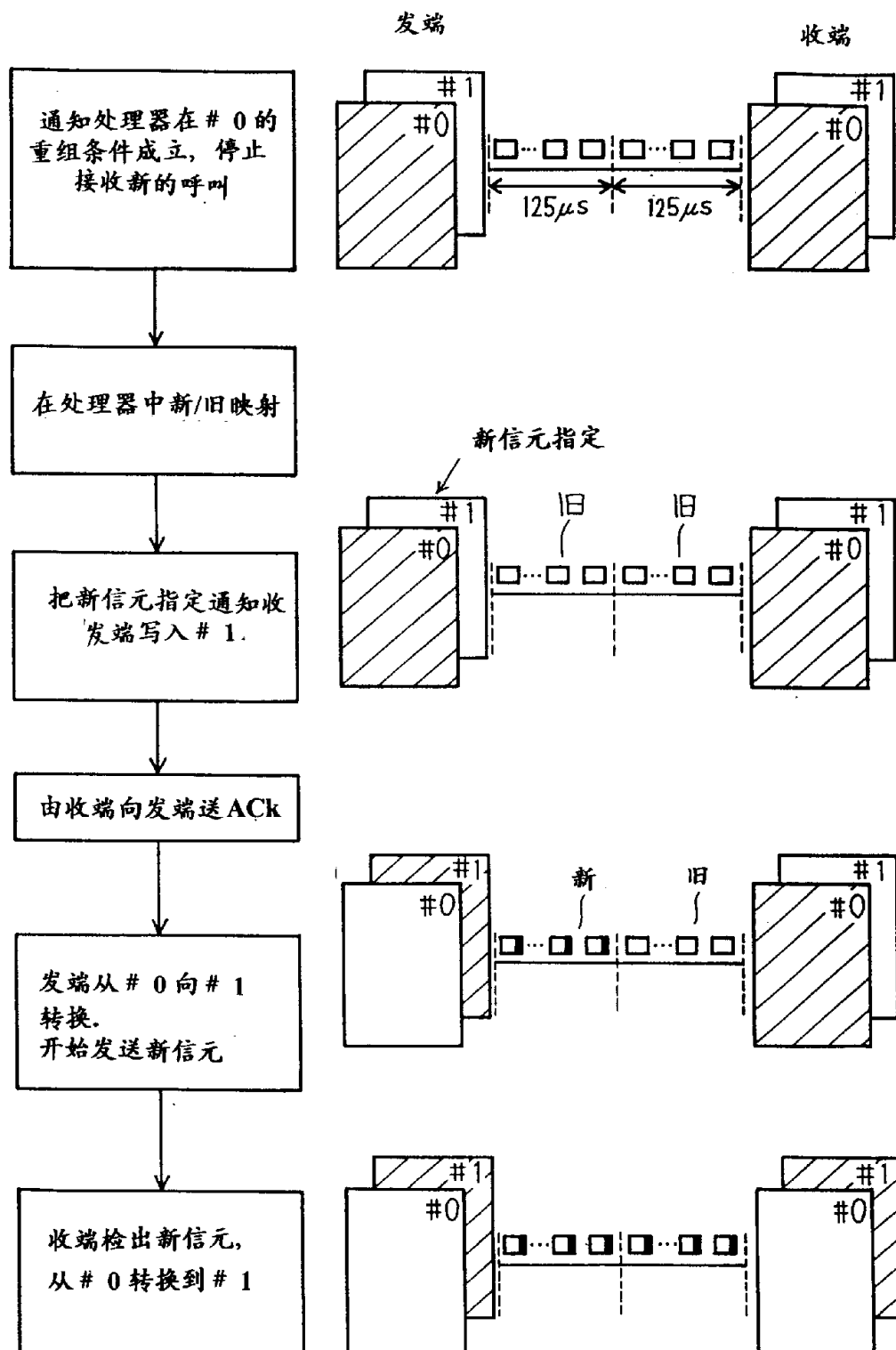


图 36

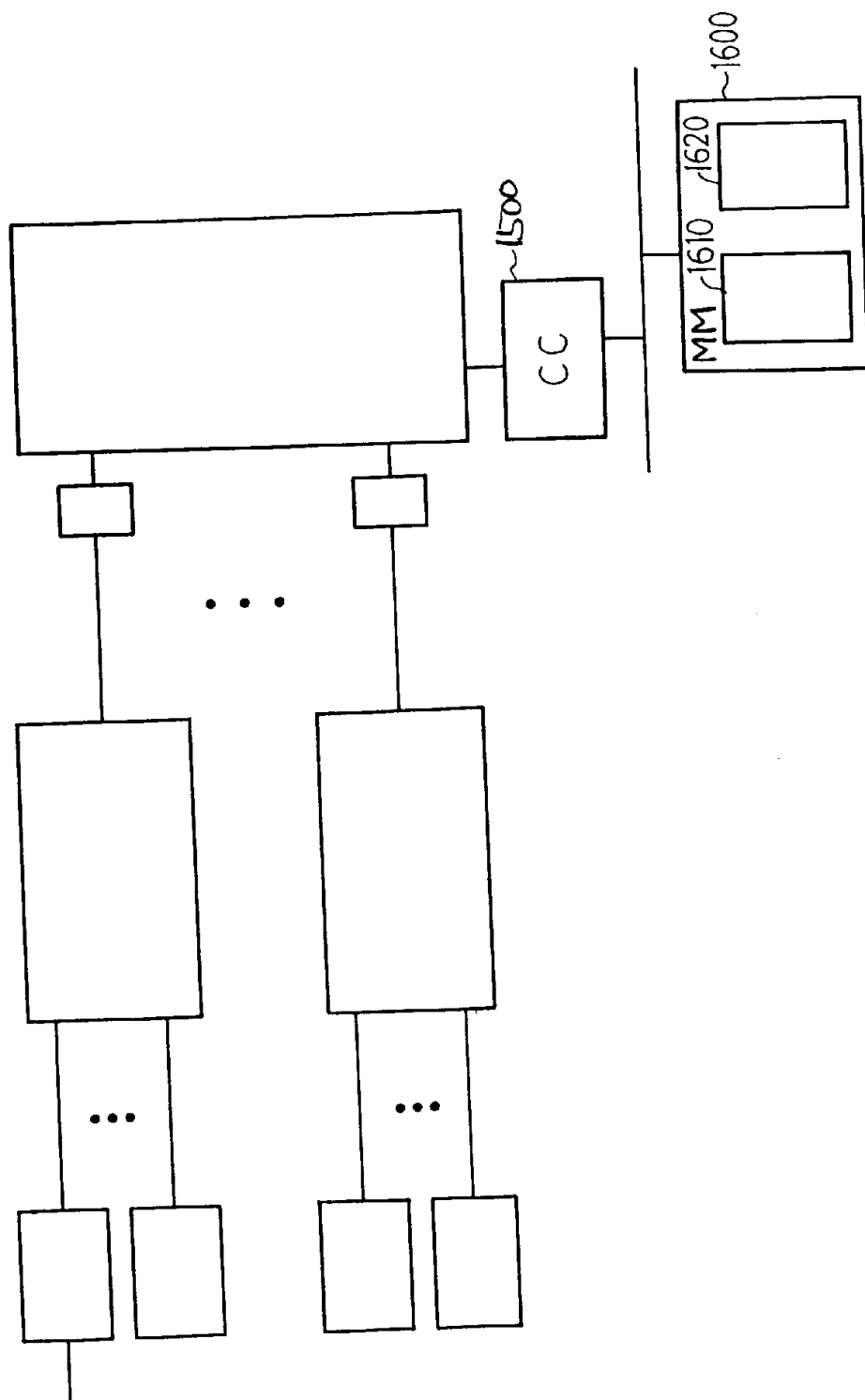


图 37

信元 NO	空闲/忙信息	目的地
1	1	2000-3
2	1	2000-2
3	1	2000-2
4	0	
⋮		
n		

图 38

信元 No.	PL No.	空闲/忙信息	用户
1	1	1	
	2	1	
	3	1	
	48	1	
2	1	1	
	2	1	
	10	1 → 0	
3	48	1	
	1	1	
	2	1	
	3	1 → 0	—
	4	1	
	5	1	
	6	0	
		:	
	48	0	—
i	i	i	i
	i	i	i
	i	i	i
n	1	0	—
	2	0	—
	48	0	—

图 39

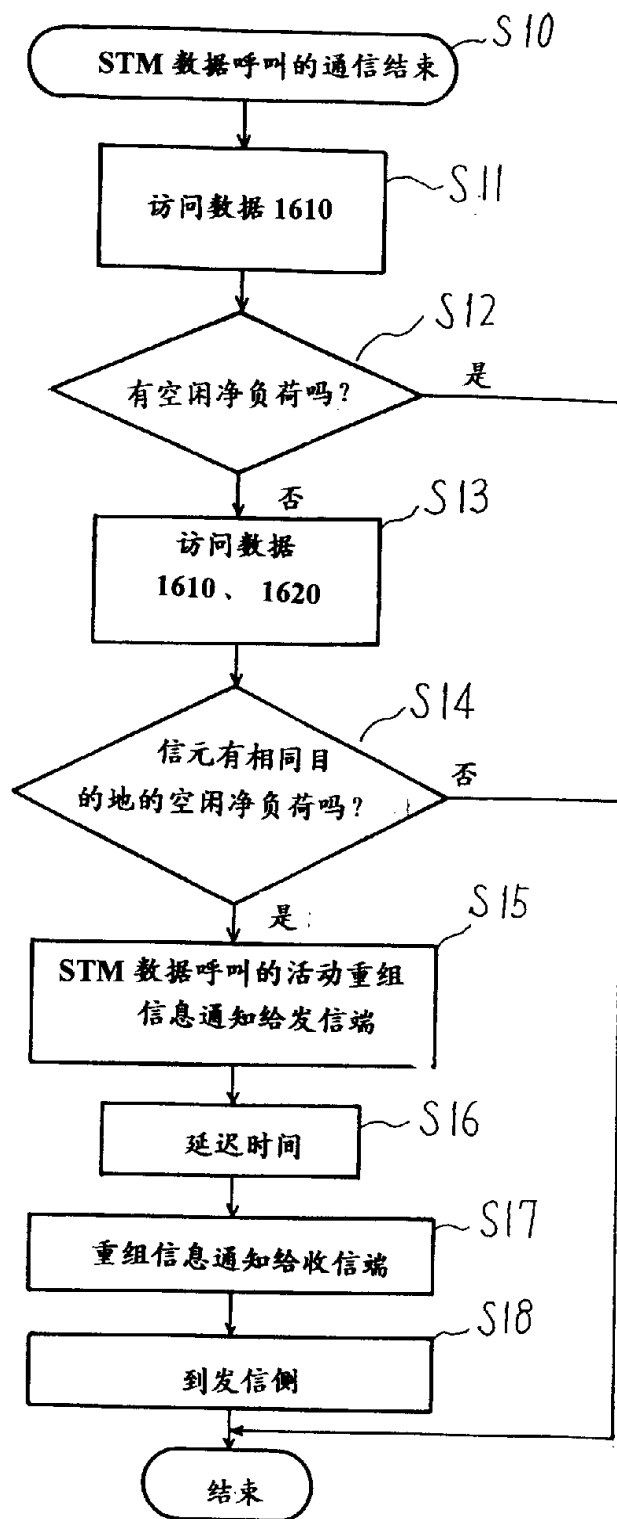


图 40

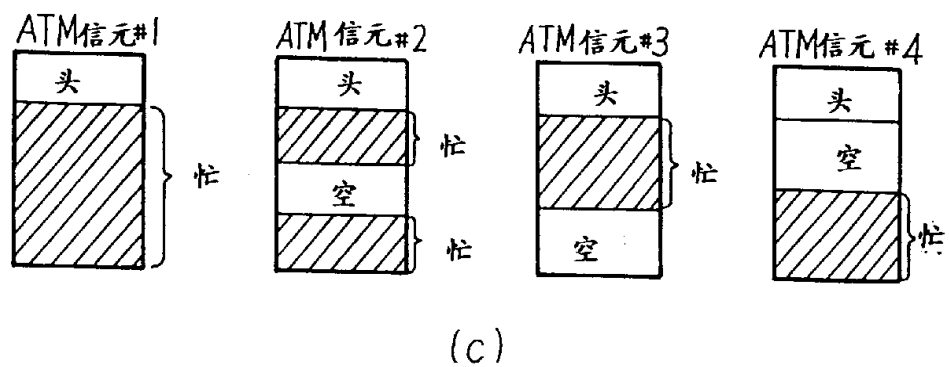
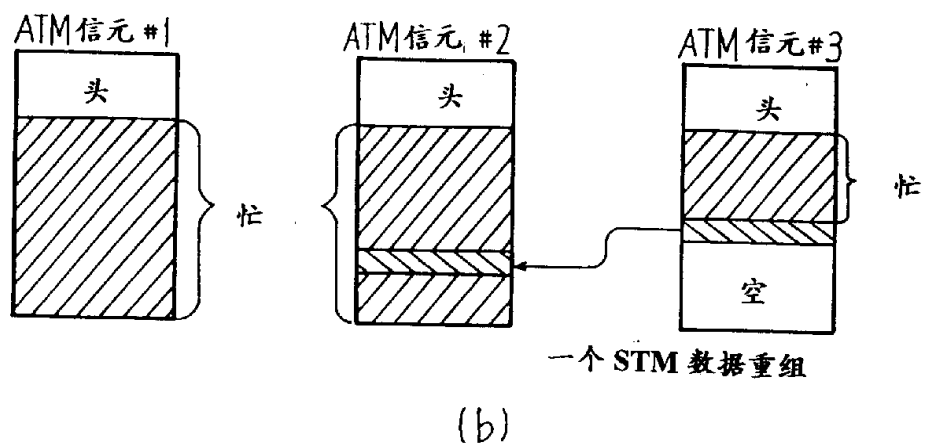
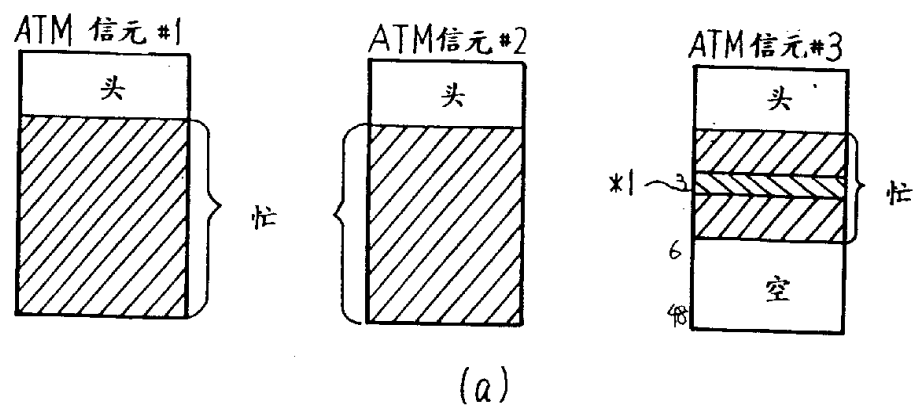


图 41

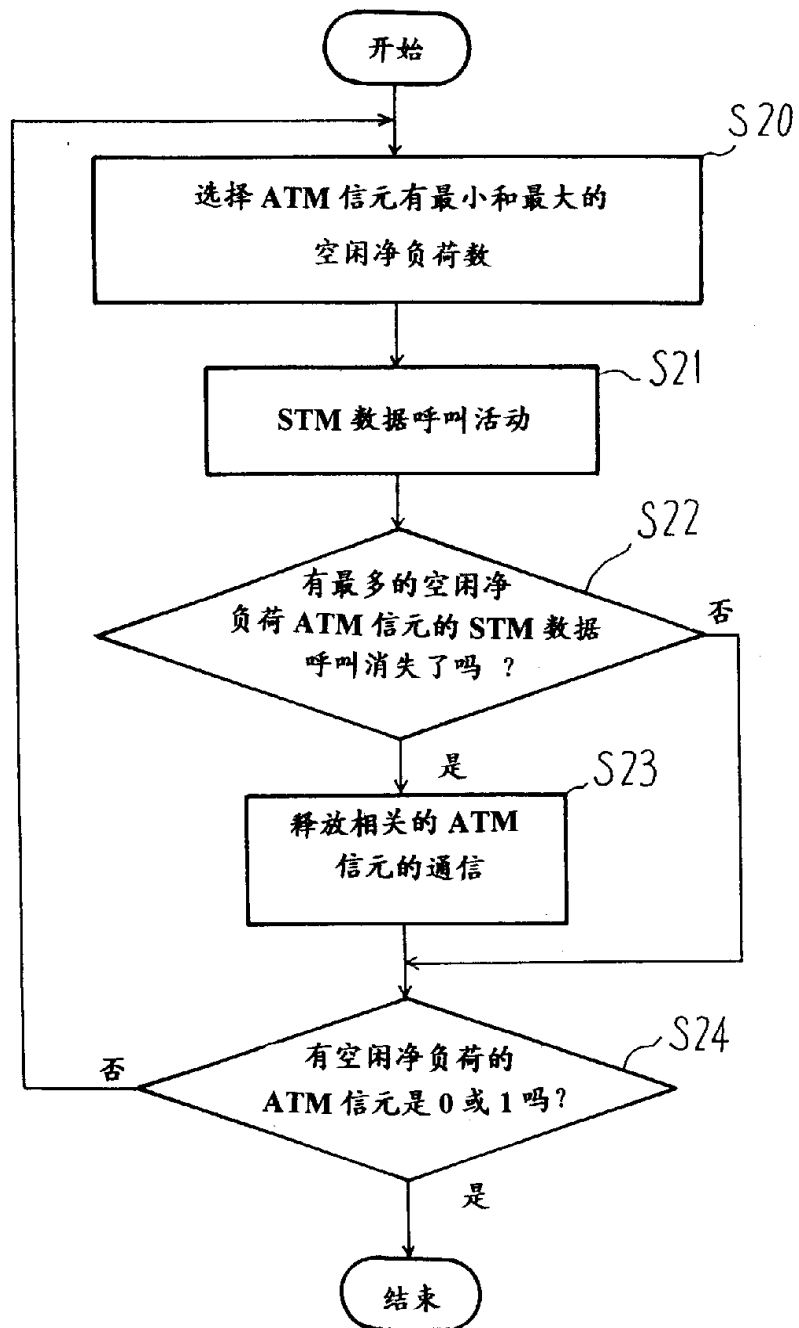


图 42

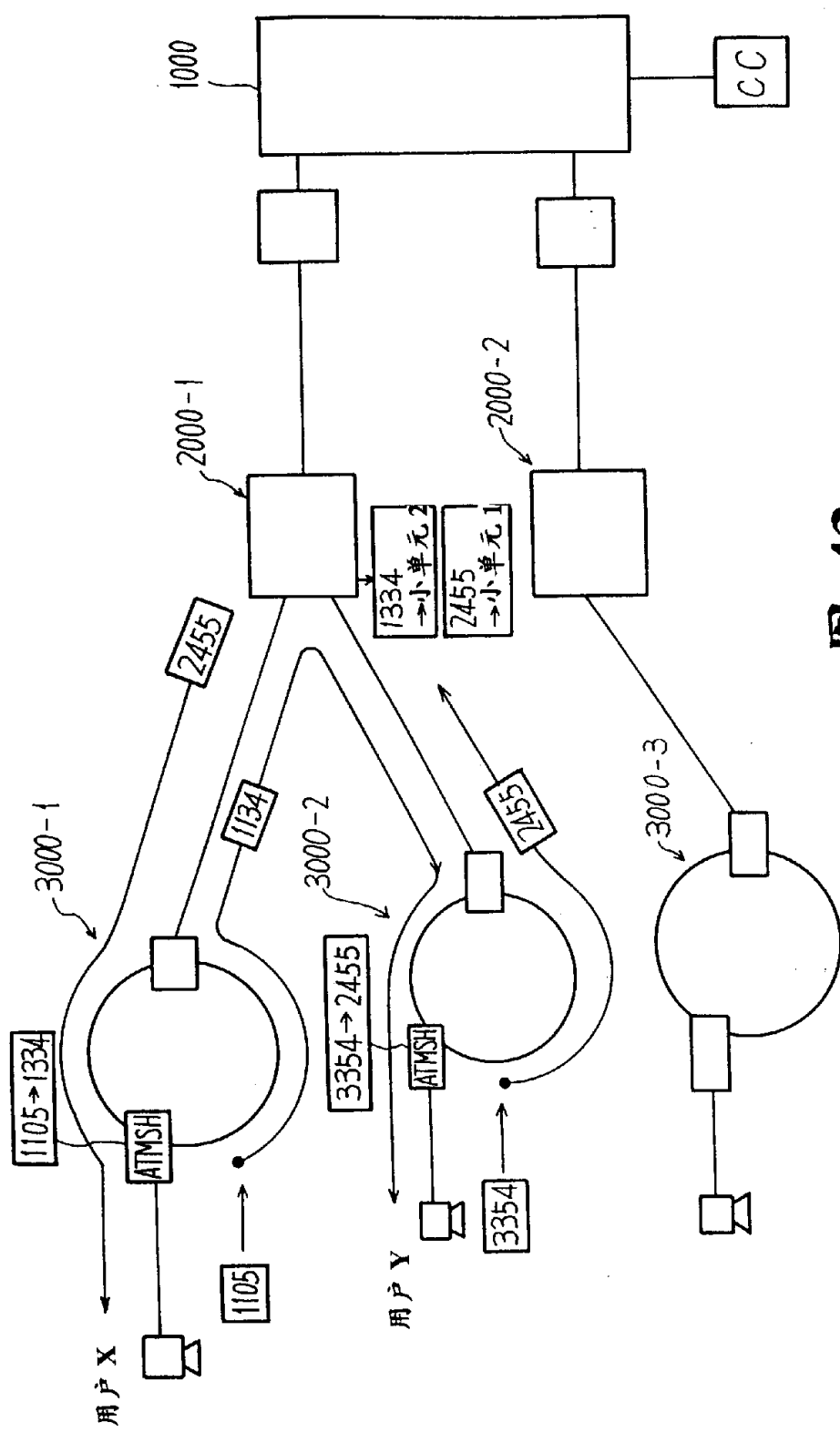


图 43

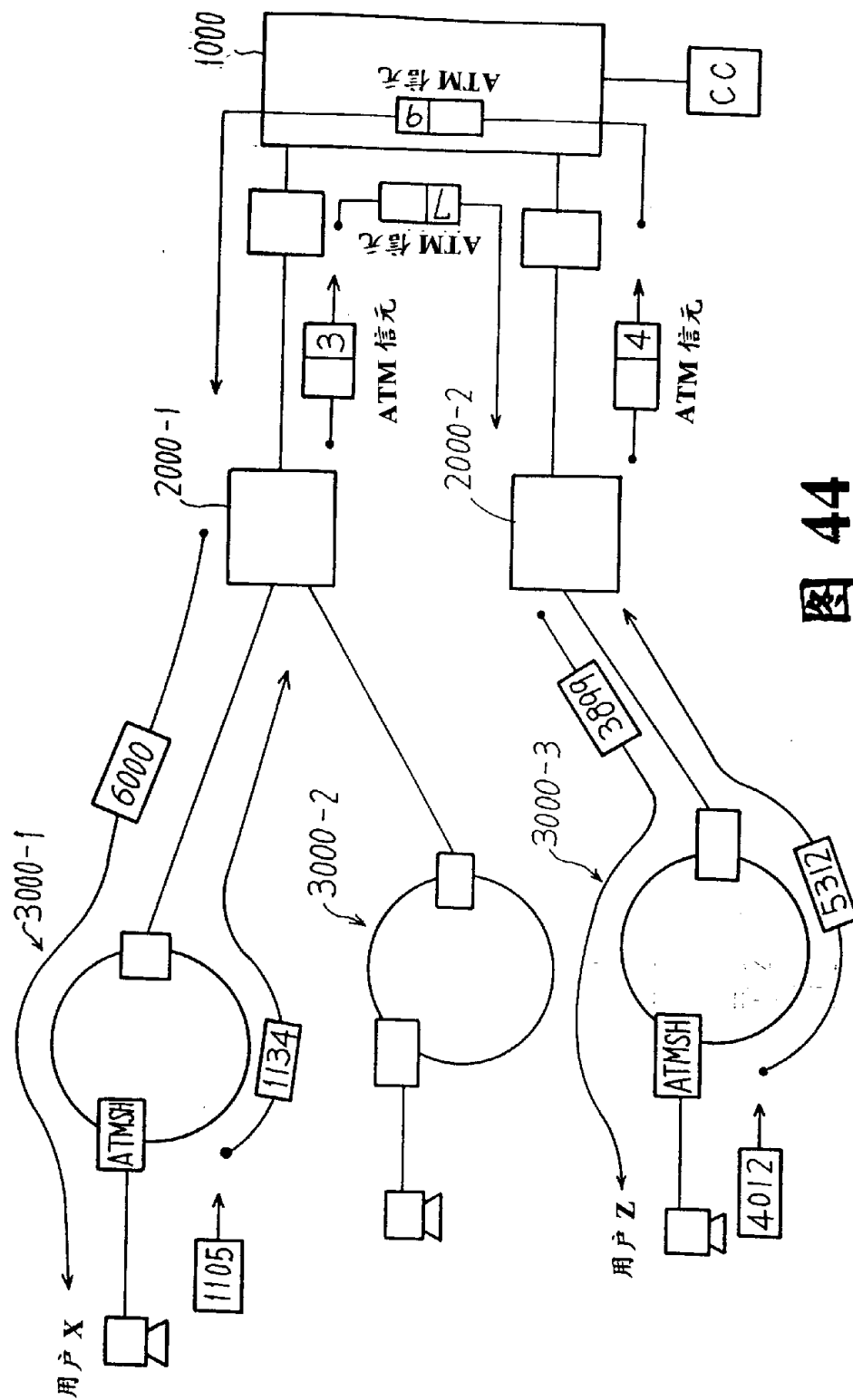


图 44