



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98805437.X

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1132490C

[22] 申请日 1998.3.11 [21] 申请号 98805437.X

[30] 优先权

[32] 1997.3.24 [33] DE [31] 19712259.0

[32] 1997.12.23 [33] DE [31] 19757598.6

[86] 国际申请 PCT/DE98/00726 1998.3.11

[87] 国际公布 WO98/43399 德 1998.10.1

[85] 进入国家阶段日期 1999.11.24

[71] 专利权人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 A·哈特 P·蒂普曼恩-克拉耶

P·霍尔茨纳 W·科尔特

K·希罗迪 A·克卢格

审查员 李振华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

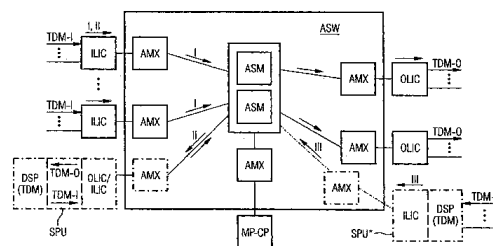
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称 用于交换低位率连接的通信网的方法和网络部件

[57] 摘要

本发明涉及用于交换低位率连接的通信网的方法和网络部件。输入模块和输出模块形成第一交换层面，输入模块和输出模块间的 ATM 交换装置形成第二交换层面。在第一交换层面，将在输入模块上等待处理的和应向同一个输出模块传输的低位率连接汇总成至少一个 ATM 连接。在第二交换层面，进行用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接的接通。随后在第一交换层面中将接通的 ATM 连接转换成一个或多个输入模块的低位率连接。在两个交换层面的联合交换是移动无线电专门功能用的一种经济的解决办法，同时保证可接收的语音质量。



1. 用于交换在通信网一个网络部件（例如 BSC, RNC, TRAU）的输入模块（ILIC）和输出模块（OLIC）之间的低位率连接的方法，在此方法上，
- 5           - 输入模块（ILIC）和输出模块（OLIC）形成一个第一交换层面；
- 布置在输入模块（ILIC）和输出模块（OLIC）之间的一个 ATM 交换装置（ASW）形成一个第二交换层面；
- 由输入模块（ILIC）在第一交换层面中将各自在输入模块（ILIC）上等待处理的和应向同一个输出模块（OLIC）传输的多个低位率连接（TDM-I）
- 10          I）汇总成至少一个 ATM 连接，
- 由 ATM 交换装置（ASW）在第二交换层面中接通用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接，和
- 由输出模块（OLIC）在第一交换层面中将一个或多个输入模块（ILIC）的接通的 ATM 连接转换成低位率的连接（TDM-O），
- 15          其特征在于，外部的 ATM 线路是各自连接到第一交换层面的输入模块（ILIC）和输出模块（OLIC）上的，经这些 ATM 线路结构化地接收和发射在一个时分复用帧或 ATM 小型包中的多个连接的信息。
2. 按权利要求 1 的方法，其特征在于，在第一交换层面的输入模块（ILIC）中各自收集小型包，并且从收集的小型包中形成 ATM 信元，在此用一个连接装（CONT1）选择，将哪些小型包插入哪个 ATM 信元中。
- 20          3. 按权利要求 2 的方法，其特征在于，在将 ATM 信元暂存在一个 ATM 信元存储器（ACB）中的向第二交换层面的 ATM 交换装置（ASW）发射之前，ATM 信元通过输入模块（ILIC）的以随机持续时间工作的一个延迟装置（DEL）。
4. 按权利要求 2 或 3 的方法，其特征在于，小型包各自具有带有至少一个连接地址的一个包标题，采用一种专有的标题格式或一种标准化的标题格式用于此包标题。
- 25          5. 按权利要求 1 的方法，其特征在于，为了交换在第一交换层面的输出模块（OLIC）中的连接各自收集 ATM 信元，并且从 ATM 信元中生成和暂存小型包，在此用一个连接表（CONT1'）选择，将哪些小型包分配到输出模块（OLIC）

的哪些连接上。

5 6. 按权利要求 1 的方法,其特征在于,在第一交换层面的输入模块(ILIC)或输出模块(OLIC)中通过一个交换单元(BSW)各自复用或去复用连接(TDM-I, TDM-I'),在此用一个连接表(CONT1, CONT1')进行将连接向输出端的分配。

7. 按权利要求 6 的方法,其特征在于,在将 ATM 信元暂存在一个 ATM 信元存储器(ACB)中和向第二交换层面的 ATM 交换装置(ASW)发射之前,在输入模块(ILIC)中从在共同输出端上复用的信息中形成和收集 ATM 信元。

10 8. 按权利要求 6 或 7 的方法,其特征在于,在将 ATM 信元输送给交换单元(BSW)之前,在一个 ATM 信元存储器(ACB)中暂存和随后收集在第一交换层面的输出模块(OLIC)中来的 ATM 信元。

9. 按权利要求 6 的方法,其特征在于,用在输入模块(ILIC)上的一个其它的连接表(CONT2)选择,由第二交换层面的 ATM 交换装置(ASW)向哪个输出模块(OLIC)接通哪些 ATM 信元。

15 10. 按权利要求 6 的方法,其特征在于,用在输出模块(OLIC)上的一个其它的连接表(CONT2')选择,向哪个 ATM 信元收集器(ACC)或向哪个小型包发生器(MPG)分配哪些 ATM 信元。

20 11. 按权利要求 7 的方法,其特征在于,如此充填 ATM 信元(ATM-C),不取决于究竟涉及的是有用信息还是信令信息,按顺序相继将在一个共同的输出端上到达的信息登录入 ATM 信元(ATM-C)中。

12. 按权利要求 7 的方法,其特征在于,用在一个共同的输出端上到达的信息充填 ATM 信元(ATM-C)作为结构化的 ATM 信元,这些信息含有用于标志结构开始的一个指针(POI)。

25 13. 按权利要求 7 的方法,其特征在于,用在一个共同的输出端上到达的信息局部地充填 ATM 信元(ATM-C),并且这些信元各自含有位于同一位置上的同步信息。

14. 按权利要求 1 的方法,其特征在于,采用一个共同的控制装置(MP-CP)用于控制第一和第二交换层面中的功能。

15. 按权利要求 1 的方法,其特征在于,按离散交换原理的方式运行 ATM

交换装置 (ASW), ATM 交换装置的控制装置 (MP-CP) 安排第一交换层面的输入模块 (ILIC) 和输出模块 (OLIC) 中的调节。

16. 用于交换通信网一个网络部件的输入模块 (ILIC) 和输出模块 (OLIC) 之间的低位率连接的网络部件, 具有

- 5
- 由输入模块 (ILIC) 和输出模块 (OLIC) 形成的一个第一交换层面,
  - 第一交换层面的输入模块 (ILIC) 中的装置, 用于将在输入模块 (ILIC) 上等待处理的和应向同一个输出模块 (OLIC) 传输的多个低位率连接 (TDM-I) 各自汇总成至少一个 ATM 连接,

- 10
- 由布置在输入模块 (ILIC) 和输出模块 (OLIC) 之间的一个 ATM 交换装置 (ASW) 形成的一个第二交换层面, 用于接通用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接, 和

- 在第一交换层面的输出模块 (OLIC) 中的装置, 用于将一个或多个输入模块 (ILIC) 的, 接通到输出模块 (OLIC) 上的 ATM 连接转换成低位率连接 (TDM-0),

- 15
- 其特征在于, 用于结构化地发射和接收一个时分复用帧或 ATM 小型包中多个连接的信息的外部 ATM 线路是各自连接到第一交换层面的输入模块 (ILIC) 和输出模块 (OLIC) 上的。

17. 按权利要求 16 的网络部件的应用, 用于实施一种移动无线电专门的功能。

- 20
18. 按权利要求 16 或 17 的网络部件, 其特征在于, 构成为基站控制装置, 或构成为用于检查移动无线电网的基站的无线电控制。

19. 按权利要求 16 或 17 的网络部件, 其特征在于, 构成为移动无线电网的代码转换装置。

20. 按权利要求 16 的网络部件的应用, 用于实施一种固定网专门的功能。

## 用于交换低位率连接的通信网的方法和网络部件

### 5            技术领域

本发明涉及用于交换在通信网的网络部件的输入模块和输出模块之间的低位率连接的一种方法以及一种相应的网络部件。

### 背景技术

10            在通信（尤其是移动无线电网或固定网）中，借助于时分复用方法 TDM（时分复用）经网络部件之间的线路传送具有低传输速率的信息 - 例如语音传输时的有用或信令信息。因此可以采用例如 PCM 30 或 PCM 24 连接线路。对于 - 在固定网中的，但是也在移动无线电网中的，尤其是下一代的 - 有线的信息传输，ATM 传输（异步传输方式）以它在宽带应用方面的优点愈来愈得到贯彻。  
15            经低位率的连接 - 例如 TDM 连接 - 的窄带信息传输仍然保持为多数移动或固定用户用的一种重要的应用。当因此在一个网络部件中 TDM 复用技术转换成 ATM 传输技术时，通常出现大的延迟 - 例如在 8kbit/秒的语音传输时的 48 毫秒。这导致语音质量的恶化。

            虽然原则上从 TDM 复用技术到 ATM 传输技术的转换， - 例如通过充填  
20            具有仅少数几个字节的 ATM 信元 - 此转换只导致微小的延迟，可是这有不经济地利用 ATM 带宽的结果。出于此原因迄今的问题在于，如此实现电信网的网络部件，使得这些网络部件在内部经一个 ATM 交换装置分配传送，并且同时在外部的线路上辅助低位率的 TDM 传送。

            从国际专利申请 WO 95/17789 中公开了窄带通信用的一种 ATM 网口转换  
25            PCM 信号 - 也就是时分复用信号 - 为 ATM 信元，以在具有小数目多个交换级的 ATM 交换装置中接通这些 PCM 信号。将应向一个共同的目标交换的 PCM 数据汇总成独有的 ATM 信元。

### 发明内容

30            本发明的任务在于，提供用于在 ATM 基础上交换低位率连接的一种方法

和一种网络部件,通过此方法和此网络部件是可以同时实现尽可能微小的延迟时间和可供支配的 ATM 带宽的高度利用率。

本发明的任务通过以下的方法和网络部件得以解决。

5 根据本发明的用于交换在通信网一个网络部件的输入模块和输出模块之间的低位率连接的方法,在此方法上,

- 输入模块和输出模块形成一个第一交换层面;

- 布置在输入模块和输出模块之间的一个 ATM 交换装置形成一个第二交换层面;

10 - 由输入模块在第一交换层面中将各自在输入模块上等待处理的和应向同一个输出模块传输的多个低位率连接汇总成至少一个 ATM 连接,

- 由 ATM 交换装置在第二交换层面中接通用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接, 和

- 由输出模块在第一交换层面中将一个或多个输入模块的接通的 ATM 连接转换成低位率的连接,

15 其特征在于,外部的 ATM 线路是各自连接到第一交换层面的输入模块和输出模块上的,经这些 ATM 线路结构化地接收和发射在一个时分复用帧或 ATM 小型包中的多个连接的信息。

根据本发明的用于交换通信网一个网络部件的输入模块和输出模块之间的低位率连接的网络部件,具有

20 - 由输入模块和输出模块形成的一个第一交换层面,

- 第一交换层面的输入模块中的装置,用于将在输入模块上等待处理的和应向同一个输出模块传输的多个低位率连接各自汇总成至少一个 ATM 连接,

25 - 由布置在输入模块和输出模块之间的一个 ATM 交换装置形成的一个第二交换层面,用于接通用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接, 和

- 在第一交换层面的输出模块中的装置,用于将一个或多个输入模块的,接通到输出模块上的 ATM 连接转换成低位率连接,

其特征在于,用于结构化地发射和接收一个时分复用帧或 ATM 小型包中多个连接的信息的外部 ATM 线路是各自连接到第一交换层面的输入模块和输

出模块上的。

本发明还包括基于上述方法和网络部件的进一步发展。

5 本发明以在通信网一个网络部件的输入模块和输出模块之间的低位率连接的交换而出发点。在此输入模块和输出模块形成一个第一交换层面，以及布置在输入模块和输出模块之间的一个 ATM 交换装置形成一个第二交换层面。在第一交换层面中由输入模块各自将在输入模块上等待处理的和应向一个和同一个输出模块传输的低位率连接汇总成至少一个 ATM 连接。在第二交换层面中由 ATM 交换装置进行用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接的接通。随后在第一交换层面中将一个或多个输入模块的，接通的 ATM 连接转换为输出模块的低位率连接。按本发明外部的 ATM 线路是各自连接到第一交换层面的输入模块和输出模块上的，经这些 ATM 线路结构化地接收和发射在一个时分复用帧或 ATM 小型包中的多个连接的信息。

15 当人们将此交换过程分配到两个层面上时，共同在同一 ATM 连接中传送多个连接，以致于产生微小的延迟和 ATM 信元容量的良好利用的优点。在两个交换层面中的联合交换是移动无线电专门功能的一种特别经济的解决办法，这种解决办法在良好地利用 ATM 带宽的情况下同时保证一种可接受的语音质量。在 ATM 交换装置中的和在与此分开布置的输入和输出模块中的多层面交换的本发明带来两个对立的特征的相互协调，即通过转换低位率连接为 ATM 技术来减少延迟，和提高 ATM 带宽的利用。在两个层面中的离散交换的方案具有的优点在于，可以既在输入/输出模块中也在 ATM 交换装置中至少以同样方式或以一种或同一种方式进行交换过程。此外通过一种交换控制在交换层面中的软件和硬件是可能简单和费用少地适配的。

20 按本发明的一个进一步发展一个共同的控制装置承担无论第一交换层面中的还是第二交换层面中的功能的控制。当按离散交换原理的方式运行 ATM 交换装置时是特别有利的，此 ATM 交换装置的控制装置安排第一交换层面的输入模块和输出模块中的调节。可以用微小的硬件和软件花费实现交换层面 1 和 2 的统一化的控制。

30 按本发明的其它有利的发展，存在可以进行第一交换层面中的窄带交换的不同方法。其中的两个方法基于收集 ATM 信元中的小型包，在此用在输入模块或输出模块中的一种连接表选择，将哪个小型包插入哪个 ATM 信元，或者将

哪些小型包分配到输出模块的哪些连接上。三种方法遵循此原理，即首先在共同的输出端上汇总连接，例如 TDM 连接，并且随后转换成包连接，这与将信息登录入 ATM 信元是同等意义的。这种办法的优点在于，相对于两种首先提到的方法，可以达到一至五倍较少的延迟和同时至少两倍那么高的可供支配带宽的利用。

在两个层面中的交换尤其涉及低位率的传送连接，因为这些传送连接关系到连接涌现量的大部分，这种交换却也可以应用到信令连接上，并且可以应用到运行和维护连接（O&M，运行&维护）上。

### 附图说明

以下用实施例根据图示详述本发明。在此

图 1 展示用于交换两个交换层面中的连接的一个网络部件的方框电路图，这些交换层面用于连接的一个传输方向；

图 2, 3 展示一个输入模块和一个输出模块的方框电路图，这些输入和输出模块用于在收集 ATM 信元中小型包的基础上交换第一交换层面中的连接；

图 4, 5 展示一个输入模块和一个输出模块的方框电路图，这些输入和输出模块用于在汇总 ATM 信元中的 TDM 连接的基础上交换第一交换层面中的连接；

图 6 展示在共同输出端上汇总 TDM 连接用的一个 TDM 交换单元的原理性工作方式，这些 TDM 连接属于同一输出模块，和

图 7-9 展示用于用 TDM 连接的信息充填 ATM 信元的不同的原理。

### 具体实施方式

图 1 展示用于按本发明在连接的一个传输方向用的两个交换层面中，交换连接的一个网络部件的方框电路图，此传输方向在以下的图中延续。返回方向平行于所示的传输方向分布，使得以下的实施适用于此返回方向。网络部件在实例中是一个基站控制 BSC（基站控制器 Base Station Controller）或一个无线电控制 RNC（无线电网络控制器 Radio Network Controller），此基站控制或无线电控制作为 GSM 移动无线电网的或通用电信网（UMTS，通用移动电

信系统)的部分承担无线电技术任务的检查和控制-尤其是基站的检查,或者是一个代码转换装置 TRAU(代码转换和速率适配单元)。众所周知,此代码转换装置,在 GSM 移动无线电网中,对每个有用信道进行在基站控制 BSC 或无线电控制 RNC 和接通在其上的一个交换站(MSC)之间的不同传输速度的适配,以及实施代码转换功能。

在此,在图 1 中表示了对于网络部件 BSC, RNC, TRAU 基本上等同的,用于交换连接的功能性结构,而不在细节上深入讨论各个网络部件的对于本发明不重要的,本身是已知的功能。按本发明的,特征在于两个交换层面的交换的应用,在移动交换站中也是可能的。本发明也是不限制在移动无线电网的网络部件上的,而是原则上在任何网络部件中,此网络部件行使例如像交换任务、检查任务、代码转换任务等等的固定网或移动无线电专门的功能,和在此在内部经 ATM 传输技术管理传送,并且在外部的线路上辅助例如经 TDM 连接的低位率的传送。

用所介绍的本发明,可以根据一种 ATM 交换原理实现具有上面示范性地提及的功能性的网络部件。为此目的,网络部件 BSC/RNC/TRAU 具有优先由多个模块 ASM(具有例如 5 吉比特/秒的 ATM 交换模块)和多个 ATM 复用器 AMX 组成的一个 ATM 交换装置 ASW。线路模块(线路接口回路)和控制装置 MP-CP 是经复用器 AMX 与 ATM 交换装置 ASW 连接的。取决于输入模块或输出模块是在传输路径中布置在输入侧的还是输出侧的,线路模块履行输入模块 ILIC 的或输出模块 OLIC 的功能。因此每个线路模块原则上包括输入模块 ILIC 的和输出模块 OLIC 的功能。因此各个汇总输入模块 ILIC 的多个输入侧的连接 TDM-I,并且经所示实例中的方向 I 中的复用器 AMX 向 ATM 交换装置 ASW 继续交换。对每个模块选择一种大数目的连接 TDM-I,例如八个连接,可以因此提高输入模块 ILIC 上的窄带复用器的功效。

ATM 交换装置 ASW 在此形成按本发明的两个交换层面的第二交换层面,此 ATM 交换装置在此按离散交换原理工作,在此交换原理上通过输入模块 ILIC 和输出模块 OLIC 中的连接表确定连接路径,这些输入模块和输出模块是在输入侧或输出侧与 ATM 交换装置 ASW 连接的。输入模块 ILIC 和输出模块 OLIC 形成按本发明的两个交换层面的第一个交换层面。在第一交换层面中各自由有

关输入模块 ILIC 将在两个所示输入模块 ILIC 中的每一个上等待处理的和应向同一输出模块 OLIC (通过粗箭头标记的) 传输的多个低位率连接 TDM-I 汇总成至少一个 ATM 连接。在此 - 例如像 PCM-30 线路的 - 外部连接管理低位率连接 TDM-I 的信息, 按 TDM 复用方法这些信息包含在一个 TDM 帧的多个时隙中。

5            在第二交换层面中由 ATM 交换装置 ASW 进行用于传输 ATM 信元中信息的 ATM 连接的接通。随后在第一交换层面中由输出模块 OLIC 将接通到输出模块 OLIC 上的, 来自一个或多个输入模块 ILIC 的 ATM 连接, 转换成低位率的连接 TDM-0。当人们按本发明分配在两个层面上的交换过程时, 共同在同一个 ATM 连接中传送输入模块 ILIC 的一个或多个在输入侧的 TDM 连接, 并且在输出侧  
10           正确地分配给其中的一个输出模块 OLIC, 以致于产生微小的延迟和 ATM 信元容量的良好利用作为优点。不同输入模块 ILIC 的多个 ATM 连接也可能汇合在同一个输出模块 OLIC 上。在两个交换层面中的联合交换是一种特别经济的解决办法, 此解决办法在良好利用 ATM 带宽的情况下同时保证一种可接受的语音质量。在一个 ATM 交换装置中的和在与此分开布置的输入和输出模块 ILIC 和  
15           OLIC 中的多层面交换的本发明, 使得两种对立的特征互相协调, 即通过转换低位率连接为 ATM 技术减小延迟, 和提高 ATM 带宽的利用。在两个层面中的离散交换的方案具有的优点在于, 既在输入/输出模块中, 也在 ATM 交换装置 ASW 中, 至少同样方式地或以一种和同一种方式可以进行交换过程。当输入和输出  
20           模块 ILIC 和 OLIC 是连接到外部的 ATM 线路上, 这些 ATM 线路要么在 TDM 帧结构中, 要么作为 ATM 小型信元 (按 AAL2, ATM 适配层 2 小型信元) 结构化地传输信息时, 这种两层面交换方法也是可应用的。

            连接处理 (呼叫处理) 用的控制装置可以不同于信令任务或运行和维护任务用的控制装置。由与 ATM 交换装置耦合的控制装置 MP-CP (呼叫处理的主处理器) 承担第一交换层面的和第二交换层面的交换工作。这具有的优点在于, 由于离散的交换原理控制装置 MP-CP 仅需在输入和输出模块 ILIC 和 OLIC  
25           进行调节, 以便实现不仅第一层面的而且第二层面的控制。如果人们让三个交换的单元中的每一个独立, 即相当于由交换节点组成的一个网络, 则在每个信令的每个连接上三个控制装置必须协调它们的行动。通过履行整个控制任务的其中的一个处理器取消这一点。可以用较少的硬件和软件花费实现这种统一化

的控制, 并且必要时可以简单而费用少地适配于变化。

对于网络部件构成为具有一种附加功能性的基站控制/无线电控制 BSC/RNC 的情况, 这种附加功能性存在于按一种包数据业务 GPRS (通用包无线电系统) 的数字传输的辅助中, 可以给此装置补充 (点划线表示的) 一种装置 SPU (信号处理单元)。同样, 经复用器 AMX 连接到模块 ASM 上的装置 SPU 拥有一个线路模块, 此线路模块作为输出模块 OLIC 转换来到的 ATM 信元为 TDM 连接 TDM-0, 而作为输入模块 ILIC 转换到达的 TDM 转换 TDM-I 为 ATM 信元。除此之外, 装置 SPU 在含有在 TDM 连接中信息的基础上具有用于处理 - 在 GPRS 业务的范围内的 - 面向 TDM 的功能的一个数字式信号处理器 DSP。对于由基站控制 BSC 或无线电控制 RNC 操纵 GPRS 业务的情况, 连接首先从输入模块 ILIC (粗线标记的箭头 I) 经 ATM 交换装置 ASM 延伸进入装置 SPU (粗线标记箭头 II) 中, 并且在信号处理之后从装置 SPU (粗线标记的箭头 II) 重新经 ATM 交换装置 ASW 延伸进入输出模块 OLIC 中。在应用本发明到代码转换装置 TRAU 上作为网络部件的情况下, 以上所述相应地适用, 在此, 装置 SPU 不是任选地, 取决于附加功能性地, 而是总是连接到传输路径中的。此装置在此是作为用于实施代码转换功能的代码转换模块运行的。

对于上述目的用的两次通过 ATM 交换装置 ASW 的一种替代方案在于, 在传输路径 II 中的装置 ILIC 和 SPU 是可以由一个单一的装置 SPU\*代替的。这个装置同样具有 TDM 信号处理用的一个数字式信号处理器 DSP, 以及具有带有输入模块 ILIC 功能性的一个线路模块, 使得在进行成为 ATM 信元的转换和经 ATM 交换装置 ASW (粗线标记的箭头 III) 向输出模块 OLIC 的交换之前, 立即能处理在输入侧的 TDM 连接 TDM-I 上的信息。

图 2 和图 3 展示用于在收集 ATM 信元中小型包基础上交换第一交换层面中连接的, 一个输入模块 ILIC 和一个输出模块 OLIC 的方框电路图。图 2 展示从输入侧来到的连接 TDM-I 直到输出侧离开的 ATM 信元的输入模块 ILIC 中的信息传输路径, 将这些 ATM 信元向 ATM 交换装置继续交换。与此相似地, 图 3 展示从输入侧来到的 ATM 信元直到输出侧离开的连接 TDM-0 的输出模块 OLIC 中的信息传输路径。

从到达的 TDM 位流中形成和在小型包收集器 MPC 中收集小型包, 在此对

每一个连接 - 例如语音传输用的有用连接 - 有一个这样的小型包收集器 MPC 供支配。小型包由一个包标题和一个包本体组成。小型包的标题至少含有用于定义各自连接的连接地址。附加地是可以含有安全字段, 关于小型包长度的, 序列号等等的说明。应传输的连接数据是含有在本体中的。小型包的本体是由

5 此形成的, 即从每个到达的 TDM 帧中收集属于各自语言连接的那些时隙。本体的长度为少数几个字节。延迟时间因此是像在部分充填的 ATM 信元上的那样小。由于在一个 ATM 信元中有可能同时安置多个小型包的, 人们拥有较好利用 ATM 信元传送容量的优点。小型包的包标题的格式尤其可以是不同的。要么涉及一种专用的格式, 以使用尽可能少量的位足以够用, 要么涉及在 AAL2 用的

10 标准中已规定的格式。当选择固定的本体长度和放弃检验总和位时, 在专有格式上的较少数目的位是可能的, 因为第一交换层面反正是在保证着。

然后从收集的小型包中可以在 ATM 信元收集器 ACC 中组成 ATM 信元。在一个连接表 CONT1 中规定了哪个小型包从属到哪个 ATM 信元收集器 ACC 中。按图 1 的控制处理器在连接建立和中断时进行在此表中的登录和清除。平行于此

15 控制处理器还处理在输入模块 ILIC 上的其它的连接表 CONT2、在输出模块 OLIC (图 3) 上的镜面对称的连接表 CONT2' 和它们的连接表 CONT1'。通过处理连接表 CONT1 和 CONT1' 控制第一交换层面, 通过处理连接表 CONT2 或 CONT2' 控制第二交换层面。为了第二交换层面的交换, 输入模块 ILIC 的连接表 CONT2 中的控制处理器对每个 ATM 信元收集器 ACC 规定, ATM 信元收集器的 ATM 信元应到

20 达哪个输出模块 OLIC。经各自输出模块 OLIC 的信息是含有在 ATM 标题中的。当满足了两个条件中的至少一个时, ATM 信元离开 ATM 信元收集器 ACC。要么 ATM 信元是充满的, 要么已达到了最大允许的充填时间。应注意允许的充填时间, 因为在延迟的某个波动的幅度之内小型包必须到达接收机上, 但是同时未保障的是, 足够多的小型包收集器 MPC 操纵此 ATM 信元收集器 ACC, 以便足够

25 快地充填 ATM 信元。

ATM 信元在离开 ATM 信元收集器 ACC 之后以随机的持续时间通过延迟装置 DEL, 在最简单的情况下构成为由 ATM 信元收集器 ACC 输出的 ATM 信元用的平行延迟环节。因此避免输入模块 ILIC 的所有 ATM 信元收集器 ACC 同时在一个连接在后面的 ATM 信元存储器 ACB 中卸空 ATM 信元收集器的 ATM 信元, 从此

30 ATM 信元存储器出发进行进入 ATM 交换装置 ASW 的其它传送。当在 TDM 传输的

原理上连接在输入模块 ILIC 上的所有外部的 TDM 线路，不仅从 TDM 帧的节拍方面，而且从相位方面是同步时，则威胁着同时排出 ATM 信元。当 ATM 信元存储器 ACB 不够大时，可能丢失信元，或者可能超越延迟的最大允许的波动幅度。因此具有随机持续时间的延迟装置 DEL 是连接在 ATM 信元收集器 ACC 和 ATM 信元存储器 ACB 之间的。

不同的（例如在图 1 中所示的两个）输入模块 ILIC 的多个 ATM 连接通常由 ATM 交换装置 ASW 交换地汇合在输出模块 OLIC 上。在一个输入侧的 ATM 信元存储器 ACB 中收集从属的 ATM 信元。用 ATM 信元标题中的信息求出，哪些 ATM 信元来自于哪个输入模块 ILIC，并且将 ATM 信元通过连接表 CONT2' 分配到多个小型包发生器 MPG 上。在每个小型包发生器 MPG 中从 ATM 信元中分解出小型包，并且暂存在连接在后面的小型包收集器 MPC 中。从那里出发如此地进行小型包成为具有 TDM 位流的连接 TDM-0 的转换，使得将小型包的内容连接到具有相应时隙的，各自在外部接通的输出线路上。小型信元的包标题中的一个信息提供正确的目标地点。输出模块 OLIC 上的连接表 CONT1' 负责在小型包或小型包收集器 MPC 和连接（时隙和输出线路）之间的正确分配。

即使当输入侧的 TDM 连接和输入侧的 TDM 连接局部地不同时，原则上一个单个的 ATM 连接已满足于从输入模块 ILIC 向某个输出模块 OLIC 传送所有的小型包连接。为了可以相互间区别小型包连接，优先采用经小型包标题可以寻址的一个足够大的地址空间。在标准化的 AAL2 方法上最多有 248 个小型信元地址供支配。如果用尽了这些小型信元地址，则在输入和输出模块之间设置一个其它的 ATM 连接。作为对此的替代办法多亏专有的格式人们也可以大很多的设计地址空间和节约其它 ATM 连接的装置用的花费。

图 4 和图 5 展示用于在汇总 ATM 信元中 TDM 连接的基础上交换第一交换层面中连接的，一个输入模块 ILIC 和一个输出模块 OLIC 的方框电路图。在按图 4 和图 5 的实例上逐位地处理这些 TDM 连接，而按图 2 和图 3 的方法遵循逐字节地包装 TDM 连接的原则。这一点具有的优点在于，延迟时间完全像在常规的面向线路中的（电路交换）那样低。可供支配带宽的利用同时至少双倍地像在按图 2 和图 3 的行事方式上那样高，因为为了识别窄带连接是不需要小型包标题的，而是为此采用在 TDM 帧中的位置。在输入模块 ILIC 上的，如同在输

出模块 OLIC 上那样的窄带交换利用其结果又是 TDM 帧的一种时间和空间位置变换。一个 TDM 交换单元 BSW (位交换) 承担此任务, 此 TDM 交换单元有能力, 在输入模块 ILIC 中将在输入侧等待处理的低位率连接 TDM - I 在输出侧交换到低位率的连接 TDM - O' 上, 并且在输出模块 OLIC 中将在输入侧等待处理的低位率连接 TDM - I' 在输出侧交换到低位率连接 TDM - O 上。

按图 6 中的图示具体地这意味着, TDM 交换单元 BSW 可以交换一个 TDM 帧 TDM - FR 的, 划分为连接位 TCHB 和同步位 SYN B 的每个单独的位。例如在 PCM 传输时通过每个 PCM 帧各自一个位来代表一个 8kbit/秒信道(帧循环时间 125 微秒)。TDM 交换单元 BSW 将在输入端上的, 属于同一输出模块的所有 TDM 连接 TDM - I 或 TDM - I' 分配给管理 TDM 连接 TDM - O' 或 TDM - O 的一个或多个共同的输出端。当应引向同一输出模块的 TDM 连接多于一个 TDM 帧 TDM - FR 能够接受时, 多个共同的输出端则是必要的。例如一个 PCM30 帧能够对每 8kbit/秒传送最多 240 个子复用连接。一个连接表 CONT1 负责将 TDM - I 连接到 TDM - O' 连接上的上述分配, 而连接表 CONT1' 实现将 TDM - I' 连接到 TDM 交换单元 BSW 之内的 TDM - O 连接上的分配。也优先由其中的一个控制装置(图 1 中的 MP - CP) 控制这些连接表 CONT1 和 CONT1'。

按图 4 将在连接在后面的 ATM 信元收集器 ACC 中位流的, 由 TDM 交换单元 BSW 准备就绪的信息汇总成 ATM 信元, 随后 - 用在 ATM 交换装置 ASW 中接通 ATM 连接用的连接表 CONT2 - 将这些 ATM 信元写入 ATM 信元存储器 ACB 中。所以在复用 TDM 连接之后在输入模块 ILIC 中应进行的第二步骤在于, 将在 TDM 交换单元 BSW 的输出端上的, 由 TDM 连接管理的信息包装入 ATM 信元中。对于此第二步骤存在着表示在图 7 至图 9 中的另可选择的原理。

按图 5 不同输入模块 ILIC 的 ATM 连接经 ATM 交换装置 ASW 交换地重新汇合在输出模块 OLIC 上。在输入侧的 ATM 信元存储器 ACB 中收集从属的 ATM 信元。ATM 信元从那里进入各自的 ATM 信元收集器 ACC 中, 在此通过输出模块 OLIC 中的, 由为了接通 ATM 连接所利用的连接表 CONT2' 进行分配。随后实施从 ATM 信元收集器 ACC 中来到 ATM 信元的拆包装, 使得将信息的平行位流输送给 TDM 交换单元 BSW 的各自在输入侧的 TDM 连接 TDM - I', 并且按照图 6 中的图示的输出模块 OLIC 中的在输出侧的 TDM 连接 TDM - O 交换。

图 7 至图 9 展示用于用 TDM 连接的信息充填 ATM 信元的不同原理。对于所有的图示共同之处在于,从 TDM 交换单元 BSW 的各自的输出端到达具有连接位 TCHB 和同步位 SYN B 的一个或多个 TDM 帧 TDM-FR, 并且作为 ATM 信元 ATM-C 登录入 ATM 信元存储器中, 并且从那里向 ATM 交换装置转送。众所周知每个 ATM 信元 ATM-C 拥有一个标题字段 AHD 和一个数据字段 ADAT。

在图 7 上将从 TDM 输出端来到的位按顺序写入 ATM 信元 ATM-C 中。一旦 ATM 信元 ATM-C 是充满时, 则发送此 ATM 信元。因此不考虑, 一个位是否属于源自连接位 TCHB 的, 或源自 TDM 帧 TDM-FR 同步位 SYN B 的, 有用信息或信令信息用的一个 TDM 连接。因此不存在介于 TDM 帧的相位和 ATM 信元中的 TDM 信息位置之间的关系。在此方法上将 TDM 帧包装入 ATM 信元中的是简单的, 并且利用整个可供支配的 ATM 带宽。

在按图 8 的一种替代于此的方法上, 用 AAL1 (ATM 适配层 1) 将除了同步时隙之外的所有 TDM 时隙包装入 ATM 信元中。为了接收方面可以识别在 ATM 信元之内的 TDM 时隙的位置, 外加地将一个指针 POI 插入每第八个 ATM 信元 ATM-C 中, 此指针指示 TDM 结构的, 在第一个信息字节 DBO 上可识别的开始。对于这种情况 ATM 信元 ATM-C 称作为“结构化的 AAL1 信元”。AAL1 方法考虑了周期性地发送 ATM 信元。在此, 此周期是如此协调到 TDM 输出端的数据速率上的, 使得完全充满每个 ATM 信元。此方法以此完全利用可供支配的 ATM 带宽, 并且方便在 ATM 接收侧上的同步。

在按图 9 的一种其它的另可选择的方法上, 每个 ATM 信元 ATM-C 具有正好一个 TDM 帧 TDM-FR。此 TDM 帧是如此定位在 ATM 信元 ATM-C 中的, 以致于总是在同一位置上可以找到 TDM 帧的同步字节。甚至在此方法上周期性地发送 ATM 信元, 并且包装过程注意 TDM 帧结构。因此不完全地利用 ATM 带宽, 在 ATM 接收方面上的 TDM 同步都是很好地可实现的, 并且此外以 PCM30 和 PCM24 连接线路用的相同方式作为低位率 TDM 连接的载体来工作。

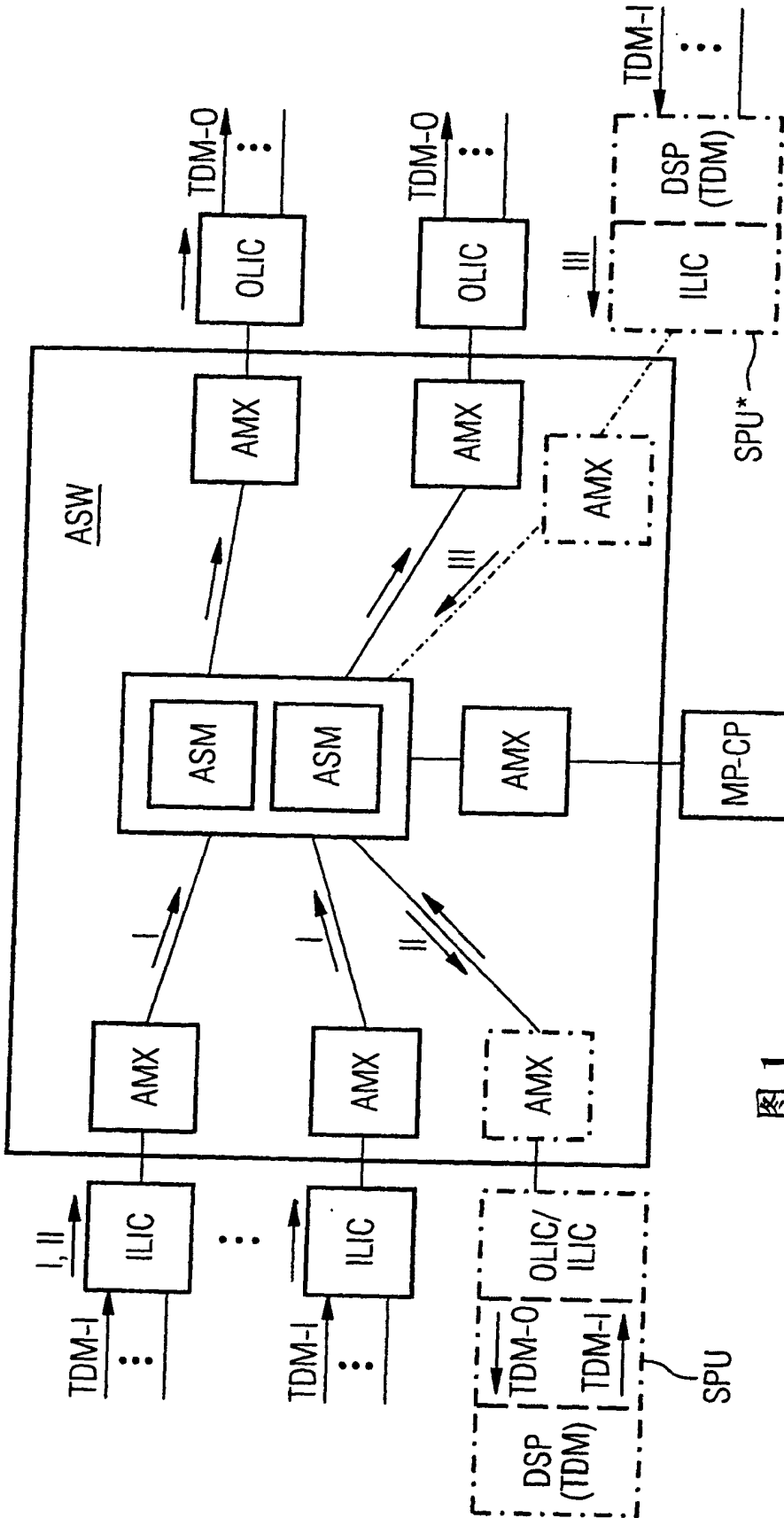


图 1

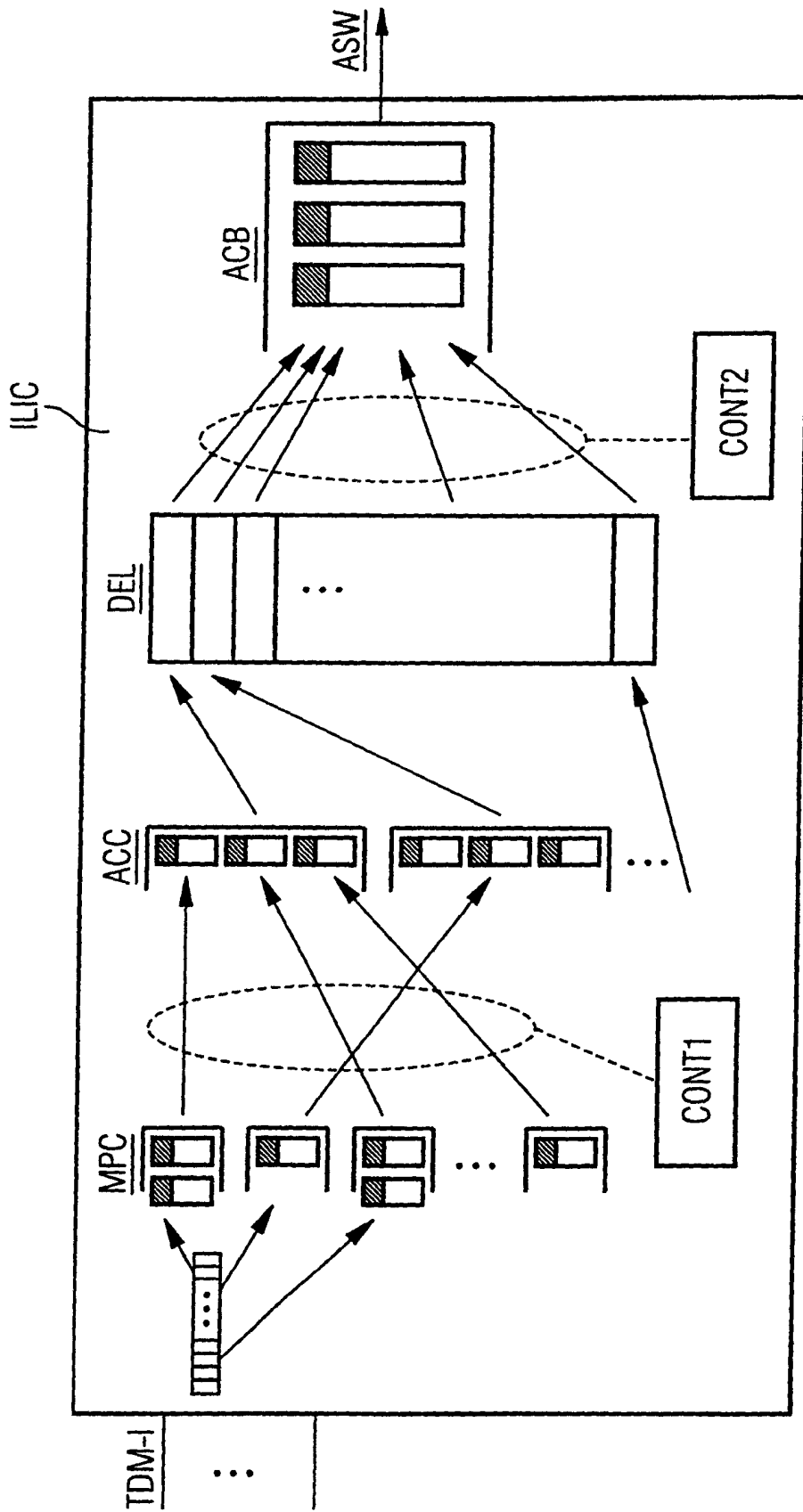


图 2

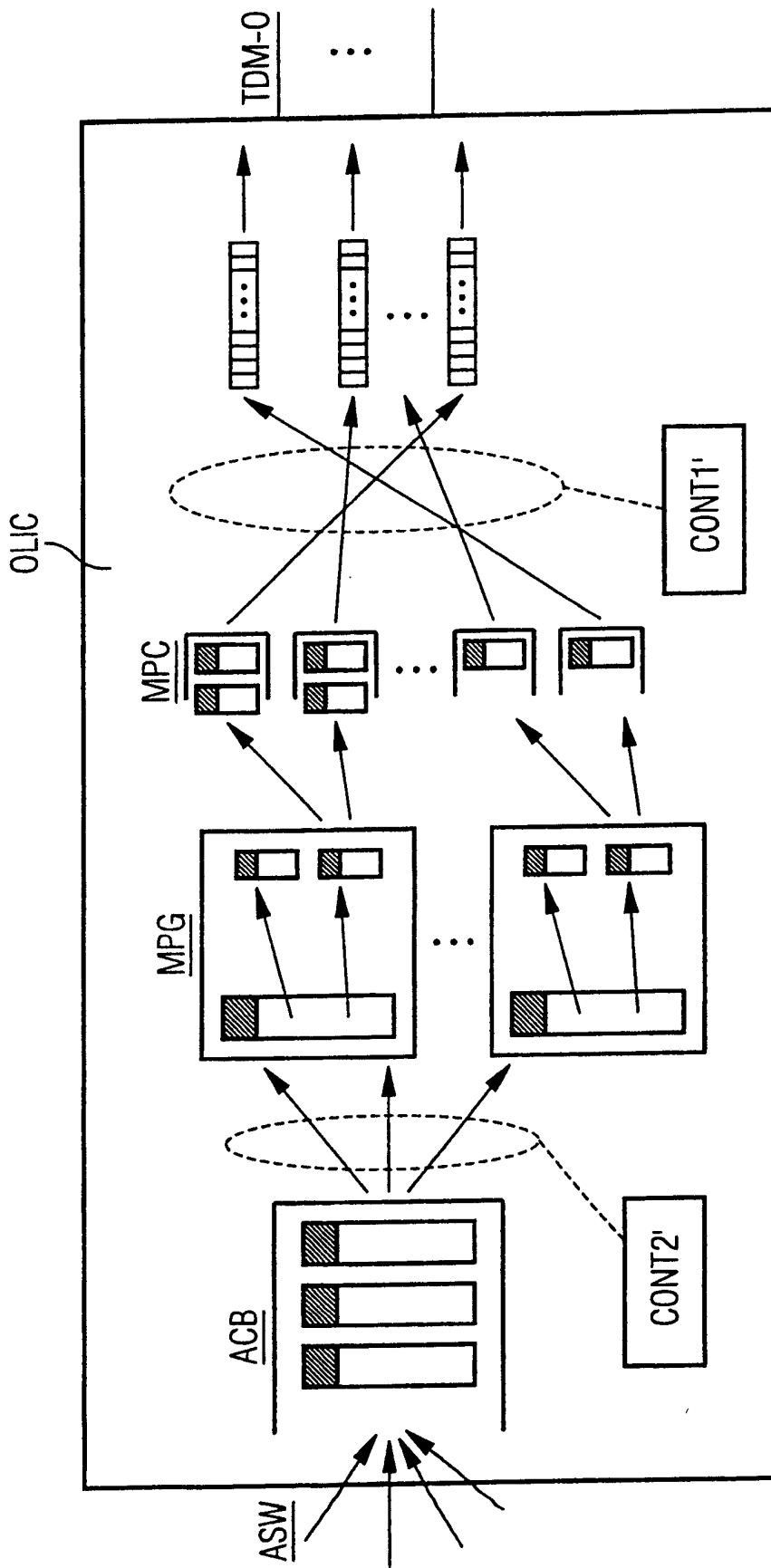


图 3

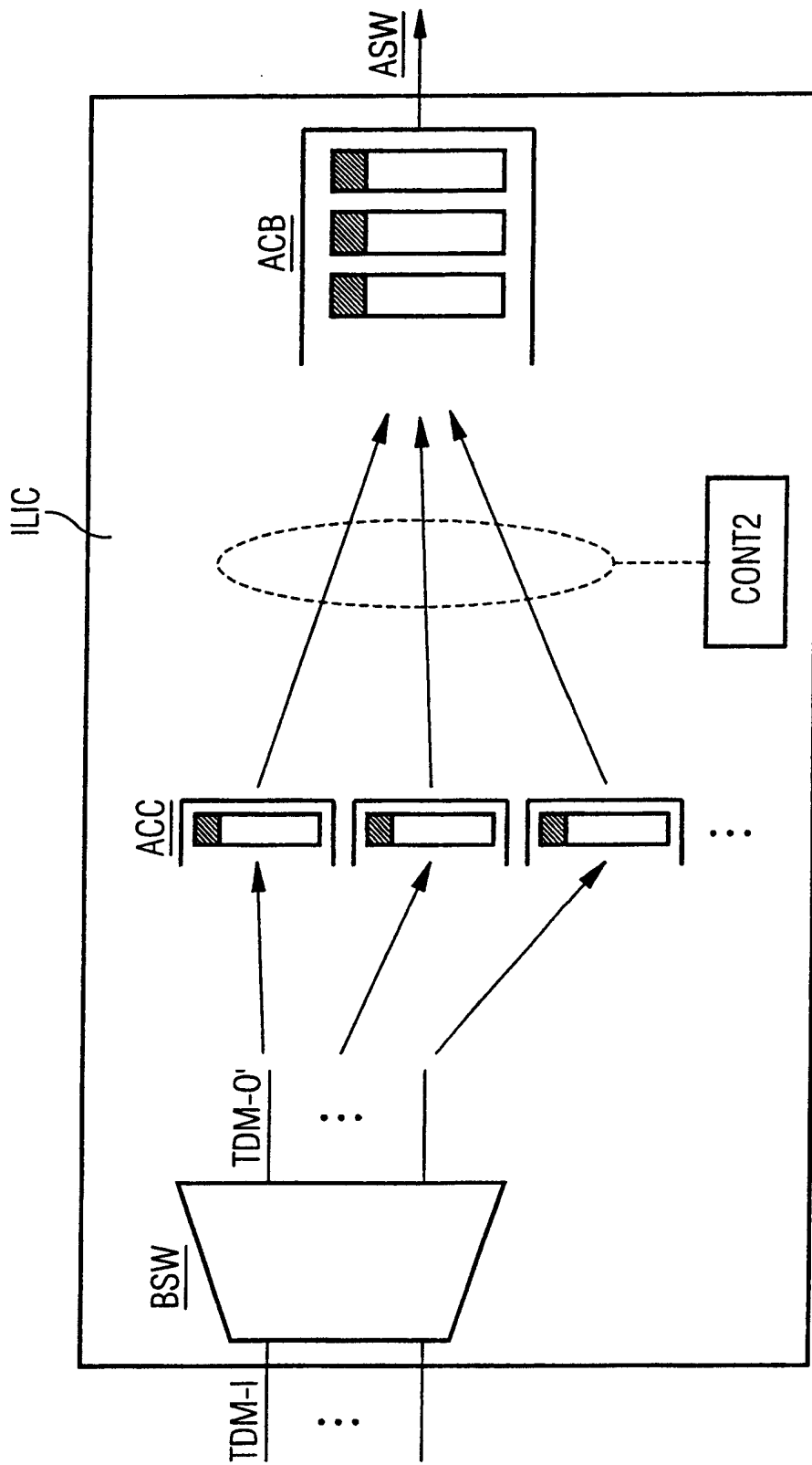


图 4

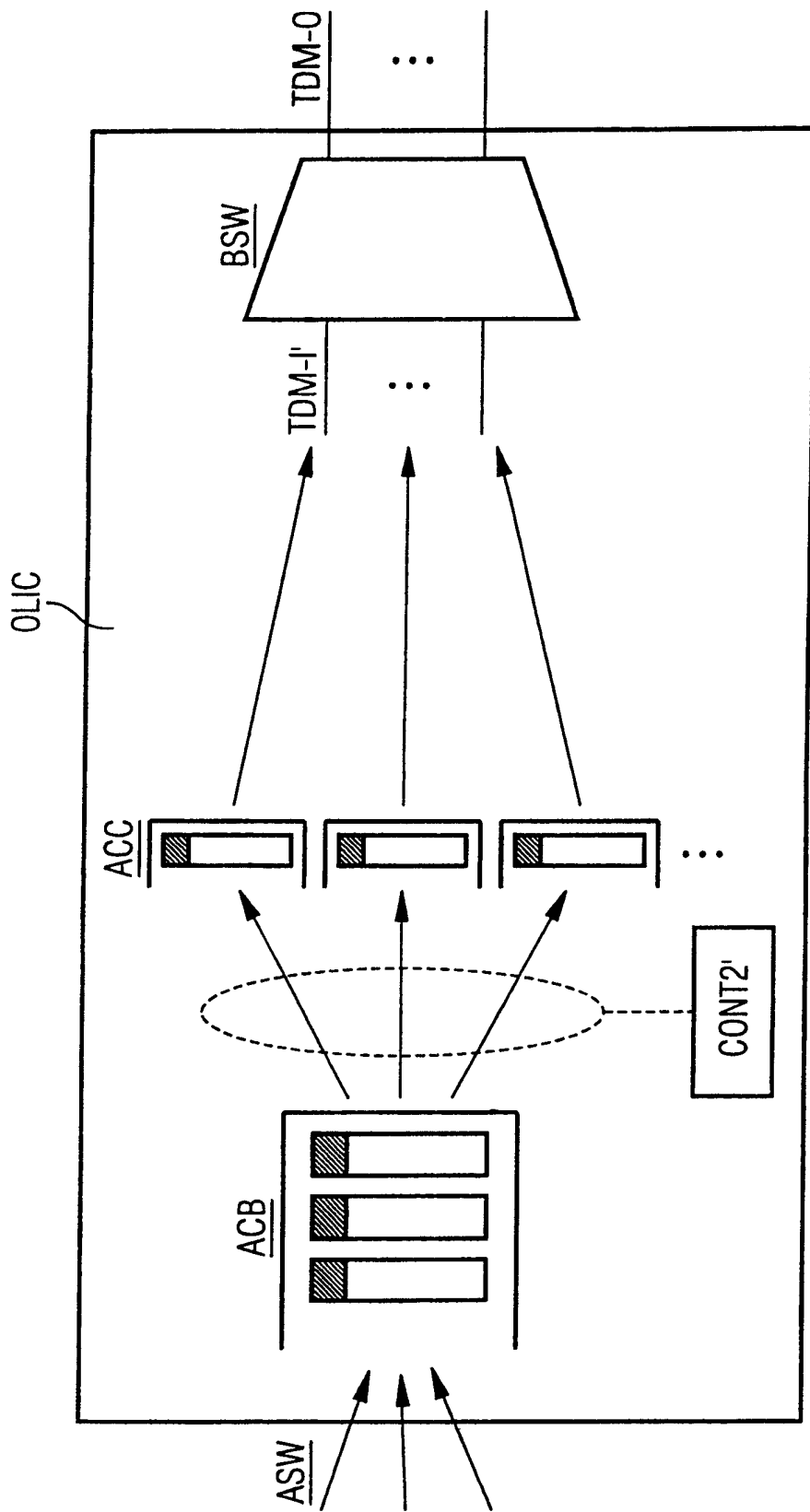


图 5

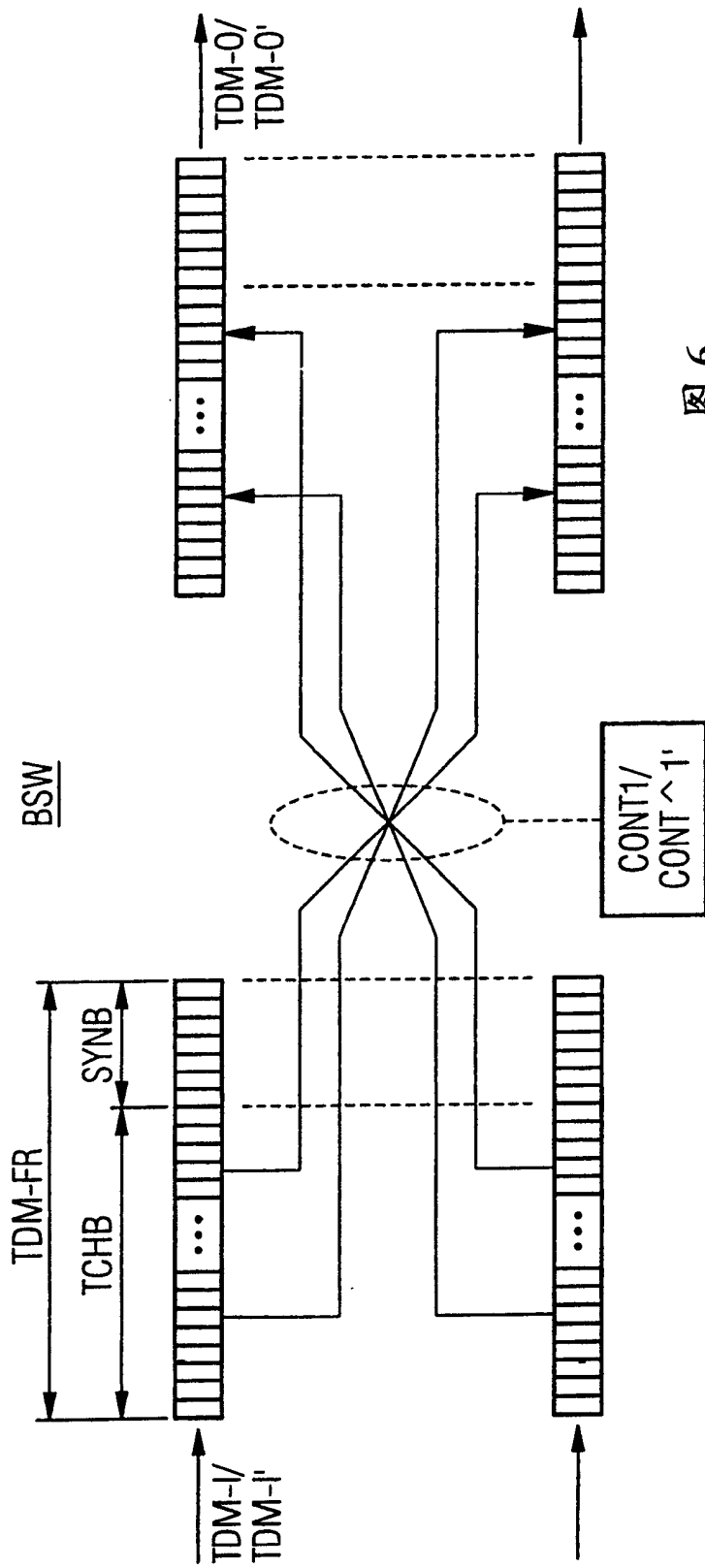


图 6

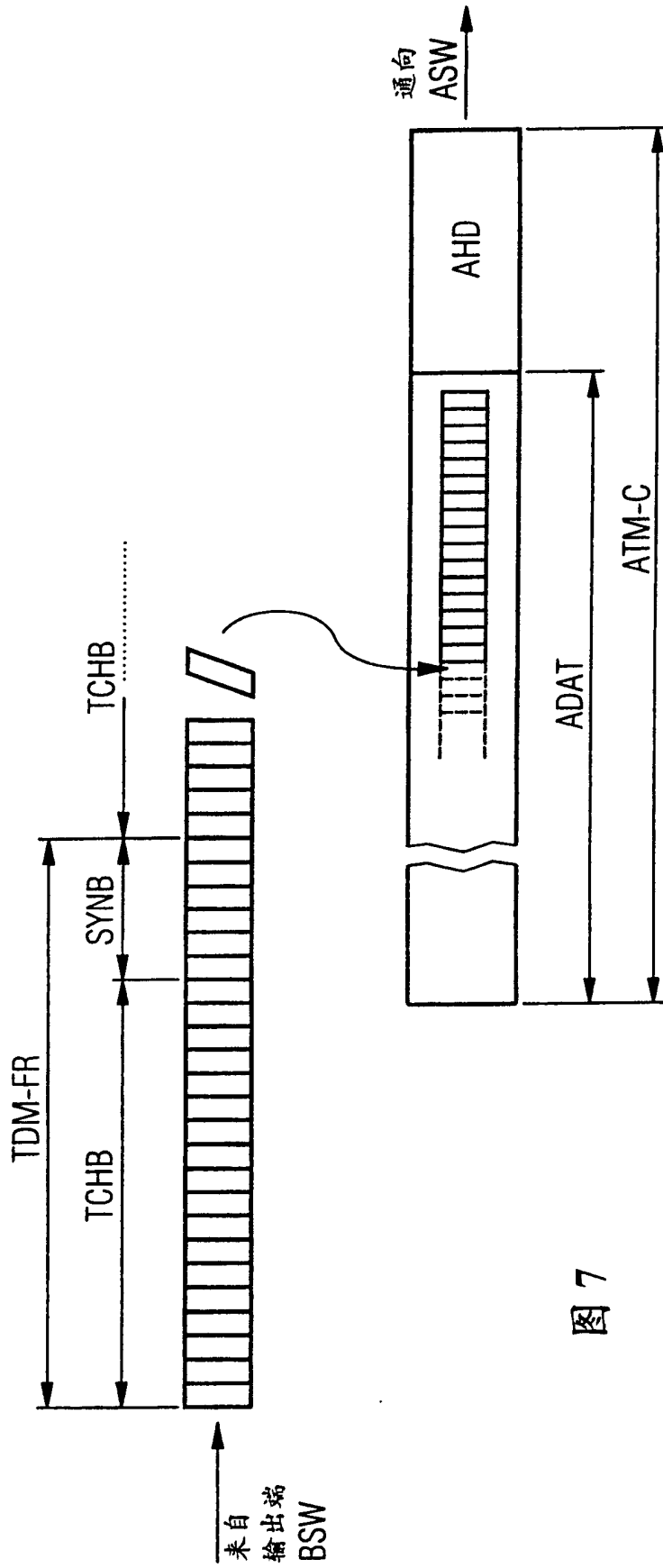


图 7

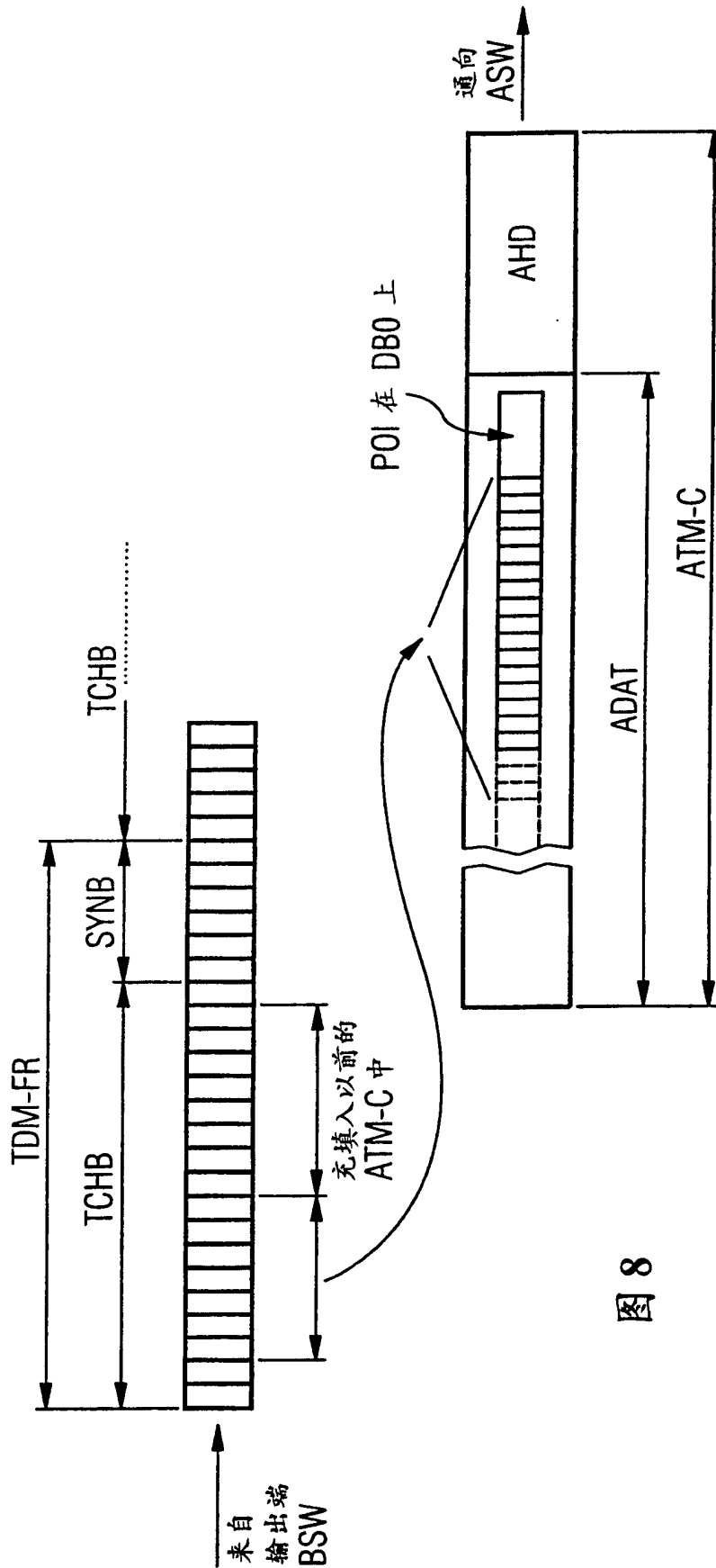


图 8

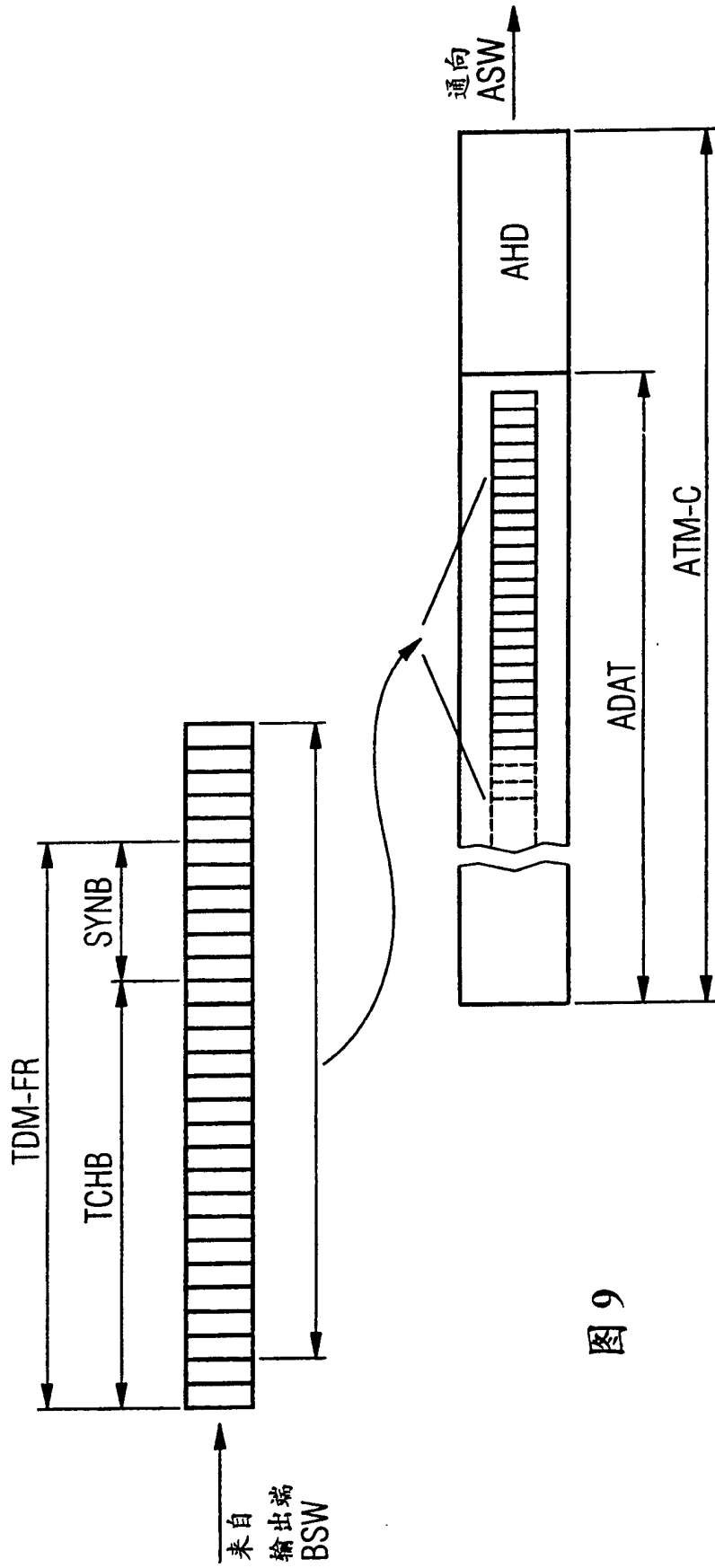


图 9