

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94191409.7

[43]公开日 1996年3月20日

[51]Int.Cl⁶

H04L 12 / 56

[22]申请日 94.3.8

[30]优先权

[32]93.3.10 [33]SE[31]9300793-8

[86]国际申请 PCT / SE94 / 00196 94.3.8

[87]国际公布 WO94 / 21069 英 94.9.15

[85]进入国家阶段日期 95.9.8

[71]申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72]发明人 L·M·拉森

H·A·P·堡哈格

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒 萧掬昌

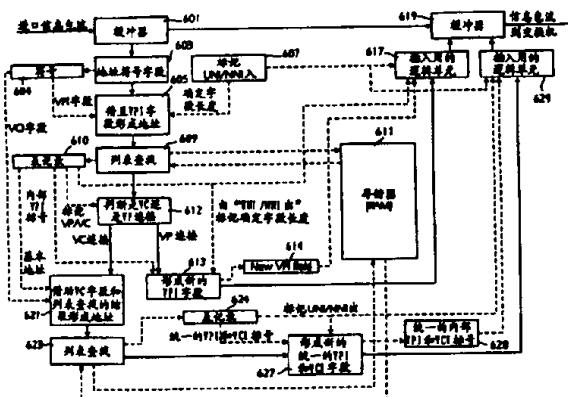
权利要求书 10 页 说明书 15 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 信息包网络中符号的处理

[57]摘要

在一电子传送数据包的数据包网格中，数据包从一终端站(1)传送到另一终端站(1)，其中有许多按常规方式安排的交换单元(3)。每个终端站(1)都连接到一个交换单元(3)上，而该交换单元(3)则沿一个已建立的连接完成数据包的传送。交换单元(3)在其全部连接上均设有交换端口(5)。在这些交换端口中，对到达一交换单元(3)的数据包和从一交换单元(3)传送的数据包均进行数据包符号的替换。进行这种替换是为了避免属于不同连接的数据包具有相同的符号，也为了提高数据网络的服务水平。这些数据包符号设计成包含一VPI字段和一VCI字段，而对于直接从一终端站到达的或直接送到一终端站的数据包，则还设有GFC字段。在替换到达一交换单元的数据包符号时，在相关的交换端口(5)中，首先借助数据包的VPI字段的目录进行列表查找。列表查找的结果给出指示信息，指出数据包是否属于具有仅含VPI字段的符号的连接(VP连接)；然后用列表查找时获得的一个记录内容去更换其目录。如果数据包既有VPI字段又有

VCI字段(VC连接)，则用从第二次列表查找所获得的新符号部分来更换其VPI和VCI字段。



权 利 要 求 书

1. 一种用以传送数据包的交换机，包括
 - 输入和输出端口；
 - 一交换机机芯，安排成可将到达输入端口的数据包传送到一选定的输出端口上；
- 其中
- 每个数据包都包括含有第一部分和第二部分的一个符号；和
 - 将一交换单元的每个输入端口安排成可用一个内部符号来替换到达该输入端口的一个数据包的符号；
- 其特征在于，
- 交换单元的每个输入端口均包括一个记录一览表，该表又包含第一和第二亚一览表；
 - 交换单元的每个输入端口均被安排成对到达该端口的一个数据包可完成：
 - 根据所述数据包符号的第一部分在第一亚一览表中的第一次列表查找，从而获得有关以下方面的信息：
 - 是否也要进行第二次列表查找，和
 - 进而，是否不要进行第二次列表查找，的一个内部符号；
 - 在所述信息指示不要进行第二次列表查找情况下，用第一次列表查找时获得的所述内部符号去替换所述数据包符号的第一部分；
 - 在所述信息指示要进行第二次列表查找情况下，
 - 根据所述信息包符号的第二部分，在所述内部符号的一览表的第二亚一览表中作第二次列表查找，从而获得一个内部符号，和

— — — 用第二次列表查找中获得的内部符号替换所述数据包的符号。

2. 如权利要求 1 所述的交换机，其特征在于，安排一个输入端口，以在第一亚一览表中进行第二次列表查找，以便取出所述数据包符号的第一部分作为一个索引或地址。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的交换机，其特征在于，安排一个输入端口，以在第一亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包符号的第一部分作为一个标号；
- 将一个第一基本地址或一个第一基本标号加到上述标号中以得到一个和；
- 用这个和作为第一亚一览表中一个记录的地址或顺序号；
- 存取该记录内容。

4. 如权利要求 1 - 3 之一所述的交换机，其特征在于，安排一个输入端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取进一步的信息；
- 利用该进一步的信息，连同所述数据包符号的第二部分，获取一个指示标志；
- 利用该指示标志在第二亚一览表中存取一个记录内容。

5. 如权利要求 1 - 4 之一所述的交换机，其特征在于，安排一个输入端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包符号的第二部分作为一个标号；
- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取一个第二基本地址或第二基本标号；
- 将此第二基本地址或第二基本标号加到由所述符号第二部分给出的标号中以得到一个和；
- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号；
- 存取该记录内容。

6. 如权利要求 1-5 之一所述的交换机，其特征在于，安排一个交换单元的每个输出端口，以便用一个传送符号来替换由该输出端口接收到的一个数据包的符号。

7. 如权利要求 6 所述的交换机，其特征在于，还包括：

- 一个一览表，包含在一个交换单元的每个输出端口中，
- 该一览表包括用来使数据包从该输出端口传送出去的所述传送符号，

- 该一览表包括第一亚一览表和第二亚一览表，

- 在确定数据包的传送符号时，所述输出端口被安排成去完成下列工作：

- - 在第一种情况下，只将数据包符号的第一部分以一个内部符号来替换，

- - - 根据数据包内部符号的第一部分，在传送符号的一览表的第一亚一览表中作第一次列表查找，以获取一个传送符号，和

- - - 用第一次列表查找中获得的传送符号替换所述数据包符号的第一部分；

- - 在另一种即第二种情况下，用一个内部符号替换所述数据包的符号，

- - - 根据数据包的内部符号，在第二亚一览表中作第二次列表查找，以获取一个传送符号，和

- - - 用第二次列表查找中获得的传送符号替换所述数据包的内部符号。

8. 如权利要求 7 所述的交换机，其特征在于，安排一个输出端口，以在第一亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包内部符号的第一部分作为一个标号；
- 将一个第一基本地址或一个第一基本标号加到上述标号中以得到一个和；

- 用这个和作为第一亚一览表中一个记录的地址或顺序号;
- 存取该记录内容。

9. 如权利要求 7-8 之一所述的交换机，其特征在于，安排一个输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取进一步的信息；
- 利用该进一步的信息，连同所述内部符号的第二部分，获取一个指示标志；
- 利用该指示标志在第二亚一览表中存取一个记录内容。

10. 如权利要求 7-8 之一所述的交换机，其特征在于，安排一个输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包内部符号的第二部分作为一个标号；
- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取一个第二基本地址或第二基本标号；
- 将此第二基本地址或第二基本标号加到由所述内部符号第二部分给出的标号中以得到一个和；
- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号；
- 存取该记录内容。

11. 如权利要求 7 所述的交换机，其特征在于，安排一个输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包的整个内部符号作为一个标号；
- 将一个第二基本地址或第二基本标号加到此标号中以得到一个和；
- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号；
- 存取该记录内容。

12. 一种用以传送数据包的网络，所述数据包既可属于第一类型的逻辑连接，也可属于第二类型的逻辑连接，该网络包括：

- 终端站，为数据包传输的开始点和终止点；

- 交换单元，具有许多输入端口和输出端口，在每个单元里，一数据包可在该输入端口与输出端口之间传送；

- 从每一终端站到一交换单元的输入和输出端口的连接线路，此交换单元是与该终端站相关联的，而互连在各交换单元输入端口与输出端口之间的连接线路不连到终端站上；

- 每一交换单元被安排成当一信号从与该交换单元相关联的终端站到达时，建立一个到另一终端站的第一或第二种类型的逻辑连接，以建立通过交换单元的这一逻辑连接且在所述网络中与其他一些交换单元协同工作而通向该另一终端站，同时为这一连接建立一个包含第一部分和第二部分的内部符号；

- 每个数据包都包括一个含第一部分和第二部分且可识别该数据包所属连接的符号；

- 一交换单元的每个输入端口被安排成用一内部符号去替换通过一连接线路到达该输入端口的数据包的符号，所述内部符号是为该数据包所属的逻辑连接而建立的符号；

其特征在于，

- 一交换单元的每个输入端口均包括含第一和第二亚一览表的一个记录一览表；

- 一交换单元的每个输入端口被安排成对于到达该端口的一个数据包可完成以下工作：

— 在该数据包属于第一种类型逻辑连接的情况下，

— — 根据所述数据包符号的第一部分，在第一亚一览表中作第一次列表查找，以获得一个内部符号，和

— — 用第一次列表查找中获得的内部符号去仅替换所述数据包符号的第一部分；

— 在该数据包属于第二种类型逻辑连接的情况下，

— — 根据所述数据包符号的第二部分，在第二亚一览表中作

第二次列表查找，以获得一个内部符号，和

— — — 用第二次列表查找中获得的内部符号去替换所述数据包的符号。

13. 如权利要求 12 所述的网络，其特征在于，

— 所述在一交换单元输入端口中的第一亚一览表包括有关逻辑连接类型的信息；和

— 所述输入端口被安排成对于到达该输入端口的全部数据包，根据到达该输入端口的数据包符号的第一部分，在第一亚一览表中进行第一次列表查找，以获知数据包所属逻辑连接的类型。

14. 如权利要求 12 – 13 之一所述的网络，其特征在于，一交换单元的输入端口被安排成可将涉及逻辑连接类型的信息插入到达该输入端口的数据包中。

15. 如权利要求 14 所述的网络，其特征在于，一交换单元的输出端口被安排成可从要由该交换单元传送的数据包中去掉涉及逻辑连接类型的信息。

16. 如权利要求 12 – 15 之一所述的网络，其特征在于，一交换单元的输入端口被安排成通过以下方式在第一亚一览表中完成列表查找：

— 取所述数据包符号的第一部分作为一个标号；

— 将一个第一基本地址或一个第一基本标号加到上述标号中以得到一个和；

— 用这个和作为第一亚一览表中一个记录的地址或顺序号；

— 存取该记录内容。

17. 如权利要求 13 或 16 之一所述的网络，其特征在于，在一数据包属于第二种类型的逻辑连接情况下，一交换单元的输入端口被安排成通过以下方式在第二亚一览表中完成列表查找：

— 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取进一步的信息；

- 利用该进一步的信息, 连同所述数据包符号的第二部分, 获取一个指示标志;

- 利用该指示标志在第二亚一览表中存取一个记录内容。

18. 如权利要求 13 或 16 之一所述的网络, 其特征在于, 在一数据包属于第二种类型的逻辑连接情况下, 一交换单元的输入端口被安排成通过以下方式在第二亚一览表中完成列表查找:

- 取所述数据包符号的第二部分作为一个标号;

- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取一个第二基本地址或第二基本标号;

- 将此第二基本地址或第二基本标号加到由所述符号的第二部分给出的标号中以得到一个和;

- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号;

- 存取该记录内容。

19. 如权利要求 12 – 18 之一所述的网络, 其特征在于,

- 在建立逻辑连接时, 将每个交换单元安排成还可确定该连接的一个传送符号; 和

- 一数据包将从其传送的交换单元的输出端口被安排成可用所述确定数据包所属逻辑连接的传送符号去替换该数据包的内部符号。

20. 如权利要求 19 所述的网络, 其特征在于, 还包括:

- 一个一览表, 包含在一个交换单元的每个输出端口中,

- 该一览表包括用来使数据包从该输出端口传送出去的所述传送符号,

- 该一览表包括第一亚一览表和第二亚一览表,

- 在确定数据包的传送符号时, 所述输出端口被安排成去完成下列工作:

-- 在所述数据包属于第一种类型逻辑连接的情况下,

- - - 根据数据包内部符号的第一部分，在传送符号的一览表的第一亚一览表中作第一次列表查找，以获取一个传送符号，和
- - - 用第一次列表查找中获得的传送符号替换所述数据包符号的第一部分；
- - 在所述数据包属于第二种类型逻辑连接的情况下，
- - - 根据数据包的内部符号，在第二亚一览表中作第二次列表查找，以获取一个传送符号，和
- - - 用第二次列表查找中获得的传送符号替换所述数据包的内部符号。

21. 如权利要求 20 所述的网络，其特征在于，安排所述输出端口，以在第一亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包内部符号的第一部分作为一个标号；
- 将一个第一基本地址或一个第一基本标号加到上述标号中以得到一个和；
- 用这个和作为第一亚一览表中一个记录的地址或顺序号；
- 存取该记录内容。

22. 如权利要求 20 – 21 之一所述的网络，其特征在于，安排所述输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取进一步的信息；
- 利用该进一步的信息，连同所述内部符号的第二部分，获取一个指示标志；
- 利用该指示标志在第二亚一览表中存取一个记录内容。

23. 如权利要求 20 – 21 之一所述的网络，其特征在于，安排所述输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找：

- 取所述数据包内部符号的第二部分作为一个标号；
- 从在第一亚一览表中列表查找的结果中获取一个第二基本地址或第二基本标号；

- 将此第二基本地址或第二基本标号加到由所述内部符号第二部分给出的标号中以得到一个和;

- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号;
- 存取该记录内容。

24. 如权利要求 20 所述的网络，其特征在于，安排所述输出端口，以在第二亚一览表中通过以下方式进行列表查找:

- 取所述数据包的整个内部符号作为一个标号;
- 将一个第二基本地址或第二基本标号加到此标号中以得到一个和;
- 用这个和作为第二亚一览表中一个记录的地址或顺序号;
- 存取该记录内容。

25. 如权利要求 12 - 24 之一所述的网络，其中直接从一终端站到达的或直接传送到一终端站的数据包具有第一符号格式，而在交换单元之间传送的数据包则有第二符号格式，其特征在于还包括:

- 在一交换单元每个输入端口中的指示元，供其上有数据包通过所述输入端口的每一逻辑连接之用，用于指示到达所述端口的数据包在其通过所述交换单元传送以后，是否要从所述交换单元直接传送到一终端站，

- 当一个数据包到达所述输入端口上时，所述交换单元的每个输入端口被安排成去完成下列工作:

— 根据数据包所属逻辑连接用的指示元，判断数据包是否要直接从所述交换单元传送到一终端站上；和

— 在数据包要直接从所述交换单元传送到一终端站的情况下，就用具有第一格式的一个内部符号替换所述数据包的符号；

— 在数据包不要直接从所述交换单元传送到一终端站的情况下，则用具有第二格式的一个内部符号替换所述数据包的符号。

26. 如权利要求 1 - 25 之一所述的网络，其特征在于，

- 在一交换单元的端口中至少有一个一览表被安排成顺次包含由该端口收到的数据包可能有的符号字段的全部可能的目录; 和

- 所述端口被安排成可从所述一览表的该符号的位置或顺序号来获取更换由所述端口收到的数据包符号的一个符号。

27. 如权利要求 1 - 26 之一所述的网络, 其特征在于,

- 一交换单元的输入端口被安排成, 在一个数据包到达该输入端口时, 在数据中加上一个额外的字段, 其中插入了数据包的一个内部地址, 以指示该数据包在交换单元里边是如何被传送的;

- 所述交换单元的每个输出端口被安排成当一数据包从该交换单元被传送时可去掉上述的额外字段。

说 明 书

信息包网络中符号的处理

发明的技术领域

本发明涉及数据包或数据元传输或传送到的网络和交换机，特别涉及在交换机的进口侧和出口侧进行的包含符号转换的处理，这些数据包带有标识其本身所属于的通过网络和交换机建立起来的特定逻辑连接。

发明背景和现有技术

在数据包网络中，从发送单元到接收单元通过网络中各节点传送数据包时，要求各数据包可专门分派给早先通过网络在建立逻辑连接时建立起来的连接。这个要求是通过给各数据包提供一定的符号（即含标识信息的特殊字段）达到的。在网络中通过多个节点进行传输时，数据包从进口连接线交换到出口连接线往往会出现这样的情况，即提供给各数据包的符号相同，从而使传输过程难以进行，甚至出现差错。

此外，举例说，属于已建立起来的不同类型的数据包，其符号字段的格式可能有所不同，从而使属于某些连接的数据包，其符号字段较短，而属于其它连接的数据包，不仅有短符号字段，而且还加有较长的符号字段。在第二种情况下，第一个短符号字段这时可能表示一组连接，其连接是这一组连接的一部分。例如，在网络中给某些已建立的连接指定的永久路径数比给其它连接指定的多时，可能就会出现上述不同的部分。这些不同的格式在处理个别数据包的符号时还会引来其它问题。

这里所研究的数据包是按一般方式通过网络从一个终端站传输到另一个终端站的。这时给各终端站都配置一个单独的连接接口，既供发送用，也供接收用，通过连接线路耦合到网络中有关的连接节点。这时，视乎数据包是直接从这类终端站发送出去还是由某一终端站接收，或是数据包正处于在系统的两交换节点之间传送的过程中而定，也可对某些符号的格式特别加以限制。

现有技术中处理数据包中的特定地址的方法在例如以下各专利文献中作了介绍：US - A4, 894, 822, US - A4, 218, 756, US - A3, 979, 733, US - A4, 494, 230, EP - A2 0 282 197, EP - A2 0 206 403, SU - A 478 445。

欧洲专利申请 EP - A2 0 406 842 公开了一种在交换机的进口和出口链路进行符号处理的信息包交换网络。网络中标识着逻辑连接的数据包中的标号（VP 或 VC 号）用交换机进口和出口侧处的存储器中储存的一览表中的新标号来替换。要使许多逻辑连接同时发挥作用时，各一览表会有相应的长度，为此在制造交换机时必须提供一定的存储空间。

EP - A 2 0 481 447、US - A4, 947, 388、US - A5, 099, 475、US - A4, 995, 032、US - A5, 166, 926 中也介绍了符号的处理方法。

发明的说明

本发明的目的是提供一种能有效利用交换机进口和出口侧处供储存符号转换一览表的存储空间的网络和信息包交换机。

本发明的另一个目的是提供一种能正确处理标识链路类型的特定字段的网络和交换机，数据包即在该链路上到达交换机，且在该链路上从交换机发送出去。

上述目的是通过本发明的网络和交换机达到的，借助于本发明的网络和交换机还可以避免上述困难。本发明网络和交换机的特点

列于所附的权利要求中。

按一般方式传送数据包的网络包含许多终端站，数据包从这些终端站发送出去，这些终端站也接收数据包。各终端站都有连接或端接点，连接点的连接线路一直延伸到有关的交换单元。交换单元是网络中的节点，并有许多连接点，有些连接点可延伸到各终端站，有些连接点则延伸到其它交换单元。连接线路连接交换单元的不同的连接或耦合点。各连接点是双向的，因而有一个输出侧和一个输入侧。信息要从一个终端站传送到另一个终端站时，就以一定的方式在这两个终端站之间的网络中建立连接。因此这个连接是通过网络的一个预期的通路，各种载有待传输信息的数据包将沿着这个通路而引导通过网络。

所有交换单元的连接点上都设有端口，通过端口连接线路传输的每一个数据包中的符号都在这些端口中替换。这些符号是在连接建立时确定的，表示出数据包所属的连接。替换符号是为了避免某些连接具有同符号的数据包，并为了简化网络中符号的处理过程，从而不一定要给各交换单元提供有关网络中使用的全部精确符号的信息。作为数据包符号在数据包抵达交换单元时所在的连接点中替换的辅助措施，还可以在与该连接点有关的端口中进行替换，由此可将数据包从交换单元发送出去。

上面说过，替换符号是为了避免例如给属于不同连接的数据包在通过交换单元时提供相同的符号。此外，各交换单元还可以用符号将数据包发送到交换单元合适的输出连接点，但实际上进行这种传输时是用特定的内部地址经编码后以尽可能简单的方式来控制制取交换单元的交换电路或交换机核心所用的各种电路。此外，符号的替换最好也在输出连接点进行，因为这样可以在网络中以简单的方式进行分配工作。举例说，到达某一交换单元的数据包可以从若干不同连接线路上的交换单元发送，而且必要时在这些连接线路上设置不

同的符号，以免与现有连接的符号混淆起来。

在交换单元各端口替换数据包的符号时，按一定的方式制定与数据包符号替换方法有关的信息和新的内部符号的记录一览表。这样，传送到端口的一数据包，其所有内部符号和相应传送来的符号都可以存入该一览表中，因而在这种场合下，内部符号为数据包通过交换单元流通时所要传送的符号。这时，这种一览表可以例如只包含按适当顺序排列的全部内部符号，以使一览表中内部地址的位置与其到达的符号相对应，从而通常使一览表按数据包符号字段的内容编址，或通常借助数据包的符号以适当的方式存取表格记录。当然，相应的一览表也可为在传送数据包的端口替换内部符号而编制，这样就把所有内部符号和相应传送中的符号都汇编入一览表中。

数据包的符号由两个不同的部分组成，即第一部分和第二部分，其中只有第一部分供某些连接用，例如第一种连接；第一和第二部分都供其它连接接用，例如，第二种连接，若给列表查找使用的一览表配备相当大和相当快的存储器，则可借助整个符号字段并在替换全部符号时去进行列表查找。为减少对存储器的需求，要完成列表查找，可以用传送来的数据包符号的第一部分作为第一亚一览表的项目或地址进行第一次列表查找。由此还可以查找出有关数据包所属连接类别的信息，即数据包属于只有第一符号部分的连接，还是属于既有第一符号部分也有第二符号部分的那种连接。此外，第一次列表查找时还可以得出准备替换第一符号部分用的新符号部分。但在数据包属于第二种连接的情况下，也可以考虑替换第一部分，但最好重新或第二次查找第二亚一览表以代替包括第一和第二部分的整个符号。作为该第二一览表的项目或地址可根据第一次列表查找和数据包的第二符号部分得出的信息采用指示标志。此外，还可按某些方式往数据包中插入关于数据包所属连接类别的或通常数据包是否只用第一符号字段或两部分都用的信息。这种信息只内存在交换单元中，

并转移到输出端口，由此将数据包从交换单元发送出去。

列表查找可以同样的方式在输出端口进行，内部符号即在这个输出端口用传送来的符号替换。

直接从终端站传送来的或直接传送给终端站的另一些数据包可具有第一种符号格式，例如呈短字段的形式，而在各交换单元之间传送的数据包，其符号格式为第二种符号格式，例如呈较长字段的形式，以使短字段成为较长字段的一部分。这样，在建立连接时，由于指示元（例如某些寄存器或存储器中特定的数据位）被传送到对该连接有效的各种信号位置（即若使用数据位时，这些数据位被设定或复位的位置），因而制定了各种符号格式。于是，当数据包到达一交换单元和其端口时，如果来自该交换单元的数据包是要直接传送给一终端站，并且如果该数据包的符号是要被一个具有第一种格式的内部符号替换时，借助于适当的指示元，该数据包就在其所到达的端口中决定下来，否则，该数据包的符号就要被具有第二种格式的内部符号替换。在第一种符号格式是短字段而该短字段是构成第二种符号格式的长字段的一部分情况下，当须要作某种转换时，可以用一些“0”形式的数据位去填充一长字段，例如为使符号由较短字段转换为较长字段所做的那样。

也可以这样来组织要用以上方法进行列表查找的那类一览表，即按一定次序储存到达端口或由端口接收的数据包的可能的目录，这一数据包是来自外侧的或是从交换单元本身产生的。于是，可从该一览表所列数据包的目录的位置或顺序号获得符号字段的新目录。当一普通的一览表需要过多的存储容量时，可以选择所述的组表方式。

附图的简要说明

以下结合附图参照一个实施例对本发明进行说明，它仅是说明

性的，而没有限定的含意。附图中：

图 1 为一示意图，一般性地示出一网络；

图 2 和 3 示出网络中信息包的符号部分的两种不同格式，图的下部示出到达交换节点处的信息包的转换；

图 4 示出一部分符号的表格结构，它是与比其他连接具有更永久性所建立的连接相关的；

图 5 示出处理第二部分符号的一个表格；

图 6 示出处理全部到达的数据包符号的另一种结构的表格；

图 7 示意性地说明了网络中一个节点的接口单元的进口侧数据包符号的处理过程；

图 8 和 9 示出网络中各信息包的符号部分的两种不同格式，图的下部示意性示出从交换节点传送的信息包的转换；

图 10 示意性地说明了网络中一个节点的接口单元的输出侧数据包标号的处理过程。

最佳实施例

图 1 中示意性地示出要在例如各终端站或终端 1 之间进行数据包传送的一网络。这里所考虑的终端站 1 既包括数据包的接收机又包括数据包的发送机，即数据包的起点或源和数据包的目的地。另外，该网络还包括多个中间交换点或交换机 3。各终端站 1 基本上只有一个双向连接点（未示出），安排成既可接收又可发送数据包。此连接点或单元通过适当的线路耦合到交换单元 3 的连接点 4 上。交换单元 3 有若干这样的连接点 4，它们也是双向的。交换单元 3 通过其某些连接点而与其他类似的交换单元 3 相连接。

当一个终端站 1 需要向另一个终端站 1 开始发送数据包时，就通过该网络建立一条逻辑信号路径。这种路径能建立起在各交换单元 3 之间的各种信息或控制信息的交换。当建立起一条连接路径时，

就能将一信息传输到要求连接的、并且这时已经建立起连接而准备用于从一终端站传送出的该终端站 1。

对于每一交换单元 3，其连接点 4 是由交换端口 5 提供的，为每一连接点，安排有一个交换端口。每个交换端口 5 分为输入端、进口或到达侧 5a，以及输出端、出口或传送侧 5b，以使从交换单元 3 出来的每一数据包会通过交换端口 5 的输出侧 5b，而到达交换单元 3 的一数据包会通过交换端口 5 的输入侧 5a。终端站 1 和与其相联系的交换单元之间的实际链路或连接（该类型的链路在图中以 UNI 标示）可以不同方式构成，并且与两个交换单元之间的链路或连接（在图中以 NNI 类型标示）相比，在连接方面和数据包的构成方面有其他的要求。

在通过网络传送时，各数据包都设有标识数据包本身的字段，还包含有关要处理的数据包目录的其他信息，以及进一步包含使用者要从源端站传送到目标站的信息的真实的或备用的数据包信息字段。标识字段包括一符号字段，其一般结构如图 2 和图 3 的上部所示。该字段中的标号（或通常为信息）标示出数据包所属的已建立的连接。

从一终端站和到一终端站的链路上传送的数据包含有其结构如图 2 上部所示的符号字段。该符号字段包括三个亚字段，即图中以 GFC 表示的 4 位元字段、以 VPI 表示的 8 位元字段、和以 VCI 表示的 16 位元字段。当一个数据包含有这种结构的符号字段而从终端站 1 向与其相关联的交换单元传送时，在该数据包跨越网络将第一次到达其上的交换单元的交换端口 5 中，VPI 字段以及可能还有 VCI 字段中的信息会被替换或转换。如果要将来自最邻近的交换单元 3 的数据包立即送回一终端站 1 而不通过任何其他交换单元传送时，则数据包的字段 GFC 不受影响。反之，当要在网络中进一步传输数据包而跨越另外的或几个交换单元 3 时，则去掉 GFC 字段，其数据

包结构在图 3 上部示出。

实际的符号包括在或写在分别称为 VPI 和 VCI 的字段中。称为 VP 连接的某些连接只有 VPI 字段中的信息，而称为 VC 连接的其他连接则有字段 VPI 和字段 VCI 两者中的信息。当一数据包到达交换单元 3 时，有可能发生其字段 VPI 和/或 VCI 中规定的符号与另一连接的符号重合的情况，以及这另一连接的数据包到达另一个输入端口上的相同交换单元 3 的情况。为避免这种符号的混乱，可将符号字段转换成数据包到达交换单元 3 所通过的交换端口或接口单元 5 中的一个内部符号，或者由后者替换前者。在数据包直接从一终端站到达的情况下，其符号字段就会有图 2 上部所示的结构。该符号字段在交换端口 5 (即其输入侧 5a) 中存取，以便进行处理。

图 2 下部示出其过程，这时数据包直接从一终端站到达，以便改变交换端口 5 中的符号字段。首先从该符号字段中取出 VPI 字段中携带的信息。利用这一信息，在一数据库或寄存器中进行列表查找，从该列表查找出的信息中首先了解到数据包是属于 VP 连接还是 VC 连接。接着可了解到数据包是否要传送到与上文所称的 UNI 链路相同的一个终端站连接上，或者该信息包是否要进一步在此网络中传递，上述后一种情况也称之为该数据包接着要通过一个 NNI 链路传送。

对于一数据包是在 UNI 链路上到达的情况，数据包属于一 VP 连接，并且要直接传送到另一个终端站上，该终端站与同一交换单元连接，也就是与一 UNI 连接，其中只有原数据包中的 VPI 字段的目录被一新的 VPI 标号代替 (该标号是直接从列表查找中获得的)，而 VPI 字段的长度没有任何变化。如果该数据包属于一 VP 连接，而又要传送到一 NNI 链路上，则要扩大 VPI 字段使之还包括 GFC 字段，从而以一新的较长的由列表查找而获得的 VPI 标号来替换 GFC 字段和 VPI 字段中的信息。在后一种情况下，就去掉 GFC 字段，而在

两种情况下, VCI 字段中的信息不受影响。

如果在列表查找中判定数据包是属于一 VC 连接, 则可在列表查找中获得新的信息, 该信息可用于一个另外的列表查找中。同时, 还可以获得其他信息, 特别是前述信息, 即数据包是否要送到一 UNI 链路中或一 NNI 链路中。如果数据包要送到 UNI 链路中, 则 VPI 和 VCI 字段中的信息由这后来的列表查找中获得的信息替换, 于是信息包的 VPI 和 VCI 字段被合并成一个字段。当信息包要传送到一 NNI 链路中时, 则以相应的方式, 将 GFC、VPI 和 VCI 字段合并为一个字段, 于是 GFC、VPI 和 VCI 这些字段的目录就由新统一的 VPI 和 VCI 标号替换。在后一情况下, GFC 字段中的信息也被全写在其 中。

另外, 无论对于 VP 连接还是 VC 连接, 除符号字段的外侧之外, 在数据包的标识部分还插入一个另外的信息单元, 在一编址模式位 AM 的形式中, 指示出数据包是属于 VP 连接还是属于 VC 连接。

到达不直接连到一终端站 1 的连接线路上的交换单元 3 的数据包, 其结构如图3 上部所示。图上的 VPI 字段包括 12 个位元, 而 VCI 字段包括 16 个位元。在 VPI 和 VCI 符号字段中的信息的替换或更換中, 在到达的数据包的标识字段内侧, 除了其中没有 GFC 字段以及当该信息包要送到一 UNI 链路时插入一个零位的或复位的 GFC 字段之外, 与图 3 的下部相比较, 有一类似前述过程的过程在进行。

如此, 首先利用 VPI 字段的目录进行列表查找。从列表查找的信息中首先了解到该数据包是属于 VP 还是 VC 连接。在前一情况下, 还可以了解到该信息包是要送到 UNI 还是 NNI 连接的信息。如果判定信息包是属于一 VP 连接并且要送到一 UNI 链路上, 则在 VPI 字段的开始插入一个包含 4 个零位的复位 GFC 字段, 于是缩短了 VPI 字段, 并且, 在此新的较短的 VPI 字段中, 进一步插入一个在列表查找中已获得的信息。如果接下来的是信息包要通过一 NNI 链

路传送，则数据包的 VPI 字段中的信息要用列表查找所获得的信息来替换。在这两种情况下，VCI 字段中的信息均不受影响。当在列表查找中已判定数据包属于一 VC 连接，则在第一次列表查找中所获信息的基础上，并利用在数据包的 VCI 字段中的现有信息，进行附加的列表查找。在这第二次列表查找中，如上次那样，可获得数据包是要传达到 UNI 链路上或 NNI 链路上的信息。若是 UNI 链路情况，则在符号的开始部分，如上所述插入一复位 GFC 字段，于是该字段成为原来的 VPI 字段的一部分。进而，获得一新的符号，为了通过一 UNI 链路传送，该符号具有相应短的长度和统一了 VPI 及 VCI 标号的形式，并插到原来数据包的 VPI 字段及整个 VCI 字段两者的其余部分之中。在通过一 NNI 链路传输时，该新的统一了的 VPI 及 VCI 标号有一整体长度，并取代了原来的 VPI 及 VCI 的全部字段。另外，以与前述相同的方式，将编址模式位 AM 插到数据包中。

图 4 和图 5 示意性地示出一种可能的列表结构，其中列表查找过程是以参照图 2 和图 3 的上述在一进口链路上的符号转换或替代而进行的。

如图 4 所示，对于一进入数据包的每个 VPI 标号（即对于 VPI 字段的每个目录），有三个字段的记录。图中最右面示出的字段目录指出该连接是 VP 连接还是 VC 连接。这个字段是一简单的标记字段，只包含一位，并以 1 或 0 值储存。另外还有一个包含一位的类似标记字段，列在上述字段的左边。这个中间字段含有一个指示该连接接着是延续到 UNI 类型的链路还是 NNI 类型链路上的标记。再有，在表中的每一记录中有一个包括 12 位元的较长部分，其中，对于 VP 连接，设有或储存有新的内部符号。但是，在连接接着延续到 UNI 链路的情况下，该字段中的前四位没有用上。在连接是 VC 连接的情况下，代替新的内部符号的是位于所述字段中的一个基本地址。这个基本地址可用于第二次列表查找中。

图 5 示出第二个表的结构, 该表只用于 VC 连接。该表包含许多记录内容, 利用从图 4 的表中已取得的基本地址和数据包的 VCI 标号(即该信息包 VCI 字段的目录), 例如通过附加该基本地址和数据包的 VCI 标号, 对记录内容进行编址。以与图 4 中列表的同样方式, 在每项记录中设置一位长度的标记字段, 其中储存着分别指示连接接着是延续到一 UNI 还是 NNI 连接上。在一较长字段中, 信息被定位在能替换数据包的 VPI 和 VCI 字段的目录上。在带有许多同时建立的不太大的连接的实际上, 这一新的字段例如可包括 16 位, 并可包含新的内部符号, 该符号在此情况下会替代只处在数据包的 VCI 字段中的信息, 而 VPI 字段中的信息则被复位。如果需要, 在同时建立的连接的数目非常大时, 当然该记录也可包含更长的字段, 但最多只能到 28 位。

图 6 示出用于转换到达的数据包符号用的另一种表格结构。本文中, 对于 NNI 型的进口链路, 作为一个字段而考虑的整个符号字段的全部可能目录(即相连接的到达的数据包的 VPI 和 VCI 字段)按一定次序编排或储存。对于 UNI 型的进口链路, 统一了的进口数据包的 VPI 和 VCI 字段的目录以考虑为一个字段的相同方式按一定次序插入和储存(图中未示出这种情况)。属于某些连接的数据包的全部内部符号处于这种状况, 这种状况是根据该数据包的符号在目录条目中的位置或根据精确储存着这些目录的存储器中的位置地址而获得的。对于每个可能的目录, 像上述简单单位元位置一样有一标记, 用于指示数据包接着是要传送到与 UNI 型链路相连接的还是与 NNI 型链路相连接的交换单元的输出端上。

图 7 的方框图示出在一接口单元输入侧中的符号处理过程, 其中用到图 4 和图 5 中的表格结构, 该接口单元与一交换单元 3 连接。数据包首先到达缓冲器 601 上, 由此, 从接到的一个数据包中在方框 603 中提取其符号字段, 再将其存入一个字段寄存器或存储器 604

中。然后只取出储存在 604 中的整个符号字段中的 VPI 字段并放入方框 605，该 VPI 字段的长度是借助储存在存储单元 607 的一个标记确定的，该标记早先已在交换端口的配置和建立时被设定，用以指示输入链路是属于 UNI 类型还是 NNI 类型。借助 VPI 字段的目录，在方框 609 中以写入和读出存储器 611 方式可进行列表查找工作，并可获得一表格记录 610，暂时将其储存到一个字段存储器 610 中。由列表查找的结果可在方框 612 中判定数据包是属于 VP 连接还是 VC 连接。在前者情况下，列表查找直接给出一个新的在方框 613 中形成的 VPI 字段 614，以及一个标记“UNI/NNI 出”，该标记用以指示数据包接着将传送到其上的输出链路是 UNI 类型还是 NNI 类型。新的 VPI 字段和所获得的输出链路标记均馈送到逻辑电路 617 中，用以插入一个新的、其长度由标记“UNI/NNI 出”确定的 VPI 字段，和用以使这时形成的一个 GFC 字段完成可能有的复位，其是否复位是由两个标记“UNI/NNI 入”和“UNI/NNI 出”共同确定的。为此，逻辑电路 617 也需要这样一个信息，该信息可确定输入链路是 UNI 类型还是 NNI 类型，并由储存在字段存储器 607 中的标记“UNI/NNI 入”获得。当数据包例如通过一缓冲器 619 传送时，逻辑电路 617 就将上述新的符号信息和编址模式位 AM 插到数据包中。缓冲器 601 和 619 可以是实际上相同的缓冲器。

在方框 612 根据在方框 609 中列表查找的结果而进行判定时，若确定到达的数据包是属于 VC 连接，则利用数据包的 VCI 字段的目录，同时还利用表格记录内容，在方框 621 中形成一个新的地址，其中所述表格记录内容是储存在单元 610 中的，而单元 610 则包含在方框 609 中进行列表查找而已获得的结果。另一代替它的方法是直接利用方框 605 中所用的 VPI 字段目录，而不是利用前述的列表查找的结果。于是在方框 623 中以写入和读出存储器 611 的方式而进行另一次列表查找。其中如前述那样，可获得储存在一个字段存储

器 624 中的一表格记录内容，尤其是包含一个“UNI/NNI 出”标记，用以指示数据包接着将传送到其上的链路是属于 UNI 类型还是 NNI 类型。进而，在方框 627 中可获得一个新的统一了的 VPI 和 VCI 字段，该字段被暂时储存在字段存储器 628 中。以此后一次列表查找而获得的储存在字段存储 628 中的统一了的字段，如前述那样被传送到逻辑方框 629 中，以便在缓冲器 619 中的数据包里插入 VCI 字段中的新符号；在相应情况下，插入将形成一新的 GFC 字段的部分 VPI 字段的一个复位符号；和插入统一了的 VCI 和 VPI 字段的其余部分的可能的另外一个复位符号；以及插入在该情况下指示数据包是属于 VC 连接的编址模式位 AM。因此，像方框 617 一样，此方框 629 也需要来自存储单元 607 的信息，该信息指示出数据包到达其上的链路是属于 UNI 类型还是 NNI 类型。

随后，数据包从第二个缓冲器 619 传送到有关的交换单元 3 上。

在交换单元 3 的里边，借助插到一特定的附加的内部首标字段中的专门地址，在数据包到达一交换单元处，该数据包从建立逻辑连接时所给的输入连接点传送到一输出连接点上。这些内部地址是以这种形式给定的，即要使它们在交换单元里边的电路中能很容易地被解码，例如直接以硬件来解码，而不须要对其作任何列表查找。于是，属于不同连接的数据包可有相同的内部地址，但它们总是有不同的内部符号。在到达输出连接点处，去掉内部首标字段和这种内部地址，然后再进行数据包符号中的信息替换或更换。以下参照图 8 和图 9 作更详细的介绍。

在图 8 的上部，这种编址模式位 AM 和符号部分，对于要传送到一输出连接点上的一个数据包，是以两种不同的格式表示的，该输出连接点通过与其相关的交换端口直接连接到一终端站即一 UNI 链路上。如图 8 所进一步示出的，利用编址模式位的目录，可确定数据包是属于 VP 连接还是 VC 连接。在这种情况下，GFC 字段将不包

括在要传送的符号部分中。如果数据包直接从 UNI 类型的链路上到达, 可包含较早各级上的信息, 或者, 如果该信息包在 NNI 类型的链路上到达交换单元, 则字段可只包含零。当以 AM 位元指示的数据包属于 VP 连接时, 借助 VPI 字段的目录进行列表查找; 如查数据包属于 VC 连接, 则要用到 VPI 和 VCI 两个字段的全部目录, 在大多数情况下, 该 VPI 字段实际上只包含零, 而 VPI 字段在其多数有效位上也可能只有零。通过同时连接的数目, 可以确定哪些是要由一交换单元和其交换端口来处理的。对于一 VP 连接, 可获得一个新的 VPI 标号, 该标号要插入 VPI 字段中, 这时 VCI 字段不受影响。对于一 VC 连接, 从列表查找可获得一个新的 VCI 标号, 并将其插到数据包的 VPI 字段中, 该新的 VCI 标号也插到数据包的 VCI 字段中。可以将编址模式位 AM 连同其他有可能在数据包跨越交换单元时加到该数据包中的信息一起去掉, 或者用作其他目的或简单地予以保留。

图 9 是以与图 8 相同的方式绘出的, 图中示出对于要传送到一 NNI 型链路上的数据包的符号字段的替换情况。在该数据包中, 没有 GFC 字段, 而 VPI 字段或统一了的 VPI 和 VCI 字段则相对较长。另外, 以与图 8 相同的方式可对 VP 连接和 VC 连接两种情况进行列表查找。仅有的不同在于 VPI 字段较长。

图 10 的方框图示出了符号的替换过程, 该过程是在一交换单元输出侧的一交换端口中完成的。数据包从交换单元 3 到达一缓冲器 901 上, 由此进入方框 903, 在其中数据包的符号字段及其 AM 位元被取出并储存到一寄存器或字段存储器 905 中。利用 AM 位元的目录, 在方框 907 中判断数据包是属于 VP 连接还是 VC 连接。若是前者, 则在方框 909 中借助 VPI 字段中与其长度有关的地址形成一适当的地址, 所述长度是借助一标记“UNI/NNI 出”而获得的, 而该标记则从存储单元 911 中获得, 其中包含确定输出连接点是 UNI 类型的还是 NNI 类型的信息。对于 VP 连接的情况, 列表查找是借助在方

框 909 中形成的地址而在方框 913 中完成的。该列表查找以写入和读出存储器 915 方式进行。如果在方框 907 中确定数据包属于 VC 连接，则借助数据包的 VCI 字段的目录（更一般情况下为 VPI 和 VCI 两个字段的目录），在方框 917 中形成一地址，但在较好的实际情况下，数据包符号中的 VPI 字段在数据包通过交换单元 3 传送时复位。这样，借助在方框 917 中形成的地址就可在方框 919 中完成列表查找工作。从写入和读出存储器 915 而获得信息，该信息在方框 923 中用来形成新的 VPI 和 VCI 字段的目录，并暂时将其存入字段存储器 921 中。利用存在寄存器 911 中的标记可指示输出链路是 UNI 类型的还是 NNI 类型的，从而指示出 NPI 字段的长度，该新的符号被插入包含适当逻辑电路的方框 925 中的数据包里。可考虑将数据包储存到一缓冲器 927 中，该缓冲器可以与前面所说的缓冲器 901 相同，数据元流可直接从交换机送到该缓冲器上。数据包从缓冲器 927 经过一个与终端站连接的线路而通到出口数据包流中。

在方框 929 中，暂时存在字段存储器 931 中的新的目录在 VP 连接情况下借助在方框 913 中列表查找的结果而形成。存储器 931 中的这些目录要插入 VPI 字段中，而对于 VC 连接，则以相同方式在方框 933 中设有逻辑电路，以便将这些目录插到想要在缓冲器 927 中储存或保留的数据包里。

说 明 书 附 图

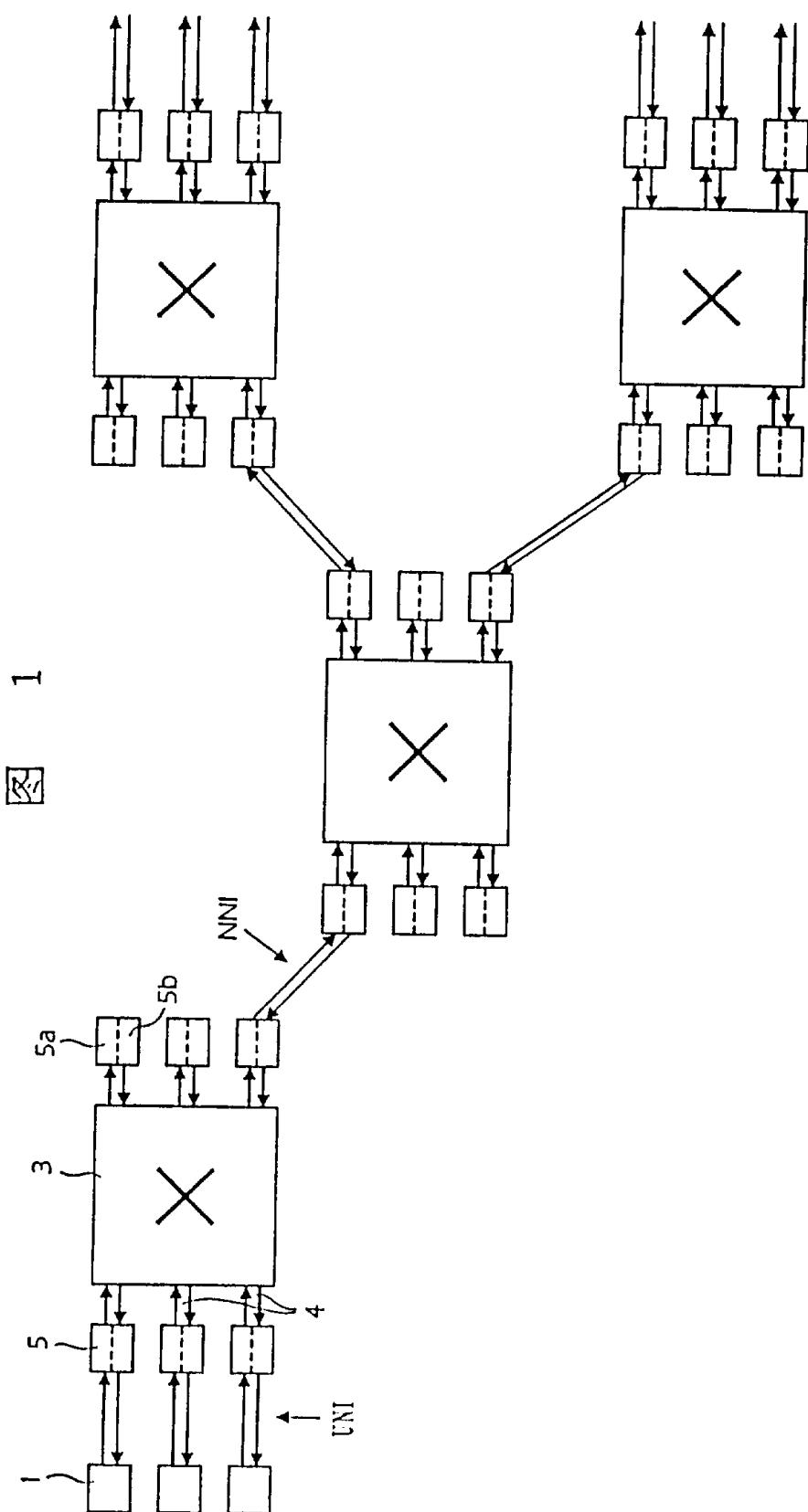


图 2

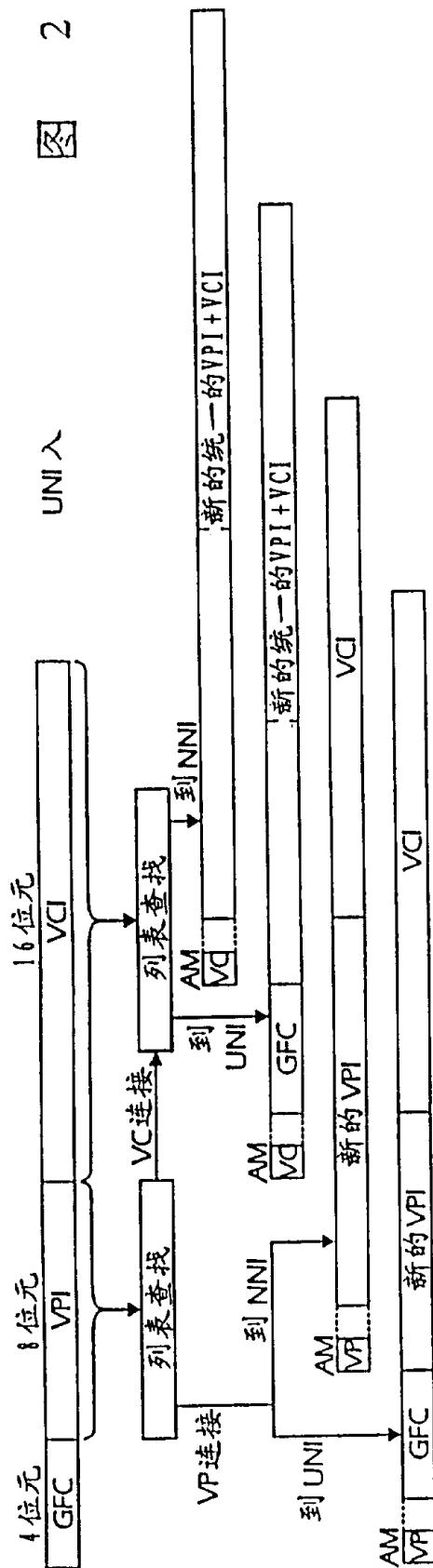


图 3

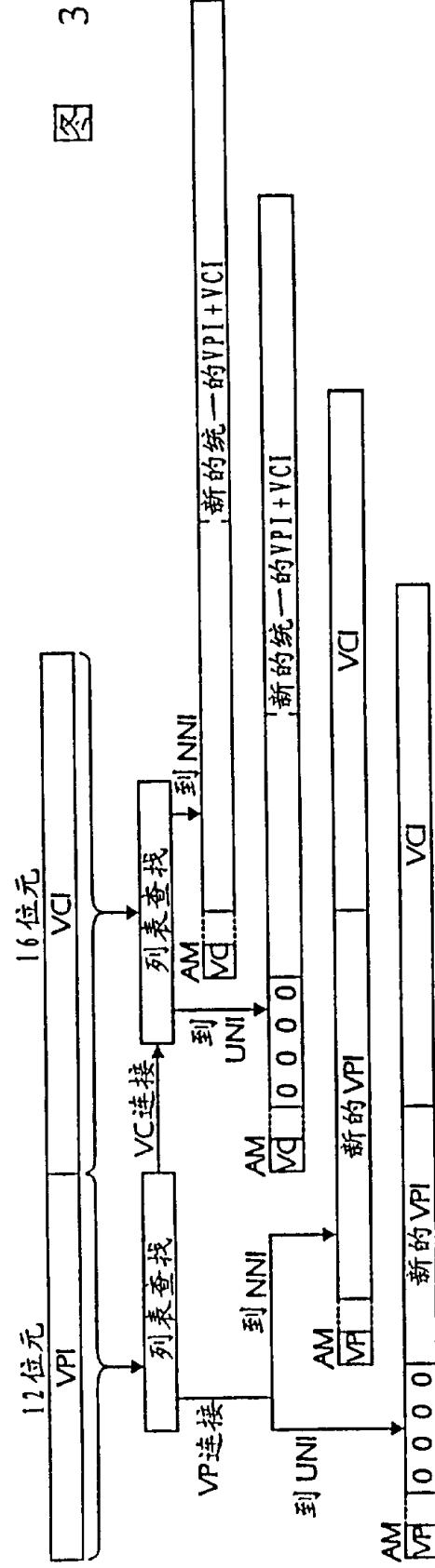


图 4 选口侧 VPI 标号的表

基本地址	
VPI = 2	1 0
VPI = 1	1 0
VPI = 0	1 0
不用	0 0

借助VPI
标号而获
得的地址

“到UNI/NNI” “VP/VC链路”

标记

“到UNI/NNI”

标记

内部符 号

基本地 址 →

VPI = 1

VPI = 0

标记

“到UNI/NNI”

内部符 号

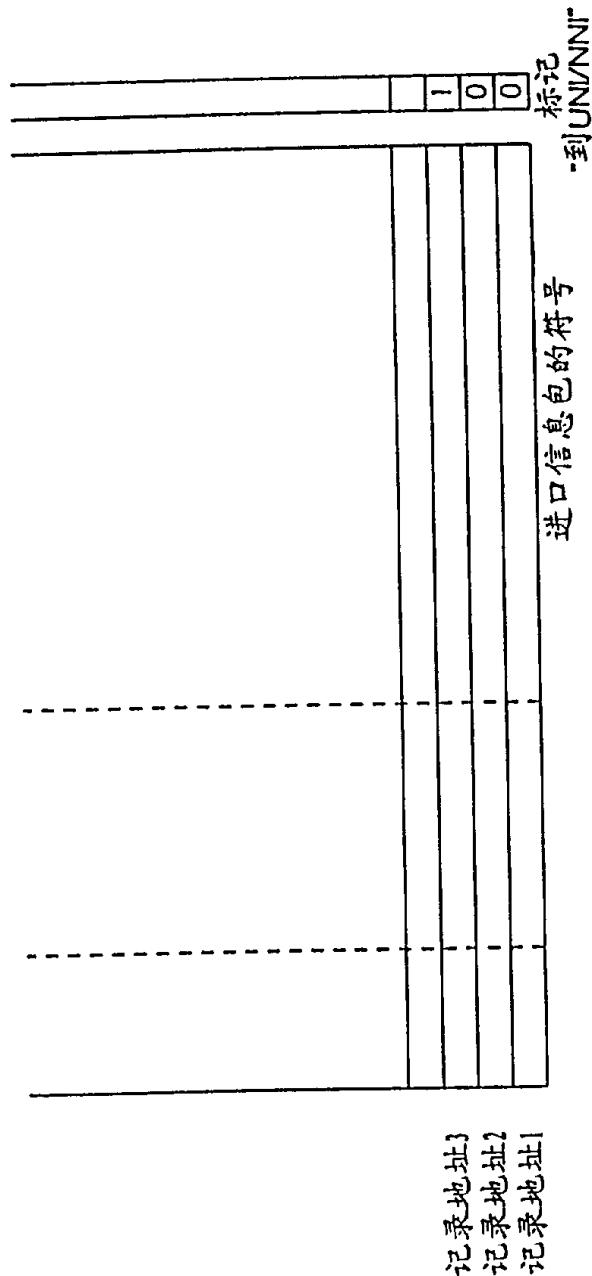
图 5 用于VC连接的VCI 标号的表

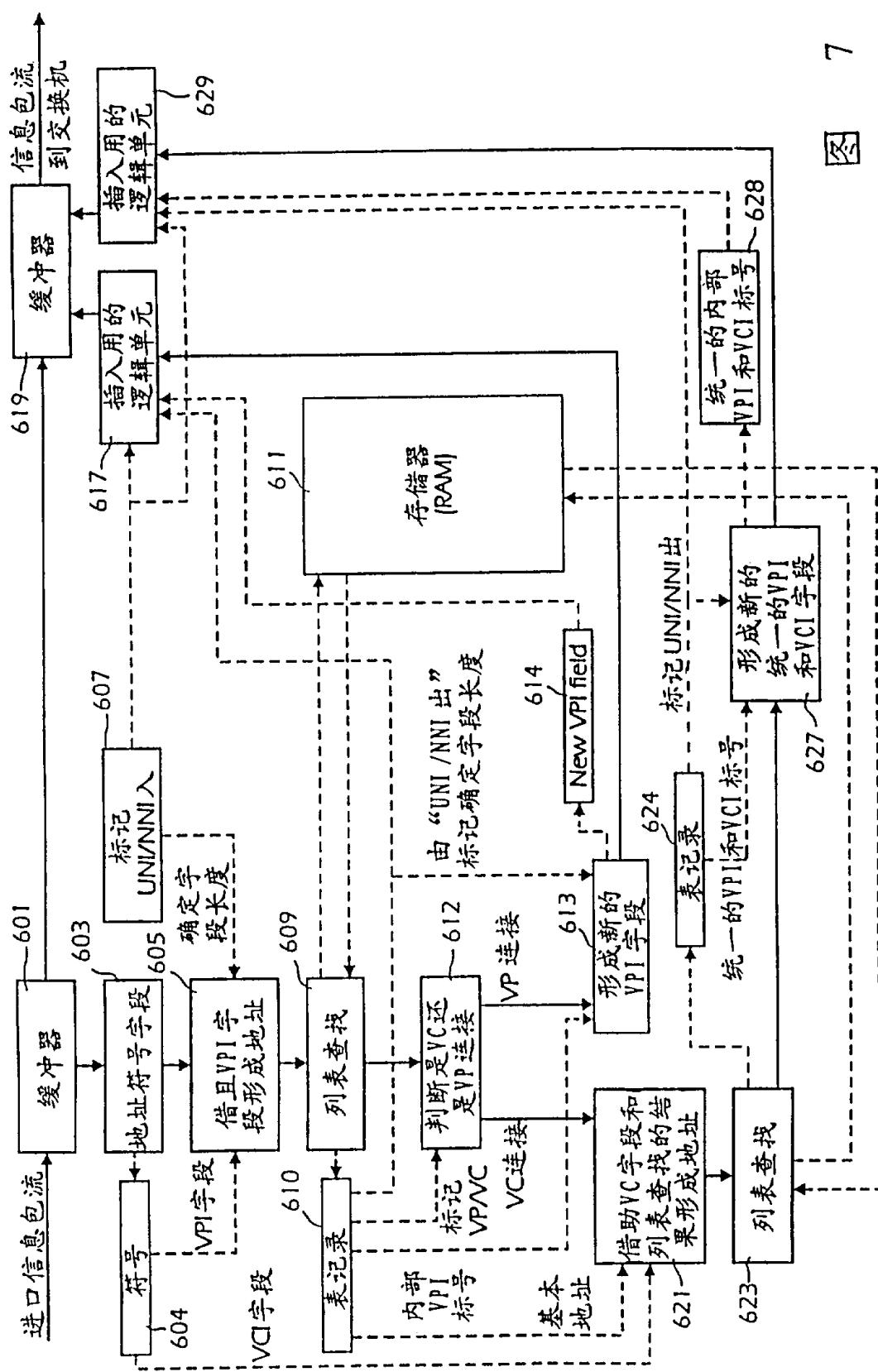
基本地址	
VPI = 2	1 0
VPI = 1	1 0
VPI = 0	1 0
不用	0 0

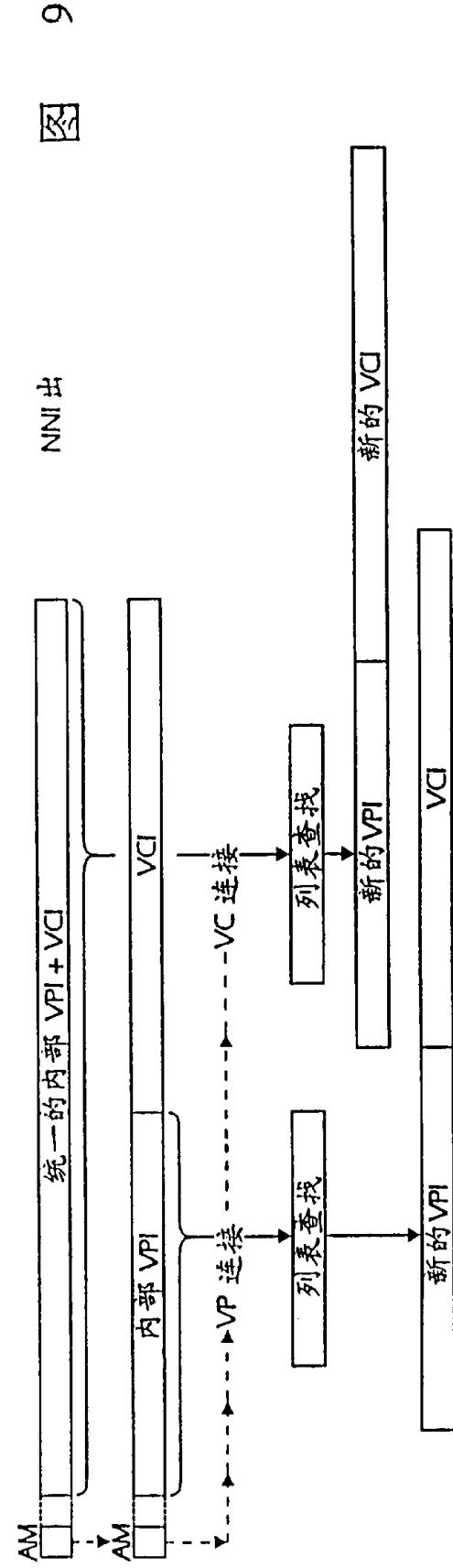
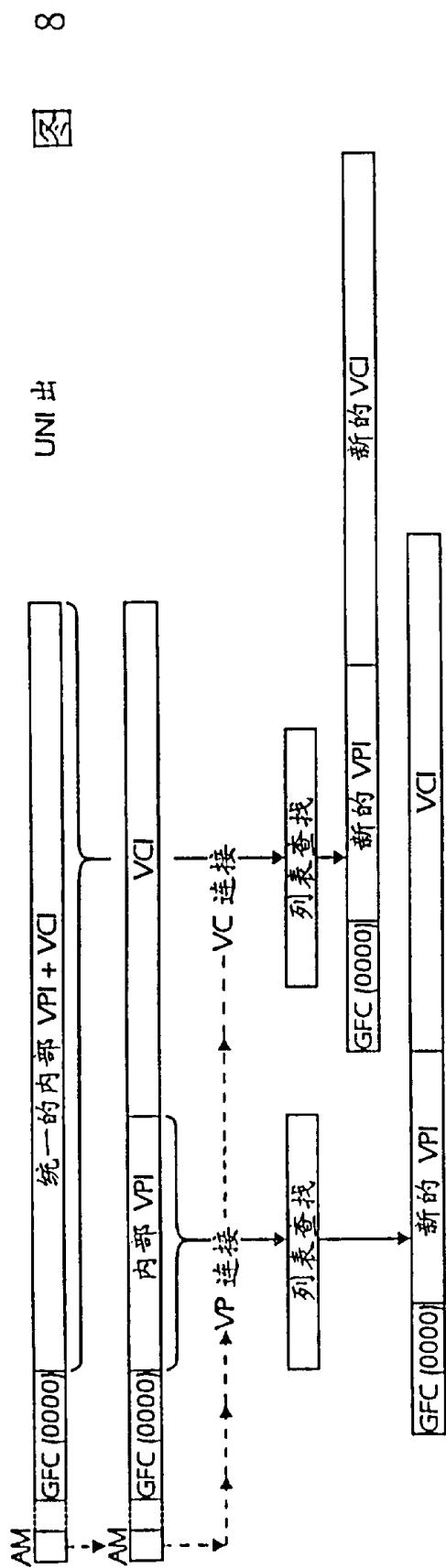
图

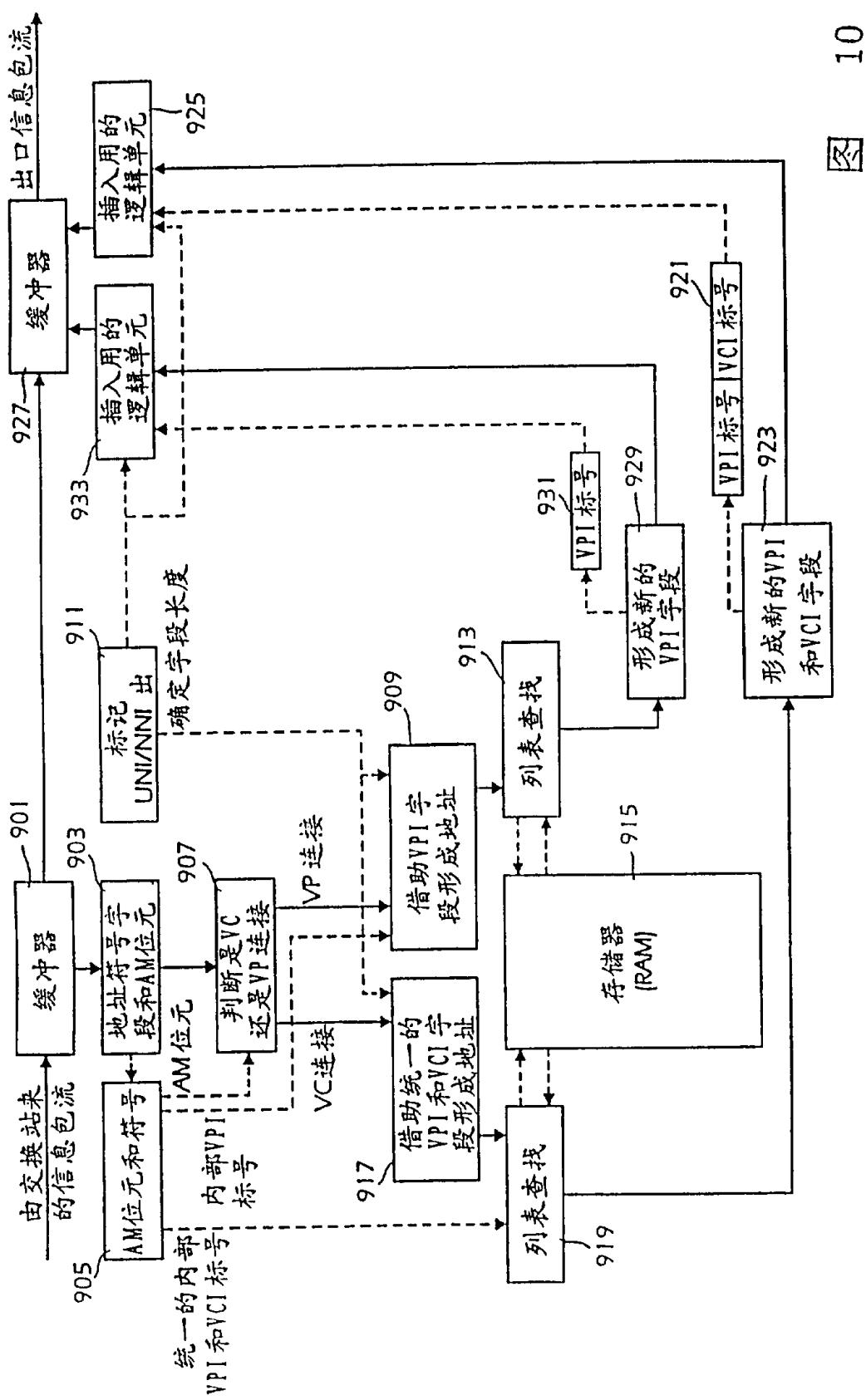
6

进口侧
整个符号的表









10

图