

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04L 12/56

H04L 12/26

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93104492.8

[45]授权公告日 2000年10月11日

[11]授权公告号 CN 1057416C

[22]申请日 1993.3.13 [24]颁证日 2000.7.14

[21]申请号 93104492.8

[30]优先权

[32]1992.3.13 [33]SE [31]9200775

[73]专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72]发明人 H·K·M·萨尔堡 L·M·拉森

[56]参考文献

EP0366635 1990.5.2 H04L12/56

审查员 蒋 彤

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

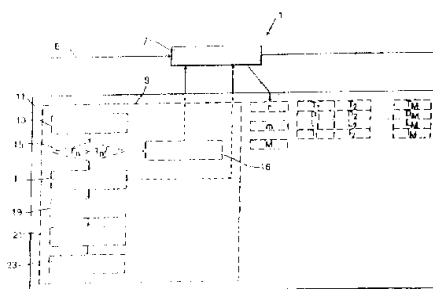
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 一种用于监测通道分隔数据包传输的方法

[57]摘要

在具有各逻辑通道的线路中监测数据包的传输。逻辑通道 i 有一计数值 L_i ，一数据包到达时，线路的传输采用时间多路方式，然后将计算值 F_n 与数据包所属通道 n 的阈值 T_n 相比较，确定接收的所述数据包假如有一个是发送或者弃去，计算鉴别数值 F_n 时，使用那些在降低被接收数据包所属的通道 n 之后，还没有被降低的通道数。计算值 F_n 可被处理类似于先有技术中处理在网络中弃去数据包所使用的计算值。每个被接收的数据包，仅要降低一个计数值 L_n 。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种在一公用的传输线上，沿一定数量(M)的通道中的任一通道传输数据包的过程中，用于防止对所述通道，其传输密度大于预定值的方法，其特征在于：

每一通道都具有一个第一数值(Li)和一个第二预定数值(Ti)，在规则的各第一时间阶段(Δt)内，至少其中一个所述第一数值(Li)或其中一部分所述第一数值(Li)按第一方向例如增加的方向变换，在每个第一时间间隔(Δt)中利用一预定阶值($M \cdot Di$)，以这样一种方式来实现每一个这样的变换，即在各连续的时间阶段内，对所有通道的各第一数值(Li)来说，都按循环顺序实现这些变换，并且

对每一个到达的数据包，要确定所述数据包属于哪一个通道，并且一个第三数值(Fn)的计算是根据该通道的第一数值(Ln)，并且还根据该通道的第一数值已被最新变换后，已经沿传输线到达的数据包的数量，或者，假如沿线路的传输是按规则的第二时间阶段划分时间的，以这样一种方式，使得数据包的传输总是发生在该第二时间阶段内，那么第三数值的计算还根据在该通道的第一数值已被最新变换之后，已经过的所述第二时间阶段数量，在此之后，所计算的所述第三数值(Fn)与第二预定数值(Tn)进行比较，根据所述比较的结果，实行如下步骤之一：

—该数据包被排除或者假如进一步的条件被满足，标示可能被排除，或者

—该数据包被保留并被发送。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，第一规则时间间隔(Δt)是那样一些时间间隔，当数据包以这样一种方式沿传输线顺序到达时，对沿传输线每到达一个数据包，利用第一预定阶值($M \cdot D1$)

进行该变换，或者该第一规则时间阶段与该第二时间间隔相同。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在计算某一通道的第三数值(F_n)的过程中提供一个数值，该值是按第二方向变换的，所述通道第一数值(L_n)的一个变换值，该第二方向与该第一方向相反，例如是减小方向。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，用于变换某一通道(m)的第一数值的预定第一阶值($M \cdot D_m$)对每一通道(m)来说是特有的。

5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在每个第二时间间隔内，利用预定第一阶值，每次仅对一个通道(m)变换该第一数值(L_n)，并且，作为用于变换某一通道(m)的第一数值(L_m)的预定第一阶值($M \cdot D_m$)，其结果是由各通道数(M)和对每个通道(m)来说可能是特有的一个第四预定数值(D_m)的乘积来计算的。

6、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当利用预定第一阶值($M \cdot D_1$)变换第一数值(L_i)将会使得该第一数值(L_i)变换它的符号时，所述第一数值(L_i)以这样一种方式置为0，以便所有所述第一数值(L_i)总是具有相同的符号和/或等于0。

7、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在计算第三数值(F_i)的过程中，还使用可能对每一通道来说是特有的第四预定数值(D_i)。

8、如权利要求1所述的方法，其特征在于，某一通道(n)的第三数值(F_n)的计算，其值取为该通道第一数值(L_n)分别与作为该数据包数或第二时间间隔数的预定函数值的其间差值或其和，该数据包数是在该通道(n)的第一数值(L_n)已被最新变换之后已经沿传输线到达的；该第二时间间隔数是在该通道(n)的第一数值(n)已被最新

变换之后已经经过的。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，该预定函数值是可能是由该通道所特有的第四预定数值 (D_n) 生成的。

10、如权利要求1所述的方法，其特征在于，当属于某一通道 (n) 的数据包被保留时，该通道第一数值 (L_n) 变换是利用可能是该通道 (n) 特有的第二预定阶值 (I_n)。

11、如权利要求10所述的方法，其特征在于，第一预定阶值 ($M \cdot D_n$) 与第二预定阶值 (I_n) 具有不同的符号。

12、如权利要求1所述的方法，其特征在于，在计算某一通道的第三数值 (F_n) 的过程中，得到一个数值，其具有一个与该通道第一数值 (L_n) 的符号相比为相反的符号，该通道的第一数值以这样一种方式变换，使得在利用该已修正的第一数值 (L_n) 计算新的第三数值 (F_n) 的过程中，该第三数值 (F_n) 被指定其值为0。

说明书

一种用于监测通道分隔数据包传输的方法

本发明涉及一种用于监测具有几个通道的传输线上数据包流的方法，特别是涉及用于防止每个通道数据包以过高的不允许的密度被传输，也能以这样一种方式表达，对在一传输线上具有几个通道的分时数据包信息流，每个通道的带宽总应保持不被超出。

Leaky Bucket (LB) 漏失存储法是一种现有的监测输入数据包或单元的信息流带宽的方法，例如在ATM(异步传输方式)网络中发送信息流，在美国专利5,014,260号中作了介绍，提出的优先权来自公开号为462,360的SE8,803,875-7瑞典专利申请，所述文件结合本文可供参考。

与本发明有关的其它现有技术出现在如下专利文件中：EP-A1-0381275、EP-A1-0275678、WO-A1-90/05416、US-A-4896316、US-A-4993024、EP-A1-0310173、EP-A1-0387958、EP-A2-0384758、EP-A1-0383660

在现有技术中，每个通道都装备算法计数器。所有这些计数器按时间按每个通道预定的数值有规则地降低。当一个数据包到达时，该数据包所属通道的识别码或数码被确定，然后，这个通道的计数值被检查核实。假如，计数值比所述通道预定的数值大，该数据包被排除或弃去，因此不再沿着传输线发送。否则，该通道的计数值增加一个对所述通道来说是特定的数值，并且，数据包沿着该传输线发送。

利用这种现有方法，对该通道速率或带宽的其中一个参数能够进行监测，即峰值速率或平均速率。峰值速率可以用一个小的阈值

进行监测，平均速率的上限可以用一个较大的阈值进行监测，通过综合这两种方法，提供一种所谓的双漏失存储法(Dual Leaky Bucket)，每个通道的峰值和平均速率能够进行监测。假如，各阈值中的任何一个被超过，该数据包被排除或弃去。

在这种现有方法中，整个过程以实时方式进行，没有产生几个数据包的中间寄存(buffering)过程。而是代之以仅有一个每次容纳一个数据包的寄存器或存储器单元。当数据包已经到达该寄存器时，假如该数据包要被发送，利用上述比较方法立即进行确定。当在传输线上所使用的通道数量大时，可能难于有时间进行上述方法中所需的各种计算。特别是降低步骤是费时间的，在相当短的时间间隔内，各种通道的计数值降低数值取决于每一个通道。假如通道的数量例如大到几百时，不可能有时间进行所有计算。然后，可能导致对每个通道装备单独的计数器电路，即对每个通道装备一个硬件计数器。出于成本的原因，这种解决方案是不可能实施的。

本发明提出一种在一公用的传输线上，沿一定数量(M)的通道中的任一通道传输数据包的过程中，用于防止对所述通道，其传输密度大于预定值的方法，其特征在于：

每一通道都具有一个第一数值(Li)和一个第二预定数值(Ti)，在规则的各第一时间阶段(Δt)内，至少其中一个所述第一数值(Li)或其中一部分所述第一数值(Li)按第一方向例如增加的方向变换，在每个第一时间间隔(Δt)中利用么一预定阶值($M \cdot Di$)，以这样一种方式来实现每一个这样的变换，即在各连续的时间阶段内，对所有通道的各第一数值(Li)来说，都按循环顺实现这些变换，并且

对每一个到达的数据包，要确定所述数据包属于哪一个通道，并且一个第三数值 (F_n) 的计算是根据该通道的第一数值 (L_n)，并且还根据该通道的第一数值已被最新变换后，已经沿传输线到达的数据包的数量，或者，假如沿线路的传输是按规则的第二时间阶段划分时间的，以这样一种方式，使得数据包的传输总是发生在该第二时间阶段内，那么第三数值的计算还根据在该通道的第一数值已被最新变换之后，已经过的所述第二时间阶段数量，在此之后，所计算的所述第三数值 (F_n) 与第二预定数值 (T_n) 进行比较，根据所述比较的结果，实行如下步骤之一：

—该数据包被排除或者假如进一步的条件被满足，标示可能被排除，或者

—该数据包被保留并被发送。

本发明还提出一种在一公用的传输线上，沿一定数量 (M) 的通道中的任一通道传输数据包的过程中，用于防止对所述通道，其传输密度大于预定值的装置，其特征在于：

对每一通道都装备用于存储第一数值 (L_i) 和存储第二预定值 (T_i) 的装置。

控制回路装设用于变换的变换装置，在规则的第一时间间隔 (Δt) 至少其中一个所述第一数值 (L_i) 或其中一部分所述第一数值 (L_i) 按第一方向，例如增加的方向变换，变换装置在每个第一时间间隔，利用第一预定阶值 ($M \cdot D_1$) 实现每次变换，并且，对所有所述第一数值 (L_i) 来说，都按循环顺序实现这些变换，并且，

控制回路还确定每个到达的数据包属于哪一个通道 (n)，以及，

该控制回路还包括用于计算第三数值(F_n)的计数装置，计算是根据该通道的第一数值(L_n)，还根据该通道的第一数值已被最新变换后，已经沿传输线到达的数据包的数量。或者，假如沿传输线的传输是在规则的第二时间间隔内以这样一种方式按时间划分的，使得数据包的传输总是发生在该第二时间间隔内，那么第三数值的计算还根据在该通道的第一数值已被最新变换之后，已经经过的第二时间间隔数，所述控制回路还包括比较装置，用以将所计算的第三数值(F_n)与该通道的第二预定数值(T_n)进行比较，并且，所述控制回路还包括一装置，根据比较结果，实行如下步骤之一：

—所述数据包被排除或者假如进一步的条件被满足，标示可能被排除，或者

—该数据包被保留并被发送。

与现有技术相似，在传输线上的每个通道都有一个计数值。在每一种情况下，换句话说当所有这些计数值应当被降低时，仅有一小部分被降低，最好是少量的这样计数值即仅一个数值被降低。各通道计数值的降低以这样一种方式进行，所述的降低步骤以循环方式通过各通道进行。鉴别为该通道的信息适当地存储在存储单元中，对该通道这一数值已被最新变换。

当数据包到达时，代之以计算一个新的数值，该数值的大小相应于在已知方法中具有计数值。该计算值然后与传输数据包的

通道的阈值进行比较，并且假如该计算值比所述阈值大，数据包可以被排除，因此，不需再发送。否则数据包总被发送，然后，对该通道的所述计数值也被修正。在某些情况下，例如若线上传输能力小，甚至在根据上述比较方式，该数据包要被排除的情况下，也可以进行数据包发送。在这样的情况下，可以在这样一个数据包信号范围内设置一个标识位，该标识位具有该数据包可能被弃去或排除的含意。在如下的介绍中，虽只讨论其中数据包被直接排除的情况，但应理解，本发明能够同样很好地用于仅设立某些指示的情况下，指示该数据包允许被排除或则比同一通道的其它数据包具有较低的优先权。例如在数据包的头部可以设立或变换一个丧失优先权标识位，当在网络中某处传输载荷量较高时，在其它数据包具有较大的丧失优先权之前，所述标识位指示出该数据包具有低的丧失优先权和可能被弃去或排除。

下面参照附图介绍本发明，其中：

图1示意表示根据本发明提出的装置可以定位的地点

图2示意表示实现本发明的一个装置。

图3和图4示意表示根据本发明提出的两个计算步骤：

图5—7表示按照根据本发明提出的方法对某一通道所举的实例，其中后两张图分别表示计数值的变化和所计算值的变化。

在图1中，示意表示一些数据包如何到达本发明的装置1，该数据包的通道数码以该数据包的所画符号表示出来。在本发明的装置中，某些数据包或单元被排除(弃去)或标示，如在图中用具有通道数码n的数据包所示。该标志指出，该数据包可能被排除。本发明的装置且有防止数据网络过载的功能，例如特别是指转换单元3由

于不断到达的数据单元而产生溢出。

图2更详细地介绍本发明的装置如何构成和工作。对传输线5装设一个缓冲存储器或寄存器7，其最大可容纳一个数据包或一个数据单元。当一数据包到达缓冲器7时，从包含该数据包通道数码(n)的所述数据包取下信息，该通道数码n然后被监测单元11中的逻辑回路9进行处理。当一数据包到达缓冲器7时，在这些逻辑回路9中的一个计算回路被起动。

监测单元11还包含几个存储器或寄存器，作为由逻辑回路9所使用的各种单元。在这些存储器或寄存器中，因此能够找出所存储的本数据包的通道数码n和指示某一通道数码的通道数码m，该通道的第一个计数值 L_m 已被最新变换。进而，根据通道总数(M)提供该监测单元11能够处理的信息。对每一个通道还录有一个阈值 T_i ，一个修正值或阶值 D_i ，一个增量或附加值 I_i ，以及计数值或第一值 L_i ，其中i是指通道数码，从1变化直到并包括M。在一般情况下，参数 T_i 、 D_i 和 I_i 对每个通道而言是独有的或是特定的。

当数据包到达缓冲器7时，它的一个信号以及关于该数据包通道数码n的信息被送到逻辑回路9。这些回路然后启动如下的计算程序。在方框13，该通道的一个数值 F_n 进行计算。该值决定于通道数码还决定于各通道的数量， F_n 值被保存，并且 F_n 之数值按阶值变换，直到正好该通道的数值要变换或降低。然后，该计算值 F_n 在方框15与该通道n的阈值 T_n 相比较，假如阈值小于该计算值 F_n ，该数据包被排除，在方框16中的一个适当信号送到缓冲器7，该信号意使缓冲器不再发送该数据包。假如，在方框15中的比较结果代之以得到答案NO，数据包被接收并被发送，在方框17，其信号被送到缓冲器

7. 然后，该通道的计数值 L_n 在方框19中加以改变。

假设沿线路5传输数据包以这样一种方式有规则地按时间分配，使得数据包的发送或到达，在固定的、有规则重复的时间内或者在介于所述时间之间的相应时间间隔内发生，使得传输总是发生在限定的时间间隔中。在这些重复时间之间的时间间隔还能称为单元时间或单元时段。网络上载荷较小时，数据包并不是在每个时间间隔都到达。还有，对每一个时间间隔或单元时段，在方框21中的变量 m 的数值被变换，该变量指示该通道的数码，对该通道而言计数值 L_m 已被最新降低。例如，可以使 m 增加1，能够进行这种变换。当对具有数码 m 依次的下一通道进行这一步时，原属第一个计数值 L_m ，在方框23中被修正。当这些步骤已经进行时，该过程将等待下一个单元时段开始。对在线路5上的全部载荷而言，这种状态与当一个新数据包到达缓冲器7时的状态相同。

在图3上详细表示了方框13中进行 F_n 的计算。在方框25中，表示通道数码的现有数 m ，其计数值 L_m 已被最新变换，数 m 与所接收的数据包的通道数码 n 进行比较，假如后一数值 n 小于或等于数 m ，在方框27，按照 $L_n - D_n(m-n)$ 计算 F_n 。假如代之以比较结果为NO，在方框29，利用表达式 $L_n - D_n(M+m-n)$ 进行 F_n 的计算

这两种情况都是不可避免的，因为对该通道的通道数码 m ，其计数值最新已经被降低了，例如经过数值0、1、2... $M-1$ 而周期循环。在方框27和29中括号内的表达式因此指示各通道的数码，在具有属于本数据单元的数码 n 的通道的计数值要被降低之前，该通道的计数值维持被降低状态。

在图4中，详细表示了方框19中怎样变换计数值 L_n 。假如，

所计算的数值 F_n 大于或等于0。在方框31中首先， F_n 值被比较。假如，比较答案是YES。在方框33中，按照阶值 I_n 数值 L_n 被降低，该阶值被存储在监测单元11中。假如，比较答案是NO，在方框35，该通道的通道数码 m ，其计数值 L_m 最新已经被降低，数码 m 与本数据单元的通道数码 n 进行比较。假如前一通道数码 m 比本数据单元的通道数码 n 大，方框37进行计算，用表达式 $I_n + D_n(m - n)$ 提供一个新的计数值。而在相反的情况下，在方框39由 $I_n + D_n(M + m - n)$ 得出该计数值。在后一种情况下，所计算的数值 F_n 小于0时，该计数值 L_n 的新数值以这样一种方式确立，使得利用这些数值所计算的新数值 F_n 得出数值0。

下面指出，当一数据包到达监测单元3时，用伪码形式表述每次都要进行的过程。

开始：

重复

等待(Δt)

如果(数据单元到达)

起始

如果 $m > n$,

$F_n = L_n - D_n \cdot (m - n)$

否则，

$F_n = L_n - D_n \cdot (M + m - n)$;

如果 $F_n > 0$ ，则

如果 $T_n - F_n > 0$ ，则

则对通道 n 实际水准数值

被插入

: 如果 $F_n < T_n$ 数据单元

: 将被接受

: 和该水准值增加

起始	: 数值 I_n
$L_n := L_n + I_n$	
“接受数据单元”	
结束	
否则	
“排除数据单元”	: 如果 $F_n < 0$, 某些
否则	: 差值存在
起始	: 因为该实际的水
如果 $m > n$ 则	: 准值不能
$L_n := I_n - D_n \cdot (m - n);$: 低于0, L_n 是
否则	: 一给定的数值其
起始	: 使得 F_n 指定为数
$L_n := I_n + D_n \cdot (M + m - n);$: 值0
“接受数据单元”	
结束	
结束	
结束	: 变量 m 相关于要被
$m := (m + 1) \text{ MOD } M;$: 降低数码的通道
$L_m := L_m - M \cdot D_m;$: m 按照通道数码
如果 $L_m < 0$, 则	: 顺序增加
$L_m = 0;$	
永远	
结束	

对某一通道，介于计数值 L_n 与所计算的水准值之间的差值用图 5—7 所示实例予以阐明。我们设想，所有具有相同通道数码的例如

说通道的10个数据单元都顺序到达，接着是具有有一些其它通道数码的10个数据单元，在此之后为所有具有通道数码1的12个数据单元，如图5所示。

假如，在线路5上的输入信号如图5所示，图6和图7表示了又被称为虚构水准值的计数值 $L1$ 以及所计算的或“实际的”水准值 F_n 是如何分别变化的。对属于通道1的变量的如下数值，计算图中的各数值：

— M ：通道的数量，其能由该装置监测，并置到32。在实际情况下，能利用装置监测的通道数量将是明显较大的。

— $D1$ ：通道1的通道相关降低值 $D1$ 置到19663。

— $I1$ ：增量值 $I1$ 置到28600

— $T1$ ：阈值被置到一个非常高的数值。

当数据单元到达时，如下过程将进行，首先是如图6所示的计数值 $L1$ 的变化。对于已经最新被降低的计数值 L_n ，用通道数码 m 对该状态进行计数：

— $m=1, 2, \dots, 10$ ：因为阈值 $T1$ 是十分大的，所有头10个数据单元将被接收。对每一个数据单元，使该水准计数值 $L1$ 增加该值 $I1$ ，该数据单元具有通道数码1并被接收。在头10个数据单元已经到达以后， $L1$ 已经达到数值 $10 \cdot I1 (=28600)$ 。

— $m=11, 12, 20$ ：后10个数据单元不具有通道数码1，因此， $L1$ 不受影响。

— $m=21, 22 \dots 31, 0$ ：当具有通道数码1的头10个数据单元到达时 ($m=21$)，就会发现，实际的水准值 $F1$ 小于0 (参阅图7)。为了以这样一种方式校正它，使得该值 $F1$ 将实际表示相应于在已知算法中的水准值， $L1$ 由 $(I1 + (m-n) D1)$ 得出，其使实际水准值 $F1$ 等于0。在那以

后，使到达并且有通道数码1的每一个数据单元增加 $I1$ 。当变量 m 再次取数值1时，通道1降低值 $M \cdot D1$ 。

— $m=1$ ：当 $m=1$ 时，通道1的计数值 $L1$ 要降低 $M \cdot D1$ 。

在图7中表示了相对于到达的数据单元数量所绘制的实际的或计算的水准值 $F1$ 的变化曲线：该过程介绍如下：

— $m=1, 2, \dots, 10$ ：通过该过程，头10个数据单元被接收。对每一个被接收的数据单元，数值 $I1$ 增加到 $L1$ 。同时，变量 m 增加1，其导致对每一个到达的数据单元， $F1$ 降低 $D1$ 。

— $m=11, 12, \dots, 20$ ：这些数据单元不具有通道数码1，并因此， $L1$ 不受影响。代之以 $F1$ 以漏值 $D1$ 连续降低。

— $m=21, 22 \dots 31, 0$ ：当具有通道数码1的头10个数据单元到达时，计算实际值 $F1$ 。然后会发现， $F1$ 所具有的数值小于0(=107260)。通过指定 $L1$ 为值 $I1 + (m-n) \cdot D1$ ， $F1$ 被指定为数值0。

— $m=1$ ：当 $m=1$ 时， $L1$ 被减去 $M \cdot D1$ 。这就使 $F1=L1$

说明书附图

图 1

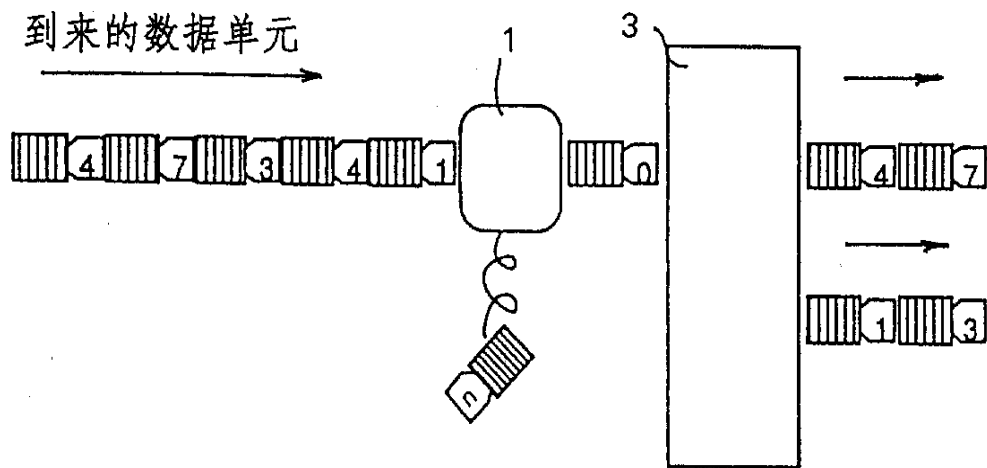


图 2

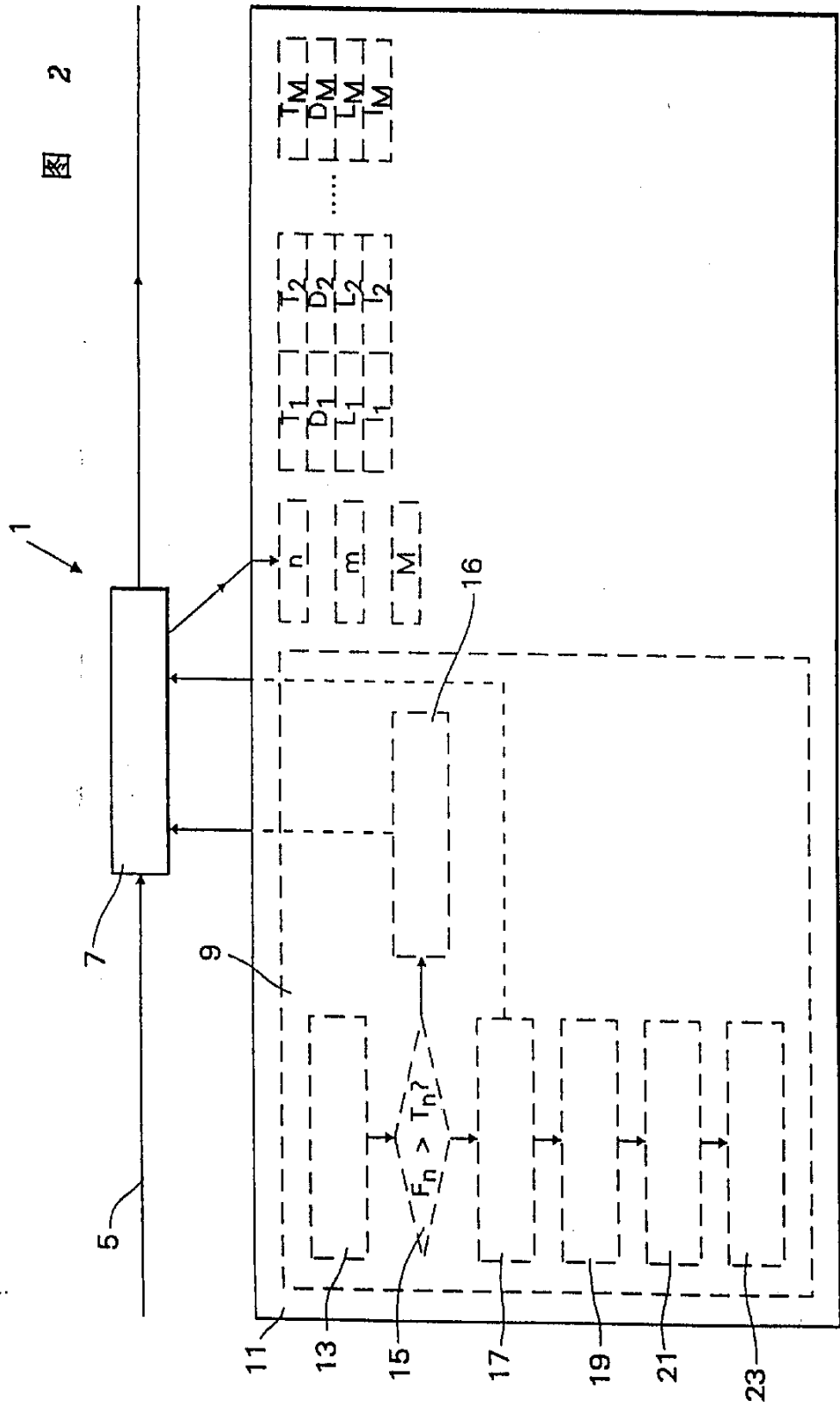


图 3

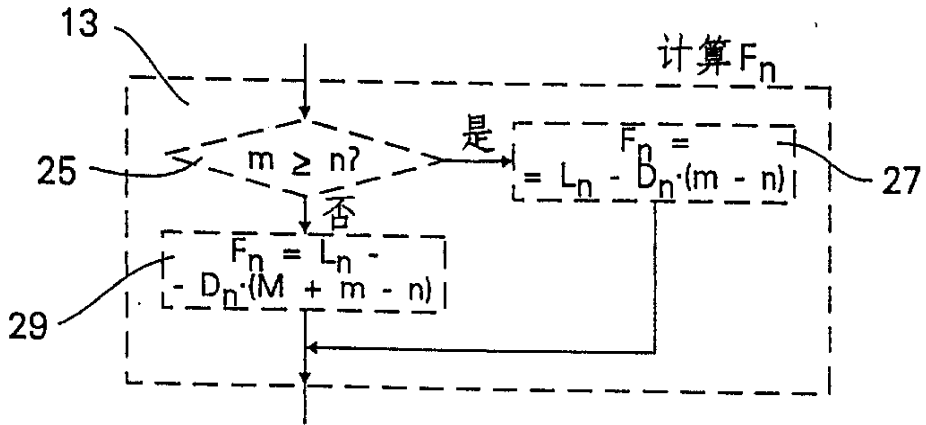


图 4

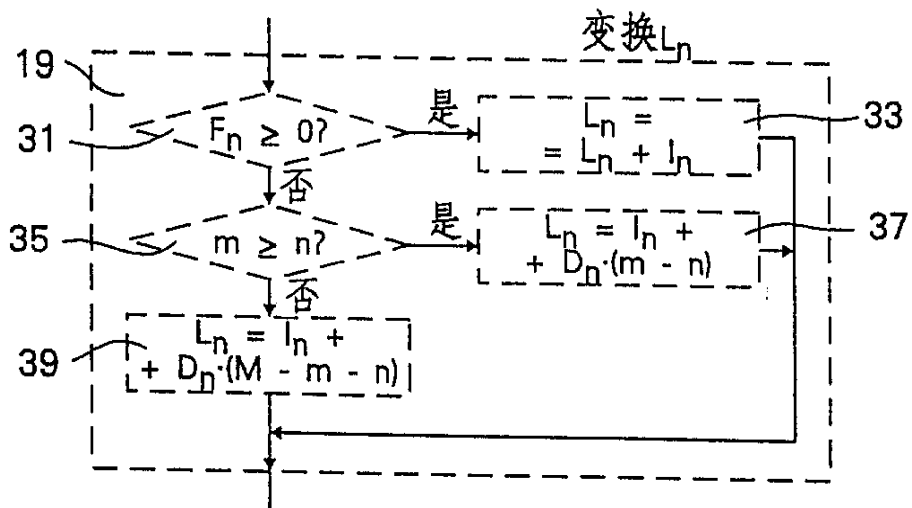


图 5

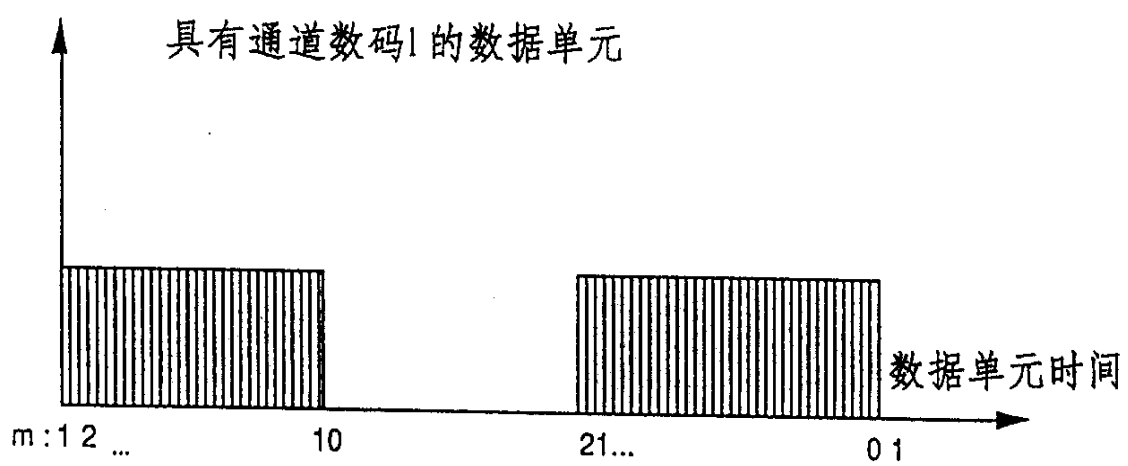


图 6

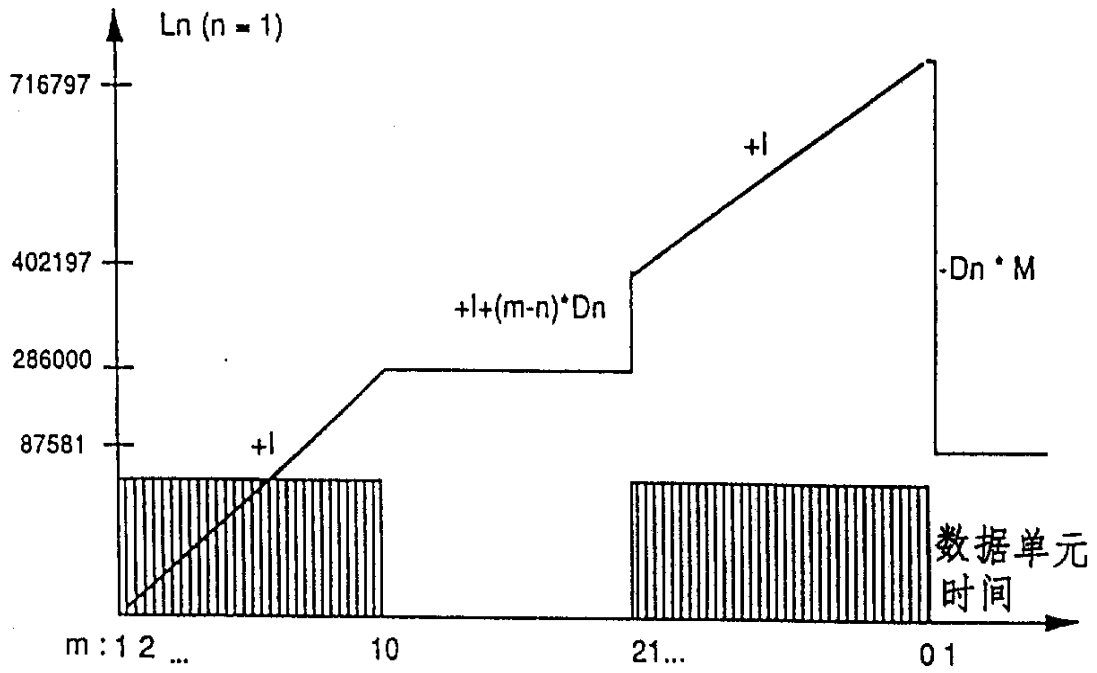


图 7

