

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910203523.5

H03M 7/40 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/52 (2006.01)

[43] 公开日 2010年1月13日

[11] 公开号 CN 101626244A

[22] 申请日 2003.4.10

[21] 申请号 200910203523.5

分案原申请号 03800516.6

[30] 优先权

[32] 2002.4.25 [33] JP [31] 2002-124114

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 关口俊一 山田悦久 浅井光太郎

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 何欣亭 王小衡

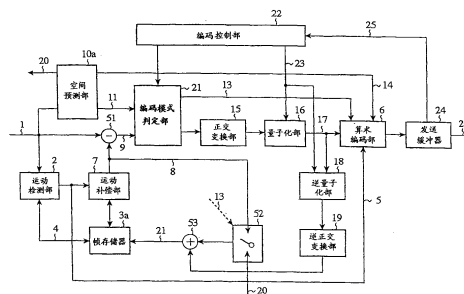
权利要求书1页 说明书23页 附图19页

## [54] 发明名称

数字信号编码装置、数字信号解码装置、数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法

## [57] 摘要

本发明提供数字信号编码装置、数字信号解码装置、数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法。在作为片段构造的视频图像压缩数据的片段视频图像压缩数据的位数据流语法中，在每一片段视频图像压缩数据，作为各片段视频图像压缩数据的片段标头复用：片段开始码；寄存器复位标志，在次一传输单位表示是否复位表示算术编码处理程序的字码的状态的寄存器值；及初始寄存器值，只在该寄存器复位标志表示<不执行复位>的场合时，应使用做为次一传输单位的算术编码以及解码的开始时所使用的寄存器值，就是在该时刻的寄存器值。



1. 一种数字信号编码装置，将数字信号以既定单位分割并进行压缩编码，其特征在于：

包括算术编码部，以算术编码来压缩既定单位的数字信号，

该算术编码部基于多个文脉模型中根据编码对象数据的形态决定的文脉模型，对上述既定单位的数字信号进行算术编码，同时从上述多个文脉模型中选择在解码时将发生概率状态设定为既定的初始状态的文脉模型，将表示与该选择的文脉模型对应的发生概率的初始状态的信息和表示算术解码过程的寄存器值的初始化信息，复用为下一既定单位的数据的一部分。

2. 一种数字信号算术编码方法，将数字信号以既定单位分割并进行压缩编码，其特征在于：

在以算术编码来压缩既定单位的数字信号时，

基于多个文脉模型中根据编码对象数据的形态决定的文脉模型，对上述既定单位的数字信号进行算术编码，同时从上述多个文脉模型中选择在解码时将发生概率状态设定为既定的初始状态的文脉模型，将表示与该选择的文脉模型对应的发生概率的初始状态的信息和表示算术解码过程的寄存器值的初始化信息，复用为下一既定单位的数据的一部分。

数字信号编码装置、数字信号解码装置、  
数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法

本申请是2003年4月10日提交的名称为“数字信号编码装置、数字信号解码装置、数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法”的中国专利申请03800516.6 (PCT/JP03/04578)的分案申请。

技术领域:

本发明是有关于被使用在视频图像压缩编码技术和压缩视频图像数据传输技术等的数字信号编码装置、数字信号解码装置、数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法。

背景技术:

在已知的MPEG和ITU-T H.26x等的国际标准视频图像编码方式中,是采用霍夫曼编码做为熵编码。虽然霍夫曼编码是在需要各个信息源符号作为独立的字码来表现的场合时,可提供最适的编码性能,但在一方面如视频图像信号那样的信号的形状局部性地在变动,则会在所谓对信息源符号的发生概率为变动的场合时无法保证最适性的问题。

在该场合时,可以采用如下方案:动态地来适应各个信息源符号的发生概率,并集合多个符号而以1个字码来表现的方法做为算术编码。

以引用Mark Nelson, “Arithmetic Coding + Statistical Modeling = Data Compress part 1 - Arithmetic Coding”, Dr. Dobb's Journal, February 1991而简单地来加以说明算术编码的想法。在此是考虑将字母字符做为信息源符号的信息源,而思考将所谓“BILL GATES”的信息进行算术编码。

此时,各个字符的发生概率是如图1那样地被定义。而且,如同图的值域所示那样地,仅决定一个被定义在[0、1]的区间的概率数直线上的区域。

其次,进入编码处理。首先虽执行字符“B”的编码,但此相当于选定概率数直线上的范围[0.2、0.3]。因此,在字符“B”是成为

对应一组值域 [0.2、0.3] 的上限 (High) 与下限 (Low) 的值。

其次, 在“1”编码之际, 是改变在“B”编码所选定的值域 [0.2、0.3] 而当做 [0、1] 区间, 并选定其中的 [0.5、0.6] 的区间。总之, 算术编码的处理程序是相当于执行概率数直线的值域的挤入。

而只要对各字符来反复该处理, 则如图 2 所示那样地, “BILL GATES” 的算术编码结果是以在字符“S”编码完毕的此刻的 Low 值  $\langle 0.2572167752 \rangle$  来表现。

解码处理是也可考虑与此相反的处理。

首先调查编码结果  $\langle 0.2572167752 \rangle$  为相当于概率数直线上的那一个字符所分配的值域而得到“B”。

之后, 通过于减去“B”的 Low 值之后在值域来实施除法运算, 而得到  $\langle 0.572167752 \rangle$ 。该结果为, 可解码出对应于 [0.5、0.6] 的区间的字符“I”。以下, 反复该处理而可解码出“BILL GATES”。

通过以上的处理, 若执行算术编码, 即使为非常长的讯息的编码也可在最后被映射至 1 个字码。然而从实际的实装上是无法处理无限的小数点精度, 及于编码·解码程序以需要乘除法运算而使得运算负荷变高等的问题来看, 例如, 执行作为字码表现而利用整数型寄存器的浮动小数点运算, 以将上述 Low 值以 2 的乘方来近似并将乘除法运算进行置换成移位运算等来下工夫。若依据算术编码, 则理想上是通过上述的程序而可以很适合于信息源符号的发生概率的熵编码。特别是, 在发生概率为动态地变动的场合时, 以追踪发生概率的变动的情况而将图 1 的表进行适宜更新, 而可得到比霍夫曼编码更高的编码效率。

因为已知的数字信号算术编码方法及数字信号算术解码方法是如以上那样地被构成, 所以于传输被熵编码的视频图像信号之际, 通常是, 为了将随着传输错误而来的视频图像错乱抑制至最小限, 并将视频图像的各帧分割成部分区域, 而以可再同步的单位 (例如为 MPEG-2 片段构造) 来传输的居多。

因此, 在霍夫曼编码中, 虽然各个编码对象符号是为了被映射至整数位长的字码, 而仅以集合所相当的字码而做为传输单位来定义即可, 但在算术编码中, 因为不仅需要明示地中断编码程序的特殊符号, 而且于再开始编码之际, 将至此以前为止的符号的发生概率的学习处

理程序一度进行复位，而需要排出可确定码的位，所以会有招致在中断的前后的编码效率降低的可能性。再者，假如算术编码处理为以于1视频图像帧中不被复位来编码，而于如传输时不得不分割成包数据等的小单位的场合时，某一包的解码处理是刚好无前一包的数据则无法实施，而会有所谓于起因于传输错误和延迟等的包遗失发生的场合时视频图像品质显著地劣化的课题。

#### 发明内容

因为本发明是为了解决上述的课题而做成，并以得到可确保耐错误性、同时可提高算术编码的编码效率的数字信号编码装置及数字信号算术编码方法做为目的。

而且，本发明是以得到即使在编码装置侧无前一传输单位的算术编码状态或符号发生概率学习状态被复位的情况下而继续被编码的场合时，也可正确地解码的数字信号解码装置及数字信号算术解码方法做为目的。

本发明的数字信号编码装置及数字信号算术编码方法是在将既定传输单位的数字信号以算术编码进行压缩之际，以可将表现在某传输单位的编码为完毕的时刻的算术编码状态的信息，作为次一传输单位的数据的一部分进行复用，或以基于与含于1个或多个相邻接的传输单位的信号间的依存关系，来决定编码符号的发生概率，同时以计数被编码的符号的出现频度来学习上述发生概率，而以可将表现在某传输单位的编码为完毕的时刻的发生概率学习状态的信息，作为次一传输单位数据的一部分而进行复用。

因此，可不必复位此以前的算术编码状态或符号发生概率学习状态而继续地使编码继续，所以具有可一面确保耐错误性，一面可实施提高算术编码的编码效率的编码的效果。

而且，本发明的数字信号解码装置及数字信号算术解码方法是在某传输单位的解码开始时，以基于表现做为该传输单位数据的一部分而被复用的算术编码状态的信息，而执行解码动作的初始化，或于某传输单位的解码开始时，以基于表现做为该传输单位数据的一部分而被复用的符号发生概率学习状态的信息，而执行使用在解码该传输单位的发生概率的初始化，同时于解码既定传输单位的压缩数字信号之际，以基于与含于1个或多个相邻接的传输单位的信号间的依存关系

而决定解码符号的发生概率，并以可以计数被解码的符号的出现频度来学习上述发生概率而执行解码。

因此，即使在编码装置侧无可复位前一传输单位的算术编码状态或符号发生概率学习状态而继续地执行编码的场合时，也具有正确地可解码的效果。

#### 附图说明

图 1 是显示将所谓“BILLGATES”的字符进行算术编码的场合时的各个字符的发生概率的说明图。

图 2 是显示将所谓“BILLGATES”的字符进行算术编码的场合时的算术编码结果的说明图。

图 3 是显示本发明的实施形态一的视频图像编码装置(数字信号编码装置)的构成图。

图 4 是显示本发明的实施形态一的视频图像解码装置(数字信号解码装置)的构成图。

图 5 是显示图 3 的算术编码部 6 的内部构成的构成图。

图 6 是显示图 5 的算术编码部 6 的处理内容的流程图。

图 7 是显示文脉模型的一例的说明图。

图 8 是显示运动向量用文脉模型的一例的说明图。

图 9 是说明片段构造的说明图。

图 10 是显示由算术编码部 6 所生成的位数据流的一例的说明图。

图 11 是显示由算术编码部 6 所生成的其他的位数据流的一例的说明图。

图 12 是显示由算术编码部 6 所生成的其他的位数据流的一例的说明图。

图 13 是显示图 4 的算术解码部 27 的内部构成的构成图。

图 14 是显示图 13 的算术解码部 27 的处理内容的流程图。

图 15 是显示在实施形态二中的算术编码部 6 的内部构成的构成图。

图 16 是显示图 15 的算术编码部 6 的处理内容的流程图。

图 17 是说明文脉模型的学习状态的说明图。

图 18 是显示由实施形态二的算术编码部 6 所生成的位数据流的

一例的说明图。

图 19 是显示实施形态二的算术解码部 27 的内部构成的构成图。

图 20 是显示图 19 的算术解码部 27 的处理内容的流程图。

图 21 是显示由实施形态三的算术编码部 6 所生成的位数据流的一例的说明图。

### 具体实施方式

以下, 为了更详细说明本发明, 就可实施本发明的最佳形态, 根据附图来说明。

### 实施形态一

在本实施形态一中, 做为以将视频图像帧均等分割  $16 \times 16$  像素的矩形区域(以下, 为微块)的单位而执行编码的视频图像编码方式来适用算术编码之例, 是使用 D. Marpe 及其他人的在“Video Compression Using Context-Based Adaptive Arithmetic Coding”, International Conference on Image Processing 2001 所揭示的事例来加以说明。

图 3 是显示本发明实施形态一的视频图像编码装置(数字信号编码装置)的构成图, 在图中, 运动检测部 2 是使用储存于帧存储器 3a 的参考图像 4, 而从输入视频图像信号 1 以微块单位来检测运动向量 5。运动补偿部 7 是基于运动检测部 2 所检测的运动向量 5 来取得时间预测图像 8。减法器 51 是求出输入视频图像信号 1 与时间预测图像 8 的差分, 而将其差分做为时间预测余差信号 9 进行输出。

空间预测部 10a 是以参考输入视频图像信号 1, 而执行从同一视频图像帧内的空间的近旁区域来的预测而生成空间预测余差信号 11。编码模型判定部 12 是从: 将时间预测余差信号 9 进行编码的运动预测模型; 做为运动向量 5 为零而无时间预测余差信号 9 成分的情况的跳过模型; 及将空间预测余差信号 11 进行编码的内部模型之中, 来选择可以最有效率地编码相当的微块的模型而输出编码模型信息 13。

正交变换部 15 是将由编码模型判定部 12 所选择的编码对象信号进行正交变换而输出正交变换系数数据。量子化部 16 是以由编码控制部 22 所决定的量子化步骤参数 23 所示的粒度, 而执行其正交变换

系数数据的量子化。

逆量子化部 18 是以量子化步骤参数 23 所示的粒度，而执行从量子化部 16 所输出的正交变换系数数据 17 的逆量子化。逆正交变换部 19 是将由逆量子化部 18 所逆量子化的正交变换系数数据进行逆正交变换。切换部 52 是根据从编码模型判定部 12 所输出的编码模型信息 13 而选择从运动补偿部 7 所输出的时间预测图像 8、或从空间预测部 10a 所输出的空间预测图像 20 进行输出。加法器 53 是将切换部 52 的输出信号与逆正交变换部 19 的输出信号做加法运算而生成局部解码图像 21，并将其局部解码图像 21 做为参考图像 4 而储存于帧存储器 3a。

算术编码部 6 是以实施运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的编码对象数据的熵编码，而将其编码结果做为视频图像压缩数据 26，由发送缓冲器 24 而输出。编码控制部 22 是控制编码模型判定部 12、及量子化部 16 和逆量子化部 18 等。

图 4 是显示本发明实施形态一的视频图像解码装置（数字信号解码装置）的构成图，在图中，算术解码部 27 是以实施熵解码处理，来解码：运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、正交变换系数数据 17、及量子化步骤参数 23 等。逆量子化部 18 是将由算术解码部 27 所解码的正交变换系数数据 17 及量子化步骤参数 23 进行逆量子化。逆正交变换部 19 是将逆量子化的正交变换系数数据 17 及量子化步骤参数 23 进行逆正交变换并局部解码。

运动补偿部 7 是使用由算术解码部 27 所解码的运动向量 5 而复原时间预测图像 8。而空间预测部 10b 是从由算术解码部 27 所解码的空间预测模型 14 来复原空间预测图像 20。

切换部 54 是根据由算术解码部 27 所解码的编码模型信息 13 而选择时间预测图像 8 或空间预测图像 20 进行输出。加法器 55 是将做为逆正交变换部 19 的输出信号的预测余差信号与切换部 54 的输出信号做加法运算而输出解码图像 21。还有，解码图像 21 是被储存于做为在以下的帧的预测图像生成中所使用的帧存储器 3b。

其次，就动作加以说明。

最初，以说明视频图像编码装置及视频图像解码装置的动作概



要。

### (1) 视频图像编码装置的动作概要

输入视频图像信号 1 是以各个视频图像帧被分割成微块的单位而被输入, 视频图像编码装置的运动检测部 2 是使用被储存于帧存储器 3a 的参考图像 4, 而以微块单位来检测运动向量 5。

运动补偿部 7 是只要运动检测部 2 一检测运动向量 5, 便基于其运动向量 5 而取得时间预测图像 8。

减法器 51 是只要一从运动补偿部 7 收到时间预测图像 8, 则求得输入视频图像信号 1 与时间预测图像 8 的差分, 而将其差分做为时间预测余差信号 9 而输出至编码模型判定部 12。

一方面, 空间预测部 10a 是只要一输入输入视频图像信号 1, 则参考其输入视频图像信号 1, 而执行来自同一视频图像帧内的空间的近旁区域的预测而生成空间预测余差信号 11。

编码模型判定部 12 是从: 将时间预测余差信号 9 进行编码的运动预测模型; 做为运动向量 5 为零而无时间预测余差信号 9 的成分的情况的跳过模型; 及将空间预测余差信号 11 进行编码的内部模型之中, 来作选择以最好效率来编码相当的微块的模型, 而将其编码模型信息 13 输出至算术编码部 6。还有, 在选择运动预测模型の場合时, 是将时间预测余差信号 9 做为编码对象信号而输出至正交变换部 15, 而于选择内部模型の場合时, 将空间预测余差信号 11 做为编码对象信号而输出至正交变换部 15。

而且, 在选择运动预测模型の場合时, 运动向量 5 为作为编码对象信息而从运动检测部 2 被输出至算术编码部 6, 在选择内部模型の場合时, 内部预测模型 14 为作为编码对象信息而从空间预测部 10a 被输出至算术编码部 6。

正交变换部 15 是只要一从编码模型判定部 12 收到编码对象信号, 则将其编码对象信号做为正交变换而将正交变换系数数据输出至量子化部 16。

量子化部 16 是只要一从正交变换部 15 收到正交变换系数数据, 则以由编码控制部 22 而决定的量子化步骤参数 23 所示的粒度, 而执行其正交变换系数数据的量子化。

还有，编码控制部 22 以调整量子化步骤参数 23，而可取得编码率与品质的平衡。一般而言，算术编码之后，以每隔一定时间来确认被储存于刚传输前的发送缓冲器 24 中的编码数据的占有量，并根据其缓冲器余量 25 来执行量子化步骤参数 23 的参数调整。例如，在缓冲器余量 25 为很多时，除了一面做出抑制编码率外，在缓冲器余量 25 尚有余裕的场合，也可一面提高编码率而使品质得以提高。

逆量子化部 18 是只要一从量子化部 16 收到正交变换系数数据 17，则以量子化步骤参数 23 所示的粒度，而执行其正交变换系数数据 17 的逆量子化。

逆正交变换部 19 是将由逆量子化部 18 所逆量子化的正交变换系数数据进行逆正交变换。

切换部 52 是根据从编码模型判定部 12 输出的编码模型信息 13 而选择从运动补偿部 7 所输出的时间预测图像 8、或从空间预测部 10a 所输出的空间预测图像 20 进行输出。即、在编码模型信息 13 为显示运动预测模型的场合时，选择从运动补偿部 7 所输出的时间预测图像 8 进行输出，而在编码模型信息 13 为显示内部模型的场合时，选择从空间预测部 10a 所输出的空间预测图像 20 进行输出。

加法器 53 是将切换部 52 的输出信号与逆正交变换部 19 的输出信号做加法运算而生成局部解码图像 21。还有，局部解码图像 21 是为了被使用于以下的帧的运动预测，而作为参考图像 4 被储存于帧存储器 3a。

算术编码部 6 是根据后述的程序而实施运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的编码对象数据的熵编码，并将其编码结果做为视频图像压缩数据 26，由发送缓冲器 24 进行输出。

## (2) 视频图像解码装置的动作概要

算术解码部 27 是只要一从视频图像编码装置接收到视频图像压缩数据 26，则以实施后述的熵解码处理，而解码运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、正交变换系数数据 17、及量子化步骤参数 23 等。

逆量子化部 18 是将由算术解码部 27 而解码的正交变换系数数据

17、及量子化步骤参数 23 予以逆量子化，而逆正交变换部 19 是将逆量子化的正交变换系数数据 17、及量子化步骤参数 23 进行逆正交变换而行局部解码。

运动补偿部 7 是在由算术解码部 27 而解码的编码模型信息 13 为显示运动预测模型的场合时，使用由算术解码部 27 而解码的运动向量 5 而复原时间预测图像 8。

空间预测部 10b 是在由算术解码部 27 而解码的编码模型信息 13 为显示内部模型的场合时，从由算术解码部 27 而解码的空间预测模型 14 来复原空间预测图像 20。

在此，视频图像编码装置侧的空间预测部 10a 与视频图像解码装置侧的空间预测部 10b 的差异是为对前者所取得的所有的空间预测模型的种别，并含有最有效率地来选定空间预测模型 14 的处理，而后者是从所提供的空间预测模型 14 而只限定于生成空间预测图像 20 的处理。

切换部 54 是根据由算术解码部 27 而解码的编码模型信息 13 而选择以运动补偿部 7 而复原的时间预测图像 8、或以空间预测部 10b 而复原的空间预测图像 20，并将其选择图像做为预测图像而输出至加法器 55。

加法器 55 是只要一从切换部 54 收到预测图像，就将其预测图像与从逆正交变换部 19 所输出的预测余差信号做加法运算而得到解码图像 21。

还有，解码图像 21 是为了被使用于以下的帧的预测图像生成，而被储存于帧存储器 3b。帧存储器 3a 与 3b 的差异是仅为所谓各自被搭载于视频图像编码装置与视频图像解码装置的区别。

### (3) 算术编码·解码处理

以下，对做为本发明的要点的算术编码及解码处理详细地来加以说明。编码处理是在图 3 的算术编码部 6 来执行，而解码处理是在图 4 的算术解码部 27 来执行。

图 5 是显示图 3 的算术编码部 6 的内部构成的构成图。在图中，算术编码部 6 是包括：文脉模型决定部 28，决定对做为编码对象数据的运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的各个数据型态而定义的的文脉模型（后述）；二进

位化部 29, 根据对各编码对象数据型态而决定的二进位化规则将  $n$  进位数据转换成二进位数据; 发生概率生成部 30, 提供二进位化后的各个二进位化序列 bin 的值 (0 或 1) 的发生概率; 编码部 31, 基于被生成的发生概率而执行算术编码; 及传输单位生成部 35, 通知中断算术编码的时序, 同时以其时序来构成成为传输单位的数据。

图 6 是显示图 5 的算术编码部 6 的处理内容的流程图。

### 1) 文脉模型决定处理 (步骤 ST1)

所谓文脉模型是将与成为信息源 (编码) 符号的发生概率的变动要因的其他的信息的依存关系进行模型化, 并以对应该依存关系来切换发生概率的状态, 而成为可执行更适应于符号的实际发生概率的编码。

图 7 是说明文脉模型的概念的说明图。还有, 在图 7 中是将信息源符号做为二进位。所谓图 7 的 0~2 的 ctx 的选择分支分支是以想象使用该 ctx 的信息源符号的发生概率的状态并根据状况而变化的事实来加以定义。

以在该实施形态一中的视频图像编码而言, 可根据在某微块的编码数据与其周边的微块的编码数据间的依存关系来切换 ctx 的值。

图 8 是显示运动向量用文脉模型的一例的说明图, 图 8 是以关于 D. Marpe 及其他人的在 “Video Compression Using Context-Based Adaptive Arithmetic Coding”, International Conference on Image Processing 2001 所揭示的微块的运动向量的文脉模型为例。

在图 8 中, 以块 C 的运动向量为编码对象, 正确而言是将从近旁来预测块 C 的运动向量的预测差分值  $mvd_k(C)$  编码。而  $ctx\_mvd(C, k)$  为文脉模型。

分别以  $mvd_k(A)$  显示在块 A 的运动向量预测差分值、及以  $mvd_k(B)$  显示在块 B 的运动向量预测差分值, 它们并被使用于文脉模型的切换评价值  $e_k(C)$  的定义。

评价值  $e_k(C)$  是显示近旁的运动向量的偏差情形, 一般而言于该偏差为小的场合时会有  $mvd_k(C)$  变小, 相反地于  $e_k(C)$  为较大的场合时也会有  $mvd_k(C)$  变大的倾向。

因而,  $mvd_k(C)$  的符号发生概率是最好以基于  $e_k(C)$  而被适应

化。而该发生概率的变动设定是文脉模型，可说在该情形具有 3 种类的发生概率变动。

除此之外，关于编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的编码对象数据的每一个，预先定义文脉模型，而在视频图像编码装置的算术编码部 6 与视频图像解码装置的算术解码部 27 被共有。在图 5 所示的算术编码部 6 的文脉模型决定部 28 中，基于如该编码对象数据的种别而执行选择预先所决定的模型的处理。

还有，因为从文脉模型之中，选择任意的发生概率变动的处理是相当于下述 3) 的发生概率生成处理，所以在此进行说明。

## 2) 二进位化处理 (步骤 ST2)

文脉模型是将编码对象数据在二进位化部 29 进行二进位序列化，而根据二进位序列的各 bin (二进位位置) 来决定。二进位化的规则是根据各编码数据的所取得的值的大致分布，来变换成可变长的二进位序列。二进位化也可以仍旧通过将原本取得 n 进位的编码对象数据进行算术编码，并通过以 bin 为单位进行编码，因为可削减概率数直线分割数，所以可简化运算。因此，具有可使文脉模型瘦身的优点。

## 3) 发生概率生成处理 (步骤 ST3)

在上述 1)、2) 的处理程序中，多值编码对象数据的二进位化、及适用各 bin 的文脉模型的设定已经完毕，准备编码。因为各文脉模型含有对 0/1 的各个发生概率的变动，发生概率生成部 30 参考在步骤 ST1 所决定的文脉模型来执行在各 bin 中的 0/1 发生概率的生成处理。

图 8 是显示做为发生概率选择的评价值  $e_k(C)$  的一例，发生概率生成部 30 决定如图 8 的  $e_k(C)$  所示的做为发生概率选择的评价值，并根据此，从所参考的文脉模型的选择分支之中，来决定将哪一个发生概率变动使用于现在的编码。

## 4) 编码处理 (步骤 ST3 ~ ST7)

因为通过 3)，可得到算术编码处理程序所需要的概率数直线上

的 0/1 各值的发生概率, 所以根据在现有例所举的处理程序而在编码部 31 来执行算术编码 (步骤 ST4)。

而且, 实际的编码值 (0 或 1) 32 是被反馈至发生概率生成部 30, 并为了更新所使用的文脉模型的发生概率变动部分而计算 0/1 产生频度 (步骤 ST5)。

例如, 在以使用某特定的文脉模型内发生概率变动而执行 100 个 bin 的编码处理的时刻, 在该发生概率变动中的 0/1 的发生概率分别是 0.25、0.75。在此, 只要一使用相同的发生概率变动而编码 1, 则 1 的出现频度就被更新, 而 0/1 的发生概率变化成 0.247、0.752。通过该机制, 而成为可执行适应于实际的发生概率的有效率的编码。

而且, 新的在编码部 31 所生成的编码值 (0 或 1) 32 的算术码 33 是被传送至传输单位生成部 35, 如下述 6) 的所述那样地, 做为以构成传输单位的数据而进行复用 (步骤 ST6)。

而且, 对 1 个编码对象数据的二进位序列 bin 整体来判断编码处理是否结束 (步骤 ST7), 若尚未结束, 则返回步骤 ST3, 而执行在各 bin 中的发生概率的生成处理以下的处理。另一方面, 若为结束, 则进一步转移至其次所说明的传输单位生成处理。

#### 5) 传输单位生成处理 (步骤 ST8 ~ ST9)

虽然算术编码是将多个编码对象数据的序列进行变换至 1 个字码, 但因为视频图像信号是执行在帧间的运动预测, 或执行在帧单位的显示, 所以需要将帧做为单位而生成解码图像来更新帧存储器内部。因而, 需要在被算术编码的压缩数据上能够明确地判断所谓帧的单位的间隙, 进而, 从与声音·声频等的其他的媒体的复用、及包传输等的目的来看, 也需要以帧内的较细的单位来区分压缩数据而进行传输。以此例而言, 一般可举出片段构造、即将多个微块依后扫描顺序进行群组化 (grouping) 的单位。

图 9 是将片段构造进行说明的说明图。

点线所围起来的矩形相当于微块。一般上片段构造是做为解码时的再同步的单位而被处理。做为极端的例子, 为将片段数据照常映射成 IP 传输用的包装载。在视频图像等不太允许传输延迟的实时媒体的 IP 传输上, 大多使用 RTP (Real time Transport Protocol)。

大多情况是 RTP 包将时间标记提供标头部分，而在装载部分映射视频图像的片段数据并被传输。例如，在 Kikuchi 及其他人的在“RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams”，RFC 3016 中，规定有将 MPEG-4 视频图像压缩数据以 MPEG-4 的片段（视频图像包）的单位进行映射成 RTP 装载的方法。

因为 RTP 是做为 UDP 包而被传输，所以一般无再发送控制，而在发生包遗失的场合时，会有片段数据为无法完整送达解码装置的情形。假如，其后的片段数据若要执行依存于该被废弃的片段的信息的编码，则即使其假定已正常地送达解码装置也无法做正常解码。

因此，任意的片段都需要从其开头无关于任何的依存关系地可正常地来解码。例如，一般而言，碰到执行 Slice5 的编码，不要执行利用位于其上部的 Slice3 和位于左的 Slice4 的模块群的信息的编码。

另一方面，在使算术编码的效率得以提高上，最好是基于周边的状况而使之适应符号的发生概率，或继续保持概率数直线的分割处理程序。例如，为了将 Slice5 完全独立于 Slice4 来编码，在 Slice4 的最终模块的算术编码结束的时刻，无法保持可表现在算术编码中的字码的寄存器值，而在 Slice5 成为将复位寄存器于初始状态后的编码进行再开。因此，无法利用存在于 Slice 4 的结尾与 Slice5 的开头之间的相关，而招致编码效率的降低。总之，一般设计成提高以编码效率的降低做为牺牲，对起因于传输错误等的片段数据的无法预期的遗失的耐遗失性。

在该实施形态一的传输单位生成部 35 中，提供的是提高该设计的适应性的方法以及装置。即，在依据传输错误等的片段数据的遗失的概率极为低的情形下，不实施恒常切断关于算术编码的片段间的依存关系，而可积极地加以利用。

在一方面，在片段数据的遗失的可能性为很高的场合时，可切断片段间的依存关系，而适应性地来控制传输单位的编码效率。

总之，在该实施形态一中的传输单位生成部 35 上，作为视频图像编码装置内部的控制信号，而以区分传输单位的时序而接收传输单位指示信号 36，并基于该传输单位指示信号 36 所输入的时序，区分从编码部 31 所输入的算术码 33 的字码而生成传输单位的数据。

具体而言，传输单位生成部 35 是将编码值 32 的算术码 33 逐次地做为传输单位构成位进行复用（步骤 ST6），同时通过上述传输单位指示信号 36 来判断仅含在传输单位内所得到的微块的部分的数据的编码是否结束（步骤 ST8），在判断传输单位内的所有的编码未结束的场所时，返回步骤 ST1，并执行文脉模型决定以下的处理。

相反，在判断传输单位内的所有的编码结束的场所时，传输单位生成部 35 做为次一传输单位数据的标头信息而附加以下的 2 个信息（步骤 ST9）。

1. 在次一传输单位，来附加概率数直线分割状况、即显示是否复位可表示做为字码表现的算术编码处理程序的寄存器值的“寄存器复位标志”。还有，在最初被生成的传输单位上，该寄存器复位标志恒恒常指示<进行复位>来加以设定。

2. 仅于上述 1. 的寄存器复位标志为显示<不进行复位>的场所时，做为使用于次一传输单位的算术编码及解码的开始时的寄存器值，而附加做为在其时刻的寄存器值的“初始寄存器值”。还有，该初始寄存器值如图 5 所示那样地，为从编码部 31 来输入至传输单位生成部 35 的初始寄存器值 34。

图 10 是显示由算术编码部 6 所生成的位数据流的一例的说明图。

如图 10 所示那样地，在每一片段视频图像压缩数据、及做为各片段视频图像压缩数据的标头的片段标头（在附图中简称为片头）数据除了片段开始码之外，设置：上述 1. 的寄存器复位标志；及初始寄存器值，该值仅于上述 1. 的寄存器复位标志显示为<不进行复位>的场所时进行复用。

如上所述，若依据 2 个附加信息，则即使于刚好前面的片段为有遗失的场所时，通过使用含于自身的片段标头数据的寄存器复位标志、及做为初始寄存器值的寄存器初始化的值，而成为即使在片段间也可执行保持算术字码的连续性的编码，而得以保持编码效率。

还有，在图 10 中，虽然片段标头数据与片段视频图像压缩数据为在同一数据流上被复用，但如图 11 所示那样地，片段标头数据是以另外的数据流的形态而以离线被传输，在片段视频图像压缩数据也可以附加上对应的片段标头数据的 ID 信息来加以构成。在同图，是显示将数据流根据 IP 协定来传输的例，并显示将标头数据部分以可



靠性较高的 TCP/IP 来传输，而将视频图像压缩数据部分以低延迟的 RTP/UDP/IP 来传输的例。若依据图 11 的构成所根据的标头、及传输单位的分离传输形式，则以 RTP/UDP/IP 来传输的数据未必被分割成所谓片段的数据单位也可。

在片段中，基本上而言，虽需要将与近旁区域的视频图像信号的依存关系（文脉模型）全部进行复位，以在该片段可单独地再开解码，但此是会招致视频图像编码效率的降低。

如图 11 所示那样地，若可以 TCP/IP 来传输初始寄存器状态，则视频图像信号自体是一面利用帧内的每一文脉模型一面执行编码，而在执行 RTP 包化的阶段也可分割被算术编码过的数据来加以传输。因而，若依据该结构，则因为算术编码处理程序不依据线路的状况即可稳定地获得，所以可将执行不受片段构造限制的编码的位数据流以保持较高的耐错误性来加以传输。

另外，如图 12 所示那样地，也可将是否使用寄存器复位标志与初始寄存器值的语法以可显示在更上位的层来加以构成。在图 12 中，是显示在以从多个视频图像帧所构成的视频图像顺序的单位而被给予的标头信息上，复用可表示是否使用寄存器复位标志与初始寄存器值的语法的寄存器复位控制标志的例。

例如，在判断线路的品质变坏，而通过视频图像顺序来执行寄存器复位方为可进行稳定的视频图像传输的场合时，将寄存器复位控制标志设定成表示<通过视频图像顺序，而在片段的开头恒常使寄存器复位>的值。此时，对于成为在片段的单位上的复用化对象的寄存器复位标志和初始寄存器值在片段级别的复用变为不需要。

因此，在如某特定的传输条件（线路的错误率等）为继续的场合时，若可以视频图像顺序的单位来控制寄存器复位，则可降低以片段为单位来传输的开销信息。不用说，寄存器复位控制标志也可以第 N 帧、第 N+1 帧等来表示，来附加视频图像顺序中的任意的视频图像帧的标头信息。

图 13 是显示图 4 的算术解码部 27 的内部构成的构成图。

视频图像解码装置的算术解码部 27 含有：传输单位解码初始化部 37，在每一接收的传输单位，基于被含于标头的关于算术编码处理程序的附加信息，来执行算术解码处理的初始化；文脉模型决定部

28, 基于算术解码的处理程序来特定运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的解码对象数据的形态, 而决定分别与视频图像编码装置来共通定义的文脉模型; 二进位化部 29, 生成基于解码对象数据的形态而决定的二进位化规则; 发生概率生成部 30, 根据二进位化规则与文脉模型, 而提供各个 bin (0 或 1) 的发生概率; 及解码部 38, 基于所生成的发生概率而执行算术解码, 而从其结果所得的二进位序列与上述二进位化规则来解码运动向量 5、编码模型信息 13、空间预测模型 14、及正交变换系数数据 17 等的的数据。

图 14 是显示图 13 的算术解码部 27 的处理内容的流程图。

#### 6) 传输单位解码初始化处理 (步骤 ST10)

如图 10 所示那样地, 基于: 寄存器复位标志及初始寄存器值 34, 执行在解码部 38 中的算术解码开始状态的初始化 (步骤 ST10)。寄存器复位标志, 表示以每一片段等的传输单位来复用, 而显示算术编码处理程序的寄存器值有无复位; 而在复位寄存器值的场合时, 初始寄存器值 34 不被使用。

#### 7) 文脉模型决定处理、二进位化处理、发生概率生成处理

虽然这些处理程序是分别由图 13 所示的文脉模型决定部 28、二进位化部 29、及发生概率生成部 30 所执行, 但因为与在视频图像编码装置侧的处理程序 1) ~ 3) 所示的文脉模型决定处理 ST1、二进位化处理 ST2、及发生概率生成处理 ST3 相同, 所以分别提供相同的步骤号码, 而省略这些说明。

#### 8) 算术解码处理 (步骤 ST11)

因为从此处起将要做解码的 bin 的发生概率已经由至 7) 为止的处理程序确定, 所以在解码部 38 中, 根据现有例所示的算术解码处理的程序, 而复原 bin 的值 (步骤 ST11), 并且与视频图像编码装置侧的处理一样地来计数 0/1 产生频度而更新 bin 的发生概率 (步骤 ST5), 判断通过与由二进位化规则所定的二进位序列图形相比较而解码的 bin 的值是否为确定 (步骤 ST12)。

若与由二进位化规则所定的二进位序列图形相比较而解码的 bin 的值为不确定,则再度执行在步骤 ST3 的各 bin 中的 0/1 发生概率生成处理以下的处理(步骤 ST3、ST11、ST5、ST12)。

在一方面,在与由二进位化规则所定的二进位序列图形吻合的确认而解码的各 bin 的值为已确定的场合时,将吻合的图形所指示的数据值做为解码数据值进行输出,若对片段等的传输单位全部尚未解码完毕(步骤 ST13),则为了对所有传输单位进行解码,需反复执行步骤 ST1 的文脉模型决定处理以下的处理。

以上很显明看出,若依据该实施形态一,因为在以片段等的较细的传输单位进行区分而传输视频图像压缩数据之际,附加可表示做为片段标头数据而显示算术编码处理程序的寄存器值有无复位的寄存器复位标志、及初始寄存器值 34,所以可不切断算术编码的编码处理程序的连续性来执行编码,而成为一面可提高对传输错误的耐错误性一面可保持编码效率,使其解码变为可行。

还有,在该实施形态一中,虽然做为传输单位而设想了片段构造,但即使将视频图像帧做为传输单位也可适用本发明。

## 实施形态二、

在该实施形态二中,就算术编码部 6 及算术解码部 27 的另外形态进行叙述。在该实施形态二中,其特征在于:不仅表示算术编码处理程序的字码的状态的寄存器值,对文脉模型内的发生概率变动的学习状态、即对依据在发生概率生成部 30 的 bin 的发生概率更新处理而来的文脉模型内的发生概率变动的学习状态也复用于片段标头。

例如,在上述实施形态一中所说明的图 8,例如为了使块 C 的算术编码的效率得以提高,而将该块 C 的例如位于上部的块 B 的运动向量的信息做为发生概率变动决定来使用。因而,例如假设块 C 与块 B 位于不同的片段,则需要禁止将块 B 的信息使用在发生概率决定处理程序。

此种情形意味着依据文脉模型而来的发生概率适应化的编码效率会降低。

因此,在该实施形态二中,因为提供使该设计的适应性得以提高的方法及装置,所以在依据传输错误等的片段数据的遗失的概率极为

低的情形下，可不恒常切断相关于算术编码的片段间的依存关系，而可积极地进行利用，另外在片段数据的遗失的可能性很高的场合，可切断片段间的依存关系，而可以适应地控制传输单位的编码效率。

图 15 是显示在实施形态二的算术编码部 6 的内部构成的构成图。

在该实施形态二的算术编码部 6 与图 5 所示的上述实施形态一的算术编码部 6 不同之处仅在于发生概率生成部 30 将被做为复用至片段标头的对象的文脉模型的状态 39 交给传输单位生成部 35。

图 16 是显示图 15 的算术编码部 6 的处理内容的流程图。

与在上述实施形态一的图 6 的流程图相比较很明显，与其不同点是在步骤 ST3 的各 bin 中的 0/1 发生概率生成处理的文脉模型状态 39、即对依据在发生概率生成部 30 的 bin 的发生概率更新处理而来的文脉模型内的发生概率变动的学习状态 39 也与步骤 ST4 的二进制算术编码处理的寄存器值同样地，仅为在步骤 ST9 的传输单位生成部 35 中的次传输单位的标头构成处理上复用于片段标头的点而已。

图 17 是说明文脉模型的学习状态的说明图。使用图 17，来说明关于文脉模型的状态 39 的意义。

图 17 是在第 k 号传输单位内有 n 个微块的情形，并对各微块来定义仅 1 度被使用的文脉模型 ctx，并表示对各微块 ctx 的发生概率发生变动的情形。

所谓文脉模型的状态 39 继续至次一传输单位，意味着如该图 17 所示那样地，第 k 号传输单位的最终状态  $ctx^k(n-1)$  为在第 k+1 号传输单位的 ctx 的初始状态、即在  $ctx^{k+1}(n-1)=0、1、2$  的 0、1 的发生概率  $p_0、p_1$  与在  $ctx^k(n-1)=0、1、2$  的值 0、1 的发生概率  $p_0、p$  相等。因此，在传输单位生成部 35 中，显示  $ctx^k(n-1)$  的状态的数据做为在第 k+1 号传输单位的标头信息的一部分而被传输。

图 18 是显示由实施形态二的算术编码部 6 所生成的位数据流的一例的说明图。

在该实施形态二中，在每一片段视频图像压缩数据的片段标头数据来附加与图 10 所示的实施形态一同样的片段开始码、寄存器复位标志、及初始寄存器值，还有刚好前面的片段的文脉模型状态的信息。

但是，在该实施形态二中，不仅使寄存器复位标志含有初始寄存器值有无复用，也含有文脉模型状态数据有无复用。

还有，做为表示文脉模型状态数据有无复用的信息不用说，不仅可设置寄存器复位标志，也可设置别的标志来加以构成。

而且，虽然即使为上述实施形态一也可加以说明，但在图 18 中，虽然片段标头数据与片段视频图像压缩数据在同一数据流上被复用，但片段标头是以别的数据流的形在线上被传输，而在压缩数据也可以附上对应的片段标头数据的 ID 信息来加以构成。

图 19 是显示实施形态二的算术解码部 27 的内部构成的构成图。在该实施形态二的算术解码部 27 与图 13 所示的实施形态一的算术解码部 27 不同之处，仅在于传输单位解码初始化部 37 将刚好被片段标头所复用之前的片段的文脉模型的状态 39 交给发生概率生成部 30，而成为将文脉模型的状态从刚好前面的片段来继续的构成之点。

图 20 是显示图 19 的算术解码部 27 的处理内容的流程图。

与在上述实施形态一的图 14 的流程图相比较很明显地可看出，与此不同之点是在步骤 ST10 的各传输单位解码初始化处理中，从片段标头所解码的文脉模型状态 39 参考步骤 ST3 的处理、即在步骤 ST1 所决定的文脉模型被输出至执行在各 bin 的 0/1 发生概率的生成处理的处理上，使用于发生概率生成部 30 的 0/1 发生概率的生成处理之点。

还有，关于在片段标头所交给的文脉模型的状态，因为文脉模型数极多的场合时变为片段标头的开销，所以也可以选择对编码效率的贡献显著的文脉模型，将该状态进行复用来加以构成。

例如，因为运动向量和正交变换系数数据在全符号量中所占的比例较多，所以可考虑仅对于该等文脉模型的状态来加以继续的构成等。而且，可将继续状态的文脉模型的种别明示地复用于位数据流来构成，也可以根据视频图像的局部的状况而选择性地只对于重要的文脉模型来执行状态继续。

从以上很明显看出，若依据该实施形态二，在区分成较细的传输单位来传输视频图像压缩数据之际，因为可附加：做为片段标头数据而表示显示算术编码处理程序的寄存器值有无复位的寄存器复位标志；初始寄存器值 34；及表示刚好前面的片段的文脉模型状态的信息，而可不必切断算术编码的编码处理程序的连续性而执行编码，而成为可一面提高对传输错误的耐错误性并一面保持编码效率。

还有,虽然在该实施形态二中,做为传输单位而设想了片段构造,但即使将视频图像帧做为传输单位也可适用本发明。

特别是,在该实施形态二中,因为附加表示刚好前面的片段的文脉模型状态的信息,所以例如,在图 8 即使使位于块 C、及与该块 C 刚好前面的块 B 成为不同的片段,也可以块 C 的发生概率决定处理程序来利用块 B 的文脉模型状态,可使依据文脉模型而来的发生概率适应化的编码效率得以提高。总之,依据传输错误等,在片段数据的遗失的概率极为低的情况下,可不必恒常地切断关于算术编码的片段间的依存关系,至刚好前面片段的文脉模型状态为止也可积极地加以利用,另外,在片段数据的遗失的可能性很高的场合时,刚好前面片段的文脉模型状态不予利用,切断片段间的依存关系,成为可适应性地来控制传输单位的编码效率。

还有,在该实施形态二的场合时,虽然说明过如图 18 所示的位数据流语法那样地,在每一片段数据,与上述实施形态一的寄存器复位标志及初始寄存器值的附加并列地,将表示刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息做为片段标头数据而进行附加,但上述实施形态一的寄存器复位标志及初始寄存器值是予以附加而省略掉,而也可将仅表示刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息做为片段标头数据进行附加,而且,与是否与上述实施形态一的寄存器复位标志及初始寄存器值的附加并列来设置无关,不用说即使附加表示该文脉模型状态复位标志为 OFF、即附加仅在不做复位的场合时表示刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息来设置文脉模型状态复位标志(以参考图 21),而使之利用于解码时也可。

### 实施形态三

在该实施形态三中,对将传输单位以被编码的数据的形态另外地进行群组化的数据区分形式而构成的例来加以叙述。

例如,以公开在 Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG and ITU-T VCEG 中所研讨的视频图像编码方式设计书草稿 Working Draft Number2, Revision3, JVT-B118r3 的数据区分法做为例子,以显示如图 9 所示的片段构造为单位,将特定的形态的数据进行群组化而被构成的数据单位以片段数据的形来传输仅存在于其内部的微块数部

分的方式。做为以群组化而构成的数据单位而成的片段数据的数据形态，例如有以下所示的 0~7 的数据形态。

- 0 TYPE\_HEADER 图像（帧）或片段标头
- 1 TYPE\_MBHEADER 微块标头信息（编码模型信息等）
- 2 TYPE\_MVD 运动向量
- 3 TYPE\_CBP CBP（微块内的有效正交变换系数分布）
- 4 TYPE\_2x2DC 正交变换系数数据（1）
- 5 TYPE\_COEFF\_Y 正交变换系数数据（2）
- 6 TYPE\_COEFF\_C 正交变换系数数据（3）
- 7 TYPE\_EOS 数据流结束识别信息

例如，在数据形态 2 的 TYPE\_MVD 的片段中，是仅将收集其内部的微块数部分、及运动向量信息的数据做为片段数据进行传输。

因而，在接于第 k 号片段的 TYPE\_MVD 的数据后，而解码第 k+1 号片段的 TYPE\_MVD 数据的场合时，若仅将关于在第 k 号片段末尾的运动向量的文脉模型的状态预先复用于做为送出第 k+1 号片段的 TYPE\_MVD 数据的片段的标头，则可继续用于运动向量的算术编码的文脉模型学习状态。

图 21 是显示由实施形态三的算术编码部 6 所生成的位数据流的一例的说明图。在图 21 中，例如，在将成为数据形态 2 的 TYPE\_MVD 的片段的情形的运动向量做为片段数据进行复用的场合时，在其片段标头中，附加片段开始码和表示 TYPE\_MVD 的数据形态 ID、文脉模型状态复位标志、及表示刚好前面片段的运动向量用文脉模型状态的信息。

而且，例如，在仅将数据形态 5 的 TYPE\_COEFF\_Y 的正交变换系数数据（2）的正交变换系数数据（2）做为片段数据进行复用的场合时，是在其片段标头中，附加片段开始码和表示 TYPE\_COEFF\_Y 的数据形态 ID、文脉模型状态复位标志、及表示刚好前面片段的正交变换系数数据用文脉模型状态的信息。

还有，在同图中，虽然片段标头数据与压缩数据被复用于同一数据流上，但片断标头是以另外的数据流的形式而在线被传输，在压缩数据，也可附上对应的片段标头数据的 ID 信息来加以构成。

而且，在该实施形态三的算术编码部 6 是在图 15 的构成中，传

输单位生成部 35 根据上述数据区分法的规则而执行片段内的微块数据的再构成，也可以将表示各数据形态的种别的 ID 信息、及对应各数据形态的文脉模型的学习状态进行复用而构成。

而且，在该实施形态三中的算术解码部 27，在图 19 的构成中，传输单位解码初始化部 37 通过将复用于片段标头的数据形态种别 ID 通知至文脉模型决定部 28，而决定所使用的文脉模型，且通过将文脉模型学习状态通知至发生概率生成部 30，而在片段间予继续文脉模型的学习状态 39，来执行算术解码也可以。

以上很明显地看出，若依据该实施形态三，则即使在将视频图像信号分割成以既定的数据形态来群组化的传输单位而执行压缩编码的场合时，在将属于该传输单位的视频图像信号进行算术编码之际，因为不将以在前的既定的数据形态来群组化的传输单位的符号发生概率学习状态复位而继续编码，所以即使以既定的数据形态来群组化的场合，也可一边确保耐错误性，一边来实施提高算术编码的编码效率的编码。

还有，在该实施形态三中，虽然做为传输单位而例举了每一片段构造的数据形态种别，但即使换成视频图像帧单位的每一数据形态种别的传输也可来适用本发明。

而且，图 21 所示的实施形态三说明了位数据流语法之一例的场合，在每一数据形态的每一片段数据中，附加文脉模型状态复位标志、及该标志为表示 OFF 时的刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息做为片段标头数据，但与图 18 所示的实施形态二的位数据流语法的一例的场合同样，在每一数据形态的片段数据中，也可与寄存器复位标志及初始寄存器值的附加为并列地，将文脉模型状态复位标志、及其标志表示 OFF 时的刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息做为片段标头数据进行附加，而且，与是否与寄存器复位标志及初始寄存器值的附加并列地进行设置无关，不用说也可省略文脉模型状态复位标志，而恒常地附加表示刚好前面片段的各数据的文脉模型状态的信息而使之用于解码时也可以。

而且，虽然在以上的实施形态一~三中，做为数字信号，例举了视频图像数据为一例进行了说明，但在本发明中，不限于此，不仅视频图像数据的数字信号，就连声音的数字信号、及静止图像的数字信



号,进而文本的数字信号、及任意地组合这些信号的多媒体的数字信号也可适用。

而且,虽然在以上的实施形态一、二中,做为数字信号的传输单位而举出了片段、在实施形态三中,举出了在片段内除了数据的形态以外及区分了数据形态等的既定传输单位为一例进行了说明,但在本发明中,不限于此,也可将多个片段收集而构成的1图像(picture)、即1视频图像帧单位做为既定传输单位也可以,而且设想对通信以外的储存系统等的使用,不用说不只是既定的传输单位,连既定的储存单位也是可以的。

如以上所述,有关本发明的数字信号编码装置等适用于在压缩视频图像信号而传输之际,需要确保耐错误性,同时提高算术编码的编码效率的场合。

字符	发生概率	值域
SPACE	1/10	0.00-0.10
A	1/10	0.10-0.20
B	1/10	0.20-0.30
E	1/10	0.30-0.40
G	1/10	0.40-0.50
I	1/10	0.50-0.60
L	2/10	0.60-0.80
S	1/10	0.80-0.90
T	1/10	0.90-1.00

图 1

编码 对象字符	低	高
	0.0	1.0
B	0.2	0.3
I	0.25	0.26
L	0.256	0.258
L	0.2572	0.2576
SPACE	0.25720	0.25724
G	0.257216	0.257220
A	0.2572164	0.2572168
T	0.25721676	0.2572168
E	0.257216772	0.257216776
S	0.2572167752	0.2572167756

图 2

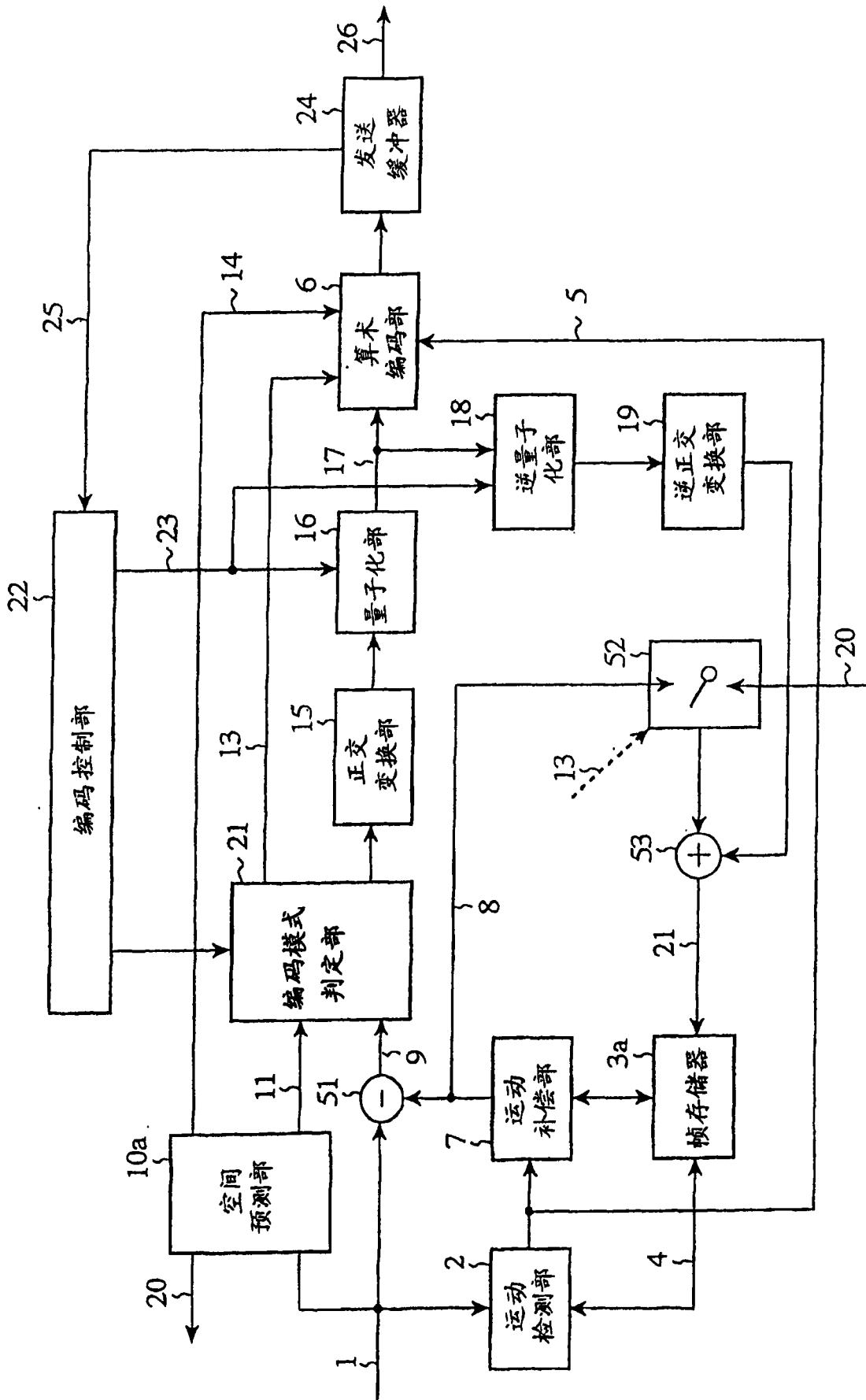


图 3

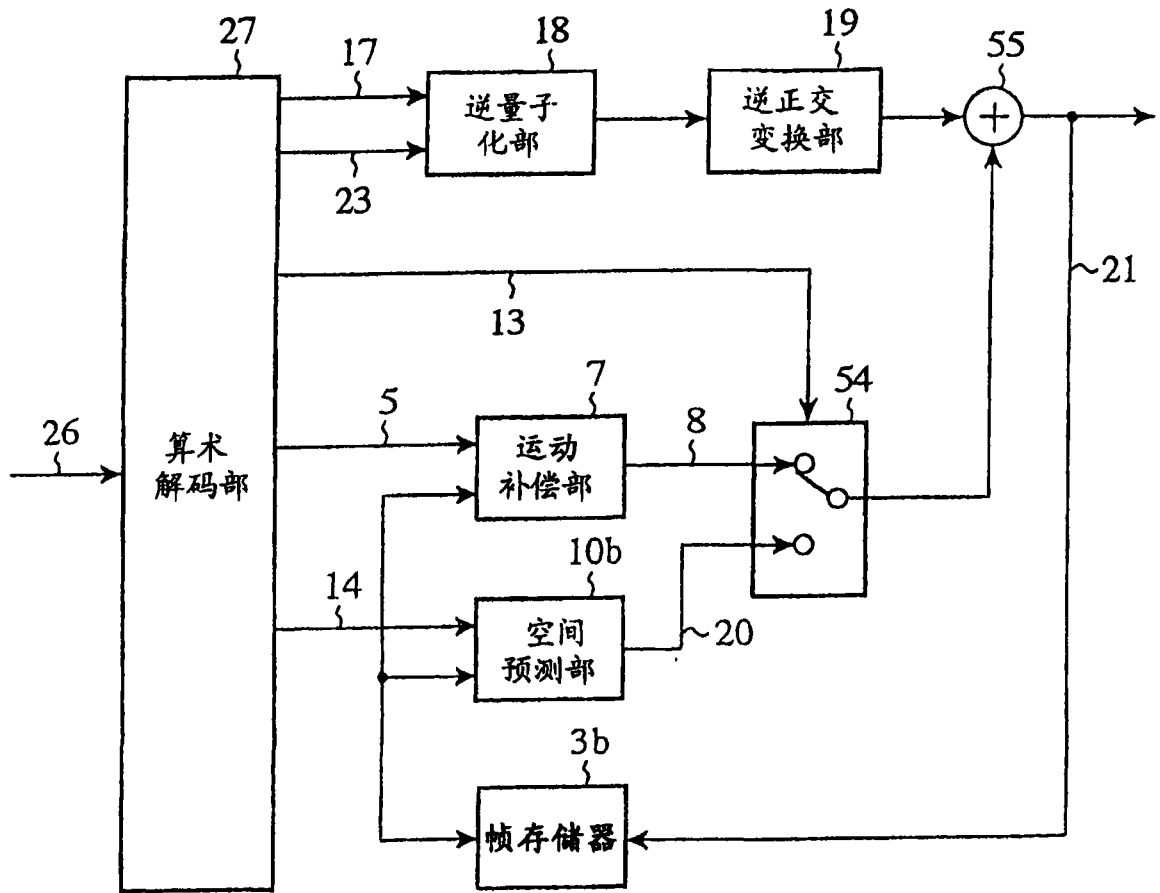


图 4

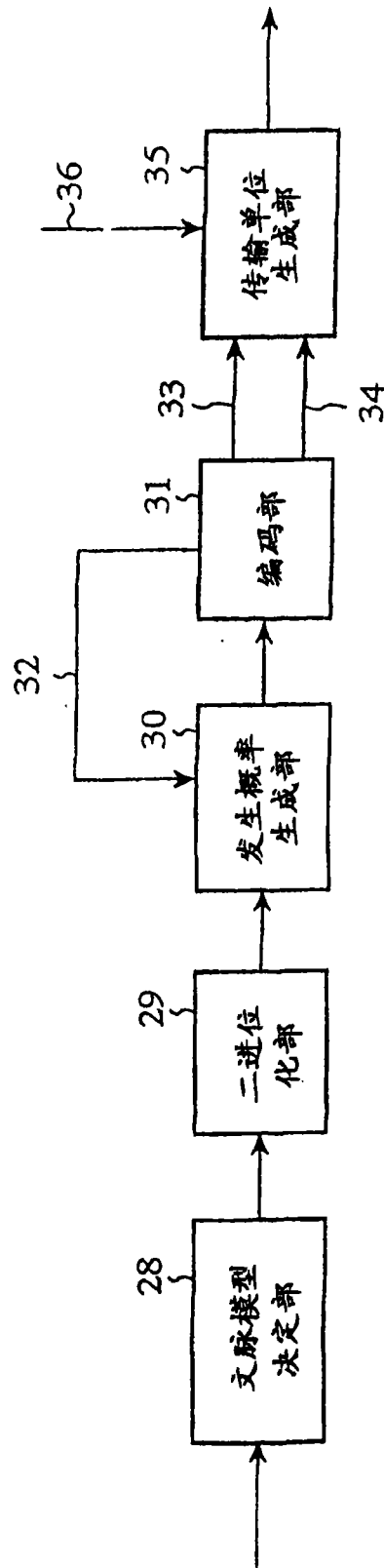


图 5

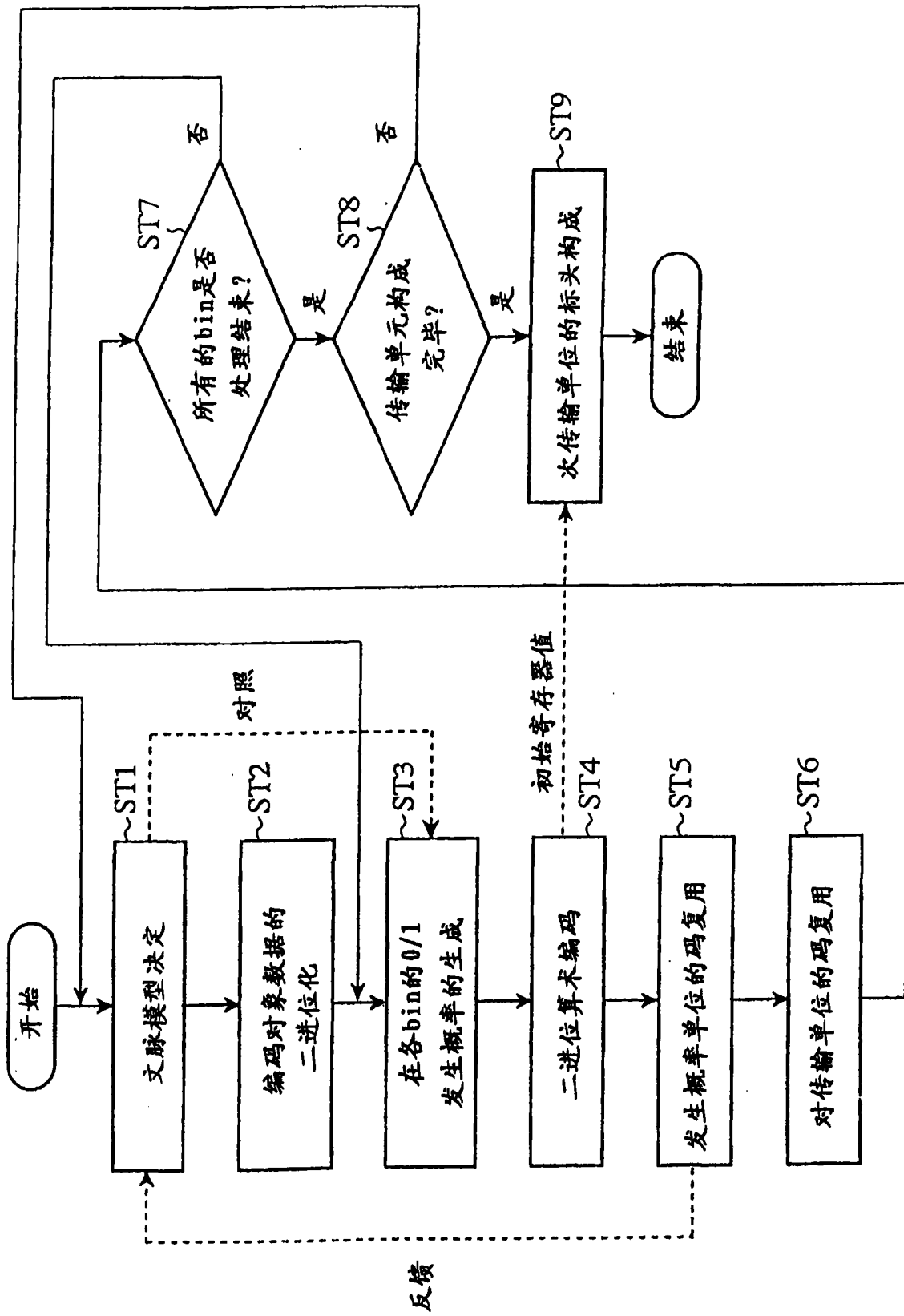


图 6

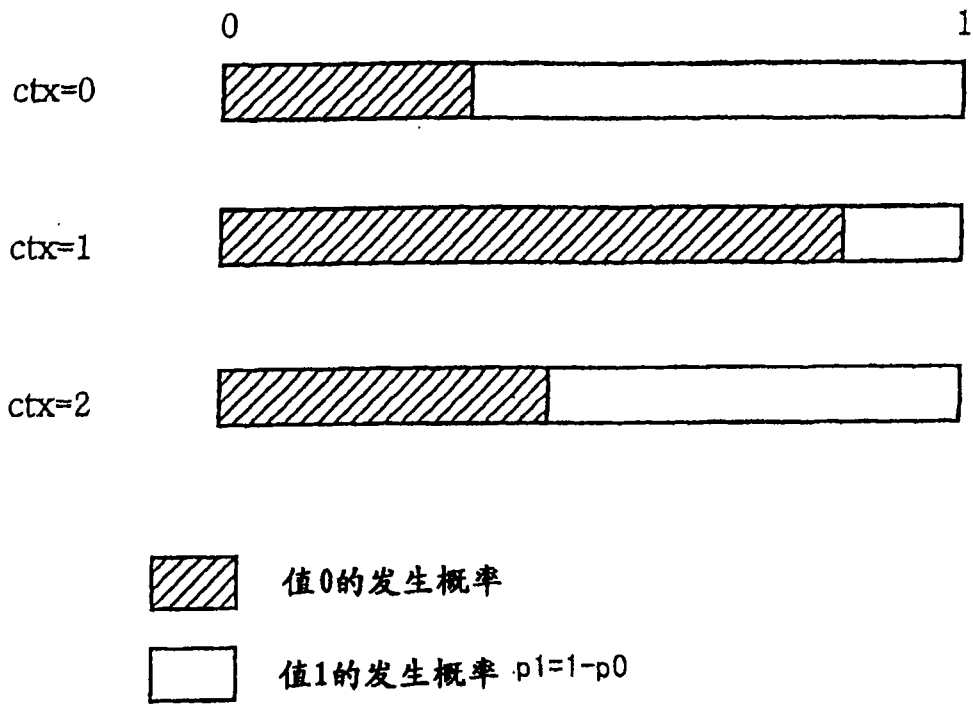


图 7

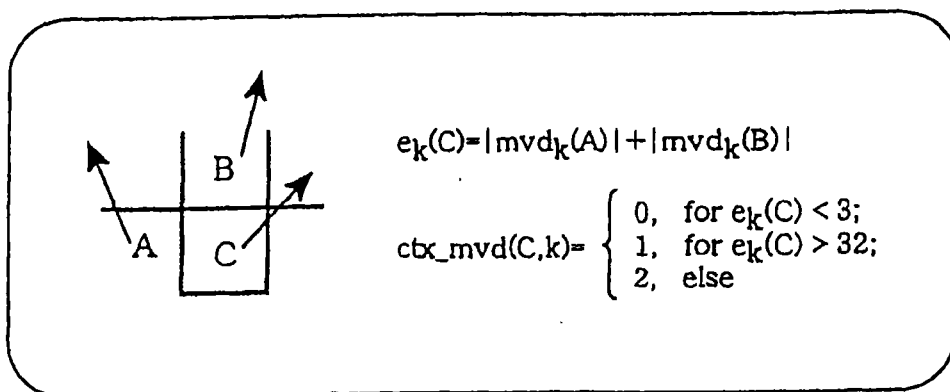


图 8

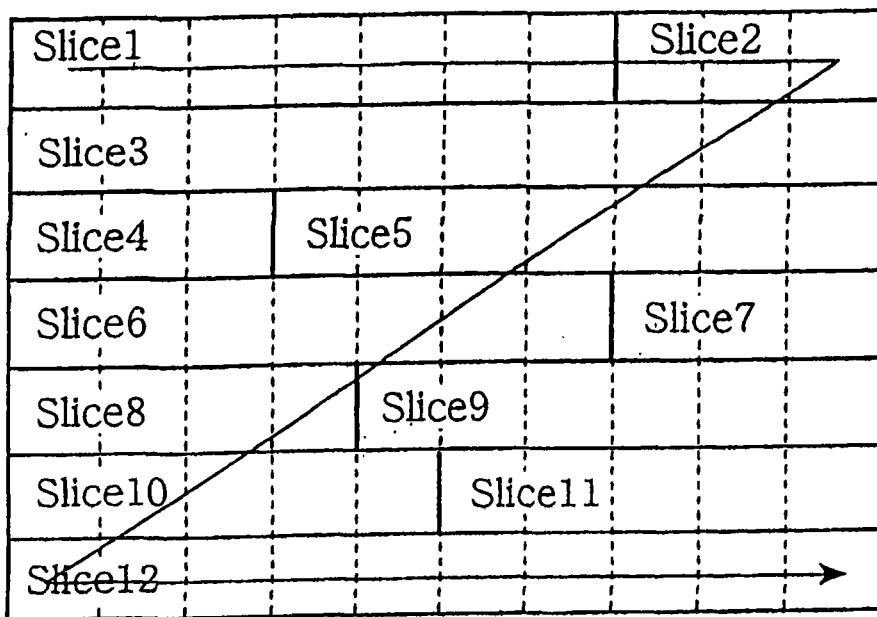


图 9



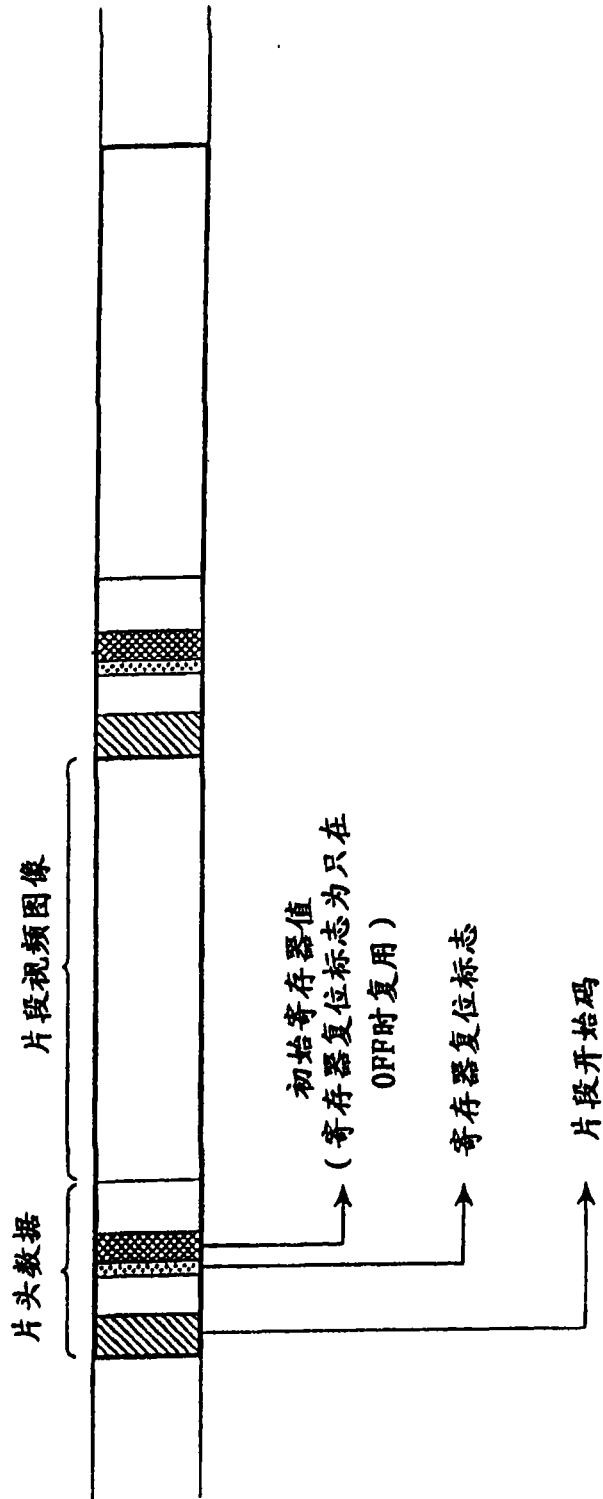


图 10

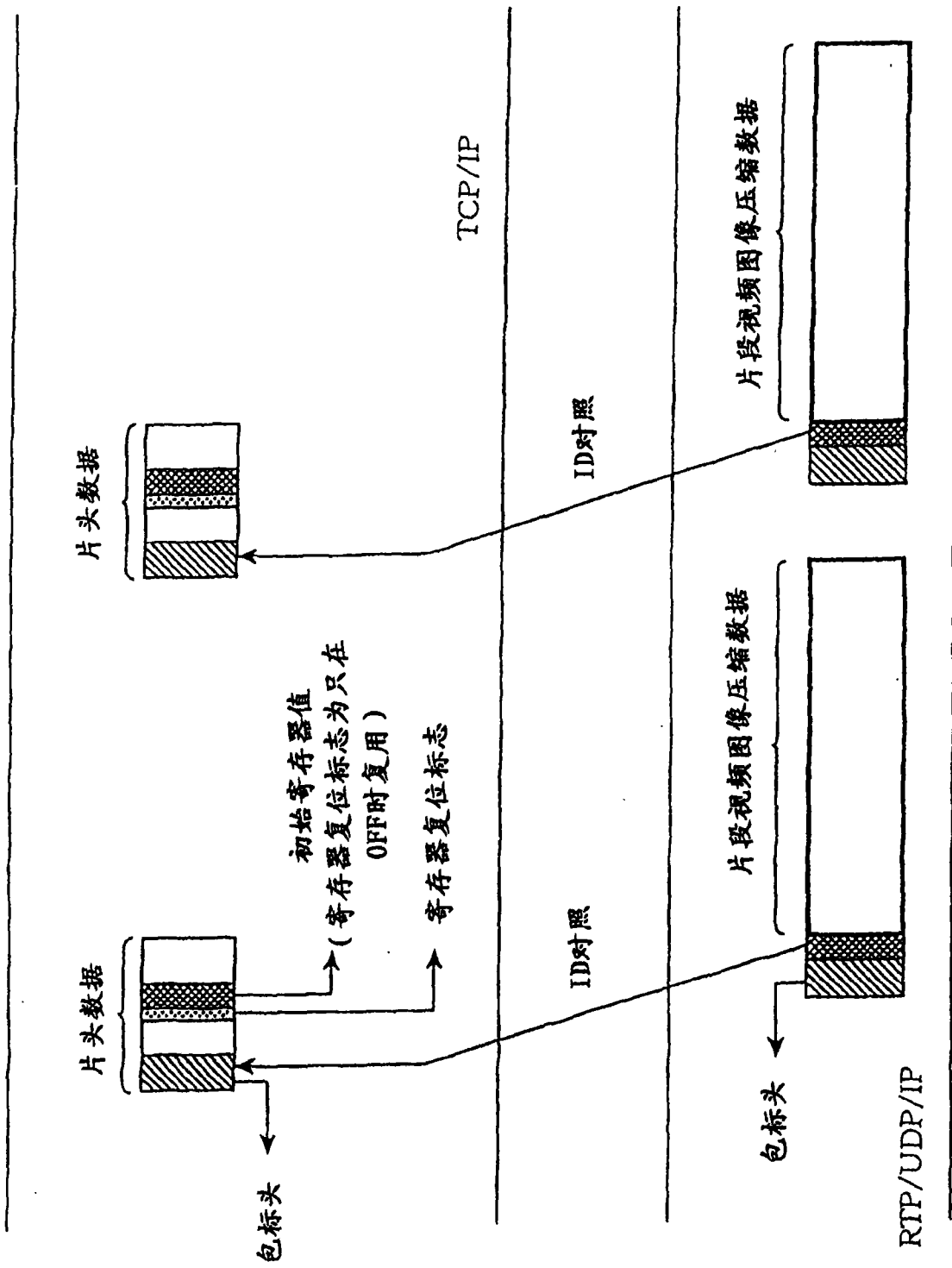


图 11

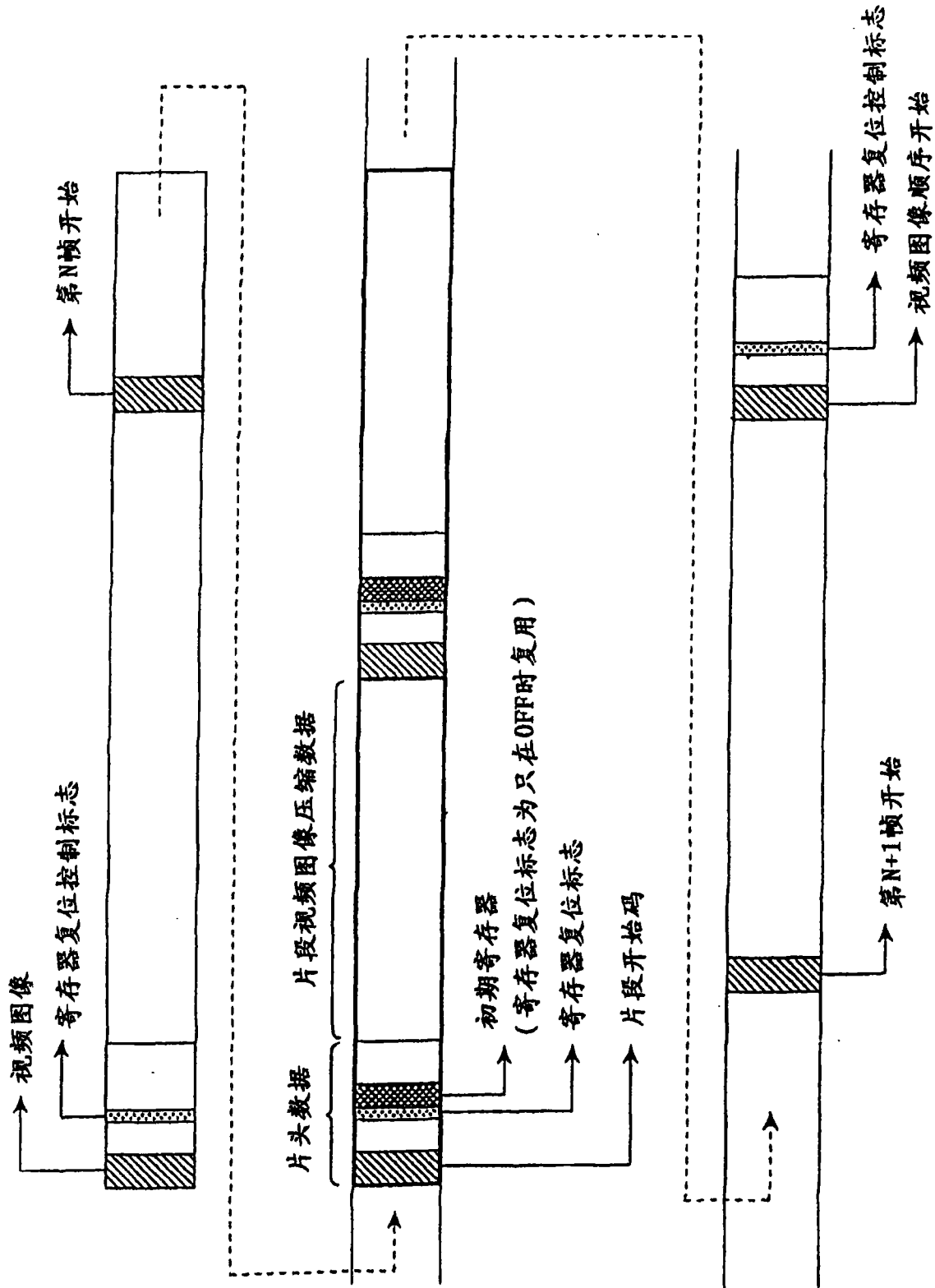


图 12

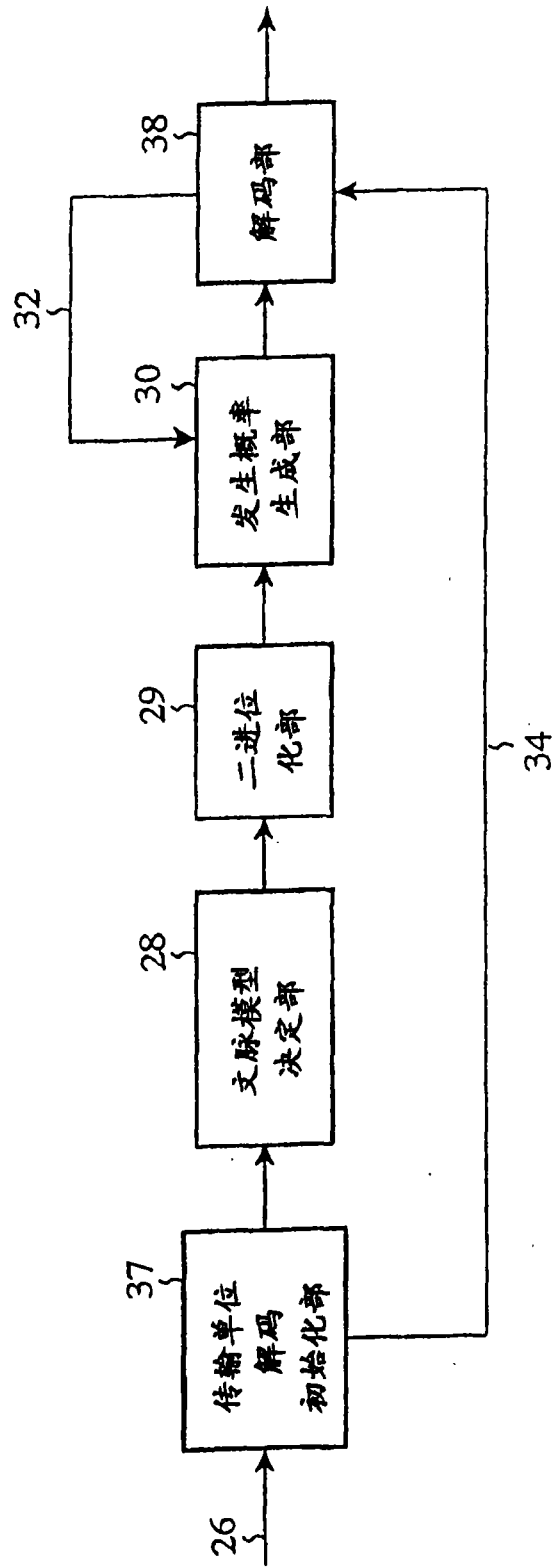


图 13

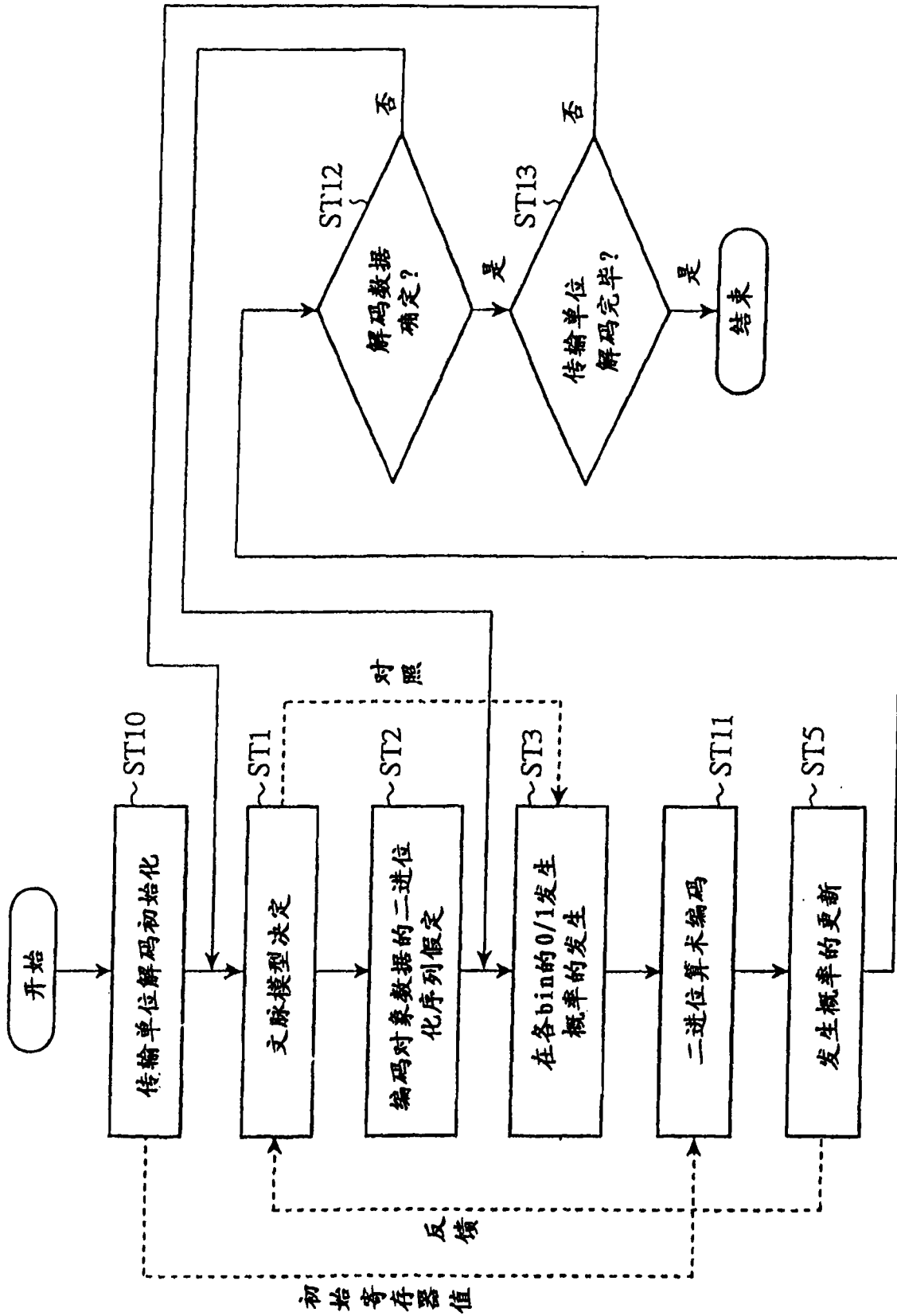


图 14

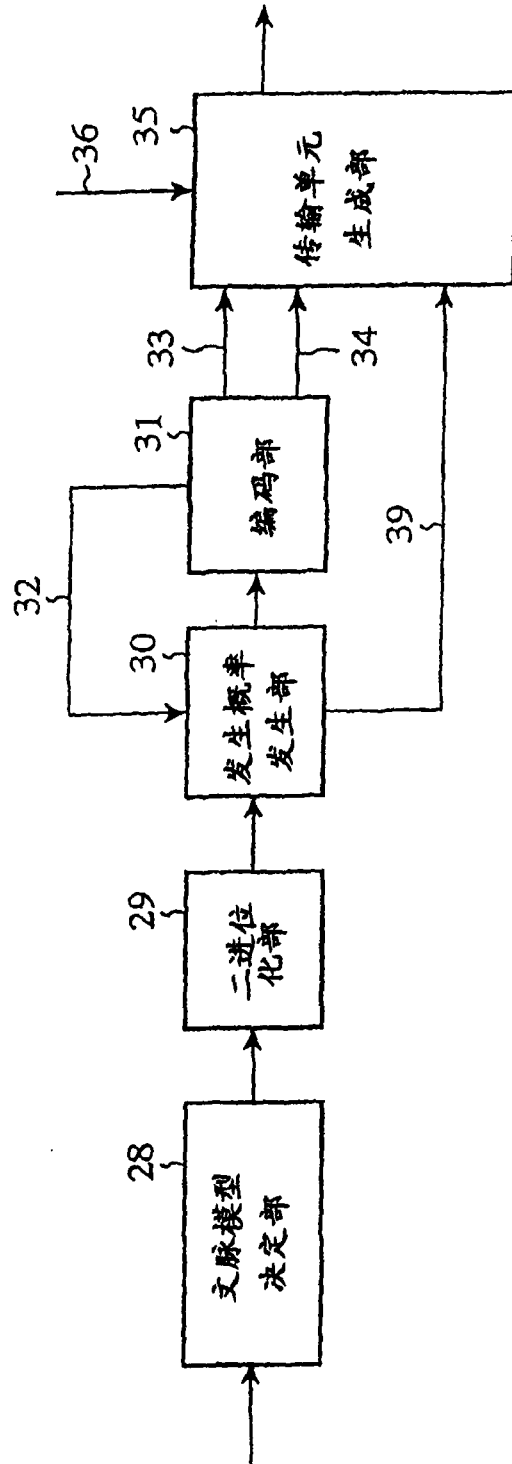


图 15

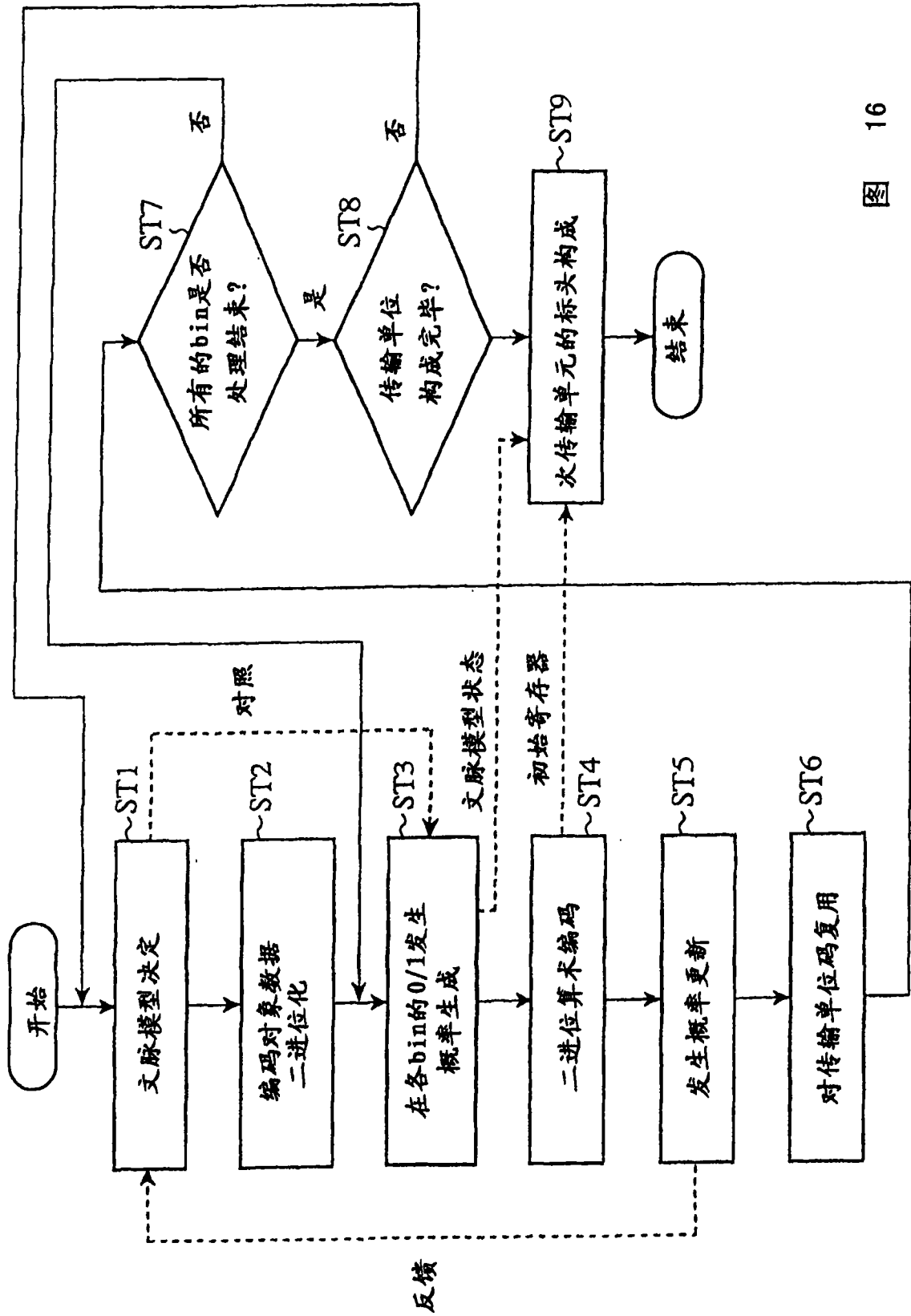


图 16

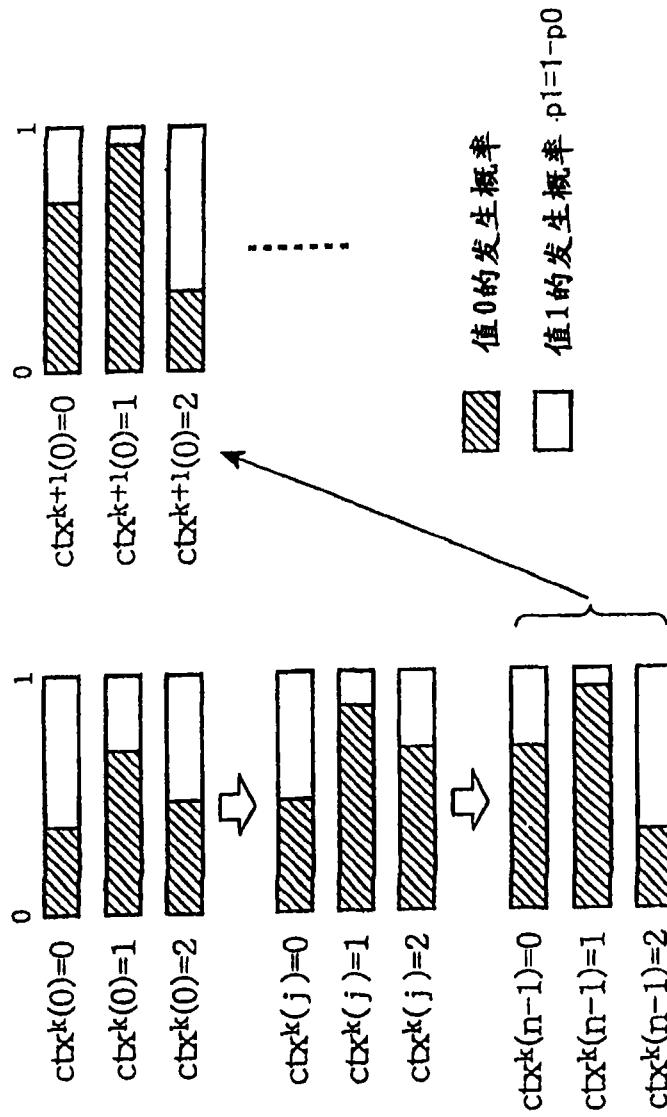


图 17



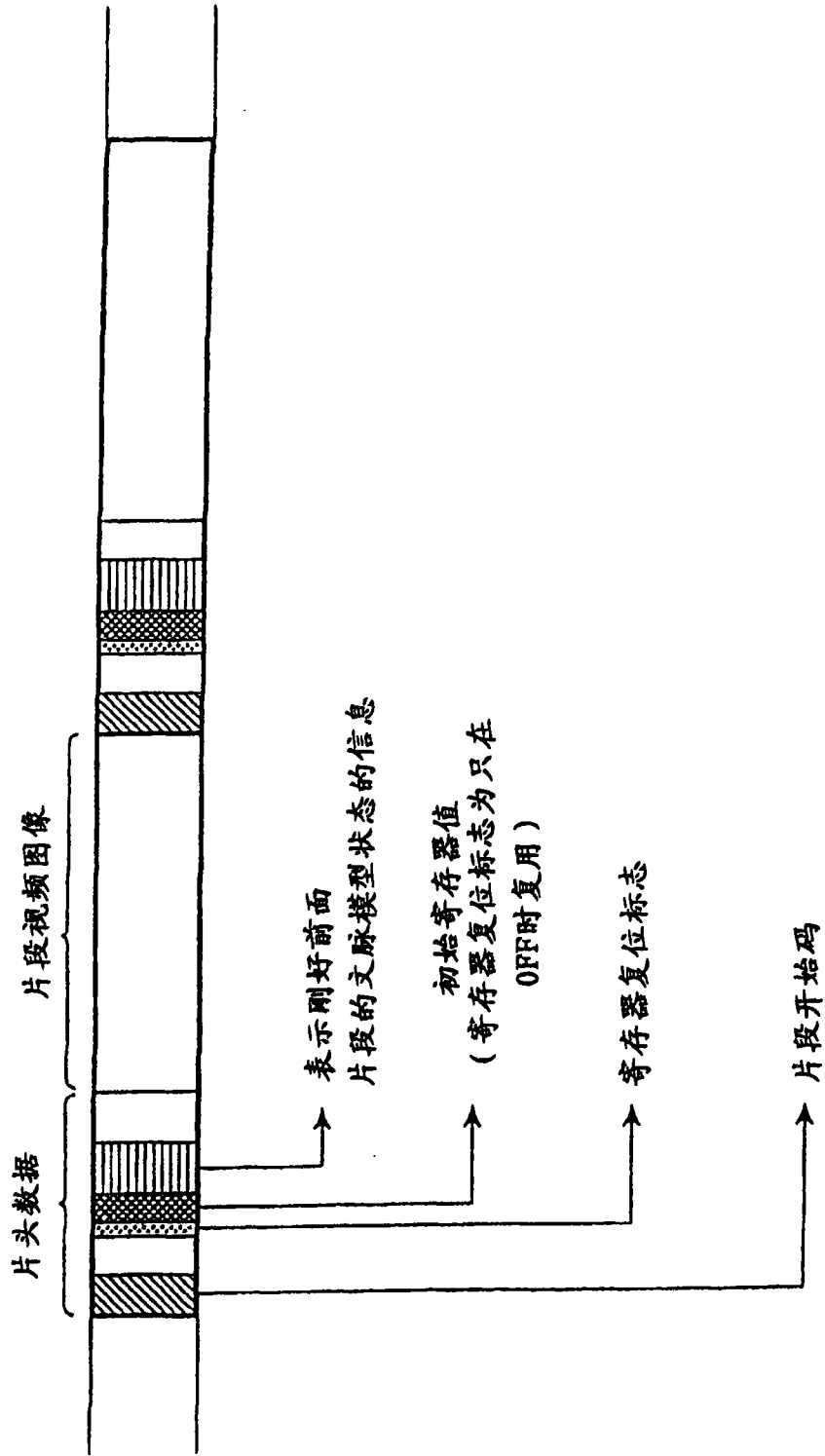


图 18

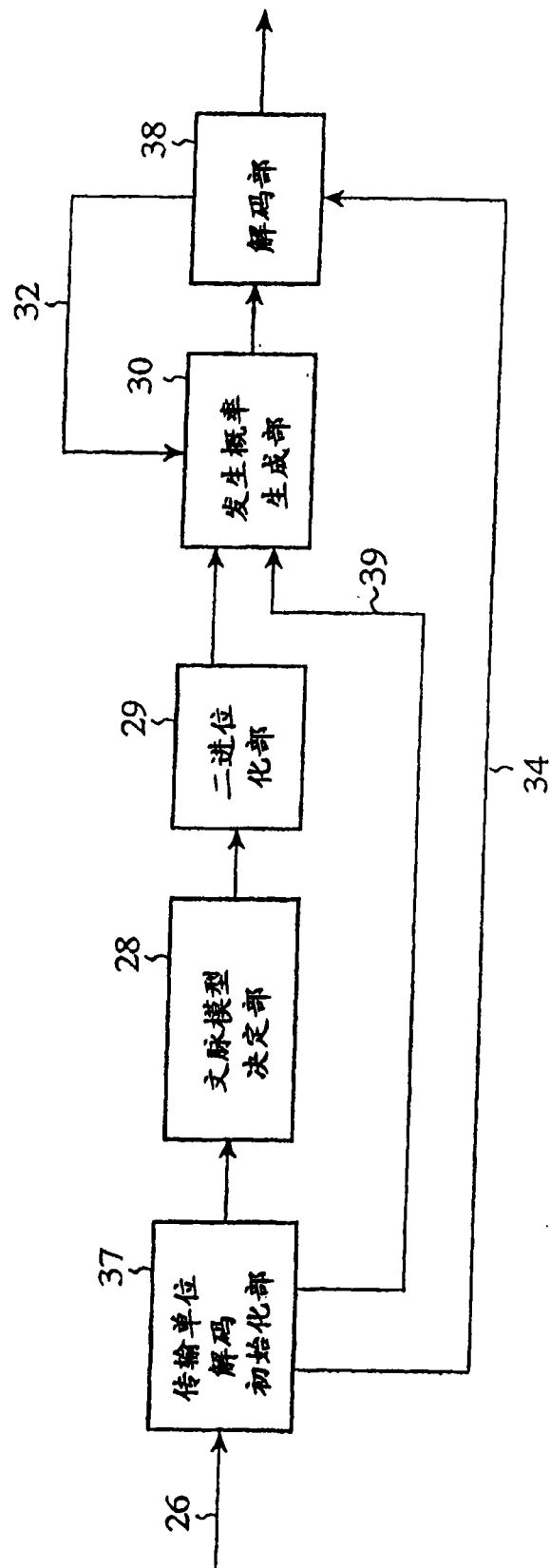


图 19

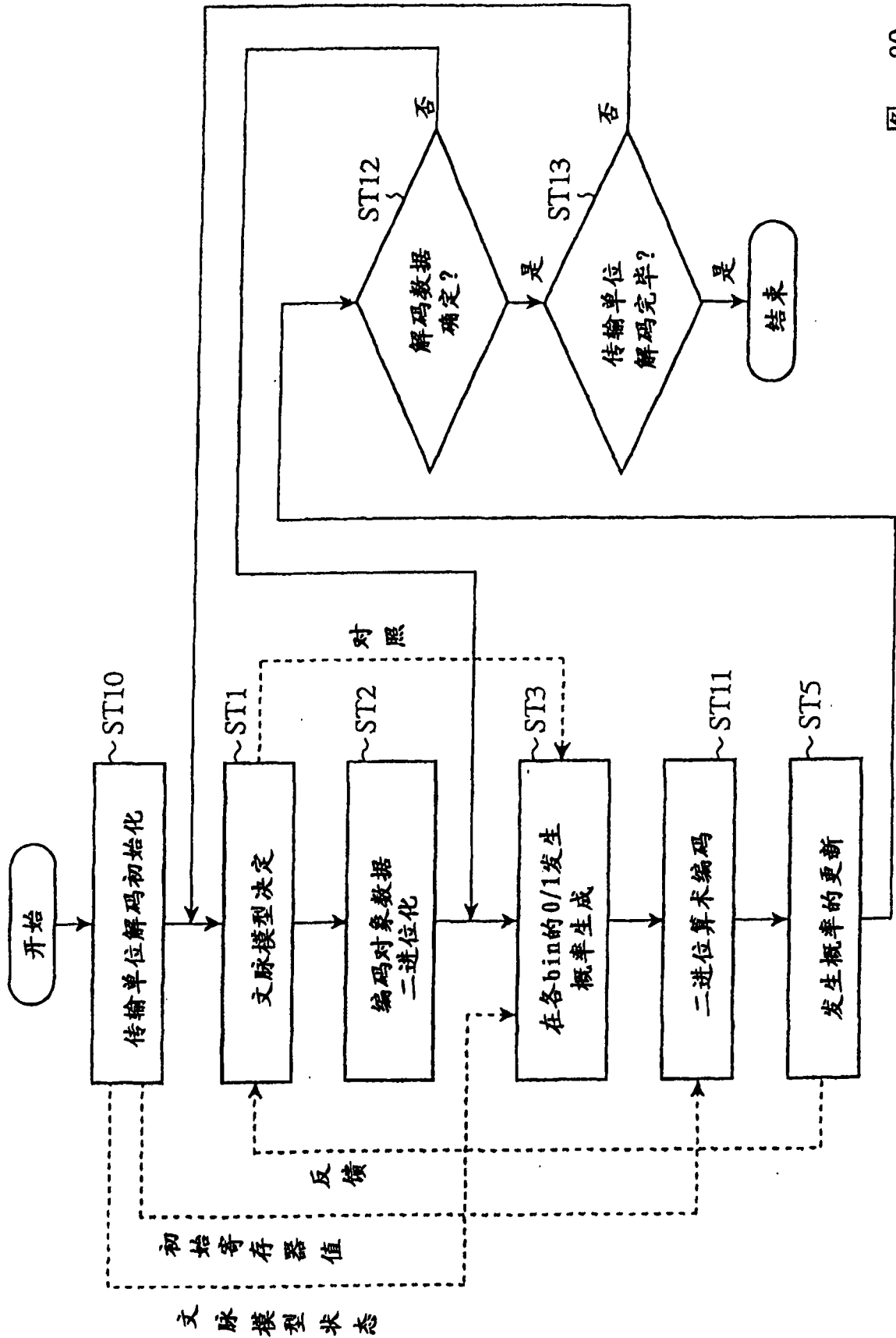


图 20

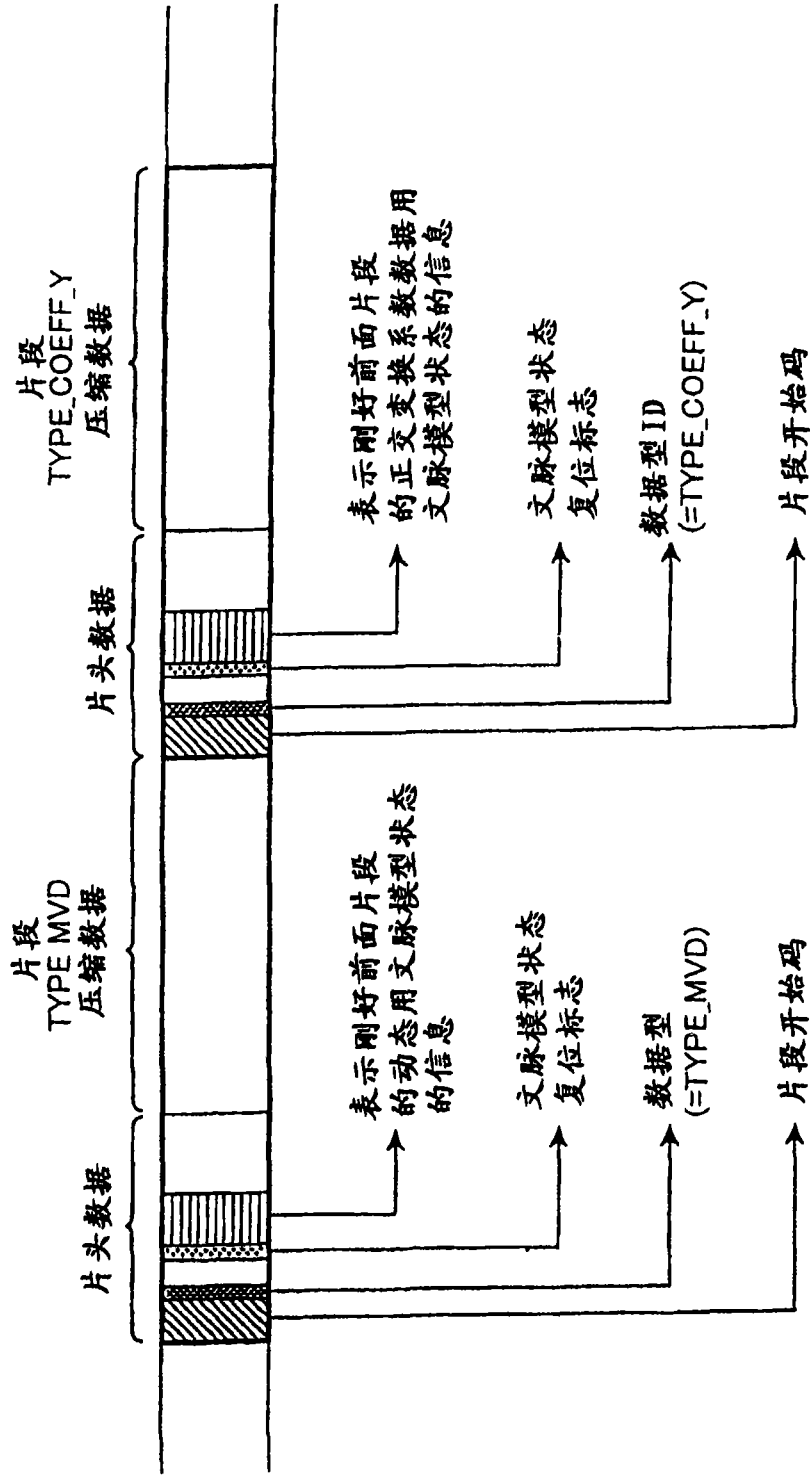


图 21