[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 7/50

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99801043.X

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1178518C

[22] 申请日 1999.4.22 [21] 申请号 99801043.X
[30] 优先权
[32] 1998. 4.30 [33] EP [31] 98401053.8
[32] 1998. 7. 7 [33] EP [31] 98401721.0
[86] 国际申请 PCT/IB1999/000724 1999.4.22
[87] 国际公布 WO1999/057884 英 1999.11.11
[85] 进入国家阶段日期 2000.2.28
[71] 专利权人 皇家菲利浦电子有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 N·拜罗伊尔
审查员 韩 岳

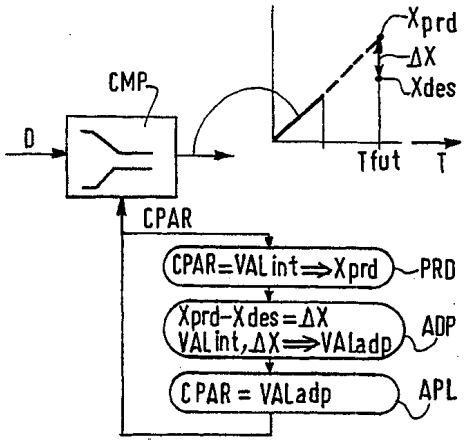
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 压缩数据的方法和装置

[57] 摘要

数据(D)根据压缩参数(CPAR)进行压缩。一个这种数据压缩的例子是按照运动图像专家组所定义的标准，对一个图像序列进行编码。在压缩数据(D)的处理过程中，下面的三个步骤被重复执行。在预测步骤(PRD)中，根据压缩参数(CPAR)的初始值(VALint)，预测在将来时刻(Tfut)将获得的压缩数据量 Xprd。在适应步骤(ADP)中，初始值(VALint)根据数据量的预计值(Xprd)和期望值(Xdes)之间的差别(Δ X)进行适应性调整，来获得压缩参数(CPAR)的适应值 VALadp。在应用步骤(APL)中，应用压缩参数(CPAR)的适应值(VALadp)直到下一个预测步骤(PRD)和紧跟的适应步骤(ADP)被执行。从信息丢失的角度来看，这种数据压缩会产生更高的质量。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种基于压缩参数的数据压缩方法，所述压缩参数与一段时间间隔中所提供的压缩数据量有关，所述方法包括以下在所述的事件间隔内至少重复执行一次的步骤：

- 在压缩压缩参数初始值的基础上，预测在一个将来时刻将会得到多少压缩数据量；
- 基于预测数据量和期望数据量之间的差对初始值进行适应性调整，从而获得压缩参数的一个适应值；
- 应用压缩参数的适应值，直到后继的一个预测步骤和紧跟的适应性调整步骤被执行。

2. 如权利要求 1 的数据处理方法，其中所述将来时刻位于压缩数据量发生预期的大幅度增长之前。

3. 一种基于压缩参数压缩数据的数据压缩器，所述压缩参数与一段时间间隔中所提供的压缩数据量有关，所述数据压缩器包括以下在所述的事件间隔内被至少重复激活一次的单元：

- 预测单元，在压缩参数初始值的基础上，预测在将来时刻将会得到多少压缩数据量；
- 适应性调整单元，基于预测数据量和期望数据量之间的差对初始值进行适应性调整，从而获得压缩参数的一个适应值；
- 应用单元，用于应用压缩参数的适应值，直到由该单元实施的后继的一个预测步骤和紧跟的适应性调整步骤被执行。

压缩数据的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种基于压缩参数的数据压缩。举例来说，这种数据压缩可对运动图像专家组（MPEG）定义的图像编码标准的一系列图像进行编码。

背景技术

US-A 5,680,483（律师记录 PHF 94.510）描述了一种用于分割成 N 幅按块编排的连续图像的编码设备。它包括一个用于块的量化和可变长度编码的信道，以及一个位流速率控制的组件。这个组件由一个缓存和用于修改量化步骤的设备串联而成。后者分为几个阶段。第一是给图像序列的每幅图像分配位。第二是给当前图像和 N-1 幅后继图像分配位。第三是校正每幅将被编码的新图像的位分配。第四是作为已被校正的位分配的一个功能函数对量化步骤进行修改。

发明内容

本发明的一个目的是提供更好质量的数据压缩。

本项发明涉及如下方面。它有利于在这种程度上实现数据压缩：在获得大量压缩数据的同时可以有一个接受压缩数据的实体对压缩后的数据进行处理；举例来说，该实体可以是或者同时包含一个传送信道或者一个存储介质。如果数据压缩到较多的程度，就会由于接受实体未能发挥全部作用而产生不必要的数据丢失。如果数据压缩到较少的程度，也会有不必要的数据丢失，这是因为接受实体不能处理一部分压缩数据从而导致这部分数据的丢失。这样，从信息最小丢失的角度来看，数据压缩的质量很大程度上由有关压缩比的压缩参数决定。

所引用的背景技术应用了下述的原理对 MPEG 视频编码中的一个参数进行调整。在一组图像的开始部分，计算压缩参数的初始值。该初始值和压缩数据量有关，这个压缩数据量最好从这组图像的压缩中获得。在对前面一组图像数据的压缩过程的基础上，典型的中间结果依据压缩后数据的数量来设定。一个典型的中间结果是针对组内的连续图像而设定的。对于每幅图像，初始的压缩参数是根据迄今的实际压缩数据量和典型的中间结果之间的差异进行适应性调

整。这样，在背景技术中，一个逐幅图像的压缩方案在一组图像的开始决定下来，并且其压缩参数也根据和压缩方案的偏差进行调整。

按照本项发明，下面的步骤将被重复执行。在一个压缩参数初始值的基础上，预计多少压缩数据将在将来时刻产生。初始值根据预计的和所期望的压缩数据量之间的差异进行调整，从而获得适应性的压缩数据参数。应用压缩参数的适应值直到后继的一个预测步骤和紧跟的适应性调整步骤被执行。

本发明提供了一种直接与期望压缩数据量相关的压缩参数的调整方法，而不象背景技术中那样间接相关。从而也就获得了比背景技术更加接近所期望压缩数据量的压缩数据。这样，本项发明可以实现和压缩数据接收实体的数据处理能力更为匹配的数据压缩方法。所以，从信息丢失的角度来看，本项发明会产生一个更高的质量。

下面将结合附图对本项发明及其可选附加特性进行清晰的阐述。

附图说明

图 1 是一个概念性框图，用于说明在权利要求 1 中所述本项发明的基本特性。

图 2 和 3 概念性框图，分别说明了在权利要求 2 和 3 中所述本项发明的附加特性。

图 4 是一个 MPEG 视频编码器例子的方块图。

图 5 是一个流程图，用于说明一种基于本项发明的视频编码方法。

图 6 是一个图表，用于说明基于图 5 所示方法的视频编码中可能发生的情况。

具体实施方案

首先，对一些参考符号作出说明。相似实体在附图中用相同的字母代码表示。在一个附图中可能会出现不同的相似实体。在这种情况下，一个数字或者小号的字母角标将附加在字母代码上用于区分相似的实体。如果相似实体数目是一个变化参数，数字或者小号的字母角标将放在小括号中。如果合适的话，在说明书和权利要求书修改中的任何在参考符号中的数字或者角标可以被忽略。图 1 完整地说明了本项发明的基本特性。数据 D 是根据一个压缩参数 CPAR 的压缩 CMP。在压缩数据 D 的过程中，下述的三个步骤被重复执行。在预测步骤 PRD 中，根据压缩参数 CPAR 的初始值 VALint，预测在将来时刻 Tfut 将获得的压缩数据量 Xprd。在适应步骤 ADP 中，初始值 VALint 根据数据量的预计值 Xprd 和期望值 Xdes 之间的差别 ΔX 进行适应性调整，来获得压缩参数 CPAR 的适应值 VALadp。在应用步骤

APL 中，应用压缩参数 CPAR 的适应值 VALadp 被应用直到下一个预测步骤 PRD 和紧跟的适应步骤 ADP 被执行。

为了更有利地实现图 1 的特性，进行下面的若干方面的考虑。无论何时三个步骤 PRD，ADP，APL 被执行，压缩参数 CPAR 可以改变值的内容。压缩参数 CPAR 最好相对稳定。如果压缩参数 CPAR 的值抖动似地跳上跳下，说明一部分或者多部分数据将被压缩成较多的程度。结果，这些部分数据的压缩将造成相对重要的信息丢失。这将对整体的质量产生负面影响，而如果压缩参数 CPAR 保持接近一个平均值的话，整体质量将会更好。也就是说，压缩参数 CPAR 序列：10、11、9、8、10、12 将会比序列 10、14、6、2、10、18 得到更好的整体质量。

图 2 说明了如下的特性。压缩参数 CPAR 与被压缩数据量 Xgrp 有关，其中，被压缩数据是在时间间隔 ΔTgrp 中提供的，在时间间隔 ΔTgrp 中，三个步骤 PRD、ADP、APL 将至少再被执行一次。

图 2 特性带来了如下有利的效应。假设在 T[i]时刻执行了三个步骤 PRD、ADP、APL，并且它们将在后面的 T[i+1]、T[i+2]……时刻执行。如果应用了图 2 的特性，在 T[i]时刻的压缩参数 CPAR 将与在 T[i]时刻的后继时间间隔 ΔTgrp[i]中提供的数据量相关。同样地，在 T[i+1]时刻的压缩参数 CPAR 将与在 T[i+1]时刻的后继时间间隔 ΔTgrp[i+1]中提供的数据量相关。由于这些时间间隔 ΔTgrp[i]、ΔTgrp[i+1]有很大程度地重叠，在 T[i]时刻和 T[i+1]时刻的数据量 Xprd[i]、Xprd[i+1]只有微小的差别。也就导致在 T[i+1]时刻的适应值 VALadp[i+1]和在 T[i]时刻的适应值 VALadp[i]之间也没有很大差别。这样，如果图 2 的特性得到应用的话，压缩参数 CPAR 的值将会相对稳定。这样，图 2 的特性有利于得到更好的质量。

为了更有利地实现图 1 的特性，应该对下面的若干方面进行考虑。数据 D 可能包含一个或者多个比其他部分更难压缩的部分。这也就是说，如果压缩参数 CPAR 是固定的话，这些难以压缩的部分会比其他部分产生相对更多的数据量。结果，一个难以压缩的数据部分会在压缩数据中引发一个大幅度增长。这样一个大幅度的增长可能超出压缩数据接收实体的数据处理能力而导致信息丢失。例如，如果接收实体是一块内存，当压缩数据有大幅度增长时就有可能会溢出。

图 3 表明了如下的特性。 将来时刻 Tfut 在压缩数据的一个预期大幅度增长 INC 之前到来。

图 3 特性带来了如下有利的效果。 将来时刻 Tfut 所产生压缩数据量将相对接近所期望的压缩数据量 Xdes。因为根据图 3 的特性， 将来 时刻 Tfut 将在压缩数据的一个预期大幅度增长之前到来，

所以图 3 的特性使得下面的预防措施能够防止信息的丢失。实际上，所期望压缩数据量 Xdes 是用压缩数据接收实体有足够空间用于处理压缩数据的大幅度增长这种方法来定义的。例如，如果接收实体是一块内存，所期望的数据量 Xdes 就用难以压缩部分数据到来之前内存相对较空的方法来定义。这样，图 3 的特性就使得有一种方法可以防止信息的丢失，从而有利于产生一个更好质量的结果。

图 4 展示了一个基于本项发明的 MPEG 视频编码器的例子。它提供了一个对应于划分成 8 X 8 像素块的序列图像 Pin 的 MPEG 数据流 DS，且该数据流具有比特率 R。图 4 解码器由一个运动补偿预测器 MCP、一个减法器 SUB、一个离散余弦变换器 DCT、一个量化器 Q、一个变长的编码器 VLC、一个输出缓存 OBUF 和一个控制器 CON 组成。

根据一幅图像 Pin 可能的编码情况存在三种类型的编码方式：I 型、P 型和 B 型。如果一幅图像是用 I 型编码的，其离散余弦变换器 DCT 接收被不做任何修改地编码的图像。这也就是说，运动补偿预测器 MCP 和减法器 SUB 不影响一个 I 型编码图像的编码过程。如果一幅图像是用 P 型编码的，其运动补偿预测器将在前面一幅图像的基础上对这幅图像进行预测，前一幅图像在解码端将可得到。如果一幅图像是用 B 型编码的，其运动补偿预测器将在前面和后面一幅图像（B 代表的就是双向的意思）的基础上对这幅图像进行预测，它们在解码端将可得到。这样，对于 P 型或者 B 型编码的情况，运动补偿预测器 MCP 将提供一幅预测图像 Ppred。减法器从被编码的图像 Pin 中减去预测图像 Ppred，并且相应地提供一幅预测误差图像 Perr 给离散余弦变换器 DCT。下文中将用 I 图像、P 图像或 B 图像来分别指代 I 型、P 型或 B 型编码的图像。

在 P 图像序列的编码中，存在一种循环模式。每个周期以一幅图像 Pin 的一个 I 型编码开始，紧跟着后继图像 Pin 的一个或者多个 P 型或者 B 型编码。一个周期覆盖 N 幅图像，其中 N 为一个整数。由一个编码周期覆盖的这 N 幅图像作为一组图像。这样，一组图像由一幅 I 图像开始，并紧跟着一幅或者多幅 P 图像或者 B 图像。例如，假设 N = 6，那么这组图像就可能有下列的图像组成：I - B - B - P - B - B。

对于任何一种编码，I 型、P 型或 B 型，下面的操作都将被执行。其离散余弦变换器 DCT 将 8 X 8 的像素块变换成离散余弦变换系数。对于 I 型编码的情况而言，离散余弦变换系数与将被编码的图像直接相关；对于 P 型或者 B 型编码的情况，离散余弦变换系数则与预测误差图像相关。量化器 Q 对离散余弦变换系数进行量化而获得量化系数。之后，变长编码器将量化后的系数串编成代码字。然后交

由输出缓存 OBUF 临时存放这些代码字，并且产生一个 MPEG 数据流。

更进一步说，量化器 Q 把每个离散余弦变换系数和一个量化参数 QPAR 相除并把结果四舍五入成最接近的整数。例如，假设一个离散余弦变换系数可能是-128 到 127 之间的任何整数。在这种情况下，要用 8 个二进制位来表示离散余弦变换系数。如果其量化参数 QPAR 有一个值为 4，一个将获得的离散余弦变换系数就可能是-32 到 31 之间的任何整数。在这时，只需要 6 个二进制位就可以用来表示量化的离散余弦变换系数。但是，如果其量化参数 QPAR 有一个值为 8，一个将获得的离散余弦变换系数就可能是-16 到 15 之间的任何整数。在这时，就仅仅需要 5 个二进制位就可以用来表示量化的 DCT 系数。

量化参数 QPAR 在一个相对很大的程度上决定了在解码结束时可以获得什么样的图像质量。如果一幅图像用一个值相对较大的量化参数 QPAR 来编码，那么量化后的系数将占用相对较少的二进制位，结果图像的清晰度也就将会较低。相反，如果一幅图像用一个值相对较小的量化参数 QPAR 来编码，那么量化后的系数将占用相对较多的二进制位，结果图像的清晰度也就将会较高。

但是，对于量化参数 QPAR 需要注意下面的约束。平均而言，一幅图像 Pin 的编码会产生和一个被图像周期 Tp 划分开的比特率为 R 的 MPEG 数据流相当的二进制位。由于有输出缓存 OBUF 和一个在解码结束时的输入缓存的存在，一幅特定图像的编码可能产生一个比平均量更多或者更少的二进制位。这也就是说，这些缓存对当前相对平均量的临时偏差提供一些余量。这些余量受到各自缓存大小的限制。如果和平均量的偏差太大，编码结束时的输入缓存就可能下溢或者上溢。在这时，一幅或者多幅图像就可能不完整，或者甚至完全丢失。这当然就会对整体质量有一个相对很大的影响。

因此，从上文所述来看，量化参数 QPAR 最好基于下面的策略进行控制。为了避免在解码结束时的输入缓存出现下溢或者上溢，量化参数 QPAR 所给的值要尽可能低。从这点来看，应该注意到，在从一幅图像变到另一幅图像的过程中，量化参数最好不要有大的变化。如果一旦发生大的变化，采用最高量化参数（即较低清晰度）的图像将会对整体图像质量有相对较大的影响。因此，采用一个基本稳定的量化参数 QPAR 会比采用那些跳上跳下变化的量化参数更好。

在调整量化参数 QPAR 时有一个基本因素。对于任何一种编码，I 型、P 型或 B 型，不可能预先决定在给定一个量化参数 QPAR 后会得到多少二进制位。这是因为，对于任何一种编码（I 型、P 型或 B 型），在其组成的二进制位和用于获得它们的量化参数之间没有一个固定的关系。组成一幅 P 型或 B 型图像的二进制位数取决于运动补偿预

测器 MCP 对将被编码的图像 Pin 预测好坏。此外，从定义可以看出，在进行变长编码的时候，组成输入数据和输出代码的二进制位数之间没有一个固定的关系。组成输出代码的二进制位数取决于输入数据的内容，而在 MPEG 视频编码中后者取决于将被编码的图像 Pin 的内容。

图 5 说明了一种对图 4 的 MPEG 视频编码器的量化参数 QPAP 进行调整的方法。这种方法取回图 1-3 的特点，并且被控制器 CON 执行，该控制器的形式可能是一台经过适当编程的计算机。这种方法由许多在一幅图像开始编码之前执行的 S1-S9 步骤组成。这些 S1-S9 步骤也可同样适合在一幅图像的一个新的段编码之前执行。

在步骤 S1 中，对于每种类型的图像（I 型、P 型和 B 型），计算出一个图像的复杂度 PCX。每个图像的复杂度 PCX 是一段近期编码的二进制位数 NOB 和在近期编码中使用的量化参数 QPAR 的乘积。事实上，每个图像的复杂度 PCX 是一段和编码类型相关的以往编码经验。它可以用于为量化参数 QPAR 的一个特定值预测，如果一幅后继图像被编码的话，将会得到多少输出量。针对要使用类型的编码，图像的复杂度 PCX 可以和量化参数 QPAR 相除。相除的结果是一个基于以前编码经验的对于将获得多少输出量的预测。

在步骤 S2 中，计算出一组图像的复杂度 GCX。一组图像的复杂度 GCX 是三项的和。每项都和一种不同的图像类型相关，是相关类型的图像复杂度 PCX，乘以在一组图像中相关类型的图像数目 M，同时还除以相关类型的权重因子 K。事实上，一组图像的复杂度 GCX 也同样是一段过去编码的经验，但比一个图像的复杂度 PCX 要来的宽，它可以用于计算量化参数 QPAR 的值。例如，一组图像的复杂度 GCX 可以和 N 幅后继图像的期望输出二进制位数相除。因此，在前面编码经验的基础上，根据所获得的一个量化参数 QPAR 的值，N 幅后继图像应该产生所期望的二进制位数。只是后者没有必要一定这么实现。

在步骤 S3 中，对于每种类型的图像，I 型、P 型和 B 型，计算出一个图像编码估计 PCE。图像编码估计 PCE 是第一项和第二项的乘积。其中，第一项是相关类型的图像复杂度 PCX 除以相关类型的权重因子 K。第二项是一组编码目标 GCT 的初始值 VALint，除以在步骤 S2 中计算出的该组图像的复杂度 GCX。该组编码目标 GCT 是在对当前图像和 N-1 幅后继图像进行编码时所应获得的二进制位数。该组编码目标 GCT 的初始值 VALint 是在覆盖当前图像和 N-1 幅后继图像的期间内输出缓存 OBUF 将输出的二进制位数。这样，图像编码估计 PCE 就基于以下目标：进入输出缓存 OBUF 的数据量应该等于在相应期间内从输出缓存 OBUF 移走的数据量。图像编码估计 PCE 的第二项代表

了一个量化参数 QPAR 的值，同时，在前面编码经验的基础上，根据这个量化参数 QPAR 的值就能够达到所要求的目标。

在步骤 S4 中，计算出下一个 I 图像的预测缓存充满度 BF[nextI]。预测缓存充满度 BF[nextI]是基于组编码目标 GCT 和从它派生的图像编码估计 PCE 的初始值 VALint。预测缓存充满度 BF[nextI]是当前输出缓存充满度 BF[now]加上图像编码估计的和Σ，同时再减去直到下一幅 I 图像之前的输出缓存的输出二进制位数 OUT[nextI]，其中图像编码估计是由直到下一幅 I 图像之前的每幅图像的图像编码估计 PCE 组成。

在步骤 S5 中，计算出一个缓存充满度余量ΔBF。这个缓存充满度余量ΔBF 是在下一个 I 图像时，预测缓存充满度 BF[nextI]和所期望的缓存充满度 BF[des]之间的差异。所期望的缓存充满度 BF[des]用解码端的输入缓存相符这种方式进行恰当地定义，此时的输入缓存在进行 I 图像解码之前填入数据。

在步骤 S6 中，计算出一个组编码目标 GCT 的适应值 VALadp。这个组编码目标 GCT 的适应值 VALadp 等于组编码目标 GCT 的初始值 VALint，它是在覆盖当前图像和 N-1 幅后继图像的期间内输出缓存将输出的二进制位数，减去缓存充满度的余量ΔBF。

在步骤 S7 中，计算出一个当前图像编码的图像编码目标 PCT。如同图像编码估计 PCE 是基于组编码目标 GCT 的初始值 VALint 一样，这个图像编码目标 PCT 是基于组编码目标 GCT 的适应值 VALadp。图像编码目标 PCT 是第一项和第二项的乘积。其中，第一项是用属于将被编码的图像类型（I 型、B 型或 P 型）的图像复杂度 PCX 除以用于这种类型的权重因子 K。第二项是一组编码目标 GCT 的适应值 VALadp 除以该组图像的复杂度 GCX。

在步骤 S8 中，图像编码目标 PCT 被验证以获得一个验证的图像编码目标 PCTver。在这一步中，检查如果当前图像产生与图像编码目标 PCT 一样数量的二进制位时，在解码端是否发生下溢或者上溢。如果没有下溢或者上溢，验证的图像编码目标 PCTver 将会等于图像编码目标 PCT，也就是说，图像编码目标 PCT 不被改变。但是，如果图像编码目标 PCT 导致下溢或者上溢，图像编码目标 PCT 会被有效地裁减为一个防止下溢或者上溢的值。

在步骤 S9 中，计算一个出量化参数 QPAR 的值。这个值是第一项和第二项的和。其中，第一项是相关类型的图像复杂度 PCX，除以验证的图像编码目标 PCTver。第二项是目标偏移量ΔTGT 和反应参数 RP 的乘积。目标偏移量ΔTGT 是当前图像编码所产生的二进制位数 NOBP，减去验证的图像编码目标 PCT 乘以迄今为止当前图像编码所

用的时间 t-t0 和图像周期 Tp 的比值。反应参数 RP 是 512 除以 MPEG 数据流 DS 的比特率 R。

关于量化参数 QPAR 的值，需要注意下面的内容。第一项是一个全局或者长期的量化参数 QPAR 的调整策略。假设图像编码目标没有被裁减，即验证的图像编码目标 PCTver 等于图像编码目标 PCT。在这种情况下，第一项相应于相关图像的权重因子 K 乘以该组图像复杂度 GCX 除以该组编码目标 GCT 的适应值 VALadp。该组图像复杂度 GCX 由“最近一段实际产生的二进制位数”与“其所应用的量化参数”乘积的和。这样，第一项有效代表了基于经验的量化参数 QPAR 的值，期望产生指定数量的二进制位。第二项是量化参数 QPAR 的局域或短期策略。这是一种安全的方法，防止编码中产生与验证的图像编码目标 PCTver 所代表的目标数量偏差相对很大的二进制位数。

图 6 表示了图 5 方法的一个例子。图 6 是一个图表，其中横轴代表时间，纵轴代表数据量，也就是二进制位数。图 6 由曲线 A 和曲线 B 组成。曲线 A 代表写入图 4MPEG 视频编码器的输出缓存 OBUF 中的二进制位数。曲线 B 代表从输出缓存 OBUF 读出的二进制位数，它形成了 MPEG 数据流 DS。因此，曲线 B 由一个相应于 MPEG 数据流 DS 比特率 R 的斜率。在某个瞬间，曲线 A 和曲线 B 的差相应于当时输出缓存 OBUF 的充满度。刻在横轴上的标志 Tnow 代表当前时间，而标志 TnextI 代表当前时间 Tnow 的下一个 I 图像的发生。当前时间 Tnow 相应于一组图像的第一幅 B 图像编码的开始。

在图 6 例子中，做了如下的假定。图像组包含 6 幅图，n=6，类型为：I、B、B、P、B、B。最近的 I、P 和 B 图像的编码产生 240k、120k 和 60k 的二进制位。对于每一幅图像，量化参数 QPAR 值为 5。在 Tnow 时刻，输出缓存的充满度为 250k 二进制位。下一幅 I 图像的期望缓存充满度 BF[des]是 10k 二进制位，也就是说，缓存应该接近为空。MPEG 数据流 DS 的位速率为 5M 位/秒而图像周期为 20ms。因此，在覆盖 N 幅图像的期间从输出缓存输出的二进制位数为 5M 位/秒 * 20 毫秒 * 6 = 600k 位。这样，改组编码目标 GCT 的初始值 VALint 为 600k。每种类型图像的权重因子为 1，这样从简单化考虑，权重因子被有效地忽略。

在步骤 S1 中为 1200k、600k 和 300k 的 I、P 和 B 图像分别提供了图像复杂度 PCX[I]、PCX[P]和 PCX[B]。在步骤 S2 中提供了该组图像的复杂度 GCX 为 1200k + 600k + 4 * 300k = 3000k。在步骤 S3 中为 I、P 和 B 图像提供了典型二进制位数：1200k * { 600k / 3000k } = 240k，600k * { 600k / 3000k } = 120k 和 300k * { 600k / 3000k } = 60k。在步骤 S4 中提供了预测图缓存充满度 BF[nextI]为 200k（实

际缓存充满度）+ 4 * 60k（要做的四幅 B 图像）+ 120k（要做的一幅 P 图像）-｛5M * 5 * 20 毫秒｝= 250k + 240k + 120k - 500k = 110k 位。在步骤 S5 中提供了缓存充满度余量ΔBF 为 110k - 10k = 100k 位。在步骤 S6 中提供了该组编码目标 GCT 为 600k - 100k = 500k。在步骤 S7 中提供了对当前 B 图像编码的图像编码目标 PCT 为 300k *｛500k / 3000k｝= 50k 位。在步骤 S8 中不对图像编码目标 PCT 进行裁剪，使得验证的图像编码目标 PCTver 为 50k 位。在步骤 S9 中提供了量化参数的值为 300k / 50k = 6。因为假定当前 B 图像即将开始编码，前面提到的第二项没有发挥作用。

在上文中提到，图 5 方法包含了图 1-3 的特点。对应于图 1 的特点，有下面的论述。在图 5 的方法中，组成数据的图像根据组成压缩参数的组编码目标 GCT 进行压缩。在步骤 S4 中，在下一幅 I 图像的缓存充满度 BF[nextI]根据组编码目标 GCT 的初始值 VALint 进行预测。这相应于预测在将来时刻会产生多少压缩数据量。在步骤 S5 中，缓存余量ΔBF 对应于预测的压缩数据量和期望的压缩数据量之间的差。在步骤 S6 中，组编码目标适应值 VALadp 通过在缓存余量ΔBF 的基础上将组编码目标初始值 VALint 进行适应性调整而获得。在步骤 S7 中，组编码目标适应值 VALadp 用于计算图像编码目标，它在进行可选的验证后决定量化参数 QPAR。

对于图 5 的方法包含图 2 的特点，有下面的论述。图 5 的方法，其包含了图 1 中说明在每幅图像编码之前被执行的三个步骤 PRD、ADP 和 APL。在图 5 的方法中，其组编码目标 GCT 组成了适应后的压缩参数。该组编码目标与对当前图像和后继 N-1 幅图像编码时应该获得的大量数据有关。这样，在图 5 的方法中，压缩参数和一段时间间隔的大量数据有关，这段时间间隔中三个步骤 PRD、ADP 和 APL 至少被执行一次。

对于图 5 的方法包含图 3 的特点，有下面的论述。在图 5 的方法中，下一幅 I 图像的缓存充满度 BF[nextI]被预测。它相对于预测直到下一幅 I 图像之前将获得的压缩数据量。通常，一幅 I 图像的编码会比一幅 P 或者 B 图像的编码产生更多的二进制数位。这样，所预测的将来时刻正好会位于压缩数据量发生预期的大幅度增长之前。

在上文中所描述的附图及其说明并非限制了本项发明。显然，在附加的权利要求的范围内将会有许多选择。在这点上，做如下结束语。

有许多方法在各种各样的部件上实际分散其功能或者功能元件。在这点上，附图只是非常概略的，每个仅代表了本项发明的一个可

能的实施例 。这样，即使一幅图在不同的部件中显示不同的功能元件，它也不可能排除一些或者所有功能元件作为一个物理元件来实现。

图 5 的方法也可能用于一个 MPEG 视频变码器，它可能作为一个 MPEG 视频解码器和 MPEG 视频编码器的串联组合。

在权利要求中的任何参考符号不能解释为相应权利要求的限制。

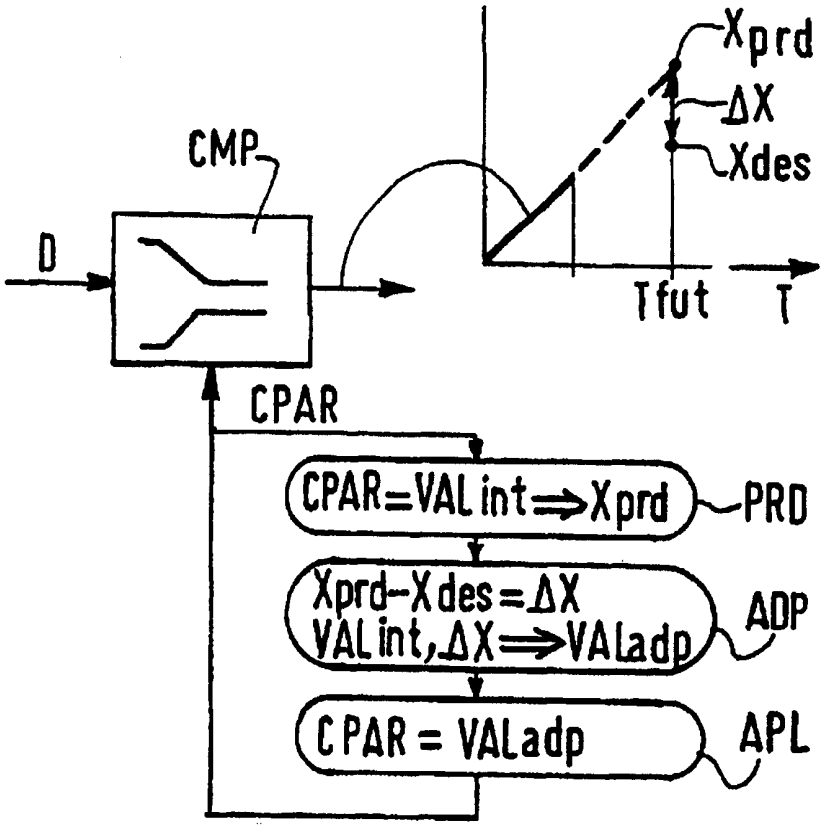

Xprd
ΔX
Xdes
CMP
D
Tfut
T
CPAR
CPAR=VALint⇒Xprd
PRD
Xprd-Xdes=ΔX
VALint,ΔX⇒VALadp
ADP
CPAR = VALadp
APL

图 1

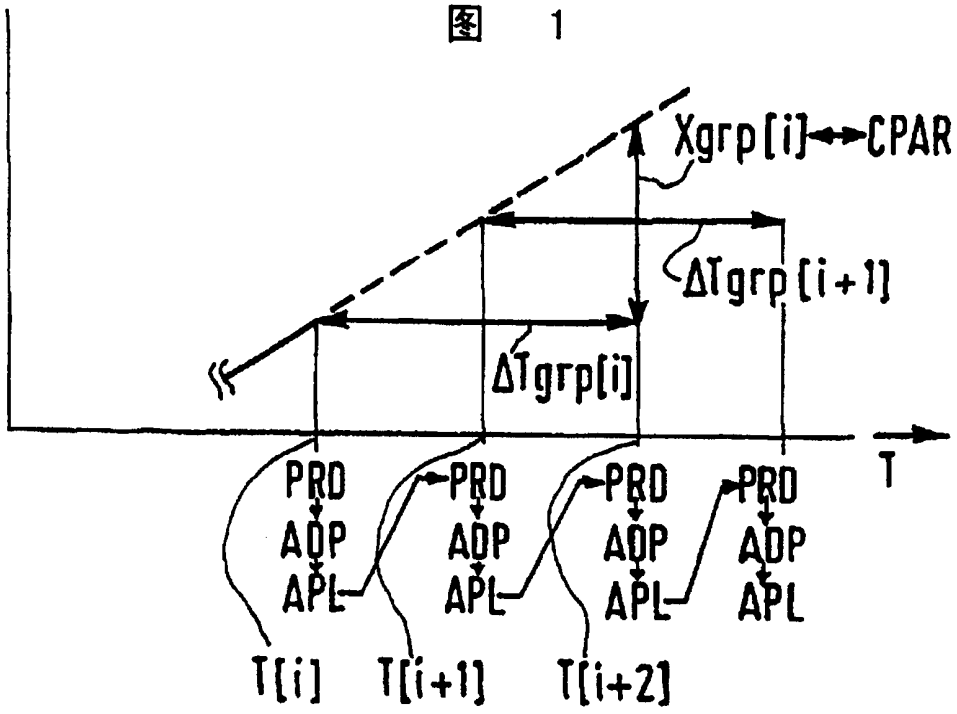

Xgrp[i]↔CPAR
ΔTgrp[i+1]
ΔTgrp[i]
T
PRD
ADP
APL
T[i]
T[i+1]
T[i+2]

图 2

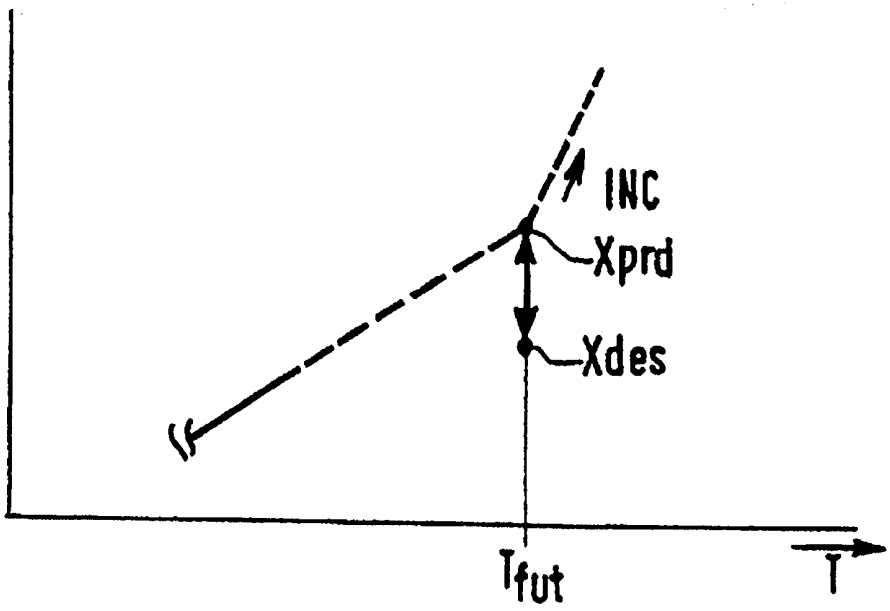

INC
Xprd
Xdes
Tfut
T

图 3

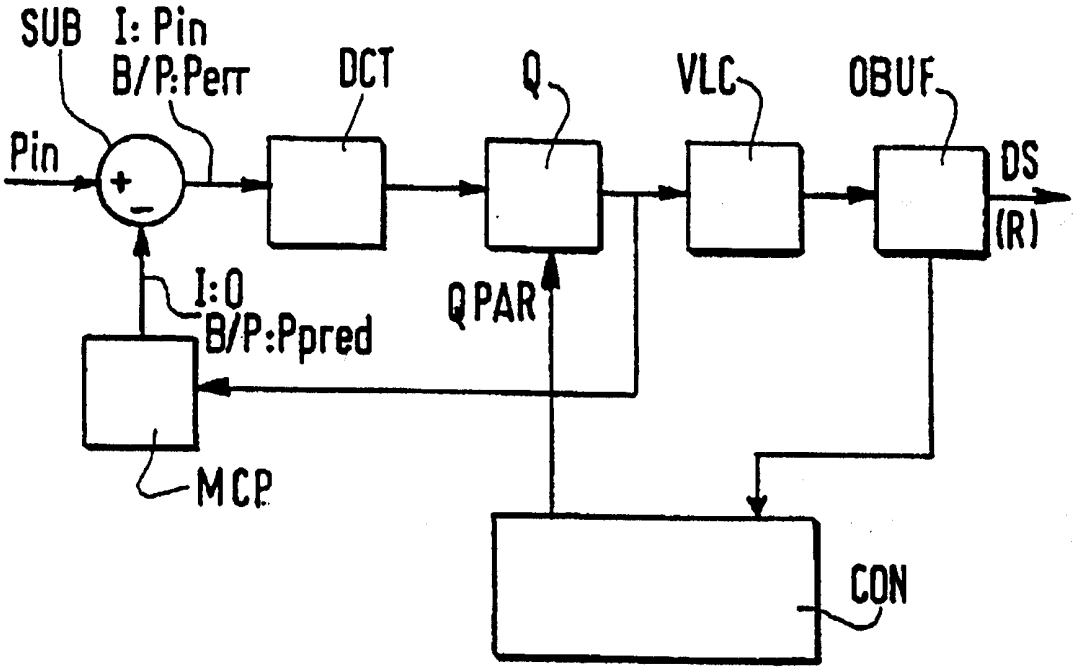

SUB
I: Pin
B/P:Perr
DCT
Q
VLC
OBUF
Pin
DS
(R)
I:0
B/P:Ppred
QPAR
MCP
CON

图 4

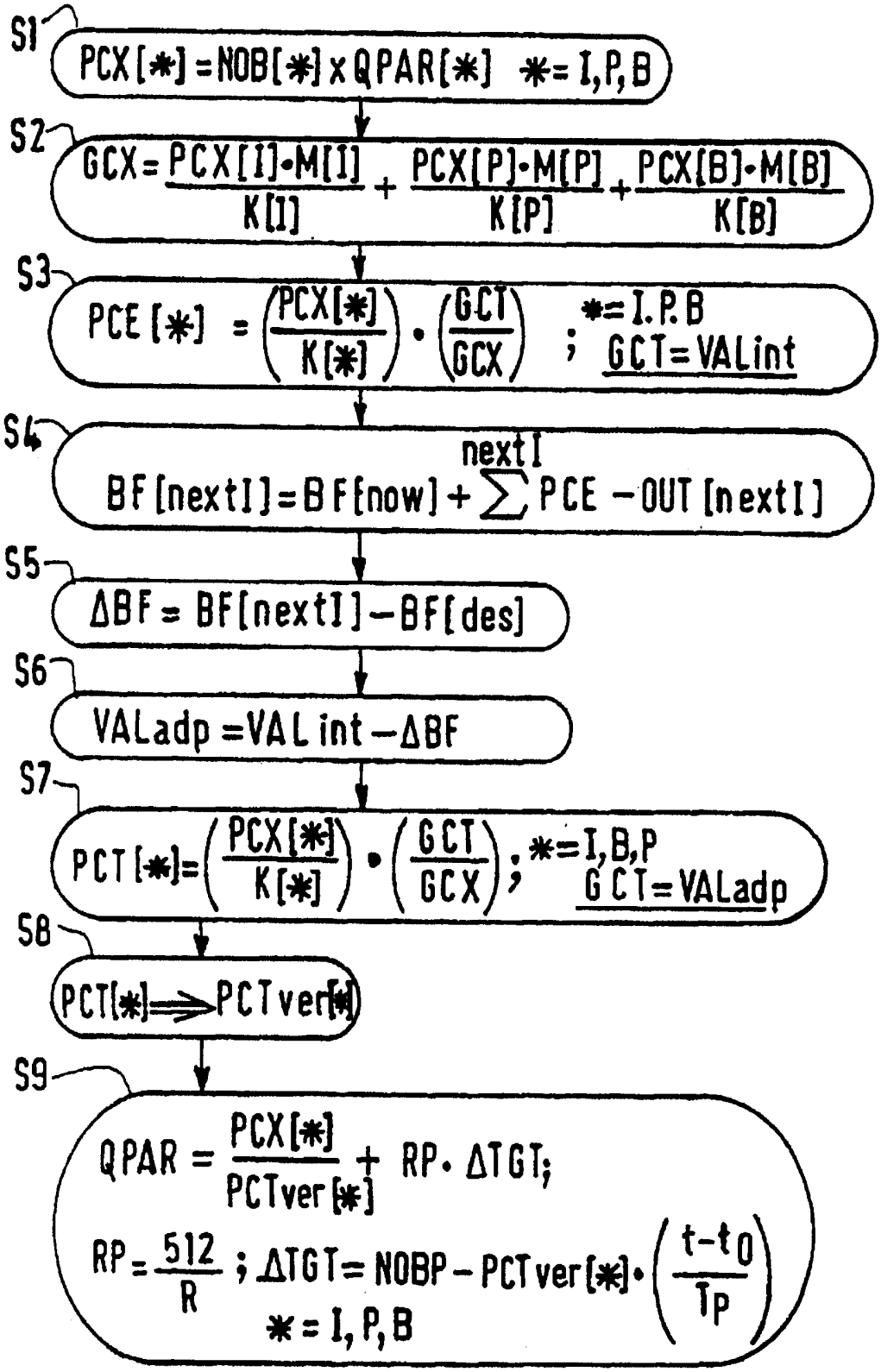

S1
PCX[*]=NOB[*]×QPAR[*] *=I,P,B
S2
GCX=PCX[I]·M[I]/K[I] + PCX[P]·M[P]/K[P] + PCX[B]·M[B]/K[B]
S3
PCE[*] = (PCX[*]/K[*]) · (GCT/GCX) ; *=I.P.B ; GCT=VALint
S4
BF[nextI]=BF[now]+ Σ(nextI) PCE−OUT[nextI]
S5
ΔBF = BF[nextI]−BF[des]
S6
VALadp =VALint−ΔBF
S7
PCT[*]=(PCX[*]/K[*]) · (GCT/GCX); *=I,B,P GCT=VALadp
S8
PCT[*]⟹PCTver[*]
S9
QPAR = PCX[*]/PCTver[*] + RP·ΔTGT;
RP=512/R ; ΔTGT= NOBP − PCTver[*]·((t−t0)/Tp)
*=I,P,B

图 5

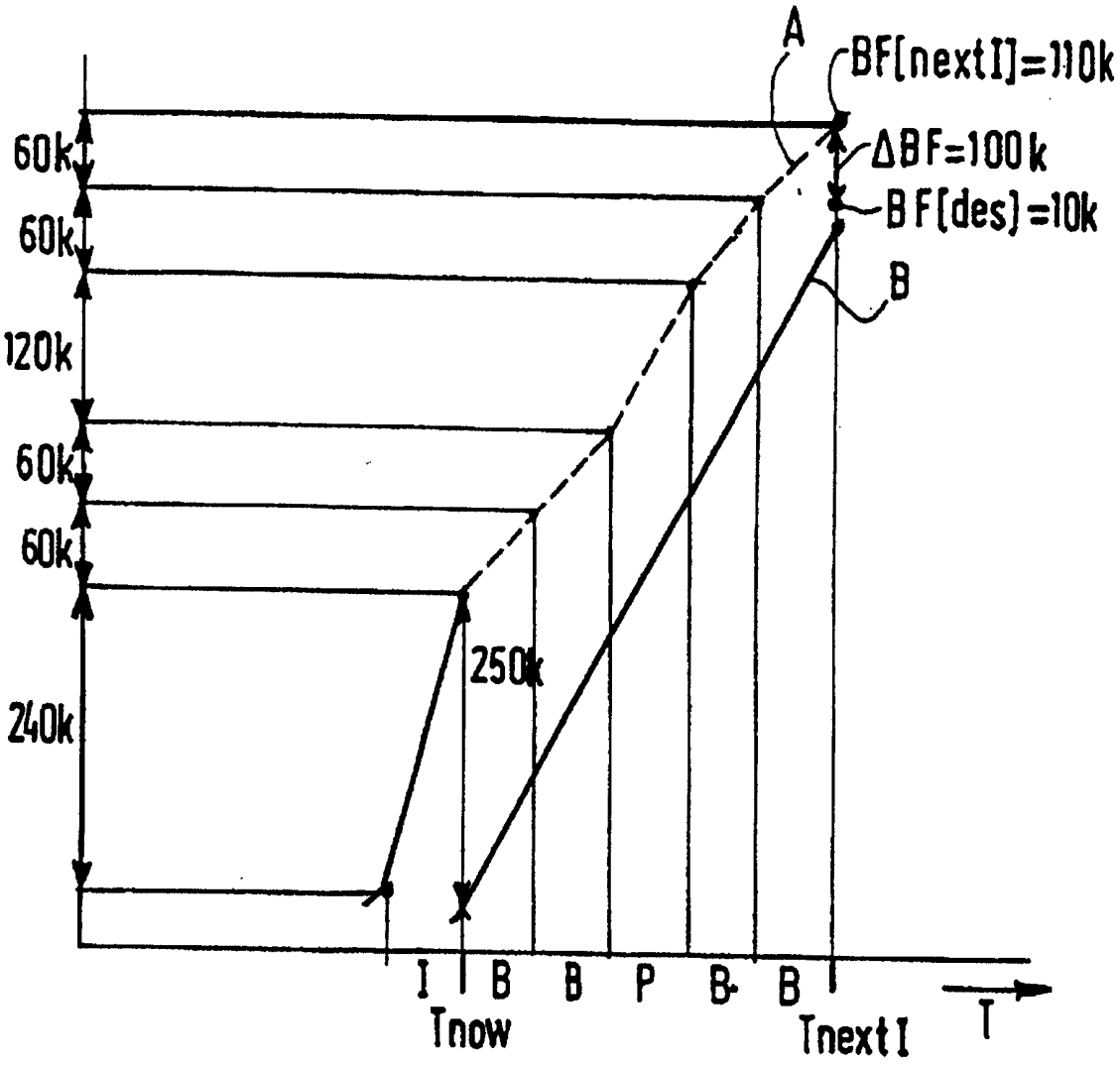

A
BF[nextI]=110k
ΔBF=100k
BF[des]=10k
B
60k
60k
120k
60k
60k
240k
250k
I
B
B
P
B
B
Tnow
TnextI
T

图 6