

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04N 7/32

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98116693.8

[43]公开日 1999年2月3日

[11]公开号 CN 1206993A

[22]申请日 98.7.28 [21]申请号 98116693.8

[30]优先权

[32]97.7.28 [33]JP [31]217064/97

[71]申请人 日本胜利株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 杉山贤二

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

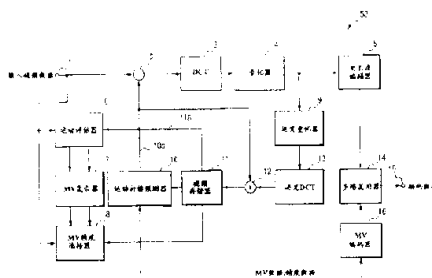
代理人 李 湘

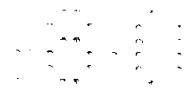
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 运动补偿编码器、解码器以及运动补偿编码和解码方法

[57]摘要

本发明提供的运动补偿预测编码装置包括:运动矢量评估电路,它响应视频数据和局部解码视频数据以获取视频数据第一块像素每个具有 N 种不同精度的 N 种运动矢量;矢量复合电路,它响应运动矢量评估电路,用来组合第二块的 N 种运动矢量,每个第二块包括 M 个每个具有 N 种不同精度的第一块, M 和 N 为自然数, N 大于 1。





权 利 要 求 书

1.一种运动补偿预测编码装置，其特征在于包括：

运动矢量评估装置，它响应视频数据和局部解码视频数据以 N 种不同精度获取视频数据每个第一块像素的 N 种运动矢量；

矢量复合装置，它响应运动矢量评估装置，用来以每个 N 种不同精度组合每个第二块的 N 种运动矢量，每个第二块包括 M 个第一块， M 和 N 为自然数， N 大于 1；

运动矢量精度选择装置，它响应矢量复合装置、视频数据和局部解码视频数据，用来以 N 种不同精度获取 N 种运动矢量和运动补偿预测编码视频数据的 N 个编码总量，选择表示 N 个总量中最小一个总量的 N 种不同精度中的一种，生成指示 N 种不同精度中一种的精度数据，并输出对应 n 种不同精度中选定的一种精度和精度数据的运动矢量；

运动补偿预测编码装置，它响应视频数据和矢量精度选择装置，用来以选定的 N 种不同精度中的一种精度利用输出的运动矢量以运动补偿预测方式编码视频数据，生成局部解码视频数据，以及输出运动补偿预测编码视频数据、输出的运动矢量和输出的精度数据。

2.如权利要求 1 所述的运动补偿预测编码装置，其特征在于所述运动矢量精度选择装置包括：

N 个第一量检测装置，用来编码每个第二块的运动矢量，由此以每个 N 种不同精度获取 N 种运动矢量的 N 个编码量；

N 个第二量检测装置，它响应视频数据、局部解码视频数据和矢量组合装置，用来利用每个第二块的 N 种运动矢量以运动补偿预测的方式编码视频数据，并获取 N 个预测误差编码量；

N 个加法器，用来分别将 N 个 N 种运动矢量的编码量加入 N 种预测误差编码以获取 N 个总量；

选择装置，用来选择 N 种不同精度中对应 N 个总量中最小一个总量的一个精度；以及

输出装置，用来产生和输出指示 N 种不同精度中选定的一种精度的精度数据，并选择输出对应 N 种不同精度中选定的一种精度的运动矢量。

3.一种被输入包含运动补偿预测视频数据的编码数据和包含运动矢量和精度数据的数据的解码器,其特征在于所述运动矢量是在每个第二块以 N 种精度选定的一种精度对每个第一块获取的,第二块包括 M 个由精度数据表示的 N 种精度之一的第一块, M 和 N 为自然数, N 大于 1, 所述解码器包括:

分离装置, 用来将编码数据分离为运动补偿预测视频数据和数据;

包含乘法装置的运动补偿帧内预测装置, 它响应分离装置, 用来从与精度数据相乘的运动矢量编码中生成运动补偿帧内预测信号, 从而对每个第二块选定精度; 以及

帧内预测解码装置, 用来借助运动补偿帧内预测信号解码来自分离装置的运动补偿预测视频数据并输出解码的视频数据。

4.一种运动补偿预测编码视频数据的方法, 其特征在于包括以下步骤:

(a) 以 N 种不同精度获取视频数据每个第一块像素的 N 种运动矢量;

(b) 组合每个第二块的 N 种运动矢量, 每个第二块包括 M 个每个 N 种不同精度的第一块, M 和 N 为自然数, N 大于 1;

(c) 获取 N 种运动矢量和 N 个编码总量和以每种精度利用 N 种运动矢量获得的运动补偿预测编码视频数据;

(d) 选择表示 N 个总量中最小一个总量的 N 种不同精度中的一种;

(e) 生成指示 N 种不同精度中一种的精度数据;

(f) 输出对应 n 种不同精度中选定的—种精度的运动矢量;

(g) 以 N 种不同精度中选定的—种精度利用输出的运动矢量以运动补偿预测方式编码视频数据; 生成局部解码视频数据; 以及

(h) 输出运动补偿预测编码视频数据、输出的运动矢量和精度数据。

5.如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于步骤(d)包括以下步骤:

以 N 种不同精度编码每个第二块的运动矢量;

以每个 N 种不同的精度获取 N 种运动矢量的 N 个编码量;

利用每个第二块的 N 种运动矢量以运动补偿预测的方式编码视频数据以生成 N 种预测误差编码;

获取 N 个预测误差编码量;

分别将 N 种运动矢量的 N 个编码量加入 N 种预测误差编码以获取 N 个总量;

选择 N 种不同精度中对应 N 个总量中最小的—个的精度; 产生指示 N 种不

同精度中表示 N 个总量中最小总量的一种精度的精度数据；以及

输出对应 N 种不同精度中选定的的一种精度的精度数据和运动矢量。

6.一种解码包含运动补偿预测视频数据的编码数据和包含运动矢量和精度数据的数据的方法，其特征在于运动矢量是在每个第二块以 N 种精度中选定一个精度对每个第一块获取的，第二块包括 M 个由精度数据表示的 N 种精度之一的第一块， M 和 N 是自然数， N 大于 1，所述方法包括以下步骤：

将编码视频数据分离为运动补偿预测视频数据和包含运动矢量和精度数据编码的数据；

从与精度数据相乘的运动矢量编码中生成运动补偿帧内预测信号，精度由每个第二块选定；

借助运动补偿帧内预测信号解码分离的运动补偿预测视频数据；

以及输出解码的视频数据。

7.一种用于运动图像的高效编码装置，其特征在于对输入的运动图像信号进行运动补偿帧内预测，运动补偿编码装置的特征在于包含：

运动预测装置，用来获取每个块具有不同精度的多种运动矢量；

运动矢量复合装置，用来组合每个精度各所述块的运动矢量并获取每个所述精度的矢量组；

运动矢量精度选择装置，用来在用每个运动矢量组的各精度运动矢量编码期间对被预测具有较少编码量的运动矢量选择一个精度；以及

用来采用选择的运动矢量完成运动补偿帧内预测编码的装置。

8.如权利要求 1 所述的运动补偿编码装置，其特征在于所述运动矢量选择装置包括：

以各种精度编码运动矢量组中运动矢量并且获取编码量的装置；

以各种精度用运动矢量组进行有运动矢量进行有补偿的帧内预测并根据得到预测误差获取编码量的装置；以及

用来选择表示各个运动矢量组的各精度下的运动矢量编码量与预测误差编码量之和中较小量的一个运动矢量精度的装置。

9.一种用于运动图像的运动补偿的高效解码装置，其特征在于包含：

分离装置，用来分离每个运动矢量组单元的分离精度信息；

运动补偿预测装置，用来获取运动矢量精度随每个运动矢量组单元的所述运

动矢量的精度信息变化的运动补偿帧内预测信号；以及

通过借助所述运动补偿帧内预测信号的帧内预测解码获取再现图像的装置。

10.一种用于运动图像的高效编码方法，其特征在于对输入的运动图像信号进行运动补偿帧内预测，运动补偿编码方法包含以下步骤：获取每个块具有不同精度的多种运动矢量；组合每个精度下各所述块的运动矢量并获取每个所述精度下的矢量组；在用每个运动矢量组的各精度运动矢量编码期间选择被预测具有较少编码量的运动矢量的一个精度；以及采用选择的运动矢量完成运动补偿帧内的预测编码。

11.如权利要求 10 所述的运动补偿编码方法，其特征在于：通过以各种精度编码运动矢量组内的运动矢量并获取编码量选择每个所述运动矢量组单元；利用各种精度下运动矢量组的运动矢量实现带补偿的帧内预测并且根据获得的预测误差中获取编码量；以及选择表示各个运动矢量组在各精度下的运动矢量编码量与预测误差编码量之和中最小量的其中一个运动矢量精度。

12.一种用于运动图像的运动补偿的高效解码方法，其特征在于包含以下步骤：分离每个运动矢量组单元的精度信息；获取运动矢量精度随每个运动矢量组单元的所述运动矢量的精度信息变化的运动补偿帧内预测信号；以及通过借助所述运动补偿帧内预测信号作帧内预测解码获取再现图像。

说明书

运动补偿编码器、解码器以及运动补偿编码和解码方法

本发明涉及运动补偿编码器、解码器、运动补偿编码方法和解码方法。

用于运动补偿编码视频数据的运动补偿编码器和用于解码运动补偿编码视频数据的解码器是人们熟知的。

运动补偿的每个单元一般为 16×16 像素至 8×8 像素。在同一单元内获取一幅图像的运动，即运动矢量。运动矢量的精度一般是一个或半个像素。如果在编码中采用运动补偿，则对运动矢量进行编码并送至解码器一侧。

图 7 为现有技术运动补偿编码器的框图。

输入的视频数据通过输入端 1 被送至减法器 2 和运动评估器 71。减法器 2 从输入的视频数据中减去运动补偿预测信号 10a 并且将差值作为预测误差送至 DCT(离散余弦变换)3。

DCT3 以 8×8 像素为单位完成离散余弦变换过程并且将获取的系数提供给量化器 4。量化器 4 以预先确定的步进量量化系数并且向变长度编码器 5 和逆变量化器 9 输出固定长度的编码系数。

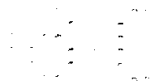
一般情况下，根据编码量控制量化步进量以保持恒定的数据率。

变长度编码器 5 将二维 8×8 像素的系数通过之字形扫描转换为一维阵列并采用 Huffman 编码方法编码系数。这种帧内预测误差信号通过多路复用器 14 与编码的运动矢量多路复用。

另一方面，DCT3 和量化器 4 的逆变过程由逆变量化器 9 逆变 DCT13 进行以再现帧内预测误差。再现的预测误差被加入运动补偿预测信号 10a 以提供存储在视频存储器 73 内的再现视频数据。

来自视频存储器 73 的再现视频被送至运动评估器 71 和运动补偿预测器 72。从逆变量化器 9 到视频存储器 73 的处理被称为局部解码，它基本上与相应的解码器处理相似。

运动补偿预测器 72 根据来自运动评估器 71 的运动矢量将视频存储器 73 内存储的视频数据移位一个块以获取提供给减法器 2 和加法器 12 的运动补偿预测信号 10a。



运动评估器 71 借助移位每个运动补偿块的再现视频数据完成存储在视频存储器 73 内的再现视频数据与输入视频数据的块匹配，并且确定最佳匹配(误差最小)的运动矢量 MV。所获取的运动矢量被送至用于编码运动矢量的运动矢量编码器 74 和运动补偿预测器 72。

运动矢量编码器 74 获取前一块(通常是左边的块)与当前块的的运动矢量水平分量之差以及前一块(通常是左边的块)与当前块的运动矢量垂直分量之差，并且利用 Huffman 编码对差值进行编码以向多路复用器 14 提供所获的运动矢量编码序列(位流)，多路复用器 14 将运动矢量的编码序列(位流)与帧内预测误差信号的编码序列(位流)(即变长度编码器 5 的输出)多路复用以输出编码信号 15。

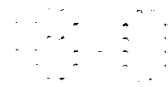
图 8 为对应图 7 所示运动补偿预测编码器的现有技术解码器框图。

编码信号 15 从输入端 21 输入并且送至将编码信号分离为帧内预测误差编码序列和运动矢量编码序列的分离器 22。帧内预测误差由输出送至逆变量化器 9 的系数的 8×8 像素的变长度解码器 23 转换为固定长度的编码。逆变量化器 9 和逆变 DCT13 输出再现的预测误差。另一方面，运动矢量的编码序列被送至运动解码器 81，后者解码运动矢量的编码序列，并且将所获取的运动矢量数据送至运动补偿预测器 82。运动补偿预测器 82，借助存储在视频存储器 83 内根据运动矢量解码器 81 的运动矢量数据作运动补偿的视频数据生成帧内预测信号。加法器 12 将帧内预测误差信号加入再现的预测误差以输出存储在视频存储器 83 内的再现视频数据 124。图 8 中的加法器 12、逆变量化器 9 和逆变 DCT13 与图 7 中的结构相似。

在这些现有技术的运动补偿预测编码器和运动补偿预测解码器中，运动矢量精度是固定不变的。因此，在自相关较低的图像中(存在大量的高频分量)，通过高精度运动预测可以降低预测误差。但是在自相关较高的图像中(存在少量的高频分量)，高精度运动补偿预测无法减少预测误差，从而使运动矢量数据得不到有效利用。

本发明的目标是提供一种性能超群的运动补偿编码器、解码器以及运动补偿编码和解码方法。

按照本发明，提供的运动补偿预测编码装置包括：运动矢量评估电路，它响应视频数据和局部解码视频数据分别以 N 种不同精度获取视频数据第一块像素的 N 种运动矢量；矢量复合电路，它响应运动矢量评估电路，用来以 N 种不同精



度的每个精度组合第二块的 N 种运动矢量，每个第二块包括 M 个第一块， M 和 N 为自然数， N 大于 1；运动矢量精度选择电路，它响应矢量复合电路、视频数据和局部解码视频数据，用来以 N 种不同精度获取 N 种运动矢量和运动补偿预测编码视频数据的 N 个编码总量，选择表示 N 个总量中最小一个的 N 种不同精度中的一种，生成指示 N 种不同精度中一种的精度数据，并输出对应选定的 n 种不同精度中的一种精度和精度数据的运动矢量；以及运动补偿预测编码电路，它响应视频数据和运动矢量精度选择电路，用来以选定的 N 种不同精度中的一种精度利用输出的运动矢量对视频数据作运动补偿预测编码，生成局部解码视频数据，以及输出运动补偿预测编码视频数据、输出的运动矢量和精度数据。

在运动补偿预测编码装置中，运动矢量精度选择电路包括： N 个第一量检测电路，用来编码每个第二块的运动矢量，以每个 N 种精度获取 N 种运动矢量的 N 个编码量； N 个第二量检测电路，它响应视频数据、局部解码视频数据和矢量复合电路，用来利用每个第二块的 N 种运动矢量以运动补偿预测的方式编码视频数据生成 N 种预测误差编码，并获取 N 个预测误差编码量； N 个加法器，用来分别将 N 个 N 种运动矢量的编码量加入 N 种预测误差编码以获取 N 个总量；选择电路，用来选择 N 种不同精度中对应 N 个总量中最小一个的精度；以及输出电路，用来产生和输出指示 N 种不同精度中选定的一种的精度数据并选择输出对应 N 种不同精度中选定的一种精度的运动矢量。

按照本发明，提供了一种供给包含运动补偿预测视频数据的编码数据和包含运动矢量和精度数据的数据的解码器，运动矢量是在每个第一块以一种 N 种精度获取的，每个第二块包括 M 个由精度数据表示的一种 N 种精度的第一块。解码器包括：分离电路，用来将编码数据分离为运动补偿预测视频数据和数据；包含乘法电路的运动补偿帧内预测电路，它响应分离电路，用来从与精度数据相乘的运动矢量编码中生成运动补偿帧内预测信号，从而对每个第二块选定精度；以及帧内预测解码电路，用来借助运动补偿帧内预测信号解码来自分离电路的运动补偿预测视频数据并输出解码的视频数据。

按照本发明，视频数据的运动补偿预测编码方法包括以下步骤：(a)以 N 种不同的精度获取视频数据每个第一块像素的 N 种运动矢量；(b)组合每个第二块的 N 种运动矢量，每个第二块包括 M 个每个 N 种不同精度的第一块， M 和 N 为自然数， N 大于 1；(c)获取利用每种精度 N 种运动矢量得到的运动补偿预测编码视

频数据和 N 种运动矢量的 N 个编码总量; (d)选择表示 N 个总量中最小的 N 种不同精度中的一种; (e)生成指示 N 种不同精度选定一种的精度数据; (f)输出对应 n 种不同精度中选定一种精度的运动矢量; (g)利用 N 种不同精度中选定一种精度输出的运动矢量以运动补偿预测方式编码视频数据,生成局部解码视频数据; 以及(h)输出运动补偿预测编码视频数据、输出的运动矢量和精度数据。

在这种方法中, 步骤(d)包括以下步骤: 以 N 种不同精度编码每个第二块的运动矢量; 以每个 N 种不同精度获取 N 种运动矢量的 N 个编码量; 利用每个第二块的 N 种运动矢量以运动补偿预测的方式编码视频数据生成 N 种预测误差编码; 获取 N 个预测误差编码量; 分别将 N 种运动矢量的 N 个编码量加入 N 种预测误差编码以获取 N 个总量; 选择 N 种不同精度中对应 N 个总量中最小一个的精度; 产生指示 N 种不同精度中表示 N 个总量中最小总量的一种精度的精度数据; 以及输出精度数据和对应 N 种不同精度中选定一种精度的运动矢量。

按照本发明, 提供了一种解码包含运动补偿预测视频数据的编码数据和包含运动矢量和精度数据的数据的方法, 运动矢量是在每个第二块选定的其中一种 N 种精度的每个第一块获取的, 第二块包括 M 个由精度数据表示的其中一种 N 种精度的第一块, M 和 N 是自然数, N 大于 1。所述方法包括以下步骤: 将编码视频数据分离为运动补偿预测视频数据和包含运动矢量和精度数据编码的数据; 从与精度数据相乘的运动矢量编码中生成运动补偿帧内预测信号, 精度由每个第二块选定; 以及借助运动补偿帧内预测信号解码分离的运动补偿预测视频数据; 以及输出解码的视频数据。

通过以下结合附图对本发明的描述可以进一步理解本发明的目标和特点。

图 1 为本发明实施例的运动补偿编码器框图;

图 2 为图 1 所示运动补偿预测编码器的解码器框图;

图 3 为图 1 所示运动精度选择器的框图;

图 4A 和 4B 为图 3 所示编码量评估器的框图;

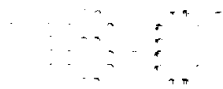
图 5 为表示运动矢量组的实施例示意图;

图 6A-6C 是表示编码量变化的实施例图;

图 7 为现有技术运动补偿编码器的框图; 以及

图 8 为图 7 所示运动补偿预测编码器的现有技术解码器框图。

附图中相同或相似的部分用相同的标号表示。



在描述实施例之前，先描述本发明的概念。

在本发明中，通过以 N 种不同精度获取 N (大于 1 的自然数) 种运动矢量，将 N 种运动矢量组合成每个 N 个不同精度下的运动矢量组(运动矢量块)，获取带 N 种运动矢量的 N 个编码量，选择并输出表示最小编码量的 N 种不同精度中的一种来减少编码总量。

随后，在表示较低自相关的图像(精细图像)处使运动补偿精度变得精细，从而使得帧内预测误差最小。在该部分，由于运动较慢，所以运动矢量的编码量不会增加很多。

另一方面，在自相关较高的平缓图像处，运动补偿的精度比较粗糙，运动矢量的编码量减少。对于这样的图像，运动补偿精度对帧内预测误差不会影响太大。如果是快速运动部分，则由于运动模糊而使自相关较高。

在本发明中，运动补偿精度数据被加入输出的视频数据。但是由于每 10 块有 1 位或 2 位，所以数量可以忽略，并且由于选择了估计是最小的运动矢量精度，所以编码总量较低。

以下描述本发明的实施例。

图 1 为本发明实施例的运动补偿编码器框图。

输入的视频数据通过输入端 1 送至减法器 2 和运动评估器 6。减法器 2 将运动补偿预测信号 10a 从输入的视频数据里减去并向 DCT(离散余弦变换器)3 提供差值作为预测误差。

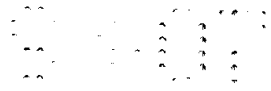
DCT3 以 8×8 像素为单位完成离散余弦变换处理并向量化器 4 提供获取的系数。量化器 4 以预先确定的步进量量化系数并且向变长度编码器 5 和逆变量量化器 9 输出固定长度的编码系数。

一般情况下，根据编码量控制量化步进量以保持恒定的数据率。

变长度编码器 5 将二维 8×8 像素的系数通过之字形扫描转换为一维阵列并采用 Huffman 编码方法编码系数。

另一方面，DCT3 和量化器 4 的逆变过程由逆变量量化器 9、逆变 DCT13 进行以再现帧内预测误差。帧内预测误差由加法器 12 加入来自运动补偿预测器 10 的运动补偿预测信号 10a 以提供存储在视频存储器 11 内的再现视频数据。

来自视频存储器 11 的再现视频数据，即局部解码视频数据 11a 被送至运动评估器 6、运动补偿预测器 10 和运动矢量精度选择器 8。从逆变量量化器 9 到视频



存储器 11 的处理被称为局部解码, 它基本上与下面的解码器处理相似。

运动补偿预测器 10 根据运动矢量精度选择器 8 选择的运动矢量移位每个块存储在视频存储器 11 内的视频数据, 以获取提供给减法器 2 和加法器 12a 的运动补偿预测信号 10a。

运动评估器 6 以每个运动补偿块移位(移位一个读取地址)的再现视频数据完成存储在视频存储器 11 内的再现视频数据与输入视频数据之间的块匹配, 并且确定每个运动补偿精度表示最佳匹配(误差最小)的运动矢量 MV。以 N 种精度所获取的 N 组运动矢量被送至以每个精度组合每个运动矢量组(运动矢量块)的运动矢量的运动矢量复合器 7, N 为大于 1 的自然数。运动精度选择器 8 以 N 种不同精度获取运动矢量编码总量和运动补偿预测编码视频数据, 选择表示 N 个总量中最小的 N 个不同精度中的一个精度, 产生指示 N 个不同精度中选定一个精度的精度数据以及输出对应 N 种不同精度选定的一种的运动矢量, 精度数据获取每个运动矢量组(块)每个精度的运动矢量的编码总量和预测误差编码并选择表示最小编码总量的运动补偿精度以及向运动补偿预测器 10 和运动编码器 16 提供精度数据和选定的运动矢量。

编码器 16 编码运动矢量数据和精度数据。

运动矢量编码器 16 获取前一块(通常是左边的块)与当前块的运动矢量水平分量之差以及前一块(通常是左边的块)与当前块的运动矢量垂直分量之差, 并且利用 Huffman 编码对差值进行编码以向多路复用器 14 提供所获的运动矢量编码序列。

多路复用器 14 将预测误差信号与编码运动矢量和精度数据多路复用。即, 多路复用器 14 借助帧内预测误差的编码序列(位流), 即输出编码信号的变长度编码器 5 的输出将运动矢量的编码序列与精度数据多路复用。

运动评估器 6 以不同精度获取各运动补偿块的运动矢量。具体而言, 以 1 个像素精度和半个像素精度获取运动矢量。可以提供四分之一精度。

各个精度下的运动矢量具有相近的数值但是精度是不同的。通过以高精度舍去运动矢量可以获取低精度的运动矢量。但是当特定距离较小时, 预测误差并不总是较小的, 从而舍去法不会提供最合适的低精度运动矢量。

特别是, 如果精度是 1 个像素和半个像素, 即两倍的精度值, 则舍去法可能产生偏差。

但是由于低精度与高精度运动矢量之差值不大，所以可以从低精度运动矢量差值中获取高精度的运动矢量。

运动矢量复合器 7 组合每个运动矢量组每个精度的运动矢量。

图 5 为表示运动矢量组的实施例的示意图。

运动矢量组(运动矢量块)是二维排列，例如块组(G0B)。

运动矢量组的尺寸可以是 8×8 的运动补偿块 51，但是在本实施例中，考虑到输入视频数据的信号处理和纠错，采用垂直 $4 \times$ 水平 16 的运动补偿块 51。

图 3 为图 1 所示运动精度选择器 8 的框图。

运动精度选择器 8 选择表示 N 个运动矢量总量中最小一个的精度，并且输出精度数据和选定精度的运动矢量。即在每个运动矢量组每个精度下估计运动矢量的 N 个编码总量和帧内预测误差，选择表示 N 个编码总量中最小一个编码量的精度并输出对应选定精度的选定运动矢量数据和精度数据。

一个像素精度的运动矢量被送至延迟器 31、运动补偿预测器 331 和运动编码器 361。延迟器 31 延迟一个像素精度和半个像素精度的运动矢量直到判断过程结束，即延迟一个运动矢量组并向开关 32 提供延迟的运动矢量。

运动补偿预测器 331 和 332 具有普通的结构并且从视频存储器 11 的局部解码视频数据中产生预测信号并提供给减法器 341 和 342。减法器将预测信号从输入视频数据中减去以向编码量评估器 351 和 352 提供预测误差。

图 4A 和 4B 是图 3 所示编码量评估器的框图。

图 4A 所示的编码量评估器从预测误差量中估计编码量，图 4B 所示的编码量评估器通过实际编码预测误差获取编码量。图 4A 所示的编码量评估器包括抑制高频分量的二维低通滤波器 40、积累每个运动矢量组低通滤波预测误差以获取每组预测误差积累量的积累器 41。编码量变换表 42 将积累的量变换为每个运动矢量组的估计量。编码量转换表 42 事先经统计获取并且是固定的。

图 4B 所示的编码量评估器包括 DCT43、量化器 44、变长度编码器 45 和编码量计算器 46。DCT43、量化器 44 和变长度编码器 45 进行与 DCT3、量化器 4 和变长度编码器 5 一样的编码处理以提供同样的编码序列。编码量计算器 46 计算每个运动矢量组的编码量。从编码量评估器 351 和 352 获取的编码量分别提供给加法器 381 和 382。

运动矢量编码器 361 和 362 通过实际的编码处理获取一个像素精度和半个像

素精度的运动矢量编码量。即，运动矢量编码器 361 和 362 利用与图 1 所示运动矢量编码器 16 相同的过程编码运动矢量。从运动矢量编码器 361 和 362 获得的运动矢量编码量被送至编码量评估器 371 和 372，并分别送至加法器 381 和 382。

加法器 381 将来自编码量评估器 351 的运动补偿预测误差估计量加入从编码量评估器 371 检测出的运动矢量编码量并向比较器 39 提供总编码量。同样，加法器 382 将来自编码量评估器 352 的运动补偿预测误差估计量加入从编码量评估器 372 检测出的运动矢量编码量并向比较器 39 提供总编码量。比较器 39 比较总量并选择表示最小编码总量的精度，向开关 32 与运动矢量编码器 16 提供精度数据。

如果是在 1/4 像素精度下获得运动矢量的，则获取编码总量并提供给比较器 39，在一个像素、半个像素和四分之一像素精度下比较编码总量并选择表示编码总量最小的精度以控制开关 32，向运动矢量编码器 16 提供精度数据。

图 6A-6C 为表示编码量变化的实施例示意图。

发明人发现了编码量的变化，其中编码总量根据图像运动的相关度变化。

在图 6A 中，对于较低的相关度和运动度，预测误差编码量 102a 随着运动矢量精度的提高而降低(0.25 像素精度大于 1.0 像素精度)。同样，在图 6B 和 6C 中，预测误差编码量 102B 和 102C 随着运动矢量精度的提高而减少。即预测误差编码量总是随着运动矢量精度增大而减少。

在图 6A 中，运动矢量编码量 103a 随着运动矢量精度的提高而增加。同样地，在图 6B 和 6C 中，运动矢量的编码量 102B 和 102C 随着运动矢量精度的提高而增加。即运动矢量编码量总是随着运动矢量精度增大而增加。因此编码总量(101a-101c)随着图像和运动变化。于是，运动矢量精度选择器 8 根据编码总量选择运动矢量精度 8。

运动精度选择器 8 获取的运动矢量被送至运动补偿预测器 10 和运动矢量编码器 16。此外，运动精度选择器 8 向运动矢量编码器 16 提供指示运动矢量选定精度的精度数据。

运动矢量编码器 16 将运动矢量编码转换为变长度编码。变长度编码可以是熟知的变长度编码。但是需要完成每个运动矢量组变长度编码以有效地编码运动矢量。

在运动矢量编码器 16 中，由于精度数据是每个运动矢量组多路复用的，所

以运动矢量的数值被归一化为一个像素精度的运动矢量编码并且利用共用的转换码表。

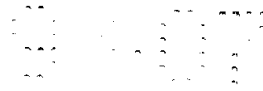
在图 1 中，延迟没有特别示出。但是需要以运动矢量复合器 7 和运动精度选择器 8 中的处理所必需的时间间隔延迟预测编码处理。

图 2 为用于图 1 所示运动补偿预测编码器的解码器框图。

编码数据从输入端 21 输入并送至分离器 22，将编码数据分离为送至变长度解码器 23 的帧内预测误差编码序列和送至运动矢量解码器 25 的运动矢量编码序列和精度数据。帧内预测误差由变长度解码器 23 转换到定长编码器， 8×8 像素的系数被送至逆变量化器 9。逆变量化器 9 和逆变 DCT13b 输出再现的预测误差。另一方面，运动矢量的编码序列被送至解码运动矢量编码序列和精度数据的运动解码器 25，并且向运动矢量控制器 26 提供获取的运动矢量数据，即运动矢量和精度数据的相对值。运动矢量控制器 26 将运动矢量的相对值与精度数据多路复用以再现运动矢量，并向运动补偿预测器 27 提供再现的运动矢量。运动补偿预测器 27 根据运动矢量控制器 26 的运动矢量完成对来自视频存储器 28 的视频数据的运动补偿，并且产生和向加法器 12 提供帧内运动补偿预测信号。加法器 12 将帧内运动补偿信号加入再现的预测误差以输出存储在视频存储器 28 内的再现视频数据 24。图 2 中的加法器 12、逆变量化器 9 和逆变 DCT13 具有与图 1 中的相似结构。

如上所述，在本发明中，通过以不同精度获取多种运动矢量，将多种运动矢量组合成每个精度的运动矢量组，获取每个精度下的编码量，选择表示最小编码量的一个精度来减少编码总量。编码中的运动补偿以不同的精度进行以减少编码总量。反过来，假定编码量(数据率)为常数，则控制编码量可以使量化精细，从而提高再现图像质量。

如上所述，按照本发明的运动补偿预测编码装置包括：运动矢量评估器 6，它响应输入视频数据和局部解码视频数据 11a 以 N 种不同精度获取视频数据每个第一块 51(运动补偿块)像素的 N 种运动矢量；矢量复合器 7，它响应运动矢量评估器 6，用来以 N 种不同精度组合每个第二块(运动矢量块)52 的 N 种运动矢量，每个第二块包括 $M(4 \times 16)$ 个第一块，M 和 N 为自然数，N 大于 1；运动矢量精度选择器 8，它响应运动矢量复合器 7、视频数据和局部解码视频数据 11a，用来获取 N 种运动矢量的 N 个编码总量，选择表示最小编码总量 N 个不同精度



中的一种精度，生成指示 N 种不同精度中一种的精度数据，并输出对应选定的 n 种不同精度中一种精度的运动矢量；以及运动补偿预测编码电路 53，它响应视频数据和矢量精度选择器 8，用来以 N 种不同精度中选定的一种精度利用输出的运动矢量以运动补偿预测方式编码视频数据，生成局部解码视频数据，以及输出运动补偿预测编码视频数据、输出的运动矢量和精度数据。

说明书附图

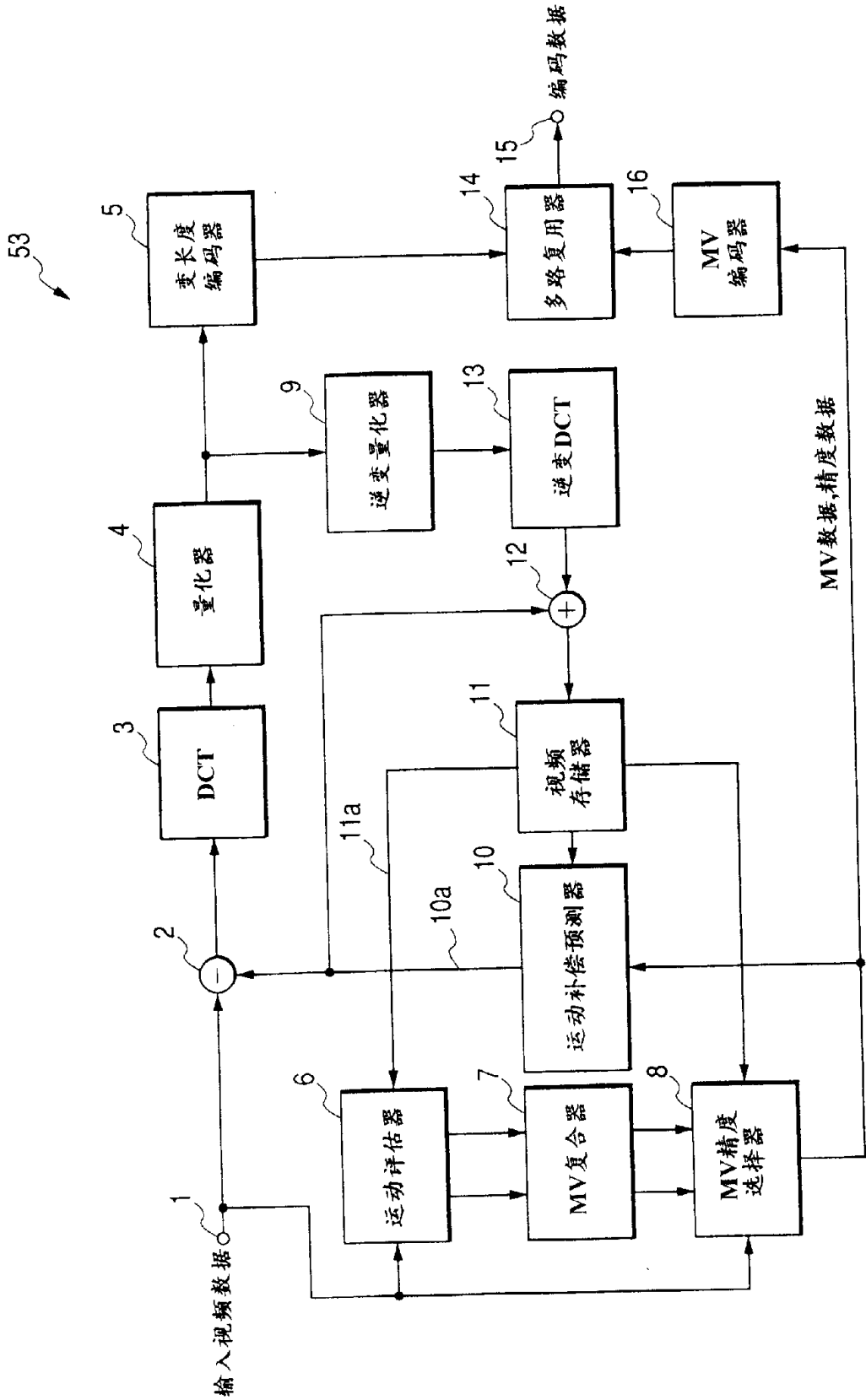


图 1

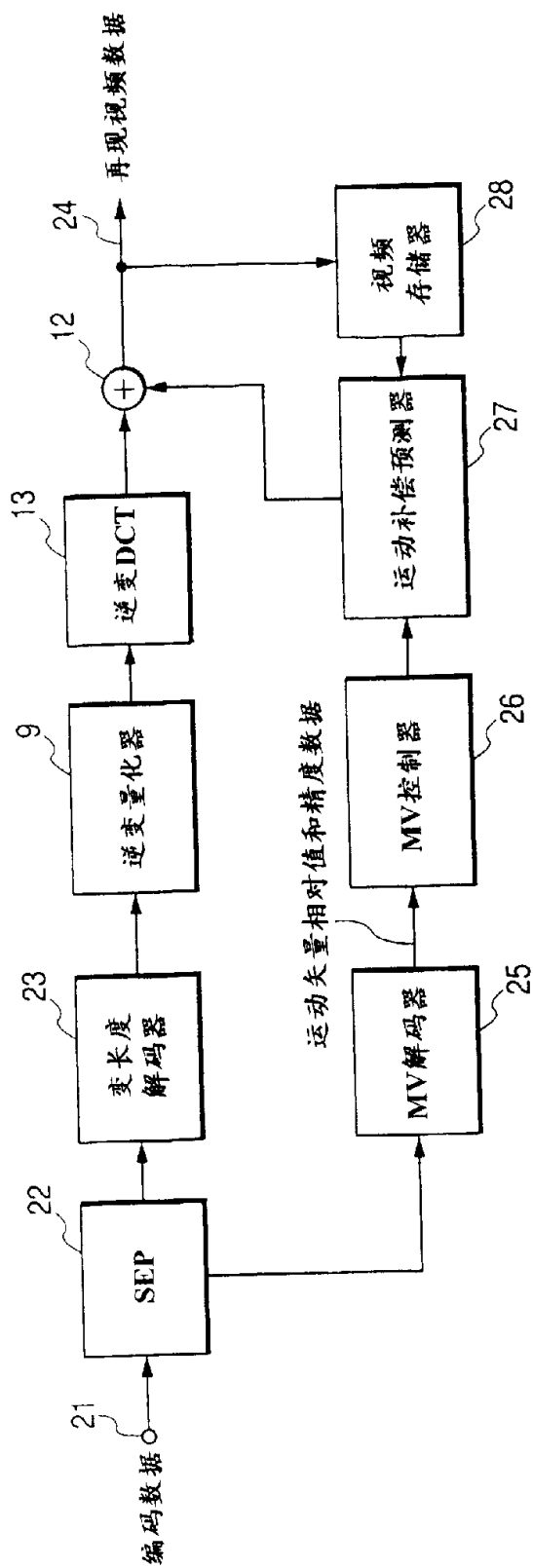
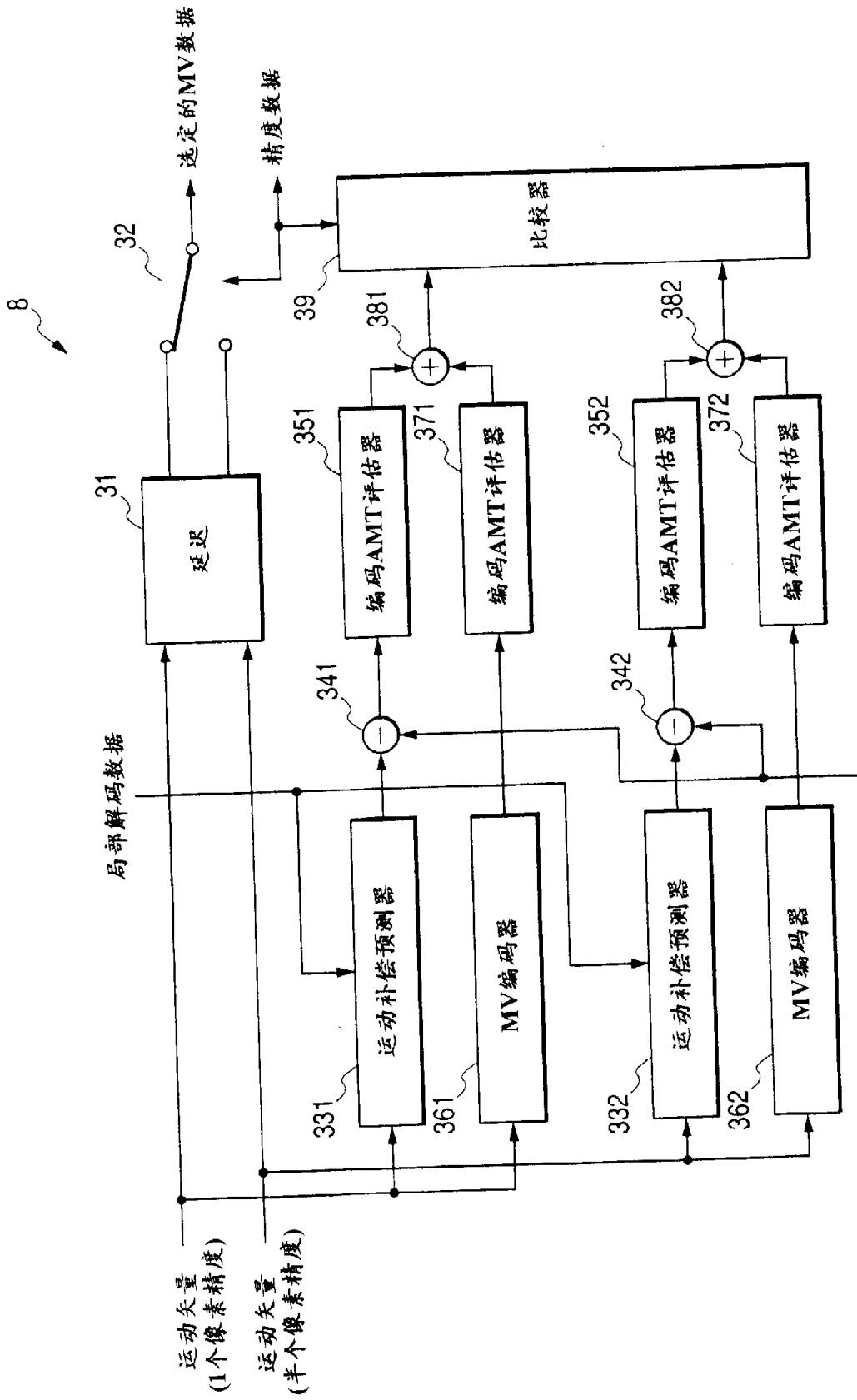


图 2



输入视频数据

图 3

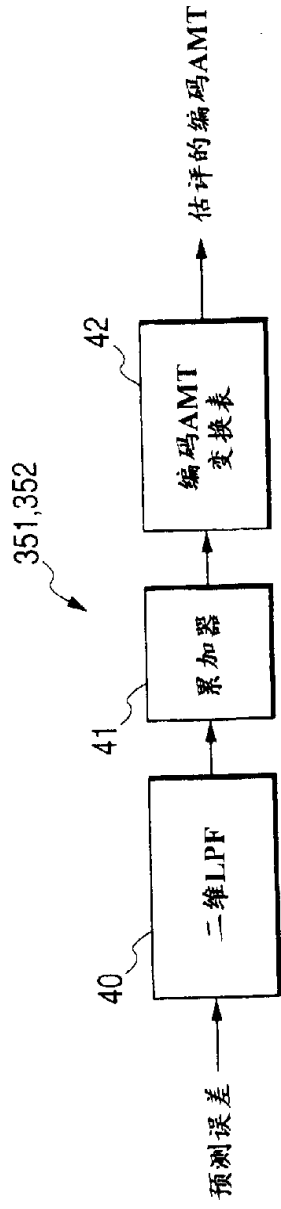


图 4A

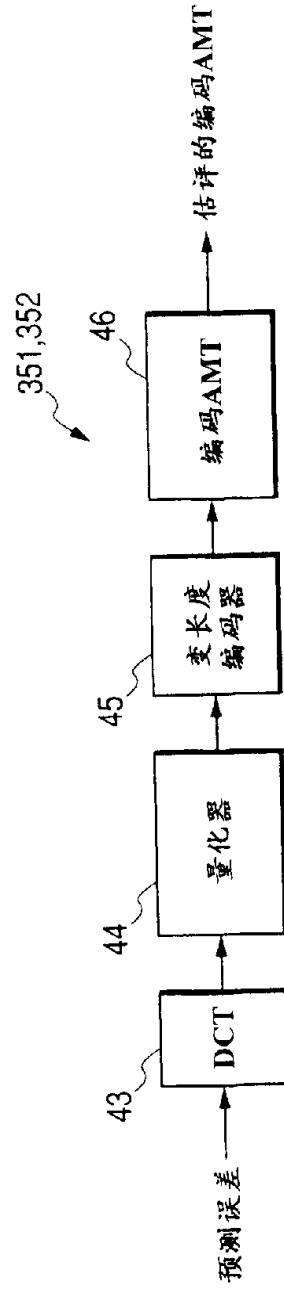


图 4B

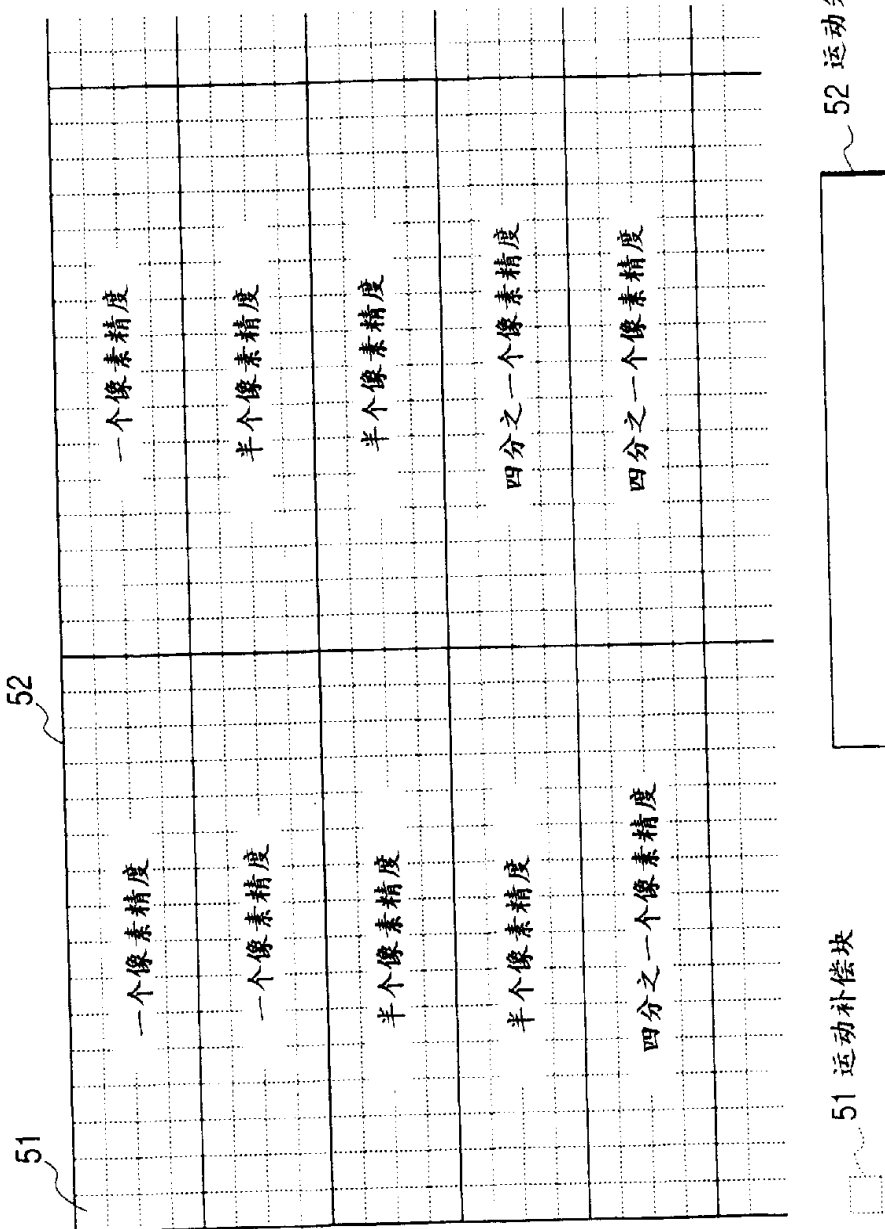
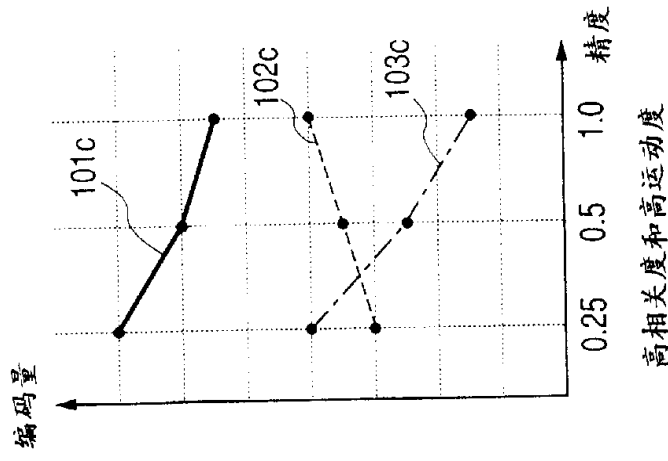
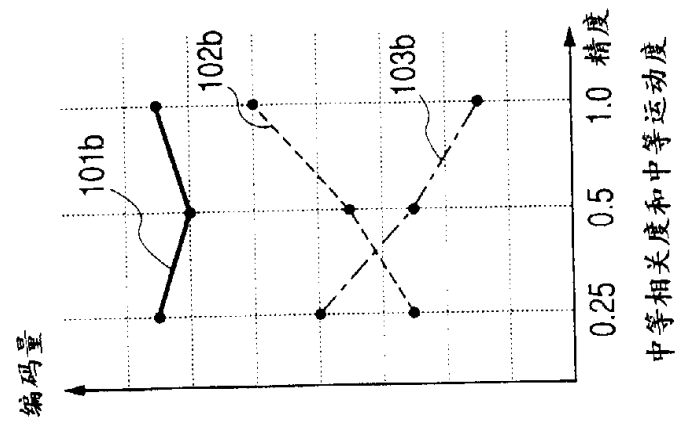


图 5



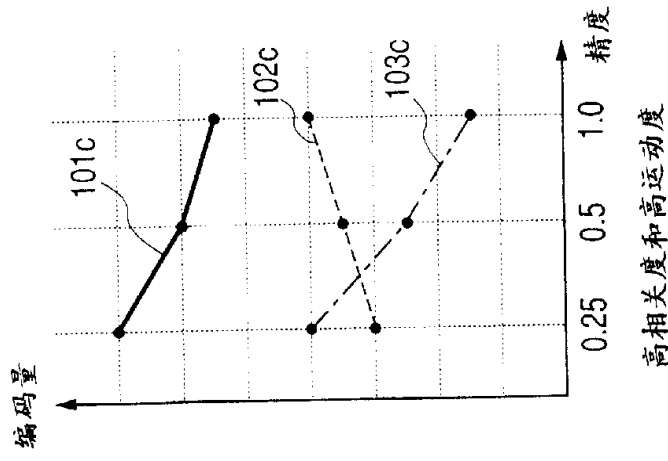
低相关度和低运动度

图 6A



中等相关度和中等运动度

图 6B



高相关度和高运动度

图 6C

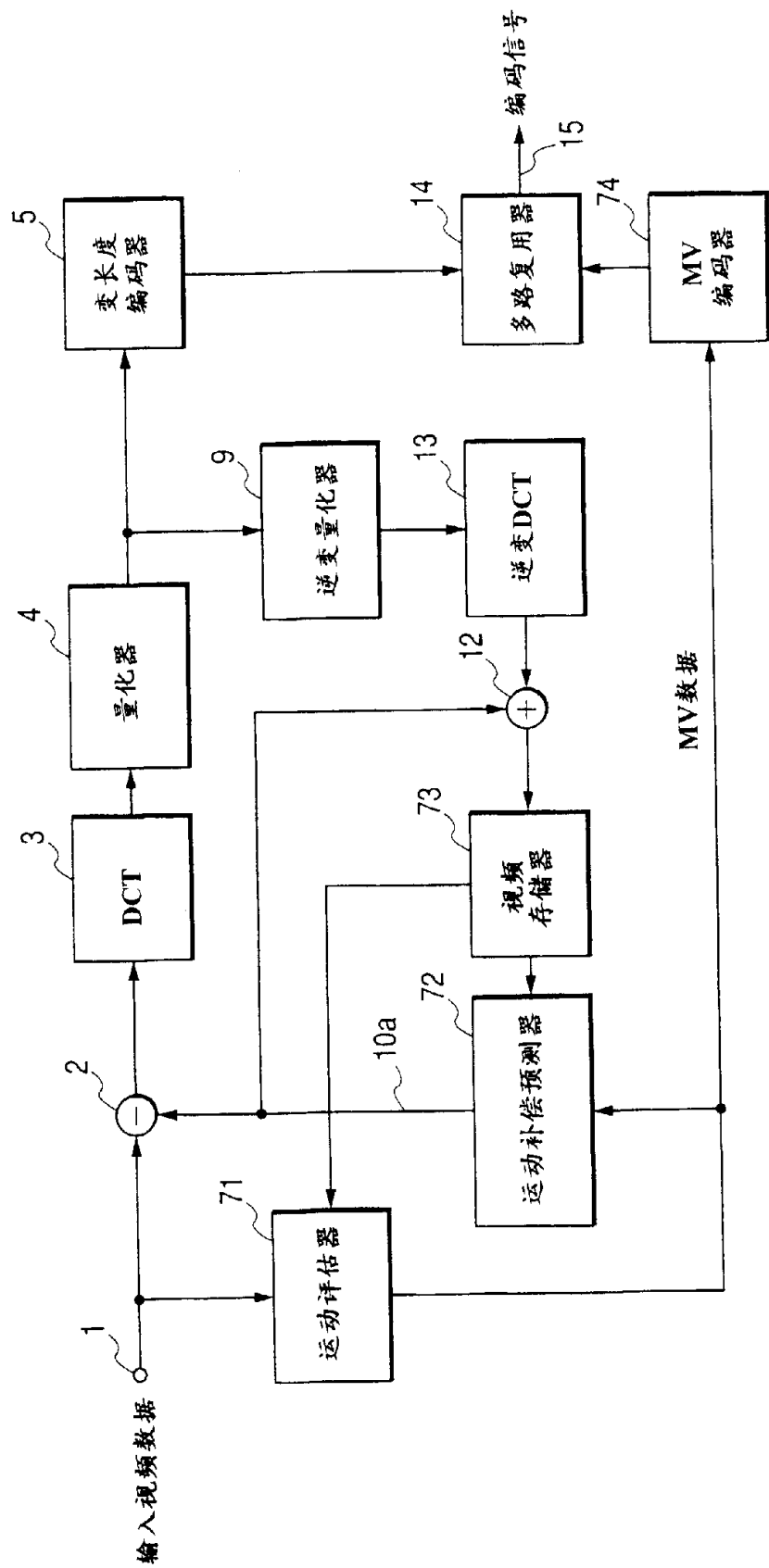


图 7

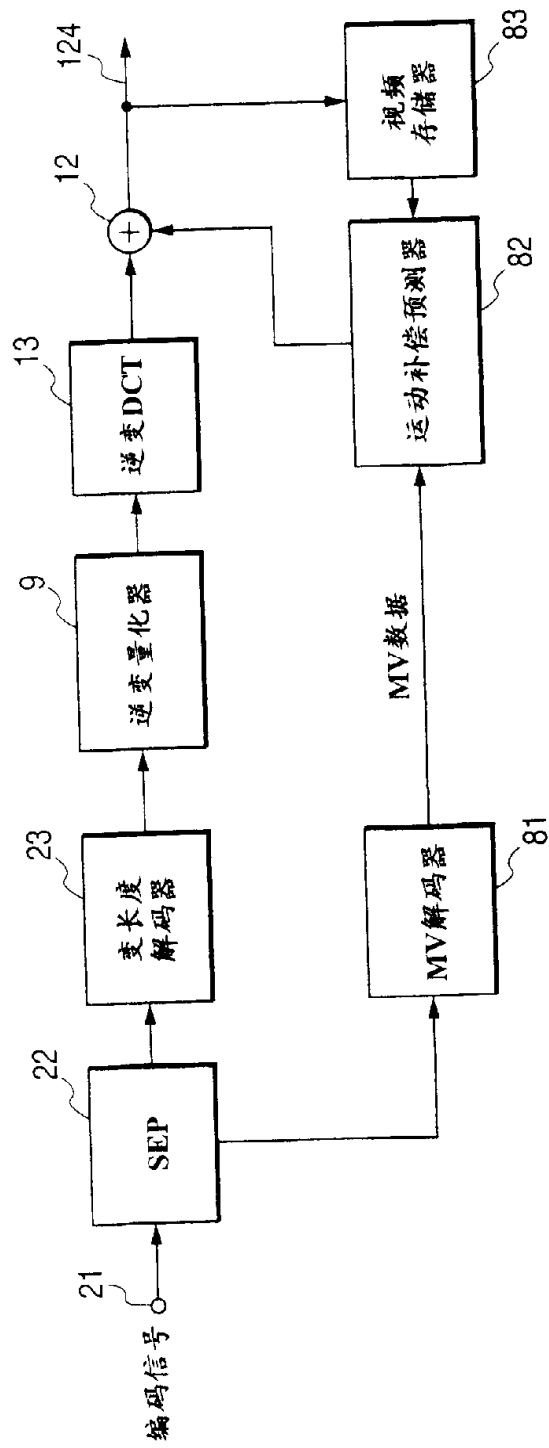


图 8