



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95108904.8

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1117482C

[22] 申请日 1995.7.14 [21] 申请号 95108904.8

[30] 优先权

[32] 1995. 4. 29 [33] KR [31] 10586/1995

[71] 专利权人 大宇电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李敏燮

[56] 参考文献

EP0632657A1 1995.01.04 H04N7/32

US5136659A 1992.08.04 G06K9/00

US5150432A 1992.09.22 G06K9/36

US5295201A 1994.03.15 G06K9/20

WO9203799A1 1992.03.05 G06F15/66

审查员 李意平

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

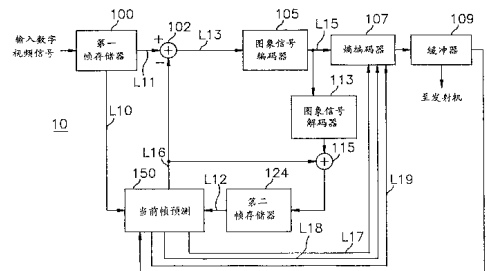
代理人 蹇 炜

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 利用基于特征点的运动估算编码视频信号的方法

[57] 摘要

选取特征点的方法，包括：从当前帧像素值中减去先前帧像素值得到差分像素值；将该值与第一阈值比较并选取具有大于该阈值的差分像素值的处理区；检测先前帧处理区中各像素的运动矢量；根据运动矢量提供当前帧像素值；从处理区的当前帧像素值中减去先前帧像素值以提供误差像素值；将该值与第二阈值比较并选取具有大于该阈值的误差像素值的网格区；生成对应处理区的第一网格及对应网格区的第二网格；检测先前帧中的边缘点；基于第一和第二网格及边缘点选取特征点。



1、一种在视频信号编码器中根据当前帧与先前帧之间的目标运动自适应地选取特征点的方法，所述编码器根据基于特征点运动估算技术来对数字视频信号进行编码，所述数字视频信号具有包括一当前帧和一先前帧在内的多个帧，包括有以下步骤：

(a) 在逐像素的基础上从当前帧的像素值中减去先前帧的像素值，从而提供当前帧与先前帧中同一位置的像素间的差分像素值；

(b) 在逐像素的基础上将该差分像素值与第一阈值  $T_{H1}$  进行比较并选取一个或多个处理区，各处理区由具有各自大于第一阈值  $T_{H1}$  的差分像素值的像素构成；

(c) 检测当前帧与先前帧之间在先前帧中的处理区的各像素的运动矢量；

(d) 基于先前帧处理区的各像素的运动矢量，提供预测当前帧的像素值；

(e) 在逐像素的基础上从预测当前帧的像素值中减去所述的先前帧中处理区的各像素值，从而提供一误差像素值；

(f) 将该误差像素值与第二阈值  $T_{H2}$  进行比较并选取一个或多个网格区，各个网格区由具有其各自大于第二阈值  $T_{H2}$  的误差像素值的像素构成；

(g) 在先前帧中生成对应于各处理区的第一网格并生成对应于各网格区的第二网格，其中第二网格是由一部分第一网格的网格点及新增的网格点形成，各个新增网格点位于水平及垂直方向上第一网格中相邻的一对网格点的中心处；

(h) 从先前帧检测边缘点；

(i) 基于第一和第二网格及边缘点选取先前帧中的一些像素作为特征点。

2、根据权利要求1的方法，其中所述用于检测边缘点的步骤（h）包括生成先前帧中各像素的梯度幅值的步骤；所述用于选取特征点的步骤（i）包括有以下步骤：

（i 1）指定第一、二网格的各网格点所对应的非重叠的搜索区；

（i 2）提供各边缘点的边缘值，其中边缘值是通过包括有所述各边缘点的像素块内的像素的梯度幅值求和而得到的；且

（i 3）确定在其搜索区中不包括有边缘点的各网格点及在一搜索区内一个或多个边缘点中具有一最大边缘值的各边缘点作为特征点，从而提供该特征点。

3、根据权利要求2的方法，其中第一、二网格分别是六角形、三角形网格。

## 利用基于特征点的运动估算编码视频信号的方法

### 技术领域

本发明涉及一种编码视频信号的方法；并且，更具体地，涉及一种可通过根据目标的运动自适应地选取特征点而有效地编码视频信号的方法。

### 背景技术

众所周知，数字视频信号的传输可获得比模拟信号传输质量高得多的视频图象。当包括有一序列串图象“帧”的图象信号以数字形式表示时，将生成大量需要传输的数据，特别是在高清晰度电视系统的情况中。然而，一常规传输信道的可用频带宽度是有限的，因此，为了发送大量的数字数据，必须压缩或减少传输数据的量。在各种视频压缩技术中，将时间及空间压缩技术与统计编码技术相结合的所谓的混合编码技术是所知最为有效的。

大多数混合编码技术采用运动补偿 D P C M（差分脉冲码调制），二维 D C T（离散余弦变换）、D C T 系数的量化及 V L C（可变长度编码）。运动补偿 D P C M 是对在一当前帧和一先前帧之间的目标的运动进行估算，并根据该目标的运动流预测当前帧以产生一个代表当前帧及其预测之间的差的误差信号的处理。这种方法在例如 S t a f f a n E r i c s s o n 的“用于混合预测 / 变换编码的固定及自适应预测器”（“Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Transform Coding”），I E E E T r a n s a t i o n s o n C o m m u n i c a t i o n s C O M - 3 3, N O 1 2（1985年12月）及在 N i n o m i y a 和 O h t s u k a 的“一种用于电视画面的运动补偿帧间编码方案”（“A Motion-

Compensated Interframe Coding Scheme for Television Pictures”), I E E E T r a n s a c t i o n s o n C o m m u n i c a t i o n s , C O M - 3 0 , N O . 1 ( 1 9 8 2 年 1 月 ) 中 被 描 述 。

二维 D C T 减少或利用图象数据间的空间冗余，将一例如为  $8 \times 8$  象素块的数字图象数据块变换成一组变换系数数据。这种技术在例如 C h e n 和 P r a t t 的“场景自适应编码器” (“Scene Adaptive Coder”), I E E E T r a n s a c t i o n s o n C o m m u n i c a t i o n s , C O M - 3 2 , N O . 3 , ( 1 9 8 4 年 3 月 ) 中 被 描 述 。 通 过 量 化 器 、 折 线 扫 描 及 V L C 对 这 些 变 换 系 数 数 据 的 处 理 ， 待 传 输 的 数 据 量 可 被 有 效 地 压 缩 。

特别地，在运动补偿 D P C M 中，基于对当前帧及先前帧间的运动的估算，当前帧数据自相应的先前帧被预测。

该被估算的运动可用代表先前帧及当前帧间的象素的位移的二维运动矢量描述。

已有两种基本方法估算目标的象素的位移：一种是逐块估算，另一种是逐象素的方法。

在逐块运动估算中，将一当前帧中的一块与其先前帧中的各块进行比较直至确定最佳匹配。由此，可以为被传输的当前帧估算整个块的帧间位移矢量（代表该象素块已在帧间移动了多少）。然而，在逐块运动估算中，如果块中所有象素不以相同的方式移动，可导致差的估算，从而降低了整个画面的质量。

在另一方面，采用逐象素的方法，可确定用于各个及每个象素的位移。这种技术可取得象素值的更精确的估算并能容易地处理标度改变（例如变焦、垂直于图象平面的运动）。然而，在逐象素的方法中，由于是确定各个及每个象素的运动矢量，因此几乎不可能将所有的运动矢量数据传输给一接收机。

引入的用于改善涉及由逐像素方法导致的剩余或多余的传输数据的问题的一种技术是基于特征点的运动估算方法。

在该基于特征点的运动估算技术中，用于一组被选取的像素，即特征点的运动矢量被传输给一接收机，其中特征点被定义为能够代表目标的运动的一先前帧或一当前帧的像素以便当前帧中的像素的全部运动矢量可从接收机中特征点的运动矢量中被还原或近似。在采用送申请号为 95101356.4，题目为“利用逐像素的运动预测对视频信号进行编码的方法和装置”，于 1996 年 7 月 31 日公开的共有中国专利申请中所披露的基于特征点的运动估算技术的编码器中，首先从包含在从先前帧中的全部像素中选取一些特征点。接着，通过使用常规的块匹配技术确定被选取的特征点的运动矢量，其中各个运动矢量代表先前帧中的一特征点与当前帧中的一对应匹配点即最相似的像素间的空间位移。特别地，在当前帧内的一搜索区中搜索对于各个特征点的匹配点，其中搜索区被定义为包围了对应特征点的位置的预定区域的一个区。然后，基于特征点的运动矢量确定对于当前帧中所有像素的全部运动矢量。

不过，在上述基于特征点的运动估算技术中，特征点被确定时没有充分考虑到两个目标间可能不同的运动的细节，因此，不是总可以充分地估算运动或准确地再现图象。

#### 发明内容

本发明的主要目的是提供一种改进的视频信号编码方法，这种方法能通过根据目标的运动自适应地选取特征点，从而更有效地对视频信号进行编码。

根据本发明，提供有一种在视频信号编码器中根据当前帧与先前帧之间的目标运动自适应地选取特征点的方法，所述编码器根据基于特征点运动估算技术来对数字视频信号进行编码，所述数字视频信号具有包括一当前帧和一先前帧在内的多个帧，包括有以下步骤：(a)

在逐像素的基础上，从当前帧的像素值中减去先前帧的像素值，从而提供在当前帧与先前帧中相同位置的像素间的差分像素值；（b）在逐像素的基础上，将该差分像素值与第一个阈值  $T_{H1}$  进行比较并选取一个或多个处理区，各处理区由具有各自的差分像素值大于第一个阈值  $T_{H1}$  的像素构成；（c）检测用于先前帧中处理区的各个像素的在当前帧与先前帧之间的运动矢量；（d）基于先前帧中处理区的各像素的运动矢量提供预测当前帧的像素值；（e）在逐像素的基础上，从预测当前帧的像素值中减去所述先前帧中处理区的各像素值，从而提供一误差像素值；（f）将该误差像素值与第二个阈值  $T_{H2}$  进行比较并选取一个或多个网格区，各个网格区由具有各自的误差像素值大于第二个阈值  $T_{H2}$  的像素构成；（g）在先前帧中生成用于各处理区的第一网格并生成用于所述各网格区的第二网格，其中第二网格是由一部分第一网格的网格点及新增网格点形成，各个新增加的网格点位于水平或垂直方向上第一网格的相邻的一对网格点的中心处；（h）自先前帧检测边缘点；（i）基于第一、二网格点及边缘点，选取先前帧中的多个像素作为特征点。

#### 附图说明

本发明的上述及其它目的和特征通过对下面结合有附图的优选实施例的说明将变得很明显：

图 1 是根据本发明的一视频信号编码装置的方框图。

图 2 表示的是图 1 中当前帧预测块的详细方框图。

图 3 表示的是图 2 中处理区选取块的详细方框图。

图 4 说明的是在先前帧中围有较大差分像素值的处理区。

图 5 表示的是图 2 中特征点选取块的详细方框图。

图 6 说明了在处理区中自适应的网格生成处理。

图 7 示出了根据本发明的特征点选取操作的说明图。

图 8 给出了根据本发明的一视频信号解码装置的方框图。

图9表示的是图8中所示的当前帧预测块的详细方框图。

#### 具体实施方式

参照图1，示出了根据本发明的一视频信号编码装置10的方框图。一输入数字视频信号作为当前帧信号存储在帧存储器100中，帧存储器100通过线L11与减法器102连接，并通过线L10与当前帧预测块150连接。

在当前帧预测块150，取自帧存储器100的在线L10上的当前帧信号及取自第二帧存储器124在线L12上的先前帧信号被处理以在逐像素的基础上预测当前帧，以生成一预测的当前帧信号至线L16上、生成一表示具有目标运动的区的位置的处理区信息到线L17上、生成表示具有目标的不规则及局部运动的区的位置的网格信息至线L18上，其中需要有详细的运动补偿。并生成一组特征点的运动矢量到线L19上。当前帧预测块150的细节将在后面参照图2和图9进行说明。

在减法器102，从线L11上的当前帧信号中减去线L16上的预测的当前帧信号，且结果数据，即表示当前帧与预测的当前帧之间的差分像素值的误差信号，被传送至图象信号编码器105，其中该误差信号通过利用DCT及任可所知的量化方法被编码成一组量化变换系数。

接着，该量化变换系数被传送至熵编码器107及图象信号解码器113。在熵编码器107，通过利用例如可变长度编码技术，来自图象信号编码器105的量化变换系数、通过线L17被传输的处理区信息、通过线L18被传输的网格信息及通过线L19被传输的运动矢量被一起进行编码；并以恒定的传输速率通过缓冲器109传送至发射机（未示出）进行发射。同时，通过采用逆量化及离散反余弦变换，图象信号解码器113将来自图象信号编码器105的量化变换系数转换回为一重建的误差信号。



在加法器 1 1 5，来自图象信号解码器 1 1 3 的重建的误差信号与来自当前帧预测块 1 5 0 在线 L 1 6 上的预测的当前帧信号被组合，从而提供一个重建的当前帧信号，存储在第二帧存储器 1 2 4 中可以作为下一帧的先前帧信号。误差信号的重构是为了使编码器监控接收机中解码器的运行性能，防止在编码器重建的当前帧信号与在接收机中解码器的重建当前帧信号出现偏差。

参照图 2，举例说明了图 1 中的当前帧预测块 1 5 0 的细节。如图 2 中所示，来自第二帧存储器在线 L 1 2 上的先前帧信号被输入到处理区选取块 2 1 0、特征点选取块 2 1 1、特征点运动矢量检测块 2 1 2 及运动补偿块 2 1 6。

在处理区选取块 2 1 0，一些具有目标运动的区域被选作处理区。

现在参照图 3，给出了在图 2 中所示的处理区选取块 2 1 0 的详细方框图。在减法器 3 1 0，从来自图 1 中所示的第一帧存储器的在线 L 1 0 上的当前帧信号中减去来自图 1 所示的第二帧存储器的在线 L 1 2 上的先前帧信号，其结果数据，即表示当前帧与先前帧中同一位置的像素间的差分像素值的帧差分数据被送至第一比较块 3 1 2。该第一比较块 3 1 2 在逐像素的基础上将帧差分数据中的各差分像素值与预定的第一阈值  $TH_1$  相比较。如果差分像素值小于第一阈值  $TH_1$ ，其被设置为变换值 0。否则该差分像素值被设置为变换值 1。该变换值被传送并存储到第三帧存储器 3 1 4 中。

第一区选取块 3 1 6 从第三帧存储器 3 1 4 中取出各像素的变换值，并选取变换值为 1 的区为第一区，并且确定各第一区的处理区，其中该处理区是仅能覆盖该第一区的最小矩形；而且，如果在图 5 所示的基于块运动估算块 5 1 0 中，例如在一宏块即  $16 \times 16$  像素的基础上实现运动估算，则处理区的尺寸为  $(16 \times M) \times (16 \times N)$  像素，其中 M、N 为正整数。

在图 4 举例表示了包含有变换值为 1 的第一区 A 和 B 的处理区 5 1 和 5 3。

表示每个处理区的位置数据的处理区信息，如左上方像素位置和各个矩形区的尺寸，被传输至熵编码器 1 0 7 及特征点选取块 2 1 1。在特征点选取块 2 1 1，从先前帧中所包含的像素中选取一些特征点，这些特征点定义为能表示帧中目标运动的像素。

现在参照图 5，给出了图 2 中所示的特征点选取块 2 1 1 的详细方框图。在来自图 1 中所示的第一帧存储器的在线 L 1 0 上的当前帧信号被输入至基于块运动矢量估算块 5 1 0 及基于块运动补偿块 5 1 1，同时来自图 1 中所示的第二帧存储器 1 2 4 的在线 L 1 2 上的先前帧信号被输入至基于块运动矢量估算块 5 1 0、减法器 5 1 2 及边缘检测块 5 1 7。

响应处理区信息，通过利用已熟知的现有技术中常规的块匹配技术，基于块运动矢量估算块 5 1 0 检测表示先前帧中处理区的各搜索块与当前帧中与其最相似块之间的空间位移的运动矢量。先前帧中处理区的各搜索块的该运动矢量被指定为搜索块中所包括的各像素的运动矢量；没有包括在任一处理区中的像素所对应的运动矢量被设置为 0。然后，基于块运动估算块 5 1 0 将该运动矢量提供给基于块运动补偿块 5 1 1。基于块运动补偿块 5 1 1 通过利用先前帧中所有像素的运动矢量，从图 1 所示第一帧存储器 1 0 0 中取出像素值，从而提供一个预测信号给减法器 5 1 2。

在减法器 5 1 2，从预测信号中减去先前帧信号，且结果数据，即表示预测信号与先前帧信号之间的差分像素值的差分信号，被传送给第二比较块 5 1 3。第二比较块 5 1 3 在逐像素的基础上将差分信号中包括的各差分像素值与一第二阈值  $T H 2$  进行比较。该第二阈值  $T H 2$  可以根据缓冲器的占有率，即图 1 中所示的缓冲器存储的数据量，被预先设定或自适应确定。如果该差分像素值小于第二阈值  $T H$

2，则被设置为变换值为0。否则该差分象素值被设置为变换值为1。该变换值被传送并存储至第四帧存储器514中。

并且第二区选取块515从第四帧存储器514中取出该变换值，并选取变换值为1的区域作为具有不规则或局部目标运动的第二区。且表示第二区象素位置的第二区信息被提供给网格生成块516。

响应于来自第一区选取块316的在线L17上的处理区信息及第二区信息，网格生成块516分别生成在先前帧中的处理区上的第一网格及在第二区上的第二网格，其中第二网格中网格点的密度要大于第一网格中网格点的密度。在本发明的优选实施例中，首先在先前帧中全部处理区上形成一六角形网格；并构成一用于各第二区的三角形网格，其中的三角形网格是仅覆盖第二区的最小尺寸的网格，并且由六边形网格点中的一部分与附加的网格点组成。各附加网格点是新增加在一水平或垂直方向上一对相邻的六角形网格点的中心处。例如如图6中所示，生成一用于第二区域A'的更密的网格即三角形网格61。接着，表示各三角形网格位置数据的网格信息，例如左上方象素位置及网格尺寸通过线L18被送到熵编码器107和特征点定义块518。

同时，现有技术中熟知的边缘检测块517通过利用常规的梯度算子，例如Sobel算子来对先前帧中的边缘点进行检测。例如通过利用水平及垂直Sobel算子计算方向梯度，例如在象素位置 $(x, y)$ 的水平及垂直梯度 $G_x(x, y)$ 和 $G_y(x, y)$ ，在象素位置 $(x, y)$ 的梯度幅值可由下式获得：

$$g(x, y) = |G_x(x, y)| + |G_y(x, y)|$$

并且然后通过比较先前帧中每个象素的梯度幅值 $g(x, y)$ 和一预定的阈值 $T_e$ 检测先前帧中的边缘点，即如果 $g(x, y)$ 大于 $T_e$ ，则象素位置 $(x, y)$ 变为边缘点。

接下来，各边缘点的梯度幅值  $g(x, y)$  与表征边缘点位置的边缘信号  $e_g(x, y)$  一起被传送到特征点定义块 5 1 8。在特征点定义块 5 1 8，从先前帧中包含的像素中选取一些特征点。

参照图 7，示出了按照本发明，在特征点定义块 5 1 8 实现特征点选取的说明图。响应于来自第一区选取块 3 1 6 的处理区信息及网格生成块 5 1 6 的网格信息，为其中的各网格点例如 G 1 至 G 4 的最大的且不重叠的圆形搜索区被设置，例如 S R 1 到 S R 4。然后，基于来自边缘检测块 5 1 7 的边缘点的梯度幅值及表示边缘点位置的边缘信号，设置一在其中有一边缘点的例如  $5 \times 5$  像素的块，用于与搜索区相重叠的各边缘点例如 E 1 至 E 9。然后，对各块中像素的梯度幅值求和，所得到的和值被指定为在其中的边缘点的边缘值；且选取搜索区中边缘值最大的边缘点作为搜索区的特征点。如果存在多于一个具有相同的最大边缘值的边缘点，则选取离网格点最近的边缘点作为特征点。如果搜索区中无边缘点，例如 S R 1 或 S R 3，则选取搜索区中网格点本身，例如 G 1 和 G 3，作为特征点。

再参照图 2 和图 3，来自特征点定义块 5 1 8 的被选取的特征点的位置的特征点信息经过线 L 2 0 被输入到特征点运动矢量检测块 2 1 2 和当前帧运动矢量检测块 2 1 4。并且，线 L 1 0 上的当前帧信号和线 L 1 2 上的先前帧信号也被提供至特征点运动矢量检测块 2 1 2。

在特征点运动矢量检测块 2 1 2，检测各被选取的特征点的第一组运动矢量。第一组中的各运动矢量表示先前帧中一特征点和当前帧中与之最相似的一像素之间的空间位移。检测完所有特征点的运动矢量后，该第一组运动矢量经过线 L 1 9 被送至当前帧运动矢量检测块 2 1 4 及熵编码器 1 0 7（如图 1 所示）。

在当前帧运动矢量检测块 2 1 4，当前帧中所有像素的第二组运动矢量是通过利用线 L 1 9 上的第一组运动矢量及来自特征点选取块

2 1 1 的特征点信息被确定的。为了确定第二组运动矢量，首先要确定用于“准特征点”的一组矢量，准特征点表示的是自先前帧特征点被移过第一组运动矢量的当前帧的象素。对应于准特征点的运动矢量的幅值与其相应的特征点的运动矢量的幅值是相同的，而两矢量方向是相反的。确定完所有准特征点的运动矢量后，当前帧中其余的象素点即非准特征点对应的运动矢量如下被确定。

首先通过各处理区中的连接准特征点的线段定义一序列非重叠的多角形，如三角形。然后，基于形成各多角形的准特征点与其相应特征点间的位置关系，确定对应于当前帧的各多角形中包含的各象素的在先前帧上的预测位置。然后由象素与其预测间的位移来确定当前帧的每个多角形中包含的各象素所对应的运动矢量。同时，未包括在任何多角形内的象素的运动矢量被置为 0。

运动补偿块 2 1 6 通过利用第二组的各运动矢量从第二帧存储器 1 2 4 中取出存储在先前帧中的各象素值，从而提供预测的当前帧信号并经过线 L 1 6 送至减法器 1 0 2 和加法器 1 1 5，如图 1 所示。

参照图 8，示出了本发明的视频信号解码装置 8 0 0，它与图 1 中的视频信号编码装置 1 0 相对应，从视频信号编码装置 1 0 输出的编码的视频信号通过一缓冲器 8 1 0 被馈送至熵解码器 8 2 0。接着，熵解码器 8 2 0 对编码的视频信号进行解码，以提供特征点运动矢量处理区信息及网格信息到当前帧预测块 8 5 0，并提供量化的变换系数送至图象信号解码器 8 3 0。图象信号解码器 8 3 0 执行与视频信号编码装置 1 0 中的图象信号解码器 1 1 3 相同的功能，从而提供重建偏差信号给加法器 8 4 0。当前帧预测块 8 5 0 与图 2 中所示的当前帧预测块 1 5 0 的结构很相似，只是当前帧预测块 8 5 0 中没有区选取器，例如处理区选取块 2 1 0；和运动估算器，例如特征点运动矢量检测块 2 1 2。这是由于来自图 1 中所示的编码器 1 0 的处理区信息、网格信息及特征点运动矢量是通过熵解码器 8 2 0 被提供

的。当前帧预测块 8 5 0 包含有特征点选取块、当前帧运动矢量检测块及运动补偿块。这些块的功能与前述被分别说明的当前帧预测块 1 5 0 中的各块基本相似。

特别地，如图 9 中所示，给出了当前帧预测模块 8 5 0 的细节描述。来自熵解码器 8 2 0 的处理区信息和网格信息及来自帧存储器 8 6 0 的先前帧信号被输入至特征点选取块 9 5 2 以选取一些特征点。这些特征点与在图 2 所示的特征点选取块 2 1 0 上选取的特征点一样，其中特征点选取块 9 5 2 包括一边缘检测块一和特征点定义块，这些块与编码器的特征点选取块 2 1 1 中所包括的各块是相同的。响应于来自特征点选取块 9 5 2 被选取的特征点及来自熵编码器 8 2 0 的特征点运动矢量，当前帧运动矢量检测块 9 5 4 以与图 2 中所示的当前帧运动矢量检测块 2 1 4 相同的方式确定当前帧中所包含的所有像素的运动矢量。运动补偿块 9 5 6 提供的预测的当前帧信号与图 2 中所示的运动补偿块 2 1 6 所提供的预测的当前帧信号相同。

再参照图 8，来自当前帧预测块 8 5 0 的预测的当前帧信号以及来自图象信号解码器 8 3 0 的重建误差信号在加法器 8 4 0 被一起相加，以提供重建的当前帧信号至显示单元（未详细图示）及帧存储器 8 6 0。在帧存储器 8 6 0，该重建当前帧信号被作为待解码的下一帧的先前帧信号存储起来。

虽然结合优选实施例示出并叙述了本发明，但对于本领域的熟练技术人员在不脱离所附权利要求所要求的发明的精神和范围的前提下，可明显地作出许多变化和修改。

图1

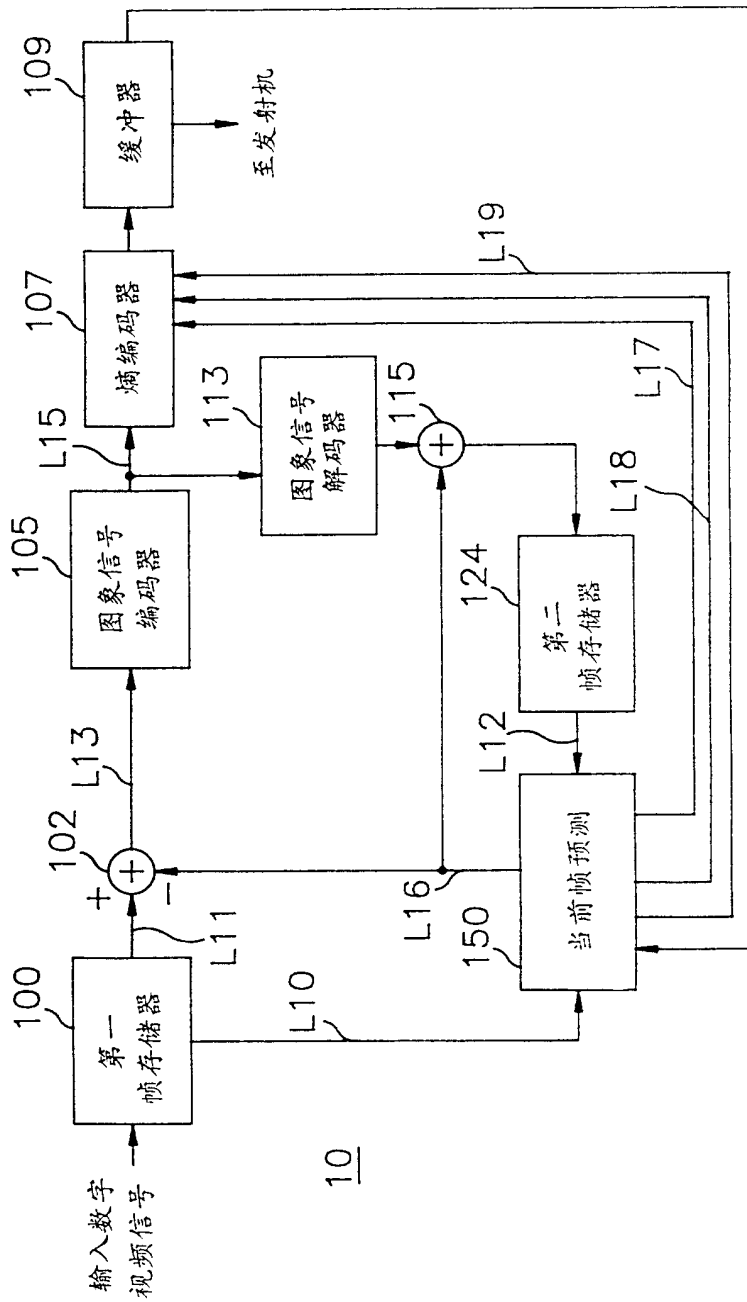


图2

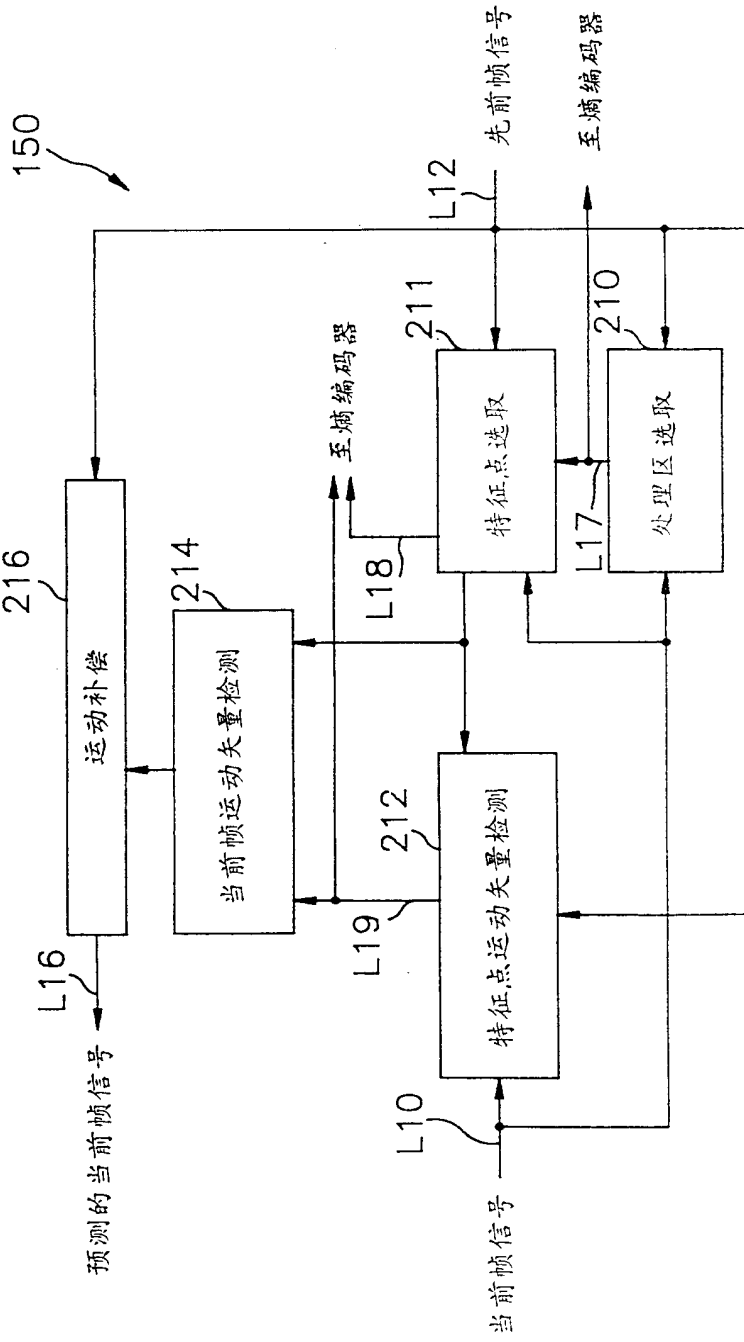




图3

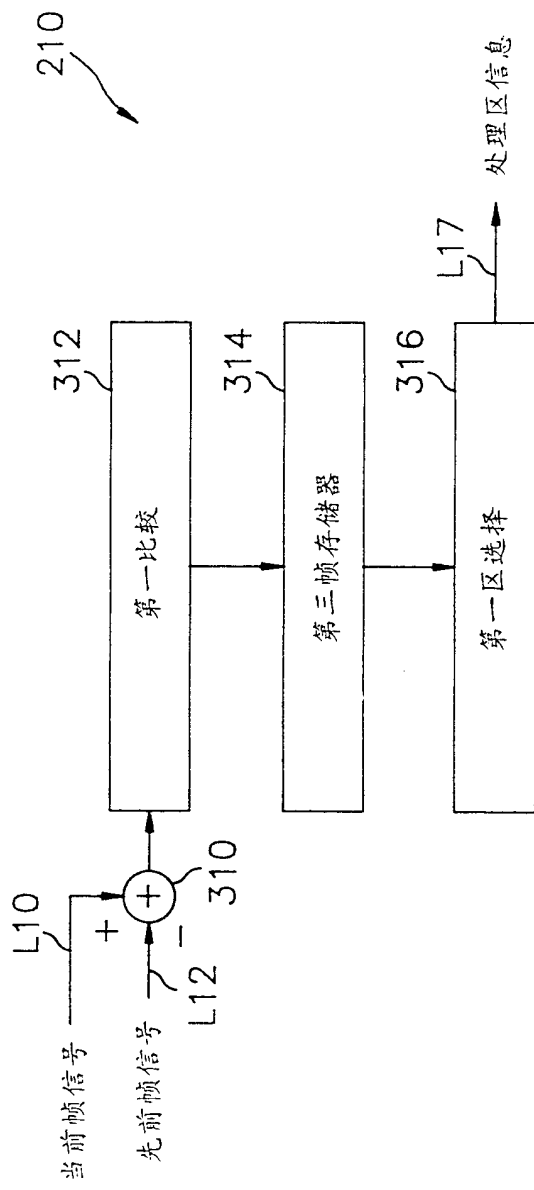


图4

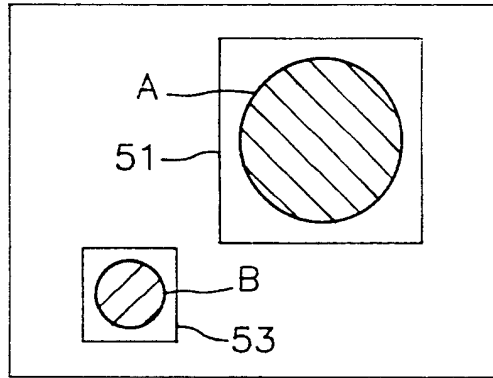


图6

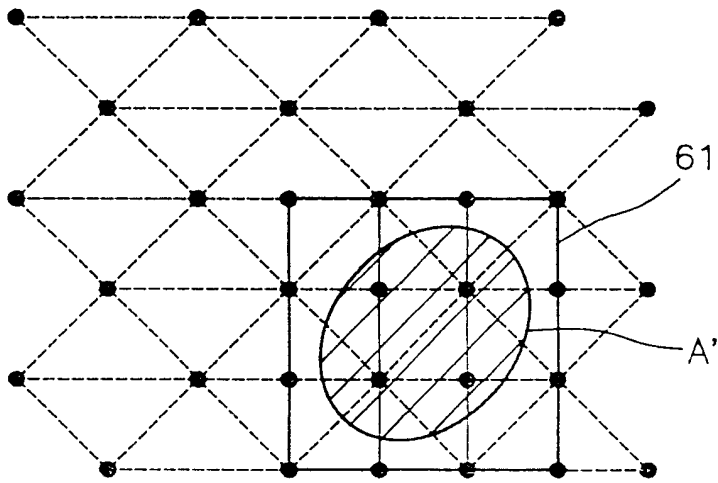


图5

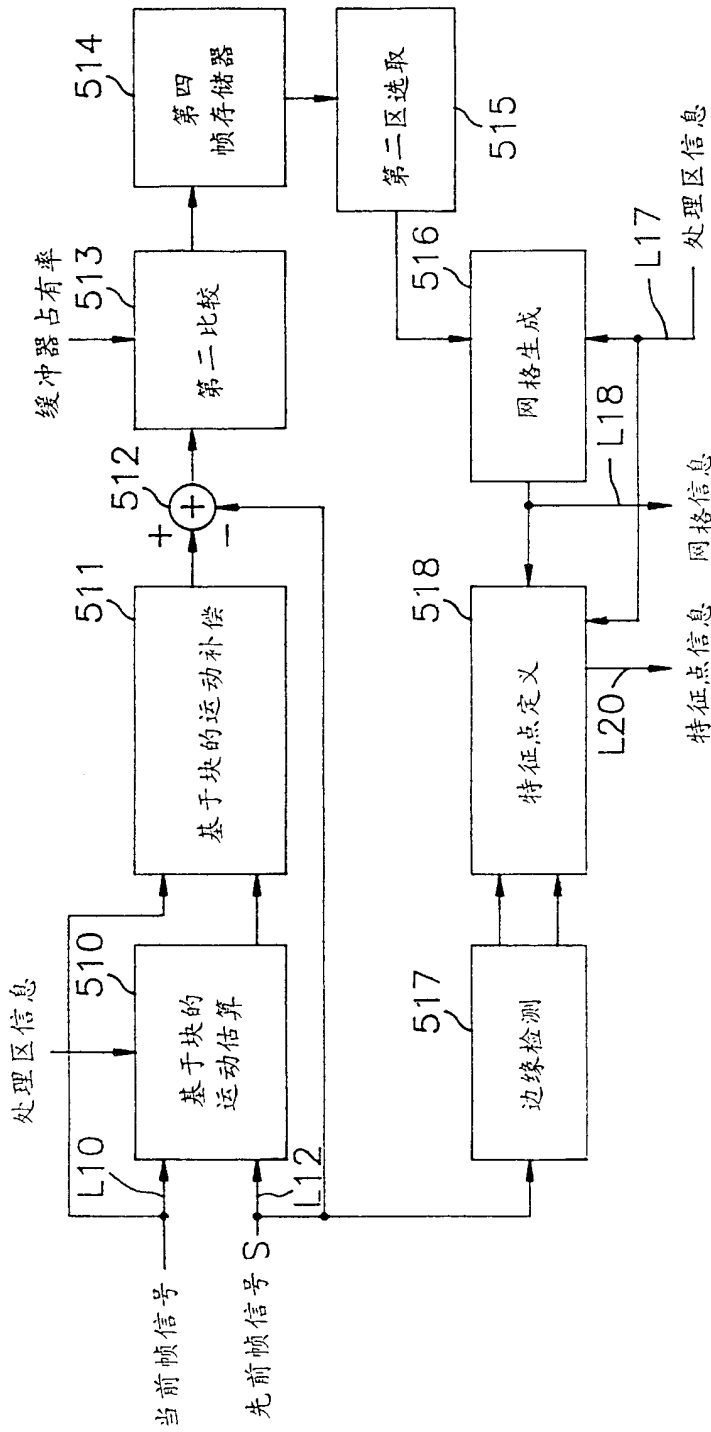


图7

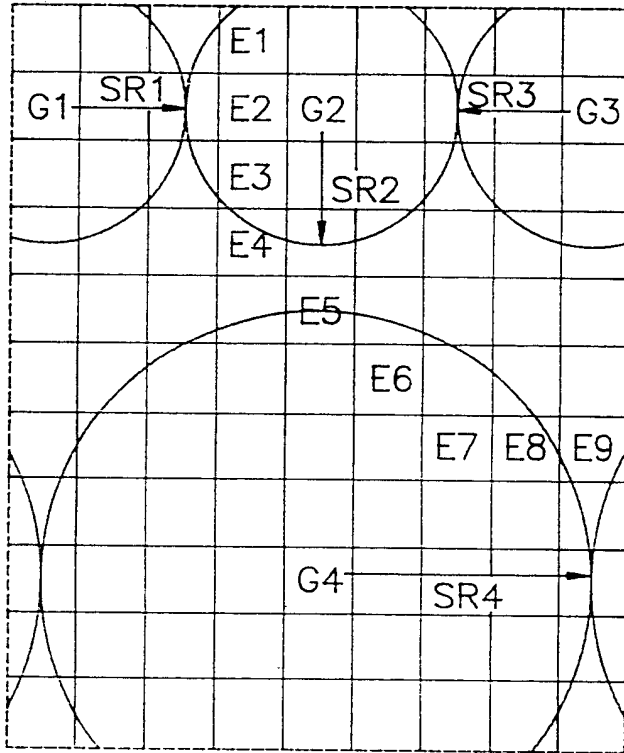


图8

