

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

H04N 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610137632.8

[43] 公开日 2007年5月9日

[11] 公开号 CN 1960495A

[22] 申请日 2006.10.31

[21] 申请号 200610137632.8

[30] 优先权

[32] 2005.10.31 [33] JP [31] 2005-317366

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 大古濂秀之

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 陆 弋 宋志强

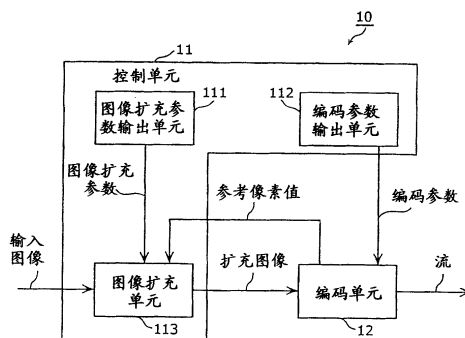
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 13 页

[54] 发明名称

图像编码装置、方法及程序

[57] 摘要

本发明提供了一种图像编码装置，在采用 H.264 标准进行图像数据的编码时，减少编码量。该装置包括：图像扩充单元，用于通过使用参考值扩充输入图像，生成扩充图像，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值；编码单元，用于通过对由所述图像扩充部分生成的所述扩充图像，按照 H.264 标准，采用帧内预测进行编码，生成将所述扩充部分的预测误差表示为 0 的符号。



1、一种图像编码装置，其特征在于，该装置包括：

编码单元，用于通过预测扩充图像，生成表示所述扩充图像的符号，所述扩充图像是将输入图像扩充为编码块的自然数倍大小的图像；

控制单元，用于控制所述编码单元，使所述编码单元生成将扩充部分的预测误差表示为 0 的符号，所述扩充部分是为成为所述扩充图像的一部分而在所述输入图像扩充的部分。

2、根据权利要求 1 所述的图像编码装置，其特征在于，

所述控制单元包括图像扩充单元，用于无论所述输入图像包含的像素值的大小，通过使用参考值扩充所述输入图像，生成所述扩充图像，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值；

所述编码单元通过对由所述图像扩充部分生成的所述扩充图像，按照 H.264 标准，采用帧内预测进行编码，生成将所述扩充部分的预测误差表示为 0 的符号。

3、根据权利要求 2 所述的图像编码装置，其特征在于，

所述输入图像的行数为 1080；

所述图像扩充单元通过使用像素值 128，对所述输入图像在上侧扩充 8 行，生成行数为 1088 的扩充图像。

4、根据权利要求 2 所述的图像编码装置，其特征在于，

所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元，用于输出表示所述扩充部分位于所述输入图像的上方还是下方的图像扩充参数；

所述图像扩充单元，当表示所述位置为上方时，无论所述输入图像包含的像素值的大小，使用参考值，对所述输入图像在上侧扩充，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值，当表示所述位置为下方时，使用所述输入图像的最下方行的像素值，对所述输入图像在下侧扩充。

5、根据权利要求2所述的图像编码装置，其特征在于，

所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元，用于输出表示所述输入图像为构成运动图像的帧还是半帧的图像扩充参数；

所述图像扩充单元，当表示所述输入图像为帧时，与表示所述输入图像为半帧的情况下的扩充行数相比，对所述输入图像扩充2倍的行数。

6、根据权利要求2所述的图像编码装置，其特征在于，

所述编码单元采用帧内预测及帧间预测中的任何一种，都可以对所述扩充图像进行编码；

所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元，用于输出表示在所述扩充图像的编码中，所述编码单元采用帧内预测及帧间预测中的哪一种的图像扩充参数；

所述图像扩充单元，当表示采用帧内预测时，无论所述输入图像包含的像素值的大小，使用参考值扩充所述输入图像，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值，当表示采用帧间预测时，使用所述用于帧间预测的参考图像的扩充部分的像素值，扩充所述输入图像。

7、根据权利要求1所述的图像编码装置，其特征在于，

所述控制单元包括图像扩充参数输出单元，用于输出表示所述扩充部分相对于所述输入图像的位置和行数的图像扩充参数；

所述编码单元包括0值生成单元，用于生成作为所述图像扩充参数表示的所述扩充部分的预测误差的0值；所述编码单元对所述生成的0值和有关所述输入图像的预测误差，按照 H.264 标准进行编码，生成将所述扩充部分的预测误差表示为0的符号。

8、根据权利要求7所述的图像编码装置，其特征在于，所述编码单元对所述扩充部分的0值和有关所述输入图像的预测误差，分别作为不同的编码块进行编码。

9、一种集成电路装置，其特征在于，该装置包括：

编码电路，用于生成表示扩充图像的符号，所述扩充图像是将输入图像扩

充为编码块的自然数倍大小的图像;

控制电路, 用于控制所述编码电路, 使所述编码电路生成将扩充部分的预测误差表示为 0 的符号, 所述扩充部分是为成为所述扩充图像的一部分而在所述输入图像扩充的部分。

10、一种图像编码方法, 用于对图像进行编码, 其特征在于, 该方法包括:

编码步骤, 用于通过预测扩充图像, 生成表示所述扩充图像的符号, 所述扩充图像是将输入图像扩充为编码块的自然数倍大小的图像;

控制步骤, 用于控制所述编码步骤, 使所述编码步骤生成将扩充部分的预测误差表示为 0 的符号, 所述扩充部分是为成为所述扩充图像的一部分而在所述输入图像扩充的部分。

11、一种程序, 是计算机能够执行的用于对图像进行编码的程序, 其特征在于, 该程序让计算机执行以下步骤:

编码步骤, 用于通过预测扩充图像, 生成表示所述扩充图像的符号, 所述扩充图像是将输入图像扩充为编码块的自然数倍大小的图像;

控制步骤, 用于控制所述编码步骤, 使所述编码步骤生成将扩充部分的预测误差表示为 0 的符号, 所述扩充部分是为成为所述扩充图像的一部分而在所述输入图像扩充的部分。

图像编码装置、方法及程序

技术领域

本发明涉及按照 H.264 标准对高清晰度电视广播进行编码的图像编码装置以及方法。

背景技术

近年来,模拟电视广播(SDTV: Standard Definition TeleVision)向着数字化方向发展,而且,对运动图像进行压缩编码,并记录到硬盘(Hard disc)、DVD-RAM(Digital Versatile Disk-Random Access Memory)等光盘上的数字视频记录器逐渐普及,进一步,能够记录卫星、地面波数字高清晰度电视广播(HDTV: High Definition TeleVision)的数字视频记录器开始商品化。

在 HDTV 广播中,发送以 MPEG2(Moving Picture Experts Group 2)标准编码的流,在记录该流时,仍以 MPEG2 流的格式记录。或者,通常的方法是,将解码图像转换为 DVD 标准规定的图像尺寸,然后以 MPEG2 标准再压缩并记录。另外还有一种方法是,使用比 MPEG2 编码效率高的 H.264 标准,降低比特率(bit rate),然后以 HDTV 图像尺寸且抑制图像质量恶化的方式记录。

HDTV 图像尺寸中,水平像素数是 1920 或者 1440 像素,有效行(line)数是 1080 行。由于 H.264 标准的编码适用于像素数和行数均为 16 的倍数的图像,所以对 HDTV 图像尺寸的原图像进行编码时,需要考虑将行数扩充为 1088 行的扩充图像。

同样的图像扩充,还利用于以下情况:例如为了使编码图像中显示的块噪音(Block noise)不明显,故意打乱编码单位块的排列时的情况。

日本专利申请公开号为特开平 1-168165 号公报的专利文献 1 中,公开了带有图像扩充的图像数据编码技术的一个例子。其概要为:当未满足单位块大小的部分在图像边缘时,补充推测的像素生成单位块,并对该单位块进行编码。根据专利文献 1,具体可以对所述推测的像素,使用最边缘的像素值。

但是,例如,如果将现有技术中的图像扩充,单纯地应用于使用 H.264 标准的图像数据的编码,则会产生扩充部分无法获得良好的编码效率的问题。该问题的起因在于,针对 H.264 标准规定的帧内预测编码以及帧间预测编码,现有技术的图像扩充不一定对减少上述编码的预测误差起作用。

发明内容

有鉴于此,本发明的目的在于提供一种图像编码装置,在带有图像数据的图像扩充的编码中,抑制生成的编码量的增大。

为了解决上述问题,本发明的图像编码装置包括:编码单元,用于通过预测,生成表示扩充图像的符号,所述扩充图像是将输入图像扩充为编码块的自然数倍大小的图像;控制单元,用于控制所述编码单元,使所述编码单元生成将扩充部分的预测误差表示为 0 的符号,所述扩充部分是为成为所述扩充图像的一部分而在所述输入图像扩充的部分。

而且,所述控制单元包括图像扩充单元,用于无论所述输入图像包含的像素值的大小,通过使用参考值扩充所述输入图像,生成所述扩充图像,该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值;所述编码单元可以通过对由所述图像扩充部分生成的所述扩充图像,按照 H.264 标准,采用帧内预测进行编码,生成将所述扩充部分的预测误差表示为 0 的符号。

另外,所述输入图像的行数为 1080;所述图像扩充单元可以通过使用像素值 128,对所述输入图像在上侧扩充 8 行,生成行数为 1088 的扩充图像。

另外,所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元,用于输出表示所述扩充部分位于所述输入图像的上方还是下方的图像扩充参数;所述图像

扩充单元,当表示所述位置为上方时,可以无论所述输入图像包含的像素值的大小,使用参考值,对所述输入图像在上侧扩充,该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值,当表示所述位置为下方时,可以使用所述输入图像的最下方行的像素值,对所述输入图像在下侧扩充。

另外,所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元,用于输出表示所述输入图像为构成运动图像的帧还是半帧的图像扩充参数;所述图像扩充单元,当表示所述输入图像为帧时,可以与表示所述输入图像为半帧的情况下的扩充行数相比,对所述输入图像扩充 2 倍的行数。

另外,所述编码单元采用帧内预测及帧间预测中的任何一种,都可以对所述扩充图像进行编码;所述控制单元进一步包括图像扩充参数输出单元,用于输出表示在所述扩充图像的编码中,所述编码单元采用帧内预测及帧间预测中的哪一种的图像扩充参数;所述图像扩充单元,当表示采用帧内预测时,可以无论所述输入图像包含的像素值的大小,使用参考值扩充所述输入图像,该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值,当表示采用帧间预测时,可以使用所述用于帧间预测的参考图像的扩充部分的像素值,扩充所述输入图像。

另外,所述控制单元包括图像扩充参数输出单元,用于输出表示所述扩充部分相对于所述输入图像的位置和行数的图像扩充参数;所述编码单元包括 0 值生成单元,用于生成作为所述图像扩充参数表示的所述扩充部分的预测误差的 0 值;所述编码单元可以对所述生成的 0 值和有关所述输入图像的预测误差,按照 H.264 标准进行编码,生成将所述扩充部分的预测误差表示为 0 的符号。

另外,所述编码单元可以对所述扩充部分的 0 值和有关所述输入图像的预测误差,分别作为不同的编码块进行编码。

再有,本发明不仅可以通过上述图像编码装置实现,还能通过将上述图像编码装置所包含的特征性单元执行的处理作为步骤的图像编码方法实现,

另外，还可以通过图像编码处理的集成电路装置实现。

本发明的图像编码装置，使用参考值扩充输入图像，并对扩充得到的扩充图像进行编码，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值，或者通过插入作为扩充部分的预测误差的 0 值，生成将所述扩充图像的扩充部分相关的预测误差表示为 0 的符号，从而生成的编码量得到抑制，其结果，可以获得比现有技术更好的编码效率。

附图说明

图 1 是实施方式 1 中图像编码装置的一个例子的框图。

图 2 是直观地示出向输入图像的上侧进行图像扩充的一个例子的图。

图 3 是直观地示出向输入图像的下侧进行图像扩充的一个例子的图。

图 4 是实施方式 1 中编码单元的一个例子的框图。

图 5 是说明帧内预测模式的图。

图 6 是说明运动补偿的单位尺寸的图。

图 7 是确定扩充行数的处理过程的一个例子的流程图。

图 8 是对输入图像进行的扩充处理的一个例子的流程图。

图 9 是对输入图像进行的扩充处理的其他例子的流程图。

图 10 是实施方式 2 中图像编码装置的一个例子的框图。

图 11 是实施方式 2 中编码单元的一个例子的框图。

图 12 是直观地示出对向上侧扩充的扩充图像进行编码的一个例子的图。

图 13 是直观地示出对向下侧扩充的扩充图像进行编码的一个例子的图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

(实施方式 1)

图 1 是本发明实施方式 1 中，图像编码装置 10 的功能性结构的一个例子的框图。

图像编码装置 10，用于使用参考值扩充输入图像，并对扩充得到的扩充图像进行编码，生成将所述扩充图像的扩充部分的预测误差表示为 0 的符号，其中，该参考值是为用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值；该装置由控制单元 11 及编码单元 12 构成。控制单元 11 由图像扩充参数输出单元 111、编码参数输出单元 112 及图像扩充单元 113 构成。

作为具体的一个例子，控制单元 11 及编码单元 12，可以通过计算机执行程序而实现的软件功能，也可以是构成集成电路装置的电路块。另外，输入图像可以是以 1080i 解像度表示的 HDTV 图像。

控制单元 11 中，图像扩充参数输出单元 111 输出图像扩充参数，该图像扩充参数包含至少表示以下内容中的一个内容的信息：（A）所述扩充部分位于所述输入图像的上方还是下方；（B）所述输入图像是构成运动图像的帧还是半帧（field）；以及（C）在所述扩充图像的编码中，编码单元 12 采用帧内预测还是帧间预测。

该图像扩充参数另外还可以包含以下信息，即，表示输入图像以具有相同数目的亮度像素和色差像素的 YUV422 方式，还是以具有亮度像素和像素数目为亮度像素一半的色差像素的 YUV420 方式显示的信息。

该图像扩充参数的内容，例如，根据无图示的用户发来的指示信息确定。

图像扩充单元 113 根据图像扩充参数，扩充输入图像，生成扩充图像。对该扩充处理的详细内容，在后面叙述。

编码参数输出单元 112 输出编码参数，该编码参数包含表示编码单元 12 在所述扩充图像的编码中，采用帧内预测还是帧间预测的信息。编码参数另外还可以包含以下信息，即，规定编码率的压缩率信息、与帧内预测的预测方向相关的模式信息。

编码单元 12 根据编码参数，对扩充图像进行编码，生成流，该流包含

表示图像的符号,同时向图像扩充单元 113 输出参考像素值。在帧内预测中,该参考像素值是与其他编码块的像素进行比较的像素值,而在帧间预测(表示帧间或者半帧间的预测)中,该参考像素值是与其他帧或者半帧的像素进行比较的像素值。

下面,对图像扩充单元 113 进行的图像扩充处理进行说明。

图 2 及图 3 是直观地示出该图像扩充处理内容的一个例子的图。

图像扩充单元 113 从图像扩充参数输出单元 111 接收图像扩充参数,并根据该图像扩充参数的内容,按照规定方向,使用规定行数、规定像素值扩充输入图像。

图 2 示出的是,对输入图像在上侧扩充 8 行,获得扩充图像的例子,该例子具体适用于,将 1080 行的输入图像扩充为 1088 行的扩充图像时的情况。

当输入图像分别为构成帧的 540 行的前半帧(Top field)或者后半帧(Bottom field)时,如图 2 左侧所示,图像扩充单元 113 在每半帧,对输入图像扩充 4 行,相当于在每帧扩充 8 行。当输入图像为 1080 行的帧时,如图 2 右侧所示,图像扩充单元 113 对输入图像扩充 8 行。

换言之,输入图像为帧时扩充的行数是,输入图像为半帧时扩充的行数的 2 倍。

另外,当编码单元 12 在所述扩充图像的编码中采用帧内预测时,图像扩充单元 113 将参考值 128 作为图像扩充部分的像素值,该参考值 128 是用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不存在的情况而规定的值。在所述扩充图像的编码中,当编码单元 12 在所述扩充图像的编码中采用帧间预测时,图像扩充单元 113 将编码单元 12 提供的参考像素值作为图像扩充部分的像素值。

图 3 示出了对输入图像在下侧扩充 8 行,获得扩充图像的例子。根据输入图像是半帧还是帧的不同,扩充的行数与前述相同。

另外,当编码单元 12 在所述扩充图像的编码中采用帧内预测时,图像扩充单元 113 将输入图像的最下方行的像素的像素值作为图像扩充部分的

像素值。当编码单元 12 在所述扩充图像的编码中采用帧间预测时，图像扩充单元 113 将编码单元 12 提供的参考像素值作为图像扩充部分的像素值。

到此为止的说明，未对表示亮度信息的亮度像素及表示色差信息的色差像素加以区别。作为一个例子，上述说明均适用于以 YUV422 方式表示的输入图像的亮度像素和色差像素双方。另外，上述说明适用于以 YUV420 方式表示的输入图像的亮度像素的同时，上述说明中用一半行数进行的扩充适用于该输入图像的色差像素。

下面，对编码单元 12 的详细内容进行说明。

图 4 是编码单元 12 的功能性结构的一个例子的框图。众所周知，该结构是遵循 H.264 标准的编码器的一般模型，所以在此非常简单地说明。

编码单元 12 对图像扩充单元 113 输出的扩充图像，以每个编码块的宏块为单位进行编码，并编码成为流。编码单元 12 在帧内预测及帧间预测之中，采用与编码参数输出单元 112 提供的编码参数对应的预测方式，进行所述编码。

加法单元 121 计算出扩充图像的像素值与用于预测的参考像素值之间的误差；正交变换单元 122 将该误差转换为例如离散余弦（cosine）系数；量化单元 123 对该离散余弦系数进行量化。

逆量化单元 124 及逆正交变换单元 125 通过解码所述量化结果，局部求与播放器中计算出的误差同等的误差。加法单元 126 通过相加该误差和参考像素值，得到局部解码结果的像素值。

加法单元 126 得到的像素值，输出到帧内预测单元 127，与此同时，经过环路滤波器（loop filter）存储到帧存储器 129，更进一步，还输出到图像扩充单元 113。

当编码中采用帧内预测时，帧内预测单元 127 根据加法单元 126 提供的所述像素值，生成规定的参考像素值。根据 H.264 标准，该参考像素值是为了用于与相邻宏块之间的对比而规定的值。

然后，开关（switch）132 选择帧内预测单元 127 输出的参考像素值；加法单元 121 计算扩充图像包含的相邻宏块的像素值与所选择的参考像素值之间的误差，由此执行后续的编码。

当编码中采用帧间预测时，运动检测单元 130 根据对先行的帧或者半帧（即参考图像）计算并存储于帧存储器 129 的参考像素值，计算出表示后续的帧或者半帧的扩充图像中的宏块的运动矢量。运动补偿单元 131 将参考图像中以计算出的运动矢量表示的范围的像素值，作为参考像素值输出。

然后，开关 132 选择运动补偿单元 131 输出的参考像素值；加法单元 121 计算后续的帧或者半帧中的宏块的像素值与所选择的参考像素值之间的误差，由此执行后续的编码。

图 5 是在 H.264 标准中，为了取得与帧内预测对象的单位块内的各像素之间的差分，而规定使用的参考像素的示意图。如图所示，H.264 标准规定，在 9 种预测模式中，分别取得箭头记号的起点所在的参考像素与该箭头记号方向所在的各像素之间的差分。

此图中，给出了以 4×4 像素表示该单位块的大小的例子。图中，白色圆表示该单位块内的各像素，斜线填充的圆表示位于该单位块的左方及上方的几个参考像素。

预测模式 0 中，取得位于单位块的上侧的若干个参考像素与单位块内位于各参考图像的正下方的像素之间的差分。

预测模式 1 中，取得位于单位块的左侧的若干个参考像素与单位块内位于各参考图像的右侧的像素之间的差分。

预测模式 3~8 中，取得若干个参考图像与从各参考像素出发的位于箭头记号方向上的单位块内的各像素之间的差分。

位于图像的最上方的单位块，由于上侧的参考像素不存在，所以采用预测模式 1、2 及 8 中的任意模式。特别是，位于图像的最左上方的单位块，由于所有的参考像素都不存在，所以假定参考像素的平均值为 128 并采用预测模式 2。该值 128 是为了用于按照 H.264 标准进行帧内预测时周围像素不

存在的情况而规定的参考值的一个例子。

还有，帧内预测也能以 8×8 像素及 16×16 像素大小的单位块为对象进行。

图 6 是 H.264 标准中的运动补偿的单位的示意图。现有的 MPEG 标准中，运动补偿的单位固定为 16×16 像素大小的宏块，与此相对，H.264 标准中，如图 6 (A) 所示，能够利用 16×16 像素、 16×8 像素、 8×16 像素、 8×8 像素这 4 种大小的宏块，作为运动补偿的单位，而且，如图 6 (B) 所示，能够利用通过分割 8×8 像素的宏块得到的 8×4 像素、 4×8 像素、 4×4 像素这 3 种子宏块。

下面，参照流程图，对图像扩充单元 113 的处理的主要部分进行说明。

图 7 是确定扩充行数的处理过程的一个例子的流程图。

当图像扩充参数输出单元 111 提供的图像扩充参数表示输入图像为帧时 (S11 中为帧)，图像扩充单元 113 将 N_y (用于亮度的扩充行数) 确定为 8 (S12)；当图像扩充参数表示输入图像为半帧时 (S11 中为半帧)，图像扩充单元 113 将 N_y 确定为 4 (S13)。

然后，当所述图像扩充参数表示输入图像以 YUV420 方式显示时 (S14 中 4:2:0)，图像扩充单元 113 将 N_c (用于色差的扩充行数) 确定为 $N_y/2$ (S15)；当所述图像扩充参数表示输入图像以 YUV422 方式显示时 (S14 中 4:2:2)，图像扩充单元 113 将 N_c 确定为 N_y (S16)。

图 8 是图像扩充处理的一个例子的流程图。

当所述图像扩充参数表示扩充部分的位置在输入图像的上方时 (S31 中为上)，图像扩充单元 113 对所述输入图像，使用像素值 128 在所述输入图像的上侧，扩充按照图 7 所示的流程图确定的行数，生成扩充图像 (S32 及图 2)。另一方面，当所述图像扩充参数表示扩充部分的位置在输入图像的下方时 (S31 中为下)，图像扩充单元 113 对所述输入图像，使用所述输入图像的最下方行的像素值，在所述输入图像的下侧扩充所确定的行数，生成扩充图像 (S33 及图 3)。

图9是考虑预测中采用帧内预测还是帧间预测的情况下,将图8所示的处理扩展后的流程图。

该扩展的处理中,当图像扩充参数输出单元111提供的图像扩充参数表示预测中采用帧内预测时(S41中为帧内预测),图像扩充单元113执行图8所示的处理。而当图像扩充参数表示预测中采用帧间预测时(S41中为帧间预测),图像扩充单元113使用编码单元12提供的参考像素值,对所述输入图像进行扩充(S42)。此时扩充的方向及行数根据所述图像扩充参数及所述确定的行数得到。

在到此为止说明的结构中,如果使用像素值128,对输入图像在上侧扩充得到扩充图像,并采用帧内预测对该扩充图像进行编码,则对于图像的左上方的宏块,由于使用像素值128进行帧内预测,所以预测误差全部为0。而且,对其他上方的宏块,也由于使用左相邻的像素值进行帧内预测,所以预测误差全部为0。

另外,如果对输入图像,使用所述输入图像的最下方行的像素值,在下侧扩充得到扩充图像,并采用帧内预测对所述扩充图像进行编码,则对于图像下方的宏块,由于使用上相邻的像素值进行预测,所以可以将预测误差变为0。

另一方面,如果使用编码单元12输出的参考像素值(即参考图像的像素值),扩充得到扩充图像,并采用将运动矢量设为0的帧间预测,对所述扩充图像进行编码,也可以将预测误差变为0。在这种情况下,特别希望通过选择例如 16×8 像素的宏块、 8×4 像素的子宏块等作为运动补偿的单位,对扩充图像中的扩充部分与其他部分,分别作为各个不同的编码块进行编码。这样,对于扩充部分仅产生与编码条件相关的编码量,可以为抑制生成的编码量作出很大的贡献。

(实施方式2)

图10是本发明实施方式2中,图像编码装置20的功能性结构的一个例子的框图。

图像编码装置 20 生成作为扩充部分的预测误差的 0 值，所述扩充部分是为成为扩充图像的一部分而在输入图像扩充的部分，并对所述生成的 0 值和所述输入图像相关的预测误差，按照 H.264 标准进行编码，生成将所述扩充部分的预测误差表示为 0 的符号。图像编码装置 20 与图像编码装置 10 相比，图像编码装置 20 具有省略了图像扩充单元 113 的控制单元 21，同时编码单元 22 的内容由编码单元 12 变更得到。

与实施方式 1 相同，控制单元 21 及编码单元 22，例如可以是通过计算机执行程序而实现的软件功能，也可以是构成集成电路装置的电路块。另外，输入图像可以是以 1080i 解像度表示的 HDTV 图像。

以下，对与实施方式 1 说明的图像编码装置 10 中的结构要素相同的结构要素，标记相同的符号，并省略说明。

控制单元 21 向编码单元 22 输出与实施方式 1 相同的图像扩充参数及编码参数。

在实施方式 2 中，该图像扩充参数与实施方式 1 中不同，仅用于确定所述扩充部分相对于所述输入图像的位置及行数。该图像扩充参数不用于为了向编码单元 22 输入而对确定的扩充部分生成具体的像素值。

图 11 是编码单元 22 的功能性结构的一个例子的框图。与图 4 所示的编码单元 12 的结构相比，编码单元 22 具有 0 值生成单元 221，用于生成作为所述扩充部分的预测误差的 0 值；编码单元 22 对所述生成的 0 值和所述输入图像的预测误差，按照 H.264 标准进行编码。

图 12 和图 13 是直观地示出该编码处理内容的一个例子的图。

图 12 是扩充部分为输入图像的上侧 8 行时的例子。

如图所示，图上方的宏块中，上面的 8 行为扩充的区域。对于将宏块的扩充部分设为虚拟数据（dummy data）（不在意（don't care）的值）的扩充宏块，进行如下所述的编码。

帧内预测单元 127 按照 H.264 标准，分别对图 5 所示的 9 种模式生成各个评价值，选择生成的评价值最佳的模式，并以选择的模式进行帧内预测。

例如，将用参考图像与宏块之间的对应像素的差分绝对值和表示的预测误差作为评价值，选择该值最小的模式。

特别是，当对扩充宏块进行帧内预测时，将扩充部分 A1 及 A2 的预测误差强制地设为 0 后评价，并确定模式。在帧内预测中，位于图像左上方的块中，只能使用像素值 128 的平均值预测（预测模式 2），位于除此以外的图像上方的块中，只能使用预测模式 1、2、8，而对与相邻块中选择的最小编号的预测模式相同的预测模式，可以用 1 比特表示，若考虑以上因素，则在抑制编码量的方面上，较佳地，例如对所有的扩充宏块选择预测模式 2。

运动检测单元 130 及运动补偿单元 131 按照 H.264 标准，在图 6 所示的每个运动补偿的单位尺寸中生成评价值，选择评价值最佳的运动单位尺寸，并以选择的单位尺寸进行运动补偿。例如，将用参考图像与宏块之间的对应像素的差分绝对值和表现的预测误差设为评价值，选择该值最小的单位尺寸。

特别是，当对扩充宏块进行帧间预测时，将扩充部分 B1 及 B2 的预测误差强制地设为 0 后评价，选择运动补偿的单位尺寸。

作为一个例子，当选择 16×16 像素作为单位尺寸时，将上侧块 B1 及 B2 的预测误差设为 0 后求评价值。该评价值中，仅包括扩充宏块的下侧块 B3、B4 的预测误差。

作为其他例子，当选择 16×8 像素作为单位尺寸时，将位于扩充部分的块的预测误差设为 0 的同时，确定用最少的编码量表示运动矢量。若考虑用运动矢量与由周围运动矢量生成的预测矢量之间的差分表示，则在抑制编码量的方面上，较佳地，可以认为运动矢量与预测矢量相等，并将差分矢量设为 0。

然后，加法单元 121 按照如上所述确定的帧内预测模式、运动补偿的单位尺寸及运动矢量，对输入图像的各块计算出的预测误差，以及 0 值生成单元 221 对扩充部分的块 A1、A2、B1 和 B2 生成的 0 值，通过正交变换单元 122、量化单元 123 以及熵编码单元 133，编码成为流。

图 13 是扩充部分为输入图像的下侧 8 行时的例子。

如图所示，图下方的宏块中，下面的 8 行为扩充的区域。考虑将宏块的扩充部分设为任意（不在意）的像素值的扩充宏块，进行编码。编码的基本思想，与图 12 所示的扩充部分在上侧时的情况相同。

帧内预测单元 127 在对扩充宏块进行帧内预测时，将扩充部分 C3 及 C4 的预测误差强制地设为 0 后评价的同时，选择预测模式。对块 C3，从块 C1 的预测模式以及预测模式 2 之中，选择编号小的预测模式。这是因为块 C3 的左侧不存在块，所以采用上述选择方法。对块 C4，从块 C2 的预测模式以及块 C3 的预测模式之中，选择编号小的预测模式。

另外，运动检测单元 130 及运动补偿单元 131 与上侧扩充的情况相对称地，将下侧的块 D3 及 D4 的预测误差强制地设为 0 后进行帧间预测，并选择运动补偿的单位尺寸，同时求运动矢量。

然后，加法单元 121 按照如上所述确定的帧内预测模式、运动补偿的单位尺寸及运动矢量，对输入图像的各块计算出的预测误差，以及 0 值生成单元 221 对扩充部分的块 C3、C4、D3 和 D4 生成的 0 值，通过正交变换单元 122、量化单元 123 以及熵编码单元 133，编码成为流。

本发明的图像编码装置及其方法，可以利用于采用帧内预测及帧间预测对图像进行编码的装置，特别有用于按照 H.264 标准对以 1080i 解像度表示的 HDTV 图像进行编码。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

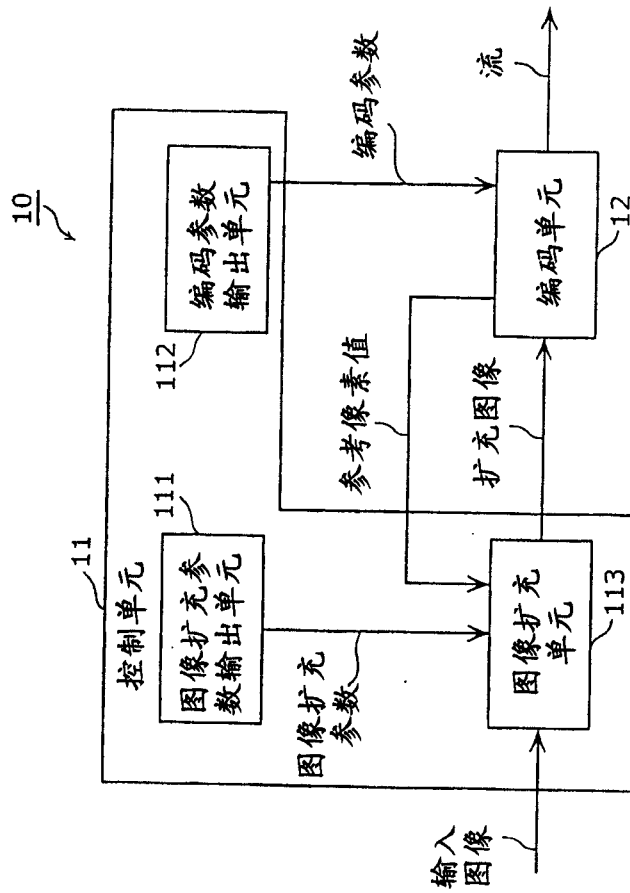


图 1

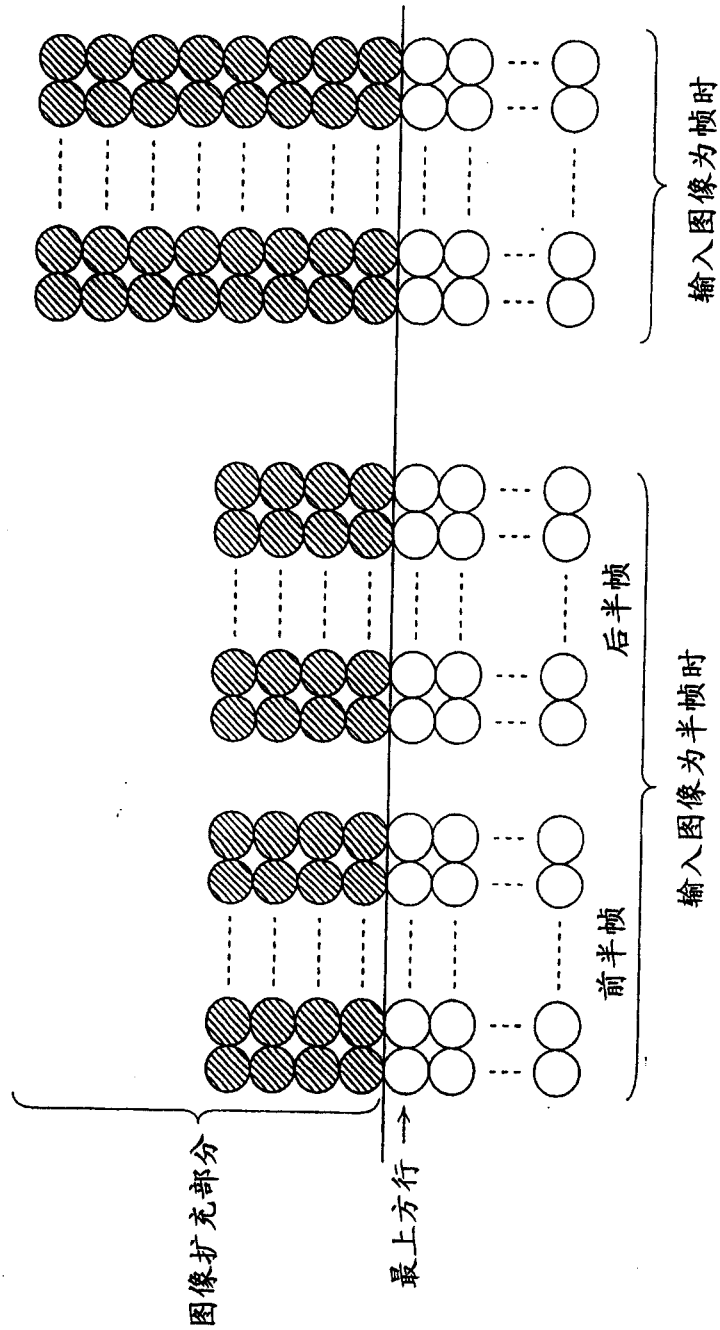


图 2

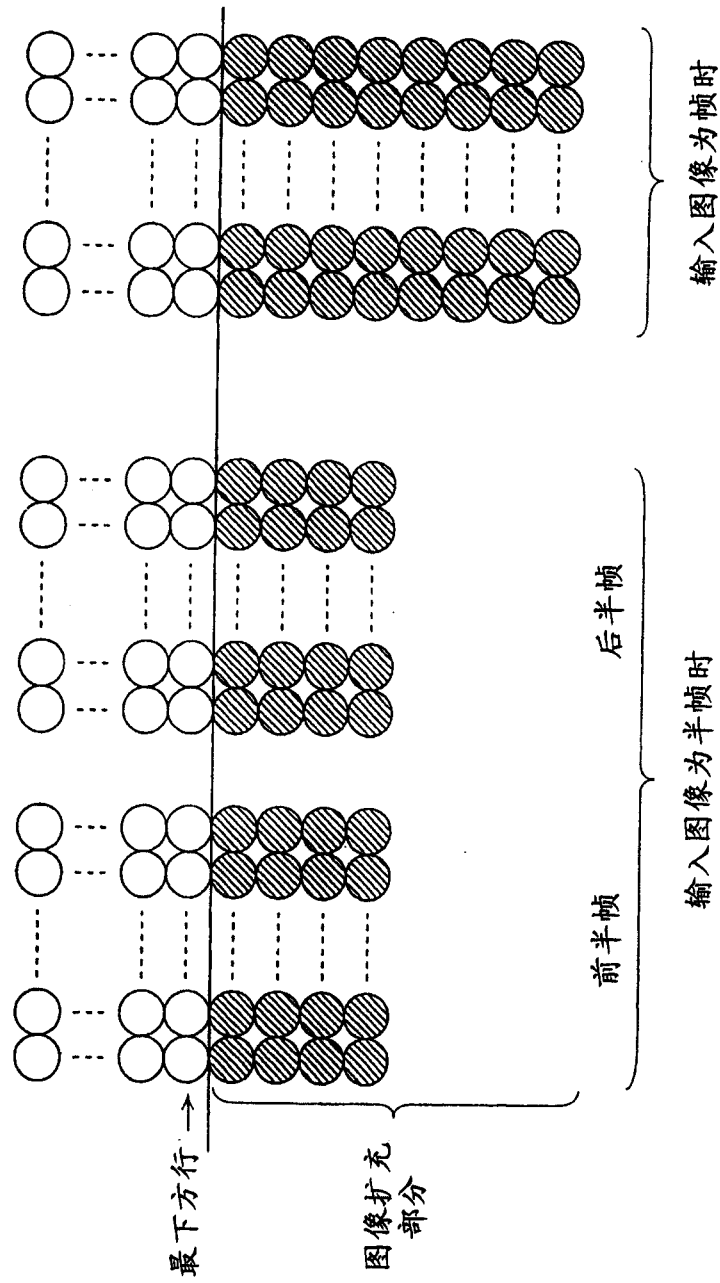


图 3

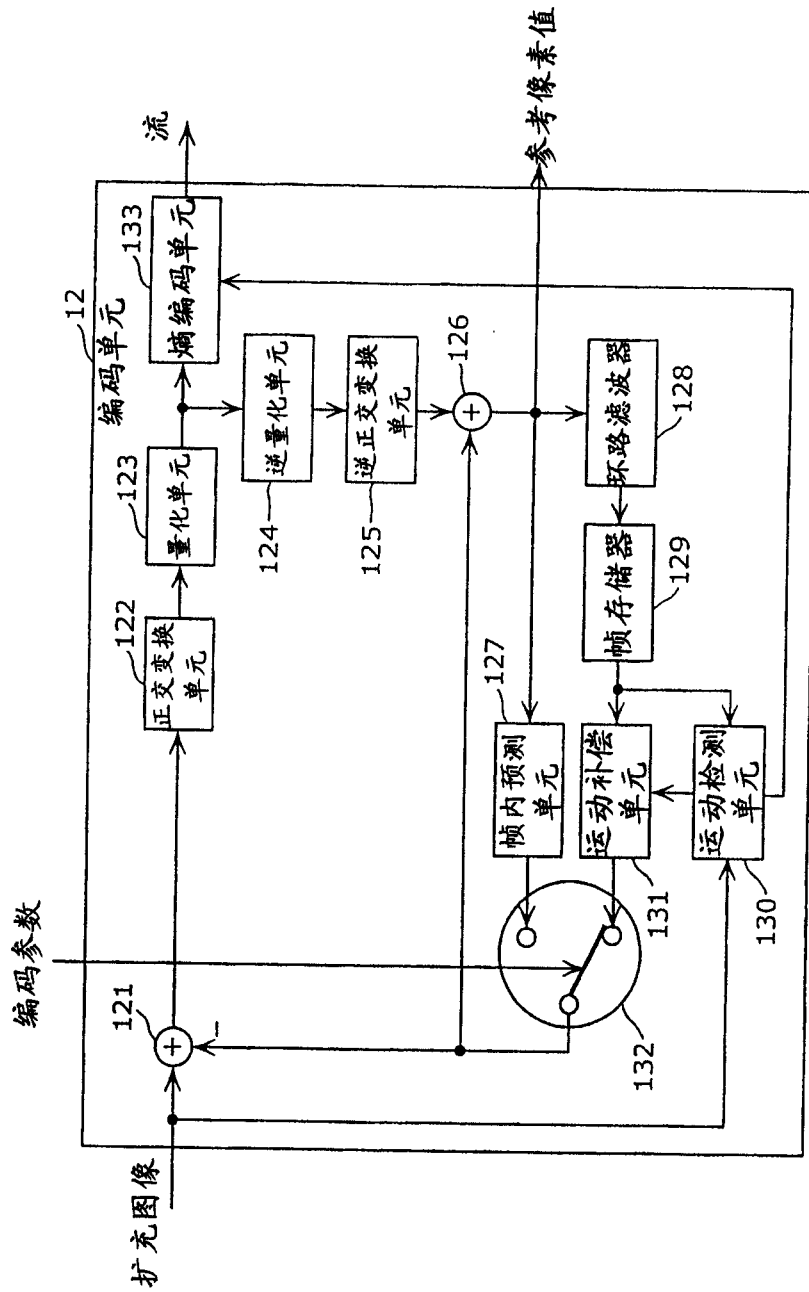


图 4

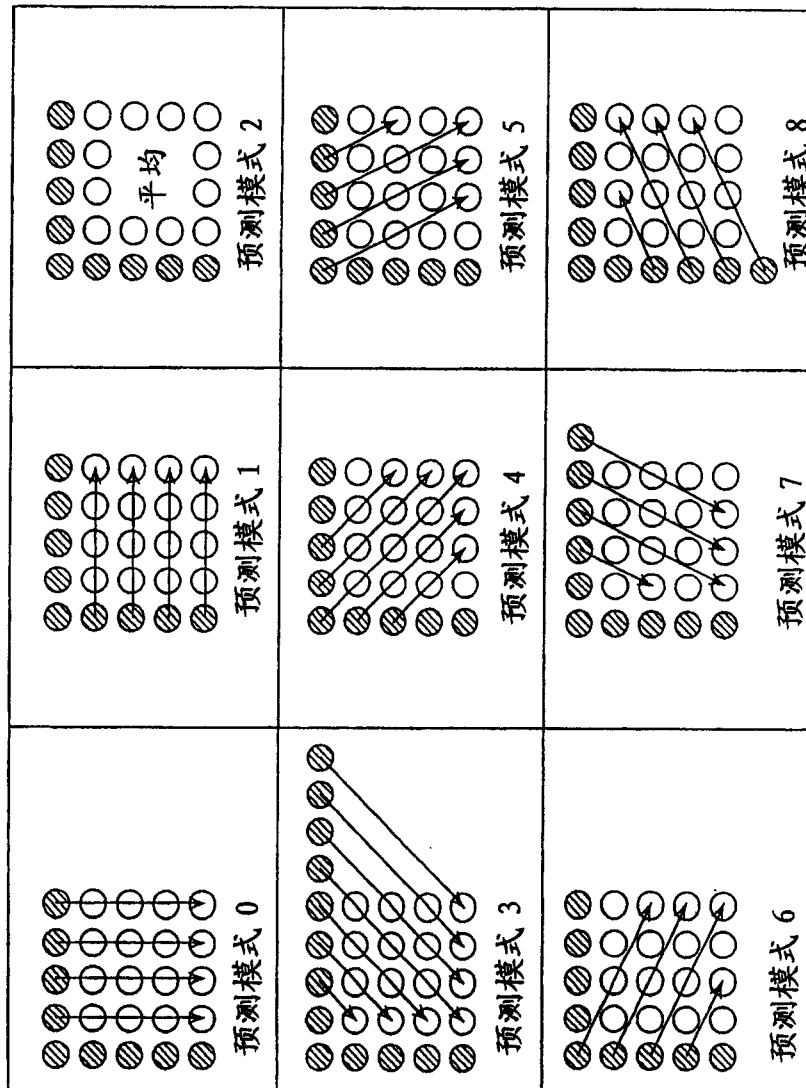


图 5

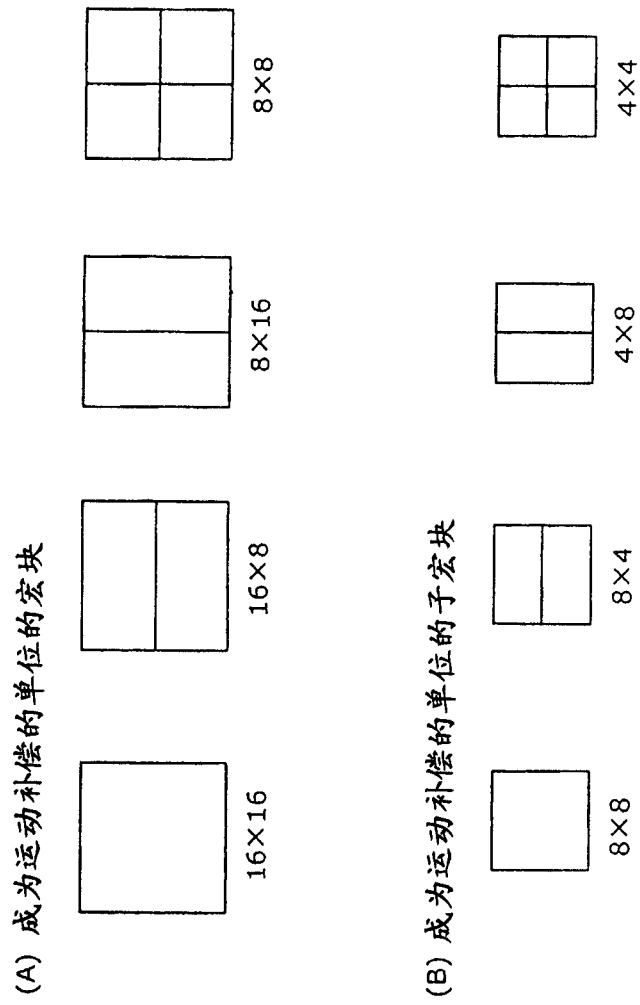


图 6

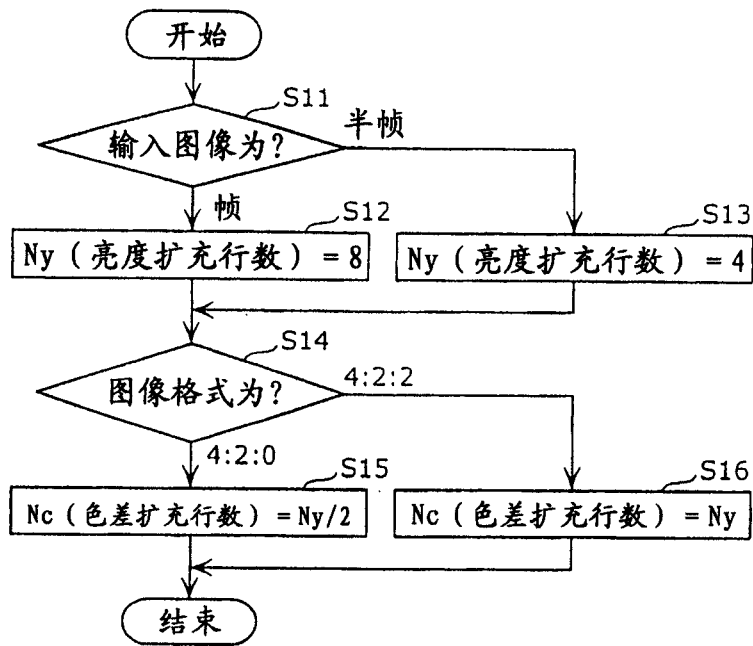


图 7

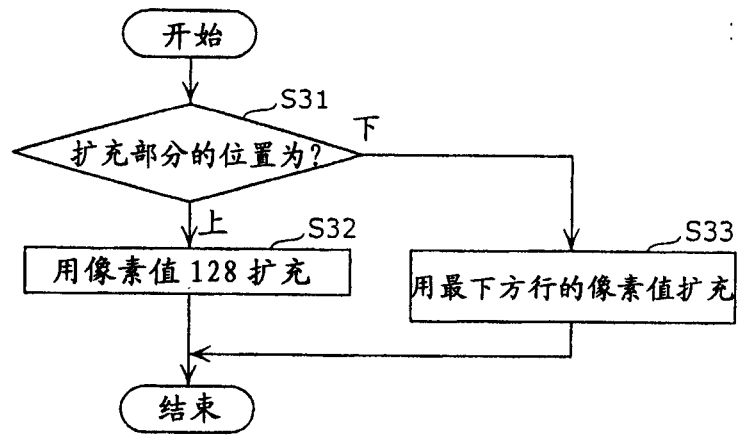


图 8

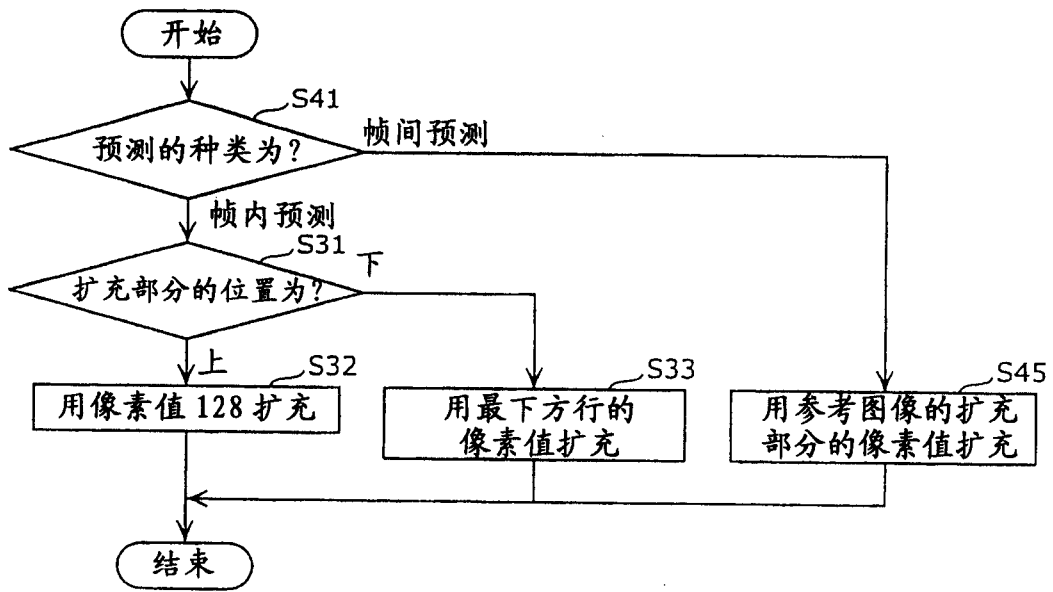


图 9

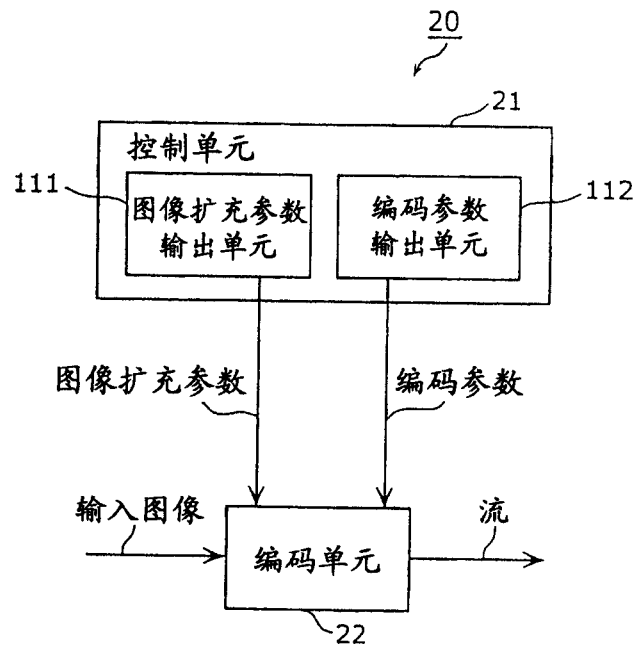


图 10

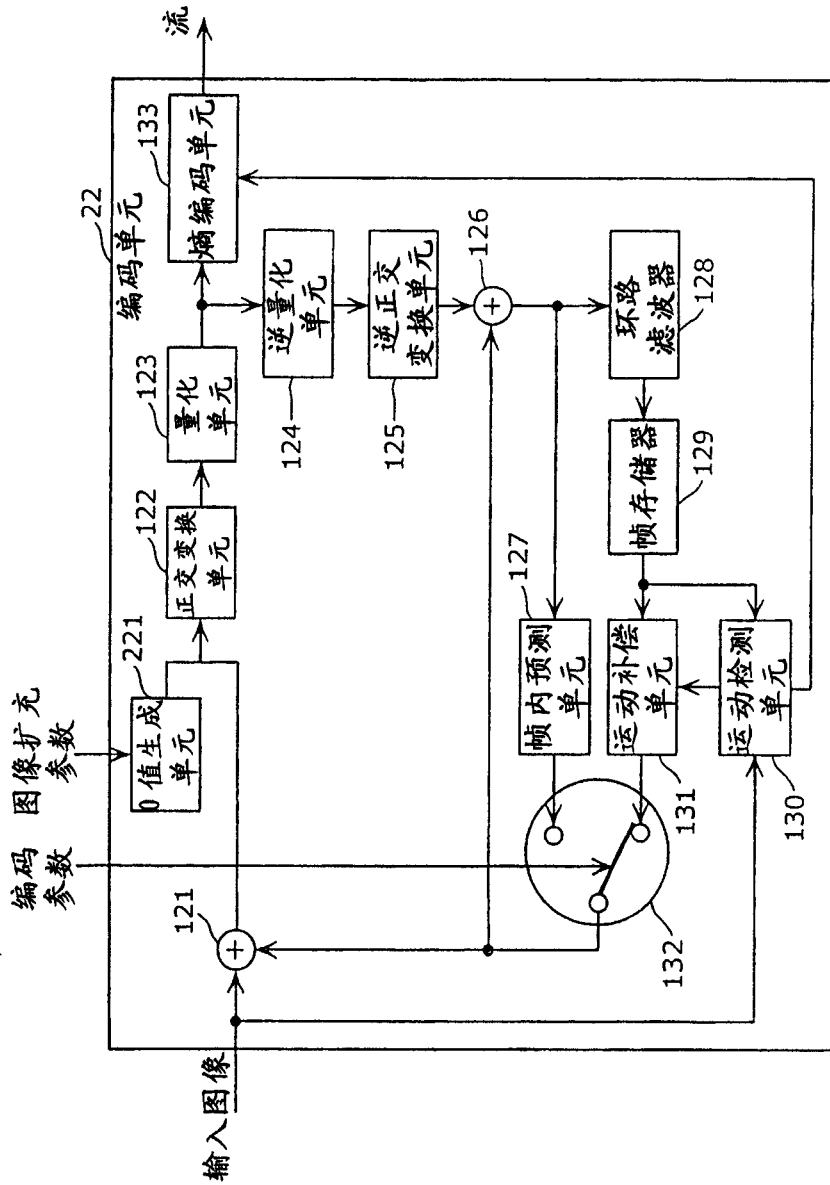


图 11

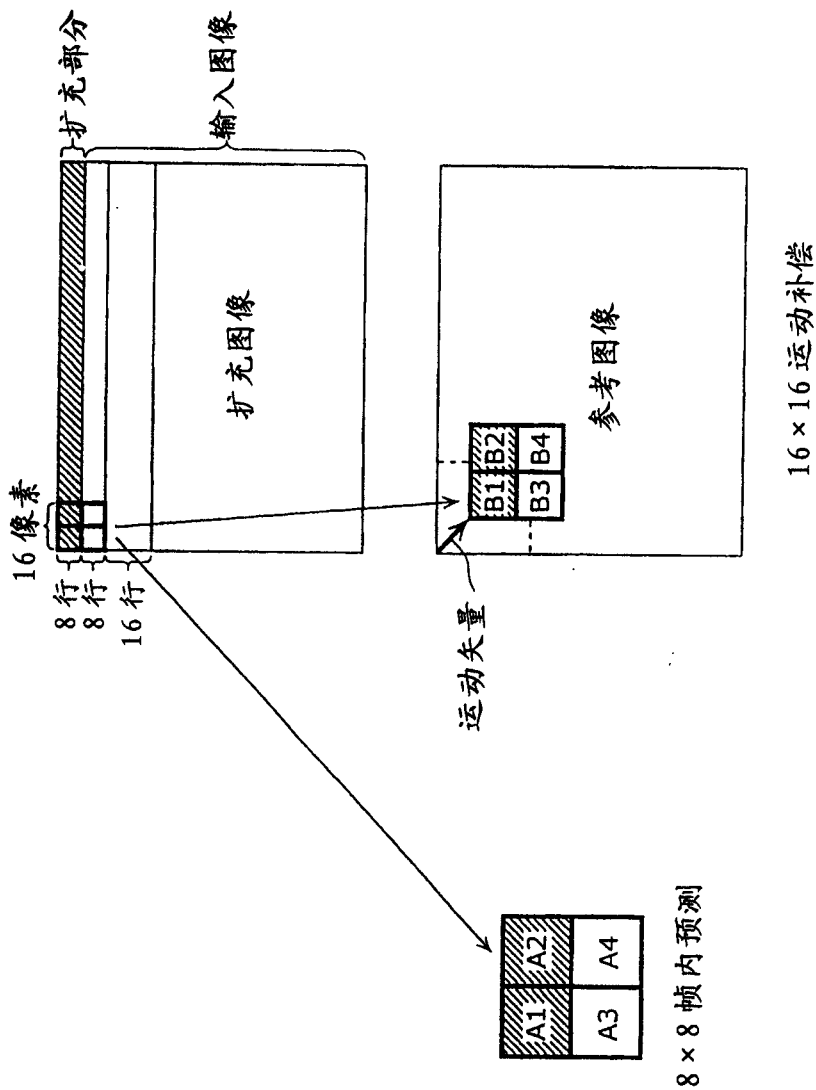


图 12

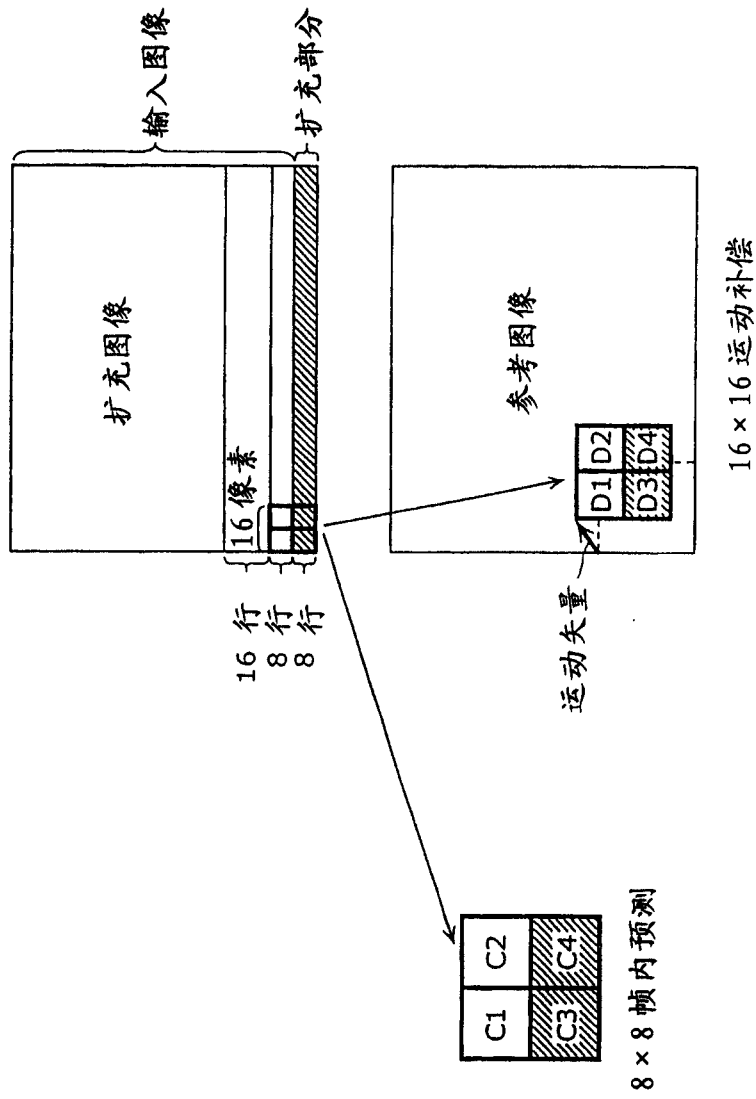


图 13