



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101998120 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010548570.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.05.23

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

(30) 优先权数据

143840/2006 2006.05.24 JP

(62) 分案原申请数据

200780018978.9 2007.05.23

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 天野博史 田中健 前田昌树

津田贤治郎 井口雅保 柴原阳司

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

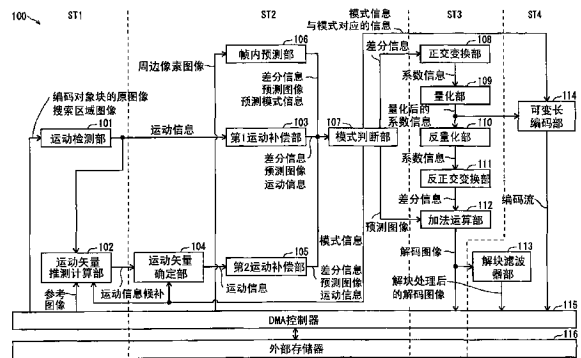
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 6 页

(54) 发明名称

图像编码装置、图像编码方法及图像编码集成电路

(57) 摘要

本发明提供一种图像编码装置。在通过流水线对每个宏块并行进行图像的压缩编码处理的情况下，在通过 MPEG4AVC 的跳过模式等对编码对象块进行压缩编码时，需要与编码对象块邻接的邻接块的运动矢量等。但是，根据流水线阶段的结构的不同，有时没有确定邻接块的运动矢量等。在这种情况下，存在不能够通过跳过模式等对编码对象块进行压缩编码处理的问题。计算与编码对象块的前块所能够选择的所有的运动信息相对应的编码对象块的所有的运动信息候补，在确定了前块的运动信息后，在计算出的运动信息候补中，将与对前块的确定的运动信息对应的运动信息作为编码对象块的跳过模式等的运动信息。



1. 一种图像编码装置,以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,具有:
运动检测单元,根据编码对象块的图像和搜索区域的图像进行运动检测,从而生成运动信息;

运动矢量推测计算单元,根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块能够选择的所有编码模式相对应的运动矢量,生成运动信息候补;

运动矢量确定单元,根据上述邻接块的编码模式信息,从上述运动信息候补中确定一个运动信息;以及

模式判断单元,从上述编码对象块能够选择的所有编码模式中确定该编码对象块的编码模式,输出所确定的编码模式信息。

2. 如权利要求 1 所述的图像编码装置,其特征在于,

上述运动矢量推测计算单元根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块的帧内预测模式、第一运动补偿模式和第二运动补偿模式相对应的运动矢量,生成上述运动信息候补,所述第一运动补偿模式根据上述运动检测单元所生成的运动信息来进行运动补偿,所述第二运动补偿模式根据上述运动矢量确定单元所确定的运动信息来进行运动补偿。

3. 如权利要求 1 所述的图像编码装置,其特征在于,

将上述运动检测单元和上述运动矢量推测计算单元作为第一阶段处理单元,

将上述运动矢量确定单元和上述模式判断单元作为第二阶段处理单元,

上述第一阶段处理单元和上述第二阶段处理单元进行流水线处理。

4. 如权利要求 1 所述的图像编码装置,其特征在于,

将上述运动检测单元和上述运动矢量推测计算单元作为第一处理单元,

将上述运动矢量确定单元和上述模式判断单元作为第二处理单元,

上述第一处理单元和上述第二处理单元并行进行处理。

5. 一种图像编码装置,以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,具有:

运动检测单元,根据编码对象块的图像和搜索区域的图像进行运动检测,从而生成运动信息;

运动矢量推测计算单元,根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块能够选择的一部分编码模式相对应的运动矢量,生成运动信息候补;

确认单元,根据上述邻接块的编码模式信息,确认由上述运动矢量推测计算单元生成的运动信息是否有效,并输出确认结果;

运动矢量确定单元,根据上述邻接块的编码模式信息,从上述运动信息候补和上述确认结果中确定一个运动信息;以及

模式判断单元,从上述编码对象块能够选择的所有编码模式中确定该编码对象块的编码模式,输出所确定的编码模式信息。

6. 如权利要求 5 所述的图像编码装置,其特征在于,

上述运动矢量推测计算单元根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块的至少帧内预测模式相

对应的运动矢量,生成上述运动信息候补。

7. 如权利要求 5 所述的图像编码装置,其特征在于,

上述运动矢量推测计算单元根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块的至少第一运动补偿模式相对应的运动矢量,生成上述运动信息候补,所述第一运动补偿模式根据上述运动检测单元所生成的运动信息来进行运动补偿。

8. 如权利要求 5 所述的图像编码装置,其特征在于,

上述运动矢量推测计算单元根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块的至少第二运动补偿模式相对应的运动矢量,生成上述运动信息候补,所述第二运动补偿模式根据上述运动矢量确定单元所确定的运动信息来进行运动补偿。

9. 如权利要求 5 所述的图像编码装置,其特征在于,

将上述运动检测单元和上述运动矢量推测计算单元作为第一阶段处理单元,

将上述运动矢量确定单元和上述模式判断单元作为第二阶段处理单元,

上述第一阶段处理单元和上述第二阶段处理单元进行流水线处理。

10. 如权利要求 5 所述的图像编码装置,其特征在于,

将上述运动检测单元和上述运动矢量推测计算单元作为第一处理单元,

将上述运动矢量确定单元和上述模式判断单元作为第二处理单元,

上述第一处理单元和上述第二处理单元并行进行处理。

11. 一种图像编码方法,以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,包括:

运动检测步骤,根据编码对象块的图像和搜索区域的图像进行运动检测,从而生成运动信息;

运动矢量推测计算步骤,根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块能够选择的所有编码模式相对应的运动矢量,生成运动信息候补;

运动矢量确定步骤,根据上述邻接块的编码模式信息,从上述运动信息候补中确定一个运动信息;以及

模式判断步骤,从上述编码对象块能够选择的所有编码模式中确定该编码对象块的编码模式,输出所确定的编码模式信息。

12. 一种图像编码集成电路,以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,具有:

运动检测单元,根据编码对象块的图像和搜索区域的图像进行运动检测,从而生成运动信息;

运动矢量推测计算单元,根据上述编码对象块的邻接块中的编码模式已确定块的运动矢量以及与上述编码对象块的邻接块中的编码模式未确定块能够选择的所有编码模式相对应的运动矢量,生成运动信息候补;

运动矢量确定单元,根据上述邻接块的编码模式信息,从上述运动信息候补中确定一个运动信息;以及

模式判断单元,从上述编码对象块能够选择的所有编码模式中确定该编码对象块的编码模式,输出所确定的编码模式信息。

图像编码装置、图像编码方法及图像编码集成电路

[0001] 本发明是基于 2007 年 5 月 23 日申请的名称为“图像编码装置、图像编码方法及图像编码用集成电路”、国内申请号为 200780018978.9 的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种对图像进行压缩编码的图像编码装置,特别涉及压缩编码处理的高速化。

背景技术

[0003] 在作为图像的压缩编码方式的 MPEG4AVC(Motion Pictures ExpertsGroup 4 Advanced Video Coding) 规格中,作为编码模式,规定了跳过模式(skip mode)和空间直接模式(spatial direct mode)。

[0004] 两种编码模式在以规定尺寸、例如 16×16 像素的宏块(macroblock)为单位对均成为压缩编码(以下,也简称为“编码”)的对象的图像(以下,称为“编码对象图像”)进行处理时,根据与其编码对象块邻接的多个宏块(以下,称为“邻接块”)的运动信息,计算作为现在的处理对象的宏块(以下,称为“编码对象块”)的运动矢量和用于预测编码对象块的、能够识别与编码对象块尺寸相同的参考图像的参考图像编号(以下,将两者的组合称为“运动信息”)。然后,对根据计算出的运动信息预测出的编码对象块的预测图像和编码对象块的原图像的差分信息进行编码。

[0005] 即,根据解码时的邻接块的运动信息,能够计算通过跳过模式或者空间直接模式(以下,也称为“跳过模式等”)进行了编码的宏块的运动信息,不需要对编码对象块的运动信息进行编码,即,仅对编码对象块的预测图像和原图像的差分信息进行编码即可,通过跳过模式等来进行编码,从而能够减少编码量。

[0006] 然而,为了实现图像的编码处理的高速化,已公知通过流水线(pipeline)对各宏块并行进行处理的技术。

[0007] 如上所述,为了通过跳过模式等来对编码对象块进行编码,需要邻接块的运动信息。

[0008] 因此,例如,流水线阶段分为第 1 阶段和第 2 阶段,该第 1 阶段针对各宏块依次计算在通过跳过模式等进行编码的情况下的运动信息,该第 2 阶段针对经第 1 阶段处理完的宏块,根据在通过跳过模式等进行编码的情况下的编码量,判断是否通过跳过模式等进行编码。在该情况下,当开始编码对象块的第 1 阶段的处理时,在对编码对象块的全部的邻接块的第 2 阶段的处理未结束的情况下,则各邻接块的编码模式没有确定。

[0009] 即,由于各邻接块的运动信息未确定,因此在第 1 阶段中,不能够计算编码对象块的跳过模式等的运动信息。

[0010] 作为解决该问题的技术,例如有专利文献 1 的图像编码装置。以下,对专利文献 1 中的图像编码装置进行说明。

[0011] 专利文献 1 中的图像编码装置是以宏块为单位通过流水线对编码对象图像并行

进行编码处理的图像编码装置,从编码对象图像的左上侧的宏块开始对水平方向的 1 行宏块进行处理,再对下一行进行处理,处理直到右下侧的宏块为止。

[0012] 专利文献 1 中的图像编码装置在编码对象块的处理开始时,在作为一个邻接块的位于编码对象块的左侧的宏块(以下,称为“前块”)的运动信息的计算未结束的情况下,取代前块而使用运动矢量的计算未结束的位于前块的左侧的块(以下称为“附近块”)的运动信息,生成编码对象块的跳过模式等的运动信息。

[0013] 然后,若前块的运动信息的计算结束,则确定计算出的前块的运动信息和附近块的运动信息是否一致,在一致的情况下,能够通过跳过模式等对编码对象块进行编码。

[0014] 这样,在专利文献 1 的图像编码装置中,即使前块的运动信息的计算未结束,由于使用附近块的运动信息进行编码对象块的运动矢量的计算,因此不会妨碍流水线并行进行处理,能够实现编码处理的高速化。

[0015] 专利文献 1:日本专利第 3879741 号公报

[0016] 然而,在专利文献 1 的图像编码装置中,由于使用附近块的运动信息进行编码对象块的运动矢量的计算,因此计算出的前块的运动信息和附近块的运动信息不一致,经常出现不能够通过跳过模式等进行编码的情况。

发明内容

[0017] 因此,本发明是鉴于上述问题而作出的,提供一种通过与以往不同的方法能够实现编码处理的高速化的图像编码装置。

[0018] 为了解决上述问题,本发明的图像编码装置以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,具有:第 1 处理单元,将各块作为处理对象,逐个地根据在作为处理对象的块之前被处理过的前块的预测图像候补确定信息,生成用于确定作为处理对象的块的预测图像的候补的预测图像候补确定信息;以及第 2 处理单元,在上述第 1 处理单元对 1 个块进行处理的同时,根据用于确定对该块的前块所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,从该块的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被该第 1 处理单元处理完的块的预测图像,输出所选择的 1 个预测图像和原图像之间的差分信号来作为应该反映在压缩编码结果上的差分信号,生成用于确定所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,上述图像编码装置是对逐个输入的图像进行压缩编码的装置,针对各块,每块的预测图像候补确定信息包含用于确定根据多个邻接块的运动矢量生成的预测图像的候补的确定信息,该多个邻接块包括相对于该块位于规定位置上的上述前块,上述图像编码装置还具有第 3 处理单元,该第 3 处理单元将各块作为处理对象,逐个地将用于确定根据像素值生成的预测图像的候补的确定信息包含到上述预测图像候补确定信息中,该像素值是相对于作为处理对象的块位于规定位置的像素的像素值,上述第 2 处理单元从通过上述第 3 处理单元的处理而包含上述确定信息的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择由上述第 1 处理单元处理完的块的预测图像。

[0019] 此外,为了解决上述问题,基于本发明的图像编码装置的图像编码方法以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,包括:第 1 处理步骤,将各块作为处理对象,逐个地根据在作为处理对象的块之前被处理过的前块的预测图像候补确定信息,生成用于确定作为处理对象的块的预测图像的候补的预测图像候补确定信息;第 2 处理步骤,在上

述第 1 处理步骤对 1 个块进行处理的同时,根据用于确定对该块的前块所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,从该块的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被该第 1 处理步骤处理完的块的预测图像,输出所选择的 1 个预测图像和原图像之间的差分信号来作为应该反映在压缩编码结果上的差分信号,生成用于确定所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,上述图像编码方法是对逐个输入的图像进行压缩编码的方法,针对各块,每块的预测图像候补确定信息包含用于确定根据多个邻接块的运动矢量生成的预测图像的候补的确定信息,该多个邻接块包括相对于该块位于规定位置上的上述前块,上述图像编码方法还具有第 3 处理步骤,该第 3 处理步骤将各块作为处理对象,逐个地将用于确定根据像素值生成的预测图像的候补的确定信息包含到上述预测图像候补确定信息中,该像素值是相对于作为处理对象的块位于规定位置的像素的像素值,上述第 2 处理步骤从通过上述第 3 处理步骤的处理而包含上述确定信息的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择由上述第 1 处理步骤处理完的块的预测图像。

[0020] 此外,为了解决上述问题,在本发明的图像编码装置中使用图像编码用集成电路以规定尺寸的块单位对图像进行压缩编码,其特征在于,具有:第 1 处理单元,将各块作为处理对象,逐个地根据在作为处理对象的块之前被处理过的前块的预测图像候补确定信息,生成用于确定作为处理对象的块的预测图像的候补预测图像候补确定信息;第 2 处理单元,在上述第 1 处理单元对 1 个块进行处理的同时,根据用于确定对该块的前块所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,从该块的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被该第 1 处理单元处理完的块的预测图像,输出所选择的 1 个预测图像和原图像之间的差分信号来作为应该反映在压缩编码结果上的差分信号,生成用于确定所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,上述图像编码用集成电路是对逐个输入的图像进行压缩编码的电路,针对各块,每块的预测图像候补确定信息包含用于确定根据多个邻接块的运动矢量生成的预测图像的候补的确定信息,该多个邻接块包括相对于该块位于规定位置上的上述前块,上述图像编码装置还具有第 3 处理单元,该第 3 处理单元将各块作为处理对象,逐个地将用于确定根据像素值生成的预测图像的候补的确定信息包含到上述预测图像候补确定信息中,该像素值是相对于作为处理对象的块位于规定位置的像素的像素值,上述第 2 处理单元从通过上述第 3 处理单元的处理而包含上述确定信息的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择由上述第 1 处理单元处理完的块的预测图像。

[0021] 在此,规定尺寸的块是 $n \times n$ 像素、例如 16×16 像素的宏块,预测图像是与各块相同尺寸的图像。

[0022] 发明的效果

[0023] 具备上述结构的本发明的图像编码装置,在第 1 处理单元中,针对各块,根据前块的预测图像候补确定信息生成该块的预测图像候补确定信息,在第 2 处理单元中,在第 1 处理单元对 1 个块进行处理的同时,针对其前块,根据用于确定所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息,从该块的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被第 1 处理单元处理完的该块的预测图像,因此,针对各块,即使在第 1 处理单元的处理开始时该块的前块的预测图像未确定,也能够开始进行该块的压缩编码处理。

[0024] 即,针对各块,不需等待确定该块的前块的预测图像就能够开始编码处理,因此能够实现编码处理的高速化。

[0025] 此外,作为预测图像候补确定信息,例如通过使用运动信息(运动矢量和参考图像)的候补,各块的预测图像候补确定信息成为根据前块的运动信息的候补而生成的运动信息的候补,能够进行 MPEG4AVC 的基于跳过模式、空间直接模式的编码,并能够减少编码量。

[0026] 此外,上述图像编码装置也可以是对逐个输入的图像进行压缩编码的装置,针对各块,每块的预测图像候补确定信息包含用于确定根据运动矢量生成的预测图像的候补的确定信息,该运动矢量是通过搜索其他图像而检测出的。

[0027] 由此,作为通过搜索其他的图像而检测出的运动矢量,例如在 MPEG4AVC 的画面间预测(帧间模式)中通过使用规定的运动矢量,从而在预测图像候补确定信息中包含用于确定画面间预测(帧间模式)的预测图像的确定信息。

[0028] 因此,从预测图像确定信息所表示的多个预测画面的候补中,对每一块选择例如编码量最小的预测图像,从而能够实现抑制编码量的压缩编码。

[0029] 此外,针对各块,每块的预测图像候补确定信息也可以包含用于确定根据多个邻接块的运动矢量生成的预测图像的候补的确定信息,该多个邻接块包括相对于该块位于规定位置上的上述前块。

[0030] 由此,例如,通过将邻接块作为在 MPEG4AVC 规格的跳过模式中所使用的规定的宏块,由于在预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中包含有通过跳过模式、空间直接模式进行了编码的情况下的预测图像,因此在选择了该预测图像的情况下,能够抑制编码量。

[0031] 此外,上述图像编码装置还可以具有第 3 处理单元,该第 3 处理单元将各块作为处理对象,逐个地将用于确定根据像素值生成的预测图像的候补的确定信息包含在上述预测图像候补确定信息中,该像素值是相对于作为处理对象的块位于规定位置的像素的像素值,上述第 2 处理单元从通过上述第 3 处理单元的处理而包含上述确定信息的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被上述第 1 处理单元处理完的块的预测图像。

[0032] 由此,作为位于规定位置的像素的像素值,例如在 MPEG4AVC 的画面内预测(帧内模式)中通过使用所限定的规定的像素的像素值,从而在预测图像候补确定信息中包含用于确定画面内预测(帧内模式)的预测图像的候补的确定信息。

[0033] 因此,针对每块,通过从预测图像确定信息所表示的多个预测画面的候补中选择例如编码量最小的预测图像,能够实现减少了编码量的压缩编码。

[0034] 此外,上述预测图像候补确定信息也可以是根据被上述第 2 处理单元处理完的块的预测图像确定信息而生成的。

[0035] 由此,例如,将第 1 处理单元的处理对象的块设为 MB_n ,将第 2 处理单元的处理对象的块设为 MB_{n-1} ,将被第 2 处理单元处理完的块设为 MB_{n-2} ,则 MB_n 的预测图像候补确定信息是根据 MB_{n-1} 的预测图像候补确定信息而生成的,而所述 MB_{n-1} 的预测图像候补确定信息是根据 MB_{n-2} 的预测图像候补确定信息而生成的,但通过根据被第 2 处理单元处理完的 MB_{n-2} 的预测图像确定信息,生成 MB_n 的预测图像候补确定信息,从而能够抑制 MB_n 的预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补的数量的增大。

[0036] 此外,针对各块,每一块的预测图像候补确定信息也可以是根据仅确定该块的前

块的预测图像的候补的一部分的信息而生成的。

[0037] 由此,由于编码对象块的预测图像候补确定信息是根据仅确定该块的前块的预测图像候补的一部分的信息而生成的,因此,能够通过减少预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补的数量,降低图像编码装置的处理负荷。

[0038] 此外,上述图像编码装置也可以通过由第 1 阶段和第 2 阶段这 2 个流水线阶段构成的流水线来进行处理,上述第 1 处理单元包括运动检测部和运动矢量推测计算部,并且将各块作为处理对象,逐个地执行上述第 1 阶段的处理,所述运动检测部生成上述预测图像候补确定信息,该预测图像候补确定信息包含用于确定根据作为处理对象的块的运动矢量而生成的预测图像的候补的确定信息,作为处理对象的块的运动矢量是通过搜索其他的图像而检测出的,所述运动矢量推测计算部使上述预测图像候补确定信息包含用于确定根据多个邻接块的运动矢量而生成的预测图像的候补的确定信息,所述多个邻接块包括相对于作为处理对象的块位于规定位置上的所述前块,上述第 2 处理单元包括运动矢量确定部和模式判断部,并且执行上述第 2 阶段的处理,所述运动矢量确定部根据上述前块的预测图像确定信息,在上述预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中,选定由上述运动矢量推测计算部生成的确定信息所表示的预测图像的候补,所述模式判断部,从上述运动矢量确定部所选定的预测图像的候补、和上述预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中的由上述运动检测部生成的确定信息所表示的预测图像的候补中,选择被上述第 1 处理单元处理完的块的预测图像,输出所选择的 1 个预测图像和原图像之间的差分信号,作为应该反映在压缩编码结果上的差分信号,从而生成用于确定所选择的 1 个预测图像的预测图像确定信息。

[0039] 由此,针对各块,在第 1 处理单元生成的预测图像候补确定信息中,包含用于确定该块的预测图像的候补的确定信息,所述该块的预测图像的候补的确定信息是运动矢量推测计算部根据前块的预测图像候补确定信息而生成的,由于第 2 处理单元中的运动矢量确定部根据前块的预测图像确定信息,选定由运动矢量推测计算部生成的确定信息所表示的该块的预测图像的候补,因此,针对各块,即使是在第 1 处理单元的处理开始时该块的前块的预测图像未确定,也能够开始进行该块的压缩编码处理。

[0040] 此外,针对各块,在第 1 处理单元生成的预测图像候补确定信息中包含在运动检测部生成的确定信息,由于第 2 处理单元的模式判断部根据运动矢量确定部所选定的预测图像的候补、在预测图像候补确定信息所表示的预测图像的候补中的由运动检测部生成的确定信息所表示的预测图像的候补,选择预测图像,因此通过针对每块选择例如编码量最小的预测图像,能够实现减少了编码量的压缩编码。

附图说明

[0041] 图 1 是用于说明本发明的实施方式 1 的图像编码装置 100 的流水线处理的流程的图。

[0042] 图 2 是本发明的实施方式 1 的图像编码装置 100 的功能结构图。

[0043] 图 3 是表示本发明的实施方式 1 的图像编码装置 100 的动作的流程图。

[0044] 图 4 是本发明的实施方式 2 的图像编码装置 200 的功能结构图。

[0045] 图 5 是表示本发明的实施方式 2 的图像编码装置 200 的处理的流程图。

- [0046] 图 6 是用于说明编码对象块和邻接像素的关系的图。
- [0047] 图 7 是用于说明编码对象块和邻接块的关系的图。
- [0048] 附图标记的说明
- [0049] 100、200 图像编码装置
- [0050] 101 运动检测部
- [0051] 102、201 运动矢量推测计算部
- [0052] 103 第 1 运动补偿部
- [0053] 104、203 运动矢量确定部
- [0054] 105 第 2 运动补偿部
- [0055] 106 帧内预测部
- [0056] 107、204 模式判断部
- [0057] 108 正交变换部
- [0058] 109 量化部
- [0059] 110 反量化部
- [0060] 111 反正交变换部
- [0061] 112 加法运算部
- [0062] 113 解块滤波器 (deblock filter) 部
- [0063] 114 可变长编码部
- [0064] 115DMA 控制器
- [0065] 116 外部存储器
- [0066] 202 确认部

具体实施方式

- [0067] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0068] <实施方式 1>
- [0069] <概要>
- [0070] 实施方式 1 的图像编码装置是对下述图像编码装置进行改良而得到的,该被改良的图像编码装置以 MPEG4AVC 规格为基准,以规定尺寸(例如,16×16 像素)的宏块为单位通过流水线处理对编码对象图像进行编码。
- [0071] 实施方式 1 的图像编码装置针对每个宏块,从帧内模式、帧间模式和跳过模式这 3 种编码模式中选择编码量最小的编码模式,并通过所选择的编码模式对该宏块进行编码。
- [0072] 以下,对各编码模式进行简单的说明。
- [0073] 帧内模式,是指根据与作为编码对象的宏块的编码对象块邻接的像素(以下,称为“邻接像素”)的像素值,生成编码对象块的预测图像,并对生成的预测图像和编码对象块的原图像的差分信息进行编码的编码模式。
- [0074] 在此,使用图 6 对邻接像素进行说明。
- [0075] 图 6 是用于说明编码对象块和邻接像素的关系的图。
- [0076] 邻接像素,是指该图所示的位于编码对象块的左侧的宏块的 16 像素(该图中 A 的像素)和上侧的宏块的 16 像素(该图中 B 的像素)。

[0077] 从多个预测模式（垂直预测，水平预测等）中选择一个预测模式，再利用与所选择的预测模式对应的邻接像素内的像素值，即每个预测模式都不同的邻接像素内的像素值，生成预测图像。

[0078] 作为预测模式，例如在选择垂直预测的情况下，编码对象块的各列的像素的像素值设为与同列的该图 B 中的各像素的像素值相等，从而生成预测图像。

[0079] 另外，针对预测模式的选择方法，由于是以往技术，因此省略其详细的说明，但例如能够使用基于周边的宏块的预测模式来选择的方法等。

[0080] 帧间模式，是指通过搜索与包含编码对象块的编码对象图像不同的图像（以下，称为“搜索区域图像”），从而检测用于表示与编码对象块相似的块的相对位置的运动矢量，根据由所检测出的运动矢量和表示搜索区域图像的参考图像编号构成的运动信息，生成编码对象块的预测图像，对生成的预测图像和编码对象块的原图像之间的差分信息和运动信息进行编码的编码模式。

[0081] 跳过模式，是指使用作为与编码对象块邻接的多个宏块的邻接块的运动信息来计算编码对象块的运动信息，根据所计算出的运动信息来生成编码对象块的预测图像，对生成的预测图像和编码对象块的原图像之间的差分信息进行编码的编码模式。在这样的跳过模式中，由于仅对差分信息进行编码，不需要对运动信息进行编码，因此能够抑制编码量。

[0082] 在此，使用图 7 对邻接块进行说明。

[0083] 图 7 是用于说明编码对象块和邻接块之间的关系图。在该图所示的 A ~ F 的宏块中，若将块 E 作为跳过模式的编码对象块，则邻接块是块 B ~ D。

[0084] 但是，在块 C 不存在于编码对象图像中等的不能够使用块 C 的运动信息的情况下，取代块 C 而将块 A 作为块 E 的邻接块，甚至在块 A ~ C 全都不存在于编码对象图像内等的不能够使用块 A ~ C 的所有的运动信息的情况下，仅将块 D 作为块 E 的邻接块。另外，以下，将编码对象块 E 的左侧的块 D 称为“前块”。

[0085] 在将块 B ~ D 作为块 E 的邻接块的情况下，分别取块 B ~ D 的各运动矢量的水平成分以及垂直成分的中值 (median)，求出块 E 的运动矢量。另外，在邻接块中存在编码模式为帧内模式的宏块的情况下，将该宏块的运动矢量设为“0”，计算块 E 的运动矢量。

[0086] 此外，块 E 的跳过模式的参考图像是在包含块 E 的编码对象图像的前一个所表示的图像，参考图像编号为“0”。

[0087] 另外，参考图像编号是表示在表示顺序中以包含编码对象块的编码对象图像为基准的参考图像的位置（相对位置）的编号，表示顺序越远离编码对象图像，则被分配的参考图像编号越大。

[0088] 以下，使用图 1 对实施方式 1 的图像编码装置进行具体说明。

[0089] 图 1 是用于说明实施方式 1 的图像编码装置的流水线处理的流程的图。

[0090] 实施方式 1 的图像编码装置是针对编码对象图像，对每个宏块选择编码量最小的编码模式，通过所选择的编码模式对该宏块进行编码的装置，从编码对象图像的左上侧的宏块开始对水平方向的 1 行宏块进行处理，再对下一行进行处理，直到右上侧的宏块为止依次进行处理。

[0091] 如该图所示，实施方式 1 的图像编码装置的处理由第 1 阶段至第 4 阶段的 4 阶段流水线构成，在各时隙 (TS1, TS2, TS3, TS4, …)，各流水线阶段的处理是并行进行的。

[0092] 以下,关注编码对象图像中的第 n 个开始处理的宏块 (MB n),对各流水线阶段的处理的概要进行说明。

[0093] 首先,在第 1 阶段中,针对 MB n ,并行进行通过帧间模式进行编码的情况下的运动信息的检测和通过跳过模式进行编码的情况下的运动信息的计算。

[0094] 接着,在第 2 阶段中,针对 MB n ,并行进行通过各编码模式进行编码的情况下的预测图像的生成和各预测图像与原图像之间的差分信息的计算,确定编码量最小的编码模式作为 MB n 的编码模式。

[0095] 接着,在第 3 阶段以及第 4 阶段中,通过在第 2 阶段所确定的 MB n 的编码模式对 MB n 进行编码,生成编码后的编码流。

[0096] 然而,在第 1 阶段中,为了计算 MB n 的跳过模式的运动信息,需要作为 MB n 的前块的 MB $n-1$ 的运动信息,但 MB $n-1$ 的编码模式是通过结束第 2 阶段的处理来确定的。

[0097] 因此,在针对 MB n 的第 1 阶段的处理开始的时刻 (TS1 的开始时刻),MB $n-1$ 将要开始第 2 阶段的处理,MB $n-1$ 的编码模式没有确定。即,MB $n-1$ 的运动信息没有确定。

[0098] 因此,实施方式 1 的图像编码装置在第 1 阶段中,计算在分别假定 MB $n-1$ 的编码模式为上述的各编码模式 (帧内模式、帧间模式和跳过模式) 的情况下的 MB n 的跳过模式的各运动信息 (以下,称为“运动信息候补”)。即,计算出 3 个候补作为 MB n 的跳过模式的运动信息。

[0099] 此外,在 MB n 的第 2 阶段中的处理开始的时刻 (TS2 的开始时刻),由于 MB $n-1$ 的第 2 阶段中的处理已结束,因此 MB $n-1$ 的编码模式已确定。

[0100] 因此,在第 2 阶段中,根据在第 1 阶段中计算出的 MB n 的跳过模式的 3 个运动信息候补,选择与所确定的 MB $n-1$ 的编码模式相对应的运动信息,作为 MB n 的跳过模式的运动信息,根据选择的运动信息生成 MB n 的跳过模式的预测图像,计算所生成的预测图像和 MB n 的原图像之间的差分信息。

[0101] 此外,在进行上述处理的同时,在第 2 阶段中分别生成 MB n 的帧内模式以及帧间模式的预测图像,分别计算各预测图像和 MB n 的原图像之间的差分信息。另外,MB n 的帧间模式的预测图像是根据在第 1 阶段中检测出的运动信息而生成的。

[0102] 此外,在第 2 阶段中,若计算出 MB n 的各编码模式 (帧内模式、帧间模式和跳过模式) 中的差分信息,则根据各编码模式的差分信息,计算各编码模式的编码量,确定编码量最小的编码模式来作为 MB n 的编码模式。

[0103] 这样,实施方式 1 的图像编码装置能够不需要等待前块的运动信息的确定,就能够开始编码对象块的处理,由于在维持流水线的编码处理的高速化的同时,能够通过跳过模式对编码对象块进行编码,因此能够抑制编码量。

[0104] < 结构 >

[0105] 首先,使用图 2 对实施方式 1 的图像编码装置 100 的结构进行说明。

[0106] 图 2 是图像编码装置 100 的功能结构图。

[0107] 如该图所示,图像编码装置 100 包括运动检测部 101、运动矢量推测计算部 102、第 1 运动补偿部 103、运动矢量确定部 104、第 2 运动补偿部 105、帧内预测部 106、模式判断部 107、正交变换部 108、量化部 109、反量化部 110、反正交变换部 111、加法运算部 112、解块滤波器部 113、可变长编码部 114、DMA 控制器 115 和外部存储器 116。

[0108] 此外,虽然未图示,图像编码装置 100 还具备 CPU(Central Processing Unit,即中央处理器)以及内部存储器,上述的运动检测部 101、运动矢量推测计算部 102、第 1 运动补偿部 103、运动矢量确定部 104、第 2 运动补偿部 105、帧内预测部 106、模式判断部 107、正交变换部 108、量化部 109、反量化部 110、反正交变换部 111、加法运算部 112、解块滤波器部 113 和可变长编码部 114 的各功能是通过 CPU 执行在内部存储器中存储的程序来实现的。

[0109] 此外,在本实施方式所构成的流水线中,运动检测部 101 的处理和运动矢量推测计算部 102 的处理相当于第 1 阶段,第 1 运动补偿部 103 的处理、运动矢量确定部 104 的处理、第 2 运动补偿部 105 的处理、帧内预测部 106 的处理和模式判断部 107 的处理相当于第 2 阶段,正交变换部 108 的处理、量化部 109 的处理、反量化部 110 的处理、反正交变换部 111 的处理和加法运算部 112 的处理相当于第 3 阶段,解块滤波器部 113 的处理和可变长编码部 114 的处理相当于第 4 阶段。另外,第 1 阶段的处理相当于本发明中的第 1 处理单元,第 2 阶段的处理相当于本发明中的第 2 处理单元和第 3 处理单元。

[0110] 运动检测部 101 具有如下功能:检测编码对象块的帧间模式的运动矢量,将运动信息输出至运动矢量推测计算部 102 以及第 1 运动补偿部 103,所述运动信息由所检测出的运动矢量和表示在运动矢量的检测中使用的搜索区域图像的参考图像编号构成。

[0111] 具体地讲,运动检测部 101 将编码对象块(例如,16×16 像素的宏块)的原图像和作为运动矢量的搜索对象的搜索区域图像,从外部存储器 116 经由 DMA 控制器 115 读出到内部存储器(未图示)中,读出的编码对象块的原图像和搜索区域图像之间进行块匹配,在搜索区域图像中,通过找出与编码对象块的原图像类似度最高的宏块,检测表示该宏块的相对位置的运动矢量。

[0112] 另外,关于运动矢量的检测,也能够检测小数像素精度(1/2 像素精度,1/4 像素精度)的运动矢量,但为了说明的方便,以整数像素制度的运动矢量的检测为例进行说明。

[0113] 此外,搜索区域图像是通过后述的解块滤波器部 113 存储在外部存储器 116 中的解块(deblock)处理后的解码图像,以下,例如假设搜索区域图像是在表示顺序上的包含编码对象块的编码对象图像的前一个图像的解码图像,来进行说明。

[0114] 若检测出运动矢量,则运动检测部 101 将所检测出的运动矢量和表示搜索区域图像的参考图像编号即运动信息,输出至运动矢量推测计算部 102 以及第 1 运动补偿部 103。

[0115] 运动矢量推测计算部 102 具有下述功能:针对编码对象块计算跳过模式的运动信息候补,并将计算出的编码对象块的运动信息候补输出至运动矢量确定部 104。

[0116] 即,运动矢量推测计算部 102 根据通过后述的模式判断部 107 而存储在内部存储器中的、编码对象块的前块以外的邻接块的运动信息和未确定编码模式的前块所能够选择的全部的编码模式的各运动信息,计算编码对象块的运动信息候补。

[0117] 以下,对运动信息候补的计算进行具体说明。另外,不管前块的编码模式是哪一种,参考图像编号都是“0”。

[0118] 在假定前块的编码模式是帧内模式的情况下,假设前块的运动矢量是 0,根据包含前块的邻接块的运动矢量计算编码对象块的运动矢量。以下,将假定前块是帧内模式时所计算出的运动信息称为“m1”。

[0119] 此外,在假定前块的编码模式是帧间模式的情况下,根据从运动检测部 101 接收的前块的帧间模式的运动矢量和来自其他的邻接块的运动矢量,计算编码对象块的运动矢

量。以下,将假定前块的编码模式是帧间模式时所计算出的运动信息称为“m2”。

[0120] 此外,在假定前块的编码模式是跳过模式的情况下,前块也具有跳过模式的3个运动信息候补。

[0121] 因此,运动矢量推测计算部102使用从后述的模式判断部107接收的表示对前块的左侧的宏块确定的编码模式的模式信息,从前块的跳过模式下的3个运动信息候补,选择与对前块的左侧的宏块确定的编码模式对应的1个运动矢量,作为前块的跳过模式下的运动矢量,并根据所选择的前块的跳过模式下的运动信息的运动矢量和来自其他邻接块的运动矢量,计算编码对象块的运动矢量。以下,将假定前块的编码模式是跳过模式时所计算出的运动信息称为“m3”。

[0122] 另外,运动矢量推测计算部102将对编码对象块计算出的运动信息候补(m1~m3)存储至内部存储器中。在对接下来处理的宏块计算m3的运动信息时,使用所格纳的运动信息候补(m1~m3)。

[0123] 此外,运动矢量推测计算部102将计算出的运动信息候补(m1~m3)所表示的各参考图像经由DMA控制器115,从外部存储器116中读出到内部存储器中。在第2运动补偿部105的后述的编码对象块的跳过模式的预测图像的生成处理中,使用该参考图像。

[0124] 第1运动补偿部103具有如下功能:根据从运动检测部101接收的编码对象块的帧间模式的运动信息,生成预测图像,计算预测图像和在内部存储器中存储的编码对象块的原图像之间的差分信息,将预测图像、差分信息和运动信息输出至模式判断部107。

[0125] 关于预测图像的生成,具体地讲,在从运动检测部101接收的参考图像编号所表示的搜索区域图像中,将运动矢量所表示的块作为预测图像。

[0126] 运动矢量确定部104具有如下功能:在从运动矢量推测计算部102接收的编码对象块的跳过模式的3个运动信息候补(m1~m3)中,选择与模式信息所表示的前块的编码模式相对应的1个运动信息,并向第2运动补偿部105输出所选择的编码对象块的跳过模式的运动信息,所述模式信息是从后述的模式判断部107接收的模式信息。

[0127] 例如,在前块的编码模式确定为帧间模式的情况下,向第2运动补偿部105输出m2,作为编码对象块的跳过模式的运动信息。

[0128] 第2运动补偿部105具有如下功能:根据从运动矢量确定部104接收的、编码对象块的跳过模式的运动信息,生成预测图像,计算预测图像和存储在内部存储器中的编码对象块的原图像之间的差分信息,将预测图像、差分信息和从运动矢量确定部104接收的跳过模式的运动信息输出至模式判断部107。

[0129] 对于预测图像的生成,具体地讲,将从运动矢量确定部104接收的运动信息所表示的参考图像作为预测图像。

[0130] 帧内预测部106具有如下功能:将编码对象块的邻接像素的图像经由DMA控制器115从外部存储器116读出至内部存储器中,根据邻接像素的像素值,生成编码对象块的帧内模式的预测图像,并计算预测图像和存储在内部存储器中的编码对象块的原图像之间的差分信息,将预测图像、差分信息和在预测图像的生成中使用的预测模式所表示的预测模式信息输出至模式判断部107。

[0131] 另外,帧内预测部106从外部存储器116读出的邻接像素的图像,是通过后述的加法运算部112而存储至外部存储器116中的解码图像。

[0132] 模式判断部 107 具有如下功能:根据从第 1 运动补偿部 103 接收的帧间模式的差分信息、从第 2 运动补偿部 105 接收的跳过模式的差分信息和从帧内预测部 106 接收的帧内模式的差分信息,确定编码量最小的编码模式作为编码对象块的编码模式。另外,对于通过帧间模式进行编码的情况的编码量,不仅要考虑上述的差分信息,也要考虑运动信息的编码量。

[0133] 此外,模式判断部 107 将表示确定的编码模式的模式信息输出至运动矢量推测计算部 102 和运动矢量确定部 104,将确定的编码模式的差分信息输出至正交变换部 108,将确定的编码模式的预测图像输出至加法运算部 112,将模式信息和与确定的编码模式对应的信息(确定为帧间模式的情况下的运动信息、确定为帧内模式的情况下的预测模式信息)输出至可变长编码部 114。

[0134] 另外,模式判断部 107 将与确定的编码模式对应的运动信息(帧间模式的运动信息,或者跳过模式的运动信息)存储至内部存储器中。

[0135] 正交变换部 108 具有如下功能:对从模式判断部 107 接收的差分信息进行离散余弦变换等的正交变换处理,将作为处理结果的系数信息输出至量化部 109。

[0136] 量化部 109 具有如下功能:对从正交变换部 108 接收的系数信息进行量化处理,将量化后的系数信息输出至反量化部 110 和可变长编码部 114 中。

[0137] 反量化部 110 具有如下功能:对从量化部接收的量化后的系数信息进行反量化处理,将作为处理结果的系数信息输出至反正交变换部 111。

[0138] 反正交变换部 111 具有如下功能:对从反量化部 110 接收的系数信息进行反正交变换处理,将作为处理结果的差分信息输出至加法运算部 112。

[0139] 加法运算部 112 具有如下功能:将从模式判断部 107 接收的预测图像和从反正交变换部 111 接收的差分信息进行加法运算,生成编码对象块的解码图像,向解块滤波器部 113 输出所生成的解码图像,并且该所生成的解码图像经由 DMA 块控制器 115 存储到外部存储器 116 中。

[0140] 解块滤波器部 113 具有如下功能:对从加法运算部 112 接收的解码图像进行由解块滤波器进行的区块现象(block noise)的除去处理(以下,称为“解块处理”),将解块处理后的解码图像经由 DMA 控制器 115 存储至外部存储器 116 中。

[0141] 可变长编码部 114 具有如下功能:对从量化部 109 接收的量化后的系数信息进行可变长编码处理、算术编码处理,将处理后的编码流经由 DMA 控制器 115 存储至外部存储器 116 中。另外,从模式判断部 107 接收的模式信息和与确定的编码模式对应的信息用于生成编码流中的标题(header)。

[0142] DMA 控制器 115 对来自各部分的对外部存储器 116 的访问请求进行仲裁,作为进行外部存储器 116 与内部存储器之间的数据传送的一般的 DMA 控制器。

[0143] 外部存储器 116 是由 DRAM 等构成的存储器,所述 DRAM 等用于存储各编码对象块、通过加法运算部存储的解码图像、通过解块滤波器部 113 存储的解块处理后的解码图像和通过可变长编码部 114 存储的编码流。

[0144] <动作>

[0145] 接着,参照图 3 对具有上述结构的图像编码装置 100 的动作进行说明。

[0146] 图 3 是表示图像编码装置 100 的动作的流程图。

[0147] 以下,按照每个流水线阶段对图像编码装置 100 的处理进行说明。另外,第 1 阶段至第 4 阶段的各流水线阶段将不同的宏块作为处理对象,并行进行处理。

[0148] < 第 1 阶段的动作 >

[0149] 首先,说明第 1 阶段中的图像编码装置 100 的动作。在第 1 阶段中,以下说明的运动检测部 101 的处理(步骤 S01 ~ S03)和运动矢量推测计算部 102 的处理(步骤 S04、S05)是并行执行的。

[0150] 运动检测部 101 将编码对象块的原图像和作为运动矢量的搜索对象的搜索区域图像,经由 DMA 控制器 115 从外部存储器 116 读出至内部存储器中(步骤 S01、S02)。

[0151] 运动检测部 101 在搜索区域图像中搜索与编码对象块的原图像类似度最高的宏块并检测其运动矢量(步骤 S03),向第 1 运动补偿部 103 输出所检测出的运动矢量和表示搜索区域图像的参考图像编号,即运动信息。

[0152] 另一方面,运动矢量推测计算部 102 分别假定编码对象块的前块的编码模式是帧内模式、帧间模式、跳过模式,计算在分别假定的情况下的编码对象块的运动信息候补(m1 ~ m3)(步骤 S04),并将计算出的运动信息候补(m1 ~ m3)输出至运动矢量确定部 104。

[0153] 此外,运动矢量推测计算部 102 将各运动信息候补(m1 ~ m3)所表示的参考图像,经由 DMA 控制器 115 从外部存储器 116 读出至内部存储器中(步骤 S05)。

[0154] < 第 2 阶段的动作 >

[0155] 接着,说明第 2 阶段中的图像编码装置 100 的动作。

[0156] 在第 2 阶段中,以下说明的第 1 运动补偿部 103 的处理(步骤 S06、S07)、运动矢量确定部 104 以及第 2 运动补偿部 105 的处理(步骤 S08 ~ S10)和帧内预测部 106 的处理(步骤 S11、S12)是并行执行的。

[0157] 第 1 运动补偿部 103 根据从运动检测部 101 接收的运动信息,生成帧间模式的编码对象块的预测图像(步骤 S06)。

[0158] 第 1 运动补偿部 103 计算所生成的预测图像和存储在内部存储器中的编码对象块的原图像的差分信息(步骤 S07),将计算出的差分信息、生成的预测图像和从运动检测部 101 接收的运动信息输出至模式判断部 107。

[0159] 此外,运动矢量确定部 104 在从运动矢量推测计算部 102 接收的运动信息候补(m1 ~ m3)中,选择与从模式判断部 107 接收的前块的模式信息所表示的编码模式相对应的运动信息,作为编码对象块的跳过模式的运动信息(步骤 S08),将选择的运动信息输出至第 2 运动补偿部 105。

[0160] 第 2 运动补偿部 105 根据从运动矢量确定部 104 接收的运动信息,生成跳过模式的编码对象块的预测图像(步骤 S09)。

[0161] 第 2 运动补偿部 105 计算所生成的预测图像和存储在内部存储器中的编码对象块的原图像之间的差分信息(步骤 S10),将计算出的差分信息、生成的预测图像和从运动矢量确定部 104 接收的跳过模式的运动信息输出至模式判断部 107。

[0162] 此外,帧内预测部 106 将编码对象块的邻接像素的图像经由 DMA 控制器 115 从外部存储器 116 读出至内部存储器中,根据邻接像素的像素值,生成编码对象块的帧内模式的预测图像(步骤 S11)。

[0163] 帧内预测部 106 计算所生成的预测图像和存储在内部存储器中的编码对象块的

原图像之间的差分信息（步骤 S12），将计算出的差分信息、生成的预测图像、预测模式信息输出至模式判断部 107。

[0164] 模式判断部 107 根据分别从第 1 运动补偿部 103、第 2 运动补偿部 105 和帧内预测部 106 接收的差分信息，在各编码模式（帧间模式、跳过模式、帧内模式）中，确定编码量最小的编码模式，作为编码对象块的编码模式（步骤 S13）。

[0165] 模式判断部 107 将表示所确定的编码模式的模式信息输出至运动矢量推测计算部 102 和运动矢量确定部 104，将确定的编码模式的差分信息输出至正交变换部 108，将确定的编码模式的预测图像输出至加法运算部 112，将模式信息和与确定的编码模式对应的信息（在确定为帧间模式的情况下的运动信息、确定为帧内模式的情况下的预测模式信息）输出至可变长编码部 114。

[0166] < 第 3 阶段的动作 >

[0167] 接着，说明第 3 阶段中的图像编码装置 100 的动作。

[0168] 正交变换部 108 对从模式判断部 107 接收的差分信息进行离散余弦变换等的正交变换处理，将作为处理结果的系数信息输出至量化部 109（步骤 S14），量化部 109 对从正交变换部 108 接收的系数信息进行量化处理，将量化后的系数信息输出至反量化部 110 和可变长编码部 114（步骤 S15）。

[0169] 反量化部 110 对从量化部接收的量化后的系数信息进行反量化处理，将作为处理结果的系数信息输出至反正交变换部 111（步骤 S16），反正交变换部 111 对从反量化部 110 接收的系数信息进行反正交变换处理，将作为处理结果的差分信息输出至加法运算部 112（步骤 S17）。

[0170] < 第 4 阶段的动作 >

[0171] 接着，说明第 4 阶段中的图像编码装置 100 的动作。

[0172] 在第 4 阶段中，以下说明的加法运算部 112 和解块滤波器部 113 的处理（步骤 S18 ~ 20），以及可变长编码部 114 的处理（步骤 S21, 22）是并行执行的。

[0173] 加法运算部 112 对从模式判断部 107 接收的预测图像和从反正交变换部 111 接收的差分信息进行加法运算，生成编码对象块的解码图像（步骤 S18），向解块滤波器部 113 输出生成的解码图像，并且该生成的解码图像经由 DMA 控制器 115 存储至外部存储器 116 中。

[0174] 解块滤波器部 113 对从加法运算部 112 接收的解码图像进行解块处理（步骤 S19），将解块处理后的解码图像经由 DMA 控制器 115 存储至外部存储器 116 中（步骤 S20）。

[0175] 可变长编码部 114 对从量化部 109 接收的量化后的系数信息进行可变长编码处理、算术编码处理（步骤 S21），将处理后的编码流经由 DMA 控制器 115 存储至外部存储器 116 中（步骤 S22）。

[0176] < 评述 >

[0177] 以下，通过与专利文献 1 中的图像编码装置进行比较，说明本实施方式的图像编码装置 100 所产生的效果。

[0178] 在专利文献 1 的图像编码装置中，由于使用其他的附近块的运动信息取代前块的运动信息来生成编码对象块的跳过模式的运动信息，因此尽管能够维持流水线的编码处理的高速化，但在后面确定的前块的运动信息和附近块的运动信息不同的情况下，存在不能够通过跳过模式进行编码的问题。

[0179] 另一方面,图像编码装置 100 根据编码对象块的前块所能够选择的全部的运动信息,计算编码对象块的跳过模式的运动信息候补,在前块的运动信息确定后,在计算出的运动信息效果中,选出与所确定的前块的运动信息对应的 1 个运动信息,作为编码对象块的跳过模式的运动信息。

[0180] 因此,由于在维持流水线的编码处理的高速化的同时,能够可靠地对各宏块进行跳过模式的编码,因此能够削减编码量。

[0181] <实施方式 2>

[0182] <概要>

[0183] 实施方式 1 的运动矢量推测计算部 102 根据与前块所能够选择的全部的编码模式(帧内模式、帧间模式、跳过模式)的每一种相对应的各运动信息,计算编码对象块的跳过模式的全部运动信息候补,并取得各运动信息候补所表示的全部的参考图像。

[0184] 但是,若计算出编码对象块的跳过模式的全部运动信息候补,并取得各运动信息候补所表示的全部的参考图像,则运动矢量推测计算部 102 的处理时间,特别是参考图像的传送处理时间变大,此外,需要用于存储全部参考图像的大容量内部存储器。

[0185] 因此,实施方式 2 的运动矢量推测计算部根据前块所能够选择的各编码模式中对提高画质或编码效率有效的编码模式,具体地讲仅根据与帧间模式和跳过模式对应的各运动信息,计算编码对象块的跳过模式的运动信息候补,取得各运动信息候补所表示的参考图像。

[0186] 由此,能够减少运动矢量推测计算部的处理时间,特别是参考图像的传送处理时间,此外,能够削减内部存储器的容量。

[0187] <构成>

[0188] 首先,使用图 4 对实施方式 2 的图像编码装置 200 的结构进行说明。

[0189] 图 4 是图像编码装置 200 的功能结构图。

[0190] 如该图所示,图像编码装置 200 包括运动检测部 101、第 1 运动补偿部 103、第 2 运动补偿部 105、帧内预测部 106、正交变换部 108、量化部 109、反量化部 110、反正交变换部 111、加法运算部 112、解块滤波器部 113、可变长编码部 114、DMA 控制器 115、外部存储器 116、运动矢量推测计算部 201、确认部 202、运动矢量确定部 203 和模式判断部 204。

[0191] 由于除运动矢量推测计算部 201、确认部 202、运动矢量确定部 203 和模式判断部 204 以外的部分都与实施方式 1 的图像编码装置 100 相同,因此省略其说明。

[0192] 此外,虽然未图示,图像编码装置 200 还具备 CPU(Central Processing Unit) 以及内部存储器,上述的运动矢量推测计算部 201、确认部 202、运动矢量确定部 203、模式判断部 204 的各功能是通过 CPU 执行在内部存储器中存储的程序来实现的。

[0193] 此外,在本实施方式所构成的流水线中,运动矢量推测实行部 401 的处理相当于第 1 阶段,确认部 202 的处理、运动矢量确定部 203 的处理和模式判断部 204 的处理相当于第 2 阶段。

[0194] 运动矢量推测计算部 201 基本上具有与图像编码装置 100 的运动矢量推测计算部 102 相同的功能,但在如下方面与运动矢量推测计算部 102 不同:根据运动信息未确定的前块所能够选择的编码模式中的模式帧间模式和跳过模式的各运动信息,计算编码对象块的运动信息候补 (m2、m3) 并输出至运动矢量确定部 203,并且将计算出的运动信息候补 (m2、

3) 所表示的各参考图像经由 DMA 控制器 115 从外部存储器 116 读出至内部存储器中。

[0195] 确认部 202 具有如下功能:确认从模式判断部 204 接收的前块的编码模式所表示的编码模式是否是帧间模式或跳过模式,将表示确认结果的确认结果信息输出至运动矢量确定部 203 以及模式判断部 204。

[0196] 运动矢量确定部 203 基本上具有与图像编码装置 100 的运动矢量确定部 104 相同的功能,但在如下方面与矢量确定部 104 不同:在从确认部 202 接收的确认结果信息所表示的确认结果显示前块的编码模式不是帧间模式或跳过模式的情况下,即前块的编码模式是帧内模式的情况下,不进行编码对象块的跳过模式的运动信息的选择。

[0197] 模式判断部 204 基本上具有与图像编码装置 100 的模式判断部 107 相同的功能,但在如下方面与模式判断部 107 不同:在从确认部 202 接收的确认结果信息所表示的确认结果显示前块的编码模式不是帧间模式或跳过模式的情况下,即前块的编码模式是帧内模式的情况下,确定跳过模式以外的模式作为编码对象块的编码模式。

[0198] 即,在前块的编码模式是帧内模式的情况下,根据从第 1 运动补偿部 103 接收的帧间模式的差分信息和从帧内预测部 106 接收的帧内模式的差分信息,确定帧间模式和帧内模式中的编码量变小的编码模式,作为编码对象块的编码模式。

[0199] <动作>

[0200] 接着,使用图 5 对具备上述结构的图像编码装置 200 进行说明。

[0201] 图 5 是表示图像编码装置 200 的动作的流程图。由于该图所示的步骤 S01 ~ S22 的处理与图 3 所示的实施方式 1 的图像编码装置 100 的相同附图标记的处理相同,因此省略其说明,以下,仅对不同点进行说明。

[0202] 在第 1 阶段中,在进行运动检测部 101 的处理(步骤 S01 ~ 03)的同时,运动矢量推测计算部 201 假定编码对象块的前块的编码模式分别是帧间模式和跳过模式,分别计算在假定的情况下的编码对象块的运动信息候补(m2、m3)(步骤 S31),将计算出的运动信息候补(m2、m3)输出至运动矢量确定部 203。

[0203] 此外,运动矢量推测计算部 201 将各运动信息候补(m2、m3)所表示的参考图像经由 DMA 控制器 115 从外部存储器 116 读出至内部存储器中(步骤 S32)。

[0204] 在第 2 阶段中,第 1 运动补偿部 103 的处理(步骤 S06,07)和帧内预测部 106 的处理(步骤 S11,12)是并行进行的,确认部 202 确认从模式判断部 107 接收的前块的编码模式是否是帧间模式或跳过模式(步骤 S33),将表示确认结果的确认结果信息输出至运动矢量确定部 203 和模式判断部 204。

[0205] 在确认结果信息显示前块的编码模式是帧间模式或跳过模式的情况下(步骤 S33:“是”),运动矢量确定部 203 在从运动矢量推测计算部 201 接收的运动信息候补(m2、m3)中,选择与从模式判断部 107 接收的前块的编码模式相对应的运动信息,作为编码对象块的跳过模式的运动信息(步骤 S34),将选择的运动信息输出至第 2 运动补偿部 105。

[0206] 第 2 运动补偿部 105 如实施方式 1 的说明那样,生成跳过模式的编码对象块的预测图像(步骤 S09),并计算编码对象块的预测图像和原图像之间的差分信息(步骤 S10),将计算出的差分信息、生成的预测图像和从运动矢量确定部 203 接收的跳过模式的运动信息输出至模式判断部 204。

[0207] 在确认结果信息显示前块的编码模式不是帧间模式或跳过模式的情况下,即前块的编码模式是帧内模式的情况下(步骤 S33:“否”),不进行步骤 S34、S09、S10 的处理,前进至后面说明的步骤 S35。

[0208] 模式判断部 107 根据接收到的差分信息,确定编码量最小的编码模式,作为编码对象块的编码模式(步骤 S35)。

[0209] 即,在从确认部 202 接收到的确认结果信息是表示前块的编码模式是帧间模式或跳过模式的情况下,由于分别从第 1 运动补偿部 103、第 2 运动补偿部 105 和帧内预测部 106 接收到差分信息,因此根据 3 个差分信息,确定编码对象块的编码模式。

[0210] 另一方面,在从确认部 202 接收到的确认结果信息是前块的编码模式不是帧间模式或跳过模式,即,前块的编码模式是帧内模式的情况下,由于没有从第 2 运动补偿部 105 接收到差分信息,因此根据从第 1 运动补偿部 103 和帧内预测部 106 接收的 2 个差分信息,确定编码对象块的编码模式。

[0211] < 补充 >

[0212] 以上,基于实施方式说明了本发明的图像编码装置,但也能够进行以下这样的变形,本发明当然不限于上述的实施方式所示的图像编码装置,这一点是不言而喻的。即,

[0213] (1) 对于各实施方式,根据上述说明,运动检测部 101 进行运动检测时所使用的搜索区域图像是包含编码对象块的编码对象图像的前一个图像的解码图像,但这里并不只限于前一个图像的解码图像,也可以是几枚图像之前的图像的解码图像。

[0214] 此外,根据上述说明,搜索区域图像是编码对象图像的前一个图像的解码图像的整幅图像,但也可以是其一部分。例如,对于编码对象图像的前一个图像的解码图像,也可以是位于与编码对象块相同的位置的块及其周围 15 像素的范围的图像。

[0215] (2) 对于各实施方式,根据上述说明,是通过 4 阶段流水线来进行处理,但根据 CPU 的处理能力,例如,也可以使实施方式 1 的第 3 阶段和第 4 阶段变为 1 个阶段,通过 3 阶段流水线进行处理。

[0216] (3) 根据上述说明,实施方式 1 中的运动矢量推测计算部 102 用于计算编码对象块的跳过模式的运动信息候补,但也可以用于计算空间直接模式的运动信息候补。

[0217] 另外,对于跳过模式,根据上述说明,即使前块的编码模式是任意的模式,参考图像编号都是“0”,但在空间直接模式的情况下,分别对于 L0、L1 方向,在邻接块的各参考图像编号中,将最小的参考图像编号作为编码对象块的参考图像编号,这一点与跳过模式的情况是不同的。

[0218] 但是,在邻接块的参考图像编号是“-1”,即邻接块的编码模式是帧内模式等的情况下,编码对象块的空间直接模式的参考图像编号为“0”。

[0219] 另外,对于实施方式 2 的运动矢量推测计算部 201,也能够进行相同的变形。

[0220] (4) 对于实施方式 2,根据上述说明,运动矢量推测计算部 201 根据未确定运动信息的前块所能够选择的编码模式中的帧间模式和跳过模式的各运动信息,计算编码对象块的运动信息候补 (m2、m3),但并不限于此,例如,也可以根据帧内模式和跳过模式的各运动信息,计算编码对象块的运动信息候补 (m1、m3),也可以仅根据跳过模式的运动信息,计算编码对象块的运动信息候补 (m3)。

[0221] 此外,能够不限制运动矢量推测计算部 201 所计算出的运动信息候补的个数,由

CPU 的处理能力等来确定。

[0222] (5) 对于各实施方式,根据上述说明,帧内预测部 106 的处理包含在第 2 阶段的处理中,但帧内预测部 106 的处理包含在第 1 阶段的处理中也是可以的。即,帧内预测部 106 的处理只要在模式判断部 107(或 204)确定编码对象块的编码模式之前结束即可。

[0223] (6) 对于实施方式 1,根据上述说明,运动检测部 101、运动矢量推测计算部 102、第 1 运动补偿部 103、运动矢量确定部 104、第 2 运动补偿部 105、帧内预测部 106、模式判断部 107、正交变换部 108、量化部 109、反量化部 110、反正交变换部 111、加法运算部 112、解块滤波器部 113 和可变长编码部 114 的各功能是通过 CPU 执行在内部存储器中存储的程序来实现的,但该处理的一部分或者全部也可以通过硬件来实现。

[0224] 此时,各功能典型地是通过作为集成电路的 LSI 来实现的,但也可以分别将这些功能制成一个芯片,也可以用一个芯片包含一部分或全部的功能。

[0225] 另外,对于实施方式 2 中的运动矢量推测计算部 201、确认部 202、运动矢量确定部 203 和模式判断部 204 的各功能来说也一样。

[0226] (7) 在各实施方式中,能够将用于实现图像编码装置的各功能的由 CPU 实行的程序记录在记录介质上,或者经由各种通信路径等而使其流通、发布。作为这样的记录介质,有 IC 卡、硬盘、光盘、软盘,ROM 等。流通、发布的程序存储在能够被处理器读出的存储器等中以供使用,通过该处理器执行该程序,从而实现如各实施方式所示的图像编码装置的各种功能。

[0227] (8) 根据上述说明,各实施方式的图像编码装置是以 MPEG4AVC 规格为基准的装置,但其他的压缩编码方式,例如以 MPEG4 等为基准的编码方式也是可以的。

[0228] 产业上的可利用性

[0229] 本发明的图像编码装置是为了实现编码处理的高速化而被利用的。

	TS1	TS2	TS3	TS4	...
第1阶段	MB_n	MB_{n+1}
第2阶段	MB_{n-1}	MB_n	MB_{n+1}
第3阶段	MB_{n-2}	MB_{n-1}	MB_n	MB_{n+1}	...
第4阶段	MB_{n-3}	MB_{n-2}	MB_{n-1}	MB_n	MB_{n+1}

图 1

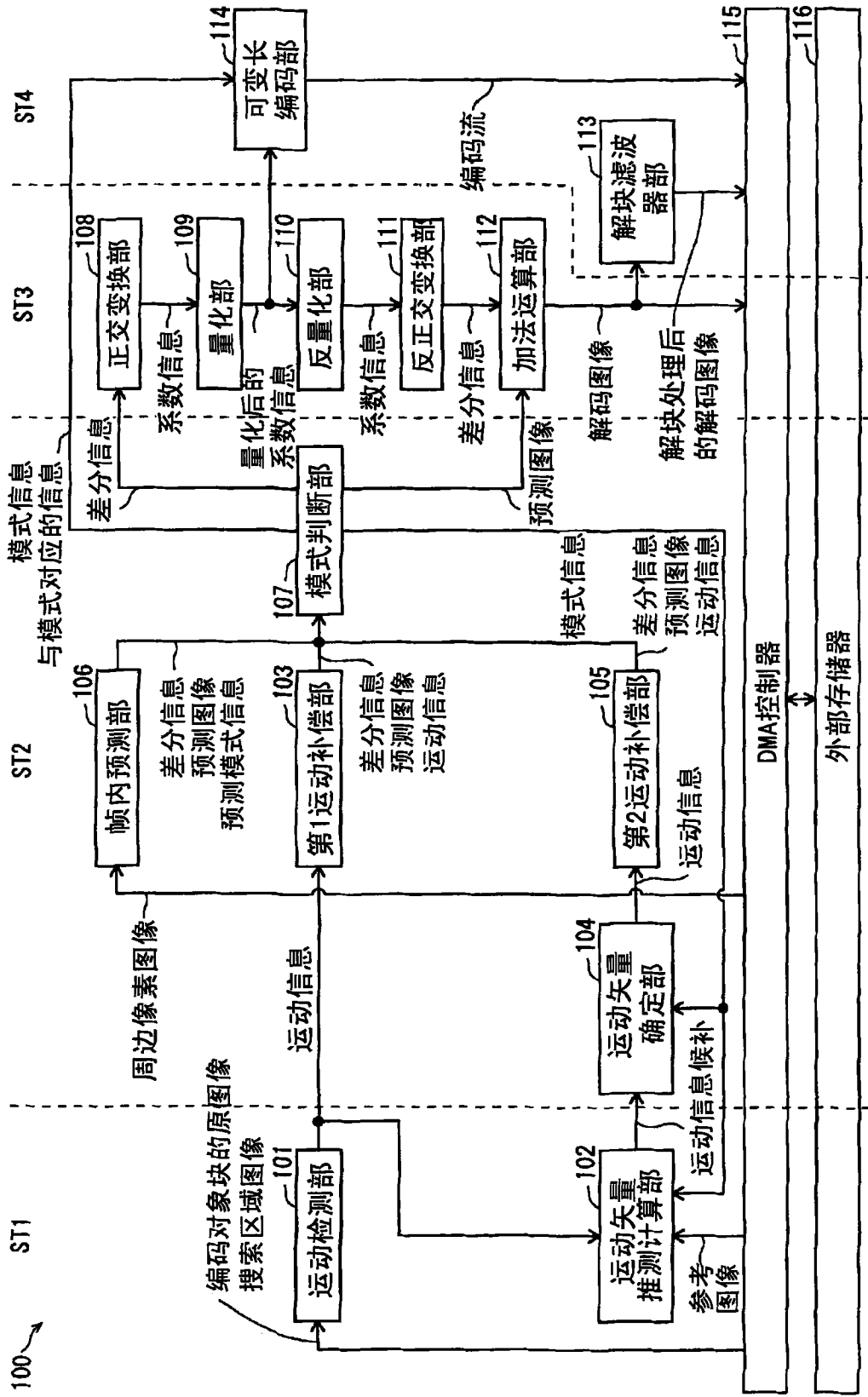


图 2

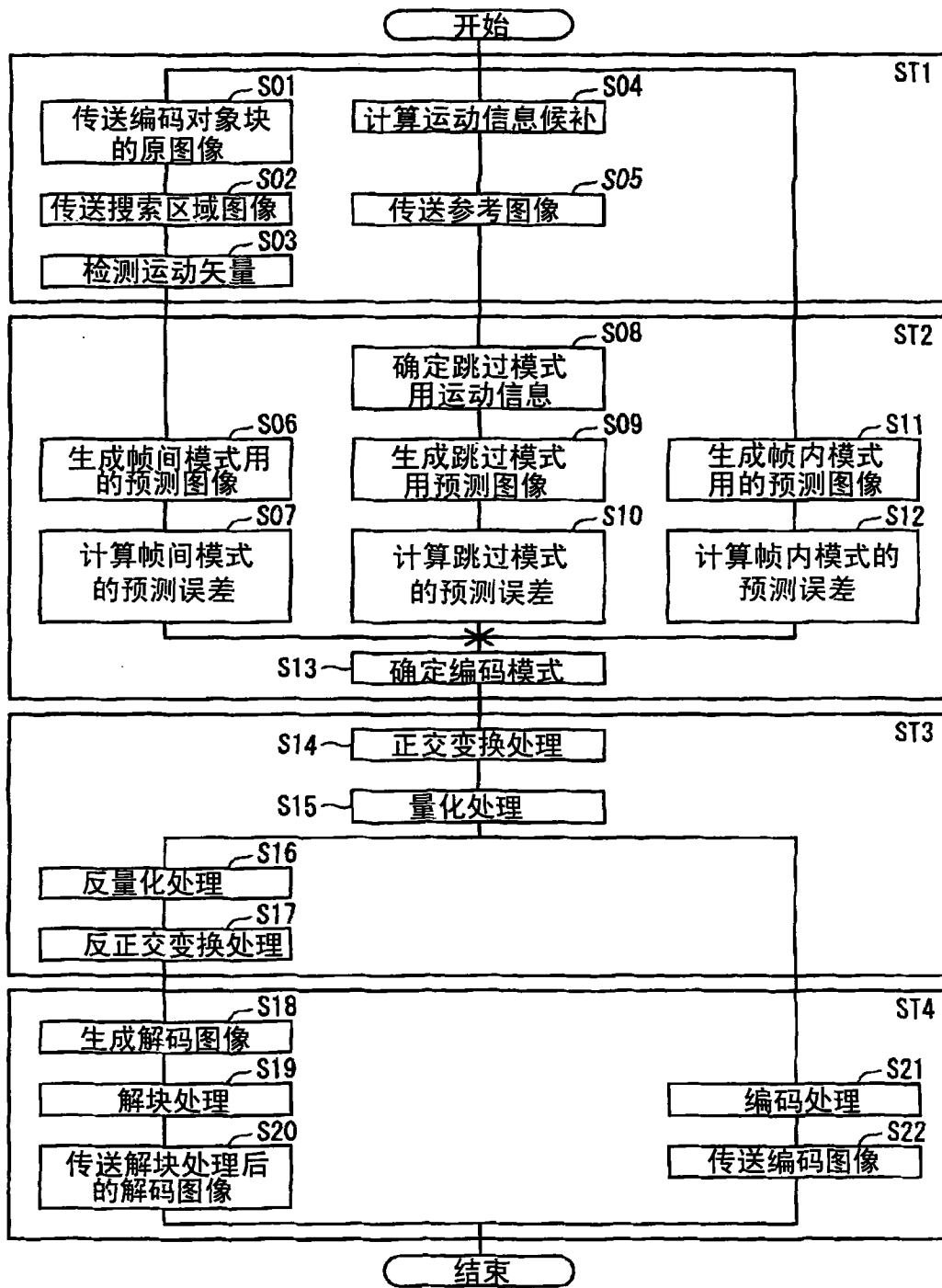


图 3

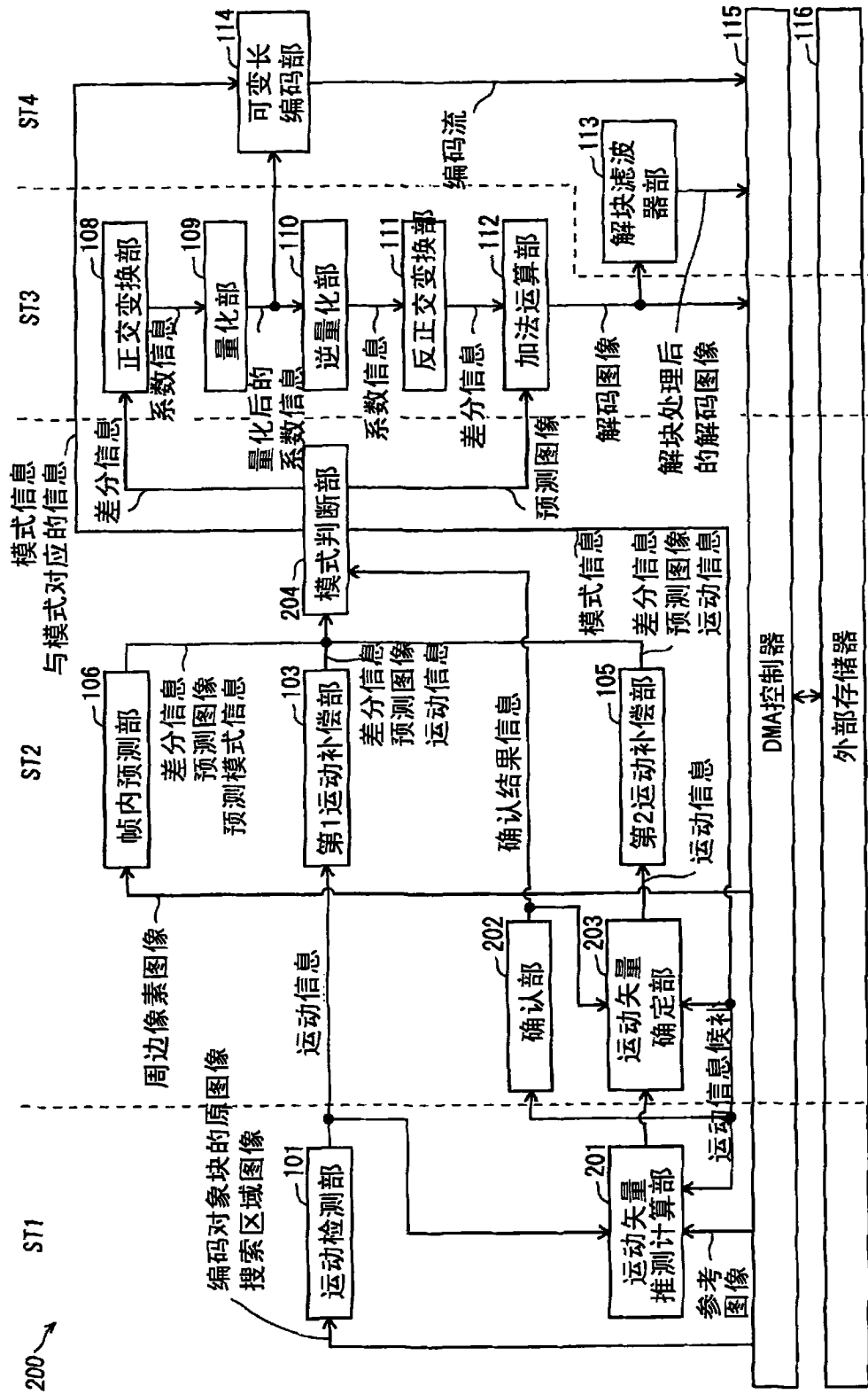


图 4

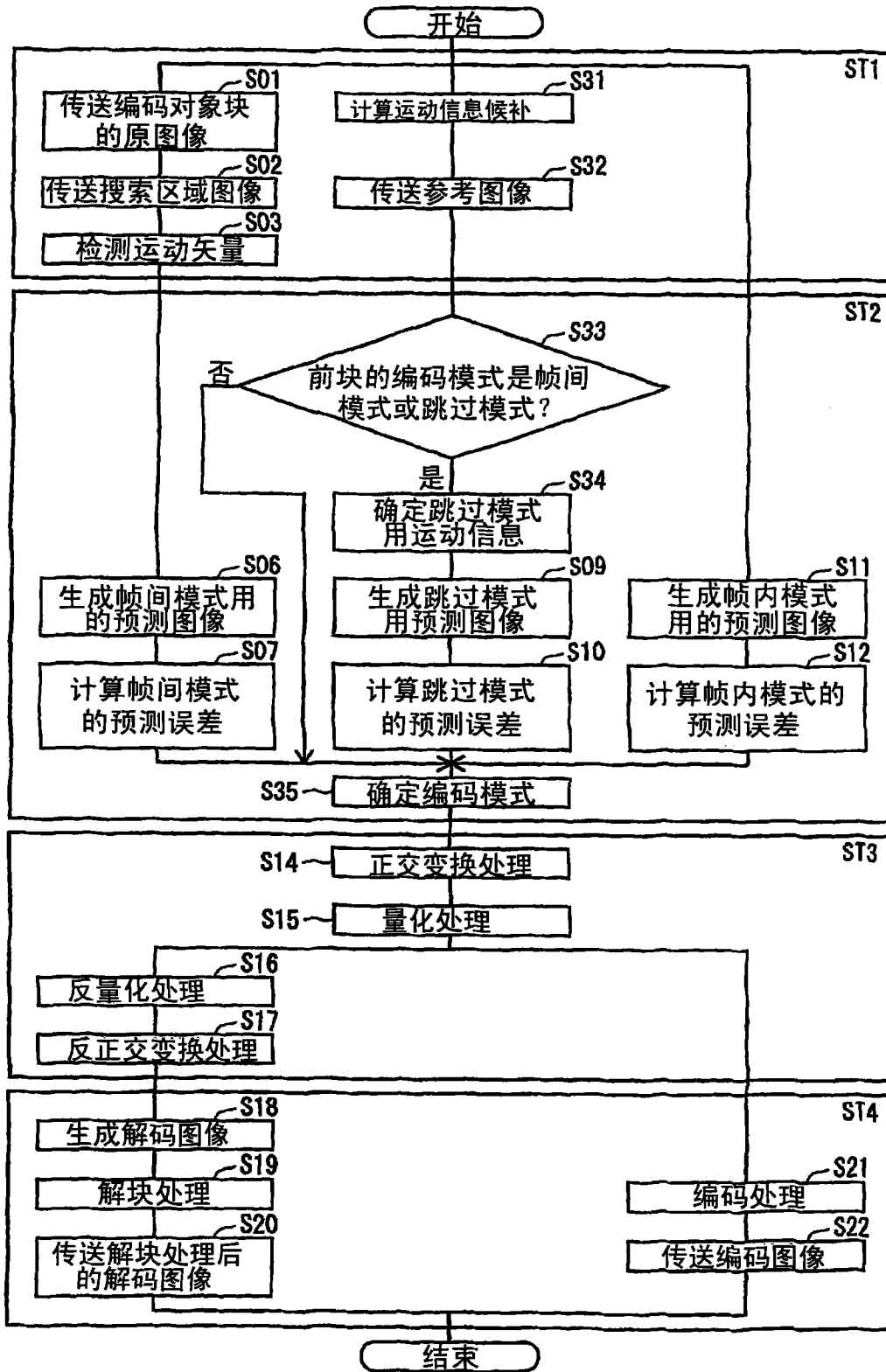


图 5

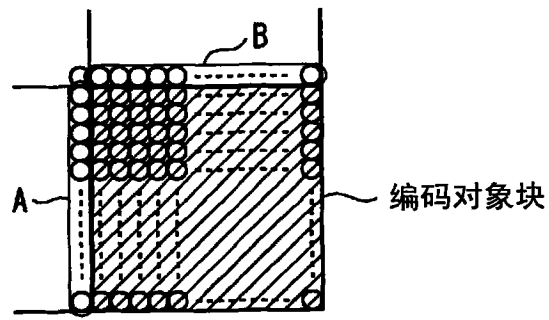


图 6

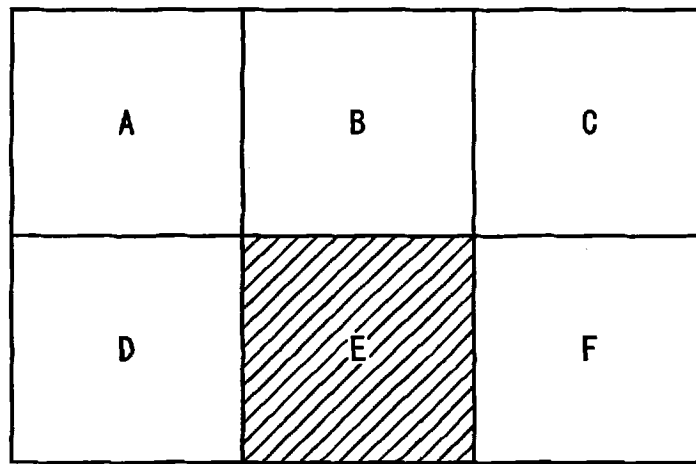


图 7