



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) BR 122014030028-0 A2**



**(22) Data do Depósito: 22/04/2011**

**(43) Data da Publicação Nacional: 03/04/2018**

**(54) Título: EQUIPAMENTO PARA A CODIFICAÇÃO DE UMA IMAGEM EM MOVIMENTO**

**(51) Int. Cl.: H04N 7/00.**

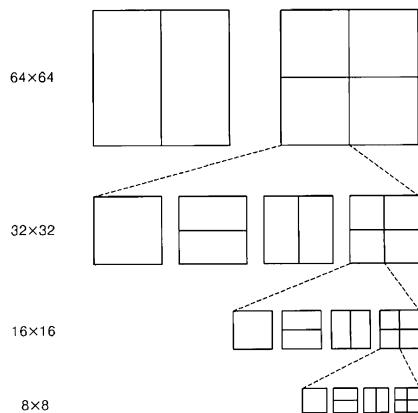
**(30) Prioridade Unionista: 23/04/2010 KR 10-2010-0038158.**

**(71) Depositante(es): SOO-MI OH.**

**(72) Inventor(es): SOO-MI OH.**

**(62) Pedido original do dividido: BR112012026809-0 - 22/04/2011**

**(57) Resumo:** EQUIPAMENTO PARA A CODIFICAÇÃO DE UMA IMAGEM EM MOVIMENTO É fornecido um equipamento de codificação de imagem em movimento para o aumento da taxa de compressão de um sinal de imagem em movimento que mantém ao mesmo tempo a alta qualidade da imagem. Para minimizar a quantidade de bits necessária para um bloco residual, os quantizados coeficientes de transformação são adaptativamente divididos numa pluralidade de subconjuntos de acordo com o tamanho de um bloco de transformação, e os quantizados coeficientes de transformação não-zero de cada subconjunto são digitalizados e codificados. Além disso, um modo de intrapredição do bloco vigente é determinado utilizando os pixels de referência obtidos pela filtragem dos pixels referência do bloco vigente. Deste modo, é possível minimizar a quantidade de dados necessários para o bloco residual do bloco vigente.



EQUIPAMENTO PARA A CODIFICAÇÃO DE UMA IMAGEM EM MOVIMENTO  
Dividido do BR 11 2012 0268090, depositado em 22.04.2011

Campo Técnico

[0001] A presente invenção está relacionada a um equipamento de processamento de imagem e método e, mais particularmente, a um equipamento para reduzir a quantidade de sinais residuais de uma imagem e codificar por entropia dos sinais residuais.

Fundamentos da Invenção

[0002] Para transmitir eficientemente um sinal de imagem em movimento a uma baixa taxa de dados, mantendo ao mesmo tempo uma alta qualidade de imagem, diversas tecnologias de compressão de imagens em movimento digitais têm sido propostas. Essas tecnologias de compressão de imagem em movimento incluem H.261, Motion Picture Experts Group (MPEG) - 2/H.262, H.263, MPEG-4, Advanced Video Coding (AVC)/H.264, e assim por diante. As tecnologias de compressão incluem um esquema de transformada cosseno discreta (DCT), um esquema de compensação de movimento (MC), um esquema de quantização, um esquema de codificação da entropia, e assim por diante.

[0003] Para a codificação da imagem, cada imagem é dividida em uma pluralidade de fatias e cada fatia é dividida em uma pluralidade de blocos codificadores de um tamanho predeterminado. Uma vez que uma imagem de um grau de alta definição (HD) ou acima possui muitas áreas planas, a compressão de uma imagem pode ser melhorada através da codificação da imagem com blocos codificadores que sejam maiores do que um macrobloco (MB).

[0004] Por conseguinte, é necessária nova técnica de predição é necessária e alterações na codificação da

transformada, codificação da entropia, intrapredição e interpredição é necessária à medida que o tamanho da unidade codificadora aumenta de modo a aumentar a relação de compressão da imagem sem aumento da complexidade da compressão da imagem.

#### Problema Técnico

[0005] A presente invenção está direcionada a um equipamento para a codificação de uma imagem em movimento, e mais particularmente, a um equipamento para efetivamente codificar sinais residuais transformados de uma imagem em movimento possuindo um tamanho predeterminado ou maior.

#### Solução Técnica

[0006] Um aspecto da presente invenção proporciona um equipamento para a codificação de uma imagem em movimento, incluindo: um determinador do modo de codificação configurado para dividir e inserir imagem nas unidades codificadoras e determinar um modo de predição da unidade codificadora e um tamanho de um preditivo bloco de codificação da unidade codificadora: uma unidade de transformação/quantização configurada para transformar e quantizar um bloco residual entre o preditivo bloco de codificação e um bloco de predição gerado através da intrapredição ou da interpredição; uma unidade inversa de quantização/transformação configurada para inversamente quantizar e inversamente transformar o quantizado bloco de transformação em um domínio de frequência; quantificar inversamente e inversamente quantizado transformar o bloco de transformar em um domínio de frequência, um filtro de desbloqueio configurado para aplicar um processo de filtragem do desbloqueio aos dados de imagem recebidos

provenientes da unidade de decodificação de quantização/transformação inversa; um gerador do bloco de predição configurado para gerar o preditivo bloco de codificação; e um codificador de entropia configurado para codificar os quantizados coeficientes de transformação da unidade de codificação/quantização da transformada, em que, quando o tamanho de um bloco de transformação é igual a ou maior do que um tamanho predeterminado, o codificador de entropia divide os quantizados coeficientes de transformação numa pluralidade de subconjuntos, e digitaliza e codifica por entropia os quantizados coeficientes de transformação não-zero de cada subconjunto.

#### Efeitos Vantajosos

[0007] A presente invenção permite que a eficiência da codificação seja melhorada mediante a redução da quantidade de sinais residuais de um bloco a ser codificado. Além disso, através de uma eficaz a digitalização de um quantizado coeficiente de transformação diferente de 0, durante a codificação de entropia, o número de bits necessários para a codificação de entropia é minimizado, de modo que a eficiência da codificação pode ser melhorada.

#### Descrição dos Desenhos

[0008] A Figura 1 mostra uma estrutura de divisão de blocos de acordo com uma modalidade representativa da presente invenção.

[0009] A Figura 2 ilustra um método para determinar um modo de codificação de acordo com a presente invenção.

[00010] A Figura 3 ilustra um equipamento para a codificação de uma imagem em movimento de acordo com a presente invenção.

[00011] As Figuras 4 a 6 são diagramas que ilustram um adaptativo método de divisão de blocos de acordo com a presente invenção.

[00012] A Figura 7 é um diagrama que ilustra um método de codificação de um sinal residual.

#### Modo de Realizar a Invenção

[00013] Daqui em diante, várias modalidades da presente invenção serão descritas em detalhes com referência aos desenhos anexos. No entanto, a presente invenção não está limitada às modalidades representativas descritas a seguir, mas pode ser aplicada em vários tipos. Portanto, muitas outras modificações e variações da presente invenção são possíveis, ficando entendido que dentro do âmbito do conceito descrito, a presente invenção pode ser praticada de formas outras além daquelas que tenham sido especificamente descritas.

[00014] Para codificação de imagem, cada imagem é dividida em uma pluralidade de fatias e cada fatia é dividida em uma pluralidade de unidades codificadoras de um tamanho predeterminado. Uma vez que uma imagem de um grau de alta definição (HD) ou acima possui muitas áreas planas, uma taxa de compressão de imagem pode ser melhorada através da codificação da imagem com unidades codificadoras que sejam maiores que um macrobloco (MB) que tem um tamanho de  $16 \times 16$ .

[00015] A unidade codificadora de acordo com a presente invenção pode ser um bloco possuindo uma dimensão de  $32 \times 32$  ou bloco com uma dimensão de  $64 \times 64$ , bem como MBs com o tamanho de  $16 \times 16$ . Além disso, um bloco com um tamanho de  $8 \times 8$  ou menos pode ser a unidade codificadora. Por conveniência, a maior unidade codificadora é referida como um super macrobloco (SMB). A dimensão do SMB pode ser determinada de acordo com a

informação indicativa da dimensão da menor unidade codificadora e informação da profundidade. A informação de profundidade indica uma diferença entre a dimensão do SMB e um tamanho da menor unidade codificadora.

[00016] Deste modo, a unidade codificadora que será utilizada para a codificação de todas as imagens de uma sequência de imagens pode ser SMB ou sub-bloco do SMB. Os tamanhos aceitáveis das unidades codificadoras podem ser estabelecidos por padrão predefinido ou em um cabeçalho de sequência. Quando as dimensões das unidades codificadoras são estabelecidas no cabeçalho de sequência, as dimensões aceitáveis das unidades codificadoras são estabelecidas de acordo com o tamanho da menor unidade codificadora e da informação de profundidade.

[00017] Cada imagem ou fatia é dividida numa pluralidade de unidades de SMB. Cada SMB ou sub-bloco do SMB pode ser intracodificado ou intercodificado e decodificado.

[00018] De modo a permitir que a unidade codificadora (ou seja, um SMB ou um sub-bloco do SMB) seja decodificada com precisão, um codificador deve incluir a informação de tamanho em um preditivo bloco de codificação da unidade codificadora e a informação do modo de predição indicando que a unidade codificadora foi codificada no modo de intrapredição ou no modo de interpredição quanto a um fluxo de bits. Para este fim, a informação do modo de predição e a informação indicativa da dimensão do preditivo bloco de codificação devem ser inclusas no fluxo de bits da unidade codificadora. O modo de predição varia de acordo com um tipo da fatia.

[00019] Quando o tipo de fatia é intra (I), todos os preditivos blocos de codificação da fatia são intrapreditos, e um tipo de predição de um preditivo bloco de codificação pode

ser determinado de acordo com o tamanho do preditivo bloco de codificação. No entanto, quando o tipo de fatia é de predição unidirecional (P) ou de predição bidirecional (B), um tipo de predição de um preditivo bloco de codificação pode ser determinado de acordo com a informação do modo de predição e um tamanho do preditivo bloco de codificação. Assim, é preferível gerar o tipo de predição do preditivo bloco de codificação com base no tipo de fatia, na informação do modo de predição e na informação indicativa da dimensão do preditivo bloco de codificação, e inserir o tipo de predição gerado em um cabeçalho da unidade codificadora.

[00020] Quando o preditivo bloco de codificação é intracodificado, a informação do modo de intrapredição usada para a intrapredição bem como o tipo de predição precisam ser transmitidas a um decodificador.

[00021] Quando o preditivo bloco de codificação é intercodificado, o preditivo bloco de codificação é codificado por qualquer de uma predição unidirecional e predição bidirecional. No caso da previsão unidirecional, um fluxo de bits deve incluir informações numa imagem de referência e a informação do vetor de movimento que se utiliza para a predição, bem como um tipo de predição do preditivo bloco de codificação para a predição unidirecional. No caso de predição bidirecional, um cabeçalho do preditivo bloco de codificação deve incluir informações em duas imagens de referência e a informação do vetor de movimento que se utiliza para a predição bidirecional, bem como um tipo de predição do bloco quanto à predição bidirecional. A informação do vetor de movimento pode incluir informação indicando um vetor de movimento residual e um preditor do vetor de movimento.

[00022] A Figura 1 mostra uma estrutura de divisão hierárquica que ilustra preditivos blocos de codificação admissíveis para um SMB com um tamanho de  $64 \times 64$  de acordo com uma modalidade representativa da presente invenção.

[00023] Quando um SMB é utilizado como uma unidade codificadora, é preferível ter etapas de divisão em quatro sub-blocos como mostrado na Figura 1, mas a divisão do bloco não está limitada às etapas de divisão em quatro sub-blocos. Onde existirem etapas de divisão em quatro sub-blocos, um total de 13 tipos de blocos preditivos ( $64 \times 64$ ,  $64 \times 32$ ,  $32 \times 64$ ,  $32 \times 32$ ,  $32 \times 16$ ,  $16 \times 32$ ,  $16 \times 16$ ,  $16 \times 8$ ,  $8 \times 16$ ,  $8 \times 8$ ,  $8 \times 4$ ,  $4 \times 8$  e  $4 \times 4$ ) pode ser definido.

[00024] Nesse ponto, podem não haver dados a serem transmitidos quanto aos interpreditivos blocos de codificação possuindo um tamanho maior que 1 MB. Assim, é preferível adicionar logo de início um modo MB64\_SKIP quando um tamanho de um preditivo bloco de codificação é de  $64 \times 64$ , e um modo MB32\_SKIP quando o tamanho do preditivo bloco de codificação é de  $32 \times 32$ . Para transmitir a informação de modo para o decodificador, uma MB64\_SKIP\_flag ou uma MB32\_SKIP\_flag podem ser usadas. Quando os valores desses 'flags' são 1, não existem dados de transmissão do correspondente preditivo bloco de codificação.

[00025] Por outro lado, quando vários sucessivos SMBs não são codificadas, uma MB64\_SKIP\_flag pode ser inserida em um primeiro SMB apenas, e pode ser omitida nos SMBs seguintes. Nesse caso, o número SMBs que são sucessivamente puladas pode ser somado à fatia ou ao primeiro SMB. Especificamente, quando vários de sucessivos SMBs não são codificados, uma SMB\_SKIP\_flag do primeiro SMB é ajustada para 1, e também pode

ser aplicada a vários sucessivos SMBs em comum. Nesse caso, a informação correspondente ao número de SMBs, que não são sucessivamente codificados (por exemplo, um SMB\_SKIP\_number) pode ser adicionada à fatia.

[00026] Quando uma unidade codificadora tem um tamanho de  $32 \times 32$ , um bloco possuindo uma dimensão de  $32 \times 32$ ,  $32 \times 16$  ou  $16 \times 32$  adicionalmente ao bloco existente possuindo um tamanho de  $16 \times 16$ ,  $16 \times 8$ ,  $8 \times 16$ ,  $8 \times 8$ ,  $8 \times 4$ ,  $4 \times 8$  ou  $4 \times 4$  pode ser usado como um preditivo bloco de codificação.

[00027] Em um modo de interpretação, um tipo de predição (Mb32\_type) de uma unidade codificadora pode indicar uma partição de  $32 \times 32$  quando o tipo de predição é 0, uma partição de  $32 \times 16$  quando o tipo de predição é 1, uma partição de  $16 \times 32$ , quando o tipo de predição é 2, e uma partição de  $16 \times 16$  quando o tipo de predição é 3.

[00028] Quando uma unidade codificadora é dividida em quatro subunidades codificadoras, as quatro subunidades codificadoras são codificadas e transmitidas numa ordem de rastreio de varredura. Neste caso, um parâmetro de quantificação pode ser transmitido para cada unidade codificadora, e pode ser transmitido somente uma vez em um cabeçalho de uma supraunidade codificadora quando o mesmo parâmetro de quantização se aplica à totalidade das unidades subcodificadoras. No entanto, quando um parâmetro de quantificação precisa de ser mudado em uma subunidade codificadora, somente um valor de diferença com respeito a um parâmetro de quantização da unidade codificadora da camada superior ou da unidade codificadora precedente do mesmo nível pode ser transmitido.

[00029] Cada subunidade codificadora pode ser dividida

utilizando um método 'quadtree', e um padrão de bloco codificado (cbp) e um coeficiente residual podem ser também transmitidos usando o método 'quadtree'. Quando um cbp de 1-bit é utilizado, um valor cbp de 1 pode indicar que a unidade codificadora tem pelo menos um coeficiente outro que 0; e um valor cbp de 0 pode indicar que todos os coeficientes são 0.

[00030] A Figura 2 ilustra um método para determinar um modo de codificação, quando um tamanho de um SMB é de  $64 \times 64$  de acordo com a presente invenção.

[00031] Como ilustrado na Figura 2, quando um SMB é um bloco de  $64 \times 64$ , um codificador determina se é ou não possível pular o bloco de  $64 \times 64$ , e determina um modo SKIP como um modo de codificação quando é possível pular o bloco de  $64 \times 64$ . Neste momento, uma `mb64_skip_flag` deve ser transmitida ao decodificador. Quando o bloco de  $64 \times 64$  possui dados a serem codificados mas não está dividido em blocos de  $32 \times 32$ , o tamanho de codificação do SMB que é um de  $64 \times 64$ ,  $64 \times 32 \times 32$  e  $64$  e a informação acerca de se o SMB é intracodificado ou intercodificado é inserida em um cabeçalho de SMB, e um bloco de dados do SMB é gerado usando os dados codificados.

[00032] Quando o bloco de  $64 \times 64$  possui dados a serem codificados e está dividido em blocos de  $32 \times 32$ , fica igualmente determinado se existem dados a serem codificados nos correspondentes blocos  $32 \times 32$ . Quando não existem dados a serem codificados nos correspondentes blocos de  $32 \times 32$ , o modo SKIP é determinado como o modo de bloco de  $32 \times 32$ , e uma `mb32_skip_flag` é transmitida para o decodificador.

[00033] Todavia, quando o bloco de  $32 \times 32$  possui dados a serem codificados mas não está dividido em blocos de  $16 \times 16$ , o tamanho de codificação do bloco de  $32 \times 32$ , que é um de  $32 \times$

32 × 16, 32 e 16 × 32 e a informação acerca de se os blocos de 32 × 32 são intracodificados ou intercodificados se inserem nos cabeçalhos dos blocos de 32 × 32, e um bloco de dados é gerado utilizando os dados codificados.

[00034] Quando o bloco de 32 × 32 possui dados a serem codificados e está dividido em blocos de 16 × 16, se determina se existem dados a serem codificados nos correspondentes blocos de 16 × 16. Quando não há dados a serem codificados nos correspondentes 16 × 16 blocos, o modo SKIP é determinado como o modo de bloco de 16 × 16, e uma mb16\_skip\_flag é transmitido para o decodificador. Por outro lado, quando há dados a serem codificados nos correspondentes blocos de 16 × 16 blocos, o tamanho da codificação do bloco de 16x16, que é um de 16 × 16, 16 × 8 e 8 × 16 e a informação acerca de se o bloco de 16 × 16 é intracodificada ou intercodificada se inserem em um cabeçalho do bloco de 16 × 16, e um bloco de dados é gerada utilizando os dados codificados.

[00035] Quando os blocos possuindo uma tal variedade de tamanhos são usados, a informação do tamanho do bloco pode variar de acordo com cada nível de sequência, nível de imagem, o nível de fatia, SMB ou subunidade de codificação do SMB.

[00036] A Figura 3 ilustra um equipamento para a codificação de uma imagem em movimento de acordo com a presente invenção.

[00037] Referindo a Figura 3, um equipamento para a codificação de uma imagem em movimento de acordo com a presente invenção inclui um determinador do modo de codificação 110, uma unidade de transformação/quantização 120, um codificador de entropia 130, um intrapreditor 140, um compensador de movimento 150, um estimador de movimento 155, uma unidade inversa de quantização/transformação 160, um

filtro de desbloqueio 170, um armazenamento de imagens 180, um somador e um subtrator.

[00038] O determinador do modo de codificação 110 analisa um sinal de entrada de vídeo para uma imagem na forma de unidades codificadoras, e determina um tamanho de um preditivo bloco de codificação e um modo de predição para cada unidade codificadora. Além disso, o determinador do modo de codificação 110 envia o preditivo bloco de codificação correspondente ao determinado tamanho, para o subtrator.

[00039] A unidade de transformação/quantização 120 determina um tamanho de um bloco de transformação para transformar o sinal residual recebido do subtrator. O tamanho de um bloco de transformação pode ser igual a ou menor do que aquele do preditivo bloco de codificação, mas pode ser estabelecido diferentemente em um intermodo. Em outras palavras, o tamanho do bloco de transformação pode ser maior do que aquele do preditivo bloco de codificação no intermodo. Neste caso, a unidade de transformação/quantização 120 recebe múltiplos blocos residuais do subtrator e gera um bloco de transformação consistindo dos múltiplos blocos residuais. Um tamanho do bloco de transformação é igual a ou menor do que aquele da unidade codificadora. A unidade de transformação/120 executa uma quantificação bidimensional (2D) transformada cosseno discreta (DCT) no bloco de transformação de modo a gerar coeficientes de transformação. A DCT pode ser uma DCT integral.

[00040] Além disso, a unidade de transformação/quantização 120 determina o tamanho de uma etapa de quantização usada para quantizar os coeficientes de transformação, e quantifica os coeficientes de transformação utilizando uma matriz de

quantização determinada de acordo com o determinado tamanho da etapa de quantização e um modo de codificação.

[00041] A unidade de quantização/transformação inversa 160 quantifica inversamente e transforma inversamente os coeficientes de quantização quantizados pela unidade de codificação da transformação/quantização 120, restaurando assim um bloco residual no domínio espacial a partir de um bloco residual transformado no domínio de frequência.

[00042] O filtro de desbloqueio 170 recebe o dado de imagem que é inversamente quantizado e inversamente transformado de unidade de quantização/transformação inversa 160 e realiza um processo de filtragem para remover o efeito de bloqueio. O processo de filtragem do desbloqueio pode ser aplicado a um limiar entre os preditivos blocos de codificação e entre os blocos de transformação. O limiar é uma margem de uma grade possuindo um tamanho predeterminado ou maior e o tamanho predeterminado pode ser de  $8 \times 8$ . O processo de filtragem do desbloqueio inclui uma etapa de determinação de um limiar a ser filtrado, uma etapa de determinação de uma força de filtragem de limiar a ser aplicada ao limiar, uma etapa de determinação de ser ou não o caso de aplicar um filtro de desbloqueio, e uma etapa de selecionar um filtro a ser aplicado ao limiar quando se determina a aplicação do filtro de desbloqueio.

[00043] A aplicação ou não aplicação do filtro de desbloqueio é determinada de acordo com i) se a força de filtragem do limiar é ou não maior do que 0 e ii) se um valor indicativo da diferença entre pixels de limiar do bloco P e do bloco Q é ou não maior que um primeiro valor de referência determinado de acordo com um parâmetro de quantização.

[00044] Dois ou mais filtros podem existir. Quando um valor absoluto de uma diferença entre dois pixels adjacentes ao limiar de bloco for igual ou maior do que um segundo valor de referência de um filtro fraco é selecionado. O segundo valor de referência é determinado pelo parâmetro de quantização e pela força de filtragem do limiar.

[00045] O armazenamento de imagens 180 recebe a imagem filtrada proveniente do filtro de desbloqueio 170, armazena a imagem em unidades de imagem. A imagem pode ser uma imagem de um quadro ou de uma imagem de um campo. O armazenamento de imagem 180 tem uma memória temporária (não mostrada) capaz de armazenar uma pluralidade de imagens.

[00046] O estimador de movimento 155 executa estimativa de movimento usando pelo menos uma imagem de referência armazenada no armazenamento de imagem 180, e emite um índice de imagem referência que representa a imagem de referência e um vetor de movimento.

[00047] O compensador de movimento 150 extrai um bloco de predição correspondente a um bloco a ser codificado a partir da imagem de referência usada para o estimador de movimento em meio a uma pluralidade de imagens de referência armazenadas no armazenamento de imagem 180 de acordo com o índice de imagem referência e com o vetor de movimento admitido proveniente do estimador de movimento 155, e emite o bloco previsão extraído.

[00048] O intrapreditor 140 executa a intrapredição usando valores pixel reconstruídos na mesma imagem. O intrapreditor 140 recebe um bloco vigente a ser codificado preditivamente, seleciona um de um número predeterminado de modos de intrapredição de acordo com um tamanho do bloco vigente, e realiza a intrapredição.

[00049] A codificador de entropia 130 codifica por entropia os coeficientes de quantização quantizados pela unidade de transformação/quantização 120, informação de movimento gerada pelo estimador de movimento 155, e assim por diante. Os quantizados coeficientes de transformação são convertidos em informação de transformação unidimensional (1D) quantizada por meio de um predeterminado método de digitalização e codificado por entropia.

[00050] Um processo de intrapredição será descrito abaixo com referência à Figura 3.

[00051] Primeiramente, o intrapreditor 140 recebe a informação da posição e de tamanho de um bloco de codificação a ser codificado a partir do determinador do modo de codificação 110.

[00052] Em seguida, o intrapreditor 140 recebe pixels de referência válidos para determinar um modo de intrapredição do preditivo bloco de codificação vigente proveniente do armazenamento de imagem 180. Os pixels de referência já foram codificados e restaurados, e ficam adjacentes ao preditivo bloco de codificação vigente (doravante referido como bloco vigente). Quando o bloco vigente é estabelecido em um limiar superior da imagem vigente, os pixels adjacentes ao lado do bloco superior vigente não são definidos. Quando o bloco vigente é estabelecido em um limiar esquerdo da imagem vigente, os pixels adjacentes ao lado do bloco esquerdo vigente não são definidos. Também, quando o bloco vigente é estabelecido no limiar superior ou esquerdo da fatia, os pixels adjacentes ao lado superior ou esquerdo não são definidos.

[00053] Quando não existem pixels adjacentes ao lado esquerdo

ou do bloco superior vigente ou não existem pixels que tenham sido previamente codificados e restaurados como mencionado acima, um modo de intrapredição do bloco vigente pode ser determinada utilizando apenas os pixels válidos.

[00054] Todavia, os pixels de referência inválidos podem ser gerados usando os pixels adjacentes ao bloco vigente ou pixels disponíveis. Por exemplo, quando pixels de um bloco superior não são válidos, os pixels no lado superior podem ser gerados usando um ou mais pixels de referência válidos no lado esquerdo.

[00055] Ao mesmo tempo, mesmo quando existirem pixels no lado superior ou do bloco esquerdo vigente, os pixels podem ser determinados como pixels inválidos de acordo com um modo de codificação de um bloco ao qual os pixels pertencem. Por exemplo, quando um bloco ao qual os pixels adjacentes ao lado do bloco superior vigente pertencem tiver sido intercodificado e restaurado, os pixels podem ser determinados como pixels inválidos. Nesse caso, pixels de referência podem ser gerados usando pixel de referência de um bloco possuindo intramodo.

[00056] Em seguida, o intrapreditor 140 determina o modo de intrapredição do bloco vigente utilizando os pixels de referência. O número de modos de intrapredição depende de um tamanho do bloco.

[00057] De acordo com o tamanho do bloco, 33, 16 ou 2 modos direcionais e pelo menos um modo não direcional são aceitos. O modo não direcional pode ser um modo em corrente contínua (DC) ou um modo planar.

[00058] Diferentes números de modos de intrapredição podem ser consignados aos blocos possuindo o mesmo tamanho. Para indicar que diferentes números de modos de intrapredição são

permitidos, invenção indicando o número de modos de intrapredição pode ser inserida em pelo menos um de um cabeçalho de sequência, cabeçalho de imagem, cabeçalho de fatia e um cabeçalho de unidade codificadora. É preferível introduzir a informação no cabeçalho de sequência de um ou de um cabeçalho de imagem.

[00059] Em seguida, quando o modo de intrapredição do bloco vigente é determinado, um bloco de predição do bloco vigente é gerado. O bloco de predição é gerado utilizando pixels de referência incluindo pixels gerados ou que utilizam uma combinação linear dos pixels de referência com base no modo de intrapredição do bloco vigente. Por exemplo, em um modo direcional de uma direção específica, um modo de predição pode ser gerado usando pixels de referência no lado do bloco superior vigente e aqueles no lado do bloco esquerdo vigente.

[00060] Os pixels de referência válidos utilizados para gerar o bloco de predição podem ser pixels de referência filtrados. Um filtro a ser aplicado aos pixels de referência válidos pode ser em plural em número. Também, a pluralidade de filtros pode ser aplicada de forma adaptativa de acordo com o tamanho de um bloco vigente e do modo de intrapredição.

[00061] Em seguida, um bloco residual obtido usando o bloco vigente, e o bloco de predição gerado pelo intrapreditor 140, são codificados pela unidade de transformação/quantização 120 e o codificador de entropia 130.

[00062] Ao mesmo tempo, o modo de intrapredição do bloco vigente é codificado separadamente. O modo de intrapredição pode ser codificado pelo intrapreditor 140, um codificador de modo intrapredição separado (não mostrado) ou o codificador de entropia 130.

[00063] O modo de intrapredição do bloco vigente é codificado usando modos de intrapredição de um bloco superior e um bloco do bloco esquerdo vigente.

[00064] Primeiramente, os modos de intrapredição dos blocos esquerdo e do bloco superior vigente são derivados. Quando o bloco superior está em número plural, um bloco superior mais à esquerda ou um bloco possuindo o número de modo mínimo é estabelecido como um bloco superior o bloco vigente. Além disso, quando o bloco esquerdo está em número plural, um bloco esquerdo mais superior ou um bloco possuindo o número de modo mínimo é estabelecido como um bloco do bloco esquerdo vigente. Quando o bloco superior ou o bloco esquerdo não está codificado no bloco de intrapredição, o modo DC (número de modo 2) pode ser estabelecido como um modo de intrapredição do bloco superior ou do bloco esquerdo.

[00065] Em seguida, quando o número de modo intrapredição do bloco superior ou bloco esquerdo é igual a ou maior que o número de modos de intrapredição admissíveis do bloco vigente, o modo de intrapredição do bloco superior ou bloco esquerdo é convertido em um dos modos de intrapredição admissíveis para o bloco vigente.

[00066] Em seguida, quando o modo de intrapredição do bloco vigente é igual a um dentre o modo de intrapredição do bloco esquerdo e o modo de intrapredição do bloco superior, uma sinalização indicando que o modo de intrapredição do bloco vigente é igual a um dentre o modo de intrapredição do bloco esquerdo e o modo de intrapredição do bloco superior e uma sinalização indicando que um dentre os modos de predição dos blocos superior e esquerdo se transmite. Nesse caso, quando os blocos esquerdo e superior vigentes possuem o mesmo modo de

intrapredição, somente a sinalização indicando que o modo de intrapredição do bloco vigente é igual a um dentre o modo de intrapredição do bloco esquerdo e o modo de intrapredição do bloco superior pode ser transmitida. Da mesma forma, quando apenas um dentre os modos de intrapredição dos blocos superior e esquerdo é válida e igual àquele do bloco vigente, apenas a sinalização indicando que o modo de intrapredição do bloco vigente é igual a um dentre o modo de intrapredição do bloco esquerdo e o modo de intrapredição do bloco superior pode ser transmitida.

[00067] No entanto, quando o modo de intrapredição do bloco vigente é diferente daqueles dos blocos esquerdo e superior, se determina se é ou não o caso do número do modo de intrapredição do bloco vigente ser menor que aquele dos blocos esquerdo e superior.

[00068] Quando se determina que ambos os números do modo de intrapredição dos blocos esquerdo e superior do bloco vigente são maiores que o número do modo de intrapredição do bloco vigente, o modo de intrapredição do bloco vigente é determinado como um modo de intrapredição final. No entanto, quando apenas um dos números do modo de intrapredição dos blocos esquerdo e superior do bloco vigente não é maior que o número do modo de intrapredição do bloco corrente, um modo de intrapredição possuindo um número de modo obtido mediante subtrair 1 do número do modo de intrapredição do bloco vigente é determinado como o modo de intrapredição final do bloco vigente. Também, quando nenhum dos números de modo de intrapredição dos blocos esquerdo e superior do bloco vigente é maior que o número do modo de intrapredição do bloco vigente, um modo de intrapredição possuindo um número de modo

obtido mediante subtrair 2 do número do modo de intrapredição do bloco vigente é determinado como o modo de intrapredição final do bloco vigente.

[00069] Em seguida, o modo de intrapredição final do bloco vigente é codificado. Com o uso de diferentes tabelas de codificação de acordo com a existência ou não do bloco superior do bloco vigente tem o mesmo modo de intrapredição como o do bloco esquerdo do bloco vigente, o modo de intrapredição final do bloco vigente é codificado. O modo de intrapredição do bloco superior ou do bloco esquerdo do bloco vigente pode ser um modo de intrapredição modificado. Em outras palavras, o modo de intrapredição do bloco superior ou do bloco esquerdo do bloco vigente pode ser um modo de intrapredição modificado por uma tabela para mapear os modos de intrapredição admissíveis para o bloco superior e o bloco esquerdo até um número predeterminado de modos de intrapredição. O número predeterminado pode ser 9 ou 3.

[00070] Um processo de codificação de um quantizado coeficiente de transformação do codificador de entropia 130 da Figura 3 será descrito a seguir.

[00071] Os quantizados coeficientes de transformação são entropia-codificados usando uma codificação de comprimento variável adaptável ao contexto (CAVLC) ou codificação aritmética binária adaptável ao contexto (CABAC). Quando um tamanho de bloco de transformação se torna grande, existe uma grande possibilidade de que um grande número de bits seja necessário para digitalizar codificar por entropia coeficientes diferentes de 0. Assim, é preferível introduzir o método de varredura para reduzir o número de bits para um bloco de transformação possuindo um tamanho igual ou maior que

um tamanho predeterminado.

[00072] Primeiramente, se determina se é ou não o caso de dividir os quantizados coeficientes de transformação numa pluralidade de subconjuntos. Isso depende de um tamanho do bloco de transformação. Em outras palavras, quando o tamanho de um bloco de transformação é igual a ou maior do que um tamanho predeterminado, os quantizados coeficientes de transformação são divididos numa pluralidade de subconjuntos. O tamanho predeterminado pode ser de  $8 \times 8$  ou  $16 \times 16$ . A pluralidade de subconjuntos consiste de um subconjunto principal e um ou mais subconjuntos residuais. O subconjunto principal está posicionado em um lado superior esquerdo incluindo um coeficiente DC, e o um ou mais subconjuntos residuais cobrem uma área diferente daquela que o subconjunto principal cobre.

[00073] Em seguida, quando o tamanho do bloco de transformação é igual a ou maior que o tamanho predeterminado, os quantizados coeficientes de transformação são divididos em um subconjunto principal e um ou mais subconjuntos residuais, e os quantizados coeficientes de transformação incluídos em cada subconjunto são digitalizados e codificados. Os quantizados coeficientes de transformação no subconjunto podem ser digitalizados usando um de uma pluralidade de padrões de varredura. Um padrão de digitalização em que o número de bits a serem codificados se torna o mínimo pode ser selecionado de acordo com a distribuição de pixels não-zero dos quantizados coeficientes de transformação no subconjunto. A pluralidade de padrões de digitalização pode incluir varredura em ziguezague, varredura vertical e horizontal. Além disso, varredura vertical ou varredura horizontal de Motion Picture Experts

Group (MPEG)-4 pode ser inclusa. Quando um padrão de digitalização é transmitido para cada subconjunto, um grande número de bits é necessário. Portanto, um padrão de digitalização pode ser aplicado a uma pluralidade de subconjuntos.

[00074] Ao mesmo tempo, o padrão de digitalização pode ser adaptativamente selecionado de acordo com o modo de predição e a direção da intrapredição. Por exemplo, no modo de intrapredição, é possível aplicar um único predeterminado padrão de digitalização (por exemplo, varredura em ziguezague) ou um de uma pluralidade de padrões de digitalização. No primeiro caso, a informação do padrão de digitalização não precisa ser transmitida para o decodificador, mas no último caso, a informação do padrão de digitalização tem de ser transmitida ao decodificador. No modo de intrapredição, um padrão de digitalização pode ser selecionado de acordo com a direção da intrapredição. Por exemplo, é possível aplicar varredura horizontal em um modo de intrapredição vertical, varredura vertical em um modo de intrapredição horizontal, e varredura em ziguezague em um modo DC.

[00075] Um padrão de digitalização a ser aplicado ao subconjunto principal e um ou mais subconjuntos residuais pode ser um padrão predeterminado. O padrão predeterminado pode ser de varredura em ziguezague. Adicionalmente à varredura em ziguezague, varredura horizontal ou varredura vertical podem ser aplicadas aos subconjuntos. O padrão de digitalização aplicado aos subconjuntos também pode ser adaptativamente determinado de acordo com o modo de predição e a direção da intrapredição. Em outras palavras, no modo de interpredição, um predeterminado padrão de digitalização pode ser aplicado

aos subconjuntos. Na intrapredição, um padrão de digitalização selecionado pela direção da intrapredição pode ser aplicado aos subconjuntos.

[00076] Pode ser eficaz digitalizar os quantizados coeficientes de transformação no subconjunto numa direção inversa. Em outras palavras, os quantizados coeficientes de transformação podem ser digitalizados a partir do último coeficiente não-zero do subconjunto numa direção inversa de acordo com um padrão de digitalização. Da mesma forma, a pluralidade de subconjuntos é digitalizada desde um subconjunto incluindo o último coeficiente não-zero do bloco de transformação até um subconjunto principal numa direção reversa.

[00077] Ao mesmo tempo, para a correta decodificação da entropia do decodificador, um codificador codifica a informação capaz de indicar a posição do último coeficiente não-zero no bloco de transformação e a informação capaz de indicar a posição do último coeficiente não-zero em cada subconjunto, e transmitir a informação codificada para o decodificador. A informação pode indicar uma posição do último coeficiente não-zero em cada subconjunto. Além disso, a informação pode ser informação de mapeio consistindo de sinalizadores indicando se cada coeficiente de transformação é 0 ou não e sinalizadores indicando se o coeficiente não-zero é o último coeficiente não-zero ou não, no bloco de transformação. Um padrão de digitalização para gerar a informação de mapa pode ser o mesmo como o padrão de digitalização nos subconjuntos.

[00078] Em outro exemplo para digitalizar os quantizados coeficientes de transformação do bloco de transformação, os

quantizados coeficientes de transformação de um bloco de transformação podem ser rearranjados através de um método de intercalação e convertidos numa pluralidade de sub-blocos, e cada um dos sub-blocos pode ser digitalizado e codificado.

[00079] Ao mesmo tempo, quando uma imagem tem um limiar numa direção específica e um modo de predição equivalente é usado, diferentes sub-blocos são usados para dados similares numa porção limítrofe de movimento, e desnecessária sobrecarga pode ocorrer. Neste caso, pode ser mais eficaz dividir uma unidade codificadora numa direção específica de acordo com a forma da porção limítrofe da imagem e executar a estimativa de movimento em cada uma das áreas divididas.

[00080] Com referência às Figuras 4 a 6, um método para dividir adaptativamente um bloco levando em consideração as características de uma imagem será descrito. Nas Figuras 4, 5 e 6, uma unidade codificadora de  $32 \times 32$  será descrita como um exemplo. No entanto, o tamanho de uma unidade codificadora não está limitado a  $32 \times 32$ , e o método pode ser também aplicado a um bloco de  $64 \times 64$  ou um bloco de  $16 \times 16$ .

[00081] Em um exemplo mais simples de modo adaptativo, uma unidade codificadora está dividida em dois blocos por meio de uma linha reta de modo a extrair a dependência estatística de uma área de predição na topografia local. Em outras palavras, a porção limítrofe da imagem é compatibilizada com as linhas retas e dividida.

[00082] Como mostrado nos desenhos, quando existe um limiar que atravessa a imagem de um bloco  $32 \times 32$ , uma porção limítrofe que atravessa a imagem deve ser dividida em pequenos blocos de modo a comprimir eficientemente a imagem de acordo com um método convencional de divisão de imagem.

[00083] Assim, como mostrado na Figura 4, aquele bloco de 32 × 32 deve ser dividido em pelo menos 10 blocos e codificado. Portanto, os vetores de movimento 10 devem ser transmitidos a um decodificador juntamente com a informação para representar a divisão de imagem, e assim, muito mais informação adicional além da informação de imagem é necessária.

[00084] Ao mesmo tempo, como mostrado na Figura 5 ou 6, quando existe um limiar que atravessa a imagem do bloco de 32 × 32, o número de peças de informação adicional a serem transmitidas ao decodificador pode ser notavelmente reduzido mediante compatibilizar o limiar da imagem com pelo menos uma linha reta indicativa dos limites da imagem.

[00085] Por exemplo, quando o limiar que atravessa o bloco de 32 × 32 é comparado com duas linhas retas, como mostrado na Figura 5, o bloco de 32 × 32 é dividido em quatro blocos de 16 × 16, e as linhas retas que compatibilizam com os respectivos primeiro e quarto dos blocos de 16 × 16 a uma delimitação de bloco podem ser obtidas. Neste caso, seis áreas de divisão são necessárias, e os vetores de movimento a serem transmitidos para o decodificador podem ser reduzidos para seis.

[00086] Igualmente, quando o limiar que atravessa o bloco é compatibilizado a uma linha reta como mostrado na Figura 6, o bloco de 32 × 32 é dividido em dois blocos, e apenas uma peça de informação do modo de bloco e dois vetores de movimento precisam ser transmitidos ao decodificador.

[00087] Ao mesmo tempo, quando um bloco é dividido usando uma linha reta, invenção com respeito à linha reta utilizada deverá ser adicionalmente transmitida ao decodificador. A informação da linha reta a ser transmitida será descrita adiante.

[00088] A informação da linha reta a ser transmitida pode ser transmitida usando diversos métodos.

[00089] Um primeiro exemplo é representar a informação na linha reta utilizando uma distância e ângulo com respeito a uma posição predeterminada. Neste caso, a posição predeterminada pode ser um pixel no canto superior esquerdo ou no centro do bloco. A distância pode ser um número inteiro ou um valor quantizado. O ângulo pode ser de 0 a 180, e pode ser também um valor quantizado.

[00090] Um segundo exemplo é transmitir os valores de posição de ambas as extremidades da linha reta que atravessa o bloco, ao decodificador. Os valores de posição podem ser expressos como valores indicativos de quão distantes ambas as extremidades estão do pixel no canto superior esquerdo do bloco ao mesmo tempo em que se percorre em torno da delimitação do bloco no sentido horário, começando no canto superior esquerdo. Neste caso, uma ou outra das extremidades pode ser representada como uma posição a partir do pixel enquanto percorrendo a delimitação no sentido horário, e a outra pode ser representada como uma posição do pixel enquanto percorrendo a delimitação no sentido anti-horário, tal que a informação da linha reta possa ser expressa. Neste caso, informação com respeito às linhas retas que se aproximam das formas mais variadas podem ser expressas usando um pequeno número de bits.

[00091] Onde existirem blocos vizinhos que tenham sido divididos adaptativamente segundo a direção e já codificados, é eficaz transmitir informação diferencial entre a informação em linha reta no bloco vigente e a informação em linha reta em um bloco selecionado entre os blocos vizinhos. É mais

preferível codificar a informação diferencial usando a informação de direção em blocos divididos na mesma direção como a do bloco vigente. A informação em linha reta ou informação diferencial no bloco vigente pode ser expressa como um correspondente índice, que pode ser codificado em comprimento variável e transmitido.

[00092] Ao mesmo tempo, o caso de aplicar ou não o método de divisão adaptativo segundo a direção, pode ser determinado de acordo com um tamanho de um preditivo bloco de codificação. Uma vez que um método de divisão adaptativo segundo a direção aplicado a um bloco de codificação excessivamente pequeno pode aumentar a quantidade de informações e a complexidade a ser transmitida, é preferível não aplicar o método.

[00093] Como mostrado na Figura 7, o método de divisão de um preditivo bloco de codificação de acordo com uma forma de uma porção limítrofe de uma imagem pode ser aplicado somente a direções específicas, limitadas a um número predeterminado. Por exemplo, o método de divisão de um bloco pode estar limitado a quatro direções de uma direção horizontal, uma direção vertical, uma direção diagonal para cima e uma direção diagonal para baixo, ou duas direções da direção horizontal e direção vertical. O número de casos de divisão do bloco nas direções específicas pode variar de acordo com o tamanho do preditivo bloco de codificação. Por exemplo, um preditivo bloco de codificação com um tamanho de  $32 \times 32$  pode ser dividido numa direção específica (por exemplo, a direção horizontal) usando sete métodos, e um preditivo bloco de codificação com um tamanho de  $16 \times 16$  pode ser dividido utilizando três métodos. Além disso, independentemente do tamanho do preditivo bloco de codificação, é possível dividir

o preditivo bloco de codificação usando o mesmo número de métodos.

[00094] De acordo com o 'croma', o preditivo bloco de codificação pode ser também dividido nas mesmas partições, e a totalidade dos métodos seguintes pode ser também aplicada à divisão. O preditivo bloco de codificação possuindo respectivas áreas de divisão devem incluir, em um cabeçalho, uma sinalização indicando a presença de um bloco de divisão, informação indicativa de como a divisão foi feita, e os índices codificados da imagem de referência que são referidos de acordo com as respectivas áreas de divisão.

[00095] Quando um bloco é predito adaptativamente segundo a direção, a estimativa de movimento e a compensação do movimento podem ser realizadas em cada uma das duas áreas divididas. Assim, um vetor de movimento deve ser derivado de cada uma das áreas divididas, e um sinal residual entre cada uma das áreas divididas e uma área de referência obtida com base no vetor de movimento deve ser derivado e codificado.

[00096] Um sinal residual pode ser codificado utilizando qualquer um dos métodos a seguir.

[00097] Primeiramente, um sinal residual pode ser derivado a partir de cada uma das duas áreas divididas a partir de um preditivo bloco de codificação, e em seguida, os dois sinais residuais podem ser adicionados para formar um sinal residual de bloco e codificado por transformação. Nesse caso, é bastante possível que exista diferença entre a distribuição geral dos sinais residuais nas respectivas áreas dividido ao longo de uma delimitação, e assim, é preferível aplicar um filtro à delimitação.

[00098] Em um outro método, a codificação pode ser realizada

mediante aplicar transformação adaptativa segundo a forma a cada uma das áreas divididas. Como mostrado na Figura 7, quando um bloco é dividido em duas áreas, um bloco superior esquerdo é submetido à transformação horizontal 1D como está e em seguida transformação vertical 1D, e um bloco inferior à direita é rearranjado ou girado em 180 graus, como mostrado no desenho, e submetido à transformação 1D e em seguida transformação 1D vertical. Neste caso, os coeficientes residuais separadamente codificados de acordo com as respectivas áreas de divisão podem ser transmitidos ao decodificador, ou podem ser combinados e transmitidos.

[00099] Em ainda um outro método, o preenchimento pode ser realizado de acordo com as respectivas áreas divididas de modo a gerar e codificar um bloco. Em outras palavras, quando uma área de divisão vigente é codificada, a outra área de divisão que constitui o bloco é preenchida com um valor da área de divisão vigente para constituir aquele bloco e em seguida é submetida à codificação de transformação 2D. O preenchimento pode ser preenchimento horizontal (copiar horizontalmente uma área indefinida a partir de uma área definida) e preenchimento vertical (copiar verticalmente uma área indefinida a partir de uma área definida). Nesse caso, é preferível realizar o preenchimento horizontal e, em seguida, o preenchimento vertical. Além disso, um pixel não definido adjacente a um ou mais pixels definidos pode ser preenchido através da combinação linear dos pixels definidos. Além disso, o sentido da direção pode ser dado de acordo com uma direção da divisão tal que qualquer um de um preenchimento horizontal e preenchimento vertical podem ser realizados primeiramente.

[000100] Em seguida, a estimativa do vetor de movimento será

descrita.

[000101] Quando um bloco é dividido em duas áreas, utilizando uma linha reta, um vetor de movimento de cada uma das áreas divididas é diferencialmente codificado utilizando um já codificado vetor de movimento.

[000102] Em um primeiro método, uma primeira área das áreas divididas pode selecionar um dos vetores de movimento de blocos adjacentes como um preditor do vetor de movimento, e uma segunda área pode selecionar um dos vetores de movimento de blocos adjacentes outros que da primeira área como um preditor do vetor de movimento.

[000103] Em um segundo método, uma primeira área das áreas divididas pode selecionar um dos vetores de movimento de blocos adjacentes como um preditor do vetor de movimento, e uma segunda área pode selecionar um vetor de movimento da primeira área como um preditor do vetor de movimento.

[000104] Em um terceiro método, quando existe um bloco dividido adaptativamente segundo a direção em meio a blocos adjacentes relativamente a um bloco vigente, um vetor de movimento do bloco dividido adaptativamente segundo a direção é usado como um vetor referencial de movimento em consideração da capacidade de direcionamento dos blocos divididos. Assim, existe uma pluralidade de blocos divididos adaptativamente segundo a direção, vetores de movimento em uma predeterminada sequência ou vetores de movimento de blocos possuindo direções de divisão similares podem ser usados como vetores referenciais de movimento.

[000105] Em um quarto método, uma primeira área das áreas divididas pode definir um vetor de movimento de um dos blocos adjacentes à primeira área como um preditor do vetor de

movimento da primeira área, e uma segunda área pode selecionar qualquer um dos vetores de movimento de blocos adjacentes à segunda área e um vetor de movimento de um bloco ou de uma área de divisão na mesma posição em uma imagem prévia como um preditor do vetor de movimento e codificar um vetor de movimento diferencial.

[000106] Aqui, uma linha reta é usado para a divisão do bloco. No entanto, é também possível dividir um bloco em pelo menos duas áreas de divisão utilizando a informação que consiste em pelo menos duas linhas retas, e a codificação das áreas divididas pode ser realizada como descrito acima.

[000107] Embora a invenção tenha sido mostrada e descrita com referência a algumas de suas modalidades representativas, será entendido por aqueles usualmente versados na técnica que várias alterações na forma e detalhes podem ser feitas sem se afastar do espírito e do âmbito da invenção, como definido pelas reivindicações anexas.

- REIVINDICAÇÕES -

1. EQUIPAMENTO PARA CODIFICAÇÃO DE UMA IMAGEM EM MOVIMENTO, caracterizado por compreender:

um intrapreditor configurado para determinar um modo de intrapredição e gerar um bloco de predição de acordo com o modo de intrapredição;

uma unidade de transformação/quantização configurada para transformar e quantizar um bloco residual do bloco de predição para gerar um bloco quantizado;

uma unidade inversa de transformação/quantização configurada para inversamente quantizar e inversamente transformar o bloco quantizado para gerar um bloco residual restaurado; e

um codificador de entropia configurado para codificar a entropia dos coeficientes quantizados do bloco quantizado,

em que, quando um tamanho do bloco quantizado é igual a 8x8, os coeficientes quantizados do bloco quantizado são divididos em um subconjunto principal e uma pluralidade de subconjuntos e os restantes coeficientes quantizados de cada subconjunto são digitalizados de acordo com um padrão de varredura determinado pelo modo de intrapredição, e

o modo de intrapredição é codificado utilizando um modo de intrapredição superior e um modo de intrapredição esquerdo.

2. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por quando o modo de intrapredição superior estiver indisponível, o modo de intrapredição superior ser ajustado para um modo DC.

3. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os coeficientes quantizados de cada subconjunto serem digitalizados numa direção reversa de

acordo com um padrão de varredura determinado pelo modo de intrapredição.

4. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o subconjunto principal e os subconjuntos restantes serem digitalizados numa direção reversa.

5. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por quando o modo de intrapredição é um modo vertical, o padrão de varredura é uma varredura horizontal.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por quando o modo de intrapredição é um modo horizontal, o padrão de varredura ser uma varredura vertical.

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o intrapreditor gerar pixels de referência quando existirem pixels de referência indisponíveis.

FIG. 1

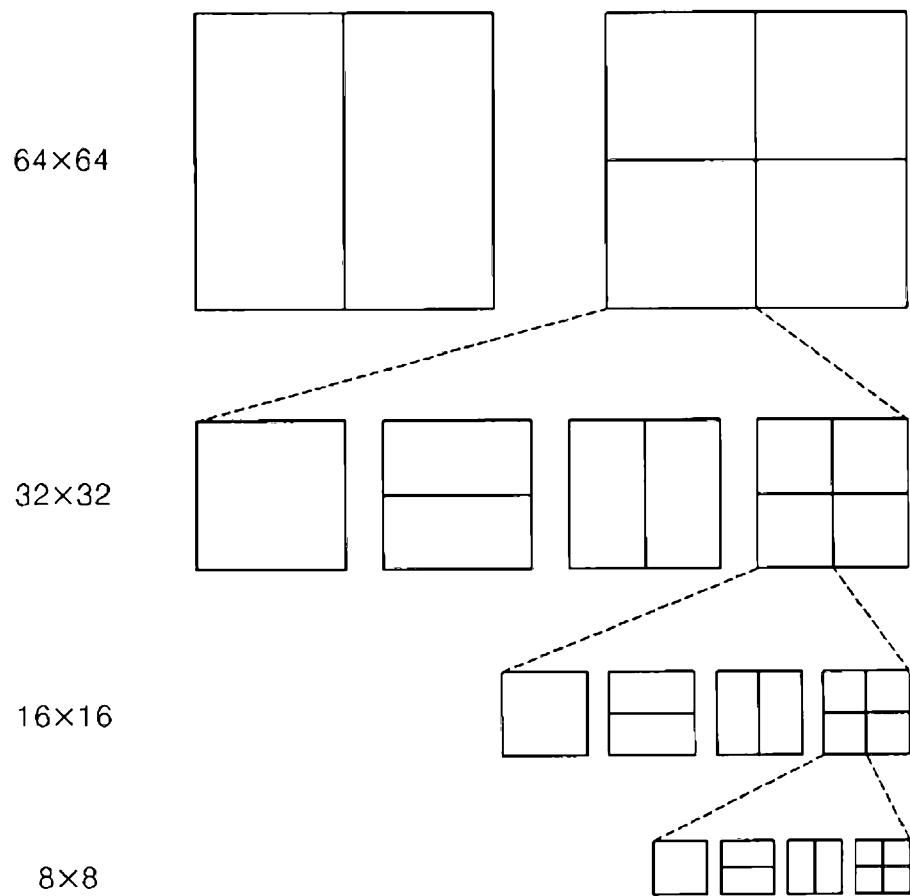


FIG. 2

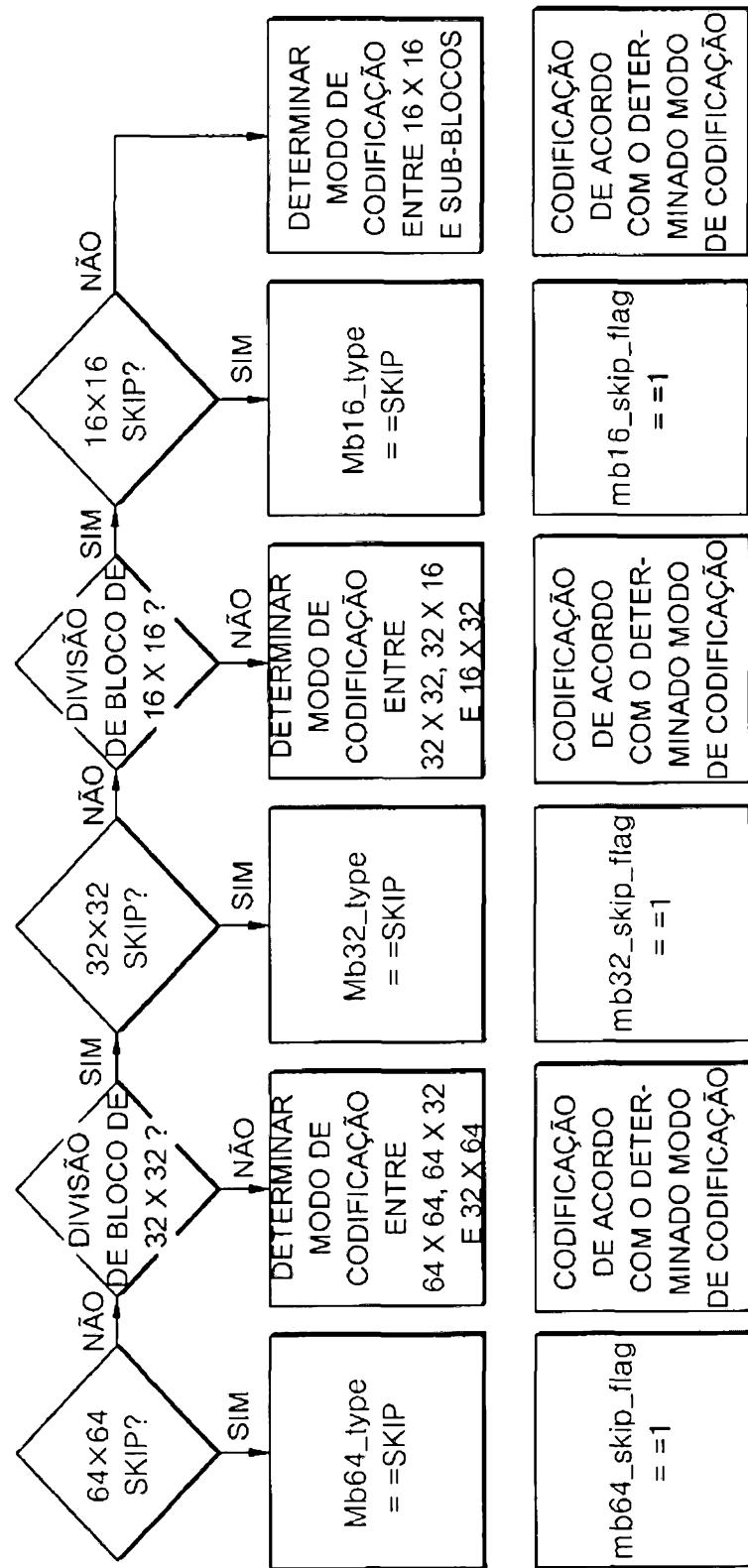


FIG. 3

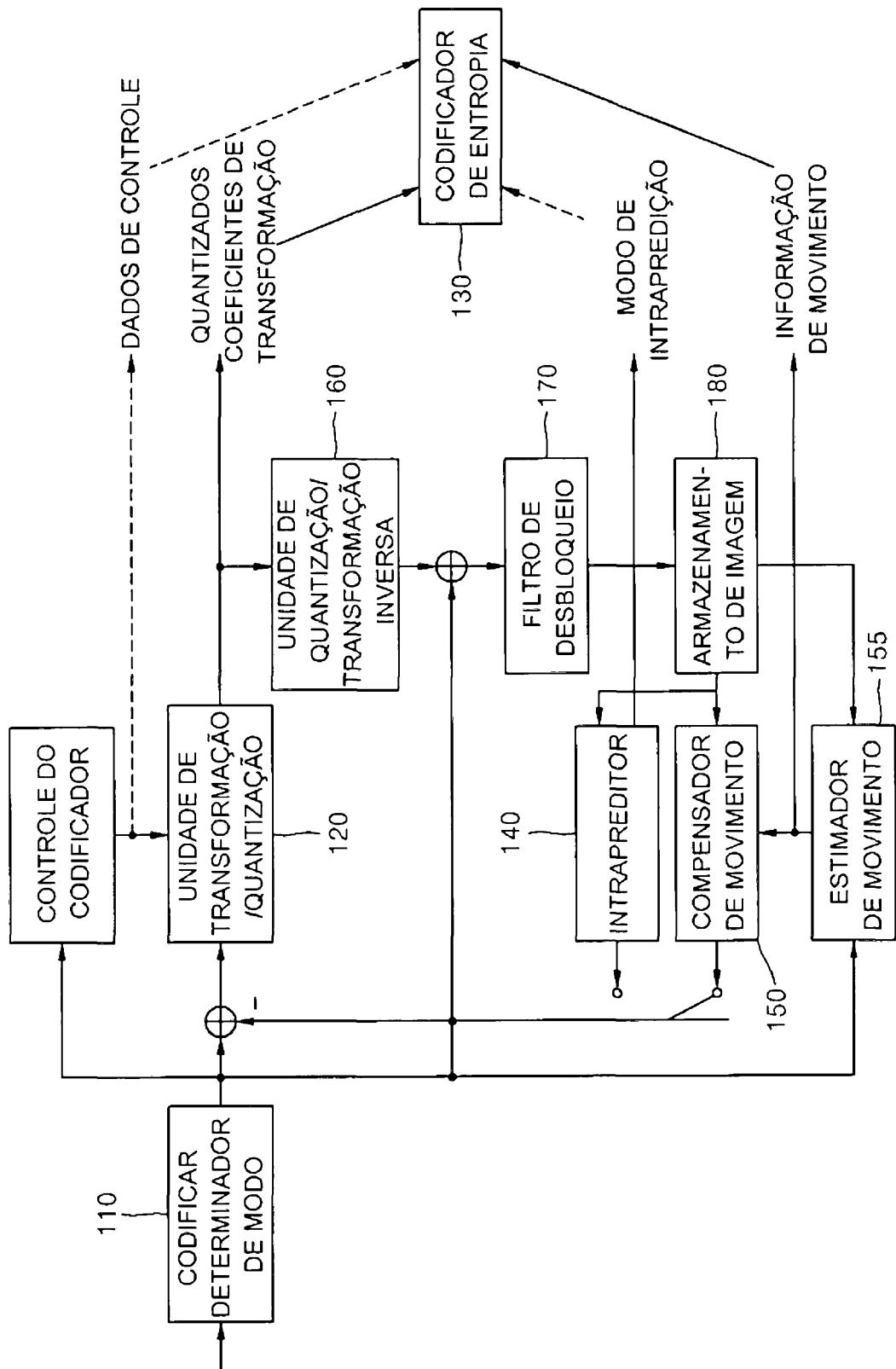


FIG. 4

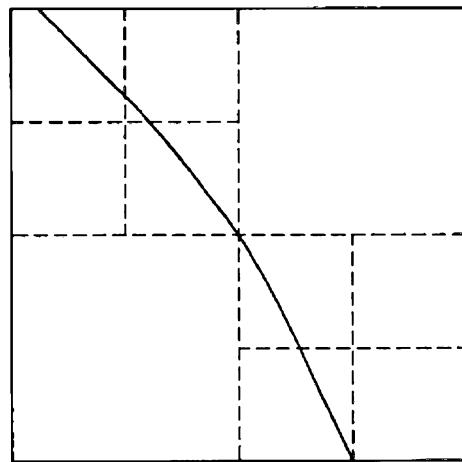


FIG. 5

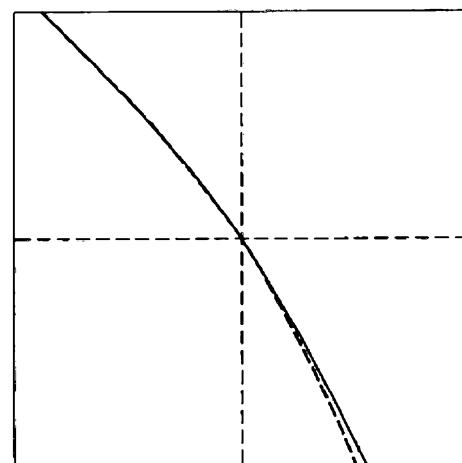


FIG. 6

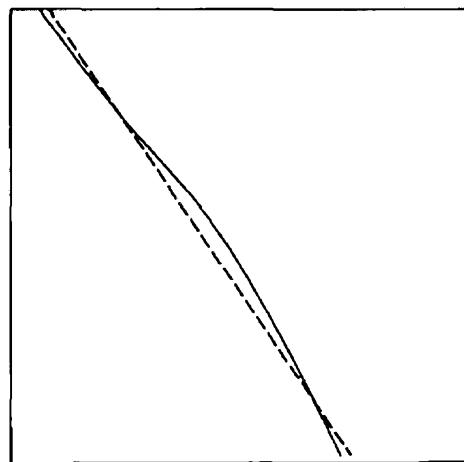
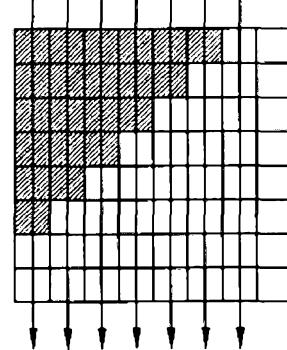
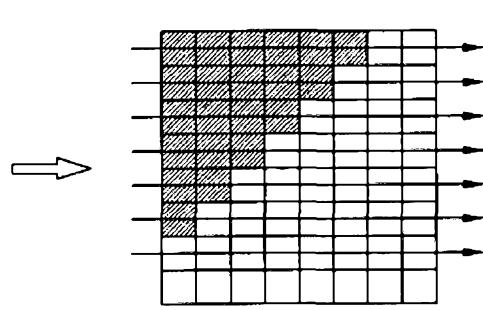
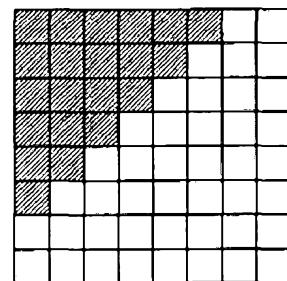
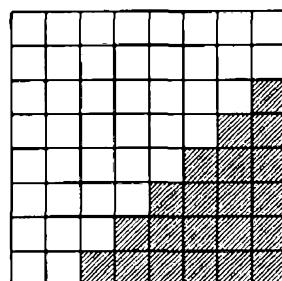


FIG. 7



- RESUMO -

EQUIPAMENTO PARA A CODIFICAÇÃO DE UMA IMAGEM EM MOVIMENTO

É fornecido um equipamento de codificação de imagem em movimento para o aumento da taxa de compressão de um sinal de imagem em movimento que mantém ao mesmo tempo a alta qualidade da imagem. Para minimizar a quantidade de bits necessária para um bloco residual, os quantizados coeficientes de transformação são adaptativamente divididos numa pluralidade de subconjuntos de acordo com o tamanho de um bloco de transformação, e os quantizados coeficientes de transformação não-zero de cada subconjunto são digitalizados e codificados. Além disso, um modo de intrapredição do bloco vigente é determinado utilizando os pixels de referência obtidos pela filtragem dos pixels referência do bloco vigente. Deste modo, é possível minimizar a quantidade de dados necessários para o bloco residual do bloco vigente.