



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0304533-1 B1

(22) Data do Depósito: 18/04/2003

(45) Data de Concessão: 21/02/2017



(54) Título: MÉTODO DE GERAÇÃO DE IMAGEM DE PREVISÃO

(51) Int.Cl.: H04N 19/573; H04N 19/103; H04N 19/46

(52) CPC: H04N 19/573,H04N 19/103,H04N 19/46

(30) Prioridade Unionista: 18/04/2002 JP 2002-116718, 22/11/2002 JP 2002-340042

(73) Titular(es): KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (TOSHIBA CORPORATION)

(72) Inventor(es): TAKESHI CHUJOH; SHINICHIRO KOTO; YOSHIHIRO KIKUCHI

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO DE GERAÇÃO DE IMAGEM DE PREVISÃO**".

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a um método e aparelho de codificação/decodificação de vídeo que codifica/decodifica um vídeo que desaparece gradualmente e vídeo que se dissolve, em particular, em alta eficiência.

Fundamento da Técnica

[002] A codificação interquadro por prognóstico com compensação de movimento é utilizada como um dos modos de codificação em um esquema padrão de codificação de vídeo tal como o ITU-TH.261, H.263, ISO/IEC MPEG-2, ou MPEG-4. Como um modelo por prognóstico na codificação interquadro por prognóstico com compensação de movimento, um modelo que exibe a eficiência por prognóstico mais elevada quando nenhuma alteração ocorre no brilho na direção do tempo é utilizado. No caso de um vídeo que desaparece gradualmente que altera-se em brilho das imagens, não existe método conhecido até agora que faça um prognóstico apropriado em relação a uma alteração no brilho das imagens quando, por exemplo, uma imagem normal aparece gradualmente a partir de uma imagem escura. De modo a manter a qualidade da imagem igualmente em um vídeo que desaparece gradualmente, portanto, um grande número de bits é requerido.

[003] De modo a resolver este problema, por exemplo, na Patente Japonesa Nº 3166716, "Fade Countermeasure Video Encoder and Encoding Method", uma parte de vídeo que desaparece gradualmente é detectada para alterar-se a alocação do número de bits. Mais especificamente, no caso de um vídeo que desaparece gradualmente, um grande número de bits é alocado para a parte inicial do desaparecimento gradual que altera-se em luminância. Em geral, a última parte do desaparecimento gradual torna-se uma imagem monocromática e

por conseqüência pode ser facilmente codificada. Por esta razão, o número de bits alocados para esta parte é reduzido. Isto torna possível aperfeiçoar a qualidade da imagem como um todo sem excessivamente aumentar o número total de bits.

[004] Na Patente Japonesa Nº 2938412, "Video Luminance Change Compensation Method, Video Encoding Apparatus, Video Decoding Apparatus, Recording Medium on Which Video Encoding ou Decoding Program Is Recorded, and Recording Medium on Which Encoded Data of Video Is Recorded", é proposto um esquema de codificação para de forma apropriada lidar com um vídeo que desaparece gradualmente por compensar uma imagem de referência de acordo com dois parâmetros, isto é, uma quantidade de alteração de luminância e uma quantidade de alteração de contraste.

[005] Na "Multi-frame motion-compensated prediction for video transmission" de Thomas Wiegand e Berand Girod, Kluwer Academic Publishers 2001, um esquema de codificação baseado em uma pluralidade de memórias intermediárias de quadro é proposto. Neste esquema, tem sido feita uma tentativa de aperfeiçoar a eficiência do prognóstico por seletivamente gerar uma imagem de prognóstico a partir de uma pluralidade de quadros de referência mantidos na memória intermediária de quadros.

[006] De acordo com as técnicas convencionais, de modo a codificar um vídeo que desaparece gradualmente ou um vídeo que se dissolve, enquanto mantendo alta qualidade da imagem, um grande número de bits é requerido. Portanto, um aperfeiçoamento na eficiência da codificação não pode ser esperado.

Descrição da Invenção

[007] É um objetivo da presente invenção proporcionar um método e aparelho de codificação/decodificação de vídeo que possam codificar um vídeo que altera-se em luminância com o tempo, por exemplo,

um vídeo que desaparece gradualmente ou um vídeo que se dissolve, em particular, em alta eficiência.

[008] De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de codificação de vídeo para sujeitar um sinal de vídeo de entrada à codificação por prognóstico com compensação de movimento por utilizar um sinal de imagem de referência representando pelo menos uma imagem de referência e um vetor de movimento entre o sinal de vídeo de entrada e o sinal da imagem de referência, compreendendo uma etapa de selecionar uma combinação, para cada bloco do sinal de vídeo de entrada, a partir de uma pluralidade de combinações, cada uma incluindo pelo menos um número de imagem de referência determinado antecipadamente para a imagem de referência e um parâmetro de prognóstico, uma etapa de gerar um sinal de imagem de prognóstico de acordo com o número de imagem de referência e com o parâmetro de prognóstico da combinação selecionada, uma etapa de gerar um sinal de erro de prognóstico representando um erro entre o sinal de vídeo de entrada e o sinal de imagem de prognóstico e uma etapa de codificar o sinal de erro de prognóstico, a informação do vetor de movimento e a informação de índice indicando a combinação selecionada.

[009] De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de decodificação de vídeo compreendendo uma etapa de decodificar os dados codificados incluindo um sinal de erro de prognóstico representando um erro em um sinal de imagem de prognóstico com respeito a um sinal de vídeo, a informação de vetor de movimento e a informação de índice indicando uma combinação de pelo menos um número de imagem de referência com um parâmetro de prognóstico, uma etapa de gerar um sinal de imagem de prognóstico de acordo com o número de imagem de referência e com o parâmetro de prognóstico da combinação indicada pela informação de índice decodificada e uma

etapa de gerar um sinal de vídeo de reprodução por utilizar o sinal de erro de prognóstico e o sinal de imagem de prognóstico.

[0010] Como descrito acima, de acordo com a presente invenção, é preparada uma pluralidade de diferentes esquemas de prognóstico utilizando-se combinações de números de imagem de referência com parâmetros de prognóstico ou combinações de uma pluralidade de parâmetros de prognóstico correspondendo aos números de imagem de referência designados. Isto torna possível gerar um sinal de imagem de prognóstico apropriado baseado em um esquema de prognóstico com alta eficiência de prognósticos, com respeito a tal sinal de vídeo pelo fato de que um sinal de imagem de prognóstico apropriado não pode ser gerado por um esquema de prognóstico geral para codificação de vídeo, por exemplo, um vídeo que desaparece gradualmente ou um vídeo que se dissolve.

[0011] Em adição, o sinal de vídeo é um sinal incluindo um sinal de imagem obtido para cada quadro de um sinal progressivo, um sinal de imagem obtido para cada quadro obtido por juntar dois campos de um sinal entrelaçado e um sinal de imagem obtido para cada campo de um sinal entrelaçado. Quando o sinal de vídeo é um sinal de imagem com base no quadro, o número de referência do sinal de imagem indica um sinal de imagem de referência com base no quadro. Quando o sinal de vídeo é um sinal de imagem com base no campo, o número de referência do sinal de imagem indica um sinal de referência com base no campo.

[0012] Isto torna possível gerar um sinal de imagem de prognóstico apropriado, baseado em um esquema de prognóstico com alta eficiência de prognóstico, com respeito a tal sinal de vídeo incluindo tanto uma estrutura de quadro como uma estrutura de campo pelo fato de que um sinal de imagem de prognóstico apropriado não pode ser gerado por um esquema de prognóstico geral para a codificação de vídeo,

por exemplo, um vídeo que desaparece gradualmente ou um vídeo que se dissolve.

[0013] Adicionalmente, a informação de um número de imagem de referência ou o próprio parâmetro de prognóstico não é enviado a partir do lado da codificação para o lado da decodificação, mas a informação de índice indicando uma combinação de um número de imagem de referência com um parâmetro de prognóstico é enviada, ou um número de imagem de referência é separadamente enviado. Neste caso, a eficiência da codificação pode ser aperfeiçoada pelo envio da informação de índice indicando uma combinação de parâmetros de prognóstico.

Breve Descrição dos Desenhos

[0014] A Figura 1 é um diagrama de blocos apresentando a disposição de um aparelho de codificação de vídeo de acordo com a primeira modalidade da presente invenção;

[0015] A Figura 2 é um diagrama de blocos apresentando a disposição detalhada de um gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico na Figura 1;

[0016] A Figura 3 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de combinações de número de quadro de referência com parâmetros de prognóstico, a qual é utilizada na primeira modalidade;

[0017] A Figura 4 é um fluxograma apresentando um exemplo de uma seqüência para selecionar um esquema de prognóstico (uma combinação de um número de quadro de referência com um parâmetro de prognóstico) para cada macrobloco e determinar um modo de codificação na primeira modalidade;

[0018] A Figura 5 é um diagrama de blocos apresentando a disposição de um aparelho de decodificação de vídeo de acordo com a primeira modalidade;

[0019] A Figura 6 é um diagrama de blocos apresentando a disposição detalhada do gerador de memória de quadros/imagem de prog-

nóstico na Figura 5;

[0020] A Figura 7 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de combinações de parâmetros de prognóstico em um caso onde o número de quadros de referência é um e um número de quadro de referência é enviado como a informação de modo de acordo com a segunda modalidade da presente invenção;

[0021] A Figura 8 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de combinações de parâmetros de prognóstico em um caso onde o número de quadros de referência é dois e um número de quadro de referência é enviado como informação de modo de acordo com a segunda modalidade;

[0022] A Figura 9 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de combinações de números de imagem de referência com parâmetros de prognóstico em um caso onde o número de quadros de referência é um de acordo com a terceira modalidade da presente invenção;

[0023] A Figura 10 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela somente para sinais de luminância de acordo com a terceira modalidade;

[0024] A Figura 11 é uma vista apresentando um exemplo de uma sintaxe para cada bloco quando a informação de índice é para ser codificada;

[0025] A Figura 12 é uma vista apresentando um exemplo específico de um fluxo de bits codificado quando uma imagem de prognóstico é para ser gerada utilizando uma imagem de referência;

[0026] A Figura 13 é uma vista apresentando um exemplo específico de um fluxo de bits codificado quando uma imagem de prognóstico é para ser gerada por utilizar duas imagens de referência;

[0027] A Figura 14 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de números de quadro de referência, de números de campo de

referência e de parâmetros de prognóstico quando a informação a ser codificada é um campo de cima de acordo com a quarta modalidade da presente invenção; e

[0028] A Figura 15 é uma vista apresentando um exemplo de uma tabela de números de quadro de referência, de número de campo de referência e de parâmetros de prognóstico quando a informação a ser codificada é um campo de baixo de acordo com a quarta modalidade da presente invenção.

Melhor Modo para Realizar a Invenção

[0029] As modalidades da presente invenção serão descritas abaixo com referência às várias vistas dos desenhos acompanhantes.

[Primeira Modalidade]

(Junto ao Lado da Codificação)

[0030] A Figura 1 apresenta a disposição de um aparelho de codificação de vídeo de acordo com a primeira modalidade da presente invenção. Um sinal de vídeo 100 é informado para o aparelho de codificação de vídeo, por exemplo, com base no quadro. O sinal de vídeo 100 é informado para um subtraidor 101. O subtraidor 101 calcula a diferença entre o sinal de vídeo 100 e um sinal de imagem de prognóstico 212 para gerar um sinal de erro de prognóstico. Uma chave de seleção de modo 102 seleciona o sinal de erro de prognóstico ou sinal de vídeo 100. Um transformador ortogonal 103 sujeita o sinal selecionado a uma transformação ortogonal, por exemplo, uma transformação de cosseno separada (DCT). O transformador ortogonal 103 gera a informação de coeficiente de transformação ortogonal, por exemplo, a informação de coeficiente DCT. A informação de coeficiente de transformação ortogonal é quantizada por um quantizador 104 e ramificada em dois caminhos. Uma informação de coeficiente de transformação ortogonal de quantização 210 ramificada em dois caminhos é guiada para um codificador de comprimento variável 111.

[0031] A outra informação de coeficiente de transformação ortogonal de quantização 210 ramificada para os dois caminhos é seqüencialmente sujeita ao processamento inverso a este no quantizador 104 e no transformador ortogonal 103 por um dequantizador ou quantizador inverso 105 e por um transformado ortogonal inverso 106 para ser reconstruída em um sinal de erro de prognóstico. Depois disso, um adicionador 107 adiciona o sinal de erro de prognóstico reconstruído para o sinal de imagem de prognóstico 212 informado através de uma chave 109 para gerar um sinal de vídeo decodificado local 211. O sinal de vídeo decodificado local 211 é informado para um gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 108.

[0032] O gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 108 seleciona uma dentre uma pluralidade de combinações de números de quadro de referência e de parâmetros de prognóstico preparados. A soma linear do sinal de vídeo (sinal de vídeo decodificado local 211) do quadro de referência indicado pelo número de quadro de referência da combinação selecionada é calculada de acordo com o parâmetro de prognóstico da combinação selecionada e o sinal resultante é adicionado para um deslocamento baseado no parâmetro de prognóstico. Com esta operação, neste caso, um sinal de imagem de referência é gerado com base no quadro. Subseqüentemente, o gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108 compensa o movimento para o sinal de imagem de referência por utilizar um vetor de movimento para gerar o sinal de imagem de prognóstico 212.

[0033] Neste processo, o gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108 gera a informação sobre o vetor de movimento 214 e a informação de índice 215 indicando uma combinação selecionada de um número de quadro de referência com um parâmetro de prognóstico e envia a informação necessária para seleção de um modo de codificação para um seletor de modo 110. A informação sobre o vetor de

movimento 214 e a informação de índice 215 são informadas para um codificador de comprimento variável 111. O gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108 será descrito em detalhes posteriormente.

[0034] O seletor de modo 110 seleciona um modo de codificação baseado no macrobloco com base na informação de prognóstico P a partir do gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108, isto é, selecionar o modo de codificação intraquadro ou o modo de codificação interquadro por prognóstico com movimento compensado e emite os sinais de controle de chave M e S.

[0035] No modo de codificação intraquadro, as chaves 102 e 112 são trocadas para o lado A pelos sinais de controle de chave M e WS e o sinal de vídeo de entrada 100 é informado para o transformador ortogonal 103. No modo de codificação interquadro, as chaves 102 e 112 são trocadas para o lado B pelos sinais de controle de chave M e S. Como consequência, o sinal de erro de prognóstico a partir do subtraidor 101 é informado para o transformador ortogonal 103 e o sinal de imagem de prognóstico 212 a partir do gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108 é informado para o adicionador 107. A informação de modo 213 é emitida a partir do seletor de modo 110 e informada para o codificador de comprimento variável 111.

[0036] O codificador de comprimento variável 111 sujeita a informação de coeficiente de transformação ortogonal de quantização 210, a informação de modo 213, a informação sobre o vetor de movimento 214 e a informação de índice 215 à codificação de comprimento variável. Os códigos de comprimento variável gerados por esta operação são multiplexados por um multiplicador 114. Os dados resultantes são então suavizados por uma memória intermediária de saída 115. Os dados codificados 116 emitidos a partir da memória intermediária de saída 115 são enviados para um sistema de transmissão ou para um

sistema de armazenamento (não apresentados).

[0037] Um controlador de codificação 113 controla uma unidade de codificação 112. Mais especificamente, o controlador de codificação 113 monitora a quantidade de memória intermediária da memória intermediária de saída 115 e controla os parâmetros de codificação tal como o tamanho da etapa de quantização do quantizador 104 para tornar a quantidade de memória intermediária constante.

(Sobre o Gerador de Memória de Quadros/Imagem de Prognóstico 108)

[0038] A Figura 2 apresenta a disposição detalhada do gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 108 na Figura 1. Referindo-se à Figura 2, o sinal de vídeo decodificado local 211 informado a partir do adicionador 107 na Figura 1 é armazenado em um conjunto de memórias de quadros 202 sob o controle de um controlador de memória 201. O conjunto de memórias de quadros 202 possui uma pluralidade de (N) memórias de quadro FM1 até FMN para temporariamente manter o sinal de vídeo decodificado local 211 como um quadro de referência.

[0039] Em um controlador de parâmetro de prognóstico 203 é preparada uma pluralidade de combinações de números de quadro de referência com parâmetros de prognóstico antecipadamente como uma tabela. O controlador de parâmetro de prognóstico 203 seleciona, baseado no sinal de vídeo 100, uma combinação de número de quadro de referência de um quadro de referência com um parâmetro de prognóstico que é utilizada para gerar o sinal de imagem de prognóstico 212 e emite a informação de índice 215 indicando a combinação selecionada.

[0040] Um avaliador de movimento de múltiplos quadros 204 gera um sinal de imagem de referência de acordo com a combinação de número de quadro de referência com a informação de índice selecio-

nada pelo controlador de parâmetro de prognóstico 203. O avaliador de movimento de múltiplos quadros 204 avalia a quantidade de movimento e o erro de prognóstico a partir deste sinal de imagem de referência e do sinal de vídeo informado 100 e emite a informação sobre o vetor de movimento 214 que minimiza o erro de prognóstico. Um compensador de movimento de múltiplos quadros 205 realiza a compensação de movimento para cada bloco utilizando um sinal de imagem de referência selecionado pelo avaliador de movimento de múltiplos quadros 204 de acordo com o vetor de movimento para gerar o sinal de imagem de prognóstico 212.

[0041] O controlador de memória 201 estabelece um número de quadro de referência para um sinal de vídeo decodificado local para cada quadro e armazena cada quadro em uma das memórias de quadro FM1 até FMN do conjunto de memórias de quadro 202. Por exemplo, os respectivos quadros são seqüencialmente numerados a partir do quadro mais próximo da imagem informada. O mesmo número de quadro de referência pode ser estabelecido para quadros diferentes. Neste caso, por exemplo, parâmetros de prognóstico diferentes são utilizados. Um quadro próximo à imagem informada é selecionado a partir das memórias de quadro FM1 até FMN e enviado para o controlador de parâmetro de prognóstico 203.

(A cerca da Tabela de Combinações de Números de Quadro de Referência e de Parâmetros de Prognóstico)

[0042] A Figura 3 apresenta um exemplo da tabela de combinações de números de quadro de referência com parâmetros de prognóstico, a qual é preparada no controlador de parâmetro de prognóstico 203. O "índice" corresponde às imagens de prognóstico que podem ser selecionadas para cada bloco. Neste caso, existem oito tipos de imagens de prognóstico. Um número de quadro de referência \underline{n} é o número de um vídeo decodificado local utilizado como um quadro de referência

e neste caso, indica o número de um vídeo decodificado local correspondendo a \underline{n} quadros passados.

[0043] Quando o sinal de imagem de prognóstico 212 é gerado por utilizar os sinais de imagem de uma pluralidade de quadros de referência armazenados no conjunto de memórias de quadro 202, uma pluralidade de números de quadro de referência são designados e (o número e quadros de referência + 1) os coeficientes são designados como parâmetros de prognóstico para cada um dentre um sinal de luminância (Y) e sinais de diferença de cor (Cb e Cr). Neste caso, como indicado pelas equações (1) até (3), \underline{n} assume o número de quadros de referência, $n + 1$ parâmetros de prognóstico D_i ($i = \dots, n + 1$) são preparados para o sinal de luminância Y; $n + 1$ parâmetros de prognóstico E_i ($i = \dots, n + 1$), para o sinal de diferença de cor Cb; e $n + 1$ parâmetros de prognóstico F_i ($i = \dots, n + 1$), para o sinal de diferença de cor Cr:

$$Y_t = \sum_{i=1}^n D_i Y_{t-i} + D_{n+1} \quad (1)$$

$$Cb_t = \sum_{i=1}^n E_i Cb_{t-i} + E_{n+1} \quad (2)$$

$$Cr_t = \sum_{i=1}^n F_i Cr_{t-i} + F_{n+1} \quad (3)$$

[0044] Esta operação será descrita em mais detalhes com referência à Figura 3. Referindo-se à Figura 3, o último número de cada parâmetro de prognóstico representa um deslocamento e o primeiro número de cada parâmetro de prognóstico representa um fator de ponderação (coeficiente de prognóstico). Para o índice 0, o número de quadros de referência é dado por $N = 2$, o número de quadro de referência é 1 e os parâmetros de prognóstico são 1 e 0 para cada um dentre o sinal de luminância Y e os sinais de diferença de cor Cr e Cb. Que os parâmetros de prognóstico são 1 e 0 como neste caso indica que um

signal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência "1" é multiplicado por 1 e adicionado para o deslocamento 0. Em outras palavras, o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência 1 torna-se um sinal de imagem de referência sem qualquer alteração.

[0045] Para o índice 1, dois quadros de referência como os sinais de vídeo decodificados locais correspondendo aos números de quadro de referência 1 e 2 são utilizados. De acordo com os parâmetros de prognóstico 2. -1 e 0 para o sinal de luminância Y, o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência 1 é duplicado e o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência 2 é subtraído do sinal resultante. O deslocamento 0 é então adicionado para o sinal resultante. Ou seja, o prognóstico de extrapolação é executado a partir dos sinais de vídeo decodificados locais de dois quadros para gerar um sinal de imagem de referência. Para os sinais de diferença de cor Cr e Cb, desde que os parâmetros de prognóstico são 1, 0 e 0, o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência 1 é utilizado como um sinal de imagem de referência sem qualquer alteração. Este esquema de prognóstico correspondendo ao índice 1 é especialmente eficaz para um vídeo que se dissolve.

[0046] Para o índice 2, de acordo com os parâmetros de prognóstico 5/4 e 16, o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de quadro de referência 1 é multiplicado por 5/4 e adicionado com o deslocamento 16. Para os sinais de diferença de cor Cr e Cb, desde que o parâmetros de prognóstico é 1, os sinais de diferença de cor Cr e Cb tornam-se sinais de imagem de referência sem qualquer alteração. Este esquema de prognóstico é especialmente eficaz para um vídeo que aparece gradualmente a partir de um quadro escuro.

[0047] Desta maneira, os sinais de imagem de referência podem

ser selecionados com base em uma pluralidade de esquemas de prognóstico com diferentes combinações dos números de quadros de referência a serem utilizados com parâmetros de prognóstico. Isto torna possível para esta modalidade de forma apropriada lidar com um vídeo que desaparece gradualmente e com um vídeo que se dissolve que possuem deterioração sofrida na qualidade da imagem devido à ausência de um esquema de prognóstico apropriado.

(Em relação à Seqüência para Selecionar o Esquema de Prognóstico e Determinar o Modo de Codificação)

[0048] Um exemplo de uma seqüência específica para selecionar um esquema de prognóstico (uma combinação de números de um quadro de referência com um parâmetro de prognóstico) para cada macrobloco e determinar um modo de codificação nesta modalidade será descrito a seguir com referência à Figura 4.

[0049] Primeiro de tudo, um valor máximo que pode ser assumido é estabelecido para a variável min_D (etapa S101). REPETIÇÃO 1 (etapa S102) indica uma repetição para a seleção de um esquema de prognóstico na codificação interquadro e a variável i representa o valor do "índice" na Figura 3. Neste caso, de modo a obter um vetor de movimento ótimo para cada esquema de prognóstico, um valor de avaliação D de cada índice (cada combinação e um número de quadro de referência com um parâmetro de prognóstico) é calculado a partir do número de bits associados com a informação de vetor de movimento 214 (o número e bits de uma saída de código de comprimento variável a partir do codificador de comprimento variável 11 em correspondência com a informação de vetor de movimento 214) e uma soma de valor absoluto de erro de prognóstico e um vetor de movimento que minimiza o valor de avaliação D é selecionado (etapa S103). O valor de avaliação D é comparado com min_D (etapa S104). Se o valor de avaliação D for menor do que min_D , o valor de avaliação D é estabelecido

para min_D e o índice i é designado para min_i (etapa S105).

[0050] Um valor de avaliação D para a codificação intraquadro é então calculado (etapa S106). O valor de avaliação D é comparado com min_D (etapa S107). Se esta comparação indicar que min_D é menor do que o valor de avaliação D , o modo MODO é determinado como a codificação Interquadro e min_i é designado para a informação de índice ÍNDICE (etapa S108). Se o valor de avaliação D for menor, o modo MODO é determinado como a codificação intraquadro (etapa S109). Neste caso, o valor de avaliação D é estabelecido como o valor estimado do número de bits com o mesmo tamanho da etapa de quantização.

(Em Relação ao Lado da Decodificação)

[0051] Um aparelho de decodificação de vídeo correspondendo aparelho de codificação de vídeo apresentado na Figura 1 será descrito a seguir. A Figura 5 apresenta a disposição do aparelho de decodificação de vídeo de acordo com esta modalidade. Os dados codificados 300 enviados a partir do aparelho de codificação de vídeo apresentado na Figura 1 e enviados através de um sistema de transmissão ou sistema de armazenamento são temporariamente armazenados em uma memória intermediária de entrada 301 e desmultiplexados por um desmultiplexador 302 para cada quadro baseado em uma sintaxe. Os dados resultantes são informados para um decodificador de comprimento variável 303. O decodificador de comprimento variável 303 decodifica o código de comprimento variável de cada sintaxe dos dados codificados 300 para reproduzir um coeficiente de transformação ortogonal de quantização, a informação de modo 413, a informação de vetor de movimento 414 e a informação de índice 415.

[0052] Da informação reproduzida, o coeficiente de transformação ortogonal de quantização é desquantizado por um desquantizador 304 e inversamente ortogonal transformado por um transformador ortogonal

inverso 305. Se a informação de modo 413 indicar o modo de codificação intraquadro, um sinal de vídeo de reprodução é emitido a partir do transformador ortogonal inverso 305. Este sinal é então emitido como um sinal de vídeo de reprodução 310 através de um adicionador 306.

[0053] Se a informação de modo 413 indicar o modo de codificação interquadro, um sinal de erro de prognóstico é emitido a partir do transformador ortogonal inverso 305 e uma chave de seleção de modo 309 é ligada. O sinal de imagem de prognóstico 412 emitido a partir de um gerador de memória de quadros/imagem de prognóstico 308 é adicionado para o sinal de erro de prognóstico pelo adicionador 306. Como consequência, o sinal de vídeo de reprodução 310 é emitido. O sinal de vídeo de reprodução 310 é armazenado como um sinal de imagem de referência no gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 308.

[0054] A informação de modo 413, a informação de vetor de movimento 414 e a informação de índice 415 são informadas para o gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 308. A informação de modo 413 é também informada para a chave de seleção de modo 309. No modo de codificação intraquadro, a chave de seleção de modo 309 é desligada. No modo de codificação interquadro, a chave é ligada.

[0055] Como o gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 108 no lado da codificação na Figura 1, o gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 308 inclui uma pluralidade de combinações preparadas de números de quadro de referência com parâmetros de prognóstico como uma tabela e seleciona uma combinação indicada pela informação de índice 415 a partir da tabela. A soma linear do sinal de vídeo (sinal de vídeo de reprodução 210) do quadro de referência indicado pelo número de quadro de referência da combinação selecionada é calculada de acordo com o parâmetro de prognósti-

co da combinação selecionada e um deslocamento baseado no parâmetro de prognóstico é adicionado para o sinal resultante. Com esta operação, um sinal de imagem de referência é gerado. Subseqüentemente, o sinal de imagem de referência gerado tem o movimento compensado por utilizar o vetor de movimento indicado pela informação de vetor de movimento 414, desse modo gerando um sinal de imagem de prognóstico 412.

(Em Relação ao Gerador de Memória de Quadro/Imagem de Prognóstico 308)

[0056] A Figura 6 apresenta a disposição detalhada do gerador de memória de quadro/imagem de prognóstico 308 na Figura 5. Referindo-se à Figura 6, o sinal de vídeo de reprodução 310 emitido a partir do adicionador 306 na Figura 5 é armazenado no conjunto de memórias de quadro 402 sob o controle de um controlador de memória 401. O conjunto de memórias de quadro 402 possui uma pluralidade de (N) memórias de quadro FM1 até FMN para temporariamente manter o sinal de vídeo de reprodução 310 como um quadro de referência.

[0057] Um controlador de parâmetro de prognóstico 403 possui antecipadamente combinações de números de quadro de referência com parâmetros de prognóstico como uma tabela como uma apresentada na Figura 3. O controlador de parâmetro de prognóstico 403 seleciona uma combinação de números de quadro de referência de um quadro de referência com um parâmetro de prognóstico, os quais são utilizados para gerar o sinal de imagem de prognóstico 412, baseado na informação de índice 415 a partir do decodificado de comprimento variável 303 na Figura 5. Uma pluralidade de compensadores de movimento com múltiplos quadros 404 geram um sinal de imagem de referência de acordo com uma combinação de um número de quadro de referência com a informação de índice, a qual é selecionada pelo controlador de parâmetro de prognóstico 403 e executa a compensação de

movimento para cada bloco utilizando este sinal de imagem de referência de acordo com o vetor de movimento indicado pela informação de vetor de movimento 414 a partir do decodificador de comprimento variável 303 na Figura 5, desse modo gerando o sinal de imagem de prognóstico 412.

(Segunda Modalidade)

[0058] A segunda modalidade da presente invenção será descrita a seguir com referência às Figuras 7 e 8. Desde que as disposições gerais de um aparelho de codificação de vídeo e de um aparelho de decodificação de vídeo nesta modalidade são quase as mesmas que aquelas na primeira modalidade, somente as diferenças da primeira modalidade serão descritas.

[0059] Nesta modalidade, é descrito um exemplo da maneira de expressar os parâmetros de prognóstico baseado em um esquema capaz de designar uma pluralidade de números de quadro de referência de acordo com a informação de modo baseado em macrobloco. Um número de quadro de referência é discriminado pela informação de modo para cada macrobloco. Portanto, esta modalidade utiliza uma tabela de parâmetros de prognóstico como apresentada nas Figuras 7 e 8 ao invés de utilizar uma tabela de combinações de números de quadro de referência com parâmetros de prognóstico como na primeira modalidade. Ou seja, a informação de índice não indica um número de quadro de referência e somente uma combinação de parâmetros de prognóstico é designada.

[0060] A tabela na Figura 7 apresenta um exemplo de uma combinação de parâmetros de prognóstico quando o número de quadros de referência é um. Como parâmetros de prognóstico, (o número de quadros de referência + 1), os parâmetros, isto é, dois parâmetros (um fator de ponderação e um deslocamento), são designados para cada um dentre um sinal de luminância (Y) e sinais de diferença de cor (CB e

Cr).

[0061] A tabela na Figura 8 apresenta um exemplo de uma combinação de parâmetros de prognóstico quando o número de quadros de referência é dois. Neste caso, como parâmetros de prognóstico, (o número de quadros de referência + 1), os parâmetros, isto é, três parâmetros (dois fatores de ponderação e um deslocamento), são designados a partir de cada um dentre um sinal de luminância (Y) e sinais de diferença de cor (Cb e Cr). Esta tabela é preparada para o lado de codificação e para o lado de decodificação, cada um como na primeira modalidade.

(Terceira Modalidade)

[0062] A terceira modalidade da presente invenção será descrita com referência às Figuras 9 e 10. Desde que as disposições gerais de um aparelho de codificação de vídeo e de um aparelho de decodificação de vídeo nesta modalidade são quase as mesmas que aquelas na primeira modalidade, somente as diferenças das primeira e segunda modalidades serão descritas abaixo.

[0063] Nas primeira e segunda modalidades, um vídeo é gerenciado baseado em um quadro. Nesta modalidade, entretanto, um vídeo é gerenciado baseado em uma imagem. Se tanto um sinal progressivo como um sinal entrelaçado existirem como sinais de imagem de entrada, as imagens não são necessariamente codificadas baseado em um quadro. Em consideração a isso, uma imagem assume (a) uma imagem de um quadro de um sinal progressivo, (b) uma imagem de um quadro gerado por juntar dois campos de um sinal entrelaçado, ou (c) uma imagem de um campo de um sinal entrelaçado.

[0064] Se uma imagem a ser codificada for uma imagem com uma estrutura de quadro, como (a) ou (b), uma imagem de referência utilizada no prognóstico de compensação de movimento também é gerenciada como um quadro independente de se a imagem codificada, a

qual é a imagem de referência, possua uma estrutura de quadro ou uma estrutura de campo. Um número de imagem de referência é designado para esta imagem. Da mesma forma, se uma imagem a ser codificada for uma imagem com uma estrutura de campo como (c), uma imagem de referência utilizada no prognóstico de compensação de movimento também é gerenciada como um campo independente de se a imagem codificada, a qual é a imagem de referência, tiver uma estrutura de quadro ou uma estrutura de campo. Um número de imagem de referência é designado para esta imagem.

[0065] As Equações (4), (5) e (6) são exemplos de equações de prognóstico para números de imagem de referência e parâmetros de prognóstico, os quais são preparados no controlador de parâmetro de prognóstico 203. Estes exemplos são equações de prognóstico para gerar um sinal de imagem de prognóstico pelo prognóstico de compensação de movimento utilizando um sinal de imagem de referência.

$$Y = clip \left(\left(D_1(i) \times R_Y(i) + 2^{L_r-1} \right) \gg L_Y + D_2(i) \right) \quad (4)$$

$$Cb = clip \left(\left(E_1(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_c-1} \right) \gg L_C + E_2(i) + 128 \right) \quad (5)$$

$$Cr = clip \left(\left(F_1(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_c-1} \right) \gg L_C + F_2(i) + 128 \right) \quad (6)$$

[0066] onde Y é um sinal de imagem de prognóstico de um sinal de luminância, Cb e Cr são sinais de imagem de prognóstico de dois sinais de diferença de cor, $R_Y(i)$, $R_{Cb}(i)$ e $R_{Cr}(i)$ são os valores de pixel do sinal de luminância e dos dois sinais de diferença de cor de um sinal de imagem de referência com o índice i , $D_1(i)$ e $D_2(i)$ são o coeficiente de prognóstico e o deslocamento do sinal de luminância com o índice i , $E_1(i)$ e $E_2(i)$ são o coeficiente de prognóstico e o deslocamento do sinal de diferença de cor Cb com o índice i e $F_1(i)$ e $F_2(i)$ são o coeficiente de prognóstico e o deslocamento do sinal de diferença de cor

Cr com o índice i . O índice i indica um valor de 0 (a partir do número máximo de imagens de referência – 1) e é codificado para cada bloco a ser codificado (por exemplo, para cada macrobloco). Os dados resultantes são então transmitidos para o aparelho de decodificação de vídeo.

[0067] Os parâmetros de prognóstico $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$ e $F_2(i)$ são representados por valores determinados antecipadamente entre o aparelho de codificação de vídeo e o aparelho de decodificação de vídeo ou uma unidade de codificação tal como um quadro, campo, ou fatia e são codificados junto com os dados codificados a serem transmitidos do aparelho de codificação de vídeo para o aparelho de decodificação de vídeo. Com esta operação, estes parâmetros são compartilhados pelos aparelhos.

[0068] As equações (4), (5) e (6) são equações de prognóstico onde as potências de 2, isto é, 2, 4, 8, 16,... são selecionadas como os denominadores dos coeficientes de prognóstico pelos quais os sinais de imagem de referência são multiplicados. As equações de prognóstico podem eliminar a necessidade de divisão e serem calculadas por deslocamentos aritméticos. Isto torna possível evitar um grande aumento no custo de cálculo devido à divisão.

[0069] Nas equações (4), (5) e (6), " \gg " de um \gg b representa um operador para de forma aritmética deslocar um número inteiro a para a direita por b bits. A função "clip" representa uma função de corte para estabelecer o valor em "()" para 0 quando ele é menor do que 0 e estabelecer o valor para 255 quando ele é maior do que 255.

[0070] Neste caso, assumindo que L_Y é a quantidade de deslocamento de um sinal de luminância e L_C é a quantidade de deslocamento de um sinal de diferença de cor. Como estas quantidades de deslocamento L_Y e L_C , valores determinados antecipadamente entre o aparelho de codificação de vídeo e o aparelho de decodificação de vídeo

são utilizados. O aparelho de codificação de vídeo codifica as quantidades de deslocamento L_Y e L_C junto com uma tabela e com os dados codificados, em uma unidade de codificação predeterminada, por exemplo, um quadro, campo, ou fatia e transmite os dados resultantes para o aparelho de decodificação de vídeo. Isto permite aos dois aparelhos compartilharem as quantidades de deslocamento L_Y e L_C .

[0071] Nesta modalidades, tabelas de combinações de números de imagem de referência com parâmetros de prognóstico como estas apresentadas nas Figuras 9 e 10 são preparadas no controlador de parâmetro de prognóstico 203 na Figura 2. Referindo-se às Figuras 9 e 10, o índice i corresponde às imagens de prognóstico que podem ser selecionadas para cada bloco. Neste caso, quatro tipos de imagens de prognóstico estão presentes em correspondência com 0 até 3 do índice i . O "número de imagem de referência" é, em outras palavras, o número de um sinal de vídeo decodificado local utilizado como uma imagem de referência.

[0072] "Indicador" é um indicador indicando se uma equação de prognóstico utilizando um parâmetro de prognóstico é ou não aplicada junto a um número de imagem de referência indicado pelo índice i . Se Indicador for "0", o prognóstico de compensação de movimento é executado por se utilizar o sinal de vídeo decodificado local correspondendo ao número de imagem de referência pelo índice i sem utilizar qualquer parâmetro de prognóstico. Se Indicador for "1", uma imagem de prognóstico é gerada de acordo com as equações (4), (5) e (6) por se utilizar um vídeo decodificado local e o parâmetro de prognóstico correspondendo ao número de imagem de referência indicado pelo índice i , assim executando o prognóstico de compensação de movimento. Esta informação de Indicador também é codificada, junto com uma tabela e com os dados codificados, por se utilizar um valor determinado antecipadamente entre o aparelho de codificação de vídeo e o aparelho de

decodificação de vídeo ou em uma unidade de codificação predeterminada, por exemplo, um quadro, campo ou fatia, no aparelho de codificação de vídeo. Os dados resultantes são transmitidos para o aparelho de decodificação de vídeo. Isto permite aos dois aparelhos compartilharem a informação de Indicador.

[0073] Nestes casos, uma imagem de prognóstico é gerada por se utilizar um parâmetro de prognóstico quando o índice $i = 0$ com respeito a um número de imagem de referência 105 e o prognóstico de compensação de movimento é executado sem utilizar qualquer parâmetro de prognóstico quando $i = 1$. Como descrito acima, uma pluralidade de esquemas de prognóstico podem existir para o mesmo número de imagem de referência.

[0074] A tabela apresentada na Figura 9 possui os parâmetros de prognóstico $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$ e $F_2(i)$ designados para um sinal de luminância e para dois sinais de diferença de cor em correspondência com as equações (4), (5) e (6). A Figura 10 apresenta um exemplo de uma tabela na qual os parâmetros de prognóstico são designados somente para os sinais de luminância. Em geral, o número de bits de um sinal de diferença de cor não é muito grande comparado com o número de bits de um sinal de luminância. Por esta razão, de modo a reduzir a quantidade de cálculo requerida para gerar uma imagem de prognóstico e o número de bits transmitidos em uma tabela, uma tabela é preparada, na qual os parâmetros de prognóstico para os sinais de diferença de cor são omitidos como apresentado na Figura 10 e os parâmetros de prognóstico são designados somente para os sinais de luminância. Neste caso, somente a equação (4) é utilizada como uma equação de prognóstico.

[0075] As equações (7) até (12) são equações de prognóstico no caso onde uma pluralidade (duas neste caso) de imagens de referência são utilizadas.

$$P_Y(i) = (D_1(i) \times R_Y(i) + 2^{L_r-1}) \gg L_Y + D_2(i) \quad (7)$$

$$P_{Cb}(i) = (E_1(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_C + E_2(i) + 128 \quad (8)$$

$$P_{Cr}(i) = (F_1(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_C + F_2(i) + 128 \quad (9)$$

$$Y = clip((P_Y(i) + P_Y(j) + 1) \gg 1) \quad (10)$$

$$Cb = clip((P_{Cb}(i) + P_{Cb}(j) + 1) \gg 1) \quad (11)$$

$$Cr = clip((P_{Cr}(i) + P_{Cr}(j) + 1) \gg 1) \quad (12)$$

[0076] Os pedaços de informação dos parâmetros de prognóstico $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$, L_Y e L_C e Indicador são valores determinados antecipadamente entre o aparelho de codificação de vídeo e o aparelho de decodificação de vídeo ou codificados, junto com os dados codificados, em uma unidade de codificação tal como um quadro, campo, ou fatia e são transmitidos a partir do aparelho de codificação de vídeo para o aparelho de decodificação de vídeo. Isto permite que os dois aparelhos compartilhem estes pedaços de informação.

[0077] Se uma imagem a ser decodificada for uma imagem possuindo uma estrutura de quadro, uma imagem de referência utilizada para o prognóstico de compensação de movimento também é gerenciada como um quadro independente de se uma imagem decodificada como uma imagem de referência tiver uma estrutura de quadro ou uma estrutura de campo. Um número de imagem de referência é designado para esta imagem. Da mesma forma, se uma imagem a ser programada for uma imagem possuindo uma estrutura de campo, uma imagem de referência utilizada para o prognóstico de compensação de movimento também é gerenciada como um campo independente de se uma imagem decodificada como uma imagem de referência possuir uma estrutura de quadro ou uma estrutura de campo. Um número de ima-

gem de referência é designado para esta imagem.

(Em Relação à Sintaxe da Informação de Índice)

[0078] A Figura 11 apresenta um exemplo de uma sintaxe em um caso onde a informação de índice é codificada em cada bloco. Primeiro de tudo, a informação de modo MODO está presente para cada bloco. É determinado de acordo com a informação de modo MODO se a informação de índice ID_i indicando o valor de índice i e a informação de índice ID_j indicando o valor de índice j estão ou não codificadas. A informação codificada da informação de vetor de movimento MV_i para o prognóstico de compensação de movimento do índice i e da informação de vetor de movimento MV_j para o prognóstico de compensação de movimento do índice j é adicionada como a informação de vetor de movimento para cada bloco após a informação de índice codificada.

(A Cerca da Estrutura de Dados do Fluxo de Bits Codificado)

[0079] A Figura 12 apresenta um exemplo específico de um fluxo de bits codificado para cada bloco quando uma imagem de prognóstico é gerada por se utilizar uma imagem de referência. A informação de índice ID_i é estabelecida após a informação de modo MODO e a informação de vetor de movimento MV_i é estabelecida depois disso. A informação de vetor de movimento MV_i geralmente é a informação de vetor bidimensional. Dependendo de um método de compensação de movimento em um bloco que é indicado pela informação de modo, uma pluralidade de vetores bidimensionais podem adicionalmente ser enviados.

[0080] A Figura 13 apresenta um exemplo específico de um fluxo de bits codificado para cada bloco quando uma imagem de prognóstico é gerada por se utilizar duas imagens de referência. A informação de índice ID_i e a informação de índice ID_j são estabelecidas após a informação de modo MODO e a informação de vetor de movimento MV_i e a informação de vetor de movimento MV_j são estabelecidas depois dis-

so. A informação de vetor de movimento MVi e a informação de vetor de movimento j geralmente são informação de vetor bidimensional. Dependendo de um método de compensação de movimento em um bloco indicado pela informação de modo, uma pluralidade de vetores bidimensionais podem ser adicionalmente enviados.

[0081] Observe que as estruturas acima de uma sintaxe e de um fluxo de bits podem ser igualmente aplicadas junto a todas as modalidades.

[Quarta Modalidade]

[0082] A quarta modalidade da presente invenção será descrita com referência às Figuras 14 e 15. Desde que as disposições gerais de um aparelho de codificação de vídeo e de um aparelho de decodificação de vídeo nesta modalidade são quase as mesmas que aquelas apresentadas na primeira modalidade, somente as diferenças das primeira, segunda e terceira modalidades serão descritas. Na terceira modalidade, a codificação baseada em quadro e a codificação baseada em campo são trocadas para cada imagem. Na quarta modalidade, a codificação baseada em quadro e a codificação baseada em campo são trocadas para cada macrobloco.

[0083] Quando a codificação baseada em quadro e a codificação baseada em campo são trocadas para cada macrobloco, o mesmo número de imagem de referência indica imagens diferentes, mesmo dentro da mesma imagem, dependendo de se um macrobloco é codificado baseado em quadro ou baseado em campo. Por esta razão, com as tabelas apresentadas nas Figuras 9 e 10 utilizadas na terceira modalidade, um sinal de imagem de prognóstico apropriado não pode ser gerado.

[0084] De modo a resolver este problema, nesta modalidade, as tabelas de combinações de números de imagem de referência com parâmetros de prognóstico como estas apresentadas nas Figuras 14 e

15 são preparadas em um controlador de parâmetro de prognósticos 203 na Figura 2. Assume-se que quando um macrobloco é para ser codificado baseado em campo, o mesmo parâmetro de prognóstico que este correspondendo a um número de imagem de referência (número de índice do quadro de referência) utilizado quando o macrobloco é codificado baseado em quadro é utilizado.

[0085] A Figura 14 apresenta uma tabela utilizada quando o macrobloco é codificado baseado em campo e uma imagem a ser codificada é um campo de cima. As linhas superiores e inferiores de cada coluna de índice de campo correspondem ao campo de cima e ao campo de baixo, respectivamente. Como apresentado na Figura 14, o índice de quadro j e o índice de campo k estão relacionados de modo que quando $k = 2j$ no campo de cima, $k = 2j + 1$ no campo de baixo. O número de quadro de referência m e o número e campo de referência n estão relacionados de modo que quando $n = 2m$ no campo de cima, $n = 2m + 1$ no campo de baixo.

[0086] A Figura 15 apresenta uma tabela utilizada quando o macrobloco é codificado baseado em campo e uma imagem a ser codificada é um campo de baixo. Como na tabela apresentada na Figura 14, as linhas superior e inferior de cada coluna de índice de campo correspondem a um campo de cima e ao campo de baixo, respectivamente. Na tabela na Figura 15, o índice de quadro j e o índice de campo k estão relacionados de modo que quando $k = 2j + 1$ no campo de cima, $k = 2j$ no campo de baixo. Isto torna possível designar um valor pequeno como o índice de campo k para um campo de baixo em fase. A relação entre o número de quadro de referência m e o número de campo de referência n é a mesma que na tabela na Figura 14.

[0087] Quando o macrobloco é para ser codificado baseado em campo, um índice de quadro e um índice de campo são codificados como a informação de índice por se utilizar as tabelas apresentadas

nas Figuras 14 e 15. Quando o macrobloco é para ser codificado baseado em quadro, somente o índice de quadro comum às tabelas nas Figuras 14 e 15 é codificado como índice como a informação de índice.

[0088] Nesta modalidade, os parâmetros de prognóstico são designados para um quadro e para um campo por se utilizar uma tabela. Entretanto, uma tabela para quadros e uma tabela para campos podem ser separadamente preparadas para uma imagem ou fatia.

[0089] Cada modalidade descrita acima exemplificou o esquema de codificação/decodificação de vídeo utilizando a transformação ortogonal baseada em bloco. Entretanto, mesmo se outra técnica de transformação tal como a transformação "wavelet" for utilizada, a técnica da presente invenção que foi descrita nas modalidades acima pode ser utilizada.

[0090] O processamento de codificação e de decodificação de vídeo de acordo com a presente invenção pode ser implementado como hardware (aparelho) ou software utilizando um computador. Algum processamento pode ser implementado por hardware e o outro processamento pode ser executado por software. De acordo com a presente invenção, pode ser proporcionado um programa para causar que um computador execute a codificação de vídeo ou a decodificação de vídeo acima ou um meio de armazenamento armazenando o programa.

Aplicabilidade Industrial

[0091] Como foi descrito acima, o método e aparelho de codificação/decodificação de vídeo de acordo com a presente invenção são adequados para o campo de processamento de imagem no qual um vídeo que se altera em luminância com o tempo, tal como um vídeo que desaparece gradualmente ou um vídeo que se dissolve, em particular, é codificado e decodificado.

REIVINDICAÇÃO

1. Método de geração de imagem de previsão para gerar uma imagem de previsão ao decodificar dados codificados obtidos ao sujeitar uma imagem de vídeo tendo uma luminância e duas diferenças de cor para codificação preditiva **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

receber, como uma entrada, dados codificados obtidos através da informação de índice de codificação para um bloco a ser decodificado, a informação de índice indicando uma combinação que compreende (A) um fator de ponderação para cada luminância (Y) e duas diferenças de cor (Cb,Cr) e (B) um deslocamento para toda luminância e duas diferenças de cor;

derivar (A) o fator de ponderação para toda luminância e duas diferenças de cor e (B) o deslocamento para toda luminância e duas diferenças de cor a partir da informação do índice para o bloco a ser decodificado; e

gerar uma imagem de previsão para o bloco a ser decodificado ao multiplicar uma imagem de referência pelo fator de ponderação e adicionar o deslocamento.

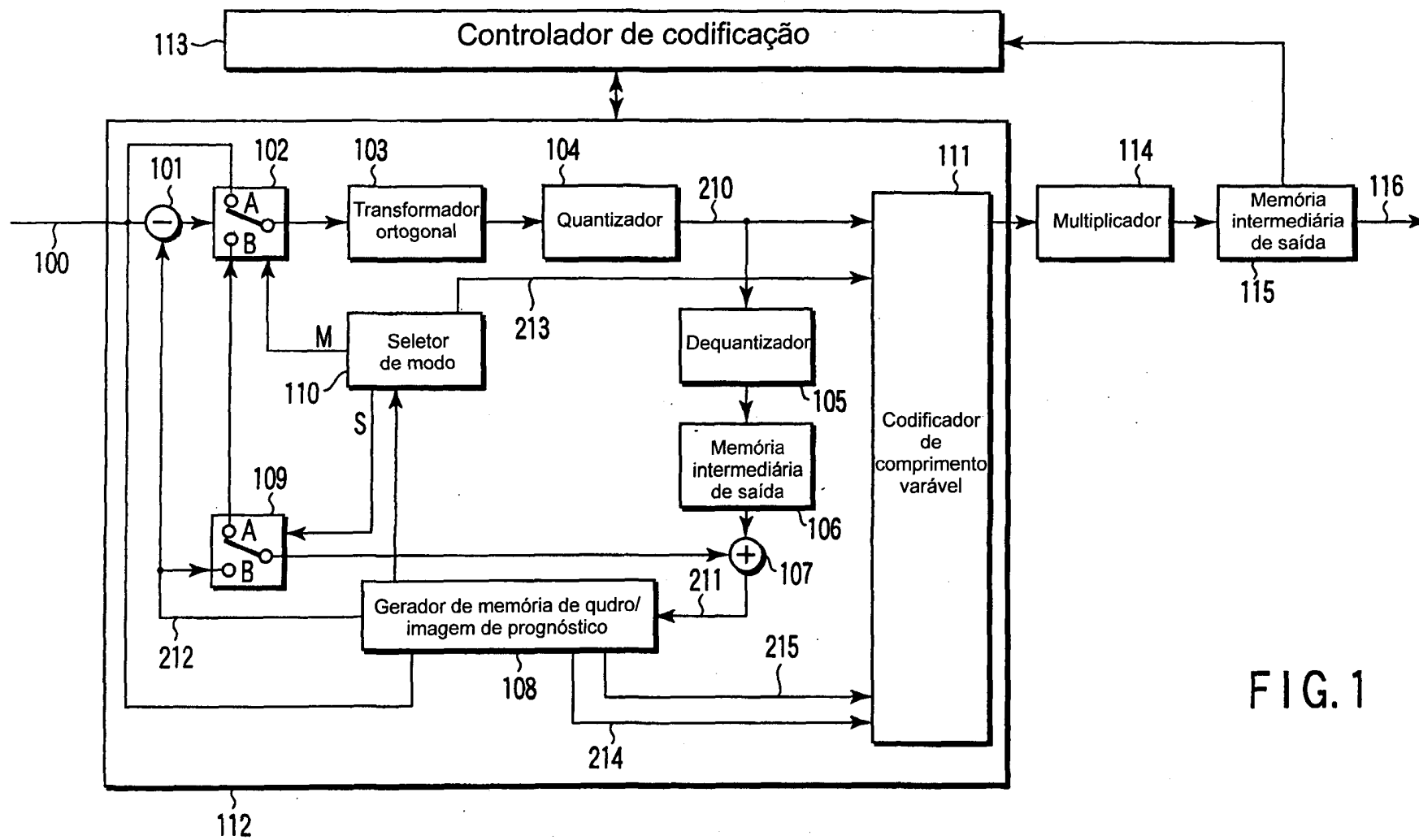


FIG. 1

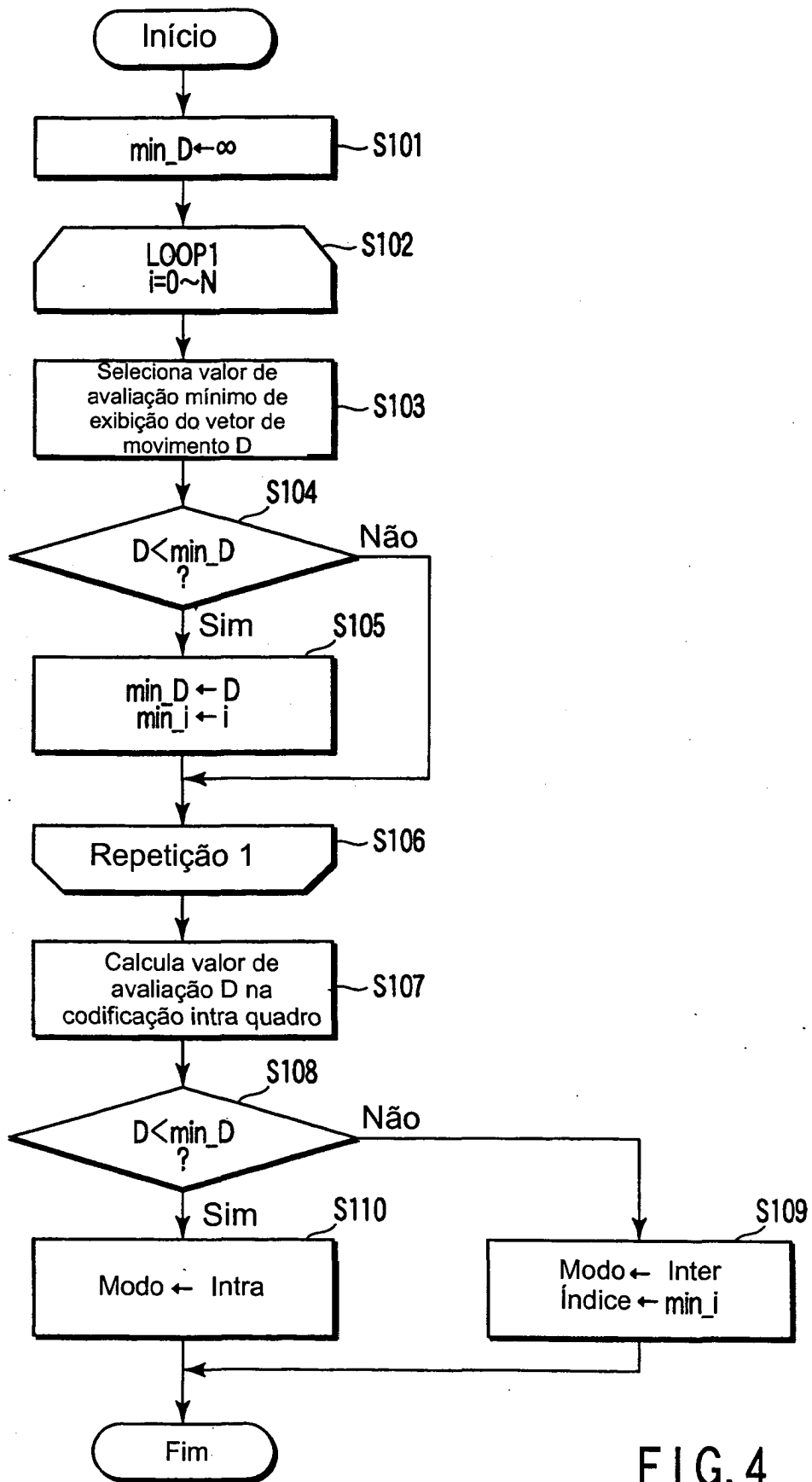


FIG. 4

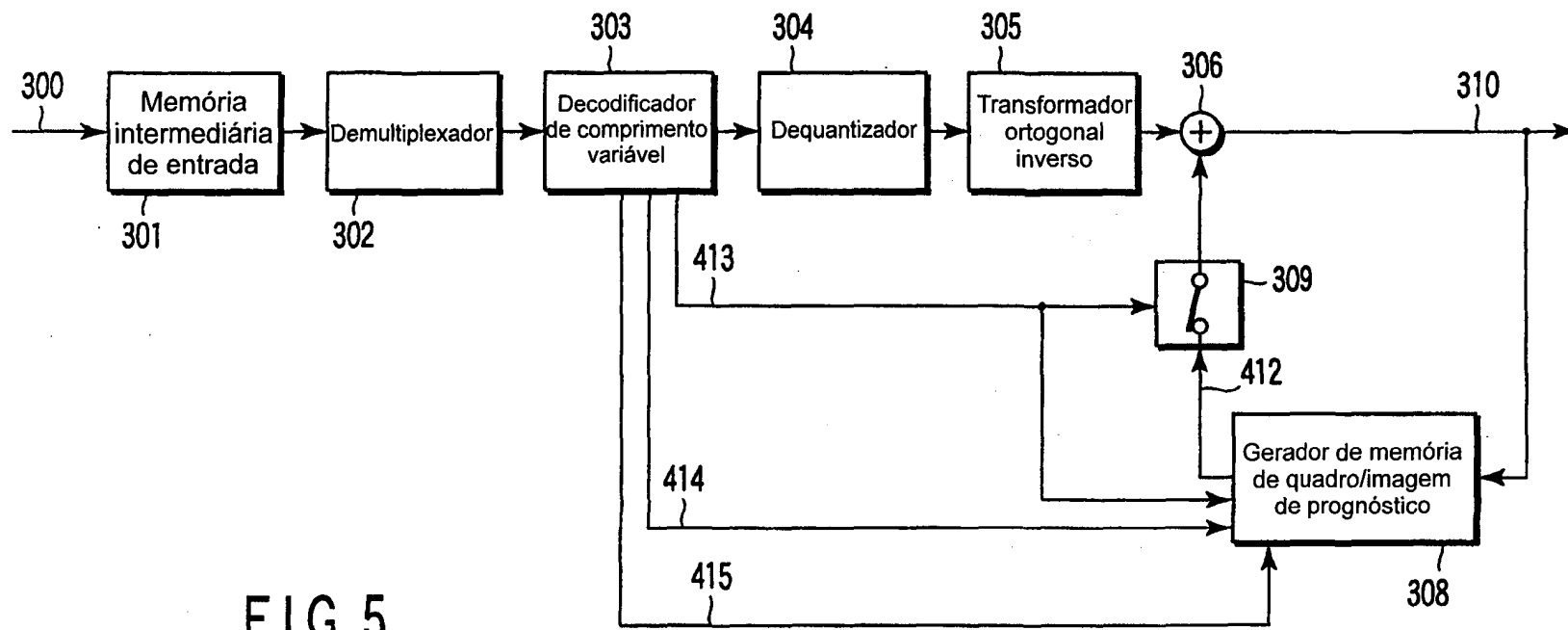


FIG. 5

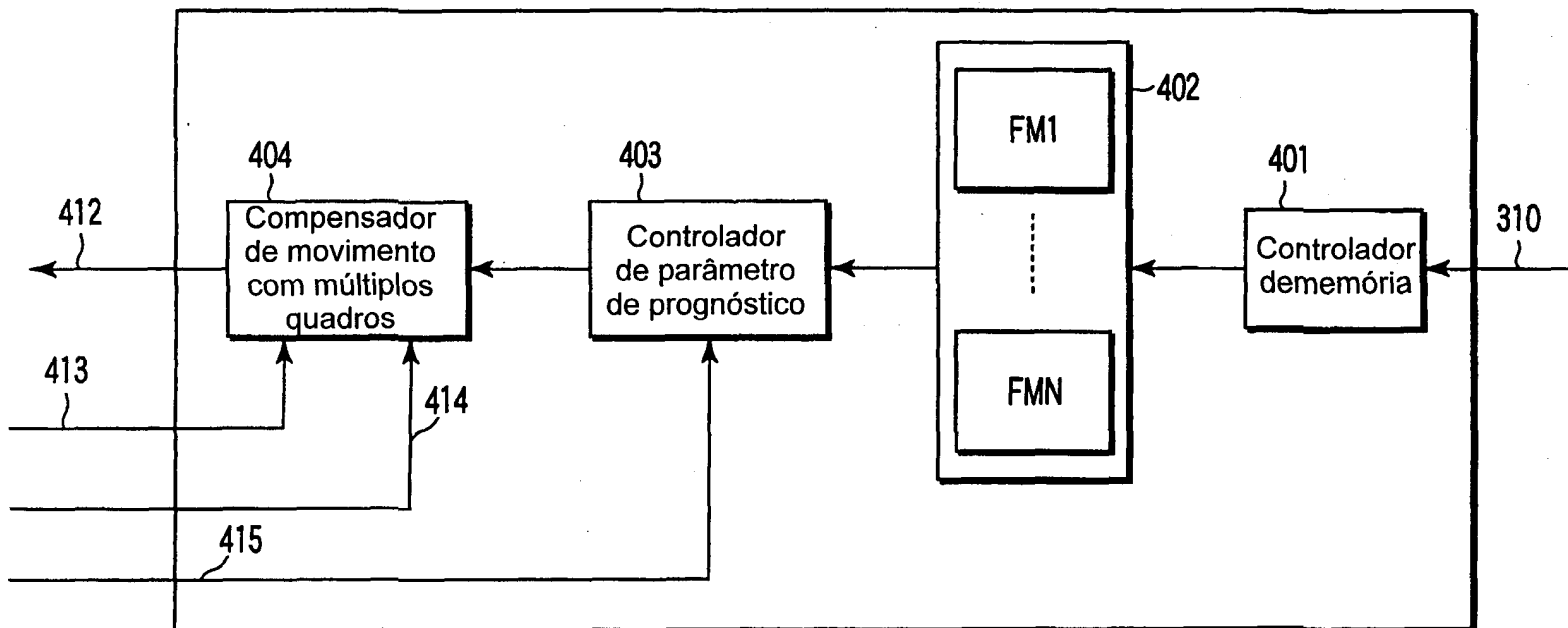


FIG. 6

Índice	Parâmetro de prognóstico(Y)	Parâmetro de prognóstico(Cb)	Parâmetro de prognóstico(Cr)
0	1, 0	1, 0	1, 0
1	3/4, -10	1, 0	1, 0
2	5/4, 16	1, 0	1, 0
3	3/4, -20	1, 0	1, 0
4	5/4, 32	1, 0	1, 0

FIG.7

Índice	Parâmetro de prognóstico(Y)	Parâmetro de prognóstico(Cb)	Parâmetro de prognóstico(Cr)
0	1, 0, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
1	2, -1, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
2	3/2, -1/2, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
3	1/2, 1/2, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
4	0, 1, 0	0, 1, 0	0, 1, 0

FIG.8

Índice i	Número de imagem de referência	Sinal de luminância			Sinal de diferença de cor				
		Indicador	Parâmetro de prognóstico(Y)		Indicador	Parâmetro de prognóstico Cb		Parâmetro de prognóstico Cr	
			D ₁	D ₂		E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
0	105	1	13	30	1	7	10	8	5
1	105	0			0				
2	104	1	3	50	0				
3	103	1	5	46	0				

FIG. 9

Índice i	Número de referência	Parâmetro de prognóstico Y para sinal de luminância		
		Indicador	D ₁	D ₂
0	105	1	13	30
1	105	0		
2	104	1	3/	50
3	103	1	5	46

FIG. 10

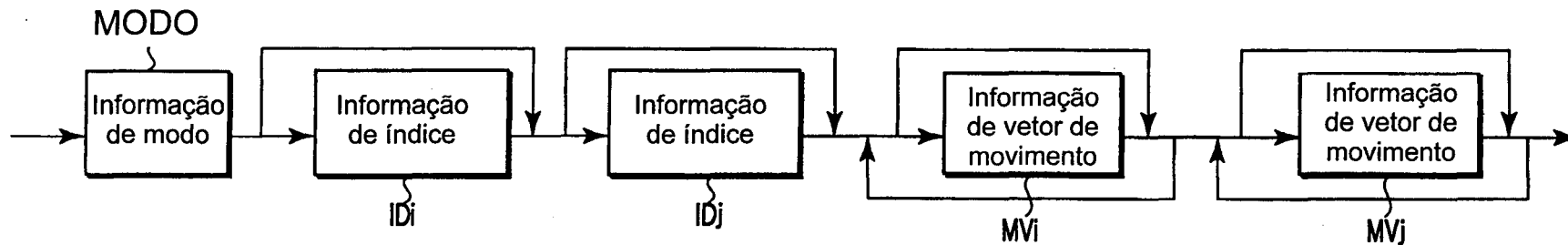


FIG. 11

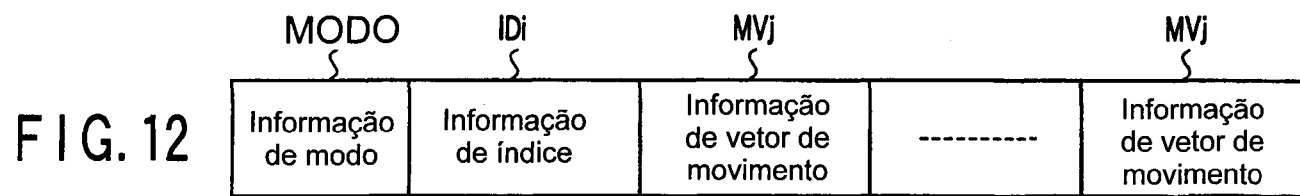


FIG. 12

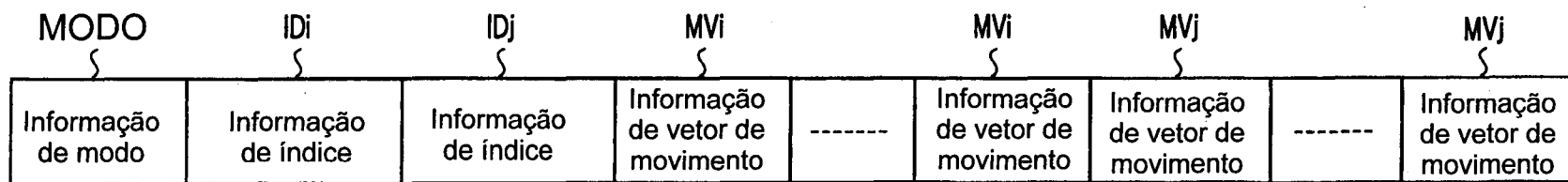


FIG. 13

Índice de quadro	Índice de campo	Número de quadro de referência	Número de campo de referência	Sinal de luminância			Sinal de diferença de cor				
				Indicador	Parâmetro de prognóstico Y		Indicador	Parâmetro de prognóstico Cb		Parâmetro de prognóstico Cr	
					D1	D2		E1	E2	F1	F2
0	0	105	210	1	13	30	1	7	10	8	5
	1		211								
1	2	105	210	0			0				
	3		211								
2	4	104	208	1	3	50	0				
	5		209								
3	6	103	206	1	5	46	0				
	7		207								

FIG. 14

Índice de quadro	Índice de campo	Número de quadro de referência	Número de campo de referência	Sinal de luminância			Sinal de diferença de cor				
				Indicador	Parâmetro de prognóstico Y		Indicador	Parâmetro de prognóstico Cb		Parâmetro de prognóstico Cr	
					D ₁	D ₂		E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
0	1	105	210	1	13	30	1	7	10	8	5
	0		211								
1	3	105	210	0			0				
	2		211								
2	5	104	208	1	3	50	0				
	4		209								
3	7	103	206	1	5	46	0				
	6		207								

FIG. 15