



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

(11) PI 0303901-3 B1

(22) Data do Depósito: 26/06/2003

(45) Data de Concessão: 06/03/2018



(54) Título: MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DE PODER DE FILTRAGEM PARA DETERMINAR UM PODER DE FILTRAGEM PARA REMOVER UMA DISTORÇÃO DE CODIFICAÇÃO ENTRE BLOCOS QUE CONSTITUEM UMA IMAGEM, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE IMAGEM MÓVEL PARA DECODIFICAR OS DADOS DE IMAGEM MÓVEL CODIFICADOS, APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE PODER DE FILTRAGEM, E APARELHO DE CODIFICAÇÃO DE IMAGEM MÓVEL

(51) Int.Cl.: H04N 19/117; H04N 19/86

(52) CPC: H04N 19/117, H04N 19/86

(30) Prioridade Unionista: 11/07/2002 JP 2002-202796

(73) Titular(es): GODO KAISHA IP BRIDGE 1

(72) Inventor(es): TECK WEE FOO; CHONG SOON LIM; SHENG MEI SHEN; SHINYA KADONO

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DE PODER DE FILTRAGEM PARA DETERMINAR UM PODER DE FILTRAGEM PARA REMOVER UMA DISTORÇÃO DE CODIFICAÇÃO ENTRE BLOCOS QUE CONSTITUEM UMA IMAGEM, MÉTODO DE DECODIFICAÇÃO DE IMAGEM MÓVEL PARA DECODIFICAR OS DADOS DE IMAGEM MÓVEL CODIFICADOS, APARELHO DE DETERMINAÇÃO DE PODER DE FILTRAGEM, E APARELHO DE CODIFICAÇÃO DE IMAGEM MÓVEL"**.

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um método de determinação de poder de filtragem para remover uma distorção de codificação interblocos, assim como a um método de codificação de imagem móvel e a um método de decodificação de imagem móvel para aplicar a filtragem com uma força determinada de modo a codificar / decodificar uma imagem móvel.

Fundamentos da Técnica

[002] Um filtro é utilizado em uma técnica de compressão de vídeo usualmente para melhorar a qualidade da imagem assim como a razão de compressão. Os artefatos de bloco usualmente ocorrem em imagens decodificadas de uma compressão de vídeo de baixa taxa de bits devido ao ruído de quantização assim como à compensação de movimento. Uma das tarefas de um filtro é de suavizar os limites dos blocos nas imagens decodificadas de modo que estes artefatos de bloco sejam reduzidos ou removidos.

[003] Algumas técnicas de compressão de vídeo, por exemplo como a minuta do comitê da ISO/IEC 14496-2 Parte 10 a qual está em desenvolvimento, utiliza um filtro em laço para melhorar a compressão de imagens móveis (Ver Joint Video Team (JVT) da ISO/IEC MPEG e ITU-T VCEG Joint Committee Draft de 10/05/2002, Filtro de desblo-

queio JVT-C167 9.5, como um exemplo). O filtro de laço é aplicado tanto às imagens de referência quanto às de não-referência para melhorar a qualidade da imagem das imagens decodificadas.

[004] A Fig. 1 mostra o algoritmo de decisão utilizado na minuta do comitê da ISO/IEC 14496-2 Parte 10 para selecionar a capacidade do filtro a ser utilizado.

[005] A decisão é executada no limite de bloco de dois blocos vizinhos p e q . Primeiramente, uma determinação é executada nos blocos p e q se um deles estiver intracodificado ou não (Etapa S102). Se um dos blocos p e

[006] q estiver intracodificado (Sim na Etapa S102), uma verificação é executada para ver se o limite do bloco cai em um limite de macrobloco (Etapa S103). Se o resultado da verificação mostra que o limite do bloco cai do limite de macrobloco, isto é, se os dois blocos não são do mesmo macrobloco o maior poder de filtragem ($B_s = 4$) será selecionado (Sim na Etapa S103). Se o resultado da verificação mostra que o limite do bloco não cai no limite de macrobloco, isto é, se estes dois blocos são do mesmo macrobloco, o segundo maior poder de filtragem ($B_s = 3$) será selecionado (Não na Etapa S103).

[007] Se o resultado da verificação (Etapa S102) mostrar que ambos os blocos p e q não estão intracodificados (Não na Etapa S102), uma verificação é executada para ver se algum dos dois blocos contém coeficientes que indiquem componentes de frequência espacial resultantes de uma transformada ortogonal (Etapa S104). Se um destes dois blocos contém os coeficientes (Sim na Etapa S104), o terceiro maior poder de filtragem ($B_s = 2$) será selecionado. Se nenhum dos dois blocos contém os coeficientes, isto é, se os coeficientes não estão codificados em ambos os blocos p e q (Não na Etapa S104), uma decisão será tomada como segue para ver se a filtragem deve ser pulada ou não (Etapa S105).

[008] Os números de índice de imagem de referência para ambos os blocos p e q , $\text{Ref}(p)$ e $\text{Ref}(q)$, serão verificados para ver se eles são os mesmos. Mais ainda, os componentes verticais ($V(p, y)$ e $V(q, y)$) e os componentes horizontais ($V(p, x)$ e $V(q, x)$) dos vetores de movimento dos dois blocos serão também comparados uns com os outros para ver se existe uma diferença menor do que um pixel. Somente quando os resultados das duas verificações acima mostram que os números de índice de imagem de referência dos dois blocos são os mesmos e os seus vetores de movimento verticais e horizontais estão afastados de menos de um pixel (Não na Etapa S105), a filtragem do limite entre estes dois blocos deverá ser pulada. Em todos os outros casos (Sim na Etapa S105), uma filtragem fraca ($B_s = 1$) deverá ser executada no limite do bloco.

[009] No entanto, o algoritmo de decisão na técnica anterior não cobre suficientemente todos os casos possíveis para os blocos em uma imagem codificada preditiva referindo-se a duas imagens. A razão é porque os macroblocos em uma imagem codificada preditiva referindo-se a duas imagens pode ser previstas utilizando os modos direto, para frente e para trás, e um modo no qual duas imagens são referidas. Estes modos de predição não foram considerados no algoritmo de decisão da técnica anterior. Similarmente, no caso onde um bloco utiliza o modo direto e o outro bloco utiliza um modo no qual duas imagens são referidas, os vetores de movimento a serem utilizados para a comparação não foram suficientemente descritos na técnica anterior.

Descrição da Invenção

[0010] A presente invenção foi concebida em vista do problema acima, e é um objeto da presente invenção fornecer um método de determinação de poder de filtragem, assim como um método de codificação de imagem móvel e um método de decodificação de imagem móvel para determinar um poder de filtragem ótima mesmo quando a

codificação de predição empregando duas imagens de referência é empregada.

[0011] De modo a alcançar o objeto acima, o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção é um método de determinação de poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, que compreende: uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação a respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual; uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação.

[0012] Aqui, os parâmetros podem incluir as informações do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, a etapa de comparação pode incluir uma etapa de julgamento do número de imagens para avaliar se o número de imagens de referência referidas pelo bloco atual e o número de imagens de referência referidas pelo bloco vizinho é o mesmo ou não, com base nas respectivas informações do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado de julgamento obtido na etapa de julgamento do número de imagens pode ser determinada na etapa de determinação.

[0013] Mais ainda, os parâmetros podem ainda incluir índices de referência para identificar unicamente as imagens de referência, a etapa de comparação pode ainda incluir uma etapa de julgamento de imagem de referência para avaliar se o bloco atual e o bloco vizinho se

referem ou não à mesma imagem de referência, com base nos respectivos índices de referência do bloco atual e do bloco vizinho, e o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de imagem de referência pode ser determinado na etapa de determinação.

[0014] Mais ainda, os parâmetros podem incluir vetores de movimento com respeito a uma imagem de referência, a etapa de comparação pode ainda incluir uma etapa de julgamento de vetor de movimento para avaliar se pelo menos uma das seguintes diferenças é ou não um valor predeterminado ou maior, com base nos vetores de movimento incluídos no bloco atual e no bloco vizinho: uma diferença entre um componente horizontal de um arbitrário dos vetores de movimento do bloco atual e um componente horizontal de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco vizinho; e uma diferença entre um componente vertical de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco atual e um componente vertical de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco vizinho, e o poder de filtragem a qual difere dependendo de um resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de vetor de movimento pode ser determinado na etapa de determinação.

[0015] Consequentemente, se torna possível cobrir suficientemente todos os casos possíveis para os blocos em uma imagem codificada preditiva se referindo a duas imagens e determinar, em uma maneira ótima, um poder de um filtro para remover uma distorção de bloco (distorção de codificação entre os blocos) pela filtragem de dados de imagem decodificados de modo a remover o ruído de alta frequência ao redor dos limites do bloco, mesmo quando a codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada. Mais ainda, este método de determinação de poder de filtragem é aplicável tanto em um aparelho de codificação de imagem móvel quanto em um aparelho

de decodificação de imagem móvel.

[0016] Também, o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção é um método de determinação de poder de filtragem para remover a distorção de codificação entre os blocos que constituem uma imagem, que compreende: uma etapa de obtenção de parâmetros para obter um tipo de imagem que inclui um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual; e uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem mais forte do que em um caso onde o tipo de imagem obtido na etapa de obtenção de parâmetros indica uma codificação de predição interimagens utilizando uma imagem de referência, quando o dito tipo de imagem indica uma codificação de predição de imagem utilizando duas imagens de referência.

[0017] Consequentemente, se torna possível determinar, em uma maneira ótima, um poder de um filtro para remover uma distorção de bloco (distorção de codificação entre os blocos) pela filtragem de dados de imagem decodificados de modo a remover o ruído de alta frequência ao redor dos limites do bloco, mesmo quando a codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada como no caso acima. Mais ainda, este método de determinação de poder de filtragem é aplicável tanto em um aparelho de codificação de imagem móvel quanto em um aparelho de decodificação de imagem móvel.

[0018] Mais ainda, um método de codificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção é um método para codificar imagens que compõem uma imagem móvel em uma base de bloco por bloco, que compreende: uma etapa de filtragem para aplicar uma filtragem em um limite entre o bloco atual e o bloco vizinho pela utilização de um poder de filtragem determinado utilizando o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção.

[0019] Note que a presente invenção pode ser executada não so-

mente como um método de determinação de poder de filtragem, um método de codificação de imagem móvel e um método de decodificação de imagem móvel como descrito acima, mas também como um aparelho de determinação de força de filtragem, um aparelho de codificação de imagem móvel e um aparelho de decodificação de imagem móvel, que tem, como suas etapas, as etapas características incluídas no método de determinação de poder de filtragem, no método de codificação de imagem móvel e no método de decodificação de imagem móvel, assim como executada como um programa que faz com que um computador execute tais etapas. E deve ser notado que um tal programa pode ser distribuído através de uma mídia de gravação que inclui um CD-ROM e o equivalente, e uma mídia de transmissão que inclui a Internet e o equivalente.

Breve Descrição dos Desenhos

[0020] Fig. 1 é um fluxograma que mostra um método de determinação de poder de filtragem existente.

[0021] Fig. 2 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração de um aparelho de codificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção.

[0022] Fig. 3 é um diagrama que mostra uma ordem de imagens em uma memória de imagens, em que a Fig. 3A mostra uma ordem na qual as imagens são inseridas e a Fig. 3B mostra uma ordem após as imagens serem reordenadas.

[0023] Fig. 4 é um diagrama que mostra as imagens e os índices de referência.

[0024] Fig. 5 é um diagrama que mostra os vetores de movimento em um modo direto.

[0025] Fig. 6 é um fluxograma que mostra um método de determinação de poder de filtragem em uma unidade de controle de processamento de filtro de acordo com a primeira modalidade.

[0026] Fig. 7 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração de um aparelho de decodificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção.

[0027] Fig. 8 é um fluxograma que mostra um método de determinação de poder de filtragem em uma unidade de controle de processamento de filtro de acordo com a segunda modalidade.

[0028] Fig. 9 é um diagrama que mostra um disco flexível que armazena um método de codificação de imagem móvel ou um método de decodificação de imagem móvel da primeira e da segunda modalidades. A Fig. 9A ilustra um exemplo de formato físico do disco flexível como um próprio meio de gravação. A Fig. 9B mostra uma vista externa do disco flexível visto pela frente, uma vista em corte transversal esquemática e o disco flexível, enquanto que a Fig. 9C mostra uma estrutura para gravar e ler o programa no e do disco flexível FD.

[0029] Fig. 10 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração geral de um sistema de suprimento de conteúdo para executar um serviço de distribuição de conteúdo.

[0030] Fig. 11 é um diagrama que mostra um exemplo de um telefone celular.

[0031] Fig. 12 é um diagrama de blocos que mostra uma configuração do telefone celular.

[0032] Fig. 13 é um diagrama que mostra um exemplo do sistema de transmissão digital.

Melhor Modo de Executar A Invenção

[0033] O seguinte explica as modalidades da presente invenção com referência às Imagens.

[0034] A Fig. 2 é um diagrama de blocos que mostra a configuração de um aparelho de codificação de imagem móvel que emprega um método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção.

[0035] Como mostrado na Fig. 2, este aparelho de codificação de imagem móvel, o qual executa uma codificação de compressão em uma imagem móvel entrada e a emite como um fluxo de bits, é compreendido de uma memória de imagens 101, uma unidade de cálculo de diferença 102, uma unidade de codificação de residual de predição 103, uma unidade de geração de fluxo de bits 104, uma unidade de decodificação de residual de predição 105, um adicionador 106, uma unidade de estimativa de vetor de movimento 107, uma unidade de armazenamento de vetor de movimento 108, uma unidade de codificação de compensação de movimento 109, uma unidade de controle de processamento de filtro 110, uma memória de imagens 111, chaves 112 e 113, e um filtro interpixel 114.

[0036] A memória de imagens 101 armazena uma imagem móvel a qual foi inserida em ordem de apresentação em uma base de imagem por imagem. "Imagem" aqui significa uma unidade de codificação assim chamada tela a qual inclui um quadro e campos. A unidade de estimativa de vetor de movimento 107, que utiliza como uma imagem de referência uma imagem a qual foi codificada e decodificada, determina um vetor de movimento que indica uma posição julgada a mais apropriada em uma área de pesquisa dentro da imagem em uma base de bloco por bloco. Mais ainda, a unidade de estimativa de vetor de movimento 107 notifica o vetor de movimento estimado para a unidade de codificação de compensação de movimento 109 e a unidade de armazenamento de vetor de movimento 108.

[0037] A unidade de codificação de compensação de movimento 109 determina, utilizando o vetor de movimento estimado pela unidade de estimativa de vetor de movimento 107, um modo de codificação utilizado para codificar um bloco, e gera os dados de imagem preditiva com base em tal modo de codificação. Um modo de codificação, o qual é indicativo de um método a ser utilizado para codificar um ma-

crobloco, indica qual de uma codificação não-intra-imagem (codificação compensada de movimento) e uma codificação intra imagem e o equivalente deve ser executado em um macrobloco. Por exemplo, quando existe uma fraca correlação entre as imagens e portanto a codificação intra imagem é mais adequada do que a predição de movimento, a codificação intra imagem deve ser selecionada. Tal modo de codificação selecionado é notificado à unidade de controle de filtro 110. O vetor de movimento e o modo de codificação são notificados da unidade de codificação de compensação de movimento 109 para a unidade de geração de fluxo de bits 104. A unidade de armazenamento de vetor de movimento 108 armazena o vetor de movimento estimado pela unidade de estimativa de vetor de movimento 107.

[0038] A unidade de cálculo de diferença 102 calcula a diferença entre uma leitura de imagem da memória de imagens 101 e os dados de imagem preditiva inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 de modo a gerar os dados de imagem residuais de predição. A unidade de codificação de residual de predição 103 executa um processamento de codificação tal como uma transformada ortogonal e uma quantização nos dados de imagem residuais de predição inseridos, e gera os dados codificados. A unidade de geração de fluxo de bits 104 executa uma codificação de comprimento variável e outros processamentos nos dados codificados gerados pela unidade de codificação de residual de predição 103, e gera um fluxo de bits após adicionar, a tais dados codificados, as informações do vetor de movimento e as informações do modo de codificação e o equivalente inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109.

[0039] A unidade de decodificação de residual de predição 105 executa um processamento de decodificação tal como uma quantização inversa e uma transformada ortogonal inversa nos dados codifica-

dos de modo a gerar dados de imagem diferenciais decodificados. O adicionador 106 adiciona os dados de imagem diferenciais decodificados inseridos pela unidade de decodificação de residual de predição 105 aos dados de imagem preditiva inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 para gerar os dados decodificados. A memória de imagens 111 armazena os dados de imagem decodificados aos quais a filtragem foi aplicada.

[0040] A unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona um poder de filtragem do filtro interpixel 114 de acordo com as informações do vetor de movimento e as informações do modo de codificação inseridas, isto é, seleciona qual dos seguintes deve ser utilizado: um filtro A114a; um filtro B114b; um filtro C114c; um filtro D114d; e sem filtragem (pular), e controla a chave 112 e a chave 113. A chave 112 e a chave 113 são chaves as quais seletivamente conectam a um dos seus respectivos terminais "1" ~ "5" sob o controle da unidade de controle de processamento de filtro 110. A chave 113 está colocada entre o terminal de saída do adicionador 106 e o terminal de entrada do filtro interpixel 114. Ao mesmo tempo, a chave 112 está colocada entre o terminal de entrada da memória de imagens 111 e o terminal de saída do filtro interpixel 114.

[0041] O filtro interpixel 114, o qual é um filtro de desbloqueio que filtra os dados de imagem decodificados de modo a remover a distorção de bloco a qual é um ruído de alta frequência ao redor dos limites do bloco, tem o filtro A114a, o filtro B114b, o filtro C114c, o filtro D114d, cada um tendo um poder de filtragem diferente. Destes filtros, o filtro A114a é projetado para a filtragem mais forte, o filtro B114b para a segunda mais forte, o filtro C114c para a terceira mais forte, e o filtro D114d para a filtragem mais fraca. Ao mesmo tempo, a quantidade de processamento de operações requerida para a filtragem depende de um poder de filtragem. Note que a chave 112, a chave 113 e ou-

tros componentes ilustrados no diagrama podem ser implementados ou em hardware ou em software.

[0042] A Fig. 3 é um diagrama que mostra uma ordem de imagens na memória de imagens 101, em que a Fig. 3A mostra a ordem na qual as imagens são inseridas e a Fig. 3B mostra a ordem após as imagens serem reordenadas. Na Fig. 3, as linhas verticais denotam as imagens, as letras descritas no lado inferior direito das respectivas imagens denotam os tipos de imagem (I, P, ou B), e os valores numéricos subsequentes às letras denotam os números de imagens indicando a ordem de apresentação. Também, uma imagem P utiliza, como referência, uma imagem I ou P para frente localizada em uma posição próxima na ordem de apresentação, enquanto que uma imagem B utiliza, como referência, uma imagem I ou P de frente localizada em uma posição próxima na ordem de apresentação, e uma única imagem I ou P de trás localizada em uma posição próxima na ordem de apresentação.

[0043] A Fig. 4 é um diagrama que mostra as imagens e os índices de referência. "Índices de referência", os quais são utilizados para unicamente identificar as imagens de referência armazenadas na memória de imagens 111, indicam os números associados com cada imagem como mostrado na Fig. 4. Os índices de referência são também utilizados para designar as imagens de referência a serem utilizadas no momento da codificação de blocos por meio de uma predição interimagem.

[0044] Como valores do primeiro índice de referência, com respeito a uma imagem atual a ser codificada, "0" é designado para uma imagem de referência para frente a qual está mais próxima da imagem atual na ordem de apresentação, e valores iniciando de "1" são designados para as outras imagens de referência de frente. Após os valores iniciando de "0" serem designados para todas as imagens de referên-

cia de frente, os valores subsequentes são designados para as imagens de referência para trás, iniciando com uma imagem de referência de trás a qual está mais próxima da imagem atual.

[0045] Como valores do segundo índice de referência, com respeito à imagem atual, "0" é designado para uma imagem de referência de trás a qual está mais próxima da imagem atual na ordem de apresentação, e valores iniciando de "1" são designados para as outras imagens de referência de trás. Após os valores iniciando de "0" serem designados para todas as imagens de referência de trás, os valores subsequentes são designados para as imagens de referência para frente, iniciando com uma imagem de referência para frente a qual está mais próxima da imagem atual.

[0046] Por exemplo, quando o primeiro índice de referência Ridx1 for "0" e o segundo índice de referência Ridx2 for "1" na Fig. 4, a imagem de referência para frente é uma imagem B cujo número de imagem é 7, e a imagem de referência de trás é uma imagem P cujo número de imagem é 9. "Número de imagem" aqui é um número que indica a ordem de apresentação. Note que um método para designar os índices de referência mostrado na Fig. 3 é apenas um exemplo de um método e portanto outro método é também aplicável.

[0047] A seguir, uma explicação é dada da operação do aparelho de codificação de imagem móvel com a configuração acima.

[0048] Como ilustrado na Fig. 3A, os dados de imagem de entrada são inseridos na memória de imagens 101 na ordem de apresentação em uma base de imagem por imagem. Como mostrado na Fig. 3B, por exemplo, as imagens inseridas na memória de imagens 101, após ser determinado os seus tipos de imagem para codificação, serão classificadas em uma ordem na qual a codificação deverá ser executada. Esta reordenação na ordem de codificação de imagem é executada na base de uma "relação de referência" entre as imagens no momento da

codificação de predição interimagens. Mais especificamente, a reordenação é executada em um modo no qual uma imagem a ser utilizada como uma imagem de referência vem antes de uma imagem a qual utilizará a dita imagem como uma imagem de referência de modo que a imagem que serve como uma imagem de referência deverá ser codificada antes da imagem que utilizará a dita imagem como uma imagem de referência. Note que como um método para determinar os tipos de imagem, um método no qual os tipos de imagem são periodicamente determinados, por exemplo, é usualmente empregado.

[0049] As imagens reordenadas na memória de imagens 101 são então lidas em uma base de macrobloco. Um macrobloco é um grupo de pixels no tamanho de 16 horizontais x 16 verticais, por exemplo. Ao mesmo tempo, a compensação de movimento e a extração de um vetor de movimento são executadas para cada bloco que é um grupo de pixels no tamanho de 8 horizontais x 8 verticais, por exemplo.

[0050] Um macrobloco atual lido da memória de imagens 101 é inserido na unidade de estimativa de vetor de movimento 107 e na unidade de cálculo de diferença 102.

[0051] A unidade de estimativa de vetor de movimento 107 executa uma estimativa de vetor para cada bloco no macrobloco, utilizando os dados de imagem decodificados armazenados na memória de imagens 111 como uma imagem de referência. Então, a unidade de estimativa de vetor de movimento 107 emite, para a unidade de codificação de compensação de movimento 109, o vetor de movimento estimado e o índice de referência que indica uma imagem de referência.

[0052] A unidade de codificação de compensação de movimento 109 determina um modo de codificação a ser utilizado para o macrobloco, utilizando o vetor de movimento estimado e o índice de referência da unidade de estimativa de vetor de movimento 107. Aqui, em um caso de uma imagem B, por exemplo, um dos seguintes métodos de-

verá ser selecionável como um modo de codificação: codificação intra imagem; codificação de predição interimagens utilizando um vetor de movimento para frente; codificação de predição interimagens utilizando um vetor de movimento de trás; codificação de predição interimagens utilizando dois vetores de movimento; e modo direto.

[0053] Referindo à Fig. 5, uma explicação é dada de um método de predição interimagens em modo direto. A Fig. 5, a qual é um diagrama que mostra os vetores de movimento em modo direto, ilustra um caso onde um bloco a em uma imagem B8 é codificado no modo direto. Neste caso, um vetor de movimento c de um bloco b, o qual está co-localizado com o bloco a, em uma imagem P9 que é uma imagem de referência de trás da imagem B8. Este vetor de movimento c, o qual é um vetor de movimento utilizado no momento da codificação do bloco b, se refere a uma imagem P5. A compensação de movimento é executada no bloco a com referência à imagem P5 e a imagem P9, utilizando (i) um vetor de movimento d, o qual é obtido pelo dimensionamento do vetor de movimento c, da imagem P5 que é uma imagem de referência para frente, e (ii) um vetor de movimento e da imagem P9 que é uma imagem de referência de trás.

[0054] A unidade de codificação de compensação de movimento 109 gera os dados de imagem preditiva de acordo com o modo de codificação acima determinado, e emite tais dados de imagem preditiva para a unidade de cálculo de diferença 102 e para o adicionador 106. Note que como um vetor de movimento de um bloco, o qual está co-localizado com um bloco atual, em uma imagem de referência de trás é utilizado como um vetor de movimento de referência como descrito acima quando a unidade de codificação de compensação de movimento 109 seleciona o modo direto, um tal vetor de movimento de referência e o seu índice de referência são lidos da unidade de armazenamento de vetor de movimento 108. Note também que quando a unida-

de de codificação de compensação de movimento 109 seleciona uma codificação intra imagem, nenhum dado de imagem preditiva é emitido. Mais ainda, a unidade de codificação de compensação de movimento 109 emite os modos de codificação determinados, o vetor de movimento e as informações do índice de referência para a unidade de controle de processamento de filtro 110 e a unidade de geração de fluxo de bits 104, e emite os valores de índice de referência que indicam as imagens de referência para a unidade de controle de processamento de filtro 110.

[0055] A unidade de cálculo de diferença 102, a qual recebeu os dados de imagem preditiva da unidade de codificação de compensação de movimento 109, calcula a diferença entre tais dados de imagem preditiva e os dados de imagem que correspondem a um macrobloco da imagem B11 lidos da memória de imagens 101 de modo a gerar os dados de imagem de residual de predição, e os emite para a unidade de codificação de residual de predição 103.

[0056] A unidade de codificação de residual de predição 103, a qual recebeu os dados de imagem de residual de predição, executa o processamento de codificação tal como uma transformada ortogonal e quantização em tais dados de imagem de residual de predição de modo a gerar os dados codificados, e os emite para a unidade de geração de fluxo de bits 104 e para a unidade de decodificação de residual de predição 105. A unidade de geração de fluxo de bits 104, a qual recebeu os dados codificados, executa uma codificação de comprimento variável e o equivalente em tais dados codificados e adiciona, a tais dados codificados inseridos, as informações do vetor de movimento, as informações do modo de codificação e o equivalente inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 de modo a gerar e emitir um fluxo de bits. Note que quando os macroblocos são codificados no modo direto, as informações do vetor de movimento

não devem ser adicionadas a um fluxo de bits.

[0057] A unidade de decodificação de residual de predição 105 executa o processamento de decodificação tal como uma quantização inversa e uma transformada ortogonal inversa nos dados codificados inseridos de modo a gerar os dados de imagem diferencial decodificados, e os emite para o adicionador 106. O adicionador 106 adiciona os dados de imagem diferencial decodificados para os dados de imagem preditiva inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 de modo a gerar os dados de imagem decodificados, e os emite para o filtro interpixels 114 através da chave 113.

[0058] O filtro interpixel 114, o qual recebeu os dados de imagem decodificados, aplica a filtragem em tais dados de imagem decodificados utilizando um dos seguintes filtros seleccionados pela chave 112 e a chave 113: o filtro A114a; o filtro B114b; o filtro C114c; e o filtro D114d. Ou, o filtro interpixel 114 armazena os dados de imagem decodificados na memória de imagens 111 através da chave 112 sem executar a filtragem (pular). Quando isto é feito, o chaveamento dos terminais "1" ~ "5" de cada uma da chave 112 e da chave 113 é controlado pela unidade de controle de processamento de filtro 110 em um modo descrito abaixo.

[0059] A Fig. 6 é um fluxograma que ilustra como um poder de filtragem é determinado pela unidade de controle de processamento de filtro 110.

[0060] A unidade de controle de processamento de filtro 110 determina o poder de filtragem requerida para os limites do bloco tanto na direcção vertical quanto na horizontal dos dados de imagem decodificados. Uma determinação para seleccionar um poder de filtragem utilizado para filtrar é feita no limite dos dois blocos adjacentes p e q, como no caso da técnica anterior ilustrada na Fig. 1 (Etapa S201). Primeiramente, a unidade de controle de processamento de filtro 110 ve-

rifica se os blocos p e q estão codificados intra-imagem, na base do modo de codificação de cada macrobloco emitido pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 (Etapa S202). Se um destes blocos estiver intracodificado (Sim na Etapa S202), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se o limite do bloco cai sobre um limite do macrobloco (Etapa S203).

[0061] Se o resultado da verificação mostra que o limite do bloco cai sobre o limite do macrobloco, isto é, se os dois blocos não são do mesmo macrobloco, a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro A114a ($B_s = 4$) com o poder de filtragem mais forte (Sim na Etapa S203). Colocando de outro modo, a unidade de controle de processamento de filtro 110 exerce um controle para chavear um terminal da chave 112 e um terminal da chave 113 para "1", respectivamente. Se o resultado da verificação mostrar que o limite do bloco não cai sobre o limite do macrobloco, isto é, se estes dois blocos são do mesmo macrobloco, a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro B114b ($B_s \geq 3$) com o segundo poder mais forte (Não na Etapa S203). Colocando de outro modo, a unidade de controle de processamento de filtro 110 exerce um controle para chavear um terminal da chave 112 e um terminal da chave 113 para "2", respectivamente. Note que $B_s \geq 3$ aqui indica que B_s é 3 ou um valor maior pelo menos sob as condições ilustradas neste fluxograma, e se B_s é $B_s = 3$ ou um valor maior do que 3 será determinado por outras condições não descritas aqui. A seguir, uma equação que inclui este sinal de desigualdade deverá indicar uma faixa de valores a qual pode ser determinada pelas condições não descritas na presente invenção.

[0062] Se o resultado da verificação (Etapa S202) mostra que nenhum dos blocos p ou q está intracodificado (Não na Etapa S202), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se

algun dos dois blocos p e q contém coeficientes que indicam componentes de frequência espacial resultantes da transformada ortogonal (Etapa S204). Se um destes blocos contém os coeficientes (Sim na Etapa S204), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro C114c ($B_s \geq 2$) com a terceira força mais forte. Colocando de outro modo, a unidade de controle de processamento de filtro 110 exerce um controle para chavear um terminal da chave 112 e um terminal da chave 113 para "3", respectivamente.

[0063] Se nenhum dos dois blocos contém coeficientes, isto é, se os coeficientes não estão codificados em ambos os blocos p e q (Não na Etapa S204), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se a imagem que inclui os blocos p e q é uma imagem P ou uma imagem B (Etapa S205). Se a imagem que inclui os blocos p e q for uma imagem P, a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se (i) os blocos p e q se referem à mesma imagem de referência e (ii) cada diferença entre os componentes verticais ($V(p, y)$ e $V(q, y)$) e os componentes horizontais ($V(p, x)$ e $V(q, x)$) dos vetores de movimento dos respectivos blocos p e q é menor do que um pixel (Etapa S208), na base dos valores de índice de referência inseridos pela unidade de codificação de compensação de movimento 109 e nos vetores de movimento inseridos pela unidade de armazenamento de vetor de movimento 108. Em outras palavras, a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica se as seguintes equações (A), (B) e (C) são todas satisfeitas ou não:

$$\text{Ref}(p) = \text{Ref}(q) \quad \text{..... (A)}$$

$$|V(p, x) - V(q, x)| < 1 \quad \text{..... (B)}$$

$$|V(p, y) - V(q, y)| < 1 \quad \text{..... (C)}$$

[0064] $\text{Ref}(p)$ e $\text{Ref}(q)$ aqui denotam as imagens de referência referidas pelo bloco p e pelo bloco q.

[0065] Se o resultado da verificação mostrar que os blocos p e q

se referem à mesma imagem de referência e que cada diferença entre os vetores de movimento verticais e horizontais dos blocos p e q é menor do que um pixel (Sim na Etapa S208), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona sem filtragem ($B_s = 0$). Colocando de outro modo, a unidade de controle de processamento de filtro 110 exerce um controle para chavear um terminal da chave 112 e um terminal da chave 113 para "5", respectivamente. No outro caso (Não na Etapa S208), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com o poder de filtragem mais fraco. Colocando de outro modo, a unidade de controle de processamento de filtro 110 exerce um controle para chavear um terminal da chave 112 e um terminal da chave 113 para "4", respectivamente.

[0066] Se o resultado da verificação (Etapa S205) mostrar que a imagem que inclui os blocos p e q é uma imagem B, um modo de codificação utilizado para codificar um macrobloco deverá ser um dos seguintes: codificação de predição interimagens utilizando um vetor de movimento para frente; codificação de predição interimagens utilizando um vetor de movimento de trás; codificação de predição interimagens utilizando dois vetores de movimento; e modo direto. Por exemplo, quando o bloco p utiliza somente uma predição para frente e o bloco q utiliza uma predição utilizando duas imagens de referência, o número de imagem de referência utilizado pelo bloco p é "1", enquanto que o número de imagens de referência utilizadas pelo bloco q é "2". Assim, a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se o número de imagens de referência referidas pelo bloco p e o número de imagens de referência referidas pelo bloco q são os mesmos (Etapa S206). Se o resultado da verificação mostra que os blocos p e q se referem a um número diferente de imagens de referência (Não na Etapa S206), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com o poder de filtragem mais fraco.

[0067] Por outro lado, quando os blocos p e q se referem ao mesmo número de imagens de referência (Sim na Etapa S206), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se os blocos p e q utilizam exatamente a(s) mesma(s) imagem(ns) de referência, na base dos valores de índice de referência inseridos da unidade de codificação de compensação de movimento 109 (Etapa S207). Se o resultado da verificação mostrar que qualquer uma das imagens de referência referidas pelos blocos p e q difere (Não na Etapa S207), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com o poder de filtragem mais fraco.

[0068] Enquanto isto, se as imagens de referência referidas pelos blocos p e q são exatamente as mesmas (Sim na Etapa S207), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se os coeficientes de ponderação (ABP) para uma predição ponderada nos blocos p e q são os mesmos (Etapa S209). Se o resultado da verificação mostrar que os coeficientes ABP dos respectivos blocos p e q diferem (Não na Etapa S209), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com o poder de filtragem mais fraco. "Predição ponderada" aqui é um método de predição no qual um valor obtido pela multiplicação de um valor de pixel em uma imagem de referência pelos primeiros coeficientes de ponderação α e ainda adicionando os segundos coeficientes de ponderação β a um resultado de tal multiplicação, serve como um valor de pixel previsto na predição interimagens.

[0069] Por outro lado, se os coeficientes ABP dos blocos p e q forem os mesmos, (Sim na Etapa S209), a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica para ver se cada diferença entre todos os vetores de movimento verticais e horizontais dos blocos p e q é menor do que um pixel (Etapa S210). Em outras palavras, a unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica se as equações (D)

~ (G) seguintes são todas satisfeitas ou não:

$$|V_f(p, x) - V_f(q, x)| < 1 \quad \text{..... (D)}$$

$$|V_f(p, y) - V_f(q, y)| < 1 \quad \text{..... (E)}$$

$$|V_b(p, x) - V_b(q, x)| < 1 \quad \text{..... (F)}$$

$$|V_b(p, y) - V_b(q, y)| < 1 \quad \text{..... (G)}$$

[0070] Aqui, V_f e V_b denotam os vetores de movimento nos respectivos blocos p e q , e existe somente um de V_f e V_b quando somente uma imagem de referência é utilizada.

[0071] Se o resultado da verificação mostrar que cada diferença entre todos os vetores de movimento verticais e horizontais dos blocos p e q são menores do que um pixel (Sim na Etapa S210), a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona sem filtragem ($B_s = 0$). No outro caso (não na etapa s210), unidade de controle de processamento de filtro 110 selecionada o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com a força de filtragem mais fraca.

[0072] Note que é possível fazer uma predição sobre os macroblocos de uma imagem B utilizando o modo direto como descrito acima. Quando o modo direto é empregado, os vetores de movimento de um bloco atual são derivados do vetor de movimento de um bloco, em uma imagem de referência cujo segundo índice de referência $Ridx2$ é "0", o qual está co-localizado com o bloco atual. Neste caso, uma imagem de referência para frente do bloco atual é uma imagem de referência a ser referida pelo vetor de movimento do bloco correspondente, e uma imagem de referência de trás do bloco atual é uma imagem de referência cujo segundo índice de referência $Ridx2$ é "0". Subsequentemente, a unidade de controle de processamento de filtro 110 utiliza tais vetores de movimento derivados e a imagem de referência para determinar um poder de filtragem.

[0073] Como descrito acima, quando uma imagem que inclui os blocos p e q é uma imagem B , como uma verificação é feita para ver

se o número de imagens de referência referidas pelo bloco p e o número de imagens de referência referidas pelo bloco q é o mesmo, e se exatamente as mesmas imagens de referência são utilizadas ou não, é possível selecionar um poder de filtragem ótimo mesmo quando a codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada. Isto torna possível que as imagens móveis sejam codificadas em um modo que permita o melhoramento na qualidade de tais imagens móveis a serem decodificadas.

[0074] A Fig. 7 é um diagrama de blocos que mostra um aparelho de decodificação de imagem móvel que utiliza o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção.

[0075] Como mostrado na Fig. 7, este aparelho de decodificação de imagem móvel, o qual é um aparelho para decodificar um fluxo de bits codificado pelo aparelho de codificação de imagem móvel, é compreendido de uma unidade de análise de fluxo de bits 201, uma unidade de decodificação de residual de predição 202, uma unidade de decodificação de compensação de movimento 203, uma unidade de armazenamento de vetor de movimento 204, uma unidade de controle de processamento de filtro 205, uma memória de imagens 206, um adicionador 207, chaves 208 e 209, e um filtro interpixel 210.

[0076] A unidade de análise de fluxo de bits 201 extrai, do fluxo de bits inserido, vários dados incluindo as informações do modo de codificação e as informações que indicam os vetores de movimento utilizados para a codificação. A unidade de decodificação de residual de predição 202 decodifica os dados codificados de residual de predição de entrada de modo a gerar os dados de imagem de residual de predição. A unidade de decodificação de compensação de movimento 203 obtém os dados de imagem de referência armazenadas na memória de imagens 206 de modo a gerar os dados de imagem compensados de movimento, com base nas informações do modo de codificação no

momento da codificação, nas informações do vetor de movimento e o equivalente. A unidade de armazenamento de vetor de movimento 204 armazena os vetores de movimento extraídos da unidade de análise de fluxo de bits 201. O adicionador 207 adiciona os dados de imagem de residual de predição inseridos pela unidade de decodificação de residual de predição 202 aos dados de imagem compensados de movimento inseridos pela unidade de decodificação de compensação de movimento 203 de modo a gerar os dados de imagem decodificados. A memória de imagens 206 armazena os dados de imagem decodificados aos quais a filtragem foi aplicada.

[0077] A unidade de controle de processamento de filtro 205 seleciona um poder de filtragem do filtro interpixel 210, isto é seleciona um de um filtro A210a, um filtro B210b, um filtro C210c, um filtro D210d, e sem filtragem (pular), e controla a chave 208 e a chave 209. A chave 208 e a chave 209 são chaves as quais seletivamente conectam a um dos seus respectivos terminais "1" ~ "5" sob o controle da unidade de controle de processamento de filtro 205. A chave 209 está colocada entre o terminal de saída do adicionador 207 e o terminal de entrada do filtro interpixel 210. Ao mesmo tempo, a chave 208 está colocada entre o terminal de entrada da memória de imagens 206 e o terminal de saída do filtro interpixel 210.

[0078] O filtro interpixel 210, o qual é um filtro de desbloqueio que filtra os dados de imagem decodificados de modo a remover a distorção de bloco a qual é um ruído de alta frequência ao redor dos limites do bloco, tem o filtro A210a, o filtro B210b, o filtro C210c, o filtro D210d, cada um tendo um poder de filtragem diferente. Destes filtros, o filtro A210a é projetado para a filtragem mais forte, o filtro B210b para a segunda mais forte, o filtro C210c para a terceira mais forte, e o filtro D210d para a filtragem mais fraca. Ao mesmo tempo, a quantidade de operações requeridas para a filtragem depende de um poder de

filtragem.

[0079] A seguir, uma explicação é dada do aparelho de decodificação de imagem móvel com a configuração acima. A unidade de análise de fluxo de bits 201 extrai, do fluxo de bits inserido, vários dados incluindo as informações do modo de codificação e as informações do vetor de movimento. A unidade de análise de fluxo de bits 201 emite as informações do modo de codificação extraídas para a unidade de decodificação de compensação de movimento 203 e para a unidade de controle de processamento de filtro 205, e emite as informações do vetor de movimento e os índices de referência para a unidade de armazenamento de vetor de movimento 204. Mais ainda, a unidade de análise de fluxo de bits 201 emite os dados codificados de residual de predição extraídos para a unidade de decodificação de residual de predição 202. A unidade de decodificação de residual de predição 202, a qual recebeu os dados codificados de residual de predição, decodifica os dados codificados de residual de predição de modo a gerar os dados de imagem de residual de predição, e os emite para o adicionador 207.

[0080] A unidade de decodificação de compensação de movimento 203 gera os dados de imagem compensados de movimento, se referindo às imagens de referência armazenadas na memória de imagens 206, com base nas informações do modo de codificação e nos valores de índice de referência inseridos pela unidade de análise de fluxo de bits 201, e nas informações do vetor de movimento lidas da unidade de armazenamento de vetor de movimento 204. Então, a unidade de decodificação de compensação de movimento 203 emite os dados de imagem compensados de movimento gerados para o adicionador 207, e emite os valores de índice de referência que indicam as imagens de referência para a unidade de controle de processamento de filtro 205. O adicionador 207 adiciona os dados de imagem com-

pensados de movimento aos dados de imagem de residual de predição inseridos pela unidade de decodificação de residual de predição 202 de modo a gerar os dados de imagem decodificados, e os emite para o filtro interpixel 210 via a chave 209.

[0081] O filtro interpixel 210, o qual recebeu os dados de imagem decodificados, aplica a filtragem em tais dados de imagem decodificados utilizando um dos seguintes filtros selecionados pela chave 208 e a chave 209: o filtro A210a; o filtro B210b; o filtro C210c; e o filtro D210d. Ou, o filtro interpixel 210 armazena os dados de imagem decodificados na memória de imagens 206 via a chave 208 sem executar a filtragem (pular). Quando isto é feito, o chaveamento dos terminais "1" ~ "5" de cada uma da chave 208 e da chave 209 é controlado pela unidade de controle de processamento de filtro 205 em um modo equivalente àquele mencionado acima da unidade de controle de processamento de filtro 110 do aparelho de codificação de imagem móvel.

[0082] Como descrito acima, quando a imagem que inclui os blocos p e q é uma imagem B, como uma verificação é feita para ver se o número de imagens de referência referidas pelo bloco p e o número de imagens de referência referidas pelo bloco q é o mesmo, e se as imagens de referência a serem referidas são exatamente as mesmas ou não, é possível selecionar um poder de filtragem ótimo mesmo quando a codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada. Isto torna possível que as imagens móveis sejam codificadas em um modo o qual permita o melhoramento na qualidade de tais imagens móveis.

Segunda Modalidade

[0083] A segunda modalidade apresenta um método de determinação de poder de filtragem o qual é parcialmente diferente daquele empregado pela unidade de controle de processamento de filtro 110 explicado na primeira modalidade. Note que a configuração requerida

para o método de acordo com a presente modalidade é equivalente ao da primeira modalidade, e portanto as suas explicações detalhadas são omitidas. Também note que uma explicação também é omitida onde um poder de filtragem é determinado na unidade de controle de processamento de filtro 110 do mesmo modo que aquela da primeira modalidade. Deve ser notado que o método de determinação de poder de filtragem da unidade de controle de processamento de filtro 205 é aplicável à presente modalidade considerando um aparelho de decodificação de imagem móvel.

[0084] A Fig. 8 é um fluxograma que ilustra um método de determinação de poder de filtragem de acordo com a segunda modalidade.

[0085] Se o resultado de uma verificação (Etapa S304) executada pela unidade de controle de processamento de filtro 110 para ver se qualquer um dos dois blocos p e q contém os coeficientes que indicam os componentes de frequência espacial resultantes da transformada ortogonal, mostrar que um destes blocos contém os coeficientes (Sim na Etapa S304), a unidade de controle de processamento de filtro 110 executa o processamento descrito abaixo.

[0086] A unidade de controle de processamento de filtro 110 verifica se a imagem que inclui os blocos p e q é uma imagem P ou uma imagem B (Etapa S311). Se a imagem que inclui os blocos p e q for uma imagem P, a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona o filtro C114c ($B_s(p) \geq 2$) com terceiro poder de filtro mais forte. Ao mesmo tempo, se a imagem que inclui os blocos p e q for uma imagem B, a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona $B_s(b)$ ($B_s(b) > B_s(p)$) com um poder de filtragem mais forte do que $B_s(p)$ utilizado para uma imagem P.

[0087] Como descrito acima, quando qualquer um dos blocos p e q contém os coeficientes que indicam os componentes de frequência espacial resultantes da transformada ortogonal, como uma verificação

é feita para ver se a imagem que inclui estes blocos p e q é uma imagem P ou uma imagem B, é possível selecionar um poder de filtragem ótimo mesmo quando a codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada. Isto torna possível que as imagens móveis sejam codificadas em um modo que permita o melhoramento na qualidade de tais imagens móveis a serem decodificadas.

[0088] Note que quando a unidade de controle de processamento de filtro 110 seleciona sem filtragem ($B_s = 0$) nas modalidades acima, é possível que um filtro com um poder mais fraco do que o filtro D114d ($B_s \geq 1$) com o poder de filtragem mais fraco possa ser utilizado, ao invés de aplicar sem filtragem (pular).

[0089] Também note que a unidade de controle de processamento de filtro 110 não precisa executar todas as etapas ilustradas no fluxograma da Fig. 5 ou da Fig. 8 nas modalidades acima e portanto aquele processamento destas etapas pode ser parcialmente omitido. Por exemplo, apesar da unidade de controle de processamento de filtro 110 executar um processamento de verificação da Etapa S209 (S309) quando o resultado de uma verificação executada na Etapa S207 (S307) mostra que os blocos p e q se referem a exatamente às mesmas imagens de referência (Sim na Etapa S207 (S307)), é também possível que o processamento de verificação da Etapa S210 (S310) possa ser executado ao contrário. Mais ainda, a ordem de execução de cada etapa pode ser transposta.

[0090] Mais ainda, apesar da codificação ser executada em uma base de imagem por imagem nas modalidades acima, um campo ou um quadro pode também servir como uma unidade de codificação.

Terceira Modalidade

[0091] Se um programa para executar a configuração do método de codificação de imagem móvel ou o método de decodificação de imagem móvel como mostrado em cada uma das modalidades acima

mencionada for gravado em um meio de gravação tal como um disco flexível, torna-se possível executar facilmente o processamento apresentado em cada uma das modalidades acima mencionadas em um sistema de computador independente.

[0092] A Fig. 9 é um diagrama que ilustra um meio de gravação o qual armazena um programa para executar o método de codificação de imagem móvel e o método de decodificação de imagem móvel das modalidades acima em um sistema de computador.

[0093] A Fig. 9B mostra uma vista externa de um disco flexível visto pela frente, uma vista esquemática em corte transversal e o disco flexível, enquanto que a Fig. 9A ilustra um exemplo de formato físico do disco flexível como um próprio meio de gravação. Um disco flexível FD está contido em uma caixa F, uma pluralidade de trilhas Tr é formada concentricamente sobre a superfície do disco na direção do raio a partir da periferia, e cada trilha está dividida em 16 setores Se na direção angular. Portanto, no disco flexível que armazena o programa acima mencionado, o método de codificação de imagem móvel como tal programa está gravado em uma área alocada para ele sobre o disco flexível FD.

[0094] A Fig. 9C mostra a estrutura para gravar e ler o programa sobre o e do disco flexível FD. Quando o programa é gravado sobre o disco flexível FD, o sistema de computador Cs escreve o método de codificação de imagem móvel ou o método de decodificação de imagem móvel como um programa via uma unidade de disco flexível FDD. Quando o método de codificação de imagem móvel é construído no sistema de computador pelo programa no disco flexível, o programa é lido do disco flexível via a unidade de disco flexível e transferido para o sistema de computador.

[0095] A explicação acima é dada assumindo que um meio de gravação é um disco flexível, mas o mesmo processamento pode tam-

bém ser executado utilizando um disco ótico. Além disso, o meio de gravação não está limitado a um disco flexível e a um disco ótico e qualquer outro meio, tais como uma placa IC e um cassete ROM, capaz de gravar um programa pode ser utilizado.

[0096] A seguir está a explicação das aplicações do método de codificação de imagem móvel e do método de decodificação de imagem móvel como mostrado nas modalidades acima, e o sistema que os utiliza.

[0097] A Fig. 10 é um diagrama de blocos que mostra a configuração geral de um sistema de suprimento de conteúdo ex100 para executar um serviço de distribuição de conteúdo. A área para fornecer o serviço de comunicação está dividida em células de tamanho desejado, e as estações de base ex107 ~ ex110 as quais são estações sem fio fixas estão colocadas dentro das respectivas células.

[0098] Neste sistema de suprimento de conteúdo ex100, um computador ex111, um PDA (Assistente Digital Pessoal) ex112, uma câmera ex113, um telefone celular ex114, e um telefone celular equipado com câmera ex115 estão conectados na Internet ex101 via um provedor de serviço de Internet ex102, uma rede telefônica ex104 e as estações de base ex107 ~ ex110.

[0099] No entanto, o sistema de suprimento de conteúdo ex100 não está limitado à configuração como mostrado na Fig. 10, e pode estar conectado a uma combinação de qualquer um deles. Também, cada dispositivo pode estar conectado diretamente na rede telefônica ex104, não através das estações de base ex107 ~ ex110 as quais são estações sem fio fixas.

[00100] A câmera ex113 é um dispositivo tal como uma câmera de vídeo digital capaz de filmar imagens móveis. O telefone celular pode ser um telefone celular de um sistema de PDC (Comunicação Digital Pessoal), um sistema de CDMA (Acesso Múltiplo de Divisão de Códigos)

go), um sistema W-CDMA (Acesso Múltiplo de Divisão de Código - Banda Larga) ou um sistema de GSM (Sistema Global para Comunicação Móvel), um PHS (Sistema de Telefone Portátil Pessoal) ou o equivalente.

[00101] Um servidor de fluxo contínuo ex103 está conectado na câmera ex113 via a estação de base ex109 e a rede telefônica ex104, o que permite uma distribuição ao vivo ou o equivalente utilizando a câmera ex113 com base em dados codificados transmitidos do usuário utilizando a câmera ex113. Ou a câmera ex113 ou o servidor e o equivalente para executar a transmissão de dados pode(m) codificar os dados filmados. Também, os dados de imagem móvel filmados por uma câmera ex116 podem ser transmitidos para o servidor de fluxo contínuo ex103 via o computador ex111. A câmera ex116 é um dispositivo tal como uma câmera digital capaz de filmar imagens paradas e imagens móveis. Neste caso, ou a câmera ex116 ou o computador ex111 pode codificar os dados de imagem móvel. Um LSI ex117 incluído no computador ex111 e na câmera ex116 executa o processamento de codificação. Note que o software para codificar e decodificar imagens móveis pode estar integrado em um certo tipo de meio de armazenamento (tal como um CD-ROM, um disco flexível e um disco rígido) que é um meio de gravação legível pelo computador ex111 ou o equivalente. Mais ainda, o telefone celular equipado com câmera ex115 pode transmitir os dados de imagem móvel. Estes dados de imagem móvel são dados codificados pelo LSI incluído no telefone celular ex115.

[00102] No sistema de suprimento de conteúdo ex100, o conteúdo (tal como um vídeo de música ao vivo) filmado pelo usuário utilizando a câmera ex113, a câmera ex116 ou o equivalente é codificado do mesmo modo que nas modalidades acima descritas e transmitido para o servidor de fluxo contínuo ex103, e o servidor de fluxo contínuo

ex103 faz uma distribuição de fluxo dos dados de conteúdo para os clientes a sua solicitação. Os clientes incluem o computador ex111, o PDA ex112, a câmera ex113, o telefone celular ex114, e assim por diante capaz de decodificar os dados codificados acima mencionados. O sistema de suprimento de conteúdo ex100 com a estrutura acima é um sistema no qual os clientes podem receber e reproduzir os dados codificados, e podem ainda receber, decodificar e reproduzir os dados em tempo real de modo a executar uma transmissão pessoal.

[00103] O aparelho de codificação de imagem móvel e o aparelho de decodificação de imagem móvel apresentados nas modalidades acima podem ser empregados como um codificador e um decodificador nos dispositivos que compõem tal sistema.

[00104] Como um exemplo de uma tal configuração, um telefone celular é tomado como um exemplo.

[00105] A Fig. 11 é um diagrama que mostra o telefone celular ex115 que incorpora o método de codificação de imagem móvel e o método de decodificação de imagem móvel apresentados nas modalidades acima. O telefone celular ex115 tem uma antena ex201 para transmitir / receber as ondas de rádio para a e da estação de base ex110 via ondas de rádio, uma unidade de câmera ex203 tal como uma câmera de CCD capaz de filmar vídeo e imagens paradas, uma unidade de apresentação ex202 tal como um monitor de cristal líquido para apresentar os dados obtidos pela decodificação do vídeo e o equivalente filmado pela unidade de câmera ex203 e decodificar os vídeos e o equivalente recebidos pela antena ex201, um corpo principal que inclui um conjunto de teclas de operação ex204, uma unidade de saída de voz ex208 tal como um alto-falante para emitir vozes, uma unidade de entrada de voz ex205 tal como um microfone para inserir vozes, um meio de gravação ex207 para armazenar os dados codificados ou decodificados tais como os dados de imagens móveis ou pa-

radas filmados pela câmera, os dados de e-mails recebidos e os dados de imagem móvel ou dados de imagem parada, e uma unidade de encaixe ex206 para permitir que o meio de gravação ex207 seja preso no telefone celular ex115. O meio de gravação ex207 armazena nele próprio um elemento de memória instantânea, um tipo de EEPROM (Memória Somente de Leitura Apagável e Programável Eletricamente) que é uma memória não-volátil apagável e reescrevível eletricamente, dentro de uma caixa plástica tal como um cartão SD.

[00106] A seguir, o telefone celular ex115 será explicado com referência à Fig. 12. No telefone celular ex115, uma unidade de controle principal ex311 para o controle geral da unidade de apresentação ex202 e cada unidade do corpo principal ex204 estão configuradas em um modo no qual uma unidade de circuito de suprimento de energia ex310, uma unidade de controle de entrada de operação ex304, uma unidade de codificação de imagem ex312, uma unidade de interface de câmera ex303, uma unidade de controle de LCD (Monitor de Cristal Líquido) ex302, uma unidade de decodificação de imagem ex309, uma unidade de multiplexação / demultiplexação ex308, uma unidade de leitura / escrita ex307, uma unidade de circuito de modem ex306 e uma unidade de processamento de voz ex305 estão interconectadas via uma barramento síncrono ex313.

[00107] Quando uma tecla de fim de chamada ou uma tecla de energia é ligada pela operação de um usuário, a unidade de circuito de suprimento de energia ex310 supre a cada unidade a energia de um conjunto de baterias de modo a ativar o telefone celular ex115 equipado com câmera digital para colocá-lo em um estado pronto.

[00108] No telefone celular ex115, a unidade de processamento de voz ex305 converte os sinais de voz recebidos pela unidade de entrada de voz ex205 no modo de conversação em dados de voz digitais sob o controle da unidade de controle principal ex311 compreendida

de uma CPU, uma ROM, uma RAM e outros, a unidade de circuito de modem ex306 executa um processamento de espectro de expansão neles, e uma unidade de circuito de transmissão / recepção ex301 executa um processamento de conversão digital para analógico e um processamento de transformada de frequência nos dados, de modo a transmiti-los via a antena ex201. Também, no telefone celular ex115, a unidade de circuito de transmissão / recepção ex301 amplifica um sinal recebido pela antena ex201 no modo de conversação e executa um processamento de transformada de frequência e um processamento de conversão analógica para digital nos dados, a unidade de circuito de modem ex306 executa um processamento de espectro de expansão inverso nos dados, e a unidade de processamento de voz ex305 os converte em dados de voz analógicos, de modo a emití-los via a unidade de saída de voz ex208.

[00109] Mais ainda, quando transmitindo um e-mail no modo de comunicação de dados, os dados de texto do e-mail inseridos pela operação das teclas de operação ex204 no corpo principal são enviados para a unidade de controle principal ex311 via a unidade de controle de entrada de operação ex304. Na unidade de controle principal ex311, após a unidade de circuito de modem ex306 executar um processamento de espectro de expansão nos dados de texto e a unidade de circuito de transmissão / recepção ex301 executar um processamento de conversão digital para analógico e um processamento de transformada de frequência neles, os dados são transmitidos para a estação base ex110 via a antena ex201.

[00110] Quando os dados de imagem são transmitidos no modo de comunicação de dados, os dados de imagem filmados pela unidade de câmera ex203 são supridos para a unidade de codificação de imagem ex312 via a unidade de interface de câmera ex303. Quando os dados de imagem não são transmitidos, é também possível apresentar os

dados de imagem filmados pela unidade de câmera ex203 diretamente na unidade de apresentação ex202 via a unidade de interface de câmera ex303 e a unidade de controle de LCD ex302.

[00111] A unidade de codificação de imagem ex312, a qual incorpora o aparelho de codificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção, comprime e codifica os dados de imagem supridos da unidade de câmera ex203 pelo método de codificação empregado no aparelho de codificação de imagem móvel apresentado nas modalidades acima, de modo a convertê-los em dados de imagem codificados, e os envia para a unidade de multiplexação / demultiplexação ex308. Neste momento, o telefone celular ex115 emite as vozes recebidas pela unidade de entrada de voz ex205 enquanto que a filmagem pela unidade de câmera ex203 está acontecendo, para a unidade de multiplexação / demultiplexação ex308 como dados de voz digitais via a unidade de processamento de voz ex305.

[00112] A unidade de multiplexação / demultiplexação ex308 multiplexa os dados de imagem codificados supridos da unidade de codificação de imagem ex312 e os dados de voz supridos da unidade de processamento de voz ex305 utilizando um método predeterminado, a unidade de circuito de modem ex306 executa um processamento de espectro de expansão nos dados multiplexados resultantes e a unidade de circuito de transmissão / recepção ex301 executa um processamento de conversão digital para analógico e um processamento de transformada de frequência de modo a transmitir os dados processados via a antena ex201.

[00113] Quando recebendo os dados de um arquivo de imagem móvel os quais estão ligados a uma página da Web ou o equivalente no modo de comunicação de dados, a unidade de circuito de modem ex306 executa um processamento de espectro de expansão inverso nos dados recebidos da estação de base ex110 via a antena ex201, e

emite os dados multiplexados resultantes para a unidade de multiplexação / demultiplexação ex308.

[00114] De modo a decodificar os dados multiplexados recebidos via a antena ex201, a unidade de multiplexação / demultiplexação ex308 separa os dados multiplexados em um fluxo de bits de dados de imagem e um fluxo de bits de dados de áudio de voz, e supre os dados de imagem codificados para a unidade de decodificação de imagem ex309 e os dados de voz para a unidade de processamento de voz ex305 via o barramento síncrono ex313.

[00115] A seguir, a unidade de decodificação de imagem ex309, a qual incorpora o aparelho de decodificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção, decodifica o fluxo de bits de dados de imagem pelo método de decodificação equiparado com o método de codificação apresentado nas modalidades acima para gerar os dados de imagem móvel reproduzidos, e supre estes dados para a unidade de apresentação ex202 via a unidade de controle de LCD ex302, e assim os dados de imagem móvel incluídos em um arquivo de imagem móvel ligado a uma página da Web, por exemplo, são exibidos. Ao mesmo tempo, a unidade de processamento de voz ex305 converte os dados de voz em dados de voz analógicos, e supre estes dados para a unidade de saída de voz ex208, e assim os dados de voz incluídos em um arquivo de imagem móvel ligado a uma página da Web, por exemplo, são reproduzidos.

[00116] Note que o sistema acima mencionado não é um exemplo exclusivo e portanto pelo menos o aparelho de codificação de imagem móvel ou o aparelho de decodificação de imagem móvel das modalidades acima pode ser incorporado em um sistema de transmissão digital como mostrado na Fig. 13, contra cenário que a transmissão digital de satélite / terrestre tem sido um assunto de discussão recente. Para ser mais específico, em uma estação de transmissão ex409, um

fluxo de bits codificados de informações de vídeo é transmitido para um satélite ex410 para comunicação, transmissão ou o equivalente por ondas de rádio. Quando da sua recepção, o satélite de transmissão ex410 transmite as ondas de rádio para transmissão, uma antena ex406 de uma residência equipada com uma instalação de recepção de transmissão de satélite recebe as ondas de rádio, e um aparelho tal como uma televisão ex401 e um receptor/redodificador (STB) ex407 decodifica o fluxo de bits e reproduz os dados decodificados. O aparelho de decodificação de imagem móvel como mostrado nas modalidades acima pode ser implementado no leitor ex403 para ler e decodificar o fluxo de bits codificados gravados em um meio de armazenamento ex402 que é um meio de gravação tal como um CD e um DVD. Neste caso, um sinal de vídeo reproduzido é exibido no monitor ex404. É também concebido implementar o aparelho de decodificação de imagem móvel no receptor/decodificador ex407 conectado a um cabo ex405 para televisão a cabo ou a uma antena ex406 para a transmissão com base em satélite / terra de modo a reproduzi-lo em um monitor de televisão ex408. Neste caso, o aparelho de decodificação de imagem móvel pode ser incorporado na televisão, não no receptor/decodificador. Ou, um carro ex412 que tem uma antena ex411 pode receber um sinal do satélite ex410, da estação de base ex107 ou o equivalente para reproduzir uma imagem móvel em um dispositivo de apresentação tal como um sistema de navegação de automóvel ex413.

[00117] Mais ainda, é também possível codificar um sinal de imagem pelo aparelho de codificação de imagem móvel apresentado nas modalidades acima e gravar o sinal de imagem codificado em um meio de gravação. Alguns exemplos são um gravador de DVD para gravar um sinal de imagem sobre um disco de DVD ex421, e um gravador ex420 tal como um gravador de disco para gravar um sinal de imagem

em um disco rígido. Mais ainda, um sinal de imagem pode ser gravado em um cartão SD ex422. Se o gravador ex420 for equipado com o aparelho de decodificação de imagem móvel apresentado nas modalidades acima, é possível reproduzir um sinal de imagem gravado no disco de DVD ex421 e no cartão SD ex422, e exibi-lo no monitor ex408.

[00118] Como a configuração do sistema de navegação de automóvel ex413, a configuração sem a unidade de câmera ex203 e a unidade de interface de câmera ex303, fora da configuração mostrada na Fig. 12, são concebíveis. O mesmo acontece para o computador ex111, a televisão ex401 e outros.

[00119] À respeito de terminais tal como o telefone celular ex114, um terminal de transmissão / recepção que tem tanto um codificador quanto um decodificador, assim como um terminal de transmissão somente com um codificador e um terminal de recepção somente com um decodificador são possíveis como formas de implementação.

[00120] Como apresentado acima, é possível empregar o método de codificação de imagem móvel e o método de decodificação de imagem móvel de acordo com as modalidades acima mencionadas em qualquer um dos aparelhos e do sistema descritos acima, e assim os efeitos explicados nas modalidades acima podem ser conseguidos assim fazendo.

[00121] Da invenção assim descrita, será óbvio que as modalidades da invenção podem ser variadas de muitos modos. Tais variações não devem ser vistas como um afastamento do espírito e do escopo da invenção, e todas tais modificações como seria óbvio para alguém versado na técnica, são direcionadas para inclusão no escopo das reivindicações seguintes.

[00122] Como é óbvio da explicação acima, o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção é ca-

paz de determinar, em um modo ótimo, o poder de um filtro para remover uma distorção de bloco pela filtragem de dados de imagem decodificados incluindo o ruído de alta frequência ao redor dos limites do bloco, mesmo quando uma codificação de predição na qual duas imagens são referidas é empregada. Consequentemente, é possível que as imagens móveis sejam codificadas em um modo o qual permite o melhoramento na qualidade de tais imagens móveis a serem decodificadas. Mais ainda, o método de determinação de poder de filtragem de acordo com a presente invenção é aplicável tanto em um aparelho de codificação de imagem móvel quanto em um aparelho de decodificação de imagem móvel, oferecendo um valor prático significativo.

Aplicabilidade Industrial

[00123] Como descrito acima, o método de determinação de poder de filtragem, o método de codificação de imagem móvel, e o método de decodificação de imagem móvel de acordo com a presente invenção são adequados como métodos para gerar um fluxo de bits pela codificação de dados de imagem que correspondem a cada uma das imagens que compõem uma imagem móvel e para decodificar o fluxo de bits gerados em um telefone celular, um aparelho de DVD, um computador pessoal e o equivalente.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação à respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência;

uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação;

em que os parâmetros incluem as informações do modo de codificação dos blocos,

a etapa de comparação inclui uma etapa de julgamento do número de imagens para avaliar se o número de imagens de referência referidas pelo bloco atual e o número de imagens de referência referidas pelo bloco vizinho são os mesmos ou não, com base nas respectivas informações do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e

o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado de julgamento obtido na etapa de julgamento do número de imagens é determinado na etapa de determinação.

2. Método de determinação de poder de filtragem de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os parâmetros

ainda incluem índices de referência para identificar unicamente as imagens de referência,

a etapa de comparação ainda inclui uma etapa de julgamento de imagem de referência para julgar se o bloco atual e o bloco vizinho se referem ou não à mesma imagem de referência, com base nos respectivos índices de referência do bloco atual e do bloco vizinho, e

o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de imagem de referência é determinado na etapa de determinação.

3. Método de determinação de poder de filtragem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de julgamento de imagem de referência é executada quando o resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento do número de imagens mostra que o número de imagens de referência referidas pelo bloco atual e o número de imagens de referência referidas pelo bloco vizinho são os mesmos.

4. Método de determinação de poder de filtragem de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** os parâmetros incluem vetores de movimento com respeito a uma imagem de referência,

a etapa de comparação ainda inclui uma etapa de julgamento de vetor de movimento para julgar se pelo menos uma das seguintes diferenças é ou não um valor predeterminado ou maior, com base nos vetores de movimento incluídos no bloco atual e no bloco vizinho: uma diferença entre um componente horizontal de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco atual e um componente horizontal de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco vizinho; e uma diferença entre um componente vertical de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco atual e um componente

vertical de um vetor arbitrário dos vetores de movimento do bloco vizinho, e

o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de vetor de movimento é determinado na etapa de determinação.

5. Método de determinação de poder de filtragem de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de julgamento de vetor de movimento é executada quando o resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de imagem de referência mostra que o bloco atual e o bloco vizinho se referem à mesma imagem de referência.

6. Método de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação à respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação;

em que os parâmetros incluem índices de referência para identificar unicamente as imagens de referência,

a etapa de comparação inclui uma etapa de julgamento de

imagem de referência para julgar se o bloco atual e o bloco vizinho se referem ou não à mesma imagem de referência, com base nos respectivos índices de referência do bloco atual e do bloco vizinho, e

o poder de filtragem o qual difere dependendo de um resultado do julgamento obtido na etapa de julgamento de imagem de referência é determinado na etapa de determinação.

7. Método de determinação de poder de filtragem de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** os índices de referência respectivamente incluem um primeiro índice de referência e um segundo índice de referência, e

um julgamento é feito na etapa de julgamento de imagem de referência se os seguintes são satisfeitos ou não: o número de imagens de referência referidas pelo bloco atual e o número de imagens de referência referidas pelo bloco vizinho são os mesmos; e os respectivos índices de referência do bloco atual e do bloco vizinho indicam a mesma imagem de referência.

8. Método de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação à respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma etapa de determinação para determinar um poder de

filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação;

em que um julgamento é feito na etapa de comparação se a imagem que inclui o bloco atual e o bloco vizinho é ou não uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência, quando os seguintes são satisfeitos: nem o bloco atual nem o bloco vizinho é intracodificado; e os coeficientes que indicam os componentes de frequência espacial resultantes da transformada ortogonal não são codificados.

9. Método de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter um tipo de imagem de uma imagem que inclui um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual; e

uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem mais forte do que em um caso onde o tipo de imagem obtida na etapa de obtenção de parâmetros indica uma codificação de predição interimagens utilizando uma imagem de referência, quando o dito tipo de imagem indica uma codificação de predição de interimagens utilizando duas imagens de referência.

10. Método de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação à respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação; e

uma etapa de filtragem para aplicar uma filtragem em um limite entre o bloco atual e o bloco vizinho pela utilização de um poder de filtragem determinado na etapa de determinação;

em que os parâmetros incluem informação de modo de codificação dos blocos;

a etapa de comparação inclui uma etapa de julgamento de número de imagem para julgar se o número de imagens de referência mencionado pelo bloco atual e o número de imagens de referência mencionado pelo bloco vizinho são os mesmos ou não, com base na respectiva informação de modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e

a força de filtragem que difere dependendo de um resultado de julgamento obtido na etapa de julgamento de número de imagem é determinada na etapa de determinação.

11. Método de decodificação de imagem móvel para decodificar os dados de imagem móvel codificados no qual cada uma das imagens que compõem uma imagem móvel foi codificada em uma base de bloco por bloco, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma etapa de obtenção de parâmetros para obter os parâmetros que são informações de codificação à respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma etapa de comparação para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma etapa de determinação para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido na etapa de comparação;

uma etapa de filtragem para aplicar uma filtragem em um limite entre o bloco atual e o bloco vizinho pela utilização de uma força de filtragem determinado na etapa de determinação;

em que os parâmetros incluem informação de modo de codificação dos blocos;

a etapa de comparação inclui uma etapa de julgamento de número de imagem para julgar se o número de imagens de referência mencionado pelo bloco atual e o número de imagens de referência mencionado pelo bloco vizinho são os mesmos ou não, com base na respectiva informação modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e

a força de filtragem que difere dependendo de um resultado de julgamento obtido na etapa de julgamento de número de imagem é determinada na etapa de determinação.

12. Aparelho de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma unidade de obtenção de parâmetros operável para obter os parâmetros que são informações de codificação a respeito de um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual;

uma unidade de comparação operável para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem que inclui o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem que emprega uma codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma unidade de determinação operável para determinar um poder de filtragem, com base em um resultado da comparação obtido pela unidade de comparação;

em que os parâmetros incluem informações de modo de codificação dos blocos;

a unidade de comparação inclui uma unidade de julgamento de número de imagem configurada para julgar se o número de imagens de referência mencionado pelo bloco atual e o número de imagens de referência mencionado pelo bloco vizinho são o mesmo ou não, com base na respectiva informação do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e

a força de filtragem que difere dependendo de um resultado de julgamento obtido pela unidade de julgamento de número de imagem é determinado pela unidade de determinação.

13. Aparelho de determinação de poder de filtragem para determinar um poder de filtragem para remover uma distorção de codificação entre blocos que constituem uma imagem, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma unidade de obtenção de parâmetros operável para obter um tipo de imagem de uma imagem que inclui um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao dito bloco atual; e

uma unidade de determinação operável para determinar um poder de filtragem mais forte do que em um caso aonde o tipo de imagem obtido pela unidade de obtenção de parâmetros indica uma codificação de predição interimagens utilizando uma imagem de referên-

cia, quando o dito tipo de imagem indica uma codificação de predição de interimagens utilizando duas imagens de referência.

14. Aparelho de codificação de imagem móvel para codificar cada uma das imagens que compõem uma imagem móvel em uma base de bloco por bloco, o aparelho de codificação de imagem em movimento sendo um aparelho de determinação de força de filtragem para determinar uma força de filtragem para remover distorção de codificação entre os blocos que constituem uma imagem, o aparelho de codificação de imagem móvel caracterizado pelo fato de que compreende:

uma unidade de obtenção de parâmetros operável para obter parâmetros que são informações de codificação sobre um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao bloco atual;

uma unidade de comparação operável para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem incluindo o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem aplicando codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma unidade de determinação operável para determinar uma força de filtragem, com base em um resultado de comparação obtida pela unidade de comparação; e

uma unidade de filtragem operável para aplicar uma filtragem em um limite entre o bloco atual e o bloco vizinho pela utilização de um poder de filtragem determinado na unidade de determinação;

em que os parâmetros incluem informação de modo de codificação dos blocos;

a unidade de comparação que inclui uma unidade de julgamento de número de imagem configurada para julgar se o número de imagens de referência mencionado pelo bloco atual e o número de imagens de referência mencionado pelo bloco vizinho são o mesmo ou não, com

base na respectiva informação do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e a força de filtragem que difere dependendo de um resultado de julgamento pela unidade de julgamento de número de imagem é determinada pela unidade de determinação.

15. Aparelho de decodificação de imagem móvel para decodificar os dados de imagem móvel codificados no qual cada uma das imagens que compõem uma imagem móvel foi codificada em uma base de bloco por bloco, o aparelho de codificação de imagem em movimento sendo um aparelho de determinação de força de filtragem para determinar uma força de filtragem para remover distorção de codificação entre os blocos que constituem uma imagem, o aparelho de codificação de imagem móvel caracterizado pelo fato de que compreende:

uma unidade de obtenção de parâmetros operável para obter parâmetros que são informações de codificação sobre um bloco atual codificado e um bloco vizinho codificado adjacente ao bloco atual;

uma unidade de comparação operável para fazer uma comparação entre os parâmetros do bloco atual e do bloco vizinho, quando uma imagem incluindo o dito bloco atual e o dito bloco vizinho é uma imagem aplicando codificação de predição interimagens utilizando duas imagens de referência; e

uma unidade de determinação operável para determinar uma força de filtragem, com base em um resultado de comparação obtido pela unidade de comparação; e

uma unidade de filtragem operável para aplicar uma filtragem em um limite entre o bloco atual e o bloco vizinho pela utilização de um poder de filtragem determinado pela unidade de determinação;

em que os parâmetros incluem informação de modo de codificação dos blocos;

a unidade de comparação inclui uma unidade de julgamento de número de imagem configurada para julgar se o número de imagens de referência mencionado pelo bloco atual e o número de imagens de referência mencionado pelo bloco vizinho são o mesmo ou não, com base na respectiva informação do modo de codificação do bloco atual e do bloco vizinho, e

a força de filtragem que difere dependendo de um resultado de julgamento pela unidade de julgamento de número de imagem é determinada pela unidade de determinação.

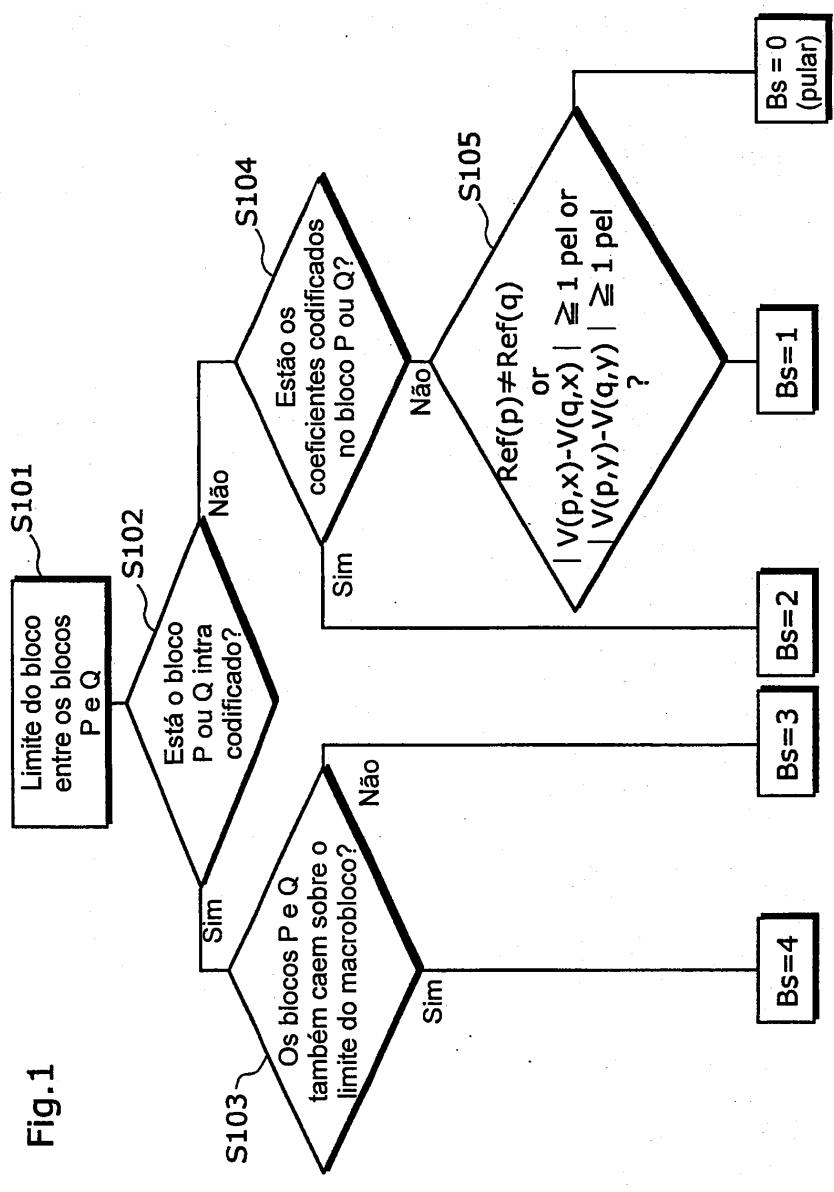


Fig.1

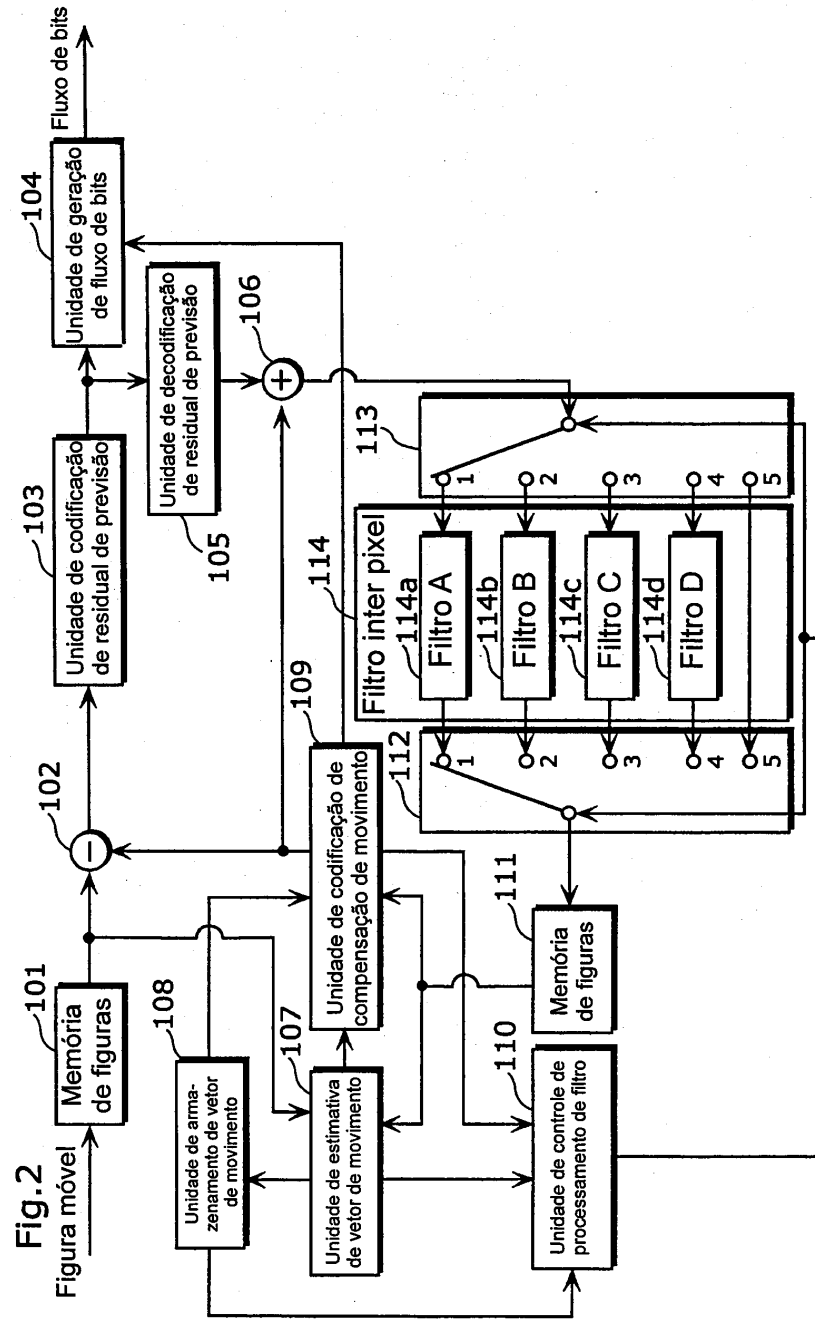


Fig.3A

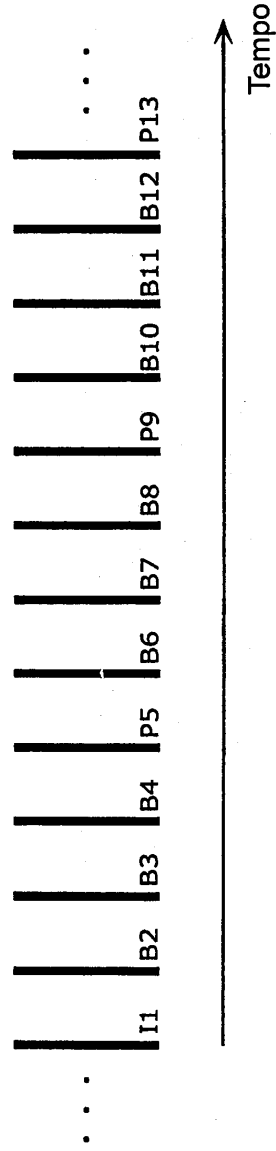


Fig.3B

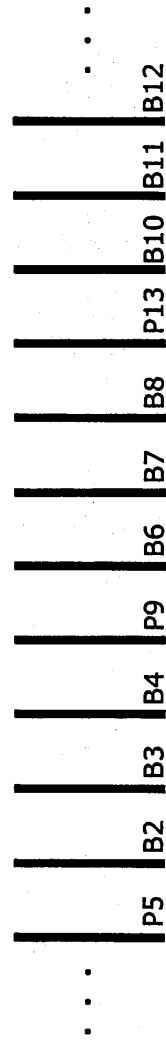
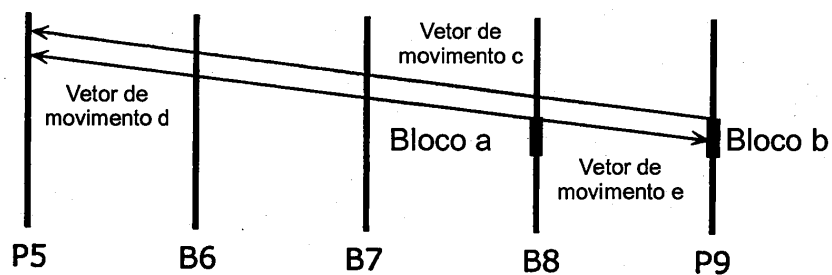


Fig.4

Figura atual a ser codificada						Ordem de apresentação
	P5	B6	B7	B8	P9	
Primeiro índice de referência	2	1	0		3	
Segundo índice de referência	3	2	1		0	

Fig.5



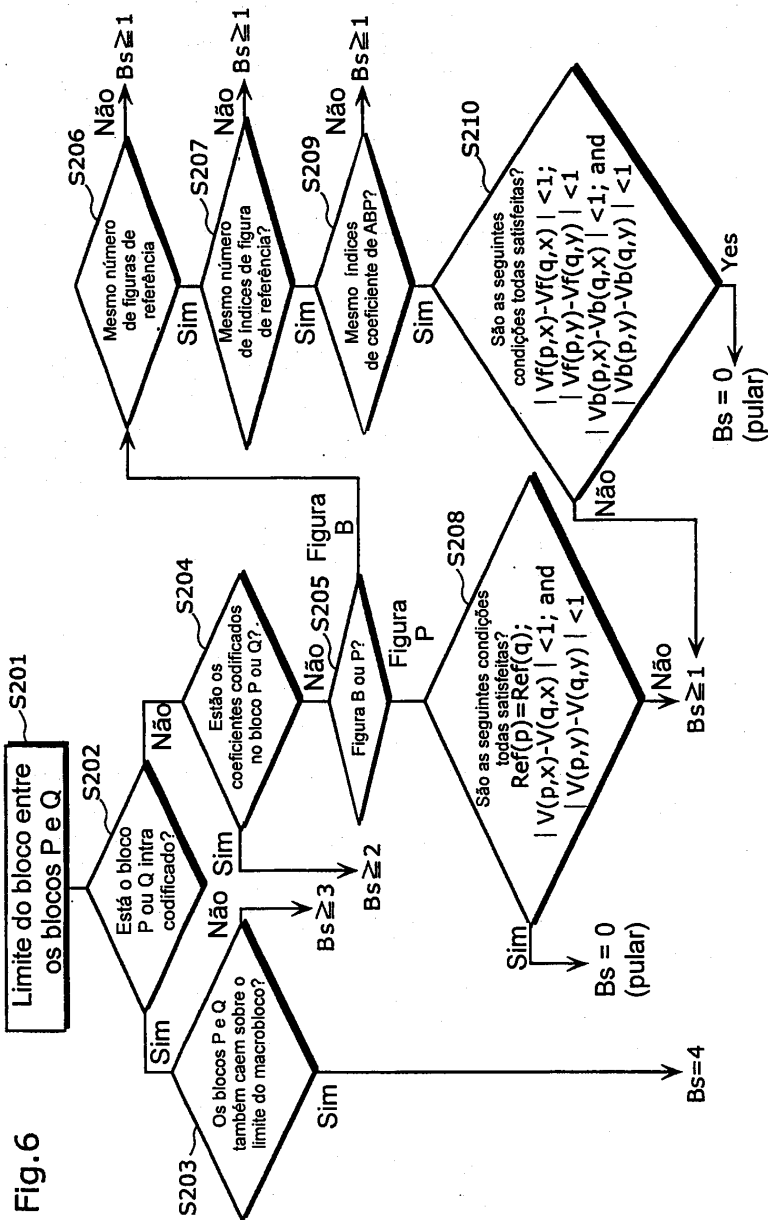
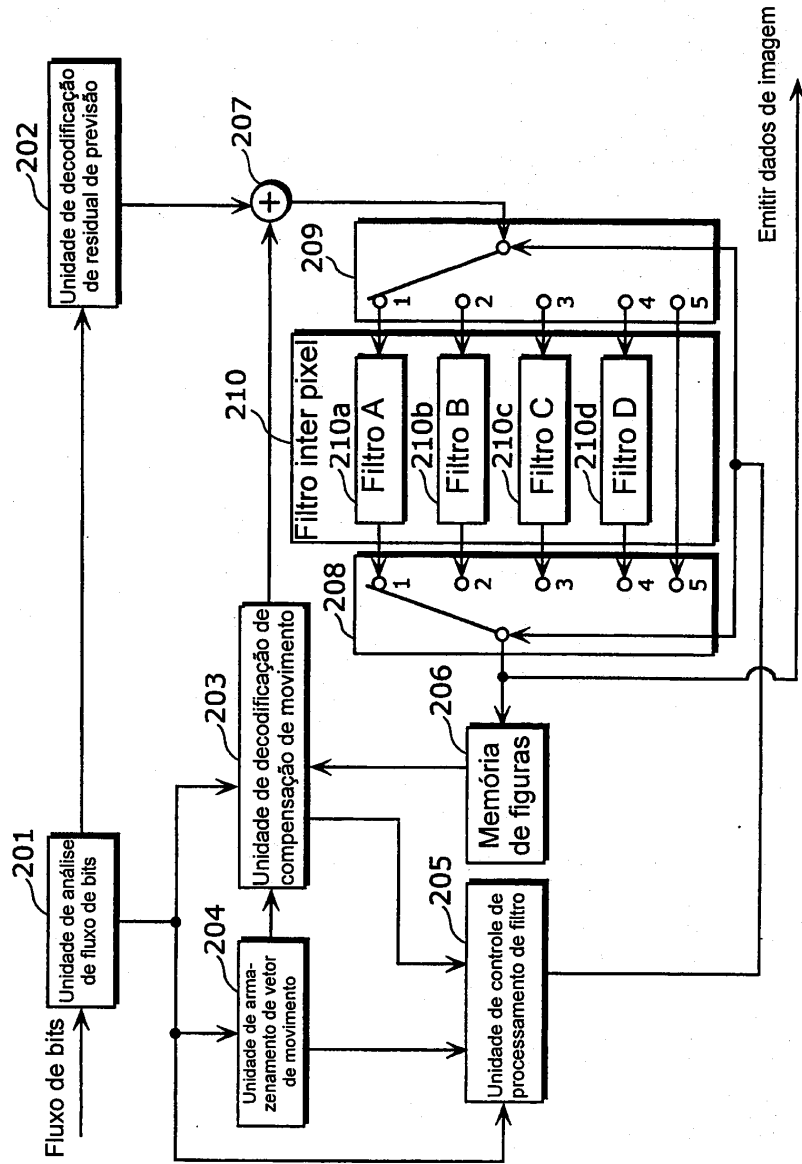
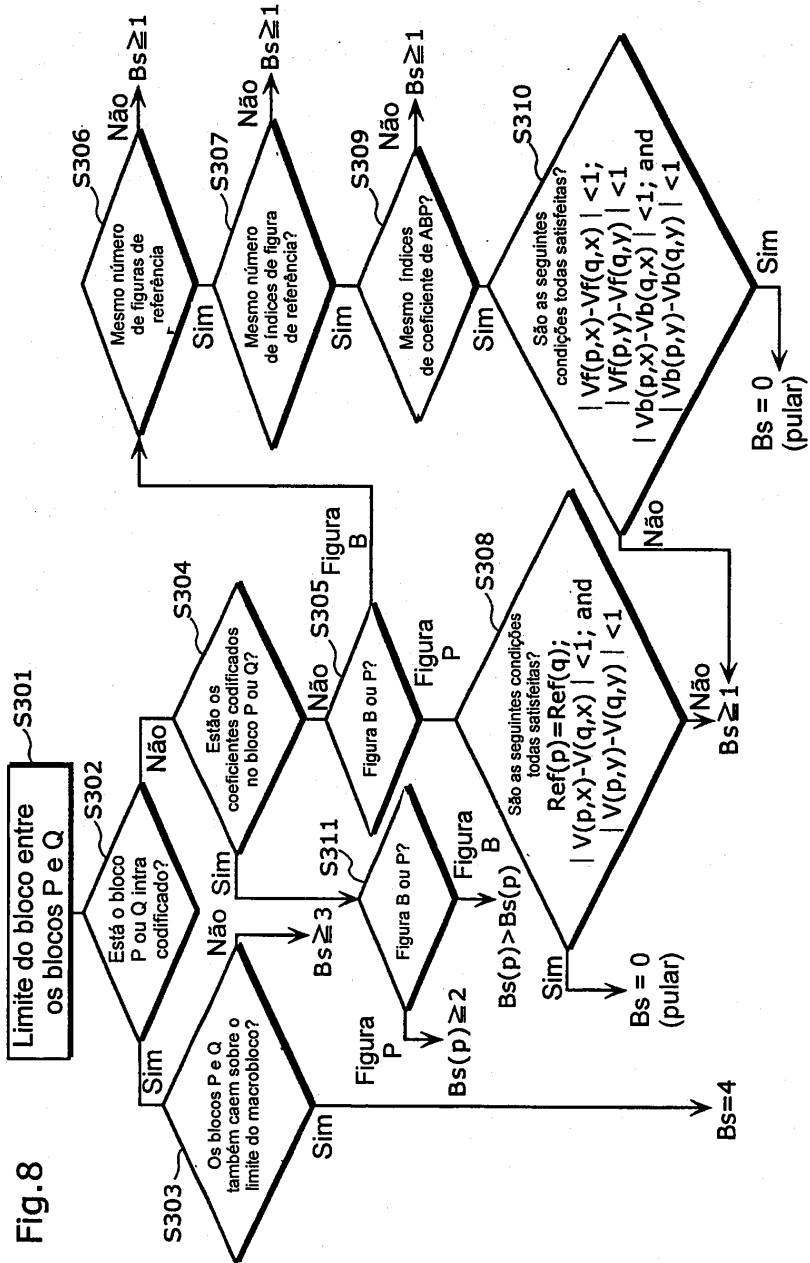
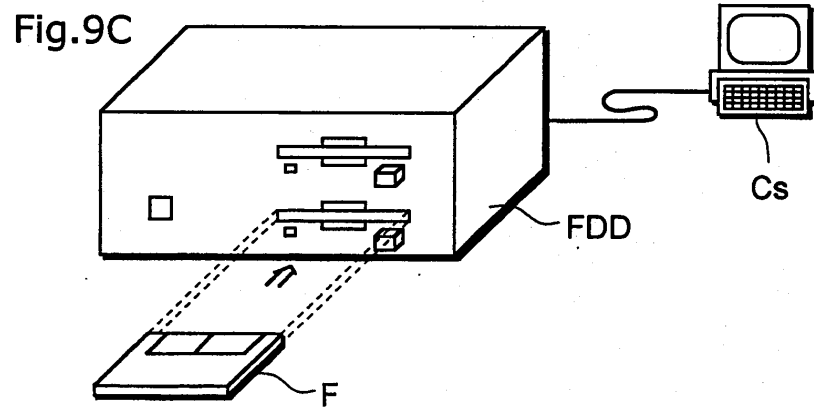
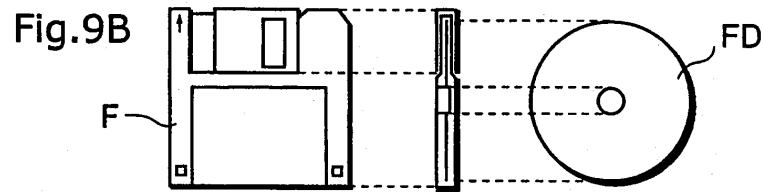
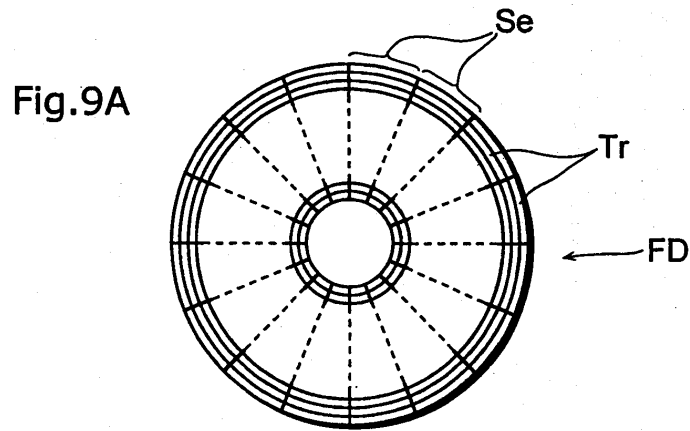


Fig. 7

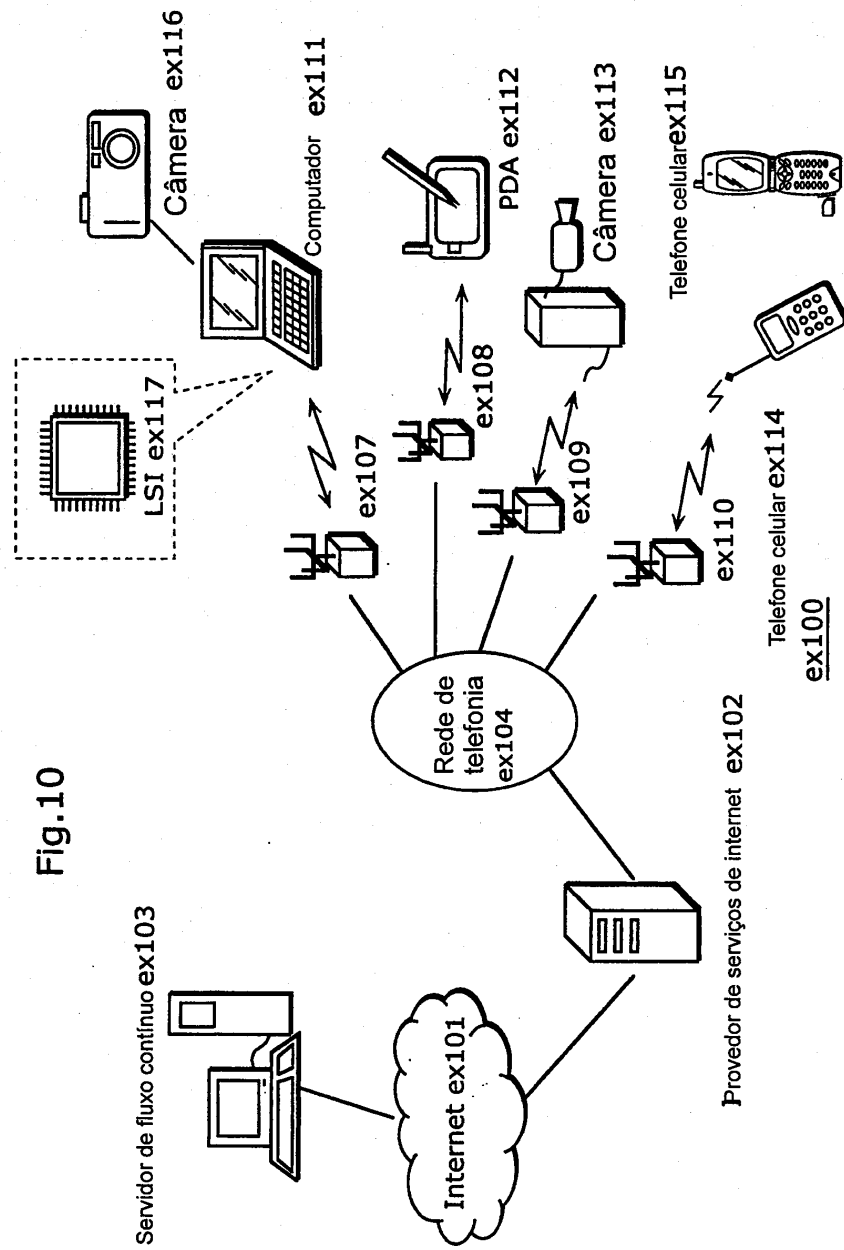




9/13

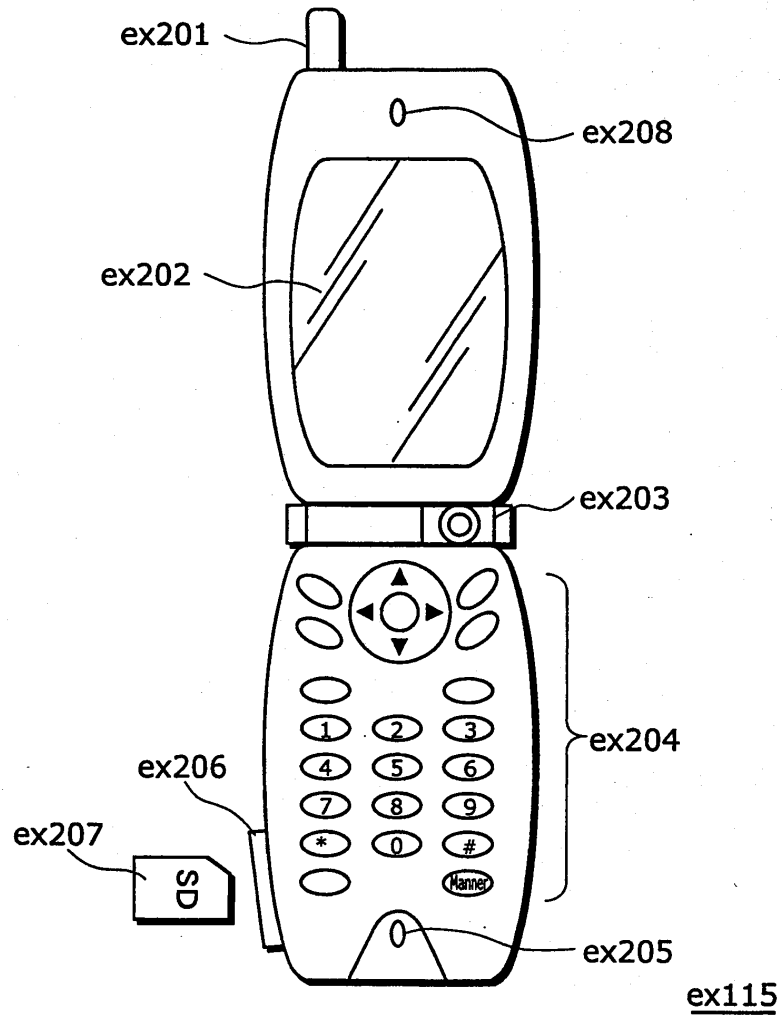


10/13



11/13

Fig.11



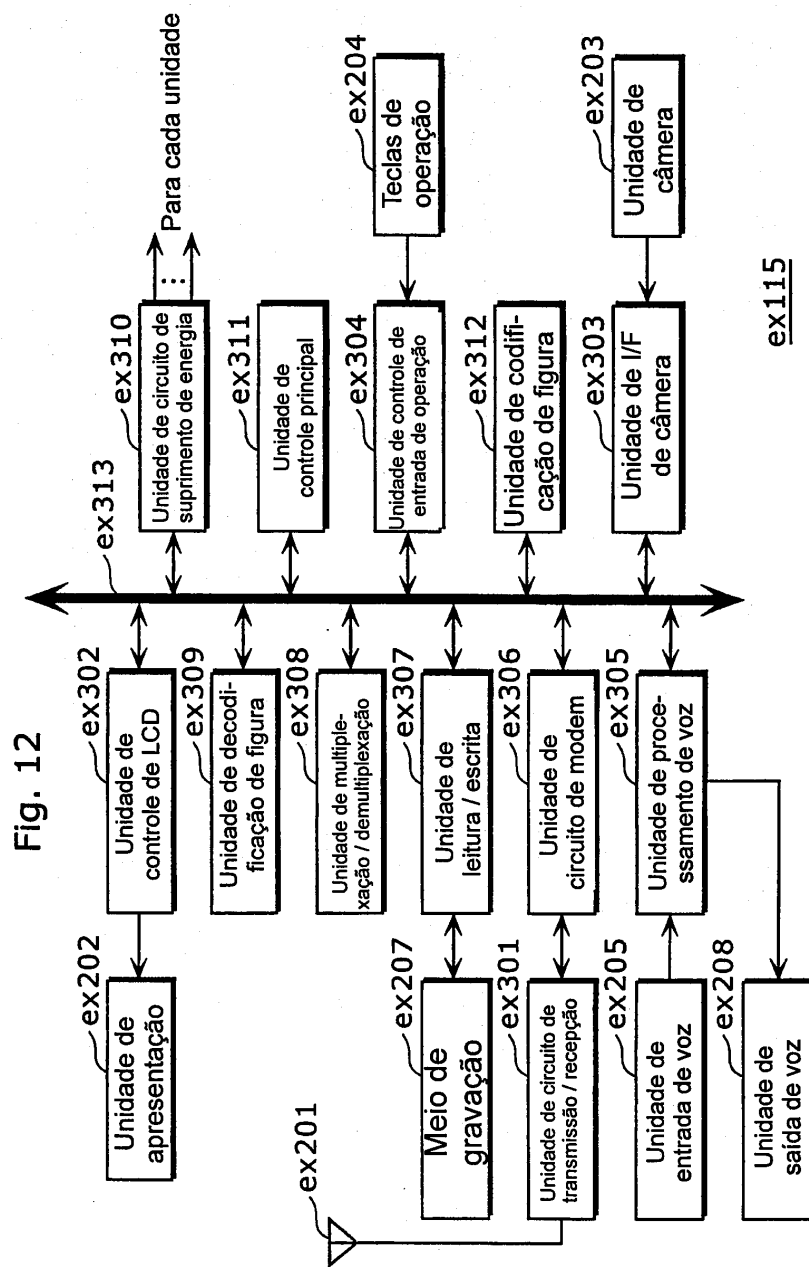


Fig. 13

