



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112015000422-9 B1

(22) Data do Depósito: 19/09/2013

(45) Data de Concessão: 25/04/2023

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM

(51) Int.Cl.: H04N 19/103; H04N 19/147; H04N 19/159; H04N 19/187; H04N 19/31; (...).

(52) CPC: H04N 19/103; H04N 19/147; H04N 19/159; H04N 19/187; H04N 19/31; (...).

(30) Prioridade Unionista: 20/06/2013 JP 2013-129992; 26/12/2012 JP 2012-283598; 28/09/2012 JP 2012-218307.

(73) Titular(es): SONY CORPORATION.

(72) Inventor(es): KAZUSHI SATO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2013075228 de 19/09/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/050677 de 03/04/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/01/2015

(57) Resumo: DISPOSITIVO E MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM. A descrição presente pertence a um dispositivo e método de processamento de imagem que habilitam a supressão de uma diminuição em eficiência de codificação. A presente invenção é provida com: uma unidade de recepção que recebe dados codificados resultando de uma imagem tendo uma pluralidade de camadas primárias estando codificadas e recebe informação de controle de predição intercamada que, usando subcamadas, controla se executar predição intercamada, que é predição entre a pluralidade de camadas primárias; e uma unidade de decodificação que faz a predição intercamada ser executada só para subcamadas designadas pela informação de controle de predição intercamada recebida pela unidade de recepção e assim decodifica cada camada primária dos dados codificados recebidos pela unidade de recepção. A descrição presente pode, por exemplo, ser aplicada a um dispositivo de processamento de imagem.

“DISPOSITIVO E MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM”**CAMPO TÉCNICO**

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo e um método de processamento de imagem, e particularmente a um dispositivo e um método de processamento de imagem que podem suprimir a deterioração em eficiência de codificação.

FUNDAMENTO DA TÉCNICA

[002] Em recentes anos, um dispositivo ficou popular que opera informação de imagem digitalmente e para o propósito de transmitir e acumular altamente eficientemente a informação, comprime e codifica uma imagem empregando um método de codificação que comprime a imagem pela compensação de movimento e transformada ortogonal tal como transformada de cosseno discreta usando a redundância única para a informação de imagem. Este método de codificação inclui, por exemplo, MPEG (Grupo de Peritos de Quadros em Movimento).

[003] Em particular, MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) está definido como o método de codificação de imagem versátil, e é o padrão cobrindo ambas a imagem de varredura entrelaçada e imagem de varredura sequencial, e além disso a imagem de resolução padrão e imagem de alta definição. Por exemplo, atualmente MPEG2 é usado extensamente nas aplicações para os profissionais e consumidores. Pelo uso do método de compressão de MPEG2, no caso da imagem de varredura entrelaçada com a resolução padrão tendo 720×480 pixels, a quantidade de código (taxa de bit) de 4 a 8 Mbps é alocada. Pelo uso do método de compressão de MPEG2, no caso da imagem de varredura entrelaçada com a resolução alta tendo 1920×1088 pixels, a quantidade de código (taxa de bit) de 18 a 22 Mbps é alocada. Isto habilita a taxa de compressão alta e qualidade de imagem excelente.

[004] MPEG2 é planejado principalmente para a codificação de imagem de alta definição que é adequada para a radiodifusão, mas não lida

com a quantidade de código mais baixa (taxa de bit) que MPEG1, isto é, com o método de codificação com uma taxa de compressão mais alta. O método de codificação como acima é provavelmente ser precisado mais quando os terminais portáteis difundem, e por conseguinte o método de codificação de MPEG4 foi padronizado. Com respeito ao método de codificação de imagem, a especificação foi aprovada em dezembro de 1998 como o padrão internacional com o nome de ISO/IEC 14496-2.

[005] Além disso, em recentes anos, o padrão chamado H.26L (ITU-T (União de Telecomunicação Internacional - Setor de Padronização de Telecomunicação) Q6/16 VCEG (Grupo de Peritos de Codificação de Vídeo)) foi ajustado para o propósito de codificar a imagem para a teleconferência. Foi conhecido que H.26L alcança eficiência de codificação mais alta, embora H.26L requiera mais cálculos em codificação e decodificação do que os métodos de codificação convencionais tais como MPEG2 e MPEG4. Além disso, como uma de atividades de MPEG4, baseado neste H.26L, a padronização que alcança eficiência de codificação mais alta é executada como Modelo Conjunto de Codificação de Vídeo de Compressão Intensificada, em que a função que não é suportada em H.26L foi introduzida.

[006] Como para o programa da padronização, o padrão internacional foi ajustado com o nome de H.264 e MPEG-4 Parte 10 (Codificação de Vídeo Avançada, doravante AVC) em março de 2003.

[007] Além disso, como a extensão de H.264/AVC, a padronização de FExt (Extensão de Gama de Fidelidade) incluindo a matriz de quantização ou DCT 8x8 definida em MPEG-2 e a ferramenta de codificação necessária para o trabalho, tal como RGB, 4:2:2 e 4:4:4 foi completada em fevereiro de 2005. Desta maneira, o método de codificação capaz de expressar até mesmo os ruídos de filme incluídos em um filme baseado em H.264/AVC é alcançado e usado na ampla aplicação incluindo Disco de Blu-ray (marca registrada).

[008] Em recentes anos, porém, houve um desejo crescente para a codificação com uma taxa de compressão mais alta: comprimir a imagem com aproximadamente 4000×2000 pixels correspondendo a quatro vezes aquela da imagem de alta visão; ou distribuir a imagem de alta visão no ambiente com a capacidade de transmissão limitada tal como na Internet. Isto induz o exame adicional na melhoria da eficiência de codificação em VCEG sob ITU-T.

[009] Devido a isto, para o propósito de melhorar a eficiência de codificação através de AVC, JCTVC (Equipe de Colaboração Conjunta - Codificação de Vídeo) como o grupo de padronização conjunto de ITU-T e ISO/IEC avançou a padronização do método de codificação chamado HEVC (Codificação de Vídeo Alta de Eficiência). Como para a especificação de HEVC, minuta de Comitê correspondendo à primeira minuta foi emitida em fevereiro de 2012 (por exemplo, veja Documento Não Patente 1).

[0010] Incidentalmente, o método de codificação de imagem convencional tal como o MPEG-2 ou AVC tem a função de capacidade de graduação (capacidade de graduação) de codificar a imagem dividindo a imagem em uma pluralidade de camadas.

[0011] Em outras palavras, a informação de compressão de imagem de apenas uma camada de base (camada de base) é transmitida para um terminal com baixa capacidade de processamento, tal como um telefone celular, de forma que uma imagem em movimento com baixa resolução temporal espacial ou baixa qualidade de imagem seja reproduzida; por outro lado, além da informação da camada de base, a informação de compressão de imagem de uma camada de intensificação (camada de intensificação) é transmitida para um terminal com alta capacidade de processamento, tal como uma TV ou um computador pessoal, de forma que uma imagem em movimento com alta resolução temporal espacial ou alta qualidade de imagem seja reproduzida. Assim, a informação de compressão de imagem dependendo

da capacidade do terminal ou da rede pode ser transmitida de um servidor sem o processo de transcodificação.

[0012] A propósito, na codificação graduável, executar o processo de predição entre as camadas para todos os quadros conduz ao aumento em quantidade de cálculo.

[0013] Devido a isto, especificar ativação/desativação ('on/off') do processo de predição entre as camadas para todo quadro (quadro) na unidade de NAL (NAL_Unit) foi sugerido (por exemplo, veja Documento Não Patente 2).

LISTA DE CITAÇÃO

DOCUMENTO DE PATENTE

[0014] Documentos Não Patentes

Documento Não Patente 1: Benjamim Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, Thomas Wiegand, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6", JCTVC-H1003 ver21, Equipe Colaboradora Conjunta sobre Codificação de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG 117^a Reunião: Genebra, CH, 21-30 de novembro de 2011

Documento Não Patente 2: Jizheng Xu, "AHG10: Selective inter-layer prediction signaling for HEVC scalable extension", JCTVC-J0239, Equipe Colaboradora Conjunta sobre Codificação de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG 16 WP 3 e ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1110^a Reunião: Estocolmo, SE, 11-20 de julho de 2012.

RESUMO DA INVENÇÃO

PROBLEMAS A SEREM RESOLVIDOS PELA INVENÇÃO

[0015] Porém, no método convencional, a informação para controlar a ativação/desativação ('on/off') do processo de predição entre as camadas foi gerada e transmitida para todo quadro. Portanto, houve um risco que a quantidade de código aumentaria devido à transmissão da informação, por

esse meio para deteriorar a eficiência de codificação.

[0016] A presente invenção foi feita devido ao anterior e é para suprimir a deterioração em eficiência de codificação.

SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS

[0017] Um aspecto da técnica presente é um dispositivo de processamento de imagem incluindo: uma unidade de recepção que recebe dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas principais está codificada, e informação de controle de predição intercamada controlando se executar predição intercamada, que é predição entre a pluralidade de camadas principais, com o uso de uma subcamada; e uma unidade de decodificação que decodifica cada camada principal dos dados codificados recebidos pela unidade de recepção executando a predição intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada recebida pela unidade de recepção.

[0018] Se um quadro atual de uma camada principal atual pertencer à subcamada especificada como a subcamada para qual a predição intercamada é executada pela informação de controle de predição intercamada, a unidade de decodificação pode decodificar os dados codificados do quadro atual usando a predição intercamada.

[0019] A informação de controle de predição intercamada pode especificar uma subcamada mais alta para qual a predição intercamada é permitida; e a unidade de decodificação pode decodificar, usando a predição intercamada, os dados codificados do quadro pertencendo às subcamadas de uma subcamada mais baixa para a subcamada mais alta especificada pela informação de controle de predição intercamada.

[0020] A informação de controle de predição intercamada pode ser ajustada para cada camada principal.

[0021] A informação de controle de predição intercamada pode ser ajustada como um parâmetro comum a todas as camadas principais.

[0022] A unidade de recepção pode receber informação de controle de predição de pixel intercamada que controla se executar predição de pixel intercamada, que é predição de pixel entre a pluralidade de camadas principais, e informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla se executar predição de sintaxe intercamada, que é predição de sintaxe entre a pluralidade de camadas principais, a informação de controle de predição de pixel intercamada e a informação de controle de predição de sintaxe intercamada sendo ajustadas independentemente como a informação de controle de predição intercamada; e a unidade de decodificação pode executar a predição de pixel intercamada baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada recebida pela unidade de recepção, e executar a predição de sintaxe intercamada baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada recebida pela unidade de recepção.

[0023] A informação de controle de predição de pixel intercamada pode controlar usando a subcamada, se executar a predição de pixel intercamada; a unidade de decodificação pode executar a predição de pixel intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada; a informação de controle de predição de sintaxe intercamada pode controlar se executar a predição de sintaxe intercamada para cada quadro ou pedaço; e a unidade de decodificação pode executar a predição de sintaxe intercamada só no quadro ou pedaço especificado pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

[0024] A informação de controle de predição de pixel intercamada pode ser transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de Parâmetros de Vídeo)), ou um conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension).

[0025] A informação de controle de predição de sintaxe intercamada pode ser transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)), ou um

cabeçalho de pedaço (SliceHeader).

[0026] Adicionalmente, um aspecto da técnica presente é um método de processamento de imagem incluindo: receber dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas principais está codificada, e informação de controle de predição intercamada controlando se executar predição intercamada, que é predição entre a pluralidade de camadas principais, com o uso de uma subcamada; e decodificar cada camada principal dos dados codificados recebidos executando a predição intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada recebida.

[0027] Outro aspecto da técnica presente é um dispositivo de processamento de imagem incluindo: uma unidade de codificação que codifica cada camada principal dos dados de imagem executando predição intercamada, que é predição entre uma pluralidade de camadas principais, só em uma subcamada especificada por informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição intercamada com o uso de uma subcamada; e uma unidade de transmissão que transmite dados codificados obtidos codificando pela unidade de codificação, e a informação de controle de predição intercamada.

[0028] Se um quadro atual de uma camada principal atual pertencer à subcamada especificada como a subcamada para qual a predição intercamada é executada pela informação de controle de predição intercamada, a unidade de codificação pode codificar os dados de imagem do quadro atual usando a predição intercamada.

[0029] A informação de controle de predição intercamada pode especificar uma subcamada mais alta para qual a predição intercamada é permitida; e a unidade de codificação pode codificar, usando a predição intercamada, os dados de imagem do quadro pertencendo às subcamadas de uma subcamada mais baixa para a subcamada mais alta especificada pela

informação de controle de predição intercamada.

[0030] A informação de controle de predição intercamada pode ser ajustada para cada camada principal.

[0031] A informação de controle de predição intercamada pode ser ajustada como parâmetros comuns a todas as camadas principais.

[0032] A unidade de codificação pode executar predição de pixel intercamada como predição de pixel entre a pluralidade de camadas principais baseado em informação de controle de predição de pixel intercamada que controla se executar a predição de pixel intercamada e que é ajustada como a informação de controle de predição intercamada; a unidade de codificação pode executar predição de sintaxe intercamada como predição de sintaxe entre a pluralidade de camadas principais baseado em informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla se executar a predição de sintaxe intercamada e que é ajustada como a informação de controle de predição intercamada independentemente da informação de controle de predição de pixel intercamada; e a unidade de transmissão pode transmitir a informação de controle de predição de pixel intercamada e a informação de controle de predição de sintaxe intercamada que são ajustadas independentemente uma da outra como a informação de controle de predição intercamada.

[0033] A informação de controle de predição de pixel intercamada pode controlar usando a subcamada, se executar a predição de pixel intercamada; a unidade de codificação pode executar a predição de pixel intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada; a informação de controle de predição de sintaxe intercamada pode controlar se executar a predição de sintaxe intercamada para cada quadro ou pedaço; e a unidade de codificação pode executar a predição de sintaxe intercamada só no quadro ou pedaço especificado pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

[0034] A unidade de transmissão pode transmitir a informação de controle de predição de pixel intercamada como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de Parâmetros de Vídeo)), ou um conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension).

[0035] A unidade de transmissão pode transmitir a informação de controle de predição de sintaxe intercamada como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)), ou um cabeçalho de pedaço (SliceHeader).

[0036] Adicionalmente, outro aspecto da técnica presente é uma método de processamento de imagem incluindo: codificar cada camada principal dos dados de imagem executando predição intercamada, que é predição entre uma pluralidade de camadas principais, só em uma subcamada especificada por informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição intercamada com o uso de uma subcamada; e transmitir dados codificados obtidos pela codificação, e a informação de controle de predição intercamada.

[0037] Em um aspecto da técnica presente, os dados codificados nos quais a imagem com as várias camadas principais está codificada, e a informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição intercamada, que é a predição entre as camadas principais, usando a subcamada são recebidos e a predição intercamada é executada apenas na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada recebida; assim, cada camada principal dos dados codificados recebidos é decodificada.

[0038] Em outro aspecto da técnica presente, a predição intercamada é executada apenas na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição intercamada, que é a predição entre as camadas principais, usando a subcamada; assim, cada

camada principal dos dados de imagem é codificada e os dados codificados obtidos pela codificação e a informação de controle de predição intercamada são transmitidos.

EFEITOS DA INVENÇÃO

[0039] De acordo com a descrição presente, a imagem pode ser codificada e decodificada e particularmente, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

[001] Figura 1 é um diagrama para descrever um exemplo de estrutura de uma unidade de codificação.

[002] Figura 2 é um diagrama para descrever um exemplo de codificação graduável espacial.

[003] Figura 3 é um diagrama para descrever um exemplo de codificação graduável temporal.

[004] Figura 4 é um diagrama para descrever um exemplo de codificação graduável de uma relação de sinal para ruído.

[005] Figura 5 é um diagrama para descrever um exemplo de sintaxe de um conjunto de parâmetros de vídeo.

[006] Figura 6 é um diagrama para descrever um exemplo de predição intercamada.

[007] Figura 7 é um diagrama para descrever um exemplo de controle da predição intercamada usando uma subcamada.

[008] Figura 8 é um diagrama para descrever um exemplo da sintaxe de um conjunto de parâmetros de vídeo.

[009] Figura 9 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de codificação graduável.

[0010] Figura 10 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de codificação de imagem de camada de base.

[0011] Figura 11 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de codificação de imagem de camada de intensificação.

[0012] Figura 12 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de geração de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0013] Figura 13 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação.

[0014] Figura 14 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo de um processo de geração de informação comum.

[0015] Figura 15 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo de um processo de codificação de camada de base.

[0016] Figura 16 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo de um processo de controle de predição intercamada.

[0017] Figura 17 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo de um processo de codificação de camada de intensificação.

[0018] Figura 18 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo de um processo de predição/compensação de movimento.

[0019] Figura 19 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de decodificação graduável.

[0020] Figura 20 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de decodificação de imagem de camada de base.

[0021] Figura 21 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação.

[0022] Figura 22 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de aquisição de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0023] Figura 23 é um fluxograma para descrever um exemplo do processo de decodificação.

[0024] Figura 24 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum.

[0025] Figura 25 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de base.

[0026] Figura 26 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0027] Figura 27 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de intensificação.

[0028] Figura 28 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de predição.

[0029] Figura 29 é um fluxograma para descrever um exemplo da sintaxe de um conjunto de parâmetros de vídeo.

[0030] Figura 30 é um diagrama para descrever um exemplo de estrutura de uma subcamada.

[0031] Figura 31 é um diagrama para descrever outro exemplo de estrutura de uma subcamada.

[0032] Figura 32 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de geração de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0033] Figura 33 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum.

[0034] Figura 34 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de aquisição de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0035] Figura 35 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum.

[0036] Figura 36 é um diagrama para descrever um exemplo da

sintaxe de um conjunto de parâmetros de vídeo.

[0037] Figura 37 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de geração de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0038] Figura 38 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum.

[0039] Figura 39 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0040] Figura 40 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de aquisição de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0041] Figura 41 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum.

[0042] Figura 42 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0043] Figura 43 é um diagrama para descrever um exemplo do controle da predição de pixel intercamada e da predição de sintaxe intercamada.

[0044] Figura 44 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de geração de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0045] Figura 45 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum.

[0046] Figura 46 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de base.

[0047] Figura 47 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0048] Figura 48 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de intensificação.

[0049] Figura 49 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de predição/compensação de movimento.

[0050] Figura 50 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de intrapredição.

[0051] Figura 51 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de aquisição de informação comum e uma unidade de controle de predição intercamada.

[0052] Figura 52 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum.

[0053] Figura 53 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de base.

[0054] Figura 54 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0055] Figura 55 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de predição.

[0056] Figura 56 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de predição, que é subsequente à Figura 55.

[0057] Figura 57 é um diagrama ilustrando um exemplo de um conjunto de parâmetros de sequência.

[0058] Figura 58 é um diagrama ilustrando um exemplo do conjunto de parâmetros de sequência, que é subsequente à Figura 57.

[0059] Figura 59 é um diagrama ilustrando um exemplo de um cabeçalho de pedaço.

[0060] Figura 60 é um diagrama ilustrando um exemplo do cabeçalho de pedaço, que é subsequente à Figura 59.

[0061] Figura 61 é um diagrama ilustrando um exemplo do cabeçalho de pedaço, que é subsequente à Figura 60.

[0062] Figura 62 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de codificação de imagem.

[0063] Figura 63 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de codificação de imagem de camada de base.

[0064] Figura 64 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de codificação de imagem de camada de intensificação.

[0065] Figura 65 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação de imagem.

[0066] Figura 66 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de base.

[0067] Figura 67 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de geração de conjunto de parâmetros de sequência.

[0068] Figura 68 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de intensificação.

[0069] Figura 69 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de intra-predição.

[0070] Figura 70 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de inter-predição.

[0071] Figura 71 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de decodificação de imagem.

[0072] Figura 72 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de decodificação de imagem de camada de base.

[0073] Figura 73 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de uma unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação.

[0074] Figura 74 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decodificação de imagem.

[0075] Figura 75 é um fluxograma para descrever um exemplo do

fluxo do processo de decodificação de camada de base.

[0076] Figura 76 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decifração de conjunto de parâmetros de sequência.

[0077] Figura 77 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de intensificação.

[0078] Figura 78 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de predição.

[0079] Figura 79 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0080] Figura 80 é um fluxograma para descrever um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada.

[0081] Figura 81 é um diagrama ilustrando um exemplo de um método de codificação de imagem de camada.

[0082] Figura 82 é um diagrama ilustrando um exemplo de um método de codificação de imagem de multi-ponto de vista.

[0083] Figura 83 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um computador.

[0084] Figura 84 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo de televisão.

[0085] Figura 85 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um telefone celular.

[0086] Figura 86 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo de gravação/reprodução.

[0087] Figura 87 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo fotográfico.

[0088] Figura 88 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uso de codificação graduável.

[0089] Figura 89 é um diagrama de bloco ilustrando outro exemplo de uso de codificação graduável.

[0090] Figura 90 é um diagrama de bloco ilustrando outro exemplo de uso de codificação graduável.

[0091] Figura 91 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um aparelho de vídeo.

[0092] Figura 92 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura esquemática de um processador de vídeo.

[0093] Figura 93 é um diagrama de bloco ilustrando outro exemplo de uma estrutura esquemática de um processador de vídeo.

[0094] Figura 94 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de um sistema reprodutor de conteúdo.

[0095] Figura 95 é um diagrama explicativo ilustrando o fluxo de dados no sistema reprodutor de conteúdo.

[0096] Figura 96 é um diagrama explicativo ilustrando um exemplo específico de MPD.

[0097] Figura 97 é um diagrama de bloco de função ilustrando uma estrutura de um servidor de conteúdo do sistema reprodutor de conteúdo.

[0098] Figura 98 é um diagrama de bloco de função ilustrando uma estrutura de um dispositivo reprodutor de conteúdo do sistema reprodutor de conteúdo.

[0099] Figura 99 é um diagrama de bloco de função ilustrando uma estrutura de um servidor de conteúdo do sistema reprodutor de conteúdo.

[00100] Figura 100 é um quadro de sequência ilustrando um exemplo de processo de comunicação de cada dispositivo em um sistema de comunicação sem fio.

[00101] Figura 101 é um quadro de sequência ilustrando um exemplo de processo de comunicação de cada dispositivo em um sistema de comunicação sem fio.

[00102] Figura 102 é um diagrama ilustrando esquematicamente um exemplo de estrutura de um formato de quadro (formato de quadro) trocado

no processo de comunicação por cada dispositivo no sistema de comunicação sem fio.

[00103] Figura 103 é um quadro de sequência ilustrando um exemplo de processo de comunicação de cada dispositivo em um sistema de comunicação sem fio.

MODO PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

[0040] Modos (doravante, concretizações) para executar a descrição presente são descritos doravante. A descrição é feita na ordem seguinte:

0. Resumo
1. Primeira concretização (dispositivo de codificação de imagem)
2. Segunda concretização (dispositivo de decodificação de imagem)
3. Terceira concretização (dispositivo de codificação de imagem)
4. Quarta concretização (dispositivo de decodificação de imagem)
5. Quinta concretização (dispositivo de codificação de imagem)
6. Sexta concretização (dispositivo de decodificação de imagem)
7. Resumo 2
8. Sétima concretização (dispositivo de codificação de imagem)
9. Oitava concretização (dispositivo de decodificação de imagem)
10. Resumo 3
11. Nona concretização (dispositivo de codificação de imagem)
12. Décima concretização (dispositivo de decodificação de imagem)
13. Décima primeira concretização (controle de predição de sintaxe intercamada)
14. Outros
15. Décima segunda concretização (computador)
16. Exemplo de aplicação

17. Exemplo de aplicação de codificação graduável
18. Décima terceira concretização (aparelho/unidade/módulo/processador)
19. Décima quarta concretização (exemplo de aplicação de sistema de reprodução de conteúdo de MPEG-DASH)
20. Décima quinta concretização (exemplo de aplicação de sistema de comunicação sem fio de Wi-Fi)

0. Resumo

Método de codificação

[0041] A técnica presente será descrita baseada em um exemplo no qual a técnica presente é aplicada a codificar ou decodificar a imagem no método de HEVC (Codificação de Vídeo de Alta Eficiência).

Unidade de codificação

[0042] No método de AVC (Codificação de Vídeo Avançada), a estrutura de camada de macroblocos e submacroblocos está definida. Os macroblocos de 16 pixels × 16 pixels, porém, não são o ótimo para o quadro tão alto quanto UHD (Ultra Alta Definição: 4000 pixels × 2000 pixels) a ser codificado pelo método de codificação de próxima geração.

[0043] Em contraste com isto, no método de HEVC, a unidade de codificação (CU (Unidade de Codificação)) está definida como ilustrado na Figura 1.

[0044] CU também é chamado Bloco de Árvore de Codificação (CTB) e é a região parcial da imagem na unidade de quadro que desempenha um papel semelhante ao macrobloco no método de AVC. Enquanto o último é ajustado ao tamanho de 16 × 16 pixels, o tamanho do anterior não é ajustado e será especificado na informação de compressão de imagem em cada sequência.

[0045] Por exemplo, no conjunto de parâmetros de sequência (SPS

(Conjunto de Parâmetros de Sequência)) incluído nos dados codificados a serem produzidos, o tamanho máximo de CU (LCU (Unidade de Codificação Maior)) e o tamanho mínimo de CU (SCU (Unidade de Codificação Menor)) estão definidos.

[0046] Em cada LCU, dividindo a unidade na gama que o tamanho não se torne menos que o tamanho de SCU como bandeira dividida = 1, a unidade pode ser dividida nas CUs menores. No exemplo da Figura 1, o tamanho de LCU é 128 e a máxima profundidade de camada é 5. Quando a `split_flag` tem um valor de "1", a CU com um tamanho de $2N \times 2N$ é dividida em CUs com um tamanho de $N \times N$ em uma camada inferior.

[0047] Além disso, a CU é dividida em unidades de predição (Unidades de Predição (PUs)), cada região servindo como a unidade de processo na interpredição ou intrapredição (região parcial da imagem na unidade de quadro), e em unidades de transformada (Unidades de Transformada (TUs)), cada região servindo como a unidade de processo na transformada ortogonal (região parcial da imagem na unidade de quadro). No presente, no método de HEVC, além das transformadas ortogonais de 4×4 e 8×8 , transformadas ortogonais de 16×16 e 32×32 podem ser usadas.

[0048] No caso de um tal método de codificação que a CU está definida e os vários processos são executados na unidade de CU como no método de HEVC, o macrobloco no método de AVC corresponde à LCU e o bloco (sub-bloco) corresponde à CU. Além disso, o bloco de compensação de movimento no método de AVC corresponde à PU. Porém, desde que a CU tem a estrutura de camada, a camada mais alta LCU tem um tamanho que é geralmente ajustado maior do que o macrobloco no método de AVC e tem, por exemplo, 128×128 pixels.

[0049] Portanto, na descrição abaixo, a LCU inclui os macroblocos no método de AVC e a CU inclui o bloco (sub-bloco) no método de AVC. Em outras palavras, o termo "bloco" usado na descrição abaixo se refere a

qualquer região parcial no quadro e o tamanho, forma, e característica, etc., não estão limitados. Portanto, "bloco" inclui qualquer região (unidade de processo) tais como TU, PU, SCU, CU, LCU, sub-bloco, macrobloco, ou um pedaço. Desnecessário dizer, outras regiões (unidade de processo) que não a anterior também estão incluídas. Se houver uma necessidade para limitar o tamanho ou a unidade de processo, a descrição será feita como apropriado.

[0050] Nesta especificação, CTU (Unidade de Árvore de Codificação) é a unidade incluindo o parâmetro quando o processo é executado pelo CTB (Bloco de Árvore de Codificação) da LCU (Unidade de Codificação Maior) e a base de LCU (nível) disso. Além disso, CU (Unidade de Codificação) em CTU é a unidade incluindo o parâmetro quando o processo é executado pelo CB (Bloco de Codificação) e a base de CU (nível) disso.

Seleção de modo

[0051] Para alcançar a eficiência de codificação mais alta nos métodos de codificação de AVC e HEVC, a seleção de modo de predição apropriado é importante.

[0052] Por exemplo, a seleção pode ser feita dentre métodos montados no software de referência (tornado público em <http://iphome.hhi.de/suehring/tml/index.htm>) de H.264/MPEG-4 AVC chamado JM (Modelo Conjunto).

[0053] Em JM, a seleção pode ser feita dentre dois métodos de determinação de modo: Modo de Complexidade Alta e Modo de Complexidade Baixa como descrito abaixo. Em qualquer modo, o valor de função de custo relacionado ao modos de predição Modo é calculado e o modo de predição para minimizar o valor é selecionado como o modo ótimo para o bloco ao macrobloco.

[0054] A função de custo no Modo de Complexidade Alta é como expresso na seguinte Fórmula (1).

$$\text{Custo (Modo} \in \Omega) = D + \lambda * R \quad (1)$$

[0055] Nesta fórmula, Ω é o conjunto universal dos modos de candidato para codificar o bloco ao macrobloco, D é a energia diferencial entre a imagem decodificada e a imagem de entrada quando a codificação é executada no modo de predição, λ é o multiplicador de Lagrange dado como a função do parâmetro de quantização, e R é a quantidade de código total incluindo o coeficiente de transformada ortogonal quando a codificação é executada nesse modo.

[0056] Em outras palavras, para codificar em Modo de Complexidade Alta requer o cálculo dos parâmetros D e R; assim, o processo de codificação temporário precisa ser executado uma vez pelos modos de candidato inteiros e isto requer uma quantidade maior de cálculo.

[0057] A função de custo em Modo de Complexidade Baixa é representada pela seguinte Fórmula (2).

$$\text{Custo (Modo} \in \Omega) = D + \text{QP}^2 \text{Quant}(\text{QP}) * \text{HeaderBit} \quad (2)$$

[0058] Nesta fórmula, D é a energia diferencial entre a imagem predita e a imagem de entrada, que é diferente daquela no caso de Modo de Complexidade Alta. $\text{QP}^2 \text{Quant}(\text{QP})$ é dado como a função do parâmetro de quantização QP, e HeaderBit é a quantidade de código na informação pertencendo a Cabeçalho, tal como o vetor de movimento ou modo que não inclui o coeficiente de transformada ortogonal.

[0059] Quer dizer, Modo de Complexidade Baixa requer o processo de predição em cada modo de candidato, mas não precisa da imagem decodificada; assim, o processo de codificação não é necessário. Assim, a quantidade de cálculo pode ser menor que aquela de Modo de Complexidade Alta.

Codificação de camada

[0060] O método de codificação de imagem convencional tal como MPEG2 ou AVC tem a função de capacidade de graduação (capacidade de graduação) como ilustrado na Figura 2 à Figura 4. A codificação graduável

(codificação de camada) é o método de dividir a imagem em uma pluralidade de camadas (camadas) e codificar a imagem para toda camada.

[0061] Na formação de camadas da imagem, uma imagem é dividida em uma pluralidade de imagens (camadas) baseado em um parâmetro predeterminado. Basicamente, cada camada está composta de dados diferenciais de modo a reduzir a redundância. Por exemplo, no caso onde uma imagem é dividida em duas camadas de uma camada de base e uma camada de intensificação, a imagem com qualidade de imagem mais baixa que a imagem original é obtida dos dados apenas da camada de base e sintetizando os dados da camada de base e os dados da camada de intensificação, a imagem original (isto é, a imagem de alta qualidade) é obtida.

[0062] Formando em camadas a imagem desta maneira, a imagem com várias qualidades de imagem pode ser obtida facilmente conforme as circunstâncias. Por exemplo, a informação de compressão de imagem apenas da camada de base (camada de base) é transmitida ao terminal com baixa capacidade de processo, tal como o telefone celular, onde a imagem em movimento com a baixa resolução temporal espacial ou baixa qualidade de imagem é reproduzida; por outro lado, além da informação da camada de base (camada de base), a informação de compressão de imagem da camada de intensificação (camada de intensificação) é transmitida ao terminal com alta capacidade de processo, tal como uma TV ou um computador pessoal, onde a imagem em movimento com resolução temporal espacial alta ou qualidade de imagem alta é reproduzida. Assim, a informação de compressão de imagem dependendo da capacidade do terminal ou da rede pode ser transmitida de um servidor sem o processo de transcodificação.

[0063] Um exemplo dos parâmetros que provêm a capacidade de graduação é a capacidade de graduação espacial (capacidade de graduação espacial) como ilustrado na Figura 2. No caso desta capacidade de graduação espacial (capacidade de graduação espacial), a resolução é diferente para cada

camada. Em outras palavras, como ilustrado na Figura 2, cada quadro é dividido em duas camadas da camada de base com resolução espacial mais baixa que a imagem original e a camada de intensificação que provê a imagem original (com a resolução espacial original) sendo combinada com a imagem da camada de base. Desnecessário dizer, este número de camadas é apenas um exemplo e pode ser determinado arbitrariamente.

[0064] Outro parâmetro que provê a capacidade de graduação é resolução temporal (capacidade de graduação temporal) como ilustrado na Figura 3. No caso da capacidade de graduação temporal (capacidade de graduação temporal), a taxa de quadro é diferente para cada camada. Em outras palavras, as camadas são divididas para terem a taxa de quadro diferente como ilustrado na Figura 3. A imagem em movimento com uma taxa de quadro mais alta pode ser obtida adicionando a camada com uma taxa de quadro alta à camada com uma taxa de quadro baixa; totalizando todas as camadas, a imagem em movimento original (com a taxa de quadro original) pode ser obtida. Este número de camadas é apenas um exemplo e pode ser determinado arbitrariamente.

[0065] Outro parâmetro que provê a capacidade de graduação é a relação de sinal para ruído (SNR (relação de Sinal para Ruído)) (capacidade de graduação de SNR). No caso da capacidade de graduação de SNR (capacidade de graduação de SNR), a relação de SN é diferente para cada camada. Em outras palavras, como ilustrado na Figura 4, cada quadro é dividido em duas camadas da camada de base com SNR mais baixa que a imagem original e a camada de intensificação que provê a imagem original (com a SNR original) sendo combinada com a imagem da camada de base. Quer dizer, na informação de compressão de imagem da camada de base (camada de base), a informação sobre a imagem com a PSNR baixa é transmitida; adicionando a informação de compressão de imagem da camada de intensificação (camada de intensificação) a isso, a imagem com a PSNR

alta pode ser reconstruída. Desnecessário dizer, este número de camadas é apenas um exemplo e pode ser determinado arbitrariamente.

[0066] Outro parâmetro que não aqueles acima pode ser empregado como o parâmetro que provê a capacidade de graduação. Por exemplo, a capacidade de graduação de profundidade de bit (capacidade de graduação de profundidade de bit) pode ser dada em que a camada de base (camada de base) inclui uma imagem de 8 bits (bit) e adicionando a camada de intensificação (camada de intensificação) a isso, uma imagem de 10 bits (bit) pode ser obtida.

[0067] Adicionalmente, a capacidade de graduação de croma (capacidade de graduação de croma) é determinada em que a camada de base (camada de base) inclui a imagem de componente de formato 4:2:0 e adicionando a camada de intensificação (camada de intensificação) a isso, a imagem de componente de formato 4:2:2 pode ser obtida.

Conjunto de parâmetros de vídeo

[0068] Em HEVC, o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)) como ilustrado na Figura 5 está definido além do conjunto de parâmetros de sequência (SPS (Conjunto de Parâmetros de Sequência)) e do conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)).

Controle de predição intercamada

[0069] Na codificação graduável, executar o processo de predição entre as camadas para todos os quadros conduz ao aumento em quantidade de cálculo.

[0070] Devido a isto, Documento Não Patente 2 sugeriu que a ativação/desativação ('on/off') do processo de predição entre as camadas seja especificada em unidade de NAL (NAL_Unit) para cada quadro (Quadro) como ilustrado na Figura 6.

[0071] Neste método, porém, a informação controlando a

ativação/desativação ('on/off') do processo de predição entre as camadas é gerada e transmitida para cada quadro; assim, há um risco que a quantidade de código seja aumentada pela transmissão da informação para deteriorar a eficiência de codificação.

Estrutura de camada

[0072] Devido ao anterior, um método de controlar o processo de predição entre as camadas mais eficientemente é considerado. Primeiro, os dados de imagem são divididos em uma pluralidade de camadas como ilustrado na Figura 2 à Figura 4 na codificação graduável (codificação de camada). Na descrição abaixo, a camada é chamada uma camada principal para a conveniência.

[0073] Um grupo de quadro de cada camada principal constitui uma sequência da camada principal. Na sequência, o quadro forma uma estrutura de camada (GOP: Grupo de Quadro) como ilustrado na Figura 7 de um modo semelhante aos dados de imagem em movimento da única camada principal. Na descrição abaixo, a camada em uma camada principal é chamada uma subcamada para a conveniência.

[0074] No exemplo da Figura 7, a camada principal inclui duas camadas de uma camada de base (Baselayer) e uma camada de intensificação (Enhlayer). A camada de base é a camada que forma a imagem apenas com a camada principal disso sem depender de outra camada principal. Os dados da camada de base são codificados e decodificados sem se referir às outras camadas principais. A camada de intensificação é a camada principal que provê a imagem sendo combinada com os dados da camada de base. Os dados da camada de intensificação podem usar o processo de predição entre a camada de intensificação e a camada de base correspondente (o processo de predição entre as camadas principais (também chamado predição intercamada)).

[0075] O número de camadas principais dos dados codificados que

foram divididos em camadas na codificação graduável pode ser determinado arbitrariamente. Na descrição abaixo, cada camada principal é ajustada como a camada de base ou a camada de intensificação e qualquer das camadas de base é ajustada como o destino de referência de cada camada de intensificação.

[0076] No exemplo da Figura 7, cada uma da camada de base e da camada de intensificação tem a estrutura de GOP incluindo três subcamadas de uma subcamada 0 (Sublayer0), uma subcamada 1 (Sublayer1) e uma subcamada 2 (Sublayer2). Um retângulo ilustrado na Figura 7 representa um quadro e uma letra nisso representa o tipo do quadro. Por exemplo, o retângulo com uma letra I nisso representa o quadro I, e o retângulo com uma letra B nisso representa o quadro B. A linha pontilhada entre os retângulos representa a relação de dependência (relação de referência). Como indicado por cada linha pontilhada, o quadro na subcamada mais alta depende do quadro da subcamada mais baixa. Em outras palavras, o quadro da subcamada 2 (Sublayer2) se refere ao quadro da subcamada 1 ou ao quadro da subcamada 0. Além disso, o quadro da subcamada 1 se refere ao quadro da subcamada 0. O quadro da subcamada 0 se refere ao quadro da subcamada 0, como apropriado.

[0077] O número de camadas das subcamadas (o número de subcamadas) pode ser determinado arbitrariamente. A estrutura de GOP também pode ser determinada arbitrariamente e não está limitada ao exemplo da Figura 7.

Controle de predição intercamada usando subcamada

[0078] O controle da predição intercamada é conduzido usando as subcamadas com respeito aos dados de imagem com a estrutura como acima. Em outras palavras, a informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição entre as várias camadas principais em cada quadro usando a subcamada é gerada e transmitida. No lado de codificação,

só a subcamada que está especificada na informação de controle de predição intercamada é sujeita à predição intercamada na codificação; no lado de decodificação, só a subcamada que está especificada na informação de controle de predição intercamada é sujeita à predição intercamada na decodificação.

[0079] Em outras palavras, só o quadro pertencendo à subcamada que está especificada pela informação de controle de predição intercamada pode usar a predição intercamada. Quer dizer, especificar simplesmente a subcamada habilita o controle da predição intercamada para todos os quadros na camada principal. Portanto, não é necessário controlar cada quadro individualmente e o quadro pode ser controlado para cada camada principal, por esse meio reduzindo drasticamente a quantidade de informação que é necessária para o controle. Como resultado, a deterioração em eficiência de codificação pelo controle de predição intercamada pode ser suprimida.

[0080] Como a informação de controle de predição intercamada, a informação que especifica a subcamada para qual a predição intercamada é permitida pode ser usada; alternativamente, a informação que especifica a subcamada mais alta para qual a predição intercamada é permitida pode ser usada.

[0081] Por exemplo, como indicado no exemplo da Figura 7, nos quadros das subcamadas mais altas 2, o quadro e o quadro de referência estão perto um ao outro no eixo de tempo. Portanto, a eficiência pelo processo de inter-predição é alta e a melhoria da eficiência de codificação pela predição intercamada não é alta.

[0082] Por outro lado, nos quadros na subcamada 1 e na subcamada 0, o quadro e o quadro de referência estão longe um do outro no eixo de tempo e no processo de codificação pela única camada, mais CUs para quais a intra-predição é executada são selecionadas. Em outras palavras, a melhoria em eficiência de codificação pela predição entre as camadas é alta.

[0083] Em outras palavras, a eficiência de codificação pode ser melhorada mais nas subcamadas mais baixas pela aplicação da predição intercamada. Portanto, no caso de conduzir a predição intercamada em algumas subcamadas, o controle é desejavelmente feito para executar a predição intercamada nas subcamadas da subcamada mais baixa para uma subcamada baixa predeterminada.

[0084] Nesse caso, até qual subcamada a predição intercamada é permitida pode ser especificado. Assim, simplesmente uma subcamada pode ser especificada, que pode adicionalmente reduzir a quantidade da informação de controle de predição intercamada.

Conjunto de parâmetros de vídeo

[0085] Em HEVC, o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)) está definido além do conjunto de parâmetros de sequência (SPS (Conjunto de Parâmetros de Sequência)) e do conjunto de parâmetros de quadro (PPS).

[0086] O conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) é gerado para os dados codificados inteiros que foram sujeitos à codificação graduável. O conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) armazena a informação relacionada a todas as camadas principais.

[0087] O conjunto de parâmetros de sequência (SPS) é gerado para cada camada principal. O conjunto de parâmetros de sequência (SPS) armazena a informação relacionada à camada principal.

[0088] O conjunto de parâmetros de quadro (PPS) é gerado para todo quadro de cada camada principal. Este conjunto de parâmetros de quadro armazena a informação relacionada ao quadro da camada principal.

[0089] A informação de controle de predição intercamada pode ser transmitida para toda camada principal, por exemplo, no conjunto de parâmetros de sequência (SPS) ou pode ser transmitida no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) como a informação comum a todas as camadas

principais.

[0090] Figura 8 ilustra um exemplo da sintaxe do conjunto de parâmetros de vídeo. O parâmetro `max_layer_minus1` representa o número máximo de camadas (camadas principais) para quais a codificação graduável é executada. O parâmetro `vps_max_sub_layer_minus1` representa o número máximo de subcamadas (número máximo de subcamadas) incluídas em cada camada principal para qual a codificação graduável é executada.

[0091] O parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` representa a subcamada para qual a predição intercamada é executada. O parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` representa a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é executada. A predição intercamada é executada para as subcamadas que variam da subcamada mais baixa à subcamada especificada pelo parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`.

[0092] Este parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` é ajustado para toda camada principal (i). Em outras palavras, o parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` é ajustado para cada uma das camadas principais mais baixas que ou igual ao parâmetro `max_layer_minus1`. O valor do parâmetro `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` é ajustado ao valor menos que ou igual ao parâmetro `vps_max_sub_layer_minus1`.

[0093] A predição intercamada pode ser executada para qualquer parâmetro. Por exemplo, na codificação graduável de AVC, a informação de vetor de movimento, a informação de modo, o valor de pixel decodificado, o sinal residual de predição, e similar são dados como os parâmetros para quais a predição intercamada é executada. Em HEVC, adicionalmente, a bandeira (bandeira) relacionada ao salto de transformada ortogonal (Salto de Transformada), o quadro de referência, o parâmetro de quantização, a lista de graduação (Lista de Graduação), o ofsete adaptável, e similar são dados. O

número de parâmetros para quais a predição intercamada é executada pode ser determinado arbitrariamente e pode ser tanto um ou mais que um.

[0094] Para a conveniência de descrição, é um caso descrito doravante no qual a predição de movimento entre as camadas (geração de informação de vetor de movimento) é executada como um exemplo da predição intercamada.

[0095] A seguir, um exemplo no qual a técnica presente como acima é aplicada a um dispositivo específico será descrito.

1. Primeira concretização

Dispositivo de codificação graduável

[0096] Figura 9 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de codificação graduável.

[0097] Um dispositivo de codificação graduável 100 ilustrado na Figura 9 codifica cada camada de dados de imagem dividida em uma camada de base e uma camada de intensificação. O parâmetro usado como a referência na formação de camadas pode ser determinado arbitrariamente. O dispositivo de codificação graduável 100 inclui uma unidade de geração de informação comum 101, uma unidade de controle de codificação 102, uma unidade de codificação de imagem de camada de base 103, uma unidade de controle de predição intercamada 104 e uma unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[0098] A unidade de geração de informação comum 101 adquire a informação relacionada à codificação dos dados de imagem a serem armazenados em uma unidade de NAL, por exemplo. A unidade de geração de informação comum 101 adquire a informação necessária da unidade de codificação de imagem de camada de base 103, da unidade de controle de predição intercamada 104, da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105, e similar como necessário. Baseado nesses pedaços de

informação, a unidade de geração de informação comum 101 gera a informação comum como a informação relacionada a todas as camadas principais. A informação comum inclui, por exemplo, o conjunto de parâmetros de vídeo, etc. A unidade de geração de informação comum 101 produz a informação comum gerada fora do dispositivo de codificação graduável 100 como a unidade de NAL. A unidade de geração de informação comum 101 provê também a informação comum gerada para a unidade de controle de codificação 102. Além disso, a unidade de geração de informação comum 101 provê alguns ou todos os pedaços da informação comum gerada para a unidade de codificação de imagem de camada de base 103 à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105, como necessário. Por exemplo, a unidade de geração de informação comum 101 provê a subcamada máxima de execução de predição intercamada (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) da camada principal atual a ser processada à unidade de controle de predição intercamada 104.

[0099] A unidade de controle de codificação 102 controla a codificação de cada camada principal controlando a unidade de codificação de imagem de camada de base 103 à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 baseado na informação comum provida da unidade de geração de informação comum 101.

[00100] A unidade de codificação de imagem de camada de base 103 adquire a informação de imagem da camada de base (informação de imagem de camada de base). A unidade de codificação de imagem de camada de base 103 codifica a informação de imagem de camada de base sem se referir às outras camadas e gera e produz os dados codificados da camada de base (dados codificados de camada de base). A unidade de codificação de imagem de camada de base 103 provê a informação relacionada à codificação da camada de base adquirida na unidade de codificação ao controle de predição intercamada 104.

[00101] A unidade de controle de predição intercamada 104 armazena a informação relacionada à codificação da camada de base provida da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de controle de predição intercamada 104 adquire a subcamada máxima de execução de predição intercamada (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) da camada principal atual provida da unidade de geração de informação comum 101. Baseado nesse pedaço de informação, a unidade de controle de predição intercamada 104 controla a provisão da informação armazenada relacionada à codificação da camada de base à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00102] A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 adquire a informação de imagem da camada de intensificação (informação de imagem de camada de intensificação). A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 codifica a informação de imagem de camada de intensificação. Nesta ocasião, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa a predição intercamada com referência à informação relacionada à codificação da camada mais de base conforme o controle da unidade de controle de predição intercamada 104. Mais especificamente, por exemplo, se a subcamada atual a ser processada for a subcamada para qual a predição intercamada é permitida, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 adquire a informação relacionada à codificação da camada de base provida da unidade de controle de predição intercamada 104 e executa a predição intercamada com referência à informação, e codifica a informação de imagem de camada de intensificação usando o resultado de predição. Por exemplo, se a subcamada atual for a subcamada para qual a predição intercamada é proibida, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 codifica a informação de imagem de camada de intensificação sem executar a predição intercamada. Pela codificação como

acima, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 gera e produz os dados codificados da camada de intensificação (dados codificados de camada de intensificação).

Unidade de codificação de imagem de camada de base

[00103] Figura 10 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de codificação de imagem de camada de base 103 da Figura 9. Como ilustrado na Figura 10, a unidade de codificação de imagem de camada de base 103 inclui um conversor A/D 111, uma memória temporária de rearranjo de tela 112, uma unidade de cálculo 113, uma unidade de transformada ortogonal 114, uma unidade de quantização 115, uma unidade de codificação sem perda 116, uma memória temporária de acumulação 117, uma unidade de quantização inversa 118 e uma unidade de transformada ortogonal inversa 119. A unidade de codificação de imagem de camada de base 103 adicionalmente inclui uma unidade de cálculo 120, um filtro de malha 121, uma memória de quadro 122, uma unidade de seleção 123, uma unidade de intra-predição 124, uma unidade de predição/compensação de movimento 125, uma unidade de seleção de imagem predita 126 e uma unidade de controle de taxa 127.

[00104] O conversor A/D 111 executa a conversão A/D nos dados de imagem de entrada (informação de imagem de camada de base) e provê e armazena os dados de imagem convertidos (dados digitais) para e na memória temporária de rearranjo de tela 112. A memória temporária de rearranjo de tela 112 rearranja as imagens, cujos quadros foram exibidos na ordem de armazenamento, na ordem da codificação conforme GOP (Grupo de Quadro), e provê as imagens cujos quadros foram rearranjados à unidade de cálculo 113. A memória temporária de rearranjo de tela 112 provê as imagens cujos quadros foram rearranjados também à unidade de intra-predição 124 e à unidade de predição/compensação de movimento 125.

[00105] A unidade de cálculo 113 subtrai a imagem predita provida da

unidade de intra-predição 124 ou da unidade de predição/compensação de movimento 125 pela unidade de seleção de imagem predita 126 da imagem extraída da memória temporária de rearranjo de tela 112, e produz a informação diferencial para a unidade de transformada ortogonal 114. Por exemplo, no caso da imagem para qual a intra-codificação é executada, a unidade de cálculo 113 subtrai a imagem predita provida da unidade de intra-predição 124 da imagem extraída da memória temporária de rearranjo de tela 112. Por outro lado, no caso da imagem para qual a inter-codificação é executada, a unidade de cálculo 113 subtrai a imagem predita provida da unidade de predição/compensação de movimento 125 da imagem extraída da memória temporária de rearranjo de tela 112.

[00106] A unidade de transformada ortogonal 114 executa a transformada ortogonal tal como a transformada de cosseno discreta ou transformada de Karhunen-Loeve na informação diferencial provida da unidade de cálculo 113. A unidade de transformada ortogonal 114 provê o coeficiente de transformada à unidade de quantização 115.

[00107] A unidade de quantização 115 quantiza o coeficiente de transformada provido da unidade de transformada ortogonal 114. A unidade de quantização 115 quantiza o parâmetro de quantização ajustado baseado na informação relacionada ao valor visado da quantidade de código que é provido da unidade de controle de taxa 127. A unidade de quantização 115 provê o coeficiente de transformada quantizado à unidade de codificação sem perda 116.

[00108] A unidade de codificação sem perda 116 codifica o coeficiente de transformada que foi quantizado na unidade de quantização 115 no método de codificação arbitrário. Desde que os dados de coeficiente foram quantizados sob o controle da unidade de controle de taxa 127, a quantidade de código é o valor visado ajustado pela unidade de controle de taxa 127 (ou próximo ao valor visado).

[00109] A unidade de codificação sem perda 116 adquire a informação representando o modo da intra-predição da unidade de intra-predição 124, e adquire a informação representando o modo do inter-predição ou a informação de vetor de movimento diferencial da unidade de predição/compensação de movimento 125. Além disso, a unidade de codificação sem perda 116 gera a unidade de NAL da camada de base incluindo o conjunto de parâmetros de sequência (SPS), o conjunto de parâmetros de quadro (PPS), e similar como apropriado.

[00110] A unidade de codificação sem perda 116 codifica estes pedaços de informação no método de codificação arbitrário e produz (multiplexa) alguns pedaços dos dados codificados (também chamado fluxo codificado). A unidade de codificação sem perda 116 provê os dados codificados para a memória temporária de acumulação 117 e acumula os dados nela.

[00111] Exemplos do método de codificação da unidade de codificação sem perda 116 incluem a codificação de comprimento variável e a codificação aritmética. Como a codificação de comprimento variável, por exemplo, CAVLC (Codificação de Comprimento Variável Adaptável a Contexto) definida em H.264/AVC é dada. Como a codificação aritmética, por exemplo, CABAC (Codificação Aritmética Binária Adaptável a Contexto) é dada.

[00112] A memória temporária de acumulação 117 contém temporariamente os dados codificados (dados codificados de camada de base) providos da unidade de codificação sem perda 116. A memória temporária de acumulação 117 produz os dados codificados de camada de base contidos para, por exemplo, um caminho de transmissão ou um dispositivo de gravação (meio de gravação) na fase posterior, que não é mostrada, a uma temporização predeterminada. Em outras palavras, a memória temporária de acumulação 117 também serve como uma unidade de transmissão que transmite os dados codificados.

[00113] O coeficiente de transformada quantizado na unidade de quantização 115 também é provido à unidade de quantização inversa 118. A unidade de quantização inversa 118 quantiza inversamente o coeficiente de transformada quantizado por um método correspondendo à quantização pela unidade de quantização 115. A unidade de quantização inversa 118 provê o coeficiente de transformada obtido à unidade de transformada ortogonal inversa 119.

[00114] A unidade de transformada ortogonal inversa 119 executa a transformada ortogonal inversa no coeficiente de transformada provido da unidade de quantização inversa 118 por um método correspondendo ao processo de transformada ortogonal pela unidade de transformada ortogonal 114. A saída que foi sujeita à transformada ortogonal inversa (informação diferencial recuperada) é provida à unidade de cálculo 120.

[00115] A unidade de cálculo 120 adiciona a imagem predita da unidade de intra-predição 124 ou da unidade de predição/compensação de movimento 125 pela unidade de seleção de imagem predita 126 à informação diferencial recuperada que corresponde ao resultado de transformada ortogonal inversa provido da unidade de transformada ortogonal inversa 119, por esse meio provendo a imagem decodificada localmente (imagem decodificada). A imagem decodificada é provida a um filtro de malha 121 ou uma memória de quadro 122.

[00116] O filtro de malha 121 inclui um filtro de desbloqueio ou um filtro de malha adaptável ou similar e filtra a imagem reconstruída provida da unidade de cálculo 120, como apropriado. Por exemplo, o filtro de malha 121 remove a distorção de bloco da imagem reconstruída filtrando por desbloqueio a imagem reconstruída. Além disso, por exemplo, o filtro de malha 121 melhora a qualidade de imagem filtrando em malha o resultado do processo de filtro de desbloqueio (imagem reconstruída de qual a distorção de bloco foi removida) usando um Filtro de Wiener (Filtro de Wiener). O

filtro de malha 121 provê o resultado de processo de filtro (doravante chamado imagem decodificada) para a memória de quadro 122.

[00117] O filtro de malha 121 pode conduzir qualquer outro processo de filtragem na imagem reconstruída. O filtro de malha 121 pode prover a informação tal como o coeficiente de filtro usado na filtragem à unidade de codificação sem perda 116 como necessário para codificar a informação.

[00118] A memória de quadro 122 armazena a imagem decodificada provida e provê a imagem decodificada armazenada para a unidade de seleção 123 como a imagem de referência a uma temporização predeterminada.

[00119] Mais especificamente, a memória de quadro 122 armazena a imagem reconstruída provida da unidade de cálculo 120 e a imagem decodificada provida do filtro de malha 121. A memória de quadro 122 provê a imagem reconstruída armazenada para a unidade de intra-predição 124 pela unidade de seleção 123 a uma temporização predeterminada ou mediante um pedido do exterior, por exemplo da unidade de intra-predição 124. A memória de quadro 122 provê a imagem decodificada armazenada para a unidade de predição/compensação de movimento 125 pela unidade de seleção 123 a uma temporização predeterminada ou mediante um pedido do exterior, por exemplo da unidade de predição/compensação de movimento 125.

[00120] A unidade de seleção 123 seleciona o destino para qual a imagem de referência provida da memória de quadro 122 é provida. Por exemplo, no caso da intra-predição, a unidade de seleção 123 provê a imagem de referência provida da memória de quadro 122 (valor de pixel no quadro atual) para a unidade de intra-predição 124. Por outro lado, no caso da inter-predição, a unidade de seleção 123 provê a imagem de referência provida da memória de quadro 122 para a unidade de predição/compensação de movimento 125.

[00121] A unidade de intra-predição 124 executa a intra-predição (predição em tela) para gerar a imagem predita usando o valor de pixel no

quadro atual como a imagem de referência provida da memória de quadro 122 pela unidade de seleção 123. A unidade de intra-predição 124 executa a intra-predição em uma pluralidade de modos de intra-predição preparados.

[00122] A unidade de intra-predição 124 gera a imagem predita em todos os candidatos de modo de intra-predição, avalia o valor de função de custo de cada imagem predita usando a imagem de entrada provida da memória temporária de rearranjo de tela 112, e então seleciona o modo ótimo. Na seleção do modo ótimo de intra-predição, a unidade de intra-predição 124 provê a imagem predita gerada naquele modo ótimo à unidade de seleção de imagem predita 126.

[00123] Como descrito acima, a unidade de intra-predição 124 provê a informação de modo intra-predição representando o modo de intra-predição empregado à unidade de codificação sem perda 116 como apropriado onde a informação é codificada.

[00124] A unidade de predição/compensação de movimento 125 executa a predição de movimento (inter-predição) usando a imagem de entrada provida da memória temporária de rearranjo de tela 112 e a imagem de referência provida da memória de quadro 122 pela unidade de seleção 123. A unidade de predição/compensação de movimento 125 gera a imagem predita (informação de imagem inter-predita) pelo processo de compensação de movimento de acordo com o vetor de movimento detectado. A unidade de predição/compensação de movimento 125 executa tal inter-predição em uma pluralidade de modos de inter-predição preparados.

[00125] A unidade de predição/compensação de movimento 125 gera a imagem predita em todos os candidatos de modo de inter-predição. A unidade de predição/compensação de movimento 125 avalia o valor de função de custo de cada imagem predita usando a informação incluindo a imagem de entrada provida da memória temporária de rearranjo de tela 112 e o vetor de movimento diferencial gerado, e então seleciona o modo ótimo. Na seleção do

modo ótimo de inter-predição, a unidade de predição/compensação de movimento 125 provê a imagem predita gerada naquele modo ótimo à unidade de seleção de imagem predita 126.

[00126] A unidade de predição/compensação de movimento 125 provê a informação representando o modo de inter-predição empregado e a informação necessária para o processo no modo de inter-predição quando os dados codificados são decodificados, para a unidade de codificação sem perda 116, onde a informação é codificada. A informação necessária inclui, por exemplo, a informação do vetor de movimento diferencial gerado e a bandeira representando o índice do vetor de movimento de predição como a informação de vetor de movimento de predição.

[00127] A unidade de seleção de imagem predita 126 seleciona a fonte da qual a imagem predita é provida à unidade de cálculo 113 ou à unidade de cálculo 120. Por exemplo, no caso da intra-codificação, a unidade de seleção de imagem predita 126 seleciona a unidade de intra-predição 124 como a fonte da qual a imagem predita é provida, e provê a imagem predita provida da unidade de intra-predição 124 para a unidade de cálculo 113 ou a unidade de cálculo 120. No caso da inter-codificação, a unidade de seleção de imagem predita 126 seleciona a unidade de predição/compensação de movimento 125 como a fonte da qual a imagem predita é provida, e provê a imagem predita provida da unidade de predição/compensação de movimento 125 para a unidade de cálculo 113 ou a unidade de cálculo 120.

[00128] A unidade de controle de taxa 127 controla a taxa da operação de quantização da unidade de quantização 115 baseado na quantidade de código dos dados codificados acumulados na memória temporária de acumulação 117 de forma que o transbordamento ou subfluxo não ocorra.

[00129] A memória de quadro 122 provê a imagem decodificada armazenada para a unidade de controle de predição intercamada 104 como a informação relacionada à codificação da camada de base.

Unidade de codificação de imagem de camada de intensificação

[00130] Figura 11 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 da Figura 9. Como ilustrado na Figura 11, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 tem uma estrutura basicamente semelhante à unidade de codificação de imagem de camada de base 103 da Figura 10.

[00131] Porém, cada unidade da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa o processo para codificar a informação de imagem de camada de intensificação em vez da camada de base. Em outras palavras, o conversor A/D 111 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa a conversão A/D na informação de imagem de camada de intensificação e a memória temporária de acumulação 117 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 produz os dados codificados de camada de intensificação para, por exemplo, um caminho de transmissão ou um dispositivo de gravação (meio de gravação) em uma fase posterior que não é mostrada.

[00132] A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 tem uma unidade de predição/compensação de movimento 135 em vez da unidade de predição/compensação de movimento 125.

[00133] A unidade de predição/compensação de movimento 135 pode executar a predição de movimento entre as camadas principais além da predição de movimento entre os quadros como conduzido pela unidade de predição/compensação de movimento 125. A unidade de predição/compensação de movimento 135 adquire a informação relacionada à codificação da camada de base provida da unidade de controle de predição intercamada 104 (por exemplo, a imagem decodificada da camada de base). A unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição de movimento das camadas principais usando a informação relacionada à

codificação da camada de base como um dos modos de candidato da interpretação.

Unidade de geração de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00134] Figura 12 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de geração de informação comum 101 e da unidade de controle de predição intercamada 104 da Figura 9.

[00135] Como ilustrado na Figura 12, a unidade de geração de informação comum 101 inclui uma unidade de colocação de número máximo de camada principal 141, uma unidade de colocação de número máximo de subcamada 142, e uma unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 143. Além disso, a unidade de controle de predição intercamada 104 inclui uma unidade de controle de execução de predição intercamada 151 e uma memória temporária de informação relacionada à codificação 152.

[00136] A unidade de colocação de número máximo de camada principal 141 fixa a informação (`max_layer_minus1`) representando o número máximo de camadas principais. A unidade de colocação de número máximo de subcamada 142 fixa a informação (`vps_max_sub_layer_minus1`) representando o número máximo de subcamadas. A unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 143 fixa a informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada da camada principal atual é permitida.

[00137] A unidade de geração de informação comum 101 produz esses pedaços de informação para o exterior do dispositivo de codificação graduável 100 como a informação comum (conjunto de parâmetros de vídeo (VPS)). Além disso, a unidade de geração de informação comum 101 provê a informação comum (conjunto de parâmetros de vídeo (VPS)) para a unidade

de controle de codificação 102. Adicionalmente, a unidade de geração de informação comum 101 provê à unidade de controle de predição intercamada 104, a informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada da camada principal atual é permitida.

[00138] A unidade de controle de execução de predição intercamada 151 controla a execução da predição intercamada baseado na informação comum provida da unidade de geração de informação comum 101. Mais especificamente, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151 controla a memória temporária de informação relacionada à codificação 152 baseado na informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que é provida da unidade de geração de informação comum 101 e que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é permitida.

[00139] A memória temporária de informação relacionada à codificação 152 adquire e armazena a informação relacionada à codificação da camada de base provida da unidade de codificação de imagem de camada de base 103 (por exemplo, a imagem decodificada de camada de base). A memória temporária de informação relacionada à codificação 152 provê a informação armazenada relacionada à codificação da camada de base à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 conforme o controle da unidade de controle de execução de predição intercamada 151.

[00140] A unidade de controle de execução de predição intercamada 151 controla a provisão da informação relacionada à codificação da camada de base da memória temporária de informação relacionada à codificação 152. Por exemplo, se a predição intercamada da subcamada atual for permitida na informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é permitida, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151

provê a informação relacionada à codificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à codificação 152 (por exemplo, a imagem decodificada de camada de base) da subcamada atual para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00141] Por exemplo, se a predição intercamada da subcamada atual não for permitida na informação (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é permitida, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151 não provê a informação relacionada à codificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à codificação 152 (por exemplo, a imagem decodificada de camada de base) da subcamada atual para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00142] O dispositivo de codificação graduável 100 transmite a informação de controle de predição intercamada que controla a predição intercamada usando a subcamada; portanto, a deterioração em eficiência de codificação pelo controle de predição intercamada pode ser suprimida. Por conseguinte, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

Fluxo de processo de codificação

[00143] A seguir descrito é o fluxo de cada processo executado pelo dispositivo de codificação graduável 100 como acima. Primeiro, um exemplo do fluxo do processo de codificação é descrito com referência ao fluxograma da Figura 13.

[00144] No começo do processo de codificação, na etapa S101, a unidade de geração de informação comum 101 do dispositivo de codificação graduável 100 gera a informação comum. Na etapa S102, a unidade de controle de codificação 102 processa a primeira camada principal.

[00145] Na etapa S103, a unidade de controle de codificação 102

determina se a camada principal atual a ser processada é a camada de base ou não baseado na informação comum gerada na etapa S101. Se foi determinado que a camada principal atual é a camada de base, o processo avança à etapa S104.

[00146] Na etapa S104, a unidade de codificação de imagem de camada de base 103 executa o processo de codificação de camada de base. Depois do fim do processo na etapa S104, o processo avança à etapa S108.

[00147] Na etapa S103, se foi determinado que a camada principal atual é a camada de intensificação, o processo avança à etapa S105. Na etapa S105, a unidade de controle de codificação 102 decide a camada mais de base correspondendo à (isto é, usada como o destino de referência) camada principal atual.

[00148] Na etapa S106, a unidade de controle de predição intercamada 104 executa o processo de controle de predição intercamada.

[00149] Na etapa S107, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa o processo de codificação de camada de intensificação. Depois do fim do processo na etapa S107, o processo avança à etapa S108.

[00150] Na etapa S108, a unidade de controle de codificação 102 determina se todas as camadas principais foram processadas ou não. Se foi determinado que ainda há uma camada principal não processada, o processo avança à etapa S109.

[00151] Na etapa S109, a unidade de controle de codificação 102 processa a próxima camada principal não processada (camada principal atual). Depois do fim do processo na etapa S109, o processo retorna à etapa S103. O processo da etapa S103 à etapa S109 é repetido para codificar as camadas principais.

[00152] Se foi determinado que todas as camadas principais já estão processadas na etapa S108, o processo de codificação termina.

Fluxo de processo de geração de informação comum

[00153] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum executado na etapa S101 na Figura 13 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 14.

[00154] No começo do processo de geração de informação comum, a unidade de colocação de número máximo de camada principal 141 fixa o parâmetro (max_layer_minus1) na etapa S121. Na etapa S122, a unidade de colocação de número máximo de subcamada 142 fixa o parâmetro (vps_max_sub_layers_minus1). Na etapa S123, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 143 fixa o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) de cada camada principal.

[00155] Na etapa S124, a unidade de geração de informação comum 101 gera o conjunto de parâmetros de vídeo incluindo os parâmetros ajustados na etapa S121 à etapa S123 como a informação comum.

[00156] Na etapa S125, a unidade de geração de informação comum 101 provê o conjunto de parâmetros de vídeo gerado pelo processo na etapa S124 para a unidade de controle de codificação 102 e para o exterior do dispositivo de codificação graduável 100. Além disso, a unidade de geração de informação comum 101 provê o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) ajustado na etapa S123 para a unidade de controle de predição intercamada 104.

[00157] Depois do fim do processo na etapa S125, o processo de geração de informação comum termina e o processo retorna à Figura 13.

Fluxo de processo de codificação de camada de base

[00158] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de base a ser executado na etapa S104 na Figura 13 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 15.

[00159] Na etapa S141, o conversor A /D 111 da unidade de

codificação de imagem de camada de base 103 executa a conversão A/D na informação de imagem entrada (dados de imagem) da camada de base. Na etapa S142, a memória temporária de rearranjo de tela 112 armazena a informação de imagem (dados digitais) da camada de base que foi sujeita à conversão A/D, e rearranja os quadros da ordem de exibição para a ordem de codificação.

[00160] Na etapa S143, a unidade de intra-predição 124 executa o processo de intra-predição no modo de intra-predição. Na etapa S144, a unidade de predição/compensação de movimento 125 executa um processo de predição/compensação de movimento para executar a predição de movimento ou a compensação de movimento no modo de inter-predição. Na etapa S145, a unidade de seleção de imagem predita 126 decide o modo ótimo baseado em cada valor de função de custo produzido da unidade de intra-predição 124 e da unidade de predição/compensação de movimento 125. Em outras palavras, a unidade de seleção de imagem predita 126 seleciona qualquer uma da imagem predita gerada pela unidade de intra-predição 124 e da imagem predita gerada pela unidade de predição/compensação de movimento 125. Na etapa S146, a unidade de cálculo 113 calcula a diferença entre a imagem rearranjada pelo processo na etapa que S142 e a imagem predita selecionada pelo processo na etapa S145. Os dados de diferença contêm menos pedaços de dados que os dados de imagem originais. Portanto, quando comparado à codificação dos dados originais como estão, a quantidade de dados pode ser comprimida.

[00161] Na etapa S147, a unidade de transformada ortogonal 114 executa o processo de transformada ortogonal na informação diferencial gerada pelo processo na etapa S146. Na etapa S148, a unidade de quantização 115 quantiza o coeficiente de transformada ortogonal obtido pelo processo na etapa S147 usando o parâmetro de quantização calculado pela unidade de controle de taxa 127.

[00162] A informação diferencial quantizada pelo processo na etapa S148 é decodificada localmente como abaixo. Em outras palavras, na etapa S149, o coeficiente quantizado (também chamado coeficiente de quantização) gerado pelo processo na etapa S148 é quantizado inversamente pela unidade de quantização inversa 118 com a característica correspondendo à característica da unidade de quantização 115. Na etapa S150, a unidade de transformada ortogonal inversa 119 executa a transformada ortogonal inversa no coeficiente de transformada ortogonal obtido pelo processo na etapa S147. Na etapa S151, a unidade de cálculo 120 adiciona a imagem predita à informação diferencial decodificada localmente, por esse meio para gerar a imagem decodificada localmente (imagem correspondendo à entrada à unidade de cálculo 113).

[00163] Na etapa S152, o filtro de malha 121 filtra a imagem gerada pelo processo na etapa S151, por esse meio removendo a distorção de bloco, etc. Na etapa S153, a memória de quadro 122 armazena a imagem de qual a distorção de bloco, etc., foi removida pelo processo na etapa S152. Note que a imagem não filtrada pelo filtro de malha 121 também é provida da unidade de cálculo 120 para a memória de quadro 122 e é armazenada nela. A imagem armazenada na memória de quadro 122 é usada no processo da etapa S143 ou etapa S144.

[00164] Na etapa S154, a memória de quadro 122 provê a imagem armazenada nela como a informação relacionada à codificação da camada de base à unidade de controle de predição intercamada 104 e armazena a informação nela.

[00165] Na etapa S155, a unidade de codificação sem perda 116 codifica o coeficiente quantizado pelo processo na etapa S148. Em outras palavras, os dados correspondendo à imagem diferencial são sujeitos à codificação sem perda tal como a codificação de comprimento variável ou a codificação aritmética.

[00166] Nesta ocasião, a unidade de codificação sem perda 116 codifica a informação relacionada ao modo de predição da imagem predita selecionada pelo processo na etapa S145 e adiciona a informação aos dados codificados obtidos codificando a imagem diferencial. Em outras palavras, a unidade de codificação sem perda 116 codifica a informação de modo ótimo de intra-predição provida da unidade de intra-predição 124 ou a informação de acordo com o modo ótimo de inter-predição provida da unidade de predição/compensação de movimento 125, e adiciona a informação aos dados codificados.

[00167] Na etapa S156, a memória temporária de acumulação 117 acumula os dados codificados de camada de base obtidos pelo processo na etapa S155. Os dados codificados de camada de base acumulados na memória temporária de acumulação 117 são extraídos como apropriado e transmitidos para o lado de decodificação pelo caminho de transmissão ou o meio de gravação.

[00168] Na etapa S157, a unidade de controle de taxa 127 controla a taxa da operação de quantização da unidade de quantização 115 baseado na quantidade de código de dados codificados (quantidade de códigos gerados) acumulados na memória temporária de acumulação 117 pelo processo na etapa S156 de modo a prevenir o transbordamento ou o subfluxo. Além disso, a unidade de controle de taxa 127 provê a informação relacionada ao parâmetro de quantização à unidade de quantização 115.

[00169] No fim do processo na etapa S157, o processo de codificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 13. O processo de codificação de camada de base é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, cada quadro da camada atual é sujeito à codificação de camada de base. Porém, cada processo no processo de codificação de camada de base é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de controle de predição intercamada

[00170] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada a ser executado na etapa S106 na Figura 13 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 16.

[00171] No começo do processo de controle de predição intercamada, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151 se refere ao parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) provido da unidade de geração de informação comum 101 pelo processo de geração de informação comum da Figura 14 na etapa S171.

[00172] Na etapa S172, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151 determina se a subcamada do quadro atual é a camada para qual a predição intercamada é executada ou não baseado no valor do parâmetro. Se foi determinado que a camada especificada pelo parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) é a subcamada mais alta que a subcamada atual e a predição intercamada na subcamada atual é permitida para aquela subcamada, o processo avança à etapa S173.

[00173] Na etapa S173, a unidade de controle de execução de predição intercamada 151 controla a memória temporária de informação relacionada à codificação 152 para prover a informação relacionada à codificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à codificação 152 para a unidade de codificação imagem de camada de intensificação 105. No fim do processo na etapa S173, o processo de controle de predição intercamada termina, e o processo retorna à Figura 13.

[00174] Se foi determinado que a predição intercamada na subcamada atual não é permitida na etapa S172, a informação relacionada à codificação da camada de base não é provida e o processo de controle de predição intercamada termina; assim, o processo retorna à Figura 13. Em outras palavras, a predição intercamada não é executada na codificação daquela subcamada atual.

Fluxo de processo de codificação de camada de intensificação

[00175] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de intensificação a ser executado na etapa S107 na Figura 13 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 17.

[00176] Cada processo na etapa S191 à etapa S193 e etapa S195 à etapa S206 no processo de codificação de camada de intensificação é executado semelhantemente a cada processo na etapa S141 à etapa S143, etapa S145 à etapa S153, e etapa S155 à etapa S157 no processo de codificação de camada de base. Porém, cada processo no processo de codificação de camada de intensificação é executado na informação de imagem de camada de intensificação por cada unidade de processo na unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00177] Na etapa S194, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa o processo de predição/compensação de movimento na informação de imagem de camada de intensificação.

[00178] No fim do processo na etapa S206, o processo de codificação de camada de intensificação termina e o processo retorna à Figura 13. O processo de codificação de camada de intensificação é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, cada quadro da camada atual é sujeito ao processo de codificação de camada de intensificação. Porém, cada processo no processo de codificação de camada de intensificação é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de predição/compensação de movimento

[00179] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de predição/compensação de movimento a ser executado na etapa S194 na Figura 17 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 18.

[00180] No começo do processo de predição/compensação de movimento, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição de movimento na camada principal atual na etapa S221.

[00181] Na etapa S222, a unidade de predição/compensação de

movimento 135 determina se executar a predição intercamada para o quadro atual. A informação relacionada à codificação da camada de base é provida da unidade de controle de predição intercamada 104 e se for determinado que a predição intercamada está executada, o processo avança à etapa S223.

[00182] Na etapa S223, a unidade de predição/compensação de movimento 135 adquire a informação relacionada à codificação da camada de base provida da unidade de controle de predição intercamada 104. Na etapa S224, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição intercamada usando a informação adquirida na etapa S223. Depois do fim do processo na etapa S224, o processo avança à etapa S225.

[00183] Se foi determinado que a informação relacionada à codificação da camada de base não é provida da unidade de controle de predição intercamada 104 e a predição intercamada não é executada etapa S222, a predição intercamada para o quadro atual é omitida e o processo avança à etapa S225.

[00184] Na etapa S225, a unidade de predição/compensação de movimento 135 calcula o valor de função de custo com respeito a cada modo de predição. Na etapa S226, a unidade de predição/compensação de movimento 135 seleciona o modo ótimo de inter-predição baseado no valor de função de custo.

[00185] Na etapa S227, a unidade de predição/compensação de movimento 135 gera a imagem predita executando a compensação de movimento no modo ótimo de inter-predição selecionado na etapa S226. Na etapa S228, a unidade de predição/compensação de movimento 135 gera a informação relacionada à inter-predição com respeito ao modo ótimo de inter-predição.

[00186] No fim do processo na etapa S228, o processo de predição/compensação de movimento termina e o processo retorna à Figura 17. Desta maneira, o processo de predição/compensação de movimento que

usa a predição intercamada como apropriado é executado. Este processo é executado na unidade de bloco, por exemplo. Porém, cada processo no processo de predição/compensação de movimento é executado na unidade de cada processo.

[00187] Executando cada processo como acima, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir a deterioração em eficiência de codificação e suprimir a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

2. Segunda concretização

Dispositivo de decodificação graduável

[00188] A seguir descrito é a decodificação dos dados codificados (fluxo de bits) que foram sujeitos à codificação graduável (codificação de camada) como acima. Figura 19 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de decodificação graduável correspondendo ao dispositivo de codificação graduável 100 da Figura 9. Um dispositivo de decodificação graduável 200 ilustrado na Figura 19 decodifica graduavelmente os dados codificados obtidos codificando graduavelmente os dados de imagem pelo dispositivo de codificação graduável 100, por exemplo, por um método correspondendo ao método de codificação.

[00189] Como ilustrado na Figura 19, o dispositivo de decodificação graduável 200 inclui uma unidade de aquisição de informação comum 201, uma unidade de controle de decodificação 202, uma unidade de decodificação de imagem de camada de base 203, uma unidade de controle de predição intercamada 204 e uma unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00190] A unidade de aquisição de informação comum 201 adquire a informação comum (tal como conjunto de parâmetros de vídeo (VPS))

transmitida do lado de codificação. A unidade de aquisição de informação comum 201 extrai a informação relacionada à decodificação da informação comum adquirida, e provê a informação para a unidade de controle de decodificação 202. A unidade de aquisição de informação comum 201 provê alguns ou todos os pedaços de informação comuns para a unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205, como apropriado.

[00191] A unidade de controle de decodificação 202 adquire a informação relacionada à decodificação provida da unidade de aquisição de informação comum 201, e baseado nessa informação, controla a unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205, por esse meio controlando a decodificação de cada camada principal.

[00192] A unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 é a unidade de decodificação de imagem correspondendo à unidade de codificação de imagem de camada de base 103, e por exemplo, adquire os dados codificados de camada de base obtidos codificando a informação de imagem de camada de base com a unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 decodifica os dados codificados de camada de base sem se referir às outras camadas e reconstrói e produz a informação de imagem de camada de base. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 provê a informação relacionada à decodificação da camada de base obtida pela decodificação à unidade de controle de predição intercamada 204.

[00193] A unidade de controle de predição intercamada 204 controla a execução da predição intercamada pela unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205. A unidade de controle de predição intercamada 204 adquire e armazena a informação relacionada à decodificação da camada de base provida da unidade de decodificação de

imagem de camada de base 203. Além disso, a unidade de controle de predição intercamada 204 provê à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205, a informação armazenada relacionada à decodificação da camada de base na decodificação da subcamada para qual a predição intercamada é permitida.

[00194] A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 é a unidade de decodificação de imagem correspondendo à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105, e por exemplo, adquire os dados codificados de camada de intensificação obtidos codificando a informação de imagem de camada de intensificação pela unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105. A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 decodifica os dados codificados de camada de intensificação. Nesta ocasião, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 executa a predição intercamada com referência à informação relacionada à decodificação da camada de base conforme o controle da unidade de controle de predição intercamada 204. Mais especificamente, por exemplo, se a subcamada atual a ser processada for a subcamada para qual a predição intercamada é permitida, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 adquire a informação relacionada à decodificação da camada de base provida da unidade de controle de predição intercamada 204, executa a predição intercamada com referência à informação, e decodifica os dados codificados de camada de intensificação usando o resultado de predição. Por outro lado, se a subcamada atual for a subcamada para qual a predição intercamada é proibida, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 decodifica os dados codificados de camada de intensificação sem executar a predição intercamada. Pela codificação como acima, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 reconstrói a informação de imagem de camada de intensificação e produz

a informação.

Unidade de decodificação de imagem de camada de base

[00195] Figura 20 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 da Figura 19. Como ilustrado na Figura 20, a unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 inclui uma memória temporária de acumulação 211, uma unidade de decodificação sem perda 212, uma unidade de quantização inversa 213, uma unidade de transformada ortogonal inversa 214, uma unidade de cálculo 215, um filtro de malha 216, uma memória temporária de rearranjo de tela 217 e um conversor D/A 218. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 inclui uma memória de quadro 219, uma unidade de seleção 220, uma unidade de intrapredição 221, uma unidade de compensação de movimento 222 e uma unidade de seleção 223.

[00196] A memória temporária de acumulação 211 também serve como uma unidade de recepção que recebe os dados codificados de camada de base transmitidos. A memória temporária de acumulação 211 recebe e acumula os dados codificados de camada de base transmitidos e provê os dados codificados para a unidade de decodificação sem perda 212 a uma temporização predeterminada. Os dados codificados de camada de base incluem a informação necessária para a decodificação, tal como a informação de modo de predição.

[00197] A unidade de decodificação sem perda 212 decodifica a informação, que foi provida da memória temporária de acumulação 211 e codificada pela unidade de codificação sem perda 116, por um método correspondendo ao método de codificação da unidade de codificação sem perda 116. A unidade de decodificação sem perda 212 provê os dados de coeficiente obtidos quantizando a imagem decodificada diferencial, para a unidade de quantização inversa 213.

[00198] Além disso, a unidade de decodificação sem perda 212 extrai e adquire a unidade de NAL incluindo, por exemplo, o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS), o conjunto de parâmetros de sequência (SPS), e o conjunto de parâmetros de quadro (PPS) incluídos nos dados codificados de camada de base. A unidade de decodificação sem perda 212 extrai a informação relacionada ao modo ótimo de predição desses pedaços de informação, e determina qual do modo de intra-predição e do modo de inter-predição foi selecionado como o modo ótimo de predição baseado na informação. Então, a unidade de decodificação sem perda 212 provê a informação relacionada ao modo ótimo de predição a uma da unidade de intra-predição 221 e da unidade de compensação de movimento 222 com o modo selecionado. Em outras palavras, por exemplo, se o modo de intra-predição foi selecionado como o modo ótimo de predição na unidade de codificação de imagem de camada de base 103, a informação relacionada àquele modo ótimo de predição é provida à unidade de intra-predição 221. Por outro lado, se o modo de inter-predição foi selecionado como o modo ótimo de predição na unidade de codificação de imagem de camada de base 103, a informação relacionada àquele modo ótimo de predição é provida à unidade de compensação de movimento 222.

[00199] Além disso, a unidade de decodificação sem perda 212 extrai a informação necessária para a quantização inversa, tal como a matriz de quantização ou o parâmetro de quantização, da unidade de NAL ou similar e provê a informação para a unidade de quantização inversa 213.

[00200] A unidade de quantização inversa 213 quantiza inversamente os dados de coeficiente quantizados obtidos decodificando pela unidade de decodificação sem perda 212 por um método correspondendo ao método de quantização da unidade de quantização 115. Note que esta unidade de quantização inversa 213 é uma unidade de processo semelhante à unidade de quantização inversa 118. Portanto, a descrição da unidade de quantização inversa 213 pode se aplicar à unidade de quantização inversa 118. Porém, o

destino de entrada e saída de dados precisa ser ajustado conforme o dispositivo, como apropriado. A unidade de quantização inversa 213 provê os dados de coeficiente obtidos para a unidade de transformada ortogonal inversa 214.

[00201] A unidade de transformada ortogonal inversa 214 executa a transformada ortogonal inversa nos dados de coeficiente providos da unidade de quantização inversa 213 por um método correspondendo ao método de transformada ortogonal da unidade de transformada ortogonal 114. Note que a unidade de transformada ortogonal inversa 214 é uma unidade de processo semelhante à unidade de transformada ortogonal inversa 119. Em outras palavras, a descrição da unidade de transformada ortogonal inversa 214 pode se aplicar à unidade de transformada ortogonal inversa 119. Porém, o destino de entrada e saída de dados precisa ser ajustado conforme o dispositivo, como apropriado.

[00202] Pelo processo de transformada ortogonal inversa, a unidade de transformada ortogonal inversa 214 obtém os dados residuais decodificados correspondendo aos dados residuais antes da transformada ortogonal na unidade de transformada ortogonal 114. Os dados residuais decodificados obtidos da transformada ortogonal inversa são providos à unidade de cálculo 215. Para a unidade de cálculo 215, a imagem predita é provida da unidade de intra-predição 221 ou da unidade de compensação de movimento 222 pela unidade de seleção 223.

[00203] A unidade de cálculo 215 adiciona os dados residuais decodificados e a imagem predita, por esse meio provendo os dados de imagem decodificados correspondendo aos dados de imagem antes que a imagem predita seja subtraída pela unidade de cálculo 113. A unidade de cálculo 215 provê os dados de imagem decodificados para o filtro de malha 216.

[00204] O filtro de malha 216 executa o processo de filtro com o filtro

de desbloqueamento, o filtro de malha adaptável, ou similar na imagem decodificada provida como apropriado, e provê a imagem obtida para a memória temporária de rearranjo de tela 217 e a memória de quadro 219. Por exemplo, o filtro de malha 216 remove a distorção de bloco da imagem decodificada executando o processo de filtro de desbloqueamento na imagem decodificada. Adicionalmente, o filtro de malha 216 melhora a imagem executando o processo de filtro de malha no resultado de processo de filtro de desbloqueamento (imagem decodificada de qual a distorção de bloco foi removida) usando o Filtro de Wiener (Filtro de Wiener). Note que este filtro de malha 216 é uma unidade de processo semelhante ao filtro de malha 121.

[00205] Note que a imagem decodificada produzida da unidade de cálculo 215 pode ser provida à memória temporária de rearranjo de tela 217 e à memória de quadro 219 sem ter o filtro de malha 216 entre elas. Em outras palavras, o processo de filtro pelo filtro de malha 216 pode ser omitido parcialmente ou completamente.

[00206] A memória temporária de rearranjo de tela 217 rearranja as imagens decodificadas. Em outras palavras, a ordem de quadros rearranjados de acordo com a ordem de codificação pela memória temporária de rearranjo de tela 112 é rearranjada na ordem original de exibição. O conversor D/A 218 executa a conversão D/A na imagem provida da memória temporária de rearranjo de tela 217, e produz a imagem para uma exibição, que não é mostrada, onde a imagem é exibida.

[00207] A memória de quadro 219 armazena as imagens decodificadas providas e provê as imagens decodificadas armazenadas para a unidade de seleção 220 como imagens de referência a uma temporização predeterminada ou em um pedido do exterior, tal como da unidade de intra-predição 221 ou da unidade de compensação de movimento 222.

[00208] A memória de quadro 219 provê as imagens decodificadas armazenadas para a unidade de controle de predição intercamada 204 como a

informação relacionada à decodificação da camada de base.

[00209] A unidade de seleção 220 seleciona o destino para qual as imagens de referência providas da memória de quadro 219 são providas. A unidade de seleção 220, no caso de decodificar a imagem intra-codificada, provê a imagem de referência provida da memória de quadro 219 para a unidade de intra-predição 221. Por outro lado, no caso de decodificar a imagem inter-codificada, a unidade de seleção 220 provê a imagem de referência provida da memória de quadro 219 para a unidade de compensação de movimento 222.

[00210] Para a unidade de intra-predição 221, a informação representando o modo de intra-predição obtido decodificando a informação de cabeçalho e similar é provida da unidade de decodificação sem perda 212, como apropriado. A unidade de intra-predição 221 executa a intra-predição usando a imagem de referência adquirida da memória de quadro 219 no modo de intra-predição usado na unidade de intra-predição 124, e gera a imagem predita. A unidade de intra-predição 221 provê a imagem predita gerada para a unidade de seleção 223.

[00211] A unidade de compensação de movimento 222 adquire a informação obtida decodificando a informação de cabeçalho (como a informação de modo ótimo de predição e a informação de imagem de referência) da unidade de decodificação sem perda 212.

[00212] A unidade de compensação de movimento 222 executa a compensação de movimento usando a imagem de referência adquirida da memória de quadro 219 no modo de inter-predição representado pela informação de modo ótimo de predição adquirida da unidade de decodificação sem perda 212, e gera a imagem predita.

[00213] A unidade de seleção 223 provê a imagem predita da unidade de intra-predição 221 ou a imagem predita da unidade de compensação de movimento 222 para a unidade de cálculo 215. Na unidade de cálculo 215, a

imagem predita gerada usando o vetor de movimento e os dados residuais decodificados (informação de imagem diferencial) da unidade de transformada ortogonal inversa 214 são unidos, por meio de que a imagem original é obtida.

Unidade de codificação de imagem de camada de intensificação

[00214] Figura 21 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 da Figura 19. Como ilustrado na Figura 21, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 tem uma estrutura basicamente semelhante à unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 da Figura 20.

[00215] Porém, cada unidade da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 executa o processo para decodificar os dados codificados não da camada de base, mas da camada de intensificação. Em outras palavras, a memória temporária de acumulação 211 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 armazena os dados codificados de camada de intensificação, e o conversor D/A 218 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 produz a informação de imagem de camada de intensificação para, por exemplo, um dispositivo de gravação (meio de gravação) ou um caminho de transmissão em uma fase posterior, que não é mostrada.

[00216] A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 tem uma unidade de compensação de movimento 232 em vez da unidade de compensação de movimento 222.

[00217] A unidade de compensação de movimento 232 não executa apenas a compensação de movimento entre quadros como conduzido pela unidade de compensação de movimento 222, mas também a compensação de movimento entre as camadas principais. Neste caso, a unidade de compensação de movimento 232 adquire a informação (por exemplo, a

imagem decodificada de camada de base) relacionada à decodificação da camada de base que é provida da unidade de controle de predição intercamada 204. A unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento da camada principal usando a informação relacionada à decodificação da camada de base.

[00218] Unidade de aquisição de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00219] Figura 22 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de aquisição de informação comum 201 e da unidade de controle de predição intercamada 204 da Figura 19.

[00220] Como ilustrado na Figura 22, a unidade de aquisição de informação comum 201 inclui uma unidade de aquisição de número máximo de camada principal 241, uma unidade de aquisição de número máximo de subcamada 242 e uma unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 243. A unidade de controle de predição intercamada 204 inclui uma unidade de controle de execução de predição intercamada 251 e uma memória temporária de informação relacionada à decodificação 252.

[00221] A unidade aquisição de número máximo de camada principal 241 adquire a informação (max_layer_minus1) representando o número máximo de camadas principais incluídas na informação comum transmitida do lado de codificação. A unidade de aquisição de número máximo de subcamada 242 adquire a informação ($\text{vps_max_sub_layer_minus1}$) representando o número máximo de subcamadas incluídas na informação comum transmitida do lado de codificação. A unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 243 adquire a informação ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada da camada principal atual é permitida incluída na informação comum

transmitida do lado de codificação.

[00222] A unidade de aquisição de informação comum 201 provê a informação relacionada à decodificação incluída na informação comum adquirida (como um conjunto de parâmetros de vídeo (VPS)) para a unidade de controle de decodificação 202. Além disso, a unidade de aquisição de informação comum 201 provê à unidade de controle de predição intercâmara 204, a informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercâmara da camada principal atual é permitida.

[00223] A unidade de controle de execução de predição intercâmara 251 controla a execução da predição intercâmara baseado na informação comum provida da unidade de aquisição de informação comum 201. Mais especificamente, a unidade de controle de execução de predição intercâmara 251 controla a memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 baseado na informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que é provida da unidade de aquisição de informação comum 201 e que especifica a subcamada mais alto entre as subcamadas para quais a predição intercâmara é permitida.

[00224] A memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 adquire e armazena a informação (como a imagem decodificada de camada de base) relacionada à decodificação da camada de base provida da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 provê a informação armazenada relacionada à codificação da camada de base à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 conforme o controle da unidade de controle de execução de predição intercâmara 251.

[00225] A unidade de controle de execução de predição intercâmara 251 controla a provisão da informação relacionada à decodificação da camada

de base desta memória temporária de informação relacionada à decodificação 252. Por exemplo, se a predição intercâmara do subcamada atual for permitida na informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercâmara é permitida, a unidade de controle de execução de predição intercâmara 251 provê que a informação relacionada à decodificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 com respeito à subcamada atual (por exemplo, a imagem decodificada de camada de base) para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00226] Por outro lado, se a predição intercâmara da subcamada atual não for permitida na informação (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercâmara é permitida, a unidade de controle de execução de predição intercâmara 251 não provê a informação relacionada à decodificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 com respeito à subcamada atual (por exemplo, a imagem decodificada de camada de base) para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00227] Assim, o dispositivo de decodificação graduável 200 transmite a informação de controle de predição intercâmara que controla a predição intercâmara usando a subcamada; portanto, a deterioração em eficiência de codificação pelo controle de predição intercâmara pode ser suprimida. Isto pode suprimir a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação no dispositivo de decodificação graduável 200.

Fluxo de processo de decodificação

[00228] A seguir descrito é o fluxo de processos a serem executados pelo dispositivo de decodificação graduável 200 como acima. Primeiro, um

exemplo do fluxo do processo de decodificação é descrito com referência ao fluxograma da Figura 23.

[00229] No começo do processo de decodificação, na etapa S301, a unidade de aquisição de informação comum 201 do dispositivo de decodificação graduável 200 adquire a informação comum. Na etapa S302, a unidade de controle de decodificação 202 processa a primeira camada principal.

[00230] Na etapa S303, a unidade de controle de decodificação 202 determina se a camada principal atual a ser processada é a camada de base ou não baseado na informação comum adquirida na etapa S301 e transmitida do lado de codificação. Se foi determinado que a camada principal atual é a camada de base, o processo avança à etapa S304.

[00231] Na etapa S304, a unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 executa o processo de decodificação de camada de base. No fim do processo da etapa S304, o processo avança à etapa S308.

[00232] Se foi determinado que a camada principal atual é a camada de intensificação na etapa S303, o processo avança à etapa S305. Na etapa S305, a unidade de controle de decodificação 202 decide a camada de base correspondendo à camada principal atual (isto é, a camada de base usada como o destino de referência).

[00233] Na etapa S306, a unidade de controle de predição intercamada 204 executa o processo de controle de predição intercamada.

[00234] Na etapa S307, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 executa o processo de decodificação de camada de intensificação. No fim do processo da etapa S307, o processo avança à etapa S308.

[00235] Na etapa S308, a unidade de controle de decodificação 202 determina se todas as camadas principais foram processadas ou não. Se foi determinado que a camada principal não processada ainda existe, o processo

avança à etapa S309.

[00236] Na etapa S309, a unidade de controle de decodificação 202 processa a próxima camada principal não processada (camada principal atual). No fim do processo da etapa S309, o processo retorna à etapa S303. O processo da etapa S303 à etapa S309 é executado repetidamente para decodificar as camadas principais.

[00237] Se foi determinado que todas as camadas principais já estão processadas na etapa S308, o processo de decodificação termina.

Fluxo de processo de aquisição de informação comum

[00238] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum a ser executado na etapa S301 da Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 24.

[00239] No começo do processo de aquisição de informação comum, a unidade de aquisição de informação comum 201 adquire o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) transmitido do lado de codificação na etapa S321.

[00240] Na etapa S322, a unidade de aquisição de número máximo de camada principal 241 adquire o parâmetro (`max_layer_minus1`) do conjunto de parâmetros de vídeo. Na etapa S323, a unidade de aquisição de número máximo de subcamada 242 adquire o parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) do conjunto de parâmetros de vídeo. Na etapa S324, a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 243 adquire o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada principal.

[00241] Na etapa S325, a unidade de aquisição de informação comum 201 extrai a informação necessária para o controle da decodificação do parâmetro de vídeo e provê a informação como a informação relacionada à decodificação à unidade de controle de decodificação 202.

[00242] No fim do processo da etapa S325, o processo de aquisição de informação comum termina e o processo retorna à Figura 23.

Fluxo de processo de decodificação de camada de base

[00243] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de base a ser executado na etapa S304 na Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 25.

[00244] No começo do processo de decodificação de camada de base, a memória temporária de acumulação 211 da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 acumula os fluxos de bits das camadas de base transmitidas do lado de codificação na etapa S341. Na etapa S342, a unidade de decodificação sem perda 212 decodifica o fluxo de bits (a informação de imagem de diferencial codificada) da camada de base provida da memória temporária de acumulação 211. Em outras palavras, o quadro I, o quadro P e o quadro B codificados pela unidade de codificação sem perda 116 são decodificados. Nesta ocasião, vários outros pedaços de informação que não a informação de imagem de diferencial incluída no fluxo de bits como a informação de cabeçalho também são decodificados.

[00245] Na etapa S343, a unidade de quantização inversa 213 quantiza inversamente o coeficiente quantizado obtido pelo processo na etapa S342.

[00246] Na etapa S344, a unidade de transformada ortogonal inversa 214 executa a transformada ortogonal inversa no bloco atual (TU atual).

[00247] Na etapa S345, a unidade de intra-predição 221 ou a unidade de compensação de movimento 222 executa o processo de predição e gera a imagem predita. Em outras palavras, o processo de predição é executado no modo de predição empregado na codificação que foi determinado na unidade de decodificação sem perda 212. Mais especificamente, por exemplo, no caso onde a intra-predição é aplicada na codificação, a unidade de intra-predição 221 gera a imagem predita no modo de intra-predição que é determinado ser ótimo na codificação. Por outro lado, no caso onde a inter-predição é aplicada na codificação, a unidade de compensação de movimento 222 gera a imagem predita no modo de inter-predição que é determinado ser ótimo na

codificação.

[00248] Na etapa S346, a unidade de cálculo 215 adiciona a imagem predita gerada na etapa S345 à informação de imagem diferencial gerada pelo processo de transformada ortogonal inversa na etapa S344. Assim, a imagem original é formada pela decodificação.

[00249] Na etapa S347, o filtro de malha 216 executa o processo de filtro de malha na imagem decodificada obtida na etapa S346, como apropriado.

[00250] Na etapa S348, a memória temporária de rearranjo de tela 217 rearranja as imagens filtradas na etapa S347. Em outras palavras, a ordem de quadros rearranjados para codificação pela memória temporária de rearranjo de tela 112 é rearranjada para ser a ordem original de exibição.

[00251] Na etapa S349, o conversor D/A 218 executa a conversão D/A na imagem cuja ordem de quadros foi rearranjada na etapa S348. Esta imagem é produzida e exibida em uma exibição, que não é mostrada.

[00252] Na etapa S350, a memória de quadro 219 armazena a imagem sujeita ao processo de filtro de malha na etapa S347.

[00253] Na etapa S351, a memória de quadro 219 provê a imagem decodificada armazenada na etapa S350 para a memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 da unidade de controle de predição intercamada 204 como a informação relacionada à decodificação da camada de base e armazena a informação na memória temporária de informação relacionada à decodificação 252.

[00254] No fim do processo da etapa S351, o processo de decodificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 23. O processo de decodificação de camada de base é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, o processo de decodificação de camada de base é executado para cada quadro da camada atual. Porém, cada processo no processo de decodificação de camada de base é executado na

unidade de cada processo.

Fluxo processo de controle de predição intercamada

[00255] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada a ser executado na etapa S306 na Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 26.

[00256] No começo do processo de controle de predição intercamada, a unidade de controle de execução de predição intercamada 251 se refere ao parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) provido da unidade de aquisição de informação comum 201 pelo processo de geração de informação comum na Figura 24 na etapa S371.

[00257] Na etapa S372, a unidade de controle de execução de predição intercamada 251 determina se a subcamada atual do quadro atual é a camada à qual a predição intercamada é executada baseado no valor do parâmetro. Se a camada especificada pelo parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) for a subcamada mais alta que a subcamada atual e for determinado que a predição intercamada da subcamada atual é permitida, o processo avança à etapa S373.

[00258] Na etapa S373, a unidade de controle de execução de predição intercamada 251 controla a memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 para prover a informação relacionada à decodificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205. No fim do processo da etapa S373, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23.

[00259] Se foi determinado que a predição intercamada da subcamada atual não é permitida na etapa S372, o processo de controle de predição intercamada termina sem a provisão da informação relacionada à codificação da camada de base e o processo retorna à Figura 23. Em outras palavras, a

predição intercamada não é executada na codificação desta subcamada atual.

Fluxo de processo de decodificação de camada de intensificação

[00260] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de intensificação a ser executado na etapa S307 na Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 27.

[00261] Os processos da etapa S391 à etapa S394 e etapa S396 à S400 no processo de decodificação de camada de intensificação são executados de um modo semelhante aos processos da etapa S341 à etapa S344 e etapa S346 à etapa S350 no processo de decodificação de camada de base. Porém, cada processo do processo de decodificação de camada de intensificação é executado nos dados codificados de camada de intensificação para cada unidade de processo da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00262] Na etapa S395, a unidade de intra-predição 221 ou a unidade de compensação de movimento 232 executa o processo de predição nos dados codificados de camada de intensificação.

[00263] No fim do processo da etapa S400, o processo de decodificação de camada de intensificação termina e o processo retorna à Figura 23. O processo de decodificação de camada de intensificação é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, o processo de decodificação de camada de intensificação é executado para cada quadro da camada atual. Porém, cada processo no processo de decodificação de camada de intensificação é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de predição

[00264] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de predição a ser executado na etapa S395 na Figura 27 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 28.

[00265] No começo do processo de predição, a unidade de compensação de movimento 232 determina se o modo de predição é a inter-

predição ou não na etapa S421. Se foi determinado que o modo de predição é a inter-predição, o processo avança à etapa S422.

[00266] Na etapa S422, a unidade de compensação de movimento 232 determina se o modo ótimo de inter-predição como o modo de inter-predição empregado na codificação é o modo no qual a predição intercamada é executada. Se foi determinado que o modo ótimo de inter-predição é o modo no qual a predição intercamada é executada, o processo avança à etapa S423.

[00267] Na etapa S423, a unidade de compensação de movimento 232 adquire a informação relacionada à decodificação da camada de base. Na etapa S424, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento usando a informação relacionada à camada de base, e gera a imagem predita para a predição intercamada. No fim do processo da etapa S424, o processo avança à etapa S427.

[00268] Se foi determinado na etapa S422 que o modo ótimo de inter-predição não é o modo no qual a predição intercamada é executada, o processo avança à etapa S425. Na etapa S425, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento na camada principal atual, e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S425, o processo avança à etapa S427.

[00269] Se foi determinado na etapa S421 que o modo ótimo de inter-predição é a intra-predição, o processo avança à etapa S426. Na etapa S426, a unidade de intra-predição 221 gera a imagem predita no modo ótimo de intra-predição como o modo de intra-predição empregado na codificação. No fim do processo da etapa S426, o processo avança à etapa S427.

[00270] Na etapa S427, a unidade de seleção 223 seleciona a imagem predita e provê a imagem para a unidade de cálculo 215. No fim do processo da etapa S427, a predição termina e o processo retorna à Figura 27.

[00271] Executando os processos como acima, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode suprimir a deterioração em eficiência de

codificação e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

3. Terceira concretização

Especificação de subcamada para cada camada principal

[00272] Embora a descrição tenha sido feita para especificar o valor máximo do número de subcamadas em cada camada principal pelo parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS), por exemplo, como a informação comum, a descrição presente não está limitada a isso e o número de subcamadas em cada camada principal pode ser especificado individualmente.

[00273] Figura 29 ilustra um exemplo da sintaxe do conjunto de parâmetros de vídeo neste caso. Como ilustrado na Figura 29, neste caso, o parâmetro (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) é ajustado em vez do parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00274] Este parâmetro (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) é o parâmetro ajustado para cada camada principal, e especifica o número de camadas das subcamadas (número de subcamadas) na camada principal correspondente. Em outras palavras, este parâmetro especifica o número de subcamadas de cada camada principal individualmente.

[00275] Há vários métodos para a formação de camadas; por exemplo, o número de subcamadas pode ser feito diferente para cada camada principal (por exemplo, estrutura de GOP). No caso do exemplo ilustrado na Figura 30, na camada principal, a camada mais alta (camada de intensificação) contém menos subcamadas que a camada mais baixa (camada de base). No caso do exemplo ilustrado na Figura 31, na camada principal, a camada mais alta (camada de intensificação) contém mais subcamadas que a camada mais baixa (camada de base).

[00276] Especificando o número de subcamadas individualmente em cada camada principal com o parâmetro (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`), o

dispositivo de codificação graduável 100 e o dispositivo de decodificação graduável 200 podem executar controle mais específico (mais preciso) sobre a predição intercamada usando este valor.

[00277] Por exemplo, o valor do parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) é menos que ou igual ao parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) na descrição anterior; porém, embora o valor maior que o número de subcamadas da camada de base e da camada de intensificação seja ajustado ao parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`), o número real de subcamadas é a camada mais alta. Em outras palavras, para controlar a predição intercamada corretamente, é necessário conhecer adicionalmente o número de subcamadas da camada de base e da camada de intensificação.

[00278] Assim, o valor do parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) é ajustado a menos que ou igual ao número de subcamadas, que é o número menor entre o número de subcamadas da camada de base e o número de subcamadas da camada de intensificação, usando o valor do parâmetro (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`). Portanto, a predição intercamada pode ser controlada mais facilmente e precisamente.

Unidade de geração de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00279] Figura 32 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de geração de informação comum e da unidade de controle de predição intercamada do dispositivo de codificação graduável 100 neste caso. Neste caso, o dispositivo de codificação graduável 100 inclui uma unidade de geração de informação comum 301 em vez da unidade de geração de informação comum 101.

[00280] Como ilustrado na Figura 32, a unidade de geração de informação comum 301 é uma unidade de processo basicamente semelhante à

unidade de geração de informação comum 101 e tem a estrutura semelhante, exceto que a unidade de geração de informação comum 301 tem uma unidade de colocação de número de subcamada 342 e uma unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 343 em vez da unidade de colocação de número máximo de subcamada 142 e da unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 143.

[00281] A unidade de colocação de número de subcamada 342 fixa o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]), que é a informação que especifica o número de subcamadas da camada principal correspondente. A unidade de colocação de número de subcamada 342 fixa o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) para cada camada principal (i).

[00282] A unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 343 fixa o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]), que é a informação que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é permitida na camada principal correspondente baseado no valor do parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) ajustado pela unidade de colocação de número de subcamada 342.

[00283] Assim, o dispositivo de codificação graduável 100 pode controlar a predição intercamada mais facilmente e precisamente.

Fluxo de processo de geração de informação comum

[00284] Um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 33. No começo do processo de geração de informação comum, a unidade de colocação de número máximo de camada principal 141 fixa o parâmetro (max_layer_minus1) na etapa S501.

[00285] Na etapa S502, a unidade de colocação de número de subcamada 342 fixa o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) para cada camada principal.

[00286] Na etapa S503, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 343 fixa o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada principal baseado no parâmetro (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) da camada atual e da camada de destino de referência.

[00287] Na etapa S504, a unidade de geração de informação comum 101 gera o conjunto de parâmetros de vídeo incluindo os parâmetros ajustados na etapa S501 à etapa S503 como a informação comum.

[00288] Na etapa S505, a unidade de geração de informação comum 101 provê o conjunto de parâmetros de vídeo gerado pelo processo na etapa S504 para o exterior do dispositivo de codificação graduável 100 e para a unidade de controle de codificação 102. A unidade de geração de informação comum 101 também provê o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) ajustado na etapa S503 para a unidade de controle de predição intercamada 104.

[00289] No fim do processo da etapa S505, o processo de geração de informação comum termina e o processo retorna à Figura 13.

[00290] Pelos processos como acima, o dispositivo de codificação graduável 100 pode executar a predição intercamada mais facilmente e precisamente.

4. Quarta concretização

[00291] Unidade de aquisição de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00292] A seguir, o dispositivo de decodificação graduável 200 é descrito. Figura 34 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de aquisição de informação comum e da unidade de controle de predição intercamada do dispositivo de decodificação graduável 200. Neste caso, o dispositivo de decodificação graduável 200 tem uma unidade de aquisição de informação comum 401 em vez da unidade de

aquisição de informação comum 201.

[00293] Como ilustrado na Figura 34, a unidade de aquisição de informação comum 401 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de aquisição de informação comum 201 e tem a estrutura semelhante, exceto que a unidade de aquisição de informação comum 401 tem uma unidade de aquisição de número de subcamada 442 e uma unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 443 em vez da unidade de aquisição de número máximo de subcamada 242 e a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 243.

[00294] A unidade de aquisição de número de subcamada 442 adquire o parâmetro ($vps_num_sub_layers_minus1[i]$) incluído na informação comum transmitida do lado de codificação. A unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 443 adquire o parâmetro ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$) incluído na informação comum transmitida do lado de codificação. Como descrito acima, este parâmetro ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$) é ajustado usando o valor do parâmetro ($vps_num_sub_layers_minus1[i]$) no lado de codificação.

[00295] A unidade de aquisição de informação comum 401 provê a informação relacionada à decodificação incluída na informação comum adquirida (como o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS)) para a unidade de controle de decodificação 202. Adicionalmente, a unidade de aquisição de informação comum 401 provê a informação que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada da camada principal atual é permitida ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$), para a unidade de controle de predição intercamada 204.

[00296] Assim, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição intercamada mais facilmente e precisamente.

Fluxo de processo de aquisição de informação comum

[00297] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum a ser executado na etapa S301 na Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 35.

[00298] No começo do processo de aquisição de informação comum, a unidade de aquisição de informação comum 401 adquire o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) transmitido do lado de codificação na etapa S521.

[00299] Na etapa S522, a unidade de aquisição de número máximo de camada principal 241 adquire o parâmetro (max_layer_minus1) do conjunto de parâmetros de vídeo.

[00300] Na etapa S523, a unidade de aquisição de número de subcamada 442 adquire o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) para cada camada principal do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00301] Na etapa S524, a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 443 adquire o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) para cada camada principal do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00302] Na etapa S525, a unidade de aquisição de informação comum 401 extrai a informação necessária para o controle da decodificação do conjunto de parâmetros de vídeo, e provê a informação como a informação relacionada à decodificação à unidade de controle de decodificação 202. A unidade de aquisição de informação comum 401 provê o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) ajustado na etapa S523 para a unidade de controle de predição intercamada 204.

[00303] No fim do processo na etapa S525, o processo de aquisição de informação comum termina e o processo retorna à Figura 23.

[00304] Executando os processos como acima, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição intercamada mais facilmente e precisamente.

5. Quinta concretização

[00305] Informação de controle de predição intercamada comum a camadas principais

[00306] Na descrição anterior, o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) é ajustado para cada camada principal; porém, a descrição presente não está limitada a isso e este valor pode ser usado geralmente entre todas as camadas principais.

[00307] Adicionalmente, a informação de controle (bandeira) controlando se a informação de controle de predição intercamada está ajustada para cada camada principal ou ajustada como o valor comum a todas as camadas principais pode ser ajustada.

[00308] Figura 36 ilustra um exemplo da sintaxe do conjunto de parâmetros de vídeo neste caso. Como ilustrado na Figura 36, neste caso, a bandeira (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction_flag`) controlando qual parâmetro está ajustado como a informação de controle de predição intercamada no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) é ajustada.

[00309] Se esta bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) for verdadeira, o parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) comum a todas as camadas principais é ajustado. Pelo contrário, se a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) for falsa, o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) é ajustado para cada camada principal.

[00310] Fixando o parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) em vez do parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`), a quantidade de informação da informação de controle de predição intercamada pode ser reduzida adicionalmente, por esse meio suprimindo a deterioração em eficiência de codificação pelo controle de predição intercamada e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

[00311] Se o parâmetro for o valor comum a todas as camadas, porém, a quantidade de informação é reduzida, mas a precisão deteriorada. Isto pode resultar no controle menos preciso da predição intercamada. Devido a isto, usando a bandeira para controlar se a informação que especifica a subcamada mais alta das subcamadas para quais a predição intercamada é permitida é ajustada para cada camada ou ajustada como o valor comum a todas as camadas, é possível lidar com várias circunstâncias e alcançar o controle de predição intercamada mais adaptável.

[00312] Unidade de geração de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00313] Figura 37 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de controle de predição intercamada e da unidade de geração de informação comum do dispositivo de codificação graduável 100. Neste caso, o dispositivo de codificação graduável 100 inclui uma unidade de geração de informação comum 501 em vez da unidade de geração de informação comum 101. O dispositivo de codificação graduável 100 inclui uma unidade de controle de predição intercamada 504 em vez da unidade de controle de predição intercamada 104.

[00314] Como ilustrado na Figura 37, a unidade de geração de informação comum 501 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de geração de informação comum 101, exceto que a unidade de geração de informação comum 501 tem uma unidade de colocação de bandeira comum 543 e uma unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 em vez da unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 143.

[00315] A unidade de colocação de bandeira comum 543 fixa a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) que controla o parâmetro para fixar como a informação de controle de predição intercamada.

[00316] A unidade de colocação de subcamada máxima de execução de

predição intercamada 544 fixa a informação que especifica a subcamada mais alta entre as subcamadas para quais a predição intercamada é permitida baseado no valor da bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) ajustado pela unidade de colocação de bandeira comum 543 e o valor do parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) ajustado pela unidade de colocação de número máximo de subcamada 142. Por exemplo, se a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) for verdadeira, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 fixa o parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) comum a todas as camadas principais. Se a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) for falsa, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 fixa o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada principal.

[00317] Assim, o dispositivo de codificação graduável 100 pode controlar a predição intercamada mais adaptavelmente.

Fluxo de processo de geração de informação comum

[00318] Um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 38. No começo do processo de geração de informação comum, a unidade de colocação de número máximo de camada principal 141 fixa o parâmetro (`max_layer_minus1`) na etapa S601. Na etapa S602, a unidade de colocação de número máximo de subcamada 142 fixa o parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`).

[00319] Na etapa S603, a unidade de colocação de bandeira comum 543 fixa a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) controlando qual parâmetro fixar.

[00320] Na etapa S604, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 determina se o valor da bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) é verdadeiro ou não. Se foi determinado que a bandeira é verdadeira, o processo avança à etapa S605.

[00321] Na etapa S605, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 fixa o parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) comum a todas as camadas principais. No fim do processo da etapa S605, o processo avança à etapa S607.

[00322] Se foi determinado que a bandeira é falsa na etapa S604, o processo avança à etapa S606. Na etapa S606, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 544 fixa o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada principal. No fim do processo da etapa S606, o processo avança à etapa S607.

[00323] Na etapa S607, a unidade de geração de informação comum 501 gera o conjunto de parâmetros de vídeo incluindo cada parâmetro ajustado na etapa S601 à etapa S606 como a informação comum.

[00324] Na etapa S608, a unidade de geração de informação comum 501 provê o conjunto de parâmetros de vídeo gerado pelo processo na etapa S607 para o exterior do dispositivo de codificação graduável 100 e para a unidade de controle de codificação 102. A unidade de geração de informação comum 501 provê o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) ajustado na etapa S503 para a unidade de controle de predição intercamada 504.

[00325] No fim do processo da etapa S608, o processo de geração de informação comum termina e o processo retorna à Figura 13.

Fluxo de processo de controle de predição intercamada

[00326] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada neste caso é descrito com referência ao fluxograma da

Figura 39.

[00327] No começo do processo de controle de predição intercamada, a unidade de controle de execução de predição intercamada 551 determina se o valor da bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) é verdadeiro ou falso na etapa S621. Se foi determinado que o valor é verdadeiro, o processo avança à etapa S622.

[00328] Na etapa S622, a unidade de controle de execução de predição intercamada 551 se refere ao parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) comum a todas as camadas principais. No fim do processo da etapa S622, o processo avança à etapa S624.

[00329] Se foi determinado que o valor é falso na etapa S621, o processo avança à etapa S623.

[00330] Na etapa S623, a unidade de controle de execução de predição intercamada 551 se refere ao parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada principal. No fim do processo da etapa S623, o processo avança à etapa S624.

[00331] Na etapa S624, baseado nesses pedaços de informação, a unidade de controle de execução de predição intercamada 551 determina se a subcamada atual é a camada para qual a predição intercamada é executada. Se foi determinado que a subcamada atual é a camada para qual a predição intercamada é executada, o processo avança à etapa S625.

[00332] Na etapa S625, a unidade de controle de execução de predição intercamada 551 controla a memória temporária de informação relacionada à codificação 152 para prover a informação relacionada à codificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à codificação 152 para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105. No fim do processo da etapa S624, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 13.

[00333] Se foi determinado que a predição intercamada da subcamada atual não é permitida na etapa S624, o processo de controle de predição intercamada termina sem prover a informação relacionada à codificação da camada de base e o processo retorna à Figura 13. Em outras palavras, a predição intercamada não é executada na codificação desta subcamada atual.

[00334] Executando os processos como acima, o dispositivo de codificação graduável 100 pode controlar a predição intercamada mais facilmente e corretamente.

6. Sexta concretização

[00335] Unidade de aquisição de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00336] A seguir, o dispositivo de decodificação graduável 200 é descrito. Figura 40 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de geração de informação comum e da unidade de controle de predição intercamada neste caso.

[00337] Como ilustrado na Figura 40, neste caso, o dispositivo de decodificação graduável 200 inclui uma unidade de aquisição de informação comum 601 em vez da unidade de aquisição de informação comum 201. Além disso, o dispositivo de decodificação graduável 200 inclui uma unidade de controle de predição intercamada 604 em vez da unidade de controle de predição intercamada 204.

[00338] A unidade de aquisição de informação comum 601 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de aquisição de informação comum 201, exceto que a unidade de aquisição de informação comum 601 tem uma unidade de aquisição de bandeira comum 643 e uma unidade de aquisição subcamada máxima de execução de predição intercamada 644 em vez da unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 243.

[00339] A unidade de aquisição de bandeira comum 643 adquire a bandeira (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) controlando qual parâmetro fixar como a informação de controle de predição intercamada.

[00340] A unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 644 adquire o parâmetro (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) comum a todas as camadas principais se a bandeira (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) for verdadeira. Se a bandeira (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) for falsa, a unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada 343 adquire o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) para cada camada principal.

[00341] A unidade de aquisição de informação comum 601 provê a informação (como conjunto de parâmetros de vídeo (VPS)) relacionado à decodificação incluída na informação comum adquirida à unidade de controle de decodificação 202. Além disso, a unidade de aquisição de informação comum 601 provê o parâmetro (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) ou o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) para a unidade de controle de predição intercamada 604.

[00342] Baseado no parâmetro (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) ou no parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) provido da unidade de aquisição de informação comum 601, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 controla a extração da memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 e controla a execução da predição intercamada.

[00343] Assim, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição intercamada mais adaptavelmente.

Fluxo de processo de aquisição de informação comum

[00344] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum a ser executado na etapa S301 na Figura 23 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 41.

[00345] No começo do processo de aquisição de informação comum, a unidade de aquisição de informação comum 601 adquire o conjunto de parâmetros de vídeo (VPS) transmitido do lado de codificação na etapa S641.

[00346] Na etapa S642, a unidade de aquisição de número máximo de camada principal 241 adquire o parâmetro (`max_layer_minus1`) do conjunto de parâmetros de vídeo.

[00347] Na etapa S643, a unidade de aquisição de número máximo de subcamada 242 adquire o parâmetro (`vps_max_sub_layers_minus1`) do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00348] Na etapa S644, a unidade de aquisição de bandeira comum 643 adquire a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00349] Na etapa S645, a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 644 determina se a bandeira (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) é verdadeira ou não. Se foi determinado que a bandeira é verdadeira, o processo avança à etapa S646.

[00350] Na etapa S646, a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 644 adquire o parâmetro (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) comum a todas as camadas do conjunto de parâmetro de vídeo (VPS). No fim do processo da etapa S646, o processo avança à etapa S648.

[00351] Se foi determinado que a bandeira é falsa na etapa S645, o processo avança à etapa S647. Na etapa S647, a unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada 644 adquire o parâmetro (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) para cada camada

principal do conjunto de parâmetro de vídeo (VPS). No fim do processo da etapa S647, o processo avança à etapa S648.

[00352] Na etapa S648, a unidade de aquisição de informação comum 601 extrai a informação necessária para controlar a decodificação do conjunto de parâmetros de vídeo e provê a informação para a unidade de controle de decodificação 202 como a informação relacionada à decodificação. A unidade de aquisição de informação comum 601 provê o parâmetro (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) ajustado na etapa S646 ou o parâmetro (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) ajustado na etapa S647 para a unidade de controle de predição intercamada 604.

[00353] No fim do processo da etapa S648, o processo de aquisição de informação comum termina e o processo retorna à Figura 23.

Fluxo de processo de controle de predição intercamada

[00354] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 42.

[00355] No começo do processo de controle de predição intercamada, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 determina se o valor da bandeira (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) é verdadeiro ou falso na etapa S661. Se foi determinado que o valor é verdadeiro, o processo avança à etapa S662.

[00356] Na etapa S662, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 se refere ao parâmetro (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction). No fim do processo da etapa S662, o processo avança à etapa S664.

[00357] Se foi determinado que o valor é falso na etapa S661, o processo avança à etapa S663.

[00358] Na etapa S663, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 se refere ao parâmetro

(max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]). No fim do processo da etapa S663, o processo avança à etapa S664.

[00359] Na etapa S664, baseado no valor do parâmetro referido na etapa S662 ou etapa S663, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 determina se a subcamada atual do quadro atual é a camada para qual a predição intercamada é executada. Se foi determinado que a predição intercamada da subcamada atual é permitida, o processo avança à etapa S665.

[00360] Na etapa S665, a unidade de controle de execução de predição intercamada 651 controla a memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 para prover a informação relacionada à decodificação da camada de base armazenada na memória temporária de informação relacionada à decodificação 252 para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205. No fim do processo na etapa S665, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23.

[00361] Se foi determinado que a predição intercamada da subcamada atual não é permitida na etapa S664, o processo de controle de predição intercamada termina sem prover a informação relacionada à codificação da camada de base e o processo retorna à Figura 23. Em outras palavras, a predição intercamada não é executada na codificação desta subcamada atual.

[00362] Executando cada processo como acima, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição intercamada mais adaptavelmente.

7. Resumo 2

[00363] Com respeito à predição intercamada, por exemplo em HEVC, exame na predição usando a informação de pixel (Pixel) entre camadas foi feito em Liwei Guo (Chair), Yong He, Do-Kyoung Kwon, Jinwen Zan, Haricharan Lakshman, Jung Won Kang, "Description of Tool Experiment A2:

Inter-layer Texture Prediction Signaling in SHVC", JCTVC-K1102, Equipe Colaboradora Conjunta sobre Codificação de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG 16 WP 3 e ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1111^a Reunião: Shanghai, CN, 10-19 de outubro de 2012.

[00364] Além disso, exame na predição usando a informação de sintaxe (Sintaxe) (por exemplo, informação de modo de intra-predição ou informação de movimento) entre camadas foi feito em Vadim Seregin, Patrice Onno, Shan Liu, Tammy Lee, Chulkeun Kim, Haitao Yang, Haricharan Laksman, "Description of Tool Experiment C5: Inter-layer syntax prediction using HEVC base layer", JCTVC-K1105, Equipe Colaboradora Conjunta sobre Codificação de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG 16 WP 3 e ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1111^a Reunião: Shanghai, CN, 10-19 de outubro de 2012.

[00365] As características da predição de pixel como a predição usando a informação de pixel e a predição de sintaxe como a predição usando a informação de sintaxe são comparadas com referência à Figura 43.

[00366] Primeiro, com respeito à predição de pixel, a predição intracamada (Predição Intra-camada) que usa como uma imagem de referência (quadro de referência), o quadro na mesma camada como a imagem (quadro atual) é comparado à predição intercamada (Predição Intercamada) que usa o quadro em um quadro diferente do quadro atual como o quadro de referência.

[00367] No caso da predição de pixel, quando a distância no eixo de tempo entre o quadro de referência e o quadro atual na predição intracamada (a distância também é chamada distância de predição) está mais distante, a eficiência de predição fica mais baixa, em qual caso a predição intercamada fica mais precisa relativamente. Em contraste com isto, quando a distância de predição na predição intracamada está mais perto, a eficiência de predição fica mais alta, em qual caso a predição intercamada fica menos precisa relativamente.

[00368] Em outras palavras, como ilustrado na Figura 43, no quadro

em que a distância no eixo de tempo entre a imagem de referência e a imagem é longa, isto é, o quadro cuja subcamada (profundidade de camada temporal) é mais baixa, a precisão de predição da inter-predição intra-camada é provável ser reduzida. Portanto, na predição intra-camada (intra-camada), é altamente provável que a codificação seja executada pela intra-predição no até mesmo inter-quadro. Porém, desde que a precisão de predição da predição de pixel intercamada (Predição de Pixel Intercamada) é alta, a eficiência de codificação pode ser melhorada para ser mais alta que no caso da intra-predição intra-camada.

[00369] Por outro lado, no quadro em que a distância no eixo de tempo entre a imagem de referência e a imagem é curta, isto é, o quadro cuja subcamada (profundidade de camada temporal) é mais alta, a inter-predição pela predição intra-camada (intra-camada) é eficiente. Assim, embora a predição de pixel intercamada (Predição de Pixel Intercamada) seja aplicada, a melhoria drástica da eficiência de codificação quando comparada à inter-predição intra-camada não pode ser esperada.

[00370] Além disso, na predição de pixel, a informação de imagem precisa ser armazenada na memória para compartilhar a informação entre as camadas, que aumenta o acesso de memória.

[00371] Por outro lado, a correlação da sintaxe entre as camadas é alta e a eficiência de predição da predição intercamada é relativamente alta indiferente da subcamada do quadro atual. Em outras palavras, como ilustrado na Figura 43, a informação de sintaxe (Sintaxe) tal como a informação de movimento e a informação de modo de intra-predição tem a correlação alta entre as camadas (camada de base e camada de intensificação) em qualquer subcamada. Portanto, a melhoria da eficiência de codificação devido à predição de sintaxe intercamada (Predição de Sintaxe Intercamada) pode ser esperada sem depender da subcamada do quadro atual.

[00372] Além disso, no caso da predição de sintaxe, a informação de

sintaxe pode ser compartilhada entre as camadas; assim, o acesso de memória não aumenta quando comparado à predição de pixel. Em outras palavras, a informação a ser armazenada para a predição de sintaxe intercâmara (Predição de Sintaxe Intercâmara) é um pedaço de informação de modo de predição ou informação de movimento para cada PU (Unidade de Predição) e o aumento em acesso de memória é baixo quando comparado à predição de pixel intercâmara (Predição de Pixel Intercâmara) em que todos os pixels deveriam ser salvos.

[00373] Desta maneira, quando a predição de pixel e a predição de sintaxe com as características diferentes são controladas semelhantemente, a melhoria suficiente da eficiência de codificação pode não ser alcançada.

[00374] Devido a isto, a predição de pixel e a predição de sintaxe podem ser controladas independentemente no controle da predição intercâmara como descrito nas primeiras seis concretizações. Em outras palavras, o controle de ativação/desativação da predição de pixel intercâmara e da predição de sintaxe intercâmara pode ser executado independentemente.

[00375] Por exemplo, a informação que controla a ativação/desativação ('on/off') da predição de pixel intercâmara (Predição de Pixel Intercâmara) e a informação que controla a ativação/desativação ('on/off') da predição de sintaxe intercâmara (Predição de Sintaxe Intercâmara) pode ser codificada independentemente.

[00376] Na predição de pixel intercâmara (Predição de Pixel Intercâmara), a informação controlando até qual subcamada (também chamada camada temporal) o processo de predição é executado pode ser transmitida, por exemplo, no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)) ou no conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension) na informação de compressão de imagem a ser produzida. A informação de controle sobre a predição de pixel intercâmara pode ser transmitida na unidade de nal (nal_unit).

[00377] Na predição de sintaxe de pixel intercamada (Predição de Sintaxe Intercamada), a informação de controle controlando a execução (ativação/desativação ('on/off')) da predição de sintaxe intercamada para cada quadro (Quadro) ou pedaço (Pedaço) pode ser transmitida, por exemplo, no conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)) ou no cabeçalho de pedaço (SliceHeader) na informação de compressão de imagem a ser produzida. A informação de controle sobre a predição de sintaxe intercamada pode ser transmitida na unidade de nal (nal_unit). Note que o controle da predição intercamada como acima pode ser aplicado até mesmo quando a camada de base (Baselayer) está codificada em AVC.

[00378] Pelo processo acima mencionado, o compromisso (compromisso) entre a quantidade de cálculo e a eficiência de codificação pode ser executado como apropriado.

8. Sétima concretização

[00379] Unidade de geração de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00380] Figura 44 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de geração de informação comum e da unidade de controle de predição intercamada do dispositivo de codificação graduável 100 no caso descrito em <7. Resumo 2>. Como ilustrado na Figura 44, neste caso, o dispositivo de codificação graduável 100 inclui uma unidade de geração de informação comum 701 em vez da unidade de geração de informação comum 101 e uma unidade de controle de predição intercamada 704 em vez da unidade de controle de predição intercamada 104.

[00381] Como ilustrado na Figura 44, a unidade de geração de informação comum 701 inclui uma unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711.

[00382] A unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 fixa a informação de controle de predição de pixel

intercamada como a informação de controle que controla a execução ('on/off') da predição de pixel intercamada na camada de intensificação. A informação de controle de predição de pixel intercamada é, por exemplo, a informação que especifica a subcamada mais alta para qual a predição de pixel intercamada é permitida. Neste caso, na camada de intensificação, a predição de pixel intercamada é executada nas subcamadas da subcamada mais baixa para a camada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada, e a predição de pixel intercamada é proibida para as subcamadas mais altas que a camada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada.

[00383] Note que a unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 pode fixar a informação de controle de predição de pixel intercamada para cada camada de intensificação ou pode fixar a informação de controle de predição de pixel intercamada como a informação de controle comum a todas as camadas de intensificação.

[00384] Adicionalmente, a unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 pode fixar a informação de controle de predição de pixel intercamada baseado em qualquer pedaço de informação. Por exemplo, esta colocação pode ser conduzida baseada em instrução de usuário ou na condição de hardware ou software.

[00385] A unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 provê a informação de controle de predição de pixel intercamada ajustada para a unidade de controle de predição intercamada 704 (unidade de controle de predição de pixel intercamada 722). A unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 transmite a informação de controle de predição de pixel intercamada como a informação comum, por exemplo, no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)) ou no conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension). Além disso, a unidade de colocação de informação

de controle de predição de pixel intercamada 711 pode transmitir a informação de controle de predição de pixel intercamada na unidade de nal (nal_unit).

[00386] Como ilustrado na Figura 44, a unidade de controle de predição intercamada 704 inclui uma unidade de sobreamostra 721, uma unidade de controle de predição de pixel intercamada 722, uma memória temporária de pixel de camada de base 723, uma memória temporária de sintaxe de camada de base 724, uma unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 e uma unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726.

[00387] Na aquisição da imagem decodificada da camada de base (também chamada imagem decodificada de camada de base) da memória de quadro 122 da unidade de codificação de imagem de camada de base 103, a unidade de sobreamostra 721 executa o processo de sobreamostra (conversão de resolução) na imagem decodificada de camada de base conforme a relação, por exemplo, da resolução entre a camada de base e a camada de intensificação. A unidade de sobreamostra 721 provê a imagem decodificada de camada de base que foi sujeita ao processo de sobreamostra (também chamada imagem decodificada sobreamostrada) para a memória temporária de pixel de camada de base 723.

[00388] Na aquisição da informação de controle de predição de pixel intercamada da unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 controla a execução da predição de pixel intercamada na codificação da camada de intensificação baseado na informação adquirida. Em outras palavras, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 controla a provisão da imagem decodificada sobreamostrada da camada de base armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 723 para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105

conforme a informação de controle de predição de pixel intercamada.

[00389] Mais especificamente, se a subcamada à qual o quadro atual a ser codificado pela unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 pertence for a camada à qual a predição de pixel intercamada é permitida pela informação de controle de predição de pixel intercamada, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 permite a provisão da imagem decodificada sobreamostrada armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 723. Se a subcamada à qual o quadro atual pertence for a camada à qual a predição de pixel intercamada é proibida pela informação de controle de predição de pixel intercamada, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 proíbe a provisão da imagem decodificada sobreamostrada armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 723.

[00390] Provendo a informação de controle de predição de pixel intercamada à unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação imagem de camada de intensificação 105, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 controla a execução da predição de pixel intercamada pela unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00391] A memória temporária de pixel de camada de base 723 armazena a imagem decodificada sobreamostrada provida da unidade de sobreamostra 721, e provê a imagem decodificada sobreamostrada para a memória de quadro 122 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 como a imagem de referência (referência) da predição de pixel intercamada conforme o controle da unidade de controle de predição de pixel intercamada 722. Na predição de pixel intercamada, a unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 usa a imagem decodificada

sobreamostrada da camada de base armazenada na memória de quadro 122 como a imagem de referência.

[00392] A memória temporária de sintaxe de camada de base 724 adquire a informação de sintaxe (também chamada sintaxe de camada de base) como a informação de modo de predição da unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de base 103, e armazena a informação nela. A memória temporária de sintaxe de camada de base 724 adquire a informação de sintaxe (também chamada a sintaxe de camada de base) como a informação de movimento da unidade de predição/compensação de movimento 125 da unidade de codificação de imagem de camada de base 103 e armazena nela a informação.

[00393] Baseado no controle da unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726, a memória temporária de sintaxe de camada de base 724 provê a sintaxe de camada de base para a unidade de predição/compensação de movimento 135 ou a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105, como apropriado.

[00394] Mais especificamente, por exemplo, se a predição de sintaxe intercamada para o quadro atual a ser processado pela intra-predição da unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 for permitida pela unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726, a memória temporária de sintaxe de camada de base 724 provê a sintaxe de camada de base como a informação de modo de predição armazenada para a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105. Com a sintaxe de camada de base (como informação de modo de predição) provida desta maneira, a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa a predição de sintaxe intercamada.

[00395] Além disso, se a predição de sintaxe intercamada para o quadro atual a ser processado pela inter-predição da unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 for permitida pela unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726, a memória temporária de sintaxe de camada de base 724 provê a sintaxe de camada de base como a informação de movimento armazenada para a unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105. Com a sintaxe de camada de base (como informação de movimento) provida desta maneira, a unidade de predição/compensação de movimento 135 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa a predição de sintaxe intercamada.

[00396] A unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 fixa a informação de controle de predição de sintaxe intercamada como a informação de controle que controla a execução (ativação/desativação) da predição de sintaxe intercamada na camada de intensificação. A informação de controle de predição de sintaxe intercamada se refere à informação que especifica se a execução da predição de sintaxe intercamada é permitida ou não para cada quadro ou pedaço.

[00397] Baseado em qualquer pedaço de informação, a unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 pode fixar a informação de controle de predição de sintaxe intercamada. Por exemplo, esta colocação pode ser conduzida baseado em instrução de usuário ou na condição de hardware ou software.

[00398] A unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 provê a informação de controle de predição de sintaxe intercamada ajustada para a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726.

[00399] A unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 adquire a informação de controle de predição de sintaxe intercamada da unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725. A unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 controla a execução da predição de sintaxe intercamada na codificação da camada de intensificação conforme a informação de controle de predição de sintaxe intercamada. Em outras palavras, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 controla a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 724 para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 conforme a informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

[00400] Mais especificamente, se o quadro atual a ser codificado (ou o pedaço atual a ser codificado) pela unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 for o quadro (ou o pedaço) para qual a predição de sintaxe intercamada é permitida pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 permite a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 724. Por outro lado, se o quadro atual (ou o pedaço atual) for o quadro (ou a pedaço) para qual a predição de sintaxe intercamada é proibida pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 proíbe a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 724.

[00401] Pela provisão da informação de controle de predição de sintaxe intercamada para a unidade de predição/compensação de movimento 135 ou a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 controla a execução da predição de sintaxe intercamada pela unidade de predição/compensação de movimento 135 ou a unidade de intra-

predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00402] Desta maneira, o dispositivo de codificação graduável 100 pode controlar a predição de pixel intercamada e a predição de sintaxe intercamada mais facilmente e mais apropriadamente, por esse meio habilitando o compromisso apropriado (compromisso) entre a quantidade de cálculo e a eficiência de codificação. Em outras palavras, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir a deterioração em eficiência de codificação controlando a predição intercamada mais adaptavelmente.

Fluxo de processo de geração de informação comum

[00403] Um exemplo do fluxo do processo de geração de informação comum neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 45. No começo do processo de geração de informação comum, a unidade de geração de informação comum 701 fixa o parâmetro (max_layer_minus1) na etapa S701.

[00404] Na etapa S702, a unidade de geração de informação comum 701 fixa o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) para cada camada principal.

[00405] Na etapa S703, a unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 fixa a informação de controle de predição de pixel intercamada para cada camada principal.

[00406] Na etapa S704, a unidade de geração de informação comum 701 gera o conjunto de parâmetros de vídeo incluindo vários pedaços de informação ajustada na etapa S701 à etapa S703 como a informação comum.

[00407] Na etapa S705, a unidade de geração de informação comum 701 provê o conjunto de parâmetros de vídeo gerado no processo da etapa S704 para o exterior do dispositivo de codificação graduável 100 e transmite o conjunto de parâmetros de vídeo.

[00408] No fim do processo da etapa S705, o processo de geração de

informação comum termina e o processo retorna à Figura 13.

Fluxo de processo de codificação de camada de base

[00409] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de base neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 46.

[00410] Neste caso, no começo do processo de codificação de camada de base, cada processo da etapa S711 à etapa S723 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S141 à etapa S153 da Figura 15.

[00411] Na etapa S724, a unidade de sobreamostra 721 sobreamostra a imagem decodificada de camada de base obtida pelo processo na etapa S722.

[00412] Na etapa S725, a memória temporária de pixel de camada de base 723 armazena a imagem decodificada sobreamostrada obtida pelo processo na etapa S724.

[00413] Na etapa S726, a memória temporária de sintaxe de camada de base 724 armazena a sintaxe de camada de base obtida no processo de intra-predição na etapa S713 ou no processo de inter-predição de movimento na etapa S714, por exemplo.

[00414] Então, cada processo da etapa S727 à etapa S729 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S155 à etapa S157 da Figura 15.

[00415] No fim do processo na etapa S729, o processo de codificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 13. O processo de codificação de camada de base é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, cada quadro da camada atual é sujeito ao processo de codificação de camada de base. Porém, cada processo no processo de codificação de camada de base é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de controle de predição intercamada

[00416] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de

predição intercamada neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 47.

[00417] No começo do processo de controle de predição intercamada, na etapa S731, a unidade de controle de pixel de predição intercamada 722 se refere à informação de controle de predição de pixel intercamada ajustada pelo processo na etapa S703 da Figura 45.

[00418] Na etapa S732, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 722 determina se a subcamada do quadro atual da camada de intensificação é a camada para qual a predição de pixel intercamada é executada. Se foi determinado que a predição de pixel intercamada é executada, o processo avança à etapa S733.

[00419] Na etapa S733, a memória temporária de pixel de camada de base 723 provê a imagem decodificada sobreamostrada armazenada para a memória de quadro 122 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00420] No fim do processo da etapa S733, o processo avança à etapa S734. Se foi determinado que a predição de pixel intercamada não está executada na etapa S732, o processo avança à etapa S734.

[00421] Na etapa S734, a unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 fixa a informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

[00422] Na etapa S735, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726 determina se o quadro atual (ou pedaço) da camada de intensificação é o quadro (ou pedaço) para qual a predição de sintaxe intercamada é executada com referência à informação de controle de predição de sintaxe intercamada ajustada na etapa S734. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada está executada, o processo avança à etapa S736.

[00423] Na etapa S736, a memória temporária de sintaxe de camada de

base 724 provê a sintaxe de camada de base armazenada para a unidade de predição/compensação de movimento 135 ou a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105.

[00424] No fim do processo da etapa S736, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 13. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada não está executada na etapa S735 da Figura 47, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 13.

[00425] Fluxo de processo de codificação de camada de intensificação

[00426] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de intensificação neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 48.

[00427] Cada processo da etapa S741 e etapa S742 e cada processo da etapa S745 à etapa S756 no processo de codificação de camada de intensificação é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S711 e etapa S712 e etapa S715 à etapa S723, e cada processo na etapa S727 à etapa S729 no processo de codificação de camada de base (Figura 46). Cada processo no processo de codificação de camada de intensificação, porém, é executado na informação de imagem de camada de intensificação por cada unidade de processo da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105. Note que na etapa S743 da Figura 48, a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa o processo de intra-predição correspondendo à predição de sintaxe intercamada na camada de intensificação.

[00428] Na etapa S744, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa o processo de predição/compensação de movimento que também corresponde à predição de pixel intercamada e à predição de sintaxe intercamada na camada de intensificação.

[00429] No fim do processo na etapa S756, o processo de codificação

de camada de intensificação termina e o processo retorna à Figura 13. O processo de codificação de camada de intensificação é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, cada quadro da camada atual é sujeito ao processo de codificação de camada de intensificação. Porém, cada processo no processo de codificação de camada de intensificação é executado na unidade de cada processo.

[00430] Fluxo de processo de predição/compensação de movimento

[00431] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de predição/compensação de movimento a ser executado na etapa S744 na Figura 48 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 49.

[00432] No começo do processo de predição/compensação de movimento, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição de movimento na camada principal atual na etapa S761.

[00433] Na etapa S762, a unidade de predição/compensação de movimento 135 determina se executar a predição de pixel intercamada para o quadro atual. Se foi determinado que a predição de pixel intercamada está executada baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada provida da unidade de controle de predição de pixel intercamada 722, o processo avança à etapa S763.

[00434] Na etapa S763, a unidade de predição/compensação de movimento 135 adquire a imagem decodificada sobreamostrada da camada de base da memória de quadro 122. Na etapa S764, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição de pixel intercamada com referência à imagem decodificada sobreamostrada adquirida na etapa S763. No fim do processo da etapa S764, o processo avança à etapa S765.

[00435] Se foi determinado que a predição de pixel intercamada não está executada na etapa S762, o processo avança à etapa S765.

[00436] Na etapa S765, a unidade de predição/compensação de

movimento 135 determina se executar a predição de sintaxe intercamada para o quadro atual. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada está executada baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada provida da unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726, o processo avança à etapa S766.

[00437] Na etapa S766, a unidade de predição/compensação de movimento 135 adquire a sintaxe de camada de base tal como a informação de movimento da memória temporária de sintaxe de camada de base 724. Na etapa S767, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a predição de sintaxe intercamada usando a sintaxe de camada de base adquirida na etapa S766. No fim do processo da etapa S767, o processo avança à etapa S768.

[00438] Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada não está executada na etapa S765, o processo avança à etapa S768.

[00439] Na etapa S768, a unidade de predição/compensação de movimento 135 calcula a função de custo com respeito a cada modo de predição. Na etapa S769, a unidade de predição/compensação de movimento 135 seleciona o modo ótimo de inter-predição baseado no valor de função de custo.

[00440] Na etapa S770, a unidade de predição/compensação de movimento 135 executa a compensação de movimento no modo ótimo de inter-predição selecionado na etapa S769 e gera a imagem predita. Na etapa S771, a unidade de predição/compensação de movimento 135 gera a informação relacionada à inter-predição baseado no modo ótimo de inter-predição.

[00441] No fim do processo da etapa S771, o processo de predição/compensação de movimento termina e o processo retorna à Figura 48. Desta maneira, o processo de predição/compensação de movimento correspondendo à predição de pixel intercamada e à predição de sintaxe

intercamada é executado. Este processo é executado na unidade de bloco, por exemplo. Porém, cada processo no processo de predição/compensação de movimento é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de intra-predição

[00442] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de intra-predição a ser executado na etapa S743 na Figura 48 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 50.

[00443] No começo do processo de intra-predição, a unidade de intra-predição 124 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 executa a intra-predição em cada modo de intra-predição na camada na etapa S781.

[00444] Na etapa S782, a unidade de intra-predição 124 determina se executar a predição de sintaxe intercamada para o quadro atual. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada está executada baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada provida da unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 726, o processo avança à etapa S783.

[00445] Na etapa S783, a unidade de intra-predição 124 adquire a sintaxe de camada de base como a informação de modo de predição da memória temporária de sintaxe de camada de base 724. Na etapa S784, a unidade de intra-predição 124 executa a predição de sintaxe intercamada usando a sintaxe de camada de base adquirida na etapa S783. No fim do processo da etapa S784, o processo avança à etapa S785.

[00446] Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada não está executada na etapa S782, o processo avança à etapa S785.

[00447] Na etapa S785, a unidade de intra-predição 124 calcula o valor de função de custo em cada modo de intra-predição no qual a intra-predição (incluindo a predição de sintaxe intercamada) é executada.

[00448] Na etapa S786, a unidade de intra-predição 124 decide o modo

ótimo de intra-predição baseado no valor de função de custo calculado na etapa S785.

[00449] Na etapa S787, a unidade de intra-predição 124 gera a imagem predita no modo ótimo de intra-predição decidido na etapa S786.

[00450] No fim do processo da etapa S787, o processo de intra-predição termina e o processo retorna à Figura 48.

[00451] Executando os processos como acima, o dispositivo de codificação graduável 100 pode controlar a predição de pixel intercamada e a predição de sintaxe intercamada mais facilmente e mais apropriadamente, por esse meio habilitando o compromisso mais apropriado (compromisso) entre a quantidade de cálculo e a eficiência de codificação. Em outras palavras, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir a deterioração em eficiência de codificação controlando a predição intercamada mais adaptavelmente. Em outras palavras, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

9. Oitava concretização

[00452] Unidade de aquisição de informação comum e unidade de controle de predição intercamada

[00453] A seguir, o dispositivo de decodificação graduável 200 é descrito. Figura 51 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de aquisição de informação comum e da unidade de controle de predição intercamada do dispositivo de decodificação graduável 200 no caso descrito em <7. Resumo 2>. Neste caso, o dispositivo de decodificação graduável 200 inclui uma unidade de aquisição de informação comum 801 em vez da unidade de aquisição de informação comum 201 e uma unidade de controle de predição intercamada 804 em vez da unidade de controle de predição intercamada 204.

[00454] Como ilustrado na Figura 51, a unidade de aquisição de

informação comum 801 inclui uma unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811.

[00455] A unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811 adquire a informação de controle de predição de pixel intercamada como a informação comum transmitida como o conjunto de parâmetros de vídeo ou similar, por exemplo, do dispositivo de codificação graduável 100.

[00456] A unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811 provê a informação de controle de predição de pixel intercamada adquirida para a unidade de controle de predição intercamada 804 (unidade de controle de predição de pixel intercamada 822).

[00457] Como ilustrado na Figura 51, a unidade de controle de predição intercamada 804 inclui uma unidade de sobreamostra 821, uma unidade de controle de predição de pixel intercamada 822, uma memória temporária de pixel de camada de base 823, uma memória temporária de sintaxe de camada de base 824, uma unidade de aquisição de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 825 e uma unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826.

[00458] Na aquisição da imagem decodificada de camada de base da memória de quadro 219 da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203, a unidade de sobreamostra 821 executa o processo de sobreamostra (processo de conversão de resolução) na imagem decodificada de camada de base conforme a relação, por exemplo, da resolução entre a camada de base e a camada de intensificação. A unidade de sobreamostra 821 provê a imagem decodificada sobreamostrada obtida para a memória temporária de pixel de camada de base 823.

[00459] A unidade de controle de predição de pixel intercamada 822 adquire a informação de controle de predição de pixel intercamada da unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811.

A unidade de controle de predição de pixel intercamada 822 controla a provisão da imagem decodificada sobreamostrada da camada de base armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 823 para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 conforme a informação de controle de predição de pixel intercamada.

[00460] Mais especificamente, se a subcamada à qual o quadro atual a ser decodificado pela unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 pertence for a camada à qual a predição de pixel intercamada é permitida pela informação de controle de predição de pixel intercamada, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 822 permite a provisão da imagem decodificada sobreamostrada armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 823. Se a subcamada à qual o quadro atual pertence for a camada à qual a predição de pixel intercamada é proibida pela informação de controle de predição de pixel intercamada, a unidade de controle de predição de pixel intercamada 822 proíbe a provisão da imagem decodificada sobreamostrada armazenada na memória temporária de pixel de camada de base 823.

[00461] A memória temporária de pixel de camada de base 823 armazena a imagem decodificada sobreamostrada provida da unidade de sobreamostra 821, e provê a imagem decodificada sobreamostrada para a memória de quadro 219 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 como a imagem de referência (referência) da predição de pixel intercamada como apropriado conforme o controle da unidade de controle de predição de pixel intercamada 822.

[00462] A memória temporária de sintaxe de camada de base 824 adquire a sintaxe de camada de base como a informação de modo de predição da unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203, e armazena a informação nela. A memória temporária de sintaxe de camada de base 824 adquire a sintaxe de camada de base como a

informação de movimento da unidade de compensação de movimento 222 da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203, e armazena a informação nela.

[00463] Baseado no controle da unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826, a memória temporária de sintaxe de camada de base 824 provê a sintaxe de camada de base para a unidade de compensação de movimento 232 ou a unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205, como apropriado. Por exemplo, a memória temporária de sintaxe de camada de base 824 provê a sintaxe de camada de base como a informação de modo de predição armazenada para a unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205. Por exemplo, a memória temporária de sintaxe de camada de base 824 provê a sintaxe de camada de base como a informação de movimento armazenada para a unidade de compensação de movimento 232 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00464] A unidade de aquisição de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 825 adquire pela unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205, a informação de controle de predição de sintaxe intercamada transmitida como o conjunto de parâmetros de quadro ajustado ou similar, por exemplo, do dispositivo de codificação graduável 100.

[00465] A unidade de aquisição de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 825 provê a informação de controle de predição de sintaxe intercamada adquirida para a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826.

[00466] A unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 adquire a informação de controle de predição de sintaxe intercamada da unidade de aquisição de informação de controle de predição de sintaxe

intercamada 825. Baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 controla a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 824 para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00467] Mais especificamente, se o quadro atual decodificado (ou pedaço atual ser decodificado) pela unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 for o quadro (ou pedaço) ao qual a predição de sintaxe intercamada é permitida pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 permite a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 824. Por outro lado, se o quadro atual (ou pedaço atual) for o quadro (ou pedaço) ao qual a predição de sintaxe intercamada é proibida pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 proíbe a provisão da sintaxe de camada de base armazenada na memória temporária de sintaxe de camada de base 824.

[00468] A unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 executa a intra-predição no modo ótimo de intra-predição baseado na informação relacionada ao modo de predição provido, por exemplo, do dispositivo de codificação graduável 100, e gera a imagem predita. Se a predição de sintaxe intercamada estiver especificada como o modo ótimo de intra-predição nesse caso, isto é, se a intra-predição da predição de sintaxe intercamada estiver executada na codificação, a unidade de intra-predição 221 executa a intra-predição usando a sintaxe de camada de base provida da memória temporária de sintaxe de camada de base 824 e gera a imagem predita.

[00469] A unidade de compensação de movimento 232 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 executa a

compensação de movimento no modo ótimo de inter-predição baseado na informação relacionada ao modo de predição provido, por exemplo, do dispositivo de codificação graduável 100, e gera a imagem predita. Se a predição de pixel intercamada estiver especificada como o modo ótimo de intra-predição nesse caso, isto é, se a inter-predição da predição de pixel intercamada estiver executada na codificação, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento com referência à imagem decodificada sobreamostrada da camada de base armazenada na memória de quadro 219 e gera a imagem predita.

[00470] Se a predição de sintaxe intercamada estiver especificada como o modo ótimo de intra-predição, isto é, se a inter-predição da predição de sintaxe intercamada estiver executada na codificação, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento com referência à imagem decodificada da camada de intensificação armazenada na memória de quadro 219 usando a sintaxe de camada de base provida da memória temporária de sintaxe de camada de base 824 e gera a imagem predita.

[00471] Assim, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição de pixel intercamada e a predição de sintaxe intercamada mais facilmente e apropriadamente, por esse meio habilitando o compromisso mais apropriado (compromisso) entre a quantidade de cálculo e a eficiência de codificação. Em outras palavras, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode suprimir a deterioração em eficiência de codificação controlando a predição intercamada mais adaptavelmente.

Fluxo de processo de aquisição de informação comum

[00472] Um exemplo do fluxo do processo de aquisição de informação comum neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 52. No começo do processo de aquisição de informação comum, a unidade de aquisição de informação comum 801 adquire o conjunto de parâmetros de

vídeo (VPS) transmitido do lado de codificação na etapa S801.

[00473] Na etapa S802, a unidade de aquisição de informação comum 801 adquire o parâmetro (max_layer_minus1) do conjunto de parâmetros de vídeo.

[00474] Na etapa S803, a unidade de aquisição de informação comum 801 adquire o parâmetro (vps_num_sub_layers_minus1[i]) para cada camada principal do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00475] Na etapa S804, a unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811 adquire a informação de controle de predição de pixel intercamada para cada camada principal do conjunto de parâmetros de vídeo (VPS).

[00476] Na etapa S805, a unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada 811 provê a informação de controle de predição de pixel intercamada adquirida na etapa S804 para a unidade de controle de predição de pixel intercamada 822.

[00477] No fim do processo na etapa S805, o processo de aquisição de informação comum termina e o processo retorna à Figura 23.

Fluxo de processo de decodificação de camada de base

[00478] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de base é descrito com referência ao fluxograma da Figura 53.

[00479] Neste caso, no começo do processo de decodificação de camada de base, cada processo na etapa S811 à etapa S820 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S341 à etapa S350 na Figura 25.

[00480] Na etapa S821, a unidade de sobreamostra 821 executa o processo sobreamostra na imagem decodificada de camada de base.

[00481] Na etapa S822, a memória temporária de pixel de camada de base 823 armazena a imagem decodificada sobreamostrada obtida pelo processo da etapa S821.

[00482] Na etapa S823, a memória temporária de sintaxe de camada de

base 824 armazena a sintaxe de camada de base (como informação de modo de intra-predição ou informação de movimento) obtida no processo de predição na etapa S815, etc.

[00483] No fim do processo na etapa S823, o processo de decodificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 23. O processo de decodificação de camada de base é executado na unidade de quadro, por exemplo. Em outras palavras, o processo de decodificação de camada de base é executado para cada quadro do quadro atual. Porém, cada processo no processo de decodificação de camada de base é executado na unidade de cada processo.

Fluxo de processo de controle de predição intercamada

[00484] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada neste caso é descrito com referência ao fluxograma da Figura 54.

[00485] No começo do processo de controle de predição intercamada, na etapa S831, a unidade de controle de predição de pixel de intercamada 822 se refere à informação de controle de predição de pixel intercamada provida pelo processo da etapa S805 na Figura 52.

[00486] Na etapa S832, a memória temporária de pixel de camada de base 823 provê a imagem decodificada sobreamostrada armazenada para a memória de quadro 219 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00487] No fim do processo da etapa S833, o processo avança à etapa S834. Se foi determinado que a predição de pixel intercamada não está executada na etapa S832, o processo avança à etapa S834.

[00488] Na etapa S834, a unidade de aquisição de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 825 adquire a informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

[00489] Na etapa S835, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 determina se o quadro atual (ou pedaço) da camada de intensificação é o quadro (ou pedaço) ao qual a predição de sintaxe intercamada é executada com referência à informação de controle de predição de sintaxe intercamada adquirida na etapa S834. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada está executada, o processo avança à etapa S836.

[00490] Na etapa S836, a memória temporária de sintaxe de camada de base 824 provê a sintaxe de camada de base armazenada para a unidade de compensação de movimento 232 ou a unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205.

[00491] No fim do processo da etapa S836, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23. Se foi determinado que a predição de sintaxe intercamada não está executada na etapa S835 na Figura 54, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23.

Fluxo de processo de predição

[00492] Desde que o processo de decodificação de camada de intensificação é executado de um modo semelhante àquele no caso descrito com referência ao fluxograma da Figura 27, a descrição é omitida.

[00493] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de predição neste caso é descrito com referência aos fluxogramas da Figura 55 e Figura 56.

[00494] No começo do processo de predição, a unidade de compensação de movimento 232 determina se o modo de predição é a inter-predição ou não na etapa S841. Se foi determinado que o modo de predição é a inter-predição, o processo avança à etapa S842.

[00495] Na etapa S842, a unidade de compensação de movimento 232 determina se o modo ótimo de inter-predição é o modo no qual a predição de pixel intercamada é executada ou não. Se foi determinado que o modo ótimo

de inter-predição é o modo no qual a predição de pixel intercamada é executada, o processo avança à etapa S843.

[00496] Na etapa S843, a unidade de compensação de movimento 232 adquire a imagem decodificada sobreamostrada da camada de base.

[00497] Na etapa S844, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento usando a imagem decodificada sobreamostrada da camada de base e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S844, o processo avança à etapa S849.

[00498] Se foi determinado que o modo ótimo de inter-predição não é o modo no qual a predição de pixel intercamada é executada na etapa S842, o processo avança à etapa S845.

[00499] Na etapa S845, a unidade de compensação de movimento 232 determina se o modo ótimo de inter-predição é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada. Se foi determinado que o modo ótimo de inter-predição é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada, o processo avança à etapa S846.

[00500] Na etapa S846, a unidade de compensação de movimento 232 adquire a sintaxe de camada de base como a informação de movimento.

[00501] Na etapa S847, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento usando a sintaxe de camada de base e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S847, o processo avança à etapa S849.

[00502] Se foi determinado que o modo ótimo de inter-predição não é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada na etapa S845, o processo avança à etapa S848.

[00503] Na etapa S848, a unidade de compensação de movimento 232 executa a compensação de movimento na camada principal atual e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S848, o processo avança à etapa S849.

[00504] Na etapa S849, a unidade de compensação de movimento 232 provê a imagem predita gerada assim à unidade de cálculo 215 pela unidade de seleção 223. No fim do processo da etapa S849, o processo de predição termina e o processo retorna à Figura 27.

[00505] Se foi determinado que o modo de predição é a intra-predição na etapa S841 na Figura 55, o processo avança à Figura 56.

[00506] Na etapa S851 na Figura 56, a unidade de intra-predição 221 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 determina se o modo ótimo de intra-predição é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada ou não. Se foi determinado que o modo ótimo de intra-predição é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada, o processo avança à etapa S852.

[00507] Na etapa S852, a unidade de intra-predição 221 adquire a sintaxe de camada de base como a informação de modo de intra-predição.

[00508] Na etapa S853, a unidade de intra-predição 221 executa a intra-predição usando a sintaxe de camada de base e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S853, o processo retorna à etapa S849 na Figura 55.

[00509] Se foi determinado que o modo ótimo de intra-predição não é o modo no qual a predição de sintaxe intercamada é executada na etapa S851 na Figura 56, o processo avança à etapa S854.

[00510] Na etapa S854, a unidade de intra-predição 221 gera a imagem predita no modo ótimo de intra-predição como o modo de intra-predição empregado na codificação. No fim do processo da etapa S854, o processo retorna à etapa S849 na Figura 55.

[00511] Executando cada processo como acima, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode controlar a predição de pixel intercamada e a predição de sintaxe intercamada mais facilmente e apropriadamente, por esse meio habilitando compromisso mais apropriado (compromisso) entre a

quantidade de cálculo e a eficiência de codificação. Em outras palavras, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode suprimir a deterioração em eficiência de codificação controlando a predição intercamada mais adaptavelmente. Em outras palavras, o dispositivo de decodificação graduável 200 pode suprimir a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação.

10. Resumo 3

[00512] Com respeito à predição intercamada, por exemplo, no caso de SHVC (Codificação de Vídeo de Alta Eficiência Graduável), duas estruturas de quadro de BL de textura (TextureBL) e índice de referência (Ref_idx) são sugeridos em Jianle Chen, Jill Boyce, Yan Ye, Miska M., Hannuksela, "SHVC Test Model 1 (SHM 1)", JCTVC-L1007, Equipe Colaboradora Conjunta sobre Codificação de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG 1112^a Reunião: Genebra, CH, 14-23 de janeiro de 2013.

[00513] No caso da estrutura BL de textura (TextureBL), a imagem decodificada da camada de base (Baselayer) (ou a imagem sobreamostrada (sobreamostra) disso) é codificada como um (modo de intra-BL (IntraBL)) dos modos de intra-predição (Modo de Intra-Predição). Mudanças de sintaxe (Sintaxe) a ou abaixo do nível de CU (nível de CU) da versão 1 (Versão 1) são possíveis.

[00514] Por outro lado, no caso da estrutura índice de referência (Ref_idx), a imagem decodificada da camada de base (Baselayer) (ou a imagem sobreamostrada (sobreamostra)) é armazenada no quadro de referência de longo prazo (Longo Prazo) (também chamado quadro de referência de longo prazo) e o processo de predição usando isto é executado. Mudanças de sintaxe (Sintaxe) a ou abaixo do nível de CU (nível de CU) da versão 1 (Versão 1) são impossíveis.

[00515] Em todos os quadros (Quadros), porém, a predição de textura

intercamada (Predição de Textura Intercamada) requer a compensação de movimento em ambas a camada de base (Baselayer) e a camada de intensificação (Enhancementlayer) na decodificação. Isto pode aumentar a quantidade de cálculo e a carga no processo de decodificação. Isto se aplica não só ao caso da estrutura de BL de textura (TextureBL), mas também ao caso da estrutura índice de referência (Ref_idx).

[00516] Devido a isto, a execução da predição de textura intercamada (predição de textura intercamada) é controlada para cada quadro (Quadro) controlando o valor de sintaxe (sintaxe) com respeito ao a quadro de referência de longo prazo (Longo Prazo) armazenando a imagem decodificada da camada de base (Baselayer) (ou a imagem sobreamostrada (sobreamostra) disso).

[00517] Figura 57 e Figura 58 ilustram exemplos da sintaxe do conjunto de parâmetros de sequência (sep_parameter_set_rbsp). Como ilustrado na Figura 58, o conjunto de parâmetros de sequência (sep_parameter_set_rbsp) inclui a sintaxe used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i] com respeito ao quadro de referência de longo prazo.

[00518] A sintaxe used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i] é a bandeira controlando se o i-ésimo candidato do quadro de referência de longo prazo especificado no conjunto de parâmetros de sequência é usado como a imagem de referência. Se este valor for "0", o i-ésimo candidato do quadro de referência de longo prazo não é usado.

[00519] Figura 59 à Figura 61 são diagramas ilustrando exemplos da sintaxe do cabeçalho de pedaço (slice_segment_header). Como ilustrado na Figura 59, o cabeçalho de pedaço (slice_segment_header) inclui a sintaxe used_by_curr_pic_lt_flag[i] com respeito ao quadro de referência de longo prazo.

[00520] A sintaxe used_by_curr_pic_lt_flag[i] é a bandeira que controla se a i-ésima entrada do RPS de longo prazo (Conjunto de Quadros de

Referência) no quadro atual é usada como a imagem de referência pelo quadro atual. Se este valor for "0", a i-ésima entrada do RPS de longo prazo não é usada.

[00521] Por exemplo, a execução da predição de textura intercamada é controlada para cada quadro controlando o valor de sintaxe disso. Em outras palavras, por exemplo, o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` é ajustado a "0" para prevenir a predição de textura intercamada (predição de textura intercamada). Pelo contrário, o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` é ajustado a "1" para habilitar a predição de textura intercamada.

[00522] Desta maneira, a execução da predição de textura intercamada pode ser controlada para todo quadro controlando o valor da sintaxe com respeito ao quadro de referência de longo prazo. Portanto, a execução da compensação de movimento de cada camada no processo de decodificação pode ser controlada como apropriado, por esse meio suprimindo o aumento em carga do processo de decodificação.

11. Nona concretização

Dispositivo de codificação de imagem

[00523] A seguir, um dispositivo para alcançar a técnica presente como acima e um método para o mesmo são descritos. Figura 62 é um diagrama ilustrando um dispositivo de codificação de imagem de acordo com um aspecto de um dispositivo de processamento de imagem ao qual a técnica presente foi aplicada. Um dispositivo de codificação de imagem 900 ilustrado na Figura 62 é um dispositivo para executar a codificação de imagem de camada. Este dispositivo de codificação de imagem 900 é um dispositivo de processamento de imagem basicamente semelhante ao dispositivo de codificação graduável 100 da Figura 9; porém, para a conveniência de descrição, a descrição sobre os componentes que não são pertinentes

diretamente à técnica presente descritos em <10. Resumo 3> (tal como a unidade de geração de informação comum 101, a unidade de controle de codificação 102 e a unidade de controle de predição intercamada 104) é omitida.

[00524] Como ilustrado na Figura 62, o dispositivo de codificação de imagem 900 inclui uma unidade de codificação de imagem de camada de base 901, uma unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 e um multiplexador 903.

[00525] A unidade de codificação de imagem de camada de base 901 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de codificação de imagem de camada de base 103 (Figura 9) e codifica a imagem de camada de base para gerar o fluxo de codificação de imagem de camada de base. A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 105 (Figura 9) e codifica a imagem de camada de intensificação para gerar o fluxo codificado de imagem de camada de intensificação. O multiplexador 903 multiplexa a imagem de fluxo codificado de camada de base gerado pela unidade de codificação de imagem de camada de base 901 e o fluxo codificado de imagem de camada de intensificação gerado pela unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902, por esse meio gerando uma imagem de camada fluxo codificado. O multiplexador 903 transmite a imagem de camada gerada fluxo codificado para o lado de decodificação.

[00526] A unidade de codificação de imagem de camada de base 901 provê a imagem decodificada (também chamada imagem decodificada de camada de base) obtida na codificação da camada de base à unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902.

[00527] A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 adquire a imagem decodificada de camada de base provida

da unidade de codificação de imagem de camada de base 901, e armazena a imagem nela. A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 usa a imagem decodificada de camada de base armazenada como a imagem de referência no processo de predição na codificação da camada de intensificação.

Unidade de codificação de imagem de camada de base

[00528] Figura 63 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de codificação de imagem de camada de base 901 da Figura 62. Como ilustrado na Figura 63, a unidade de codificação de imagem de camada de base 901 inclui um conversor A/D 911, uma memória temporária de rearranjo de tela 912, uma unidade de cálculo 913, uma unidade de transformada ortogonal 914, uma unidade de quantização 915, uma unidade de codificação sem perda 916, uma memória temporária de acumulação 917, uma unidade de quantização inversa 918 e uma unidade de transformada ortogonal inversa 919. Além disso, a unidade de codificação de imagem de camada de base 901 inclui uma unidade de cálculo 920, um filtro de malha 921, uma memória de quadro 922, uma unidade de seleção 923, uma unidade de intra-predição 924, uma unidade de inter-predição 925, uma unidade de seleção de imagem predita 926 e uma unidade de controle de taxa 927.

[00529] O conversor A/D 911 é uma unidade de processo semelhante ao conversor A/D 111 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A memória temporária de rearranjo de tela 912 é uma unidade de processo semelhante à memória temporária de rearranjo de tela 112 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de cálculo 913 é uma unidade de processo semelhante à unidade de cálculo 113 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de transformada ortogonal 914 é uma unidade de processo semelhante à unidade de transformada ortogonal 114 (Figura 10) da

unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de quantização 915 é uma unidade de processo semelhante à unidade de quantização 115 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de codificação sem perda 916 é uma unidade de processo semelhante à unidade de codificação sem perda 116 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A memória temporária de acumulação 917 é uma unidade de processo semelhante à memória temporária de acumulação 117 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103.

[00530] A unidade de quantização inversa 918 é uma unidade de processo semelhante à unidade de quantização inversa 118 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de transformada ortogonal inversa 919 é uma unidade de processo semelhante à unidade de transformada ortogonal inversa 119 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de cálculo 920 é uma unidade de processo semelhante à unidade de cálculo 120 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. O filtro de malha 921 é uma unidade de processo semelhante ao filtro de malha 121 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103.

[00531] A memória de quadro 922 é uma unidade de processo semelhante à memória de quadro 122 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. Porém, a memória de quadro 922 provê a imagem decodificada armazenada (também chamada imagem decodificada de camada de base) para a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902.

[00532] A unidade de seleção 923 é uma unidade de processo semelhante à unidade de seleção 123 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103.

[00533] A unidade de intra-predição 924 é uma unidade de processo

semelhante à unidade de intra-predição 124 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de intra-predição 924 executa a predição em tela (também chamada intra-predição) para cada bloco predeterminado (na unidade de bloco) para o quadro atual como a imagem do quadro a ser processado, e gera a imagem predita. No caso da intra-predição, os valores de pixel dos pixels processados (também chamados pixels periféricos) localizados espacialmente ao redor do bloco atual a ser processado (isto é, localizado ao redor do bloco atual no quadro atual) são usados como a imagem de referência usada na predição. A unidade de intra-predição 924 adquire a imagem de referência da imagem reconstruída armazenada na memória de quadro 922 (pela unidade de seleção 923).

[00534] Nesta intra-predição (isto é, modo de gerar a imagem predita), há uma pluralidade de métodos (também chamados modos de intra-predição) preparados com antecedência como candidatos. A unidade de intra-predição 924 executa a intra-predição em todos os modos de intra-predição preparados. Então, a unidade de intra-predição 924 calcula o valor de função de custo da imagem predita de todos os modos de intra-predição gerados usando a imagem de entrada provida da memória temporária de rearranjo de tela 912, e seleciona o modo ótimo baseado no valor de função de custo.

[00535] Na seleção do modo ótimo de intra-predição, a unidade de intra-predição 924 provê a imagem predita gerada no modo ótimo à unidade de seleção de imagem predita 926. Então, a unidade de intra-predição 924 provê a informação de modo de intra-predição, etc., representando o modo de intra-predição empregado à unidade de codificação sem perda 916 como apropriado onde a informação é codificada.

[00536] A unidade de inter-predição 925 é uma unidade de processo semelhante à unidade de predição/compensação de movimento 125 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de inter-predição 925 executa a predição inter-tela (também chamada inter-

predição) para todo bloco predeterminado (na unidade de bloco) para o quadro atual, e gera a imagem predita. No caso da inter-predição, os valores de pixel dos pixels processados localizados temporalmente ao redor do bloco atual a ser processado (isto é, do bloco localizado correspondendo ao bloco atual no quadro diferente do quadro atual) são usados como a imagem de referência usada na predição. A unidade de inter-predição 925 adquire a imagem de referência da imagem reconstruída armazenada na memória de quadro 922 (pela unidade de seleção 923).

[00537] A inter-predição está composta da predição de movimento e da compensação de movimento. A unidade de inter-predição 925 executa a predição de movimento para o bloco atual usando os dados de imagem (imagem de entrada) do bloco atual provido da memória temporária de rearranjo de tela 912 e os dados de imagem da imagem de referência providos como a imagem de referência da memória de quadro 922, e detecta o vetor de movimento. Então, a unidade de inter-predição 925 executa o processo de compensação de movimento conforme o vetor de movimento detectado usando a imagem de referência, e gera a imagem predita do bloco atual.

[00538] Na inter-predição (isto é, modo de gerar a imagem predita), uma pluralidade de métodos (também chamados modos de inter-predição) estão preparados como candidatos com antecedência. A unidade de inter-predição 925 executa a inter-predição em todos os modos de inter-predição preparados. A unidade de inter-predição 925 executa a inter-predição em todos os modos de inter-predição preparados. A unidade de inter-predição 925 calcula os valores de função de custo das imagens preditas de todos os modos de inter-predição gerados com o uso da imagem de entrada provida da memória temporária de rearranjo de tela 912 ou a informação do vetor de movimento diferencial gerado, e seleciona o modo ótimo baseado nos valores de função de custo.

[00539] Na seleção do modo ótimo de inter-predição, a unidade de

inter-predição 925 provê a imagem predita gerada no modo ótimo à unidade de seleção de imagem predita 926. Quando a informação representando o modo de inter-predição empregado ou os dados codificados é decodificada, a unidade de inter-predição 925 provê a informação necessária no processo no modo de inter-predição à unidade de codificação sem perda 916, onde a informação é codificada. Por exemplo, a informação necessária corresponde à informação do vetor de movimento diferencial gerado ou à bandeira representando o índice do vetor de movimento predito como a informação de vetor de predição de movimento.

[00540] A unidade de seleção de imagem predita 926 é uma unidade de processo semelhante à unidade de seleção de imagem predita 126 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103. A unidade de controle de taxa 927 é uma unidade de processo semelhante à unidade de controle de taxa 127 (Figura 10) da unidade de codificação de imagem de camada de base 103.

[00541] Note que a unidade de codificação de imagem de camada de base 901 codifica sem se referir às outras camadas. Em outras palavras, a unidade de intra-predição 924 e a unidade de inter-predição 925 não usam as imagens decodificadas das outras camadas como a imagem de referência.

Unidade de codificação de imagem de camada de intensificação

[00542] Figura 64 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 da Figura 62. Como ilustrado na Figura 64, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 tem uma estrutura basicamente semelhante à unidade de codificação de imagem de camada de base 901 da Figura 63.

[00543] Em outras palavras, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 inclui, como ilustrado na Figura 64, um conversor A/D 931, uma memória temporária de rearranjo de tela 932, uma

unidade de cálculo 933, uma unidade de transformada ortogonal 934, uma unidade de quantização 935, uma unidade de codificação sem perda 936, uma memória temporária de acumulação 937, uma unidade de quantização inversa 938 e uma unidade de transformada ortogonal inversa 939. A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 adicionalmente inclui uma unidade de cálculo 940, um filtro de malha 941, uma memória de quadro 942, uma unidade de seleção 943, uma unidade de intra-predição 944, uma unidade de inter-predição 945, uma unidade de seleção de imagem predita 946 e uma unidade de controle de taxa 947.

[00544] O conversor A/D 931 para a unidade de controle de taxa 947 corresponde ao conversor A/D 911 para a unidade de controle de taxa 927 da Figura 63, respectivamente e executa o processo das unidades de processo correspondentes. Porém, cada unidade da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 executa o processo para codificar a informação de imagem não da camada de base, mas da camada de intensificação. Portanto, embora a descrição sobre o conversor A/D 911 para a unidade de controle de taxa 927 da Figura 63 possa se aplicar ao conversor A/D 931 para a unidade de controle de taxa 947, os dados a serem processados nesse caso precisam ser os dados da camada de intensificação, não da camada de base. Além disso, nesse caso, a unidade de processo da qual os dados são entrados ou para qual os dados são produzidos precisa ser substituída pela unidade de processo correspondente no conversor A/D 931 para a unidade de controle de taxa 947.

[00545] Note que a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 executa a codificação com referência à informação da outra camada (por exemplo, camada de base). A unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 executa o processo anterior em <10. Resumo 3>.

[00546] Por exemplo, a memória de quadro 942 pode armazenar uma

pluralidade de quadros de referência, e não só armazena a imagem decodificada da camada de intensificação (também chamada imagem decodificada de camada de intensificação), mas também adquire a imagem decodificada de camada de base da unidade de codificação de imagem de camada de base 901 e armazena a imagem como a quadro de referência de longo prazo. Nesta ocasião, a imagem decodificada de camada de base armazenada na memória de quadro 942 pode ser a imagem que foi sobreamostrada (por exemplo, a memória de quadro 942 pode sobreamostrar a imagem decodificada de camada de base provida da unidade de codificação de imagem de camada de base 901 e armazena a imagem sobreamostrada).

[00547] De um modo semelhante ao caso da unidade de codificação de imagem de camada de base 901, a imagem armazenada na memória de quadro 942, isto é, a imagem decodificada de camada de intensificação ou a imagem decodificada de camada de base é usada como a imagem de referência no processo de predição pela unidade de intra-predição 944 ou a unidade de inter-predição 945.

[00548] Em outras palavras, a unidade de intra-predição 944 tem o modo de BL de textura (BL de textura) como um candidato da intra-predição. No caso do modo de BL de textura, não o quadro atual da camada de intensificação, mas a imagem decodificada de quadro atual da camada de base é usada como a imagem de referência. Em outras palavras, a unidade de intra-predição 944 adquire o valor de pixel do bloco (também chamado bloco disposto) do quadro atual da camada de base correspondendo ao bloco atual da camada de intensificação do quadro de referência a longo prazo da memória de quadro 942 (pela unidade de seleção 943), e executa a intra-predição usando o valor de pixel como a imagem de referência.

[00549] Então, a unidade de intra-predição 944 calcula e avalia o valor de função de custo de um modo semelhante aos outros modos de intra-predição. Em outras palavras, a unidade de intra-predição 944 seleciona o

modo ótimo de intra-predição dentre todos os candidatos dos modos de intra-predição incluindo o modo de BL de textura.

[00550] Semelhantemente, a unidade de inter-predição 945 tem o modo de índice de referência (Ref_idx) como um candidato da inter-predição. No caso do modo de índice de referência, a imagem decodificada não o quadro da camada de intensificação, mas o quadro da camada de base é usado como a imagem de referência. Em outras palavras, a unidade de inter-predição 945 adquire a imagem decodificada de camada de base armazenada no quadro de referência de longo prazo da memória de quadro 942 como a imagem de referência, e executa a inter-predição (predição de movimento ou compensação de movimento) usando a imagem.

[00551] Então, a unidade de inter-predição 945 calcula e avalia o valor de função de custo de um modo semelhante ao modo de inter-predição. Em outras palavras, a unidade de inter-predição 945 seleciona o modo ótimo de inter-predição dentre todos os candidatos dos modos de inter-predição incluindo o modo de índice de referência.

[00552] Incidentalmente, como ilustrado na Figura 64, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 adicionalmente inclui uma unidade de geração de cabeçalho 948.

[00553] A unidade de geração de cabeçalho 948 gera, por exemplo, a informação de cabeçalho como o conjunto de parâmetros de sequência (SPS), o conjunto de parâmetros de quadro (PPS), e o cabeçalho de pedaço. Nesta ocasião, a unidade de geração de cabeçalho 948 controla o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo do conjunto de parâmetros de sequência (`sep_parameter_set_rbsp`) ou o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo do cabeçalho de pedaço (`slice_segment_header`).

[00554] Por exemplo, a unidade de geração de cabeçalho 948 fixa o

valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` a "0" relativo ao quadro ao qual a predição de textura intercamada é proibida. Além disso, a unidade de geração de cabeçalho 948 fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` a "1" relativo ao quadro ao qual a predição de textura intercamada é permitida.

[00555] A unidade de geração de cabeçalho 948 provê a informação de cabeçalho gerada assim à unidade de codificação sem perda 936. A unidade de codificação sem perda 936 codifica a informação de cabeçalho provida da unidade de geração de cabeçalho 948, provê a informação de cabeçalho com a informação contida nos dados codificados (fluxo codificado) para a memória temporária de acumulação 117, e transmite os dados para o lado de decodificação.

[00556] Além disso, a unidade de geração de cabeçalho 948 provê a informação de cabeçalho gerada assim a cada unidade de processo da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902, como apropriado. Cada unidade de processo da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 executa o processo conforme a informação de cabeçalho como apropriado.

[00557] A unidade de intra-predição 944 executa a intra-predição conforme o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` ajustada pela unidade de geração de cabeçalho 948. Por exemplo, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "0", a unidade de intra-predição 944 executa a intra-predição sem o uso do modo de BL de textura. Quer dizer, para este quadro, a imagem decodificada de camada de base não é usada na intra-predição. Em outras palavras, a compensação de movimento para a predição de textura intercamada é omitida na intra-predição para este quadro. Pelo contrário, no caso onde a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou a

sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` é "1", a unidade de intra-predição 944 executa a intra-predição usando o modo de textura de BL como um candidato.

[00558] A unidade de inter-predição 945 executa a inter-predição baseado no valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` ajustada pela unidade de geração de cabeçalho 948. Por exemplo, no caso onde o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` é "0", a unidade de inter-predição 945 executa a inter-predição sem usar o modo de índice de referência. Em outras palavras, para este quadro, a imagem decodificada de camada de base não é usada na inter-predição. Na inter-predição para este quadro, a compensação de movimento para a predição de textura intercamada é omitida. Pelo contrário, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "1", a unidade de inter-predição 945 executa a inter-predição usando o modo de índice de referência como um candidato.

[00559] Desta maneira, o dispositivo de codificação de imagem 900 pode controlar a execução da predição de textura intercamada no processo de decodificação da camada de intensificação para todo quadro controlando o valor da sintaxe pelo quadro de referência de longo prazo, executando a intra-predição ou a inter-predição baseado no valor da sintaxe, e adicionalmente transmitindo o valor da sintaxe para o lado de decodificação. Em outras palavras, a dispositivo de codificação de imagem 900 pode controlar a execução da compensação de movimento de cada camada no processo de decodificação como apropriado, por esse meio suprimindo o aumento em carga no processo de decodificação.

Fluxo de processo de codificação de imagem

[00560] A seguir, o fluxo de cada processo a ser executado pelo dispositivo de codificação de imagem 900 como acima é descrito. Primeiro, um exemplo do fluxo do processo de codificação de imagem é descrito com

referência ao fluxograma da Figura 65.

[00561] No começo do processo de codificação de imagem, na etapa S901, a unidade de codificação de imagem de camada de base 901 do dispositivo de codificação de imagem 900 codifica os dados de imagem da camada de base.

[00562] Na etapa S902, a unidade de geração de cabeçalho 948 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 gera o conjunto de parâmetros de sequência da camada de intensificação.

[00563] Na etapa S903, a unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 codifica os dados de imagem da camada de intensificação usando o conjunto de parâmetros de sequência gerado na etapa S902.

[00564] Na etapa S904, o multiplexador 903 multiplexa a imagem de fluxo codificado de camada de base gerado pelo processo da etapa S901 e o fluxo codificado de camada de intensificação imagem gerado pelo processo da etapa S903 (isto é, os fluxos codificados das camadas), por esse meio gerando um sistema de imagem camada fluxo codificado.

[00565] No fim do processo da etapa S904, o processo de codificação de imagem termina.

[00566] Note que a unidade de geração de cabeçalho 948 gera a informação de cabeçalho diferente do conjunto de parâmetros de sequência; porém, a descrição para isso é omitida exceto o cabeçalho de pedaço a ser descrito abaixo. Além disso, a unidade de codificação de imagem de camada de base 901 (por exemplo, a unidade de codificação sem perda 916) gera a informação de cabeçalho como o conjunto de parâmetros de sequência, o conjunto de parâmetros de quadro e o cabeçalho de pedaço, mas a descrição para isso é omitida.

[00567] Cada processo da etapa S901, etapa S903 e etapa S904 é executado para cada quadro. O processo da etapa S902 é executado para cada

sequência.

Fluxo de processo de codificação de camada de base

[00568] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de base a ser executado na etapa S901 da Figura 65 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 66.

[00569] No começo do processo de codificação de camada de base, cada processo na etapa S921 à etapa S923 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S141 à etapa S143 da Figura 15.

[00570] Na etapa S924, a unidade de inter-predição 925 executa o processo de inter-predição em que a compensação de movimento ou a predição de movimento no modo de inter-predição é executada.

[00571] Cada processo na etapa S925 à etapa S933 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S145 à etapa S153 na Figura 15. Cada processo na etapa S934 à etapa S936 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S155 à etapa S157 na Figura 15.

[00572] Na etapa S937, a memória de quadro 922 provê a imagem decodificada da camada de base obtida no processo de codificação de camada de base como acima para o processo de codificação para a camada de intensificação.

[00573] No fim do processo da etapa S937, o processo de codificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 65.

Fluxo de processo de geração de conjunto de parâmetros de sequência

[00574] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de geração de conjunto de parâmetros de sequência executado na etapa S902 da Figura 65 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 67.

[00575] No começo do processo de geração de conjunto de parâmetros de sequência, a unidade de geração de cabeçalho 948 da unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902 fixa a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de

longo prazo na etapa S941.

[00576] Na etapa S942, a unidade de geração de cabeçalho 948 fixa os valores de outras sintaxes, e gera o conjunto de parâmetros de sequência incluindo essas sintaxes e a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ajustada na etapa S941.

[00577] No fim do processo na etapa S942, o processo de geração de conjunto de parâmetros de sequência termina e o processo retorna à Figura 65.

Fluxo de processo de codificação de camada de intensificação

[00578] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de codificação de camada de intensificação a ser executado na etapa S903 da Figura 65 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 68.

[00579] No começo do processo de codificação de camada de intensificação, cada processo na etapa S951 e etapa S952 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S191 e etapa S192 da Figura 17.

[00580] Na etapa S953, a unidade de geração de cabeçalho 948 fixa a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo.

[00581] Na etapa S954, a unidade de geração de cabeçalho 948 fixa os valores de outras sintaxes, e gera o cabeçalho de pedaço incluindo essas sintaxes e a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` ajustada na etapa S953.

[00582] Na etapa S955, a unidade de intra-predição 944 executa o processo de intra-predição.

[00583] Na etapa S956, a unidade de inter-predição 945 executa o processo de inter-predição.

[00584] Cada processo na etapa S957 à etapa S968 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S195 à etapa S206 na Figura 17.

[00585] No fim do processo na etapa S968, o processo de codificação de camada de intensificação termina e o processo retorna à Figura 65.

Fluxo de processo de intra-predição

[00586] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de intra-predição a ser executado na etapa S955 da Figura 68 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 69.

[00587] No começo do processo de intra-predição, a unidade de intra-predição 944 gera a imagem predita em cada modo executando a intra-predição em cada modo de candidato diferente do modo de BL de textura na etapa S971.

[00588] Na etapa S972, a unidade de intra-predição 944 determina se a imagem da camada de base se refere, na base da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` do conjunto de parâmetros de sequência (`sep_parameter_set_rbsp`) ajustada na etapa S941 da Figura 67 e a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` do cabeçalho de pedaço (`slice_segment_header`) ajustada na etapa S953 da Figura 68.

[00589] Por exemplo, se os valores dessas sintaxes estiverem ajustados a "1" e foi determinado que a imagem da camada de base está referida, o processo avança à etapa S973. Na etapa S973, a unidade de intra-predição 944 executa a intra-predição no modo de BL de textura e gera a imagem predita do modo de BL de textura. Na geração da imagem predita no modo de BL de textura, o processo avança à etapa S974. Se os valores dessas sintaxes estiverem ajustados a "0" e foi determinado que a imagem da camada de base não está referida na etapa S972, o processo avança à etapa S974.

[00590] Na etapa S974, a unidade de intra-predição 944 calcula o valor de função de custo da imagem predita em cada modo de intra-predição. Na etapa S975, a unidade de intra-predição 944 decide o modo ótimo de predição usando o valor de função de custo calculado na etapa S974. Na etapa S976, a unidade de intra-predição 944 codifica a informação de modo de intra-predição que é a informação relacionada ao modo de intra-predição decidido como o modo ótimo de predição na etapa S975, e provê a informação para a

unidade de codificação sem perda 936.

[00591] No fim do processo na etapa S976, o processo de intra-predição termina e o processo retorna à Figura 68.

Fluxo de processo de inter-predição

[00592] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de inter-predição a ser executado na etapa S956 da Figura 68 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 70.

[00593] No começo do processo de inter-predição, a unidade de inter-predição 945 executa a inter-predição em cada modo de candidato diferente de o modo de índice de referência na etapa S981, e gera a imagem predita em cada modo.

[00594] Na etapa S982, a unidade de inter-predição 945 determina se a imagem da camada de base está referida, na base da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` do conjunto de parâmetros de sequência (`sep_parameter_set_rbsp`) ajustado na etapa S941 da Figura 67 e a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` do cabeçalho de pedaço (`slice_segment_header`) ajustada na etapa S953 da Figura 68.

[00595] Por exemplo, se os valores dessas sintaxes estiverem ajustados a "1" e foi determinado que a imagem da camada de base está referida, o processo avança à etapa S983. Na etapa S983, a unidade de inter-predição 945 executa a inter-predição no modo de índice de referência e gera a imagem predita do modo de índice de referência. Na geração da imagem predita no modo de índice de referência, o processo avança à etapa S984. Se os valores dessas sintaxes estiverem ajustados a "0" e foi determinado que a imagem da camada de base não está referida na etapa S982, o processo avança à etapa S984.

[00596] Na etapa S984, a unidade de inter-predição 945 calcula o valor de função de custo da imagem predita em cada modo de inter-predição. Na etapa S985, a unidade de inter-predição 945 decide o modo ótimo de predição

usando o valor de função de custo calculado na etapa S984. Na etapa S986, a unidade de inter-predição 945 codifica a informação de modo de inter-predição, que é a informação relacionada ao modo de inter-predição decidido como o modo ótimo de predição na etapa S985, e provê a informação para a unidade de codificação sem perda 936.

[00597] No fim do processo na etapa S986, o processo de inter-predição termina e o processo retorna à Figura 68.

[00598] Executando cada processo como acima, o dispositivo de codificação de imagem 900 (unidade de codificação de imagem de camada de intensificação 902) pode controlar a execução da compensação de movimento de cada camada no processo de decodificação como apropriado, por esse meio suprimindo o aumento em carga do processo de decodificação.

12. Décima concretização

Dispositivo de decodificação de imagem

[00599] A seguir, a decodificação dos dados codificados acima mencionada é descrita. Figura 71 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal de um dispositivo de decodificação de imagem correspondendo ao dispositivo de codificação de imagem 900 da Figura 62, que é um aspecto do dispositivo de processamento de imagem ao qual a técnica presente foi aplicada. Um dispositivo de decodificação de imagem 1000 ilustrado na Figura 71 decodifica os dados codificados gerados pelo dispositivo de codificação de imagem 900 por um método de decodificação correspondendo ao método de codificação (isto é, os dados codificados que foram sujeitos à codificação de camada são sujeitos à decodificação de camada). Este dispositivo de decodificação de imagem 1000 é um dispositivo de processamento de imagem basicamente semelhante ao dispositivo de decodificação graduável 200 da Figura 19; porém, para a conveniência de descrição, a descrição nos componentes que não são diretamente pertinentes à técnica presente descritos em <10. Resumo 3> (tais

como a unidade de aquisição de informação comum 201, a unidade de controle de decodificação 202 e a unidade de controle de predição intercamada 204) é omitida.

[00600] Como ilustrado na Figura 71, a dispositivo de decodificação de imagem 1000 inclui um desmultiplexador 1001, uma unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 e uma unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003.

[00601] O desmultiplexador 1001 recebe a imagem de fluxo codificado de camada no qual a imagem de fluxo codificado de camada de base e a imagem de fluxo codificado de camada de intensificação é multiplexado que foi transmitido do lado de codificação, desmultiplexa o fluxo, e extrai a imagem de fluxo codificado de camada de base e a imagem de fluxo codificado de camada de intensificação. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de decodificação de imagem de camada de base 203 (Figura 19) e decodifica a imagem de fluxo codificado de camada de base extraído pelo desmultiplexador 1001 e provê a imagem de camada de base. A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 é uma unidade de processo basicamente semelhante à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 205 (Figura 19) e decodifica imagem de fluxo codificado de camada de intensificação extraído pelo desmultiplexador 1001, e provê a imagem de camada de intensificação.

[00602] A unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 provê a imagem decodificada de camada de base obtida pela decodificação da camada de base à unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003.

[00603] A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 adquire a imagem decodificada de camada de base provida da unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 e

armazena a imagem. A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 usa a imagem decodificada de camada de base armazenada como a imagem de referência no processo de predição na decodificação da camada de intensificação.

Unidade de decodificação de imagem de camada de base

[00604] Figura 72 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 da Figura 71. Como ilustrado na Figura 72, a unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 inclui uma memória temporária de acumulação 1011, uma unidade de decodificação sem perda 1012, uma unidade de quantização inversa 1013, uma unidade de transformada ortogonal inversa 1014, uma unidade de cálculo 1015, um filtro de malha 1016, uma memória temporária de rearranjo de tela 1017 e um conversor D/A 1018. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 adicionalmente inclui uma memória de quadro 1019, uma unidade de seleção 1020, uma unidade de intra-predição 1021, uma unidade de inter-predição 1022 e uma unidade de seleção de imagem predita 1023.

[00605] A memória temporária de acumulação 1011 é uma unidade de processo semelhante à memória temporária de acumulação 211 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A unidade de decodificação sem perda 1012 é uma unidade de processo semelhante à unidade de decodificação sem perda 212 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A unidade de quantização inversa 1013 é uma unidade de processo semelhante à unidade de quantização inversa 213 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A unidade de transformada ortogonal inversa 1014 é uma unidade de processo semelhante à unidade de transformada ortogonal inversa 214 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A unidade de cálculo 1015 é uma unidade de processo semelhante à unidade

de cálculo 215 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. O filtro de malha 1016 é uma unidade de processo semelhante ao filtro de malha 216 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. A memória temporária de rearranjo de tela 1017 é uma unidade de processo semelhante à memória temporária de rearranjo de tela 217 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. O conversor D/A 1018 é uma unidade de processo semelhante ao conversor D/A 218 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203.

[00606] A memória de quadro 1019 é uma unidade de processo semelhante à memória de quadro 219 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203. Porém, a memória de quadro 1019 provê a imagem decodificada armazenada (também chamada imagem decodificada de camada de base) para a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003.

[00607] A unidade de seleção 1020 é uma unidade de processo semelhante à unidade de seleção 220 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203.

[00608] Para a unidade de intra-predição 1021, a informação de modo de intra-predição e similar é provida da unidade de decodificação sem perda 1012 como apropriado. A unidade de intra-predição 1021 executa a intra-predição no modo de intra-predição (modo ótimo de intra-predição) usado na intra-predição na codificação, e gera a imagem predita para cada bloco predeterminado (na unidade de bloco). Neste caso, a unidade de intra-predição 1021 executa a intra-predição usando os dados de imagem da imagem reconstruída (imagem formada totalizando a imagem predita selecionada pela unidade de seleção de imagem predita 1023 e os dados residuais decodificados (informação de imagem de diferencial) da unidade de transformada ortogonal inversa 214 e sujeitos ao processo de filtro de

desbloqueamento como apropriado) provido da memória de quadro 1019 pela unidade de seleção 1020. Em outras palavras, a unidade de intra-predição 1021 usa esta imagem reconstruída como a imagem de referência (pixels periféricos). A unidade de intra-predição 1021 provê a imagem predita gerada para a unidade de seleção de imagem predita 1023.

[00609] Para a unidade de inter-predição 1022, a informação de modo ótimo de predição ou a informação de movimento é provida da unidade de decodificação sem perda 1012, como apropriado. A unidade de inter-predição 1022 executa a inter-predição no modo de inter-predição (modo ótimo de inter-predição) usado na inter-predição na codificação, e gera a imagem predita para cada bloco predeterminado (na unidade de bloco). Nesta ocasião, a unidade de inter-predição 1022 usa a imagem decodificada (imagem reconstruída sujeita à processo de filtro de malha ou similar) provida da memória de quadro 1019 pela unidade de seleção 1020 como a imagem de referência e executa a inter-predição. A unidade de inter-predição 1022 provê a imagem predita gerada para a unidade de seleção de imagem predita 1023.

[00610] A unidade de seleção de imagem predita 1023 é uma unidade de processo semelhante à unidade de seleção 223 (Figura 20) da unidade de decodificação de imagem de camada de base 203.

[00611] Note que a unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 decodifica sem se referir às outras camadas. Em outras palavras, nem a unidade de intra-predição 1021 nem a unidade de inter-predição 1022 usa a imagem decodificada das outras camadas como a imagem de referência.

[00612] Unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação

[00613] Figura 73 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura principal da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 da Figura 71. Como ilustrado na Figura 73, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 tem uma

estrutura basicamente semelhante à unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 da Figura 72.

[00614] Em outras palavras, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 inclui, como ilustrado na Figura 73, uma memória temporária de acumulação 1031, uma unidade de decodificação sem perda 1032, uma unidade de quantização inversa 1033, uma unidade de transformada ortogonal inversa 1034, uma unidade de cálculo 1035, um filtro de malha 1036, uma memória temporária de rearranjo de tela 1037 e um conversor D/A 1038. A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 adicionalmente inclui uma memória de quadro 1039, uma unidade de seleção 1040, uma unidade de intra-predição 1041, uma unidade de inter-predição 1042 e uma unidade de seleção de imagem predita 1043.

[00615] A memória temporária de acumulação 1031 para a unidade de seleção de imagem predita 1043 corresponde à memória temporária de acumulação 1011 para a unidade de seleção de imagem predita 1023 na Figura 72, respectivamente e executa o processo semelhante às unidades de processo correspondentes. Cada unidade da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003, porém, executa o processo para codificar a informação de imagem de não a camada de base, mas a camada de intensificação. Portanto, a descrição na memória temporária de acumulação 1011 para a unidade de seleção de imagem predita 1023 da Figura 72 pode se aplicar ao processo da memória temporária de acumulação 1031 para a unidade de seleção de imagem predita 1043; porém, neste caso, os dados a serem processados nesse caso precisam ser os dados não da camada de base, mas da camada de intensificação. Além disso, a unidade de processo da qual os dados são entrados ou para qual os dados são produzidos precisa ser substituída pela unidade de processo correspondente da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003.

[00616] Note que a unidade de decodificação de imagem de camada de

intensificação 1003 executa a codificação com referência à informação das outras camadas (por exemplo, camada de base). A unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 executa o processo descrito em <10. Resumo 3>.

[00617] Por exemplo, a memória de quadro 1039 pode armazenar uma pluralidade de quadros de referência, e não só armazena a imagem decodificada da camada de intensificação (também chamada a imagem decodificada de camada de intensificação), mas também adquire a imagem decodificada de camada de base da unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 e armazena a imagem como a quadro de referência a longo prazo. Neste caso, a imagem decodificada de camada de base armazenada na memória de quadro 1039 pode ser a imagem sujeita ao processo de sobreamostra (por exemplo, a memória de quadro 1039 pode sobreamostrar e pode armazenar a imagem decodificada de camada de base provida da unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002).

[00618] De um modo semelhante ao caso da unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002, a imagem armazenada na memória de quadro 1039, isto é, a imagem decodificada de camada de intensificação ou a imagem decodificada de camada de base é usada como a imagem de referência no processo de predição pela unidade de intra-predição 1041 ou pela unidade de inter-predição 1042.

[00619] Por exemplo, se o modo de BL de textura (BL de textura) for empregado na intra-predição na codificação, a unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição pelo modo de BL de textura. Em outras palavras, a unidade de intra-predição 1041 adquire o valor de pixel do bloco disposto da camada de intensificação no quadro atual da camada de base do quadro de referência a longo prazo da memória de quadro 1039 (pela unidade de seleção 1040), executa a intra-predição usando o valor de pixel como a imagem de referência, e gera a imagem predita. A imagem predita gerada é provida à

unidade de cálculo 1035 pela unidade de seleção de imagem predita 1043.

[00620] Por exemplo, se o modo de índice de referência (Ref_idx) for empregado na inter-predição na codificação, a unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição pelo modo de índice de referência (Ref_idx). Em outras palavras, a unidade de inter-predição 1042 adquire a imagem decodificada de camada de base armazenada no quadro de referência a longo prazo da memória de quadro 1039, executa a inter-predição usando a imagem como a imagem de referência, e gera a imagem predita. A imagem predita gerada é provida à unidade de cálculo 1035 pela unidade de seleção de imagem predita 1043.

[00621] Como ilustrado na Figura 73, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 adicionalmente inclui uma unidade de decifração de cabeçalho 1044.

[00622] A unidade de decifração de cabeçalho 1044 decifra a informação de cabeçalho pela unidade de decodificação sem perda, como o conjunto de parâmetros de sequência (SPS), o conjunto de parâmetros de quadro (PPS), ou o cabeçalho de pedaço. Nesta ocasião, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 decifra o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo do conjunto de parâmetros de sequência (`sep_parameter_set_rbsp`) ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo do cabeçalho de pedaço (`slice_segment_header`).

[00623] A unidade de decifração de cabeçalho 1044 controla a operação de cada unidade de processo da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 baseado no resultado de decifrar a informação de cabeçalho. Quer dizer, cada unidade de processo da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 executa o processo conforme a informação de cabeçalho, como apropriado.

[00624] A unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição baseado no valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`. Por exemplo, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "0", a unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição em outro modo que não o modo de BL de textura para esse quadro. Em outras palavras, para este quadro, a imagem decodificada de camada de base não é usada na intra-predição. Em outras palavras, a compensação de movimento para a predição de textura intercamada é omitida na intra-predição para este quadro. Pelo contrário, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "1" e o modo ótimo de intra-predição é o modo de BL de textura, a unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição no modo de BL de textura.

[00625] A unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição baseado no valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`. Por exemplo, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "0", a unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição em outro modo que não o modo de índice de referência para esse quadro. Em outras palavras, para esse quadro, a imagem decodificada de camada de base não é usada na inter-predição. Em outras palavras, a compensação de movimento para a predição de textura intercamada é omitida na inter-predição para este quadro. Pelo contrário, se o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` for "1" e o modo ótimo de inter-predição é o modo de índice de referência, a unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição no modo de índice de referência.

[00626] Desta maneira, o dispositivo de decodificação de imagem 1000 pode controlar a execução da predição de textura intercamada para todo quadro no processo de decodificar a camada de intensificação executando a

intra-predição ou a inter-predição baseado no valor da sintaxe com respeito ao quadro de referência de longo prazo. Em outras palavras, o dispositivo de decodificação de imagem 1000 pode controlar a execução da compensação de movimento de cada camada no processo de decodificação, por esse meio suprimindo o aumento em carga no processo de decodificação.

Fluxo de processo de decodificação de imagem

[00627] A seguir, o fluxo de cada processo executado pelo dispositivo de decodificação de imagem 1000 como acima é descrito. A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de imagem é descrito com referência ao fluxograma da Figura 74.

[00628] No começo do processo de decodificação de imagem, o desmultiplexador 1001 do dispositivo de decodificação de imagem 1000 desmultiplexa a imagem camada fluxo codificado transmitido do lado de codificação e gera o fluxo de bits para toda camada na etapa S1001.

[00629] Na etapa S1002, a unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 decodifica a imagem de fluxo codificado de camada de base obtido pelo processo na etapa S1001. A unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 produz os dados da imagem de camada de base gerada por esta decodificação.

[00630] Na etapa S1003, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 decifra o conjunto de parâmetros de sequência da informação de cabeçalho da imagem de fluxo codificado de camada de intensificação obtido pelo processo na etapa S1001.

[00631] Na etapa S1004, a unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 decodifica a imagem de fluxo codificado de camada de intensificação obtido pelo processo na etapa S1001.

[00632] No fim do processo da etapa S1004, o processo de decodificação de imagem termina.

[00633] Note que a unidade de decifração de cabeçalho 1044 também decifra a informação de cabeçalho diferente do conjunto de parâmetros de sequência; porém, a descrição disso é omitida exceto o cabeçalho de pedaço como descrito abaixo. Além disso, a unidade de decodificação de imagem de camada de base 1002 (por exemplo, a unidade de decodificação sem perda 1012) também decifra a informação de cabeçalho como o conjunto de parâmetros de sequência, o conjunto de parâmetros de quadro, ou o cabeçalho de pedaço com respeito à camada de base; porém, a descrição disso é omitida.

[00634] Cada processo na etapa S1001, etapa S1002 e etapa S1004 é executado para todo quadro. O processo na etapa S1003 é executado para toda sequência.

Fluxo de processo de decodificação de camada de base

[00635] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de base a ser executado na etapa S1002 da Figura 74 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 75.

[00636] No começo do processo de decodificação de camada de base, cada processo na etapa S1021 à etapa S1030 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S341 à etapa S350 na Figura 25.

[00637] Na etapa S1031, a memória de quadro 1019 provê a imagem decodificada de camada de base obtida no processo de decodificação de camada de base como acima para o processo de decodificação da camada de intensificação.

[00638] No fim do processo da etapa S1031, o processo de decodificação de camada de base termina e o processo retorna à Figura 74.

Fluxo de processo de decifração de conjunto de parâmetros de sequência

[00639] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decifração de conjunto de parâmetros de sequência a ser executado na etapa S1003 da Figura 74 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 76.

[00640] No começo do processo de decifração de conjunto de parâmetros de sequência, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 da unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003 decifra cada parâmetro no conjunto de parâmetros de sequência na etapa S1041 e controla cada unidade de processo baseado no resultado de decifração.

[00641] Na etapa S1042, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 decifra a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` com respeito ao quadro de referência de longo prazo do conjunto de parâmetros de sequência, e controla a unidade de intra-predição 1041 ou a unidade de inter-predição 1042, por exemplo, baseado no resultado de decifração.

[00642] No fim do processo da etapa S1042, o processo de decifração de conjunto de parâmetros de sequência termina e o processo retorna à Figura 74.

Fluxo de processo de decodificação de camada de intensificação

[00643] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de decodificação de camada de intensificação a ser executado na etapa S1004 da Figura 74 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 77.

[00644] No começo do processo de decodificação de camada de intensificação, cada processo na etapa S1051 e etapa S1052 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S391 e etapa S392 da Figura 27.

[00645] Na etapa S1053, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 decifra cada parâmetro do cabeçalho de pedaço, e controla cada unidade de processo baseado no resultado de decifração. Na etapa S1054, a unidade de decifração de cabeçalho 1044 decifra a sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` com respeito ao quadro de referência a longo prazo do cabeçalho de pedaço e controla a unidade de intra-predição 1041 ou a unidade de inter-predição 1042, por exemplo, baseado no resultado de decifração.

[00646] Cada processo na etapa S1055 e etapa S1056 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S393 e etapa S394 da Figura 27.

[00647] Na etapa S1057, a unidade de intra-predição 1041 e a unidade de inter-predição 1042 executam o processo de predição e geram a imagem predita pela intra-predição ou pela inter-predição. Nesta ocasião, a unidade de intra-predição 1041 e a unidade de inter-predição 1042 executam o processo de predição conforme o controle da unidade de decifração de cabeçalho 1044 baseado no resultado de decifração da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` pelo processo na etapa S1042 da Figura 76 e o resultado de decifração da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` pelo processo na etapa S1054.

[00648] Cada processo na etapa S1058 à etapa S1062 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S396 à etapa S400 da Figura 27.

[00649] No fim do processo da etapa S1062, o processo de decodificação de camada de intensificação termina e o processo retorna à Figura 74.

Fluxo de processo de predição

[00650] A seguir, um exemplo do fluxo do processo de predição a ser executado na etapa S1057 da Figura 77 é descrito com referência ao fluxograma da Figura 78.

[00651] No começo do processo de predição, a unidade de intra-predição 1041 e a unidade de inter-predição 1042 determinam se o modo ótimo (modo do processo de predição empregado na codificação) é o modo de intra-predição ou não com respeito ao bloco atual a ser processado na etapa S1071. Se foi determinado que a imagem predita é gerada pela intra-predição, o processo avança à etapa S1072.

[00652] Na etapa S1072, a unidade de intra-predição 1041 determina

se a imagem da camada de base está referida. Se a predição de textura intercâmara para o quadro atual ao qual o bloco atual pertence for controlada para ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044 e o modo ótimo de intra-predição do bloco atual é o modo de BL de textura, a unidade de intra-predição 1041 determina se referir à imagem da camada de base no processo de predição do bloco atual. Neste caso, o processo avança à etapa S1073.

Na etapa S1073, a unidade de intra-predição 1041 adquire a imagem decodificada de camada de base do quadro de referência de longo prazo da memória de quadro 1039 como a imagem de referência. Na etapa S1074, a unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição no modo de BL de textura e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S1074, o processo avança à etapa S1080.

[00653] Se a predição de textura intercâmara para o quadro atual for controlada para ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044 e o modo ótimo de intra-predição do bloco atual não for o modo de BL de textura, ou se a predição de textura intercâmara para o quadro atual for controlada para não ser executada pelo unidade de decifração de cabeçalho 1044 na etapa S1072, a unidade de intra-predição 1041 determina não se referir à imagem da camada de base no processo de predição do bloco atual. Neste caso, o processo avança à etapa S1075.

[00654] Na etapa S1075, a unidade de intra-predição 1041 adquire a imagem decodificada de camada de intensificação da memória de quadro 1039 como a imagem de referência. A unidade de intra-predição 1041 executa a intra-predição em mais a intra-predição ótima que não é o modo de BL de textura e gera a imagem predita. No fim do processo na etapa S1075, o processo avança à etapa S1080.

[00655] Se foi determinado que o modo ótimo do bloco atual é o modo de inter-predição na etapa S1071, o processo avança à etapa S1076.

[00656] Na etapa S1076, a unidade de inter-predição 1042 determina se a imagem da camada de base está referida ou não. Se a predição de textura intercamada para o quadro atual for controlada para ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044 e o modo ótimo de intra-predição do bloco atual é o modo de índice de referência, a unidade de inter-predição 1042 determina se referir à imagem da camada de base no processo de predição do bloco atual. Neste caso, o processo avança à etapa S1077.

[00657] Na etapa S1077, a unidade de inter-predição 1042 adquire a imagem de camada de base decodificada do quadro de referência de longo prazo da memória de quadro 1039 como a imagem de referência. Na etapa S1078, a unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição no modo de índice de referência e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S1078, o processo avança à etapa S1080.

[00658] Na etapa S1076, se a predição de textura intercamada para o quadro atual for controlada para ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044 e o modo ótimo de inter-predição do bloco atual não for o modo de índice de referência, ou se a predição de textura intercamada para o quadro atual for controlada para não ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044, a unidade de inter-predição 1042 determina não se referir à imagem da camada de base no processo de predição do bloco atual. Neste caso, o processo avança à etapa S1079.

[00659] Na etapa S1079, a unidade de inter-predição 1042 adquire a imagem decodificada de camada de intensificação da memória de quadro 1039 como a imagem de referência. Então, a unidade de inter-predição 1042 executa a inter-predição no modo ótimo de inter-predição, que não é o modo de índice de referência, e gera a imagem predita. No fim do processo da etapa S1079, o processo avança à etapa S1080.

[00660] Na etapa S1080, a unidade de intra-predição 1041 ou a unidade de inter-predição 1042 provê a imagem predita gerada para a unidade

de cálculo 1035 pela unidade de seleção de imagem predita 1043.

[00661] No fim do processo na etapa S1080, o processo de predição termina e o processo retorna à Figura 77.

[00662] No processo de predição anterior, por exemplo, a compensação de movimento para a predição de textura intercamada é omitida se a predição de textura intercamada para o quadro atual for controlada para não ser executada pela unidade de decifração de cabeçalho 1044 como no processo da etapa S1075 ou no processo da etapa S1079 (por exemplo, quando o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ou da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` é "0").

[00663] Portanto, pela execução de cada processo como acima, o dispositivo de decodificação de imagem 1000 (unidade de decodificação de imagem de camada de intensificação 1003) pode suprimir o aumento em carga do processo de decodificação.

13. Décima primeira concretização

Controle de predição de sintaxe intercamada

[00664] <7. Resumo 2>, <8. Sétima concretização> e <9. Oitava concretização> descreveram os exemplos nos quais a execução da predição de pixel intercamada (Predição de Pixel Intercamada) e a execução da predição de sintaxe intercamada (Predição de Sintaxe Intercamada) são controladas independentemente.

[00665] Neste caso, se o método de codificação para a camada de base for AVC e o método de codificação para a camada de intensificação for HEVC, a predição de sintaxe intercamada emprega o processo de predição da sintaxe em HEVC com o uso da sintaxe (sintaxe) em AVC. Realmente, porém, foi difícil executar o processo de predição da sintaxe em HEVC usando a sintaxe (sintaxe) em AVC, que é diferente de HEVC. Devido a isto, a predição de sintaxe intercamada usando a sintaxe da camada de base em método de codificação de AVC pode ser proibida.

Controle no lado de codificação

[00666] Por exemplo, se o método de codificação para a camada de base for AVC no lado de codificação e a camada 0 (camada = 0) estiver referida, a informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla a execução da predição de sintaxe intercamada pode ser ajustada ao valor ao qual a predição de sintaxe intercamada não é executada, e então pode ser transmitida.

[00667] A estrutura do dispositivo de codificação graduável 100 neste caso é semelhante àquela no exemplo descrito com referência à Figura 9. A estrutura de cada unidade do dispositivo de codificação graduável 100 é semelhante àquela no exemplo descrito com referência à Figura 44.

[00668] Neste caso, o processo de codificação executado pelo dispositivo de codificação graduável 100 é executado de um modo semelhante ao processo no exemplo do fluxograma ilustrado na Figura 13. Então, o processo de geração de informação comum executado no processo de codificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 45. O processo de codificação de camada de base executado no processo de codificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 46. Adicionalmente, o processo de codificação de camada de intensificação executado no processo de codificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 48. O processo de predição/compensação de movimento executado no processo de codificação de camada de intensificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 49. O processo de intra-predição executado no processo de codificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 50.

[00669] Um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada a ser executado na etapa S106 no processo de codificação é

descrito com referência ao fluxograma da Figura 79.

[00670] Cada processo na etapa S1101 à etapa S1103 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S731 à etapa S733 na Figura 47, e é executado o controle na predição de pixel intercamada baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada. Na etapa S1104, a unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 determina se o método de codificação de camada de base é AVC e se a camada de referência é a camada 0. Mais especificamente, a unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 determina se o valor de `avc_base_layer_flag`, que é a informação de bandeira representando se o método de codificação de camada de base é AVC ou não, é "1" (`avc_base_layer_flag = 1`) ou não e se o valor da camada que é o parâmetro representando a camada de referência é "0" (`camada = 0`) ou não.

[00671] Se foi determinado que `avc_base_layer_flag` é 0 ou a camada não é 0 na etapa S1104, o processo avança à etapa S1105.

[00672] Neste caso, cada processo na etapa S1105 à etapa S1107 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S734 à etapa S736 na Figura 47, e a informação de controle de predição de sintaxe intercamada é ajustada baseado em qualquer pedaço de informação e o controle na predição de sintaxe intercamada é conduzido. No fim do processo da etapa S1107 ou na determinação que o quadro atual é o quadro ao qual a predição de sintaxe intercamada não é executada na etapa S1106, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 13.

[00673] Se foi determinado que `avc_base_layer_flag` é 1 ou a camada é 0 na etapa S1104, o processo avança à etapa S1108.

[00674] Na etapa S1108, a unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada 725 fixa a informação de controle de predição de sintaxe intercamada de forma que a execução da predição de

sintaxe intercamada seja desativada. Neste caso, a predição de sintaxe intercamada não é executada (omitida). No fim do processo na etapa S1108, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 13.

[00675] A unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada 711 transmite a informação de controle de predição de pixel intercamada como a informação de controle que controla a execução ('on/off') da predição de pixel intercamada, por exemplo, no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)), no conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (Vps_extension ()), ou na unidade de nal (nal_unit).

[00676] Então, a informação de controle de predição de sintaxe intercamada como a informação de controle que controla a execução ('on/off') da predição de sintaxe intercamada é transmitida ao lado de decodificação, por exemplo, no conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)), no cabeçalho de pedaço (SliceHeader), ou na unidade de nal (nal_unit). Note que a informação de controle de predição de sintaxe intercamada pode ser transmitida ao lado de decodificação, por exemplo, no conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de parâmetros de vídeo)) ou no conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (Vps_extension ()).

[00677] Assim, a execução do processo relacionado a controle de predição de sintaxe intercamada quando o método de codificação de camada de base é AVC pode ser omitida no dispositivo de codificação graduável 100, por meio de que o aumento desnecessário em carga no processo de codificação pode ser suprimido. Adicionalmente, transmitindo a informação de controle de predição de sintaxe intercamada assim ajustada para o lado de decodificação, é possível omitir a execução do processo relacionado ao controle de predição de sintaxe intercamada quando o método de codificação

de camada de base é AVC no lado de decodificação. Em outras palavras, o dispositivo de codificação graduável 100 pode suprimir o aumento desnecessário em carga no processo de decodificação.

Controle em lado de decodificação

[00678] Por exemplo, se o método de codificação de camada de base for AVC e a camada 0 (camada = 0) estiver referida no lado de decodificação, o valor da informação de controle de predição de sintaxe intercamada pode ser considerado como "0" forçadamente indiferente do valor atual.

[00679] A estrutura do dispositivo de decodificação graduável 200 neste caso é semelhante àquela no exemplo descrito com referência à Figura 19. A estrutura de cada unidade do dispositivo de decodificação graduável 200 é semelhante àquela no exemplo descrito com referência à Figura 51.

[00680] Neste caso, o processo de decodificação executado pelo dispositivo de decodificação graduável 200 é executado de um modo semelhante ao processo no exemplo do fluxograma ilustrado na Figura 23. Então, o processo de aquisição de informação comum executado no processo de decodificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 52. O processo de decodificação de camada de base executado no processo de decodificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 53. Adicionalmente, o processo de decodificação de camada de intensificação executado no processo de decodificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 27. O processo de predição executado no processo de decodificação de camada de intensificação é executado de um modo semelhante ao processo no fluxograma ilustrado na Figura 55.

[00681] Um exemplo do fluxo do processo de controle de predição intercamada a ser executado na etapa S306 no processo de decodificação é descrito com referência ao fluxograma da Figura 80.

[00682] Cada processo na etapa S1121 à etapa S1123 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S831 à etapa S833 da Figura 54, e o controle para a predição de pixel intercamada é conduzido baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada.

[00683] Na etapa S1124, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 determina se o método de codificação de camada de base é AVC e se a camada de referência é a camada 0 ou não. Mais especificamente, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 determina se o valor de `avc_base_layer_flag`, que é a informação de bandeira representando se o método de codificação de camada de base é AVC ou não, é "1" (`avc_base_layer_flag = 1`) ou não e se o valor da camada que é o parâmetro representando a camada de referência é "0" (`camada = 0`) ou não no conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (`Vps_extension ()`) transmitido do lado de codificação.

[00684] Na etapa S1124, se foi determinado que `avc_base_layer_flag` é 0 ou a camada não é 0, o processo avança à etapa S1125.

[00685] Neste caso, cada processo na etapa S1125 à etapa S1127 é executado de um modo semelhante a cada processo na etapa S834 à etapa S836 da Figura 54, e o controle para a predição de sintaxe intercamada é conduzido baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada. No fim do processo da etapa S1127 ou na determinação que o quadro atual é o quadro ao qual a predição de sintaxe intercamada não é executada na etapa S1126, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23.

[00686] Se foi determinado que `avc_base_layer_flag` é 1 e a camada é 0 na etapa S1124, o processo avança à etapa S1128.

[00687] Na etapa S1128, a unidade de controle de predição de sintaxe intercamada 826 desativa a predição de sintaxe intercamada. Em outras palavras, neste caso, não é executada a predição de sintaxe intercamada

(omitida). No fim do processo da etapa S1128, o processo de controle de predição intercamada termina e o processo retorna à Figura 23.

[00688] Assim, a execução do processo relacionado a controle de predição de sintaxe intercamada quando o método de codificação de camada de base é AVC pode ser omitido no dispositivo de decodificação graduável 200, por meio de que o aumento desnecessário em carga no processo de decodificação pode ser suprimido.

14. Outros

[00689] A descrição anterior foi feita no exemplo no qual os dados de imagem são divididos em uma pluralidade de camadas pela codificação graduável. Note que o número de camadas pode ser determinado arbitrariamente. Como ilustrado no exemplo da Figura 81, uma parte do quadro pode ser dividida em camadas. Além disso, no exemplo anterior, a camada de intensificação é processada com referência à camada de base em codificação e decodificação; porém, a descrição presente não está limitada a isso e a camada de intensificação pode ser processada com referência a outras camadas de intensificação processadas.

[00690] A camada descrita acima inclui visões na codificação e decodificação de imagem de multi-ponto de vista. Em outras palavras, a técnica presente pode ser aplicada à codificação e decodificação de imagem de multi-ponto de vista. Figura 82 ilustra um exemplo da codificação de imagem de multi-ponto de vista.

[00691] Como ilustrado na Figura 82, a imagem de multi-ponto de vista inclui imagens com uma pluralidade de pontos de vista (visões), e uma imagem com um ponto de vista predeterminado entre os pontos de vista é especificada como a imagem de uma visão de base. As imagens diferentes da imagem de visão de base são tratadas como as imagens de visão não de base.

[00692] Ao codificar ou decodificar a imagem de multi-ponto de vista como ilustrado na Figura 82, a imagem de cada visão é codificada ou é

decodificada; neste caso, o método anterior pode ser aplicado na codificação ou decodificação de cada visão. Em outras palavras, a informação relacionada à codificação e decodificação pode ser compartilhada entre as várias visões na codificação e decodificação de multi-ponto de vista.

[00693] Por exemplo, a visão de base é sujeita à codificação e decodificação sem se referir à informação relacionada à codificação e decodificação das outras visões, enquanto a visão não de base é sujeita à codificação e decodificação se referindo à informação relacionada à codificação e decodificação da visão de base. Então, só a informação relacionada à codificação e decodificação na visão de base é transmitida.

[00694] Assim, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida até mesmo na codificação e decodificação de multi-ponto de vista de um modo semelhante à codificação e decodificação de camada anterior.

[00695] Desta maneira, a técnica presente pode ser aplicada a qualquer dispositivo de codificação de imagem e dispositivo de decodificação de imagem baseado nos métodos de codificação e decodificação graduável.

[00696] A técnica presente pode ser aplicada ao dispositivo de codificação de imagem e dispositivo de decodificação de imagem usados quando a informação de imagem (fluxo de bits) comprimida pela compensação de movimento e transformada ortogonal tal como transformada de co-seno discreta como MPEG ou H.26x é recebida pela radiodifusão de satélite, televisão a cabo, a Internet, ou meios de rede tais como telefones celulares. Além disso, a técnica presente pode ser aplicada ao dispositivo de codificação de imagem e dispositivo de decodificação de imagem usados no processo executado nas mídias de armazenamento tais como discos ópticos ou magnéticos ou memória flash. Além disso, a técnica presente pode ser aplicada a um dispositivo de transformada ortogonal ou um dispositivo de transformada ortogonal inversa incluído no dispositivo de codificação de imagem e dispositivo de decodificação de imagem, etc.

15. Décima segunda concretização

Computador

[00697] A série acima mencionada de processos pode ser executada usando tanto hardware ou software. No caso de usar o software para executar os processos, programas constituindo o software são instalados em um computador. Aqui, o computador inclui um computador incorporado no hardware dedicado ou um computador pessoal geral capaz de executar várias funções tendo vários programas instalado nele.

[00698] Figura 83 é um diagrama de bloco ilustrando um exemplo de uma estrutura do hardware do computador executando os processos anteriores por programas.

[00699] Em um computador 1850 ilustrado na Figura 83, uma CPU (Unidade de Processamento Central) 1851, uma ROM (Memória Só de Leitura) 1852 e uma RAM (Memória de Acesso Aleatório) 1853 estão conectadas entre si por um barramento 1854.

[00700] Uma interface de entrada/saída 1860 também está conectada ao barramento 1854. A interface de entrada/saída 1860 também tem uma unidade de entrada 1861, uma unidade de saída 1862, uma unidade de armazenamento 1863, uma unidade de comunicação 1864 e uma unidade de disco 1865 conectadas a isso.

[00701] A unidade de entrada 1861 corresponde a, por exemplo, um teclado, um mouse, um microfone, um painel de toque, um terminal de entrada, ou similar. A unidade de saída 1862 corresponde a, por exemplo, uma exibição, um alto-falante, um terminal de saída, ou similar. A unidade de armazenamento 1863 corresponde a, por exemplo, um disco rígido, um disco de RAM, uma memória não volátil, ou similar. A unidade de comunicação 1864 corresponde a, por exemplo, uma interface de rede. A unidade de disco 1865 aciona um meio removível 1871 tal como um disco magnético, um disco óptico, um disco magneto-óptico, ou uma memória de semicondutor.

[00702] No computador com a estrutura anterior, a CPU 1851 carrega os programas armazenados na unidade de armazenamento 1863 à RAM 1853 pela interface de entrada/saída 1860 e o barramento 1854 e executa os programas, por esse meio executando os processos anteriores. A RAM 1853 também armazena os dados necessários para a CPU 1851 executar vários processos, como apropriado.

[00703] Os programas executados pelo computador (CPU 1851) podem ser gravados no meio removível 1871 tal como um meio de pacote, e aplicados.

[00704] Neste caso, os programas podem ser instalados na unidade de armazenamento 1863 pela interface de entrada/saída 1860 tendo o meio removível 1871 ajustado à unidade de disco 1865.

[00705] Os programas podem ser providos pelos meios de transmissão por fios ou sem fio tais como a rede de área local, a Internet, ou radiodifusão de satélite digital. Neste caso, os programas podem ser recebidos pela unidade de comunicação 1864 e instalados na unidade de armazenamento 1863. Além disso, os programas podem ser instalados com antecedência na ROM 1852 ou na unidade de armazenamento 1863.

[00706] Os programas a serem executados pelo computador podem ser os programas que habilitam o processo em ordem de série de tempo como descrito nesta especificação ou que habilitam os processos em paralelo ou na temporização necessária tal como quando a chamada é feita.

[00707] Nesta especificação, as etapas descrevendo o programa gravado no meio de gravação incluem não só o processo executado na ordem de série de tempo como descrito aqui, mas também o processo que não é necessário executado na série de tempo, mas executado em paralelo ou individualmente.

[00708] Nesta especificação, o sistema se refere a um grupo de uma pluralidade de componentes (dispositivos, módulos (partes), etc.) e se todos

os componentes estão presentes em uma caixa não importa. Portanto, uma pluralidade de dispositivos alojados em caixas separadas e conectados por uma rede, e um dispositivo contendo uma pluralidade de módulos em uma caixa são ambos sistemas.

[00709] Adicionalmente, no exemplo anterior, a estrutura descrita como um dispositivo (ou uma unidade de processo) pode ser dividida em uma pluralidade de dispositivos (ou unidades de processo). Pelo contrário, as estruturas descritas como os dispositivos separados (ou unidades de processo) podem ser formadas como um dispositivo (ou unidade de processo). Adicionalmente, a estrutura de cada dispositivo (ou unidade de processo) pode ser provida adicionalmente com uma estrutura diferente da anterior. Contanto que a estrutura ou operação como o sistema inteiro seja substancialmente a mesma, uma parte da estrutura de um certo dispositivo (ou unidade de processo) pode ser incluída em uma estrutura de outro dispositivo (ou unidade de processo).

[00710] As concretizações preferidas da descrição presente foram descritas com referência aos desenhos; porém, a extensão técnica da descrição presente não está limitada a isso. É aparente que uma pessoa qualificada na arte da descrição presente conceberia as modificações ou melhorias dentro da gama do pensamento técnico como descrito na extensão de reivindicações, e estas também estão incluídas na extensão técnica da descrição presente.

[00711] Por exemplo, a técnica presente pode ter uma estrutura de computação em nuvem: uma função é compartilhada com uma pluralidade de dispositivos por uma rede e o trabalho é processado junto.

[00712] Cada etapa descrita com referência ao fluxograma anterior pode ser executada em tanto um dispositivo ou compartilhada entre uma pluralidade de dispositivos.

[00713] Se uma pluralidade de processos estiver incluída em uma etapa, os processos incluídos em uma etapa podem ser executados tanto em

um dispositivo ou compartilhados entre uma pluralidade de dispositivos.

[00714] O dispositivo de codificação de imagem e dispositivo de decodificação de imagem de acordo com as concretizações anteriores podem ser aplicados a vários dispositivos eletrônicos, incluindo um transmissor ou um receptor usado na distribuição na radiodifusão de satélite, radiodifusão por fios tal como TV a cabo, ou a Internet, ou a distribuição para o terminal pela comunicação celular, um dispositivo de gravação que grava as imagens em um meio tal como um disco óptico, um disco magnético, ou uma memória flash, e um dispositivo reprodutor que reproduz a imagem destas mídias de armazenamento. Descrição é feita doravante de quatro exemplos de aplicação.

16. Exemplos de aplicação

Primeiro exemplo de aplicação: Receptor de televisão

[00715] Figura 84 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo de televisão ao qual a concretização anterior foi aplicada. Um dispositivo de televisão 1900 inclui uma antena 1901, um sintonizador 1902, um desmultiplexador 1903, um decodificador 1904, uma unidade de processamento de sinal de vídeo 1905, uma unidade de exibição 1906, uma unidade de processamento de sinal de áudio 1907, um alto-falante 1908, uma unidade de interface externa (I/F) 1909, uma unidade de controle 1910, uma unidade de interface de usuário 1911 e um barramento 1912.

[00716] O sintonizador 1902 extrai um sinal de um canal desejado de sinais de radiodifusão recebidos pela antena 1901, e demodula o sinal extraído. O sintonizador 1902 produz um fluxo de bit codificado obtido pela demodulação ao desmultiplexador 1903. Em outras palavras, o sintonizador 1902 tem um papel de uma unidade de transmissão no dispositivo de televisão 1900 para receber o fluxo codificado no qual a imagem está codificada.

[00717] O desmultiplexador 1903 separa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio do programa a ser visto do fluxo de bit codificado, e produz os fluxos separados para o decodificador 1904. O desmultiplexador 1903 extrai um

pedaço auxiliar de dados tal como EPG (Guia de Programa Eletrônico) do fluxo de bit codificado, e provê os dados para a unidade de controle 1910. Note que o desmultiplexador 1903 pode desembaralhar o fluxo de bit codificado se o fluxo de bit codificado foi embaralhado.

[00718] O decodificador 1904 decodifica o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio entrados do desmultiplexador 1903. O decodificador 1904 produz os dados de vídeo gerados pelo processo de decodificação à unidade de processamento de sinal de vídeo 1905. O decodificador 1904 além disso produz os dados de áudio gerados pelo processo de decodificação à unidade de processamento de sinal de áudio 1907.

[00719] A unidade de processamento de sinal de vídeo 1905 reproduz os dados de vídeo introduzidos do decodificador 1904, e exibe o vídeo na unidade de exibição 1906. A unidade de processamento de sinal de vídeo 1905 pode exibir a tela de aplicativo provida pela rede na unidade de exibição 1906. A unidade de processamento de sinal de vídeo 1905 pode executar um processo adicional tal como remoção de ruído nos dados de vídeo conforme a colocação. Além disso, a unidade de processamento de sinal de vídeo 1905 pode gerar a imagem de GUI (Interface Gráfica de Usuário) tal como um menu, um botão, ou um cursor e sobrepor a imagem gerada na imagem de saída.

[00720] A unidade de exibição 1906 é excitada por um sinal de excitação provido da unidade de processamento de sinal de vídeo 1905, e exibe o vídeo ou imagem na tela de vídeo de um dispositivo de exibição (tal como uma exibição de cristal líquido, uma exibição de plasma, ou uma OELD (Exibição de Eletroluminescência Orgânica) (exibição de EL orgânica)).

[00721] A unidade de processamento de sinal de áudio 1907 executa o processo de reprodução tal como conversão D/A ou amplificação nos dados de áudio entrados do decodificador 1904, e produz o áudio do alto-falante 1908. Além disso, a unidade de processamento de sinal de áudio 1907 pode

executar o processo adicional tal como remoção de ruído nos dados de áudio.

[00722] A unidade de interface externa 1909 é a interface para conectar entre o dispositivo de televisão 1900 e um aplicativo externo ou uma rede. Por exemplo, o fluxo de vídeo ou fluxo de áudio recebido pela unidade de interface externa 1909 pode ser decodificado pelo decodificador 1904. Em outras palavras, a unidade de interface externa 1909 também tem um papel de uma unidade de transmissão no dispositivo de televisão 1900 para receber o fluxo codificado no qual a imagem está codificada.

[00723] A unidade de controle 1910 inclui um processador tal como uma CPU, e uma memória tal como uma RAM e uma ROM. A memória armazena programas a serem executados pela CPU, dados de programa, dados de EPG, e dados adquiridos pela rede, etc. Os programas armazenados na memória são lidos e executados pela CPU quando o dispositivo de televisão 1900 é ativado, por exemplo. Executando os programas, a CPU controla a operação do dispositivo de televisão 1900 em resposta a um sinal de operação entrado da unidade de interface de usuário 1911, por exemplo.

[00724] A unidade de interface de usuário 1911 está conectada à unidade de controle 1910. A unidade de interface do usuário 1911, por exemplo, inclui um botão e uma chave para um usuário operar o dispositivo de televisão 1900, e uma unidade de recepção para receber um sinal de controle remoto. A unidade de interface de usuário 1911 gera o sinal de operação detectando a operação do usuário por estes componentes, e produz o sinal de operação gerado para a unidade de controle 1910.

[00725] O barramento 1912 conecta entre o sintonizador 1902, o demultiplexador 1903, o decodificador 1904, a unidade de processamento de sinal de vídeo 1905, a unidade de processamento de sinal de áudio 1907, a unidade de interface externa 1909 e a unidade de controle 1910.

[00726] No dispositivo de televisão 1900 com a estrutura anterior, o decodificador 1904 tem uma função do dispositivo de decodificação

graduável 200 ou do dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com a concretização anterior. Assim, na decodificação da imagem no dispositivo de televisão 1900, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação pode ser suprimida.

Segundo exemplo de aplicação: Telefone celular

[00727] Figura 85 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática de um telefone celular ao qual a concretização anterior foi aplicada. O telefone celular 1920 inclui uma antena 1921, uma unidade de comunicação 1922, um codec de áudio 1923, um alto-falante 1924, um microfone 1925, uma unidade de câmera 1926, uma unidade de processo de imagem 1927, uma unidade de multiplexação/separação 1928, uma unidade de gravação/reprodução 1929, uma unidade de exibição 1930, uma unidade de controle 1931, uma unidade de operação 1932 e um barramento 1933.

[00728] A antena 1921 está conectada à unidade de comunicação 1922. O alto-falante 1924 e o microfone 1925 estão conectados ao codec de áudio 1923. A unidade de operação 1932 está conectada à unidade de controle 1931. O barramento 1933 conecta entre a unidade de comunicação 1922, o codec de áudio 1923, a unidade de câmera 1926, a unidade de processo de imagem 1927, a unidade de multiplexação/separação 1928, a unidade de gravação/reprodução 1929, a unidade de exibição 1930 e a unidade de controle 1931.

[00729] O telefone celular 1920 executa as operações incluindo a troca de sinais de áudio, e-mail, e dados de imagem, a fotografia de imagens, e a gravação dos dados em vários modos incluindo o modo de chamada de voz, o modo de comunicação de dados, o modo de fotografia, e um modo de chamada de vídeo.

[00730] No modo de chamada de voz, o sinal de áudio analógico gerado pelo microfone 1925 é provido ao codec de áudio 1923. O codec de

áudio 1923 converte o sinal de áudio analógico nos dados de áudio, e comprime os dados de áudio convertidos pela conversão A/D. Então, o codec de áudio 1923 produz os dados de áudio comprimidos para a unidade de comunicação 1922. A unidade de comunicação 1922 codifica e modula os dados de áudio e gera um sinal de transmissão. A unidade de comunicação 1922 transmite o sinal de transmissão gerado para uma estação base (não mostrada) pela antena 1921. A unidade de comunicação 1922 amplifica o sinal sem fio recebido pela antena 1921 e converte a frequência disso, e adquire o sinal de recepção. A unidade de comunicação 1922 então gera os dados de áudio demodulando e decodificando o sinal de recepção, e produz os dados de áudio gerados para o codec de áudio 1923. O codec de áudio 1923 expande os dados de áudio e executa a conversão D/A neles, e gera o sinal de áudio analógico. O codec de áudio 1923 provê o sinal de áudio gerado para o alto-falante 1924 para produzir o áudio.

[00731] No modo de comunicação de dados, por exemplo, a unidade de controle 1931 gera os dados de texto constituindo o e-mail em resposta à operação de usuário pela unidade de operação 1932. A unidade de controle 1931 exibe o texto na unidade de exibição 1930. A unidade de controle 1931 gera os dados de e-mail em resposta à instrução de transmissão do usuário pela unidade de operação 1932, e produz os dados de e-mail gerados para a unidade de comunicação 1922. A unidade de comunicação 1922 codifica e modula os dados de e-mail, e gera o sinal de transmissão. A unidade de comunicação 1922 transmite o sinal de transmissão gerado à estação base (não mostrado) pela antena 1921. A unidade de comunicação 1922 amplifica o sinal sem fio recebido pela antena 1921 e converte a frequência disso, e adquire o sinal de recepção. A unidade de comunicação 1922 então descomprime os dados de e-mail demodulando e decodificando o sinal de recepção, e produz os dados de e-mail gerados para a unidade de controle 1931. A unidade de controle 1931 faz a unidade de exibição 1930 exibir o

conteúdo do e-mail, e ao mesmo tempo, provê os dados de e-mail para a unidade de gravação/reprodução 1929 e grava os dados no meio de armazenamento.

[00732] A unidade de gravação/reprodução 1929 tem um meio de armazenamento legível e gravável arbitrário. Por exemplo, o meio de armazenamento pode ser um meio de armazenamento de tipo embutido tal como uma RAM ou uma memória flash, ou um meio de armazenamento destacável tal como um disco rígido, um disco magnético, um disco magneto-óptico, e um disco óptico, uma memória de USB (Barramento Serial Universal), ou um cartão de memória.

[00733] No modo de fotografia, por exemplo, a unidade de câmera 1926 fotografa um tema, gera os dados de imagem, e produz os dados de imagem gerados para a unidade de processo de imagem 1927. A unidade de processo de imagem 1927 codifica os dados de imagem introduzidos da unidade de câmera 1926, provê o fluxo codificado para a unidade de gravação/reprodução 1929, e grava dados no meio de armazenamento. Além disso, no modo de exibição de imagem, a unidade de gravação/reprodução 1929 extrai o fluxo codificado gravado no meio de armazenamento e produz o fluxo para a unidade de processo de imagem 1927. A unidade de processo de imagem 1927 decodifica o fluxo codificado entrado da unidade de gravação/reprodução 1929 e provê os dados de imagem para a unidade de exibição 1930 na qual a imagem é exibida.

[00734] No modo de chamada de vídeo, por exemplo, a unidade de multiplexação/separação 1928 multiplexa o fluxo de vídeo codificado pela unidade de processo de imagem 1927 e o fluxo de áudio entrado do codec de áudio 1923, e produz o fluxo multiplexado à unidade de comunicação 1922. A unidade de comunicação 1922 codifica e modula o fluxo e gera o sinal de transmissão. Então, a unidade de comunicação 1922 transmite o sinal de transmissão gerado a uma estação base (não mostrada) pela antena 1921.

Além disso, a unidade de comunicação 1922 amplifica o sinal sem fio recebido pela antena 1921 e converte a frequência disso, e adquire o sinal de recepção. Este sinal de transmissão e sinal de recepção podem incluir o fluxo de bit codificado. Então, a unidade de comunicação 1922 descomprime o fluxo demodulando e decodificando o sinal de recepção, e produz o fluxo descomprimido para a unidade de multiplexação/separação 1928. A unidade de multiplexação/separação 1928 separa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio do fluxo de entrada, e produz o fluxo de vídeo para a unidade de processo de imagem 1927 e o fluxo de áudio para o codec de áudio 1923. A unidade de processo de imagem 1927 decodifica o fluxo de vídeo e gera os dados de vídeo. Os dados de vídeo são providos à unidade de exibição 1930 onde é exibida uma série de imagens. O codec de áudio 1923 expande o fluxo de áudio e executa a conversão D/A nele, e gera o sinal de áudio analógico. O codec de áudio 1923 provê o sinal de áudio gerado para o alto-falante 1924 para produzir o áudio.

[00735] No telefone celular 1920 com a estrutura anterior, a unidade de processo de imagem 1927 tem uma função do dispositivo de codificação graduável 100 e do dispositivo de decodificação graduável 200, ou uma função do dispositivo de codificação de imagem 900 (Figura 62) e do dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com a concretização anterior. Assim, na codificação e decodificação da imagem no telefone celular 1920, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação pode ser suprimida.

Terceiro exemplo de aplicação: Dispositivo de gravação/reprodução

[00736] Figura 86 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo de gravação/reprodução ao qual a concretização anterior foi aplicada. O dispositivo de gravação/reprodução 1940 codifica os dados de áudio e os dados de vídeo do programa de radiodifusão recebido, e grava os

dados no meio de gravação. O dispositivo de gravação/reprodução 1940 pode codificar os dados de áudio e os dados de vídeo adquiridos de outro dispositivo, e gravar os dados no meio de gravação. O dispositivo de gravação/reprodução 1940 reproduz os dados gravados no meio de gravação no monitor e alto-falante em resposta à instrução de usuário. Neste caso, o dispositivo de gravação/reprodução 1940 decodifica os dados de áudio e os dados de vídeo.

[00737] O dispositivo de gravação/reprodução 1940 inclui um sintonizador 1941, uma unidade de interface externa (I/F) 1942, um codificador 1943, um HDD (Unidade de Disco Rígido) 1944, uma unidade de disco 1945, um seletor 1946, um decodificador 1947, uma OSD (Exibição em Tela) 1948, uma unidade de controle 1949 e uma interface de usuário (I/F) 1950.

[00738] O sintonizador 1941 extrai um sinal de um canal desejado de sinais de radiodifusão recebidos por uma antena (não mostrada), e demodula o sinal extraído. O sintonizador 1941 produz um fluxo de bit codificado obtido pela demodulação ao seletor 1946. Em outras palavras, o sintonizador 1941 tem um papel de uma unidade de transmissão no dispositivo de gravação/reprodução 1940.

[00739] A unidade de interface externa 1942 é a interface que conecta entre o dispositivo de gravação/reprodução 1940 e um aplicativo externo ou uma rede. A unidade de interface externa 1942 pode ser, por exemplo, a interface de IEEE (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos) 1394, a interface de rede, a interface de USB, ou a interface de memória flash. Por exemplo, os dados de vídeo ou dados de áudio recebidos pela unidade de interface externa 1942 são entrados ao codificador 1943. Em outras palavras, a unidade de interface externa 1942 também tem um papel de uma unidade de transmissão no dispositivo de gravação/reprodução 1940.

[00740] Se os dados de vídeo ou dados de áudio introduzidos da

unidade de interface externa 1942 não foram codificados, o codificador 1943 codifica os dados de vídeo e os dados de áudio. Então, o codificador 1943 produz o fluxo de bit codificado para o seletor 1946.

[00741] O HDD 1944 grava o fluxo de bit codificado contendo dados de conteúdo comprimidos como programas de vídeo e áudio, vários, e outros dados no disco rígido interno. O HDD 1944 extrai estes pedaços de dados do disco rígido quando o vídeo ou áudio é reproduzido.

[00742] A unidade de disco 1945 grava e extrai os dados no e do meio de gravação ajustado. O meio de gravação preso à unidade de disco 1945 pode ser, por exemplo, um DVD (Disco Versátil Digital) (tal como DVD-Vídeo, DVD-RAM (Memória de Acesso Aleatório DVD), DVD-R (DVD-Gravável), DVD-RW (DVD-Regravável), DVD + R (DVD + Gravável), ou DVD + RW (DVD + Regravável)) ou um disco de Blu-ray (marca registrada).

[00743] Quando o vídeo e áudio são gravados, o seletor 1946 seleciona o fluxo de bit codificado entrado do sintonizador 1941 ou do codificador 1943, e produz o fluxo de bit codificado selecionado para o HDD 1944 ou a unidade de disco 1945. Quando o vídeo e áudio são reproduzidos, o seletor 1946 produz o fluxo de bit codificado entrado do HDD 1944 ou da unidade de disco 1945 para o decodificador 1947.

[00744] O decodificador 1947 decodifica o fluxo de bit codificado para gerar os dados de vídeo e dados de áudio. Então, o decodificador 1947 produz os dados de vídeo gerados para a OSD 1948. O decodificador 1947 produz os dados de áudio gerados para o alto-falante externo.

[00745] A OSD 1948 reproduz os dados de vídeo introduzidos do decodificador 1947, e exibe o vídeo. A OSD 1948 pode sobrepor a imagem de GUI tal como um menu, um botão, ou um cursor no vídeo exibido.

[00746] A unidade de controle 1949 inclui um processador tal como uma CPU, e uma memória tal como uma RAM e uma ROM. A memória armazena programas a serem executados pela CPU, e dados de programa, etc.

Os programas armazenados na memória são lidos e executados pela CPU quando o dispositivo de gravação/reprodução 1940 é ativado, por exemplo. Executando os programas, a CPU controla a operação do dispositivo de gravação/reprodução 1940 em resposta a um sinal de operação entrado da unidade de interface de usuário 1950, por exemplo.

[00747] A unidade de interface de usuário 1950 está conectada à unidade de controle 1949. Por exemplo, a unidade de interface de usuário 1950 inclui um botão e uma chave para um usuário operar o dispositivo de gravação/reprodução 1940, e uma unidade de recepção para receber um sinal de controle remoto. A unidade de interface de usuário 1950 gera o sinal de operação detectando a operação do usuário por estes componentes, e produz o sinal de operação gerado para a unidade de controle 1949.

[00748] No dispositivo de gravação/reprodução 1940 com a estrutura anterior, o codificador 1943 tem uma função do dispositivo de codificação graduável 100 ou dispositivo de codificação de imagem 900 (Figura 62) de acordo com a concretização anterior. O decodificador 1947 tem uma função do dispositivo de decodificação graduável 200 ou dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com a concretização anterior. Assim, na codificação e decodificação da imagem no dispositivo de gravação/reprodução 1940, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação pode ser suprimida.

Quarto exemplo de aplicação: Dispositivo de fotografia

[00749] Figura 87 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática de um dispositivo de fotografia ao qual a concretização anterior foi aplicada. Um dispositivo de fotografia 1960 gera uma imagem fotografando um tema, codifica os dados de imagem, e grava os dados em um meio de gravação.

[00750] O dispositivo de fotografia 1960 inclui um bloco óptico 1961, uma unidade de fotografia 1962, uma unidade de processamento de sinal

1963, uma unidade de processo de imagem 1964, uma unidade de exibição 1965, uma unidade de interface externa (I/F) 1966, uma unidade de memória 1967, uma unidade de mídia 1968, uma OSD 1969, uma unidade de controle 1970, uma unidade de interface de usuário (I/F) 1971 e um barramento 1972.

[00751] O bloco óptico 1961 está conectado à unidade de fotografia 1962. A unidade de fotografia 1962 está conectada à unidade de processamento de sinal 1963. A unidade de exibição 1965 está conectada à unidade de processo de imagem 1964. A unidade de interface de usuário 1971 está conectada à unidade de controle 1970. O barramento 1972 conecta entre a unidade de processo de imagem 1964, a unidade de interface externa 1966, a unidade de memória 1967, a unidade de mídia 1968, o OSD 1969 e a unidade de controle 1970.

[00752] O bloco óptico 1961 tem uma lente de focalização, um mecanismo de diafragma, e similar. O bloco óptico 1961 foca uma imagem óptica de um assunto sobre uma superfície de fotografia da unidade de fotografia 1962. A unidade de fotografia 1962 inclui um sensor de imagem tal como um CCD (Dispositivo Acoplado por Carga) ou um CMOS (Semicondutor de Óxido de Metal Complementar), e converte a imagem óptica focalizada na superfície de fotografia em um sinal de imagem como um sinal elétrico por conversão fotoelétrica. Então, a unidade de fotografia 1962 produz o sinal de imagem para a unidade de processamento de sinal 1963.

[00753] A unidade de processamento de sinal 1963 executa vários processos de sinal de câmera tais como correção de joelho, correção de gama, e correção de cor no sinal de imagem entrado da unidade de fotografia 1962. A unidade de processamento de sinal 1963 produz os dados de imagem depois do processo de sinal de câmera para a unidade de processo de imagem 1964.

[00754] A unidade de processo de imagem 1964 codifica os dados de imagem introduzidos da unidade de processo de sinal 1963 e gera os dados codificados. Então, a unidade de processo de imagem 1964 produz os dados

codificados gerados para a unidade de interface externa 1966 ou a unidade de mídia 1968. A unidade de processo de imagem 1964 decodifica os dados codificados introduzidos da unidade de interface externa 1966 ou da unidade de mídia 1968, e gera os dados de imagem. Então, a unidade de processo de imagem 1964 produz os dados de imagem gerados para a unidade de exibição 1965. Além disso, a unidade de processo de imagem 1964 pode produzir os dados de imagem introduzidos da unidade de processo de sinal 1963 para a unidade de exibição 1965, onde a imagem é exibida. A unidade de processo de imagem 1964 pode adicionalmente sobrepor os dados de exibição adquiridos da OSD 1969 na imagem produzida à unidade de exibição 1965.

[00755] A OSD 1969 gera a imagem de GUI tal como um menu, um botão, ou um cursor e produz a imagem gerada para a unidade de processo de imagem 1964.

[00756] A unidade de interface externa 1966 está configurada com, por exemplo, um terminal de entrada/saída de USB. A unidade de interface externa 1966 conecta, por exemplo, entre o dispositivo de fotografia 1960 e uma impressora quando a imagem é impressa. Além disso, a unidade de interface externa 1966 pode ter uma unidade e disco conectada a ela quando necessário. À unidade de disco, por exemplo, um meio removível tal como um disco magnético ou um disco óptico é ajustado, e o programa extraído da mídia removível pode ser instalado no dispositivo de fotografia 1960. Alternativamente, a unidade de interface externa 1966 pode ser configurada como a interface de rede conectada à rede tal como LAN ou a Internet. Em outras palavras, a unidade de interface externa 1966 tem um papel de uma unidade de transmissão no dispositivo de fotografia 1960.

[00757] O meio de gravação ajustado à unidade de mídia 1968 pode ser, por exemplo, qualquer meio removível legível e gravável tal como um disco magnético, um disco magneto-óptico, um disco óptico, ou uma memória de semicondutor. A unidade de mídia 1968 podem ter o meio de gravação

preso fixamente a ela e uma unidade de armazenamento não transportável tal como uma unidade de disco rígido embutida ou uma SSD (Unidade de Estado de Sólido) pode ser configurada.

[00758] A unidade de controle 1970 inclui um processador tal como uma CPU, e uma memória tal como uma RAM e uma ROM. A memória armazena programas a serem executados pela CPU, e dados de programa, etc. Os programas armazenados na memória são lidos e executados pela CPU quando o dispositivo de fotografia 1960 é ativado, por exemplo. Executando os programas, a CPU controla a operação do dispositivo de fotografia 1960 em resposta a um sinal de operação entrado da unidade de interface do usuário 1971, por exemplo.

[00759] A unidade de interface do usuário 1971 está conectada à unidade de controle 1970. Por exemplo, a unidade de interface de usuário 1971 inclui um botão e uma chave para um usuário operar o dispositivo de fotografia 1960. A unidade de interface de usuário 1971 gera o sinal de operação detectando a operação do usuário por estes componentes, e produz o sinal de operação gerado para a unidade de controle 1970.

[00760] No dispositivo de fotografia 1960 com a estrutura anterior, a unidade de processo de imagem 1964 tem uma função do dispositivo de codificação graduável 100 e do dispositivo de decodificação graduável 200, ou uma função do dispositivo de codificação de imagem 900 (Figura 62) e do dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com a concretização anterior. Assim, na codificação e decodificação da imagem no dispositivo de fotografia 1960, a deterioração em eficiência de codificação pode ser suprimida e a deterioração em qualidade de imagem devido à codificação e decodificação pode ser suprimida.

17. Exemplo de aplicação de codificação de graduável

Primeiro sistema

[00761] A seguir, um exemplo específico de usar os dados codificados

graduavelmente que foram sujeitos à codificação graduável (codificação de camada (imagem)) será descrito. A codificação graduável é usada para selecionar os dados a serem transmitidos como ilustrado na Figura 88, por exemplo.

[00762] Em um sistema de transmissão de dados 2000 ilustrado na Figura 88, um servidor de distribuição 2002 extrai os dados codificados graduavelmente armazenados em uma unidade de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001, e distribui os dados para um dispositivo terminal tal como um computador pessoal 2004, um aplicativo de AV 2005, um dispositivo de tablete 2006, ou um telefone celular 2007 por uma rede 2003.

[00763] Nesta ocasião, o servidor de distribuição 2002 seleciona e transmite os dados codificados com a qualidade apropriada conforme a capacidade ou ambiente de comunicação do dispositivo terminal. Embora o servidor de distribuição 2002 transmita dados com qualidade excessivamente alta, o dispositivo terminal não recebe necessariamente essa imagem de alta qualidade, em qual caso o atraso ou transbordamento pode ocorrer. Além disso, nesse caso, a banda de comunicação pode ser ocupada ou a carga do dispositivo terminal pode ser aumentada mais que necessário. Pelo contrário, quando o servidor de distribuição 2002 transmite a imagem com qualidade excessivamente baixa, o dispositivo terminal pode não ser capaz de obter a imagem com a qualidade suficiente. Portanto, o servidor de distribuição 2002 extrai e transmite os dados codificados graduavelmente armazenados na unidade de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001 como os dados codificados com a qualidade adequada para a capacidade ou ambiente de comunicação do dispositivo terminal como apropriado.

[00764] Por exemplo, a unidade de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001 armazena dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011 que foram sujeitos à codificação graduável.

Os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011 são os dados codificados que incluem ambas a camada de base e a camada de intensificação, e decodificando os dados, ambas a imagem da camada de base e a imagem da camada de intensificação podem ser obtidas.

[00765] O servidor de distribuição 2002 seleciona a camada apropriada conforme a capacidade ou o ambiente de comunicação do dispositivo terminal para qual os dados são transmitidos, e extrai os dados dessa camada. Por exemplo, o servidor de distribuição 2002 extrai os dados codificados graduavelmente de alta qualidade (BL + EL) 2011 da unidade de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001 e transmite os dados ao computador pessoal 2004 e ao dispositivo de tablete 2006 com capacidade de processamento alta. Em contraste com isto, o servidor de distribuição 2002 extrai os dados da camada de base dos dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011 e transmite os dados como dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2012, que têm o mesmo conteúdo como os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011, mas tem qualidade mais baixa que os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011, para o aplicativo de AV 2005 e o telefone celular 2007 com baixa capacidade de processamento.

[00766] Pelo uso dos dados codificados graduavelmente como acima, a quantidade de dados pode ser ajustada facilmente; portanto, o atraso ou o transbordamento pode ser suprimido e o aumento desnecessário em carga do dispositivo terminal ou do meio de comunicação pode ser suprimido. Além disso, desde que os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2011 têm a redundância entre as camadas reduzida, a quantidade de dados pode ser feita menor do que no caso onde os dados codificados de cada camada são tratados como os dados individuais. Assim, a região de armazenamento da unidade de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001 pode ser usada mais eficientemente.

[00767] Note que o dispositivo terminal pode ser vários dispositivos incluindo o computador pessoal 2004 ao telefone celular 2007, e a capacidade do hardware do dispositivo terminal difere dependendo do dispositivo. Além disso, desde que os dispositivos terminais executam uma ampla variedade de aplicativos, o software tem vários níveis de capacidade. Além disso, a rede 2003 como o meio de comunicação pode ser rede por fios e/ou sem fio tal como a Internet ou LAN (Rede de Área Local) ou qualquer outra linha de comunicação; assim, a capacidade de transmissão de dados varia. Além disso, a capacidade de transmissão de dados pode ser afetada por outra comunicação.

[00768] Devido a isto, antes do começo da transmissão de dados, o servidor de distribuição 2002 pode se comunicar com o dispositivo terminal ao qual os dados são transmitidos para obter a informação relacionada à capacidade do dispositivo terminal tal como o desempenho de hardware do dispositivo terminal ou o desempenho do aplicativo (software) a ser executado pelo dispositivo terminal, e a informação relacionada ao ambiente de comunicação tal como a largura de banda utilizável da rede 2003. Então, baseado na informação obtida, o servidor de distribuição 2002 pode selecionar a camada apropriada.

[00769] Note que a camada pode ser extraída no dispositivo terminal. Por exemplo, o computador pessoal 2004 pode decodificar os dados codificados graduavelmente transmitidos (BL + EL) 2011 ou exibir a imagem da camada de base ou a imagem da camada de intensificação. Por exemplo, alternativamente o computador 2004 pessoal pode extrair os dados codificados graduavelmente (BL) 2012 da camada de base dos dados codificados graduavelmente transmitidos (BL + EL) 2011, armazenar os dados, transferir os dados para outro dispositivo, ou decodificar os dados e exibir a imagem da camada de base.

[00770] Desnecessário dizer, os números de unidades de

armazenamento de dados codificados graduavelmente 2001, servidores de distribuição 2002, rede 2003, e dispositivos terminais podem ser determinados arbitrariamente. Embora a descrição anterior foi feita do exemplo no qual o servidor de distribuição 2002 transmite os dados para o dispositivo terminal, o exemplo de uso não está limitado a isso. O sistema de transmissão de dados 2000 pode ser aplicado a qualquer dispositivo que, quando os dados codificados graduavelmente são transmitidos ao dispositivo terminal, transmite os dados enquanto selecionando a camada apropriada de acordo com a capacidade ou ambiente de comunicação do dispositivo terminal.

[00771] O sistema de transmissão de dados 2000 como ilustrado na Figura 88 pode prover o efeito semelhante ao efeito anterior descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 aplicando a técnica presente à codificação e decodificação de camada como descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

Segundo sistema

[00772] A codificação graduável é usada para a transmissão por uma pluralidade de meios de comunicação como ilustrado em um exemplo da Figura 89.

[00773] Em um sistema de transmissão de dados 2100 ilustrado na Figura 89, uma estação de radiodifusão 2101 transmite dados codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2121 por radiodifusão terrestre 2111. A estação de radiodifusão 2101 transmite dados codificados graduavelmente de camada de intensificação (EL) 2122 por qualquer rede 2112 incluindo uma rede de comunicação por fios, uma rede de comunicação sem fio, ou uma rede de comunicação por fios/sem fio (por exemplo, transmissão em pacote).

[00774] O dispositivo terminal 2102 tem uma função de receber a radiodifusão terrestre 2111 da estação de radiodifusão 2101, e recebe os dados

codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2121 transmitidos pela radiodifusão terrestre 2111. O dispositivo terminal 2102 adicionalmente tem uma função de se comunicar pela rede 2112, e recebe os dados codificados graduavelmente de camada de intensificação (EL) 2122 transmitidos pela rede 2112.

[00775] Em resposta à instrução de usuário ou similar, por exemplo, o dispositivo terminal 2102 decodifica os dados codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2121 adquiridos pela radiodifusão terrestre 2111 para obter a imagem da camada de base, armazenar a imagem, ou transferir a imagem para outro dispositivo.

[00776] Além disso, em resposta à instrução de usuário, o dispositivo terminal 2102 obtém os dados codificados graduavelmente (BL + EL) sintetizando os dados codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2121 adquiridos pela radiodifusão terrestre 2111 e os dados codificados graduavelmente de camada de intensificação (EL) 2122 adquiridos pela rede 2112, decodifica os dados para obter a imagem de camada de intensificação, armazena a imagem, ou transfere a imagem para outro dispositivo.

[00777] Assim, os dados codificados graduavelmente podem ser transmitidos por um meio de comunicação diferente para cada camada, por exemplo. Portanto, a carga pode ser difundida e o atraso ou transbordamento pode ser suprimido.

[00778] O meio de comunicação usado na transmissão pode ser selecionado para cada camada conforme as circunstâncias. Por exemplo, os dados codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2121 cuja quantidade de dados é relativamente grande podem ser transmitidos pelo meio de comunicação com uma largura de banda larga, enquanto os dados codificados graduavelmente de camada de intensificação (EL) 2122 cuja quantidade de dados é relativamente pequena podem ser transmitidos pelo meio de comunicação com uma largura de banda estreita. Alternativamente,

se o meio de comunicação que transmite os dados codificados graduavelmente de camada de intensificação (EL) 2122 é a rede 2112 ou a radiodifusão terrestre 2111 pode ser mudado de acordo com a largura de banda utilizável da rede 2112. Desnecessário dizer, isto se aplica semelhantemente aos dados de qualquer camada.

[00779] Pelo controle como acima, o aumento em carga na transmissão de dados pode ser suprimido.

[00780] O número de camadas pode ser determinado arbitrariamente e o número de meios de comunicação usados na transmissão também pode ser determinado arbitrariamente. Além disso, o número de dispositivos terminais 2102 aos quais os dados são distribuídos pode ser determinado arbitrariamente. A descrição anterior foi feita do exemplo da radiodifusão da estação de radiodifusão 2101; porém, o exemplo de uso não está limitado a isso. O sistema de transmissão de dados 2100 pode ser aplicado a qualquer sistema que transmite os dados codificados graduavelmente de um modo que os dados sejam divididos em uma pluralidade de pedaços na unidade de camada e transmitidos por uma pluralidade de linhas.

[00781] O sistema de transmissão de dados 2100 como ilustrado na Figura 89 pode prover o efeito semelhante ao efeito anterior descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 aplicando a técnica presente de um modo semelhante à aplicação à codificação e decodificação de camada como descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

Terceiro sistema

[00782] A codificação graduável é usada para armazenar os dados codificados como ilustrado em um exemplo da Figura 90.

[00783] Em um sistema de fotografia 2200 ilustrado na Figura 90, um dispositivo de fotografia 2201 executa a codificação graduável nos dados de imagem obtidos fotografando um tema 2211, e provê os dados como dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2221 para um dispositivo de

armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202.

[00784] O dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 armazena os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2221 providos do dispositivo de fotografia 2201 com a qualidade baseada nas circunstâncias. Por exemplo, no caso normal, o dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 extrai os dados da camada de base dos dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2221, e armazena os dados como os dados codificados graduavelmente (BL) 2222 com baixa qualidade e quantidade de dados pequena. Em contraste com isto, no caso onde atenção é prestada, o dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 armazena os dados codificados graduavelmente (BL + EL) 2221 com qualidade alta e quantidade de dados grande.

[00785] Isto habilita o dispositivo armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 salvar a imagem com alta qualidade só quando necessário; portanto, o aumento em quantidade de dados pode ser suprimido enquanto a deterioração em valor de imagem devido à degradação de imagem é suprimida. Como resultado, a eficiência de uso da região de armazenamento pode ser melhorada.

[00786] Por exemplo, o dispositivo de fotografia 2201 é uma câmera de monitor. Se um objetivo a ser monitorado (por exemplo, intruso) não estiver presente na imagem fotografada (em caso normal), é altamente provável que o conteúdo da imagem fotografada não seja importante; portanto, prioridade é posta à redução de quantidade de dados e os dados de imagem (dados codificados graduavelmente) são armazenados com baixa qualidade. Em contraste com isto, se o objetivo a ser monitorado estiver presente como o tema 2211 na imagem fotografada (quando atenção é prestada), é altamente provável que o conteúdo da imagem fotografada seja importante; portanto, prioridade é posta à qualidade de imagem e os dados de

imagem (dados codificados graduavelmente) são armazenados com alta qualidade.

[00787] Se a atenção é prestada ou não pode ser determinado tendo o dispositivo armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 analisar a imagem, por exemplo. Alternativamente, o dispositivo de fotografia 2201 pode determinar e o resultado de determinação pode ser transmitido ao dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202.

[00788] O critério de determinação sobre se a atenção é prestada ou não é ajustado arbitrariamente e o conteúdo da imagem como o critério é ajustado arbitrariamente. Desnecessário dizer, a condição diferente do conteúdo da imagem pode ser usada como o critério de determinação. Por exemplo, se atenção é prestada ou não pode ser mudado baseado na magnitude ou forma de onda do áudio gravado, para todo período de tempo predeterminado, ou em resposta à instrução do exterior tal como a instrução de usuário.

[00789] A descrição anterior foi feita de um exemplo de mudar os dois estados de quando a atenção é prestada e não prestada; porém, o número de estados pode ser determinado arbitrariamente. Por exemplo, três ou mais estados podem ser ajustados: atenção não é prestada, uma pouca atenção é prestada, atenção é prestada, e atenção cuidadosa é prestada. O número de limite superior de estados a ser mudado depende do número de camadas dos dados codificados graduavelmente.

[00790] O número de camadas da codificação graduável pode ser decidido pelo dispositivo de fotografia 2201 conforme o estado. No caso normal, o dispositivo de fotografia 2201 pode gerar os dados codificados graduavelmente de camada de base (BL) 2222 com baixa qualidade e quantidade de dados pequena, e prover os dados ao dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202. Por outro lado, quando atenção é prestada, o dispositivo de fotografia 2201 pode gerar os

dados codificados graduavelmente de camada de base (BL + EL) 2221 com alta qualidade e quantidade de dados grande, e prover os dados ao dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202.

[00791] A descrição anterior foi feita do exemplo da câmera de monitor; porém, a aplicação do sistema de fotografia 2200 é ajustada arbitrariamente e não está limitada à câmera de monitor.

[00792] O sistema de fotografia 2200 como ilustrado na Figura 90 pode prover o efeito semelhante ao efeito acima descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 aplicando a técnica presente de um modo semelhante para a aplicação à codificação e decodificação de camada como descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00793] A técnica presente também pode ser aplicada à transmissão em fluxo de HTTP tal como MPEG ou DASH, em que o pedaço apropriado de dados é selecionado na unidade de segmento dentre os dados codificados preparados cuja resolução e similar são diferentes. Em outras palavras, a informação relacionada à codificação ou decodificação pode ser compartilhada entre os pedaços de dados codificados.

18. Décima terceira concretização

Outro exemplo de concretização

[00794] A descrição anterior foi feita do exemplo do dispositivo ou do sistema aos quais a técnica presente foi aplicada; porém, a técnica presente não está limitada a isso. A técnica presente pode ser aplicada a qualquer tipo de uma estrutura montada no dispositivo como acima e uma estrutura incluída no sistema, por exemplo, a um processador como um LSI de sistema (Integração de Grande Escala), um módulo incluindo uma pluralidade de processadores, uma unidade incluindo uma pluralidade de módulos, e um aparelho tendo outra função adicionada à unidade (quer dizer, a estrutura de uma parte do dispositivo).

Aparelho de vídeo

[00795] Um exemplo de executar a técnica presente como um aparelho é descrito com referência à Figura 91. Figura 91 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática de um aparelho de vídeo ao qual a técnica presente foi aplicada.

[00796] Em recentes anos, dispositivos eletrônicos vieram a ter várias funções, e quando apenas uma parte da estrutura é vendida ou provida no desenvolvimento e fabricação, é visto frequentemente que não só uma estrutura é provida, mas uma pluralidade de estruturas com funções correlatadas é combinada e vendida como um aparelho multi-funcional.

[00797] Um aparelho de vídeo 2300 ilustrado na Figura 91 tem uma estrutura com várias funções, que é formado tendo um dispositivo com uma função relacionada à codificação ou decodificação de imagem (qualquer uma delas ou ambas) adicionada a um dispositivo com outra função relacionada à função anterior.

[00798] Como ilustrado na Figura 91, o aparelho de vídeo 2300 inclui um grupo de módulo incluindo um módulo de vídeo 2311, uma memória externa 2312, um módulo de administração de energia 2313, um módulo de extremidade dianteira 2314, e similar, e dispositivos com funções correlatadas incluindo uma conectividade 2321, uma câmera 2322 e um sensor 2323, etc.

[00799] O módulo se refere a um componente com várias funções parciais, mas unidas que são pertinentes entre si. A estrutura física específica é dada arbitrariamente; por exemplo, uma pluralidade de elementos de circuito eletrônico cada um tendo sua própria função, tais como um processador, um resistor, e um capacitor, e outros dispositivos estão dispostos sobre uma placa de fiação elétrica e integrados. Adicionalmente, outro módulo ou processador pode ser combinado com o módulo anterior para formar um novo módulo.

[00800] No caso do exemplo da Figura 91, o módulo de vídeo 2311 é a combinação das estruturas com funções relacionadas a processamento de

imagem, e inclui um processador de aplicativo 2331, um processador de vídeo 2332, um modem de banda larga 2333 e um módulo de RF 2334.

[00801] O processador é formado integrando estruturas com funções predeterminadas sobre um chip de semicondutor por SoC (Sistema sobre Chip), e também é chamado, por exemplo, um LSI de sistema (Integração de Grande Escala). A estrutura com a função predeterminada pode ser um circuito lógico (estrutura de hardware), uma CPU, uma ROM, uma RAM ou similar, um programa executado usando a mesma (estrutura de software), ou a combinação de ambos. Por exemplo, o processador pode ter um circuito lógico, e uma CPU, uma ROM, uma RAM, ou similar e ter uma parte da função alcançada pelo circuito lógico (estrutura de hardware) e as outras funções podem ser alcançadas por um programa (estrutura de software) executado na CPU.

[00802] O processador de aplicativo 2331 na Figura 91 é o processador que executa o aplicativo para o processamento de imagem. O aplicativo executado no processador de aplicativo 2331 não só executa o processamento de cálculo, mas também controla as estruturas dentro e fora do módulo de vídeo 2311 tal como o processador de vídeo 2332 para alcançar a função predeterminada.

[00803] O processador de vídeo 2332 é o processador com a função para a codificação ou decodificação de imagem (uma delas ou ambas).

[00804] O modem de banda larga 2333 converte os dados (sinal digital) transmitidos pela comunicação de banda larga por fios ou sem fio (ou ambas) executada por uma linha de banda larga tal como a Internet ou rede de telefone pública em sinais analógicos por modulação digital, ou converte o sinal analógico recebido pela comunicação de banda larga em dados (sinais digitais) demodulando o sinal analógico. O modem de banda larga 2333 processa qualquer pedaço de informação incluindo os dados de imagem, o fluxo no qual os dados de imagem estão codificados, o programa aplicativo, e

os dados de colocação a serem processados pelo processador de vídeo 2332, por exemplo.

[00805] O módulo de RF 2334 é o módulo que executa a conversão de frequência, modulação/demodulação, amplificação, filtragem e similar no sinal de RF (Radiofrequência) que é trocado pela antena. Por exemplo, o módulo de RF 2334 gera o sinal de RF convertendo a frequência do sinal de banda base gerado pelo modem de banda larga 2333. Em outro exemplo, o módulo de RF 2334 gera o sinal de banda base convertendo a frequência do sinal de RF recebido pelo módulo de extremidade dianteira 2314.

[00806] Como indicado por uma linha 2341 pontilhada na Figura 91, o processador de aplicativo 2331 e o processador de vídeo 2332 podem ser integrados em um processador.

[00807] A memória externa 2312 é o módulo provido fora do módulo de vídeo 2311 e tendo um dispositivo de armazenamento usado pelo módulo de vídeo 2311. O dispositivo de armazenamento da memória externa 2312 pode ser alcançado por qualquer estrutura física; porém, desde que o dispositivo de armazenamento é usado frequentemente para armazenamento de dados de alta capacidade tais como os dados de imagem na unidade de quadro, o dispositivo de armazenamento é alcançado desejavelmente por uma memória de semicondutor que tem alta capacidade, mas custa menos como uma DRAM (Memória de Acesso Aleatório Dinâmica).

[00808] O módulo de administração de energia 2313 administra e controla a provisão de energia ao módulo de vídeo 2311 (cada estrutura no módulo de vídeo 2311).

[00809] O módulo de extremidade dianteira 2314 é o módulo que provê o módulo de RF 2334 com a função de extremidade dianteira (circuito na extremidade de transmissão/recepção do lado de antena). Como ilustrado na Figura 91, o módulo de extremidade dianteira 2314 tem, por exemplo, uma unidade de antena 2351, um filtro 2352 e uma unidade de amplificação 2353.

[00810] A unidade de antena 2351 tem uma antena que transmite e recebe sinais sem fio e uma estrutura periférica disso. A unidade de antena 2351 transmite o sinal provido da unidade de amplificação 2353 e provê o sinal sem fio recebido para o filtro 2352 como um sinal elétrico (sinal de RF). O filtro 2352 filtra o sinal de RF recebido pela unidade de antena 2351 e provê o sinal de RF processado ao módulo de RF 2334. A unidade de amplificação 2353 amplifica o sinal de RF provido do módulo de RF 2334 e provê o sinal para a unidade de antena 2351.

[00811] A conectividade 2321 é o módulo tendo a função relacionada à conexão externa. A estrutura física da conectividade 2321 pode ser determinada arbitrariamente. Por exemplo, a conectividade 2321 tem uma estrutura com uma função de comunicação diferente da especificação de comunicação para o modem de banda larga 2333, e um terminal de entrada/saída externo, etc.

[00812] Por exemplo, a conectividade 2321 pode ter um módulo com uma função de comunicação baseada na especificação de comunicação sem fio tal como Bluetooth (marca registrada), IEEE 802.11 (por exemplo, Wi-Fi (Fidelidade Sem fio, marca registrada)), NFC (Comunicação de Campo Próximo), ou IrDA (Associação de Dados de Infravermelho), uma antena que transmite ou recebe o sinal baseado nessa especificação, e similar. Alternativamente, a conectividade 2321 pode ter um módulo com uma função de comunicação baseada na especificação de comunicação por fios tal como USB (Barramento Serial Universal) ou HDMI (marca registrada, Interface de Multimídia de Alta definição), um terminal baseado nessa especificação, e similar. Adicionalmente alternativamente, a conectividade 2321 pode ter outra função de transmissão de dados (sinal) tal como um terminal de entrada/saída analógica, ou similar.

[00813] Note que a conectividade 2321 pode incorporar um dispositivo ao qual os dados (sinal) são transmitidos. Por exemplo, a conectividade 2321

pode ter uma unidade de disco (não só a unidade do meio removível, mas também um disco rígido, uma SSD (Unidade de Estado de Sólido), e um NAS (Armazenamento Conectado em Rede)) que extrai ou grava dados de e em um meio de gravação tal como um disco magnético, um disco óptico, um disco magneto-óptico, ou uma memória de semicondutor. A conectividade 2321 pode ter um dispositivo que produz a imagem ou áudio (monitor, alto-falante ou similar).

[00814] A câmera 2322 é o módulo que fotografa um tema e obtém dados de imagem do tema. Os dados de imagem obtidos fotografando com a câmera 2322 são providos, por exemplo, ao processador de vídeo 2332 e codificados nele.

[00815] O sensor 2323 é o módulo com qualquer função de sensor, tal como um sensor de áudio, um sensor de onda ultra-sônico, um sensor de luz, um sensor de iluminância, um sensor de raios infravermelhos, um sensor de imagem, um sensor de rotação, um sensor de ângulo, um sensor de velocidade angular, um sensor de velocidade, um sensor de aceleração, um sensor de inclinação, um sensor de identificação magnética, um sensor de choque, ou um sensor de temperatura. Os dados detectados pelo sensor 2323 são providos ao processador de aplicativo 2331 e usados pelo aplicativo, etc.

[00816] A estrutura descrita como o módulo pode ser alcançada como um processador ou pelo contrário, a estrutura descrita como o processador pode ser alcançada como um módulo.

[00817] No aparelho de vídeo 2300 com a estrutura anterior, a técnica presente pode ser aplicada ao processador de vídeo 2332 como descrito abaixo. Portanto, o aparelho de vídeo 2300 pode ser usado como o aparelho ao qual a técnica presente foi aplicada.

Exemplo de estrutura de processador de vídeo

[00818] Figura 92 ilustra um exemplo de uma estrutura esquemática do processador de vídeo 2332 (Figura 91) ao qual a técnica presente foi aplicada.

[00819] No caso do exemplo da Figura 92, o processador de vídeo 2332 tem uma função de codificar um sinal de vídeo e um sinal de áudio em um método predeterminado na recepção dos sinais, e uma função de decodificar os dados de vídeo codificados e dados de áudio e reproduzir e produzir o sinal de vídeo e o sinal de áudio.

[00820] Como ilustrado na Figura 92, o processador de vídeo 2332 inclui uma unidade de processo de entrada de vídeo 2401, uma primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402, uma segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403, uma unidade de processo de saída de vídeo 2404, uma memória de quadro 2405 e uma unidade de controle de memória 2406. O processador de vídeo 2332 inclui uma máquina de codificar/decodificar 2407, memórias temporárias de ES vídeo (Fluxo Elementar) 2408A e 2408B, e memórias temporárias de ES de áudio 2409A e 2409B. O processador de vídeo 2332 adicionalmente inclui um codificador de áudio 2410, um decodificador de áudio 2411, um multiplexador (MUX (Multiplexador)) 2412, um desmultiplexador (DMUX (Desmultiplexador)) 2413 e uma memória temporária de fluxo 2414.

[00821] A unidade de processo de entrada de vídeo 2401 adquire o sinal de vídeo entrada da, por exemplo, conectividade 2321 (Figura 91) e converte o sinal em dados de imagem digitais. A primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402 executa a conversão de formato nos dados de imagem ou amplia/reduz a imagem. A segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403 executa o processo de ampliação/redução de imagem nos dados de imagem de acordo com o formato ao destino para qual os dados são produzidos pela unidade de processo de saída de vídeo 2404, ou executa a conversão de formato de um modo nos dados de imagem ou amplia/reduz a imagem semelhante à primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402. A unidade de processo de saída de vídeo 2404 executa a conversão de formato nos dados de imagem ou converte os

dados de imagem em sinais analógicos, por exemplo, e produz os dados como o sinal de vídeo reproduzido para a conectividade 2321 (Figura 91), por exemplo.

[00822] A memória de quadro 2405 é a memória para os dados de imagem compartilhados pela unidade de processo de entrada de vídeo 2401, a primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402, a segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403, a unidade de processo de saída de vídeo 2404, e uma máquina de codificar/decodificar 2407. A memória de quadro 2405 é alcançada como, por exemplo, uma memória de semicondutor tal como uma DRAM.

[00823] A unidade de controle de memória 2406 controla o acesso de escrever e ler na e da memória de quadro 2405 de acordo com o programa de acesso para a memória de quadro 2405 que foi escrito em uma tabela de administração de acesso 2406A na recepção de um sinal de sincronização da máquina de codificar/decodificar 2407. A tabela de administração de acesso 2406A é atualizada pela unidade de controle de memória 2406 em resposta ao processo executado pela máquina de codificar/decodificar 2407, a primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402, a segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403, ou similar.

[00824] A máquina de codificar/decodificar 2407 codifica os dados de imagem e decodifica o fluxo de vídeo, que são os dados obtidos codificando os dados de imagem. Por exemplo, a máquina de codificar/decodificar 2407 codifica os dados de imagem extraídos da memória de quadro 2405, e escreve sequencialmente os dados na memória temporária de ES de vídeo 2408A como os fluxos de vídeo. Além disso, a máquina de codificar/decodificar 2407 extrai sequencialmente os fluxos de vídeo da memória temporária de ES de vídeo 2408B e escreve sequencialmente os fluxos na memória de quadro 2405 como os dados de imagem. A máquina de codificar/decodificar 2407 usa a memória de quadro 2405 como uma região de trabalho na codificação e

decodificação. A máquina de codificar/decodificar 2407 produz um sinal de sincronização para a unidade de controle de memória 2406 na temporização à qual o processo para cada macrobloco é iniciado, por exemplo.

[00825] A memória temporária de ES de vídeo 2408A armazena temporariamente o fluxo de vídeo gerado pela máquina de codificar/decodificar 2407, e provê o fluxo para o multiplexador (MUX) 2412. A memória temporária de ES de vídeo 2408B armazena temporariamente o fluxo de vídeo provido do desmultiplexador (DMUX) 2413 e provê o fluxo para a máquina de codificar/decodificar 2407.

[00826] A memória temporária de ES de áudio 2409A armazena temporariamente o fluxo de áudio gerado pelo codificador 2410 de áudio, e provê o fluxo para o multiplexador (MUX) 2412. A memória temporária de ES de áudio 2409B armazena temporariamente o fluxo de áudio provido do desmultiplexador (DMUX) 2413 e provê o fluxo para o decodificador de áudio 2411.

[00827] O codificador de áudio 2410 converte o sinal de áudio de entrada da conectividade 2321 (Figura 91), por exemplo, nos sinais digitais, por esse meio codificando o sinal em um método predeterminado tal como o método de áudio de MPEG ou AC3 (AudioCode número 3). O codificador de áudio 2410 escreve sequencialmente o fluxo de áudio como os dados obtidos codificando os sinais de áudio na memória temporária de ES de áudio 2409A. O decodificador de áudio 2411 decodifica o fluxo de áudio provido da memória temporária de ES de áudio 2409B, e converte o fluxo em sinais analógicos, e então provê os sinais como os sinais de áudio reproduzidos, por exemplo, para a conectividade 2321 (Figura 91).

[00828] O multiplexador (MUX) 2412 multiplexa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio. Um método para esta multiplexação (isto é, formato do fluxo de bit gerado pela multiplexação) pode ser determinado arbitrariamente. Na multiplexação, o multiplexador (MUX) 2412 pode adicionar informação de

cabeçalho predeterminada ou similar ao fluxo de bits. Em outras palavras, o multiplexador (MUX) 2412 pode converter o formato do fluxo pela multiplexação. Por exemplo, o multiplexador (MUX) 2412 multiplexa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio para converter os fluxos no fluxo de transporte que é o fluxo de bits no formato para transferência. Em outro exemplo, o multiplexador (MUX) 2412 multiplexa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio para converter os fluxos nos dados (dados de arquivo) no formato de arquivo para gravação.

[00829] O desmultiplexador (DMUX) 2413 desmultiplexa o fluxo de bits no qual o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio estão multiplexados, por um método correspondendo à multiplexação pelo multiplexador (MUX) 2412. Em outras palavras, o desmultiplexador (DMUX) 2413 extrai o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio do fluxo de bits extraído da memória temporária de fluxo 2414 (separa o fluxo de vídeo e o fluxo de áudio um do outro). Quer dizer, o desmultiplexador (DMUX) 2413 pode converter o formato do fluxo através de desmultiplexação (conversão invertida da conversão pelo multiplexador (MUX) 2412). Por exemplo, o desmultiplexador (DMUX) 2413 adquire o fluxo de transporte provido da conectividade 2321 ou do modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91) pela memória temporária de fluxo 2414, e desmultiplexa o fluxo, por meio de que o fluxo de transporte pode ser convertido no fluxo de vídeo e no fluxo de áudio. Em outro exemplo, o desmultiplexador (DMUX) 2413 adquire os dados de arquivo extraídos de cada meio de gravação pela conectividade 2321 (Figura 91) pela memória temporária de fluxo 2414, e desmultiplexa o fluxo, por meio de que os dados podem ser convertidos no fluxo de vídeo e no fluxo de áudio.

[00830] A memória temporária de fluxo 2414 armazena temporariamente o fluxo de bits. Por exemplo, a memória temporária de fluxo 2414 armazena temporariamente o fluxo de transporte provido do multiplexador (MUX) 2412, e provê o fluxo para a conectividade 2321 ou o

modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91) a uma temporização predeterminada ou em um pedido do exterior.

[00831] Em outro exemplo, a memória temporária de fluxo 2414 armazena temporariamente os dados de arquivo providos do multiplexador (MUX) 2412 e provê os dados para a conectividade 2321 (Figura 91) ou similar a uma temporização predeterminada ou em um pedido do exterior, e grava os dados em vários tipos de mídias de gravação.

[00832] Adicionalmente, a memória temporária de fluxo 2414 armazena temporariamente o fluxo de transporte adquirido pela conectividade 2321 ou pelo modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91), e provê o fluxo para o desmultiplexador (DMUX) 2413 a uma temporização predeterminada ou em um pedido do exterior.

[00833] A memória temporária de fluxo 2414 armazena temporariamente os dados de arquivo extraídos do meio de gravação à conectividade 2321 (Figura 91), e provê os dados para o desmultiplexador (DMUX) 2413 a uma temporização predeterminada ou em um pedido do exterior.

[00834] A seguir, um exemplo da operação do processador de vídeo 2332 com a estrutura anterior é descrito. Por exemplo, o sinal de vídeo entrado ao processador de vídeo 2332 da conectividade 2321 (Figura 91) ou similar é convertido nos dados de imagem digital em um método predeterminado tal como método 4:2:2Y/Cb/Cr na unidade de processo de entrada de vídeo 2401, e os dados de imagem são escritos sequencialmente na memória de quadro 2405. Os dados de imagem digital são extraídos pela primeira unidade de ampliação/redução de imagem 2402 ou pela segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403, são sujeitos à conversão de formato no método 4:2:0Y/Cb/Cr e aumentados ou reduzidos, e então escritos na memória de quadro 2405 novamente. Os dados de imagem são codificados pela máquina de codificar/decodificar 2407 e escritos na memória temporária

de ES de vídeo 2408A como o fluxo de vídeo.

[00835] Além disso, o sinal de áudio entrado da conectividade 2321 (Figura 91) ao processador de vídeo 2332 é codificado pelo codificador de áudio 2410, e escrito na memória temporária de ES de áudio 2409A como o fluxo de áudio.

[00836] A fluxo de vídeo da memória temporária de ES de vídeo 2408A e o fluxo de áudio da memória temporária de ES de áudio 2409A são extraídos pelo multiplexador (MUX) 2412 e multiplexados nele para serem convertidos no fluxo de transporte ou nos dados de arquivo, por exemplo. O fluxo de transporte gerado pelo multiplexador (MUX) 2412 é armazenado temporariamente pela memória temporária de fluxo 2414, e produzido à rede externa pela conectividade 2321 ou o modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91). Os dados de arquivo gerados pelo multiplexador (MUX) 2412 são armazenados temporariamente pela memória temporária de fluxo 2414 e então produzidos à conectividade 2321 (Figura 91) ou similar, e então gravados em várias mídias de gravação.

[00837] O fluxo de transporte entrado ao processador de vídeo 2332 da rede externa pela conectividade 2321 ou pelo modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91) é armazenado temporariamente pela memória temporária de fluxo 2414 e então desmultiplexado pelo desmultiplexador (DMUX) 2413. Os dados de arquivo extraídos do meio de gravação e introduzidos ao processador de vídeo 2332 à conectividade 2321 (Figura 91) são armazenados temporariamente pela memória temporária de fluxo 2414 e então desmultiplexados pelo desmultiplexador (DMUX) 2413. Em outras palavras, os dados de arquivo ou o fluxo de transporte entrado ao processador de vídeo 2332 é separado no fluxo de vídeo e no fluxo de áudio pelo desmultiplexador (DMUX) 2413.

[00838] O fluxo de áudio é provido ao decodificador de áudio 2411 pela memória temporária de ES de áudio 2409B e é decodificado, de forma

que o sinal de áudio seja reproduzido. O fluxo de vídeo é escrito na memória temporária de ES de vídeo 2408B e extraído sequencialmente pela máquina de codificar/decodificar 2407 e decodificado, e escrito na memória de quadro 2405. Os dados de imagem decodificados são aumentados ou reduzidos pela segunda unidade de ampliação/redução de imagem 2403 e escritos na memória de quadro 2405. Os dados de imagem decodificados são extraídos pela unidade de processo de saída de vídeo 2404 e sujeitos à conversão de formato em um formato predeterminado tal como método 4:2:2Y/Cb/Cr, e são convertidos adicionalmente em um sinal analógico, de forma que o sinal vídeo seja reproduzido e produzido.

[00839] Quando a técnica presente é aplicada ao processador de vídeo 2332 com esta estrutura, a técnica presente de acordo com quaisquer das concretizações anteriores pode ser aplicada à máquina de codificar/decodificar 2407. Por exemplo, a máquina de codificar/decodificar 2407 pode ter uma função do dispositivo de codificação graduável 100 e do dispositivo de decodificação graduável 200 ou do dispositivo de codificação de imagem 900 (Figura 62) e do dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com a concretização anterior. Assim, o processador de vídeo 2332 pode prover o efeito semelhante àquele do efeito descrito acima com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00840] Na máquina de codificar/decodificar 2407, a técnica presente (isto é, a função do dispositivo de codificação de imagem e do dispositivo de decodificação de imagem de acordo com quaisquer das concretizações anteriores) pode ser alcançada através de hardware tal como um circuito lógico ou software como um programa embutido, ou o hardware e o software.

Outro exemplo de estrutura de processador de vídeo

[00841] Figura 93 ilustra outro exemplo de uma estrutura esquemática do processador de vídeo 2332 (Figura 91) ao qual a técnica presente foi aplicada. No caso do exemplo da Figura 93, o processador de vídeo 2332 tem

uma função de codificar e decodificar dados de vídeo em um método predeterminado.

[00842] Mais especificamente, como ilustrado na Figura 93, o processador de vídeo 2332 inclui uma unidade de controle 2511, uma interface de exibição 2512, uma máquina de exibição 2513, uma máquina de processamento de imagem 2514 e uma memória interna 2515. O processador de vídeo 2332 inclui uma máquina de codec 2516, uma interface de memória 2517, um multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518, uma interface de rede 2519 e uma interface de vídeo 2520.

[00843] A unidade de controle 2511 controla a operação das unidades de processo no processador de vídeo 2332, tais como a interface de exibição 2512, a máquina de exibição 2513, a máquina de processamento de imagem 2514 e a máquina de codec 2516.

[00844] Como ilustrado na Figura 93, a unidade de controle 2511 inclui, por exemplo, uma CPU principal 2531, uma subCPU 2532 e um controlador de sistema 2533. A CPU principal 2531 executa os programas e similar para controlar a operação das unidades de processo no processador de vídeo 2332. A CPU principal 2531 gera sinais de controle conforme os programas e similar e provê os sinais para as unidades de processo (isto é, controla a operação das unidades de processo). A subCPU 2532 serve para ajudar a CPU principal 2531. Por exemplo, a subCPU 2532 executa o processo de criação ou sub-rotina dos programas executados pela CPU principal 2531. O controlador de sistema 2533 controla a operação da CPU principal 2531 e da subCPU 2532; por exemplo, o controlador de sistema 2533 especifica os programas a serem executados pela CPU principal 2531 e pela subCPU 2532.

[00845] A interface de exibição 2512 produz os dados de imagem para, por exemplo, a conectividade 2321 (Figura 91) sob o controle da unidade de controle 2511. Por exemplo, a interface de exibição 2512 converte os dados

de imagem digitais aos sinais analógicos e produz os dados como o sinal de vídeo reproduzido ou na forma de dados digitais para o dispositivo de monitor ou similar da conectividade 2321 (Figura 91).

[00846] Sob o controle da unidade de controle 2511, a máquina de exibição 2513 executa vários processos de conversão tais como conversão de formato, conversão de tamanho e conversão de gama de cor nos dados de imagem para adequar a especificação do hardware como o dispositivo de monitor onde a imagem é exibida.

[00847] A máquina de processamento de imagem 2514 executa um processo de imagem predeterminado tal como filtragem para melhoria de imagem nos dados de imagem sob o controle da unidade de controle 2511.

[00848] A memória interna 2515 é a memória provida no processador de vídeo 2332 e é compartilhada entre a máquina de exibição 2513, a máquina de processamento de imagem 2514 e a máquina de codec 2516. A memória interna 2515 é usada para trocar dados entre a máquina de exibição 2513, a máquina de processamento de imagem 2514 e a máquina de codec 2516. Por exemplo, a memória interna 2515 armazena os dados providos da máquina de exibição 2513, da máquina de processamento de imagem 2514, e da máquina de codec 2516, e provê os dados para a máquina de exibição 2513, a máquina de processamento de imagem 2514, ou a máquina de codec 2516 como necessário (ou em um pedido). A memória interna 2515 pode ser formada por qualquer tipo de dispositivo de armazenamento; geralmente, desde que a memória é usada para armazenar a quantidade pequena de dados como os dados de imagem ou parâmetros na unidade de bloco, a memória interna 2515 é formada desejavelmente por uma memória de semicondutor que tem capacidade relativamente pequena (capacidade menor do que a memória externa 2312), mas tem velocidade de resposta alta, como uma SRAM (Memória de Acesso Aleatório Estática).

[00849] A máquina de codec 2516 executa os processos para codificar

ou decodificar os dados de imagem. O método de codificação ou decodificação pela máquina de codec 2516 é determinado arbitrariamente e o número de métodos pode ser um ou mais que um. Por exemplo, a máquina de codec 2516 pode ter uma função de codec de uma pluralidade de métodos de codificação/decodificação, e pode codificar os dados de imagem ou pode decodificar os dados codificados pelo método selecionado.

[00850] No exemplo ilustrado na Figura 93, a máquina de codec 2516 tem, por exemplo, MPEG-2 Video2541, AVC/H.2642542, HEVC/H.2652543, HEVC/H.265(Graduável)2544, HEVC/H.265(Multi-visão)2545 e MPEG-DASH2551 como o bloco de função do processo relacionado ao codec.

[00851] MPEG-2 Video2541 corresponde ao bloco de função que codifica ou decodifica os dados de imagem no método de MPEG-2. AVC/H.2642542 corresponde ao bloco de função que codifica ou decodifica os dados de imagem no método de AVC. HEVC/H.2652543 corresponde ao bloco de função que codifica ou decodifica os dados de imagem no método de HEVC. HEVC/H.265(Graduável)2544 corresponde ao bloco de função que codifica gradualmente ou decodifica gradualmente os dados de imagem no método de HEVC. HEVC/H.265(Multi-visão)2545 corresponde ao bloco de função que codifica ou decodifica os dados de imagem com múltiplos pontos de vista no método de HEVC.

[00852] MPEG-DASH2551 corresponde ao bloco de função que transmite ou recebe os dados de imagem no método de MPEG-DASH (Transmissão em Fluxo Adaptável Dinâmico de MPEG através de HTTP). MPEG-DASH é a técnica de transmitir em fluxo o vídeo usando HTTP (Protocolo de Transferência de Hipertexto), e uma característica disso é selecionar e transmitir o pedaço apropriado de dados codificados preparados com resoluções diferentes, etc., na unidade de segmento. MPEG-DASH2551 gera o fluxo baseado na especificação ou controla a transmissão do fluxo, e

usa o MPEG-2 Video²⁵⁴¹ acima mencionado a HEVC/H.265(Multi-visão)²⁵⁴⁵ na codificação e decodificação dos dados de imagem.

[00853] A interface de memória 2517 é a interface para a memória externa 2312. Os dados providos da máquina de processamento de imagem 2514 ou da máquina de codec 2516 são providos à memória externa 2312 pela interface de memória 2517. Os dados extraídos da memória externa 2312 são providos ao processador de vídeo 2332 (máquina de processamento de imagem 2514 ou máquina de codec 2516) pela interface de memória 2517.

[00854] O multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 multiplexa ou desmultiplexa vários pedaços de dados relacionados à imagem, tal como o fluxo de bit dos dados codificados, os dados de imagem, e os sinais de vídeo. O método da multiplexação/desmultiplexação é determinado arbitrariamente. Por exemplo, na multiplexação, além de colecionar os vários pedaços de dados, o multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pode adicionar informação de cabeçalho predeterminada, etc., aos dados colecionados. Pelo contrário, na desmultiplexação, além de dividir os dados em vários pedaços, o multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pode adicionar informação de cabeçalho predeterminada ao pedaço dividido de dados. Em outras palavras, o multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pode converter o formato dos dados pela multiplexação/desmultiplexação. Por exemplo, o multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pode converter o fluxo de bit no fluxo de transporte, que é o fluxo de bit do formato de transferência ou os dados no formato de arquivo para gravação (dados de arquivo) multiplexando o fluxo de bits. Desnecessário dizer, a conversão inversa também é possível pela desmultiplexação.

[00855] A interface de rede 2519 é a interface para o modem de banda larga 2333 e a conectividade 2321 (ambos ilustrados na Figura 91), etc. A interface de vídeo 2520 é a interface para a conectividade 2321 e a câmera

2322 (ambas ilustradas na Figura 91), etc.

[00856] A seguir, um exemplo da operação do processador de vídeo 2332 como acima é descrito. Por exemplo, na recepção do fluxo de transporte da rede externa pela conectividade 2321 ou pelo modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91), o fluxo de transporte é provido ao multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pela interface de rede 2519, desmultiplexado nisso, e decodificado pela máquina de codec 2516. Os dados de imagem obtidos pela decodificação da máquina de codec 2516 são sujeitos a um processo de imagem predeterminado pela máquina de processamento de imagem 2514, e a uma conversão predeterminada pela máquina de exibição 2513 e os dados são providos à conectividade 2321 (Figura 91) ou similar pela interface de exibição 2512; assim, a imagem é exibida no monitor. Em outro exemplo, os dados de imagem obtidos pela máquina de decodificação do codec 2516 são codificados novamente pela máquina de codec 2516 e multiplexados pelo multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 e convertidos nos dados de arquivo; então, os dados são produzidos à conectividade 2321 (Figura 91) ou similar pela interface de vídeo 2520 e gravados em várias mídias de gravação.

[00857] Em outro exemplo, os dados de arquivo dos dados codificados nos quais os dados de imagem são codificados, que foram extraídos do meio de gravação (não mostrado) pela conectividade 2321 (Figura 91) ou similar são providos ao multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 pela interface de vídeo 2520 e desmultiplexados nisso, e decodificados pela máquina de codec 2516. Os dados de imagem obtidos pela decodificação da máquina de codec 2516 são sujeitos a um processo de imagem predeterminado pela máquina de processamento de imagem 2514, e a uma conversão predeterminada pela máquina de exibição 2513; então, os dados são providos à conectividade 2321 (Figura 91) ou similar pela interface de exibição 2512 e a imagem é exibida no monitor. Em outro exemplo, os dados

de imagem obtidos pela máquina de decodificação de codec 2516 são codificados novamente pela máquina de codec 2516 e multiplexados pelo multiplexador/desmultiplexador (MUX/DMUX) 2518 e convertidos no fluxo de transporte; então, os dados são transmitidos à conectividade 2321 ou ao modem de banda larga 2333 (ambos ilustrados na Figura 91) ou similar pela interface de rede 2519 e transmitidos para outro dispositivo que não é mostrado.

[00858] Os dados de imagem ou outro pedaço de dados são trocados entre as unidades de processo no processador de vídeo 2332, por exemplo, pela memória interna 2515 ou pela memória externa 2312. O módulo de administração de energia 2313 controla a provisão de energia à unidade de controle 2511.

[00859] No caso de aplicar a técnica presente ao processador de vídeo 2332 com a estrutura como acima, a técnica presente de acordo com quaisquer das concretizações anteriores pode ser aplicada à máquina de codec 2516. Em outras palavras, por exemplo, a máquina de codec 2516 pode ter o bloco de função que alcança o dispositivo de codificação graduável 100 e o dispositivo de decodificação graduável 200 ou o dispositivo de codificação de imagem 900 (Figura 62) e o dispositivo de decodificação de imagem 1000 (Figura 71) de acordo com quaisquer das concretizações anteriores. Assim, o processador de vídeo 2332 pode prover o efeito semelhante ao efeito descrito acima com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00860] Na máquina de codec 2516, a técnica presente (isto é, a função do dispositivo de codificação de imagem e do dispositivo de decodificação de imagem de acordo com quaisquer das concretizações anteriores) pode ser alcançada através de hardware como um circuito lógico ou software como um programa embutido, ou o hardware e o software.

[00861] Os dois exemplos foram descritos como a estrutura do processador de vídeo 2332; porém, a estrutura do processador de vídeo 2332

pode ser determinada arbitrariamente e pode ser diferente dos dois exemplos anteriores. O processador de vídeo 2332 pode ser configurado como um chip de semicondutor ou como uma pluralidade de chips de semicondutor. Por exemplo, um LSI de múltiplas camadas tridimensional no qual uma pluralidade de camadas de semicondutor está empilhada pode ser usado. Alternativamente, uma pluralidade de LSIs pode ser usada.

Exemplo de aplicação a dispositivo

[00862] O aparelho de vídeo 2300 pode ser incorporado em vários dispositivos que processam os dados de imagem. Por exemplo, o aparelho de vídeo 2300 pode ser incorporado no dispositivo de televisão 1900 (Figura 84), no telefone celular 1920 (Figura 85), no dispositivo de gravação/reprodução 1940 (Figura 86), no dispositivo de fotografia 1960 (Figura 87), ou similar. Tendo o aparelho de vídeo 2300 incorporado, o dispositivo pode ter o efeito semelhante ao efeito descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00863] O aparelho de vídeo 2300 também pode ser incorporado no dispositivo terminal tal como o computador pessoal 2004, o aplicativo de AV 2005, o dispositivo de tablete 2006, ou o telefone celular 2007 no sistema de transmissão de dados 2000 ilustrado na Figura 88, a estação de radiodifusão 2101 e o dispositivo terminal 2102 no sistema de transmissão de dados 2100 ilustrado na Figura 89, e o dispositivo de fotografia 2201 e o dispositivo armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 no sistema de fotografia 2200 ilustrado na Figura 90. Tendo o aparelho de vídeo 2300 incorporado, o dispositivo pode ter o efeito semelhante ao efeito descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00864] Até mesmo se a estrutura fizer parte das estruturas do aparelho de vídeo 2300, a estrutura pode ser considerada como a estrutura à qual a técnica presente foi aplicada contanto que a estrutura inclua o processador de vídeo 2332. Por exemplo, só o processador de vídeo 2332 pode ser concretizado como o processador de vídeo ao qual a técnica presente foi

aplicada. Adicionalmente, o processador ou o módulo de vídeo 2311 que são ilustrados por uma linha pontilhada 2341 podem ser concretizados como o processador ou o módulo ao qual a técnica presente foi aplicada. Além disso, o módulo de vídeo 2311, a memória externa 2312, o módulo de administração de energia 2313, e o módulo de extremidade dianteira 2314 podem ser combinados para serem concretizados como uma unidade de vídeo 2361 à qual a técnica presente foi aplicada. Em qualquer estrutura, o efeito semelhante ao efeito descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 pode ser obtido.

[00865] Contanto que a estrutura inclua o processador de vídeo 2332, a estrutura pode ser incorporada em vários dispositivos que processam dados de imagem de um modo semelhante ao aparelho de vídeo 2300. Por exemplo, o processador de vídeo 2332, o processador indicado pela linha pontilhada 2341, o módulo de vídeo 2311, ou a unidade de vídeo 2361 podem ser incorporados no dispositivo de televisão 1900 (Figura 84), no telefone celular 1920 (Figura 85), no dispositivo de gravação/reprodução 1940 (Figura 86), no dispositivo de fotografia 1960 (Figura 87), no dispositivo terminal como o computador pessoal 2004, o aplicativo de AV 2005, o dispositivo de tablete 2006, ou o telefone celular 2007 no sistema de transmissão de dados 2000 ilustrado na Figura 88, a estação de radiodifusão 2101 e o dispositivo terminal 2102 no sistema de transmissão de dados 2100 ilustrado na Figura 89, e o dispositivo de fotografia 2201 e o dispositivo de armazenamento de dados codificados graduavelmente 2202 no sistema de fotografia 2200 ilustrado na Figura 90. Incorporando quaisquer das estruturas anteriores às quais a técnica presente foi aplicada, o dispositivo pode ter o efeito semelhante ao efeito descrito com referência à Figura 1 à Figura 80, de um modo semelhante ao caso do aparelho de vídeo 2300.

19. Décima quarta concretização

Exemplo de aplicação de MPEG-DASH

[00866] A técnica presente pode ser aplicada ao sistema no qual o pedaço apropriado de dados codificados é selecionado na unidade de segmento dos vários pedaços de dados com resoluções diferentes, etc., como um sistema reprodutor de conteúdo do HTTP fluxo como MPEG DASH como descrito abaixo ou um sistema de comunicação sem fio de especificação de Wi-Fi.

Resumo de sistema reprodutor de conteúdo

[00867] Primeiro, o sistema reprodutor de conteúdo ao qual a técnica presente pode ser aplicada é descrito esquematicamente com referência à Figura 94 à Figura 96.

[00868] A estrutura de base comum a tais concretizações é descrita abaixo com referência à Figura 94 e Figura 95.

[00869] Figura 94 é uma vista explicativa ilustrando uma estrutura do sistema reprodutor de conteúdo. Como ilustrado na Figura 94, o sistema reprodutor de conteúdo inclui servidores de conteúdo 2610 e 2611, uma rede 2612 e um dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 (dispositivo de cliente).

[00870] Os servidores de conteúdo 2610 e 2611 e o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 estão conectados um ao outro pela rede 2612. A rede 2612 é um caminho de transmissão por fios ou sem fio para a informação transmitida do dispositivo conectado à rede 2612.

[00871] Por exemplo, a rede 2612 pode incluir a Internet, rede de linha pública tal como a rede de linha de telefone ou a rede de comunicação de satélite, várias LANs (Rede de Área Local) incluindo a Ethernet (marca registrada), e BAN (Rede de Área Larga). A rede 2612 pode incluir uma rede de linha dedicada tal como IP-VPN (Internet Rede Privada Protocolo Virtual).

[00872] O servidor de conteúdo 2610 codifica os dados de conteúdo e gera e armazena os dados de arquivo incluindo os dados codificados e a meta-informação dos dados codificados. Note que no caso onde o servidor de conteúdo 2610 gera os dados de arquivo do formato de MP4, os dados

codificados correspondem a "mdat" e a meta-informação corresponde a "moov".

[00873] Os dados de conteúdo podem ser os dados de música tais como música, apresentação, e programa de rádio, os dados de vídeo tais como filmes, televisão programa, programas de vídeo, fotografias, textos, quadros, e diagramas, jogos, software e similar.

[00874] Aqui, o servidor de conteúdo 2610 gera uma pluralidade de arquivos de dados no mesmo conteúdo, mas com taxas de bit diferentes. O servidor de conteúdo 2611 tem a informação dos parâmetros que serão adicionados ao URL do servidor de conteúdo 2610 no dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 incluído na informação do URL em resposta ao pedido de reproduzir o conteúdo do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e transmite a informação ao dispositivo reprodutor de conteúdo 2620. Descrição específica é feita em seguida com referência à Figura 95.

[00875] Figura 95 é uma vista explicativa ilustrando o fluxo de dados no sistema reprodutor de conteúdo na Figura 94. O servidor de conteúdo 2610 codifica os mesmos dados de conteúdo em taxa de bit diferente para gerar um arquivo A com 2 Mbps, um arquivo B com 1,5 Mbps, e um arquivo C com 1 Mbps como ilustrado na Figura 95. Relativamente, o arquivo A tem uma taxa de bit alta, o arquivo B tem uma taxa de bit padrão, e o arquivo C tem uma taxa de bit baixa.

[00876] Como ilustrado na Figura 95, os dados codificados de cada arquivo são seccionados em uma pluralidade de segmentos. Por exemplo, os dados codificados do arquivo A são seccionados em segmentos "A1", "A2", "A3", ... "An"; os dados codificados do arquivo B são seccionados em segmentos "B1", "B2", "B3", ... "Bn"; e os dados codificados do arquivo C são seccionados em segmentos "C1", "C2", "C3", ... "Cn".

[00877] Cada segmento pode ser configurado por uma amostra de estrutura de um ou dois ou mais pedaços de dados codificados de vídeo e

dados codificados de áudio que são começados por uma amostra de sincronismo de MP4 (por exemplo, quadro IDR no caso de codificação de vídeo de AVC/H.264) e que pode ser reproduzido sozinho. Por exemplo, quando os dados de vídeo são codificados com 30 quadros em um segundo em GOP (Grupo de Quadro) com um comprimento fixo de 15 quadros, cada segmento pode ser os dados codificados de vídeo e áudio durante 2 segundos correspondendo a 4 GOP ou os dados codificados de vídeo e áudio durante 10 segundos correspondendo a 20 GOP.

[00878] A reprodução varia pelos segmentos com a mesma ordem de arranjo (gama de posição de tempo da cabeça do conteúdo) em cada arquivo é o mesmo. Por exemplo, a gama de reprodução do segmento "A2", do segmento "B2" e do segmento "C2" é a mesma, e se cada segmento for os dados codificados durante 2 segundos, a gama de reprodução do segmento "A2", do segmento "B2" e do segmento "C2" é 2 a 4 segundos do conteúdo.

[00879] Na geração dos arquivos A a C compostos dos vários segmentos, o servidor de conteúdo 2610 armazena os arquivos A a C. Como ilustrado na Figura 95, o servidor de conteúdo 2610 transmite os segmentos constituindo arquivos diferentes sequencialmente ao dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 transmite em fluxo os segmentos recebidos.

[00880] Aqui, o servidor de conteúdo 2610 de acordo com a concretização transmite os arquivos de 'playlist' (em seguida MPD: Descrição de Apresentação de Mídia) incluindo a informação de taxa de bit e a informação de acesso dos dados codificados ao dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 seleciona a taxa de bit entre as várias taxas de bit baseado em MPD, e pede ao servidor de conteúdo 2610 para transmitir o segmento correspondendo à taxa de bit selecionada.

[00881] Embora Figura 94 ilustre só um servidor de conteúdo 2610, a

descrição presente não está limitada a este exemplo.

[00882] Figura 96 é uma vista explicativa ilustrando um exemplo específico de MPD. Como ilustrado na Figura 96, MPD inclui a informação de acesso relacionada aos vários pedaços de dados codificados com taxas de bit diferentes (LARGURA DE BANDA). Por exemplo, MPD ilustrado na Figura 96 indica que os pedaços de dados codificados de 256 Kbps, 1.024 Mbps, 1.384 Mbps, 1.536 Mbps, e 2.048 Mbps estão presentes e incluem a informação de acesso relacionada a cada pedaço de dados codificados. O dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pode mudar dinamicamente a taxa de bit dos dados codificados a serem transmitidos em fluxo baseado no MPD.

[00883] Figura 94 ilustra um telefone celular como um exemplo do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, mas o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 não está limitado a este exemplo. Por exemplo, o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pode ser um dispositivo de processamento de informação tal como um PC (Computador Pessoal), um dispositivo de processamento de vídeo de uso doméstico (gravador de DVD ou gravador de cassete de vídeo), um PDA (Assistente Digital Pessoal), uma máquina de jogos de uso doméstico, ou um eletrodoméstico. O dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pode ser um dispositivo de processamento de informação tal como um telefone celular, um PHS (Sistema de Handyphone Pessoal), tocador de música portátil, um dispositivo de processamento de vídeo portátil, ou uma máquina de jogos portátil.

Estrutura de servidor de conteúdo 2610

[00884] O resumo do sistema reprodutor de conteúdo foi descrito com referência à Figura 94 à Figura 96. Subsequentemente, a estrutura do servidor de conteúdo 2610 é descrita com referência à Figura 97.

[00885] Figura 97 é um diagrama de bloco de função ilustrando uma estrutura do servidor de conteúdo 2610. Como ilustrado na Figura 97, o servidor de conteúdo 2610 inclui uma unidade de geração de arquivo 2631,

uma unidade de armazenamento 2632 e uma unidade de comunicação 2633.

[00886] A unidade de geração de arquivo 2631 inclui um codificador 2641 para codificar os dados de conteúdo, e gera uma pluralidade de pedaços de dados codificados com o mesmo conteúdo, mas taxas de bit diferentes, e o MPD acima mencionado. Por exemplo, no caso de gerar os pedaços de dados codificados com 256 Kbps, 1.024 Mbps, 1.384 Mbps, 1.536 Mbps e 2.048 Mbps, a unidade de geração de arquivo 2631 gera o MPD como ilustrado na Figura 96.

[00887] A unidade de armazenamento 2632 armazena a pluralidade de pedaços de dados codificados com taxas de bit diferentes e o MPD gerado pela unidade de geração de arquivo 2631. Esta unidade de armazenamento 2632 pode ser o meio de armazenamento tal como uma memória não volátil, um disco magnético, um disco óptico, ou um disco MO (Magneto-Óptico). Exemplos da memória não volátil incluem uma EEPROM (Memória Somente de Leitura Programável e Apagável Eletricamente) e uma EPROM (ROM Programável e Apagável). Exemplos do disco magnético incluem um disco rígido e um disco como disco magnético. Exemplos do disco óptico incluem um CD (Disco Compacto, DVD-R (Disco Versátil Digital Gravável)), e BD (Disco de Blu-ray (marca registrada)).

[00888] A unidade de comunicação 2633 é a interface para o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 e se comunica com o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pela rede 2612. Mais especificamente, a unidade de comunicação 2633 tem uma função como um servidor de HTTP que se comunica com o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 conforme o HTTP. Por exemplo, a unidade de comunicação 2633 transmite o MPD ao dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, extrai os dados codificados pedidos do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 baseado em MPD conforme HTTP da unidade de armazenamento 2632, e transmite os dados codificados para o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 como a resposta de HTTP.

Estrutura de dispositivo reprodutor de conteúdo 2620

[00889] A estrutura do servidor de conteúdo 2610 de acordo com a concretização presente foi descrita. Subsequentemente, a estrutura do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 é descrita com referência à Figura 98.

[00890] Figura 98 é um diagrama de bloco de função ilustrando a estrutura do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620. Como ilustrado na Figura 98, o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 inclui uma unidade de comunicação 2651, uma unidade de armazenamento 2652, uma unidade de reprodução 2653, uma unidade de seleção 2654 e uma unidade de aquisição de local atual 2656.

[00891] A unidade de comunicação 2651 é a interface para o servidor de conteúdo 2610, e pede dados do servidor de conteúdo 2610 e adquire os dados do servidor de conteúdo 2610. Mais especificamente, a unidade de comunicação 2651 tem uma função como o cliente de HTTP que se comunica com o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 conforme o HTTP. Por exemplo, a unidade de comunicação 2651 pode adquirir seletivamente o segmento dos dados codificados ou o MPD do servidor de conteúdo 2610 usando a Gama de HTTP.

[00892] A unidade de armazenamento 2652 armazena vários pedaços de informação relacionada à reprodução de conteúdo. Por exemplo, os segmentos adquiridos pela unidade de comunicação 2651 do servidor de conteúdo 2610 são sequencialmente armazenados temporariamente. Os segmentos dos dados codificados armazenados temporariamente pela unidade de armazenamento 2652 são providos sequencialmente à unidade de reprodução 2653 em FIFO (Primeiro Entra Primeiro Sai).

[00893] Baseado em uma instrução de adicionar parâmetros ao URL do conteúdo descrito em MPD pedido do servidor de conteúdo 2611 como descrito abaixo, a unidade de armazenamento 2652 adiciona o parâmetro ao

URL na unidade de comunicação 2651 e armazena a definição para acessar o URL.

[00894] A unidade de reprodução 2653 reproduz sequencialmente os segmentos providos da unidade de armazenamento 2652. Especificamente, a unidade de reprodução 2653 executa a decodificação do segmento, a conversão de DA, e representação, etc.

[00895] A unidade de seleção 2654 seleciona sequencialmente no mesmo conteúdo, o segmento dos dados codificados correspondendo à taxa de bit incluída no MPD. Por exemplo, quando a unidade de seleção 2654 seleciona sequencialmente os segmentos "A1", "B2" e "A3" dependendo da banda da rede 2612, a unidade de comunicação 2651 adquire sequencialmente os segmentos "A1", "B2" e "A3" do servidor de conteúdo 2610, como ilustrado na Figura 95.

[00896] A unidade de aquisição de local atual 2656 é para adquirir o local atual do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e pode ser configurado, por exemplo, por um módulo que adquire o local atual tal como um receptor de GPS (Sistema de Posicionamento Global). A unidade de aquisição de local atual 2656 pode adquirir o local atual do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 usando a rede sem fio.

Estrutura de servidor de conteúdo 2611

[00897] Figura 99 é uma vista explicativa ilustrando um exemplo de estrutura do servidor de conteúdo 2611. Como ilustrado na Figura 99, o servidor de conteúdo 2611 inclui uma unidade de armazenamento 2671 e uma unidade de comunicação 2672.

[00898] A unidade de armazenamento 2671 armazena a informação do URL do MPD. A informação da URL do MPD do servidor de conteúdo 2611 é transmitida para o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 em um pedido do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 que pede a reprodução do conteúdo. Quando é provida a informação do URL do MPD ao dispositivo

reprodutor de conteúdo 2620, a unidade de armazenamento 2671 armazena a informação de definição quando os parâmetros são adicionados ao URL descrito no MPD no dispositivo reprodutor de conteúdo 2620.

[00899] A unidade de comunicação 2672 é a interface para o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e se comunica com o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pela rede 2612. Em outras palavras, a unidade de comunicação 2672 recebe o pedido da informação do URL do MPD do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 que pede a reprodução do conteúdo, e transmite a informação do URL do MPD ao dispositivo reprodutor de conteúdo 2620. O URL do MPD transmitido da unidade de comunicação 2672 inclui a informação para adicionar os parâmetros no dispositivo reprodutor de conteúdo 2620.

[00900] Os parâmetros a serem adicionados ao URL do MPD no dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 podem ser ajustados variavelmente pela informação de definição a ser compartilhada pelo servidor de conteúdo 2611 e o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620. Por exemplo, a informação como o local atual do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, o ID de usuário do usuário usando o dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, o tamanho de memória do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620, e a capacidade de armazenamento do dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 pode ser adicionada ao URL do MPD no dispositivo reprodutor de conteúdo 2620.

[00901] No sistema reprodutor de conteúdo com a estrutura anterior, o efeito semelhante ao efeito descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 pode ser obtido aplicando a técnica presente como descrito com referência à Figura 1 à Figura 80.

[00902] Em outras palavras, o codificador 2641 do servidor de conteúdo 2610 tem a função do dispositivo de codificação de imagem de acordo com a concretização anterior. A unidade de reprodução 2653 do

dispositivo reprodutor de conteúdo 2620 tem a função do dispositivo de decodificação de imagem de acordo com a concretização anterior. Assim, o aumento em capacidade de armazenamento necessária na codificação e decodificação pode ser suprimido.

[00903] Além disso, no sistema reprodutor de conteúdo, o aumento em capacidade de armazenamento necessária na codificação e decodificação pode ser suprimido trocando os dados codificados de acordo com a técnica presente.

16. Exemplo de aplicação de sistema de comunicação sem fio Wi-Fi

Exemplo de aplicação de Wi-Fi sistema de comunicação sem fio

[00904] Descrição é feita de um exemplo da operação de base do dispositivo de comunicação sem fio no sistema de comunicação sem fio ao qual a técnica presente pode ser aplicada.

Exemplo de operação de base de dispositivo de comunicação sem fio

[00905] Primeiro, transmissão e recepção de pacote sem fio são conduzidas até que a conexão de P2P (Ponto a Ponto) seja estabelecida para operar um aplicativo particular.

[00906] A seguir, antes da conexão na segunda camada, transmissão e recepção de pacote sem fio depois de especificar o aplicativo particular e antes de estabelecer a conexão de P2P para operar o aplicativo particular são conduzidas. Então, depois da conexão na segunda camada, a transmissão e recepção de pacote sem fio no caso de ativar o aplicativo particular é conduzida.

Exemplo de comunicação a começo de aplicativo particular

[00907] Figura 100 e Figura 101 ilustram um exemplo de transmissão e recepção de um pacote sem fio depois de estabelecer a conexão de P2P (Ponto a Ponto) e antes de operar a operação particular, que são os quadros de sequência representando o exemplo de processar a comunicação por cada dispositivo servindo como os fundamentos de comunicação sem fio.

Especificamente, um exemplo do procedimento de estabelecer a conexão direta que conduz à conexão baseada na especificação de Wi-Fi direct (Direct) (também chamado Wi-Fi P2P) padronizado na Aliança de Wi-Fi é ilustrado.

[00908] Aqui, no Wi-Fi direct, uma pluralidade de dispositivos de comunicação sem fio detecta a presença entre si (Descoberta de Dispositivo, Descoberta de Serviço). Então, na seleção dos dispositivos a serem conectados, a autenticação de dispositivo é executada entre os dispositivos por WPS (Instalação Protegida de Wi-Fi), por esse meio estabelecendo a conexão direta. No Wi-Fi direct, qual dos vários dispositivos de comunicação sem fio serve como o dono de grupo (Dono de Grupo) é decidido e os outros são decididos servir como clientes (Clientes), por meio de que o grupo de comunicação é formado.

[00909] Neste exemplo do processo de comunicação, porém, algumas trocas de pacote são omitidas. Por exemplo, a conexão inicial requer a troca de pacote para WPS, e além disso o Pedido/Resposta de Autenticação também requer a troca de pacote. Na Figura 100 e Figura 101, porém, a ilustração destas trocas de pacote é omitida e apenas a conexão para o segundo e tempos subsequentes é ilustrada.

[00910] O exemplo do processo de comunicação entre um primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e um segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 na Figura 100 e também Figura 101 se aplica ao processo de comunicação entre outros dispositivos de comunicação sem fio.

[00911] Primeiro, Descoberta de Dispositivo é executada entre o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 (2711). Por exemplo, o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 transmite Pedido de sonda (sinal de pedido de resposta) e recebe Resposta de sonda (sinal de resposta) para este Pedido de sonda do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702. Assim, o

primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 podem achar a presença entre si. Adicionalmente, com Descoberta de Dispositivo, o nome ou tipo de dispositivo (TV, PC, smartphone, etc.) da contraparte pode ser adquirido.

[00912] A seguir, Descoberta de Serviço é executada entre o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 (2712). Primeiro, o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 transmite Pergunta de Detecção de Serviço para indagar o serviço que pode ser tratado do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 detectado por Descoberta de Dispositivo. Então, recebendo a Resposta de Detecção de Serviço do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702, o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 adquire o serviço que pode ser se tratado do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702. Em outras palavras, devido à Descoberta de Serviço, o serviço que pode ser se tratado da contraparte pode ser recebido. O serviço que pode ser se tratado da contraparte é, por exemplo, o serviço, o protocolo (DLNA (Aliança de Rede Viva Digital), e DMR (Representador de Mídia Digital), etc.).

[00913] Subsequentemente, o usuário conduz a operação para selecionar a contraparte de conexão (operação de seleção de contraparte de conexão) (2713). Esta operação de seleção de contraparte de conexão pode ocorrer em qualquer um do primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702. Por exemplo, a tela de seleção de contraparte de conexão é exibida na unidade de exibição do primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701, e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 é selecionado pela operação de usuário como a contraparte de conexão nesta tela de seleção de contraparte de conexão.

[00914] Na operação de seleção de contraparte de conexão pelo usuário (2713), Negociação de Dono de Grupo é executada entre o primeiro

dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 (2714). Figura 100 e Figura 101 ilustram o exemplo no qual o primeiro dispositivo de comunicação sem fio em 2701 serve como o dono de grupo (Dono de Grupo) 2715 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 serve como o cliente (Cliente) 2716 de acordo com o resultado de Negociação de Dono de Grupo.

[00915] Subsequentemente, os processos (2717 a 2720) são conduzidos entre o primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702, por esse meio estabelecendo a conexão direta. Em outras palavras, Associação (estabelecimento de ligação L2 (segunda camada)) (2717) e Estabelecimento de ligação segura (2718) são executados sequencialmente. Além disso, Nomeação de Endereço de IP (2719) e instalação de L4 (2720) em L3 por SSDP (Protocolo de Descoberta de Serviço Simples) ou similar são executados sequencialmente. Note que L2 (layer2) se refere à segunda camada (camada de ligação de dados), L3 (layer3) se refere à terceira camada (camada de rede) e L4 (layer4) se refere à quarta camada (camada de transporte).

[00916] Subsequentemente, o usuário especifica ou ativa um aplicativo particular (operação de especificação/ativação de aplicativo) (2721). Esta operação de especificação/ativação de aplicativo pode ocorrer em qualquer um do primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e do segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702. Por exemplo, a tela de operação de especificação/ativação de aplicativo é exibida na unidade de exibição do primeiro dispositivo de comunicação sem fio 2701 e o aplicativo particular é selecionado pelo usuário nesta tela de operação de especificação/ativação de aplicativo.

[00917] Na operação de especificação/ativação de aplicativo pelo usuário (2721), o aplicativo particular correspondendo à operação de especificação/ativação de aplicativo é executado entre o primeiro dispositivo

de comunicação sem fio 2701 e o segundo dispositivo de comunicação sem fio 2702 (2722).

[00918] Aqui, um caso é assumido no qual conexão é feita entre AP (Ponto de Acesso) e STA (Estação) na gama da especificação antes da especificação de Wi-Fi Direct (especificação padronizada em IEEE802.11). Neste caso, foi impossível conhecer com antecedência o dispositivo a ser conectado antes da conexão na segunda camada (antes de associação em IEEE802.11).

[00919] Em contraste com isto, como ilustrado na Figura 100 e Figura 101, o Wi-Fi Direct torna possível adquirir a informação da contraparte de conexão quando o candidato para a contraparte de conexão é procurado em Descoberta de Dispositivo ou Descoberta de Serviço (opção). A informação da contraparte de conexão é, por exemplo, o tipo básico do dispositivo ou o aplicativo particular que pode ser lidado. Então, baseado na informação adquirida da contraparte de conexão, o usuário pode selecionar a contraparte de conexão.

[00920] Este mecanismo pode ser expandido para realizar um sistema de comunicação sem fio no qual o aplicativo particular é especificado antes da conexão na segunda camada, a contraparte de conexão é selecionada e então o aplicativo particular é ativado automaticamente. Um exemplo da sequência que conduz à conexão neste caso é ilustrado na Figura 103. Além disso, um exemplo de uma estrutura do formato de quadro (formato de quadro) trocado neste processo de comunicação é ilustrado na Figura 102.

Exemplo de estrutura de formato de quadro

[00921] Figura 102 é um diagrama esquemático ilustrando um exemplo de estrutura do formato de quadro (formato de quadro) trocado no processo de comunicação de cada dispositivo que serve como os fundamentos da técnica presente. Em outras palavras, Figura 102 ilustra o exemplo de estrutura de quadro de MAC para estabelecer a conexão na segunda camada.

Especificamente, este é um exemplo do formato de quadro de Pedido/Resposta de Associação (2787) para alcançar a sequência ilustrada na Figura 103.

[00922] Como ilustrado na Figura 102, o quadro de MAC inclui Controle de Quadro (2751) para FCS (2758), e entre esses, Controle de Quadro (2751) para Controle de Sequência (2756) são os cabeçalhos de MAC. Quando Pedido de Associação é transmitido, B3B2 = "0b00" e B7B6B5B4 = "0b0000" é ajustado em Controle de Quadro (2751). Além disso, quando Resposta de Associação está encapsulada, B3B2 = "0b00" e B7B6B5B4 = "0b0001" é ajustado em Controle de Quadro (2751). Note que "0b00" representa "00" em binário, "0b0000" representa "0000" em binário e "0b0001" representa "0001" em binário.

[00923] Aqui, basicamente, o quadro de MAC (Corpo de quadro (2757)) ilustrado na Figura 100 é o formato de quadro de Pedido/Resposta de Associação de acordo com a seção 7.2. 3.4 e 7.2. 3.5 na especificação de IEEE802.11-2007. Porém, o formato é diferente visto que, além do Elemento de Informação (doravante abreviado como IE) (2759) definido na especificação de IEEE802.11, a extensão IE está incluída.

[00924] Além disso, para expressar o IE Específico de Vendedor (2760), 127 é ajustado em decimal em Tipo de IE (ID de Elemento de Informação (2761)). Neste caso, baseado em 7.3. 2.26 na especificação IEEE802.11-2007, o Campo de comprimento (2762) e o Campo de OUI (2763) estão presentes, que são seguidos pelo conteúdo específico de vendedor (2764).

[00925] Como o conteúdo do conteúdo específico de vendedor (2764), o campo (Tipo de IE (2765)) representando o tipo do IE específico de vendedor é provido primeiro. Então, a estrutura capaz de armazenar uma pluralidade de sub-elementos (2766) é considerada.

[00926] Como o conteúdo do sub-elemento (2766), o nome (2767) do

aplicativo particular a ser usado ou o papel (2768) do dispositivo durante a operação do aplicativo particular pode ser incluído. Além disso, a informação do aplicativo particular ou do número de porta usado para o controle do aplicativo (informação para a instalação de L4) (2769), ou a informação relacionada à Capacidade no aplicativo particular (Informação de capacidade) (2770) pode ser incluída. Aqui, a Informação de capacidade se refere, por exemplo, à informação para especificar, quando o aplicativo particular a ser especificado é DLNA, se é possível lidar com a transmissão/reprodução de áudio ou transmissão/reprodução de vídeo.

[00927] Assim, o sistema de comunicação sem fio com a estrutura anterior pode prover o efeito semelhante ao efeito acima descrito com referência à Figura 1 à Figura 80 aplicando a técnica presente como descrito com referência à Figura 1 à Figura 80. Em outras palavras, o aumento em capacidade de armazenamento necessária para codificação e decodificação pode ser suprimido. Adicionalmente, no sistema de comunicação sem fio como descrito acima, o aumento em capacidade de armazenamento necessária para codificação e decodificação pode ser suprimido trocando os dados codificados de acordo com a técnica presente.

[00928] Nesta especificação, descrição foi feita do exemplo no qual vários pedaços de informação são multiplexados no fluxo codificado e transmitidos do lado de codificação para o lado de decodificação. O método de transmitir a informação, porém, não está limitado a este exemplo. Por exemplo, estes pedaços de informação podem ser transmitidos ou gravados como os dados separados que estão correlatados ao fluxo de bit codificado sem ser multiplexado no fluxo de bit codificado. Aqui, "correlação" se refere à ligação da imagem incluída no fluxo de bits (pode ser uma parte da imagem tal como pedaço ou bloco) e a informação correspondendo à imagem na decodificação. Em outras palavras, a informação pode ser transmitida em um caminho de transmissão separado da imagem (ou fluxo de bits).

Alternativamente, a informação pode ser gravada em um meio de gravação separado da imagem (ou fluxo de bits) (ou em outra área de gravação do mesmo meio de gravação). A informação e a imagem (ou fluxo de bits) podem ser correlatadas entre si em qualquer unidade, tal como em uma pluralidade de quadros, um quadro, ou uma parte de um quadro.

[00929] As concretizações preferidas da descrição presente foram descritas com referência aos desenhos anexos; porém, a descrição presente não está limitada aos exemplos acima. É aparente que uma pessoa qualificada na arte à qual a descrição presente pertence pode conceber várias modificações ou melhorias na extensão de pensamentos técnicos descritos na extensão de reivindicações, e esses estão incluídos na gama da técnica de acordo com a descrição presente.

[00930] A técnica presente pode ter quaisquer das estruturas como abaixo.

(1) Um dispositivo de processamento de imagem incluindo:

uma unidade de recepção que recebe dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas principais está codificada, e informação de controle de predição intercamada controlando se executar predição intercamada, que é predição entre a pluralidade de camadas principais, com o uso de uma subcamada; e

uma unidade de decodificação que decodifica cada camada principal dos dados codificados recebidos pela unidade de recepção executando a predição intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada recebida pela unidade de recepção.

(2) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) e (3) a (9), em que se um quadro atual de uma camada principal atual pertencer à subcamada especificada como a subcamada para qual a predição intercamada é executada pela informação de controle de

predição intercamada, a unidade de decodificação decodifica os dados codificados do quadro atual usando a predição intercamada.

(3) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1), (2) e (4) a (9), em que:

a informação de controle de predição intercamada especifica uma subcamada mais alta para qual a predição intercamada é permitida, e

a unidade de decodificação decodifica usando a predição intercamada, os dados codificados do quadro pertencendo às subcamadas de uma subcamada inferior à subcamada superior especificada pela informação de controle de predição intercamada.

(4) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (3) e (5) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada para cada camada principal.

(5) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (4) e (6) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada como um parâmetro comum a todas as camadas principais.

(6) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (5) e (7) a (9), em que:

a unidade de recepção recebe informação de controle de predição de pixel intercamada que controla se executar predição de pixel intercamada, que é predição de pixel entre a pluralidade de camadas principais, e informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla se executar predição de sintaxe intercamada, que é predição de sintaxe entre a pluralidade de camadas principais, a informação de controle de predição de pixel intercamada e a informação de controle de predição de sintaxe intercamada sendo ajustadas independentemente como a informação de controle de predição intercamada, e

a unidade de decodificação executa a predição de pixel

intercamada baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada recebida pela unidade de recepção, e executa a predição de sintaxe intercamada baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada recebida pela unidade de recepção.

(7) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (6), (8) e (9), em que:

a informação de controle de predição de pixel intercamada controla usando a subcamada, se executar a predição de pixel intercamada,

a unidade de decodificação executa a predição de pixel intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada,

a informação de controle de predição de sintaxe intercamada controla se executar a predição de sintaxe intercamada para cada quadro ou pedaço, e

a unidade de decodificação executa a predição de sintaxe intercamada só no quadro ou pedaço especificado pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

(8) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (7) e (9), em que a informação de controle de predição de pixel intercamada é transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um parâmetro de vídeo fixo (VPS (Conjunto de Parâmetros de Vídeo)), ou um conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension).

(9) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (8), em que a informação de controle de predição de sintaxe intercamada é transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)), ou um cabeçalho de pedaço (SliceHeader). (10) Um método de processamento de imagem incluindo:

receber dados codificados nos quais uma imagem com uma

pluralidade de camadas principais está codificada, e informação de controle de predição intercamada que controla se executar predição intercamada que é predição entre a pluralidade de camadas principais com o uso de uma subcamada; e

decodificar cada camada principal dos dados codificados recebidos executando a predição intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição intercamada recebida.

(11) Um dispositivo de processamento de imagem incluindo:

uma unidade de codificação que codifica cada camada principal dos dados de imagem executando predição intercamada que é predição entre uma pluralidade de camadas principais só em uma subcamada especificada por informação de controle de predição intercamada que controla se executar a predição intercamada com o uso de uma subcamada; e

uma unidade de transmissão que transmite dados codificados obtidos codificando pela unidade de codificação, e a informação de controle de predição intercamada.

(12) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) e (13) a (19), em que se um quadro atual de uma camada principal atual pertencer à subcamada especificada como a subcamada para qual a predição intercamada é executada pela informação de controle de predição intercamada, a unidade de codificação codifica os dados de imagem do quadro atual usando a predição intercamada.

(13) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11), (12) e (14) a (19), em que:

a informação de controle de predição intercamada especifica uma subcamada superior para qual a predição intercamada é permitida, e

a unidade de codificação codifica usando a predição intercamada, os dados de imagem do quadro pertencendo às subcamadas de uma subcamada inferior para a subcamada superior especificada pela

informação de controle de predição intercamada.

(14) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (13) e (15) a (19), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada para cada camada principal.

(15) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (14) e (16) a (19), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada como parâmetros comuns a todas as camadas principais.

(16) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (15) e (17) a (19), em que:

a unidade de codificação executa predição de pixel intercamada como predição de pixel entre a pluralidade de camadas principais baseado em informação de controle de predição de pixel intercamada que controla se executar a predição de pixel intercamada e que é ajustada como a informação de controle de predição intercamada,

a unidade de codificação executa predição de sintaxe intercamada como predição de sintaxe entre a pluralidade de camadas principais baseado em informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla se executar a predição de sintaxe intercamada e que é ajustada independentemente como a informação de controle de predição intercamada da informação de controle de predição de pixel intercamada, e

a unidade de transmissão transmite a informação de controle de predição de pixel intercamada e a informação de controle de predição de sintaxe intercamada que são ajustadas independentemente entre si como a informação de controle de predição intercamada.

(17) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (16), (18) e (19), em que:

a informação de controle de predição de pixel intercamada controla usando a subcamada, se executar a predição de pixel intercamada,

a unidade de codificação executa a predição de pixel intercâmara só na subcamada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercâmara,

a informação de controle de predição de sintaxe intercâmara controla se executar a predição de sintaxe intercâmara para cada quadro ou pedaço, e

a unidade de codificação executa a predição de sintaxe intercâmara só no quadro ou pedaço especificado pela informação de controle de predição de sintaxe intercâmara.

(18) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (17) e (19), em que a unidade de transmissão transmite a informação de controle de predição de pixel intercâmara como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de vídeo (VPS (Conjunto de Parâmetros de Vídeo)), ou um conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension).

(19) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (18), em que a unidade de transmissão transmite a informação de controle de predição de sintaxe intercâmara como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de quadro (PPS (Conjunto de Parâmetros de Quadro)), ou um cabeçalho de pedaço (SliceHeader).

(20) Um método de processamento de imagem incluindo:

codificar cada camada principal dos dados de imagem executando predição intercâmara que é predição entre uma pluralidade de camadas principais só em uma subcamada especificada por informação de controle de predição intercâmara que controla se executar a predição intercâmara com o uso de uma subcamada; e

transmitir os dados codificados obtidos pela codificação, e a informação de controle de predição intercâmara.

(21) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada para cada camada principal menos que ou igual ao número máximo de camadas principais.

(22) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada a um valor a menos que ou igual ao número máximo de subcamadas.

(23) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada a um valor a menos que ou igual ao número de subcamadas que é menor entre o número de subcamadas de uma fonte de referência camada principal e o número de subcamadas de um destino de referência camada principal.

(24) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (1) a (9), em que a informação de controle de predição intercamada é transmitida como informação comum incluindo informação relacionada a todas as camadas principais.

(25) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (19), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada para cada uma das camadas principais menos que ou igual ao número máximo de camadas principais.

(26) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (19), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada a um valor a menos que ou igual ao número máximo de subcamadas.

(27) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (19), em que a informação de controle de predição intercamada é ajustada a um valor a menos que ou igual ao número de

subcamadas que é menor entre o número de subcamadas de uma fonte de referência camada principal e o número de subcamadas de um destino de referência camada principal.

(28) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (11) a (19), em que a unidade de transmissão transmite a informação de controle de predição intercamada como informação comum incluindo informação relacionada a todas as camadas principais.

(31) Um dispositivo de processamento de imagem incluindo:

uma unidade de recepção que recebe dados codificados nos quais dados de imagem com uma pluralidade de camadas estão codificados, e informação controlando, para cada quadro, a execução de predição de textura intercamada para gerar uma imagem predita usando uma imagem de outra camada como uma imagem de referência; e

uma unidade de decodificação que gera a imagem predita executando um processo de predição no qual a predição de textura intercamada é aplicada conforme a informação recebida pela unidade de recepção, e decodifica os dados codificados recebidos pela unidade de recepção usando a imagem predita.

(32) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) e (33) a (39), em que a informação é sintaxe para um quadro de referência de longo prazo de uma memória de quadro que armazena a imagem da outra camada.

(33) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31), (32), e (34) a (39), em que a unidade de recepção recebe a informação como um conjunto de parâmetros de sequência (sep_parameter_set_rbsp).

(34) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (33) e (35) a (39), em que a unidade de recepção recebe sintaxe used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i] de um conjunto de parâmetros

de sequência como a informação.

(35) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (34) e (36) a (39), em que processo de predição é executado onde a unidade de decodificação é controlada para não executar a predição de textura intercamada para um quadro com um valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ajustado a "0" e é controlado para executar a predição de textura intercamada para um quadro com um valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` ajustado a "1".

(36) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (35) e (37) a (39), em que a unidade de recepção recebe a informação como um cabeçalho de pedaço (`slice_segment_header`).

(37) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (36), (38), e (39), em que a unidade de recepção recebe sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` de um cabeçalho de pedaço como a informação.

(38) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (37) e (39), em que processo de predição é executado onde a unidade de decodificação é controlada para não executar a predição de textura intercamada para um quadro com um valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` ajustado a "0" e é controlado para executar a predição de textura intercamada para um quadro com um valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` ajustado a "1".

(39) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (31) a (38), em que:

se intra-predição for executada, a unidade de decodificação executa a intra-predição em uma modo de textura de BL como a predição de textura intercamada, e

se inter-predição for executada, a unidade de decodificação executa a inter-predição em um modo de índice de referência como a predição

de textura intercamada.

(40) Um método de processamento de imagem incluindo:

receber dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas está codificada, e informação controlando, para cada quadro, a execução de predição de textura intercamada para gerar uma imagem predita usando uma imagem de outra camada como uma imagem de referência; e

gerar a imagem predita executando um processo de predição no qual a predição de textura intercamada é aplicada conforme a informação recebida, e decodificar os dados codificados recebidos usando a imagem predita.

(41) Um dispositivo de processamento de imagem incluindo:

uma unidade de geração que gera informação controlando, para cada quadro, a execução de predição de textura intercamada para gerar uma imagem predita usando uma imagem de outra camada como uma imagem de referência em dados de imagem incluindo uma pluralidade de camadas;

uma unidade de codificação que gera a imagem predita executando um processo de predição no qual a predição de textura intercamada é aplicada conforme a informação gerada pela unidade de geração e codifica os dados de imagem usando a imagem predita; e

uma unidade de transmissão que transmite dados codificados obtidos codificando pela unidade de codificação, e a informação gerada pela unidade de geração.

(42) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) e (43) a (49), em que a unidade de geração gera sintaxe para um quadro de referência de longo prazo de uma memória de quadro armazenando a imagem da outra camada como a informação.

(43) O dispositivo de processamento de imagem de acordo

com qualquer de (41), (42), e (44) a (49), em que a unidade de transmissão transmite a sintaxe em um conjunto de parâmetros de sequência (sep_parameter_set_rbsp).

(44) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (43) e (45) a (49), em que a unidade de geração fixa um valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` do conjunto de parâmetros de sequência como a sintaxe.

(45) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (44) e (46) a (49), em que:

a unidade de geração fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` a "0" para um quadro para qual a predição de textura intercamada não é executada, e

a unidade de geração fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` a "1" para um quadro ao qual a predição de textura intercamada é executada.

(46) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (45) e (47) para (49), em que a unidade de transmissão transmite a sintaxe em um cabeçalho de pedaço (slice_segment_header).

(47) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (46), (48), e (49), em que a unidade de geração fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` do cabeçalho de pedaço como a sintaxe.

(48) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (47) e (49), em que:

a unidade de geração fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` a "0" para um quadro ao qual a predição de textura intercamada não é executada, e

a unidade de geração fixa o valor da sintaxe `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` a "1" para um quadro ao qual a predição de

textura intercamada é executada.

(49) O dispositivo de processamento de imagem de acordo com qualquer de (41) a (48), em que:

se intra-predição for executada, a unidade de codificação executa a intra-predição em uma modo de BL de textura como a predição de textura intercamada, e

se inter-predição for executada, a unidade de codificação executa a inter-predição em um modo de índice de referência como a predição de textura intercamada.

(50) Um método de processamento de imagem incluindo:

gerar informação controlando, para cada quadro, a execução de predição de textura intercamada para gerar uma imagem predita usando uma imagem de outra camada como uma imagem de referência em dados de imagem incluindo uma pluralidade de camadas;

gerar a imagem predita executando um processo de predição no qual a predição de textura intercamada é aplicada conforme a informação gerada e codificar os dados de imagem usando a imagem predita; e

transmitir os dados de imagem codificados obtidos, e a informação gerada.

[00932]

LISTA DE SINAIS DE REFERÊNCIA

- | | |
|-----|--|
| 100 | Dispositivo de codificação graduável |
| 101 | Unidade de geração de informação comum |
| 102 | Unidade de controle de codificação |
| 103 | Unidade de codificação de imagem de camada de base |
| 104 | Unidade de controle de predição intercamada |
| 105 | Unidade de codificação de imagem de camada de intensificação |
| 135 | Unidade de predição/compensação de movimento |

- 141 Unidade de colocação de número máximo de camada principal
- 142 Unidade de colocação de número máximo de subcamada
- 143 Unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 151 Unidade de controle de execução de predição intercamada
- 152 Memória temporária de informação relacionada à codificação
- 200 Dispositivo de decodificação graduável
- 201 Unidade de aquisição de informação comum
- 202 Unidade de controle de decodificação
- 203 Unidade de decodificação de imagem de camada de base
- 204 Unidade de controle de predição intercamada
- 205 Unidade de decodificação de camada de imagem de intensificação
- 232 Unidade de compensação de movimento
- 241 Unidade de aquisição de número máximo de camada principal
- 242 Unidade de aquisição de número máximo de subcamada
- 243 Unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 251 Unidade de controle de execução de predição intercamada
- 252 Memória temporária de informação relacionada à decodificação

- 301 Unidade de geração de informação comum
- 342 Unidade de colocação de número de subcamada
- 343 Unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 401 Unidade de aquisição de informação comum
- 442 Unidade de aquisição de número de subcamada
- 443 Unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 501 Unidade de geração de informação comum
- 504 Unidade de controle de predição intercamada
- 543 Unidade de colocação de bandeira comum
- 544 Unidade de colocação de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 551 Unidade de controle de execução de predição intercamada
- 601 Unidade de aquisição de informação comum
- 604 Unidade de controle de predição intercamada
- 643 Unidade de aquisição de bandeira comum
- 644 Unidade de aquisição de subcamada máxima de execução de predição intercamada
- 651 Unidade de controle de execução de predição intercamada
- 701 Unidade de geração de informação comum
- 704 Unidade de controle de predição intercamada
- 711 Unidade de colocação de informação de controle de predição de pixel intercamada
- 721 Unidade de sobreamostragem
- 722 Unidade de controle de predição de pixel intercamada

- 723 Memória temporária de pixel de camada de base
- 724 Memória temporária de sintaxe de camada de base
- 725 Unidade de colocação de informação de controle de predição de sintaxe intercamada
- 726 Unidade de controle de predição de sintaxe intercamada
- 801 Unidade de aquisição de informação comum
- 811 Unidade de aquisição de informação de controle de predição de pixel intercamada
- 821 Unidade de sobreamostra
- 822 Unidade de controle de predição de pixel intercamada
- 823 Memória temporária de pixel de camada de base
- 824 Memória temporária de sintaxe de camada de base
- 825 Unidade aquisição de informação de controle de predição de sintaxe intercamada
- 826 Unidade de controle de predição de sintaxe intercamada
- 948 Unidade de geração de cabeçalho
- 1044 Unidade de decifração de cabeçalho

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de processamento de imagem, caracterizado pelo fato de compreender:

circuito de decodificação (200) configurado para decodificar dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas está codificada, realizando predição intercamada em uma subcamada com base em informação de controle de predição intercamada especificando uma subcamada mais alta usada para a predição intercamada e reconstruir a imagem com a pluralidade de camadas a partir dos dados decodificados,

em que a predição intercamada é realizada em subcamadas a partir de uma subcamada mais baixa para a subcamada mais alta especificada pela informação de controle de predição intercamada, a subcamada mais alta representada por um parâmetro, `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`, da informação de controle de predição intercamada, as subcamadas começando a partir da subcamada mais baixa para a subcamada mais alta, e as subcamadas mais altas que a subcamada mais alta não são usadas para a predição intercamada, a informação de controle de predição intercamada sendo ajustada por uma camada não de base, e controlando uma pluralidade de quadros da camada não de base.

2. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a predição intercamada é uma predição entre uma pluralidade de camadas principais se um quadro atual de uma camada atual principal pertence à subcamada especificada como a subcamada para qual a predição intercamada é executada pela informação de controle de predição intercamada, o circuito de decodificação (200) é adicionalmente configurado para decodificar os dados codificados do quadro atual usando a predição intercamada.

3. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

um receptor (201) configurado para receber os dados codificados nos quais a imagem com uma pluralidade de camadas principais é codificada, e

a informação de controle de predição intercamada controla se realiza a predição intercamada, que é a predição entre a pluralidade de camadas principais, com o uso de subcamada, em que

o circuito de decodificação (200) é adicionalmente configurado para decodificar, usando a predição intercamada, os dados codificados do quadro pertencendo às subcamadas da subcamada mais baixa para a subcamada mais alta especificada pela informação de controle de predição intercamada.

4. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a predição intercamada é uma predição entre uma pluralidade de camadas principais, a informação de controle de predição intercamada é ajustada para cada camada principal.

5. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a predição intercamada é uma predição entre uma pluralidade de camadas principais, a informação de controle de predição intercamada é ajustada como um parâmetro comum a todas as camadas principais.

6. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

um receptor (201) configurado para receber informação de controle de predição de pixel intercamada que controla se executa predição de pixel intercamada, que é predição de pixel entre uma pluralidade de camadas principais, e informação de controle de predição de sintaxe intercamada que controla se executar predição de sintaxe intercamada, que é predição de sintaxe entre a pluralidade de camadas principais, a informação de controle de predição de pixel intercamada e a informação de controle de predição de

sintaxe intercamada sendo ajustadas independentemente como a informação de controle de predição intercamada, em que

o circuito de decodificação (200) é adicionalmente configurado para executar a predição de pixel intercamada baseado na informação de controle de predição de pixel intercamada recebida pelo receptor (201), e executa a predição de sintaxe intercamada baseado na informação de controle de predição de sintaxe intercamada recebida pelo receptor (201).

7. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que:

a informação de controle de predição de pixel intercamada controla usando a subcamada, se executa a predição de pixel intercamada,

o circuito de decodificação (200) é adicionalmente configurado para executar a predição de pixel intercamada só na subcamada especificada pela informação de controle de predição de pixel intercamada,

a informação de controle de predição de sintaxe intercamada controla se executa a predição de sintaxe intercamada para cada quadro ou pedaço, e

o circuito de decodificação (200) é adicionalmente configurado para executar a predição de sintaxe intercamada só no quadro ou pedaço especificado pela informação de controle de predição de sintaxe intercamada.

8. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a informação de controle de predição de pixel intercamada é transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de vídeo (VPS, Conjunto de Parâmetros de Vídeo), ou um conjunto de parâmetros de vídeo de extensão (vps_extension).

9. Dispositivo de processamento de imagem, de acordo com a

reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a informação de controle de predição de sintaxe intercamada é transmitida como uma unidade de nal (nal_unit), um conjunto de parâmetros de quadro (PPS, Conjunto de Parâmetros de Quadro) ou um cabeçalho de pedaço (SliceHeader).

10. Método de processamento de imagem, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

decodificar dados codificados nos quais uma imagem com uma pluralidade de camadas está codificada, realizando predição intercamada em uma subcamada com base em informação de controle de predição intercamada especificando uma subcamada mais alta usada para a predição intercamada, e reconstruir a imagem com a pluralidade de camadas a partir dos dados decodificados,

em que a predição intercamada é realizada em subcamadas a partir de uma subcamada mais baixa para a subcamada mais alta especificada pela informação de controle de predição intercamada, a subcamada mais alta representada por um parâmetro, max_sub_layer_for_inter_layer_prediction, da informação de controle de predição intercamada, as subcamadas começando a partir da subcamada mais baixa para a subcamada mais alta, e as subcamadas mais altas que a subcamada mais alta não são usadas para a predição intercamada, a informação de controle de predição intercamada sendo ajustada por uma camada não de base, e controlando uma pluralidade de quadros da camada não de base.

FIG. 1

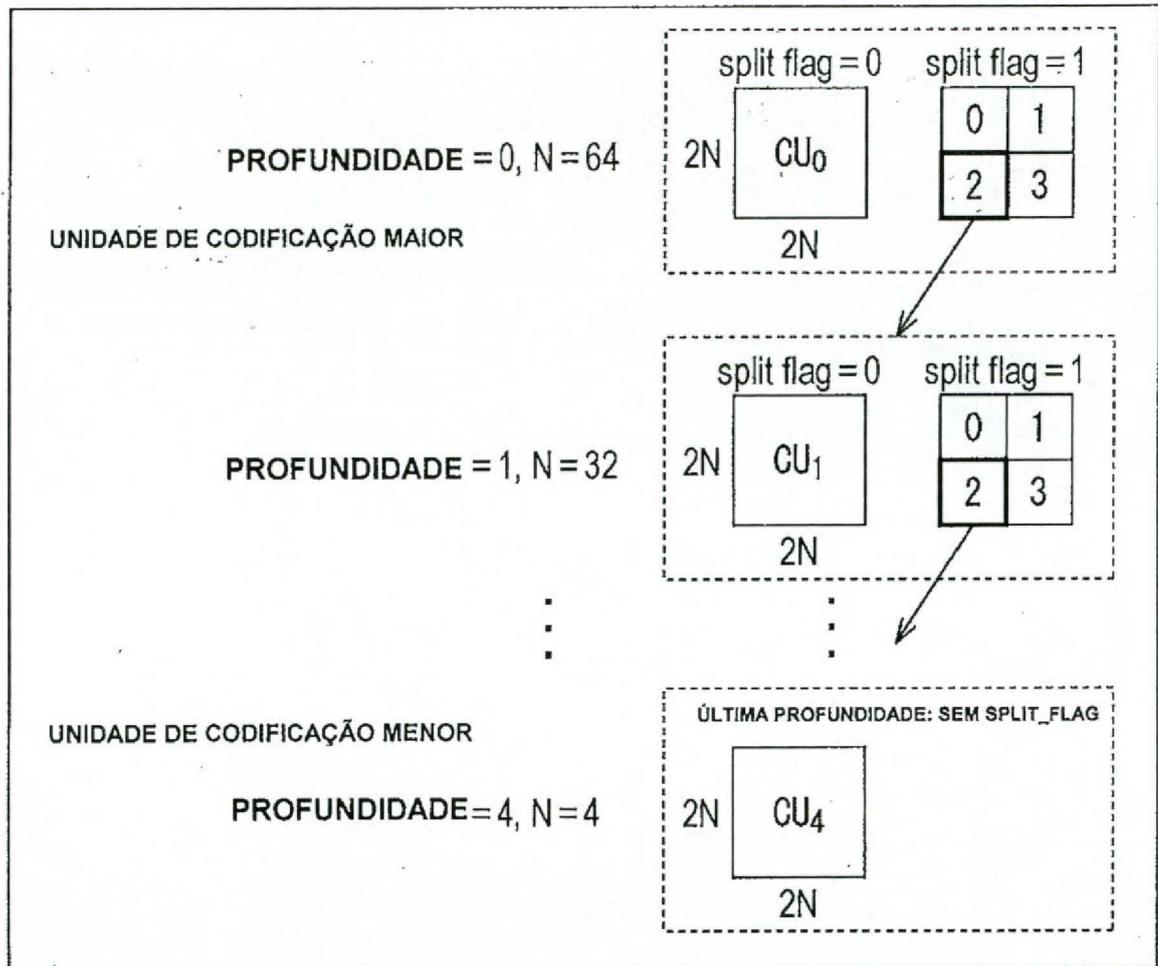


FIG. 2

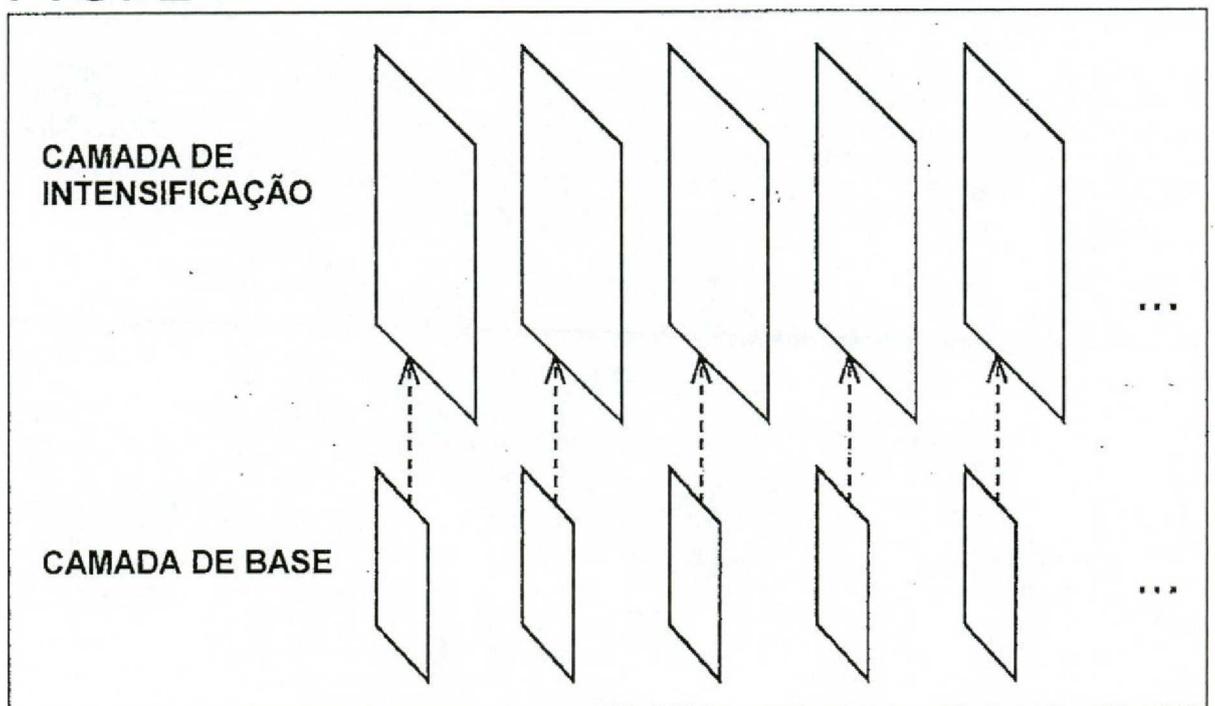


FIG. 3

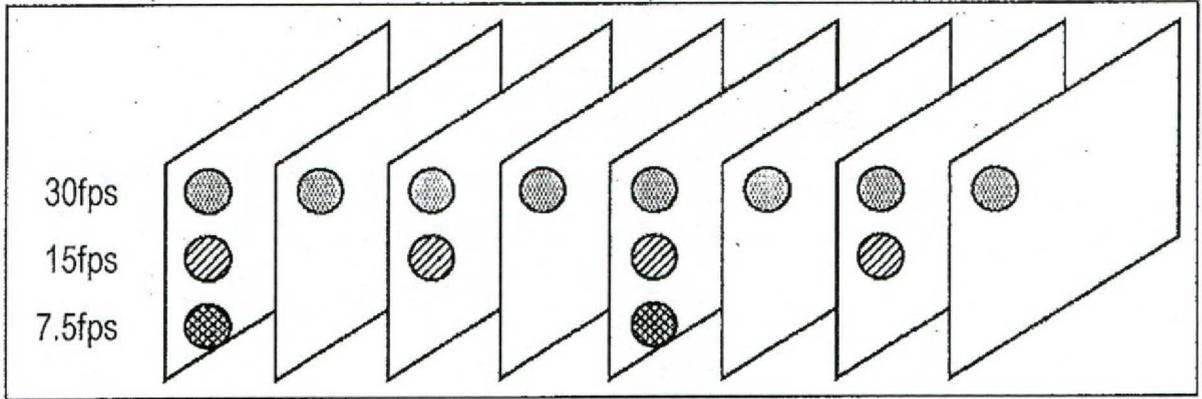


FIG. 4

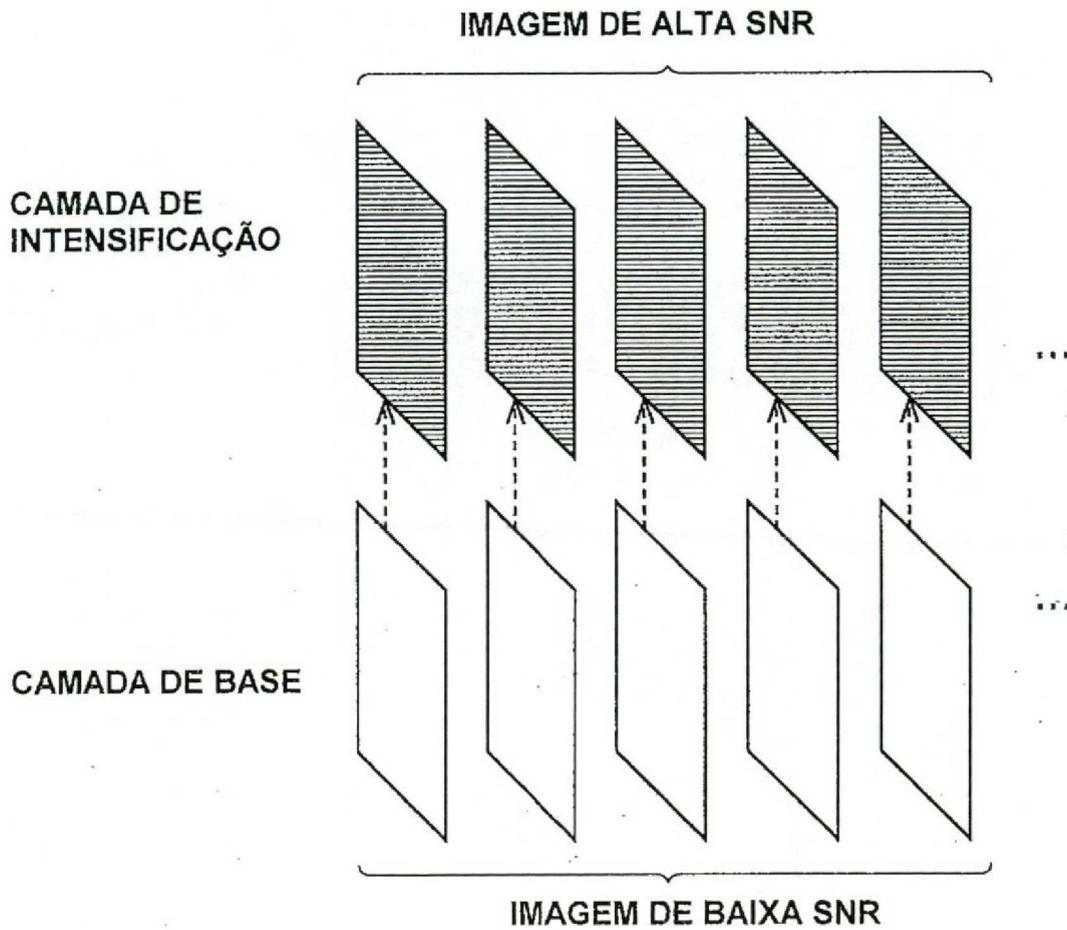


FIG. 5

	DESCRITOR
video_parameter_set_rbsp() {	
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

FIG. 6

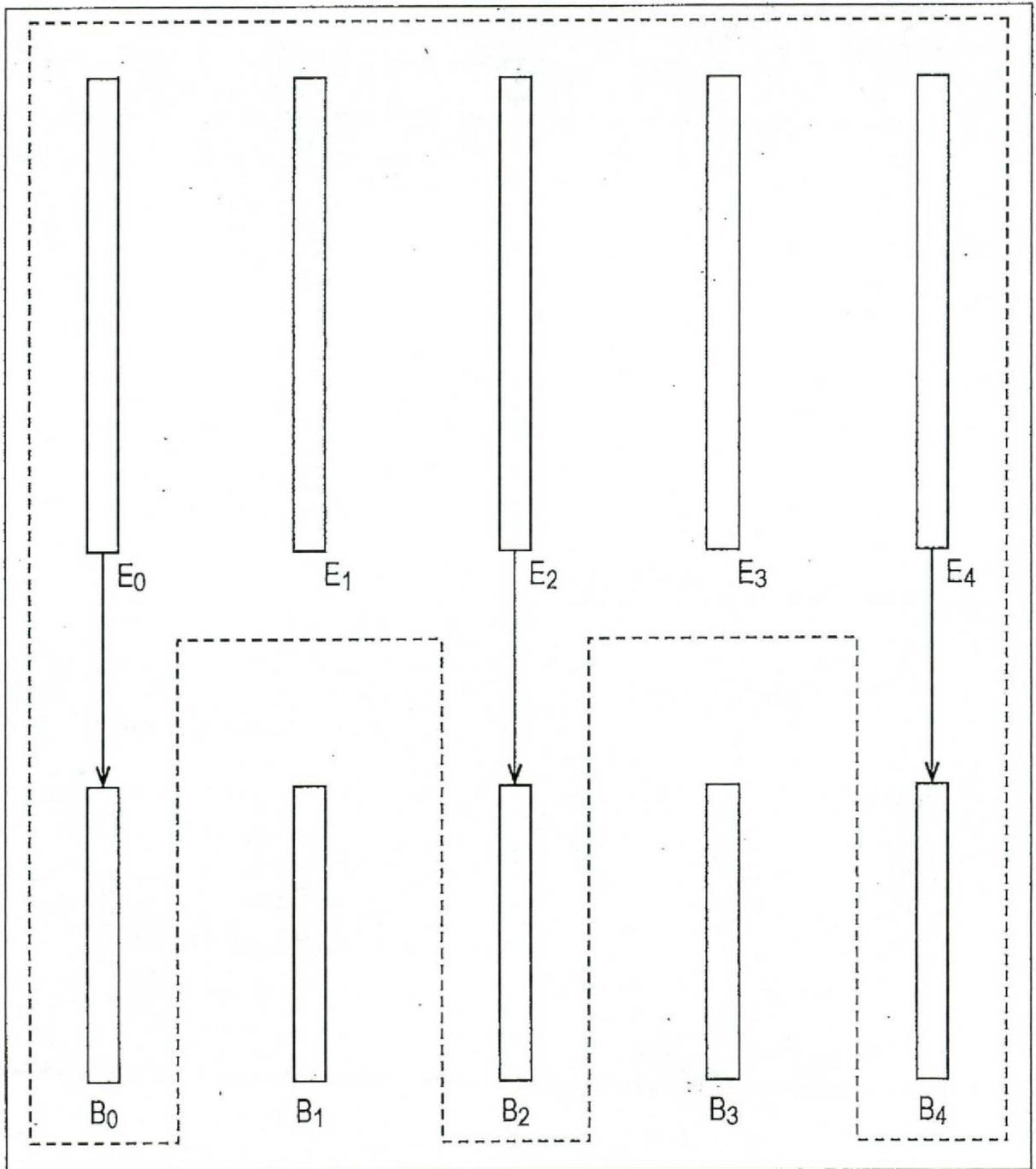


FIG. 7

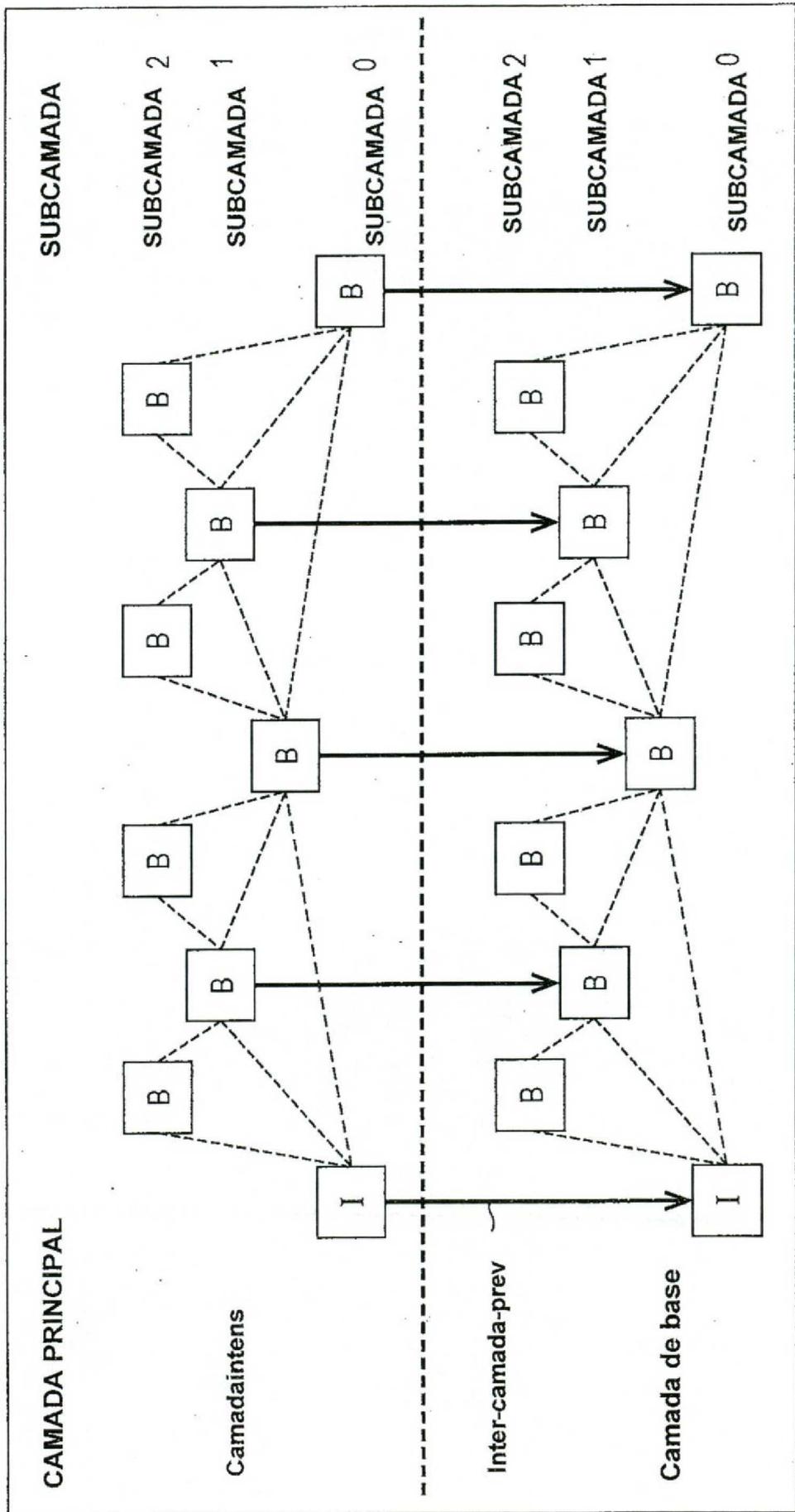


FIG. 8

	DESCRITOR
video_parameter_set_rbsp() {	
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
for(i = 1; i <= max_layer_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i = 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

FIG. 9

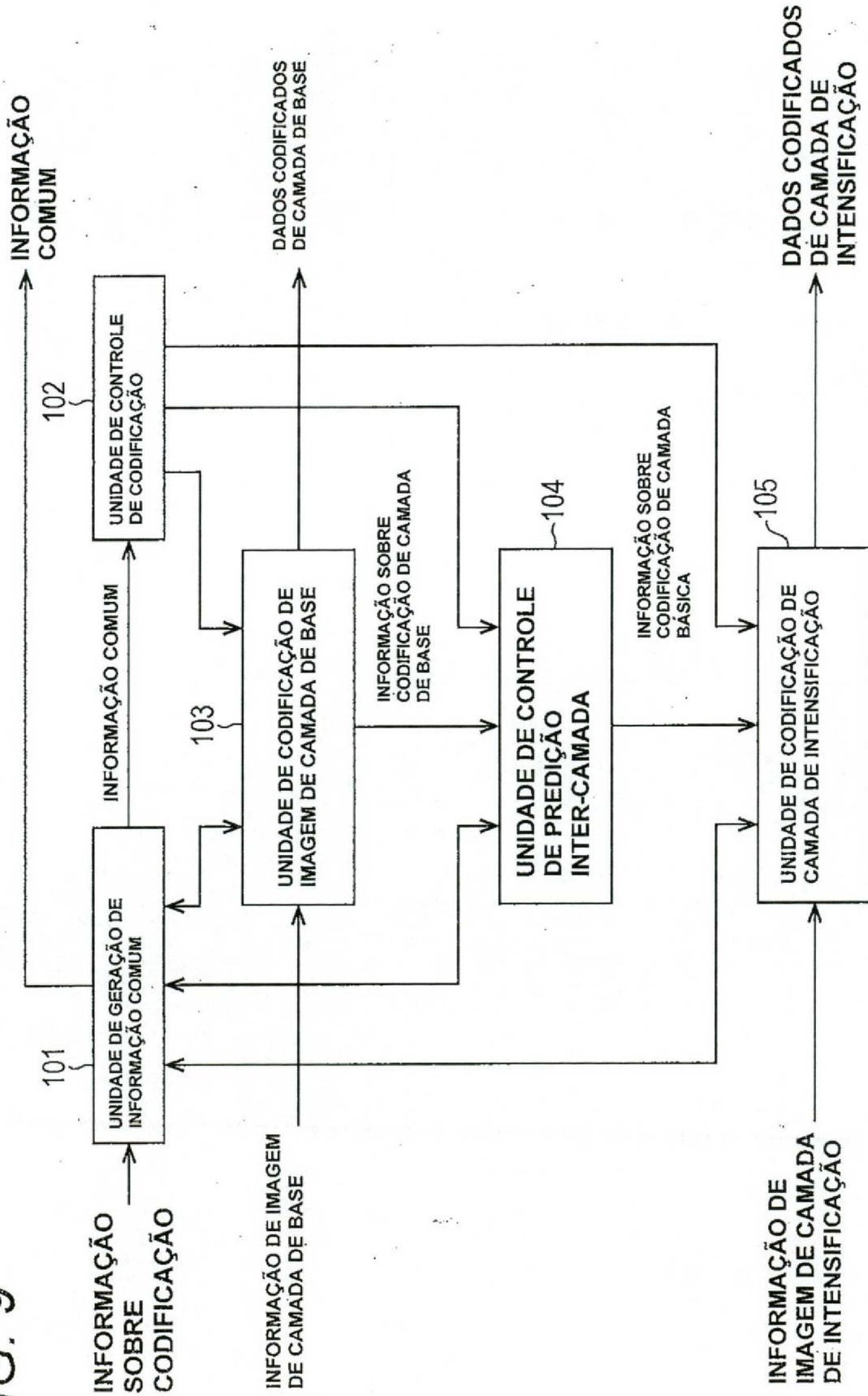


FIG. 10

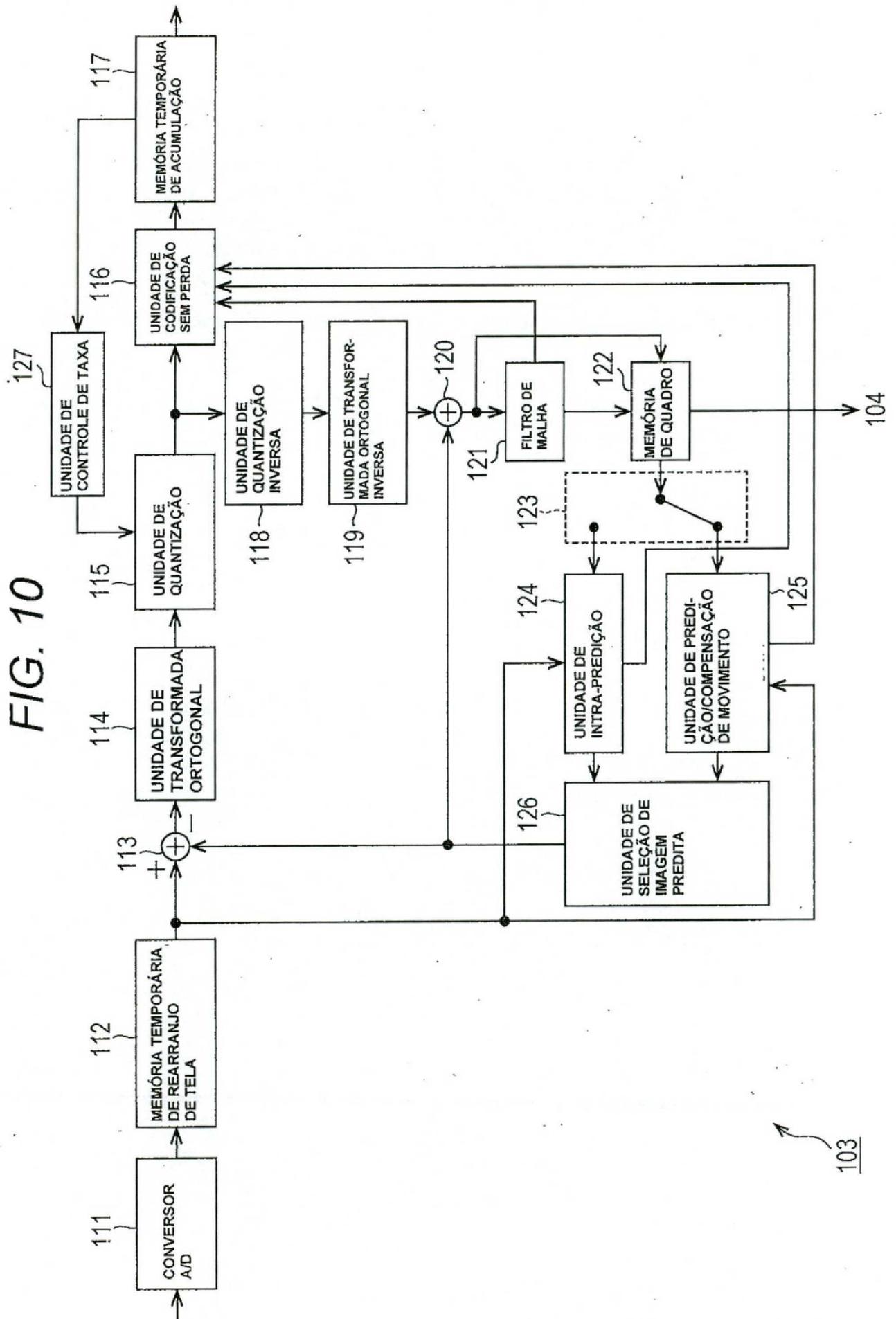


FIG. 11

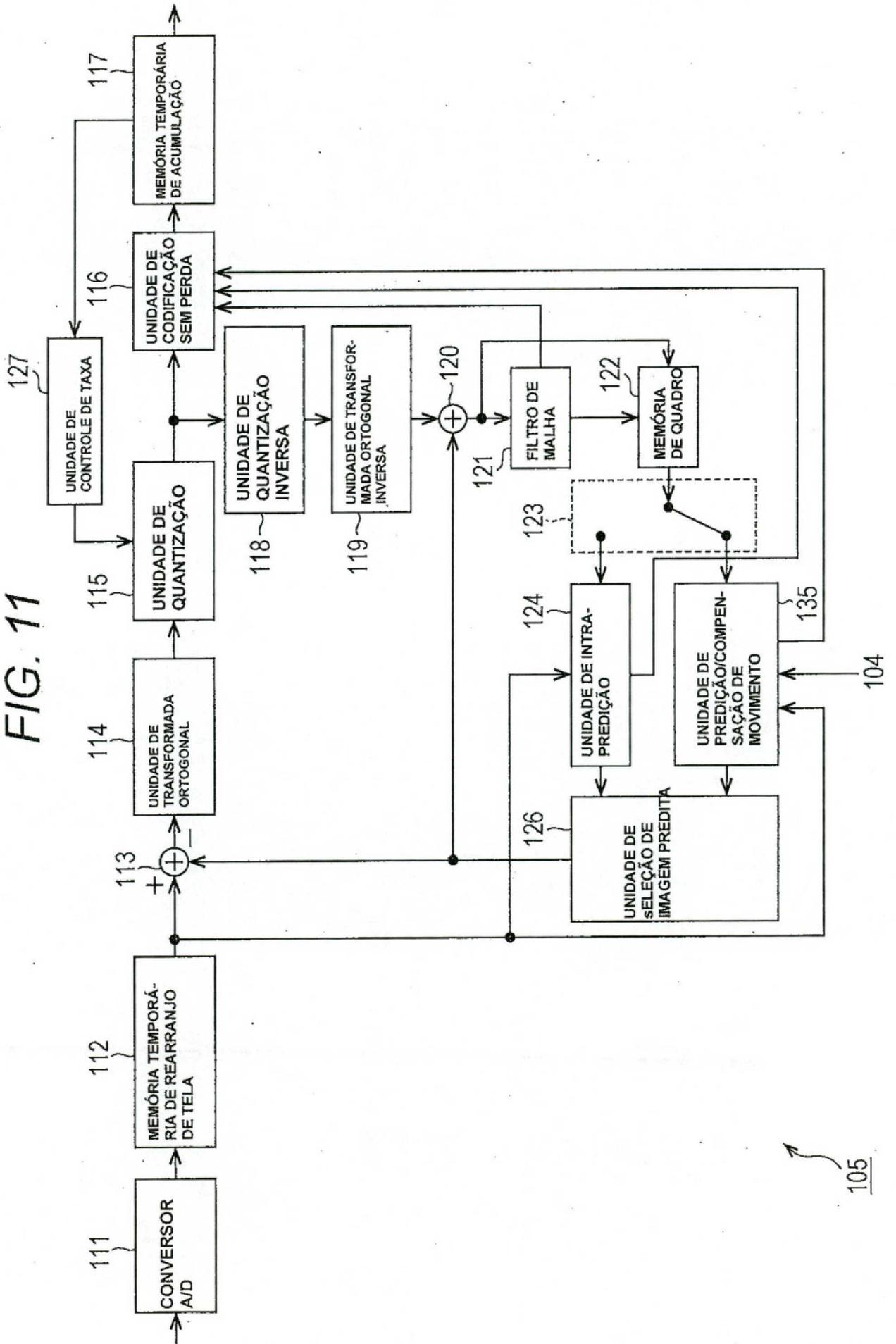


FIG. 12

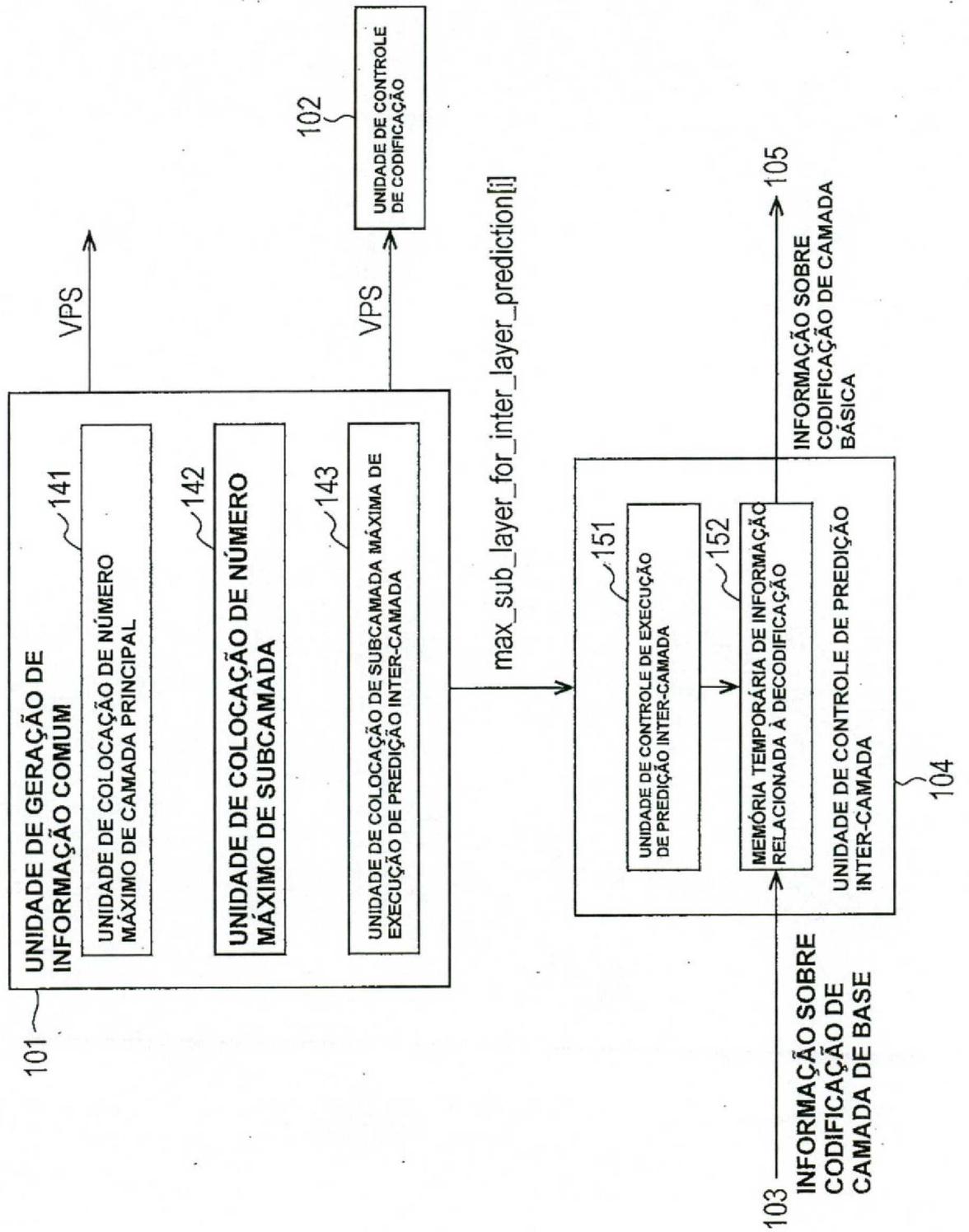


FIG. 13

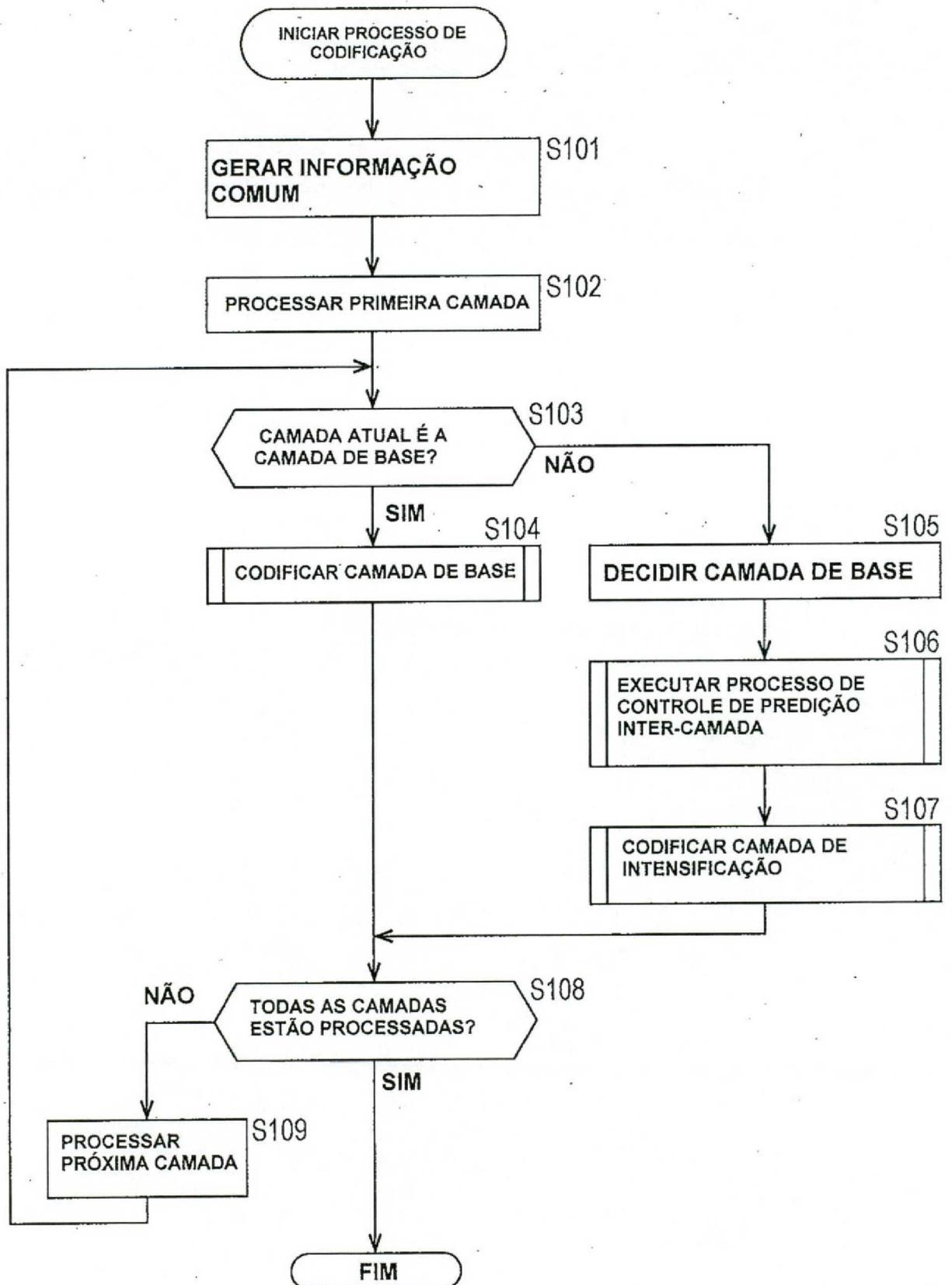


FIG. 14

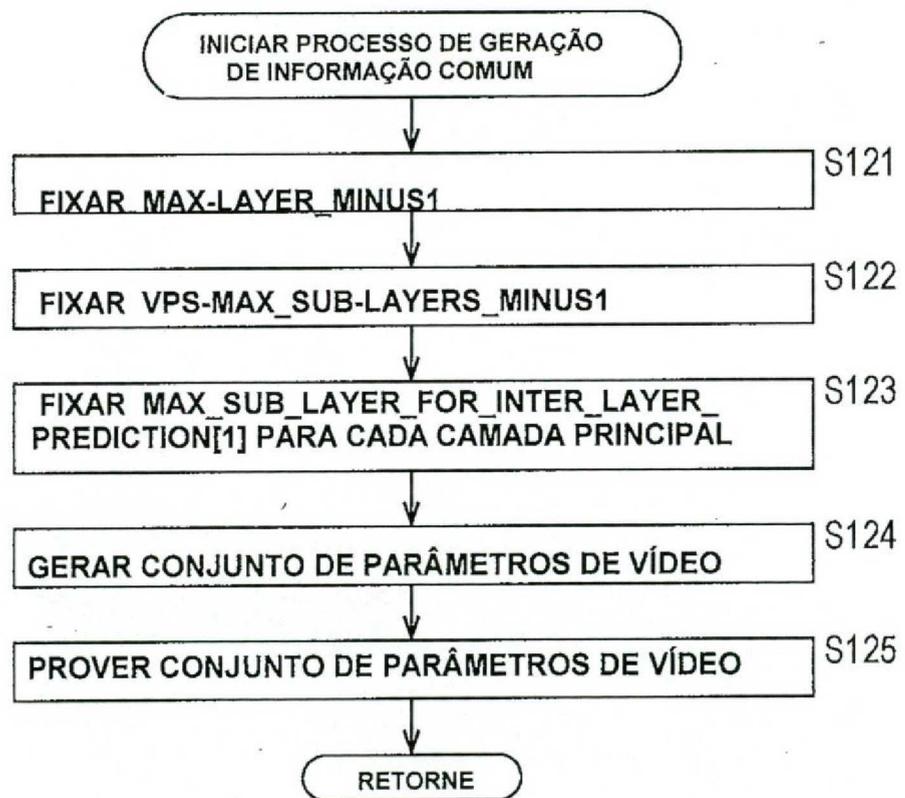


FIG. 15

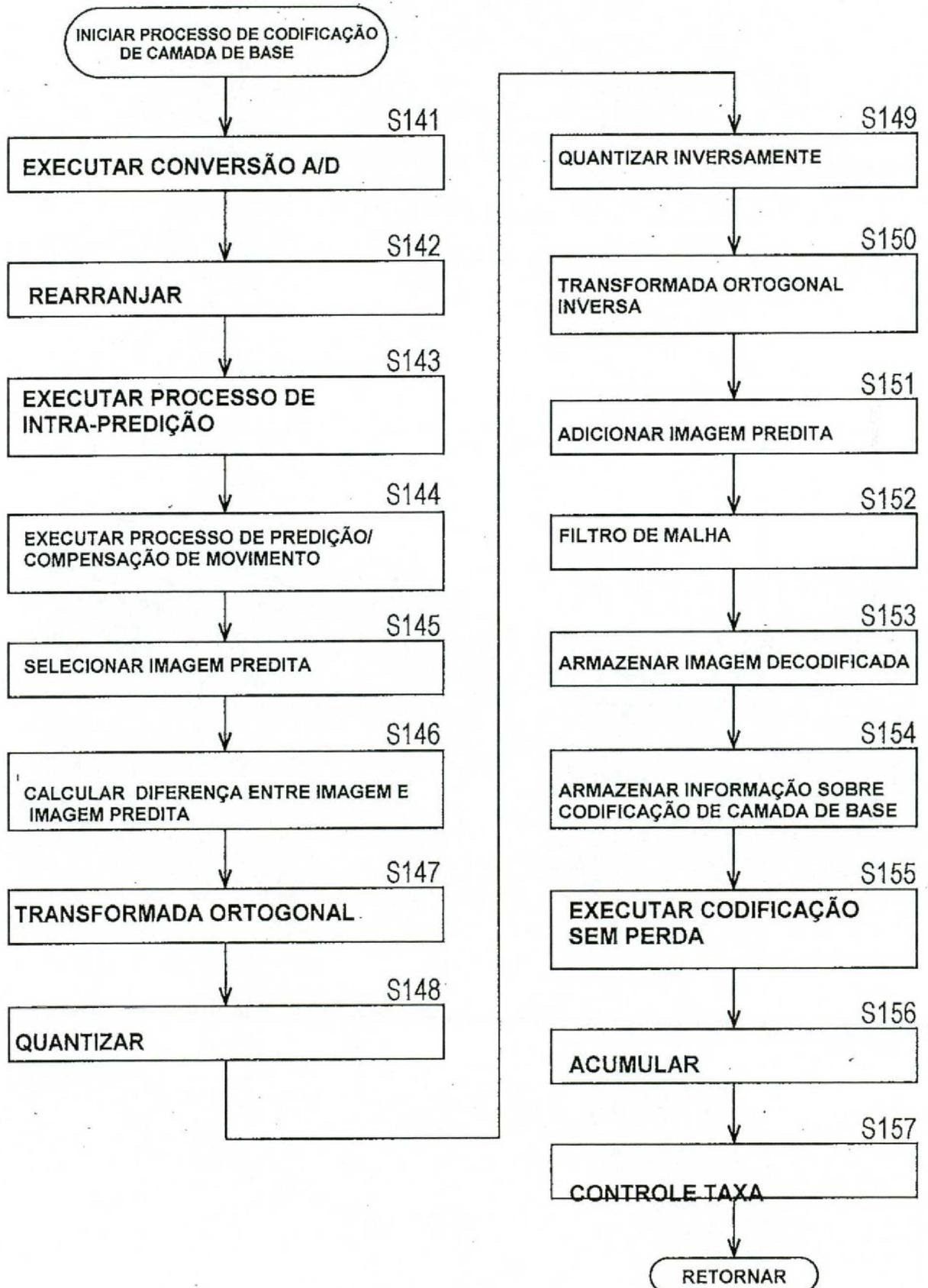


FIG. 16

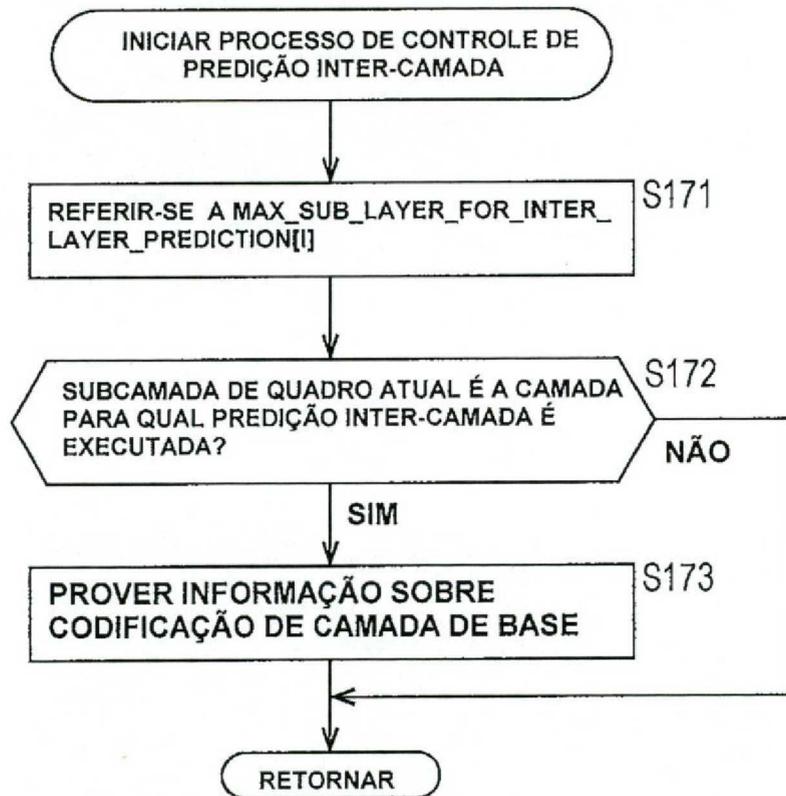


FIG. 17

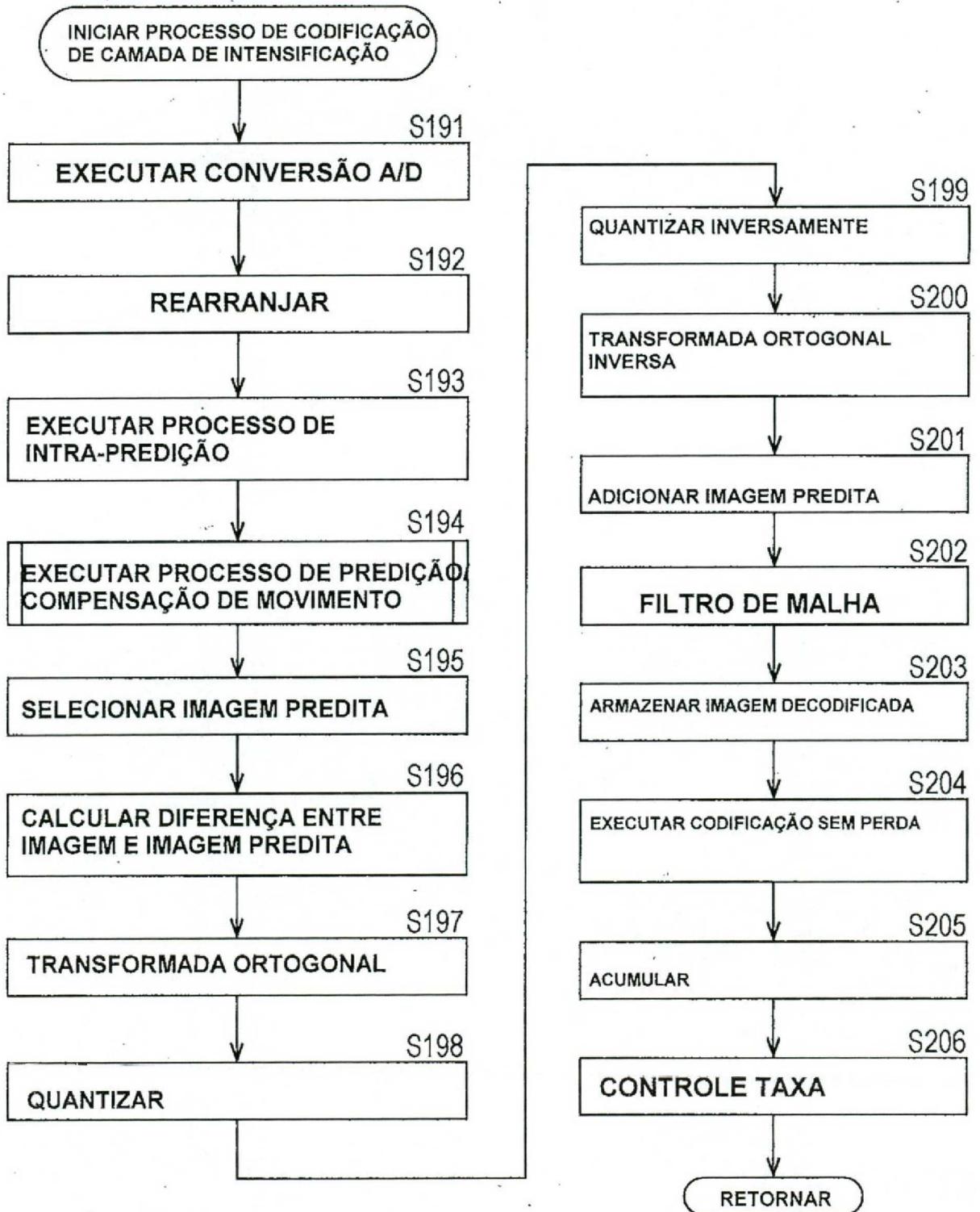


FIG. 18

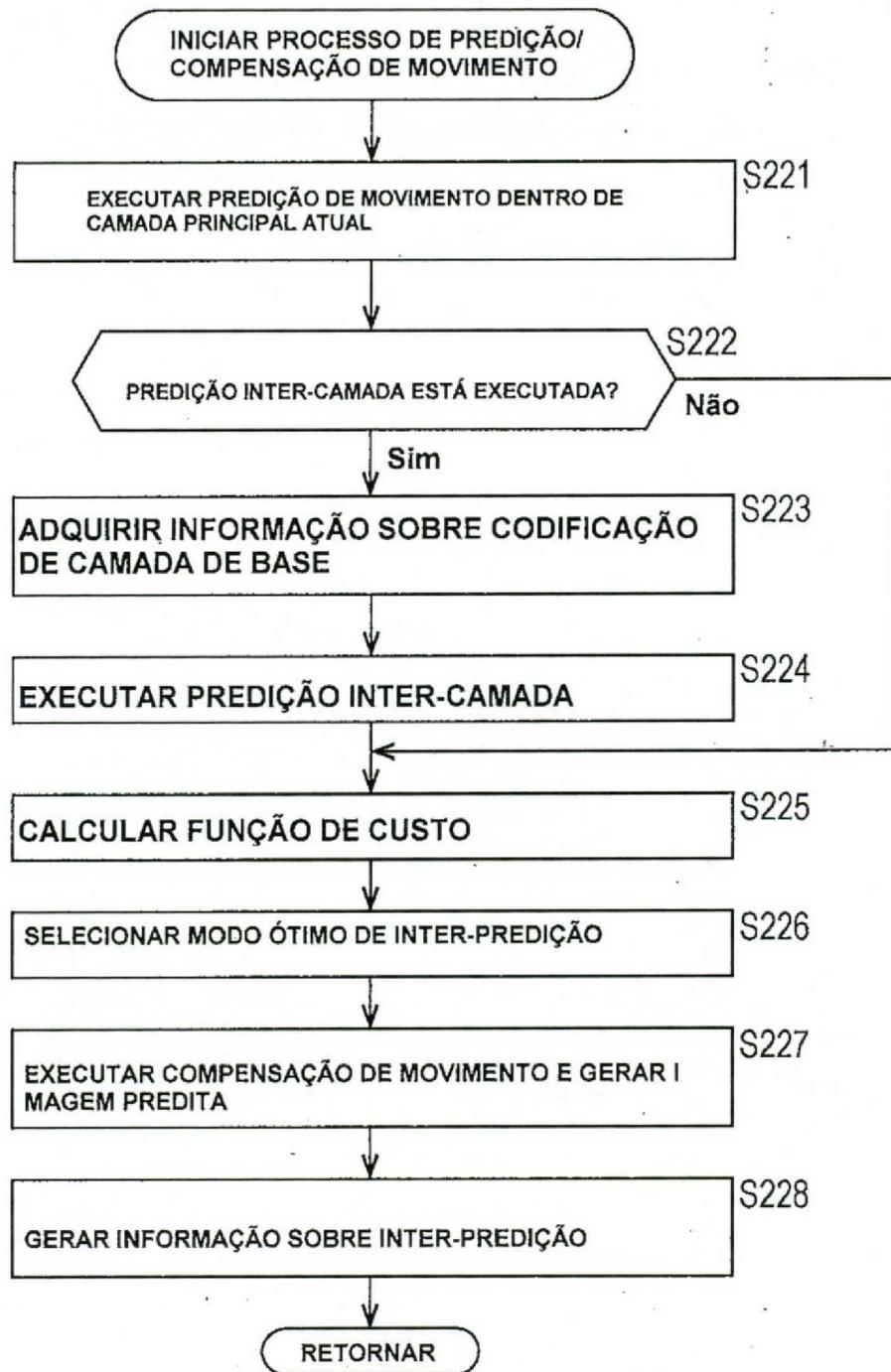


FIG. 19

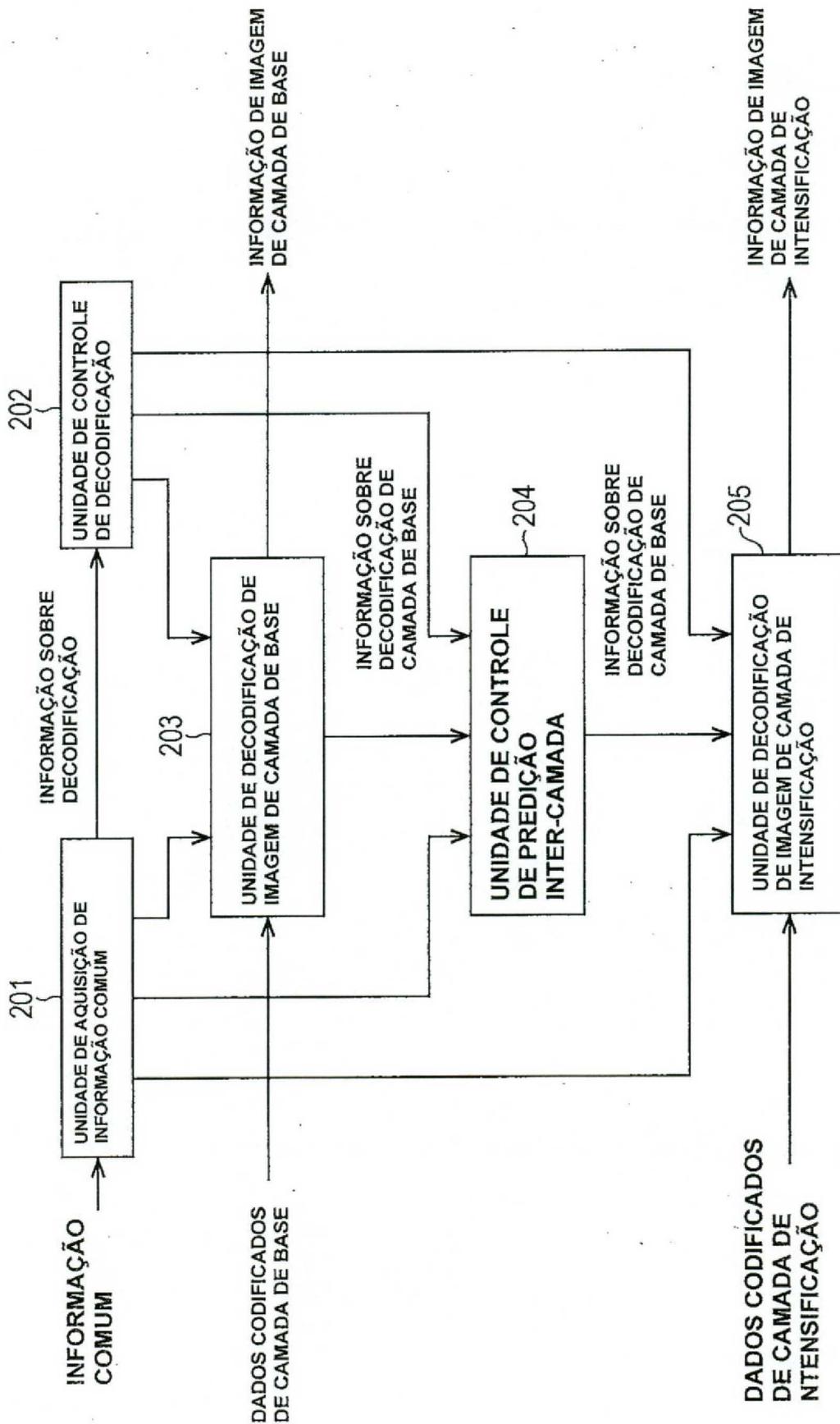


FIG. 20

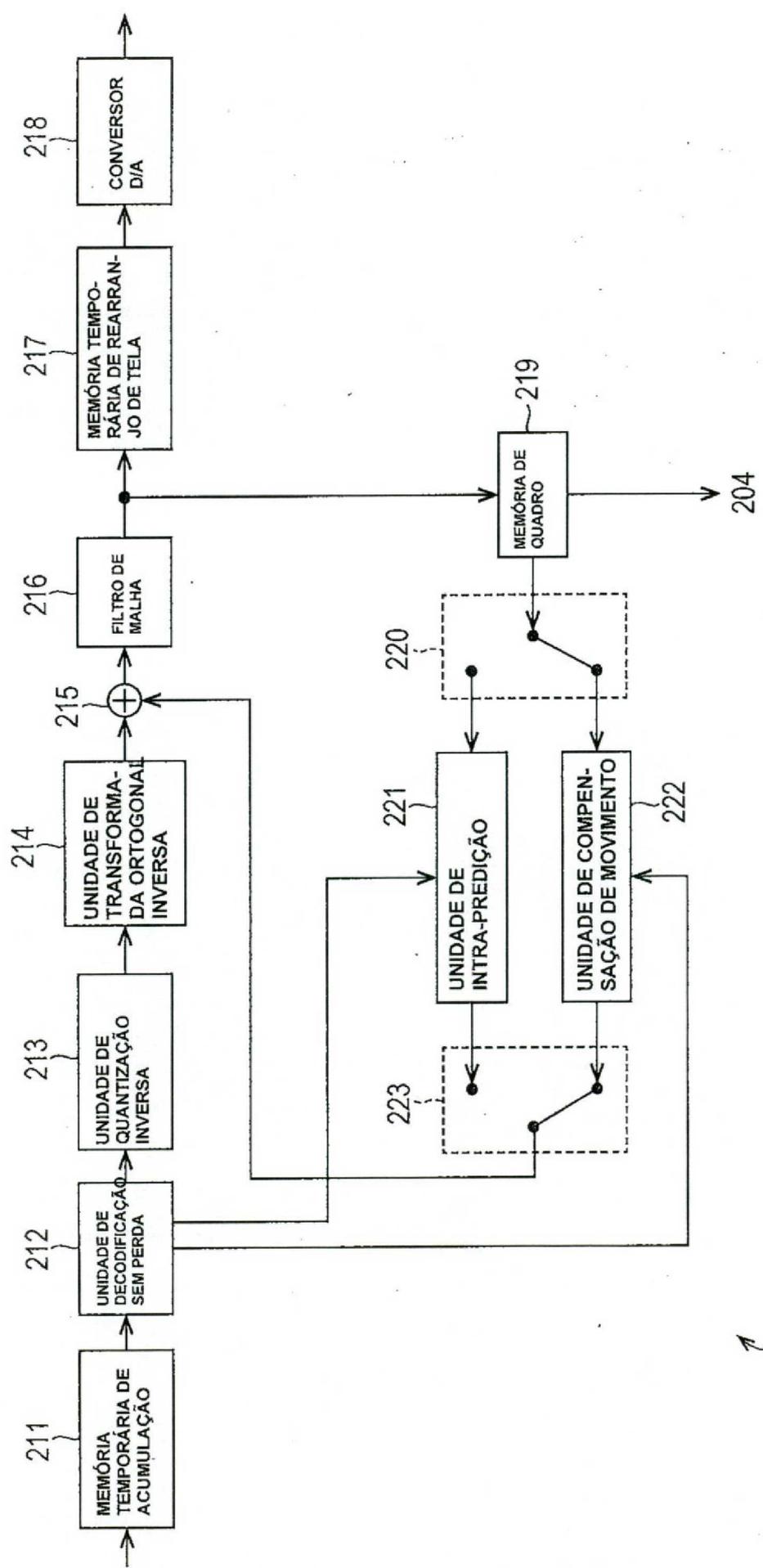


FIG. 21

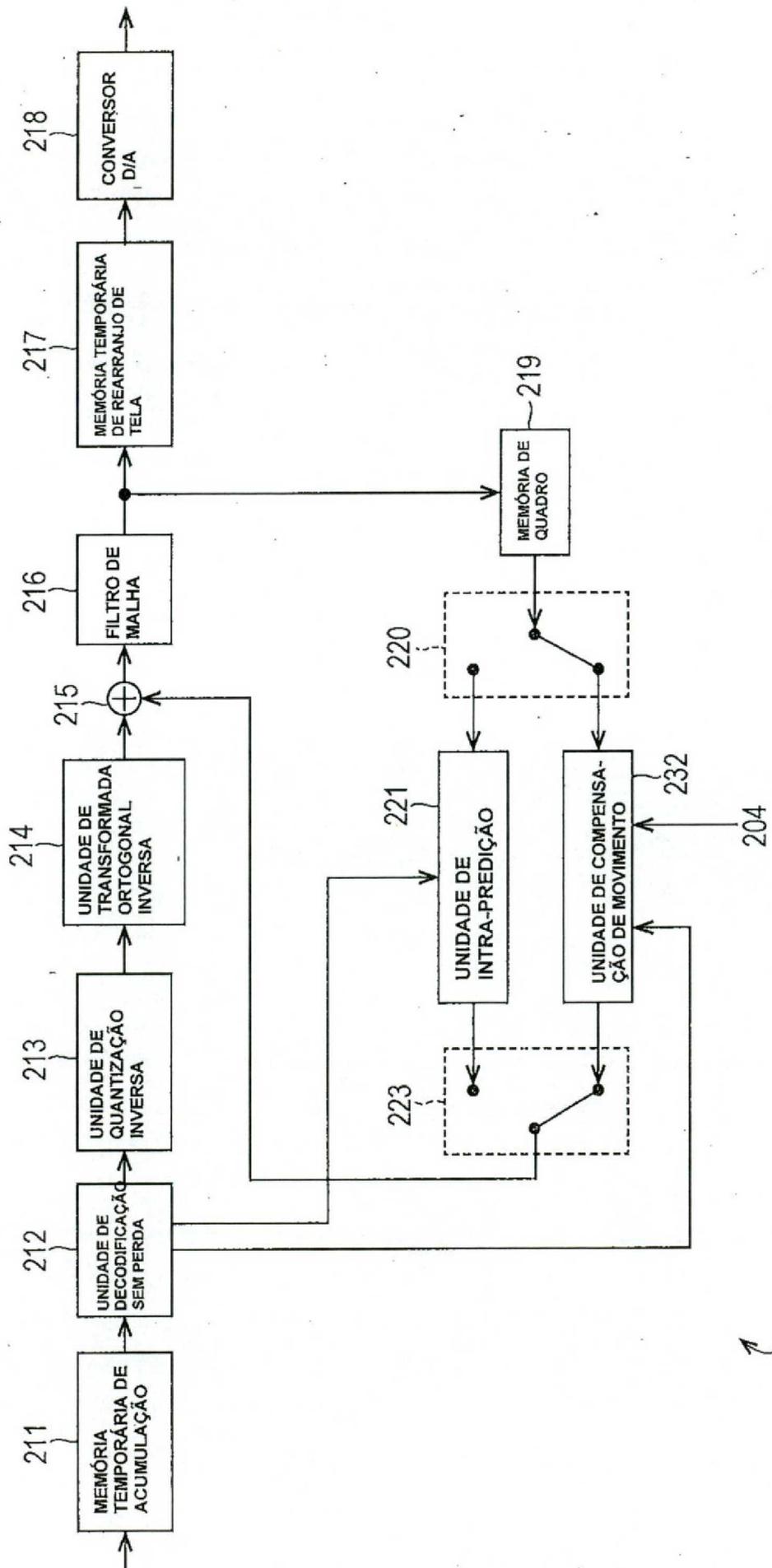


FIG. 22

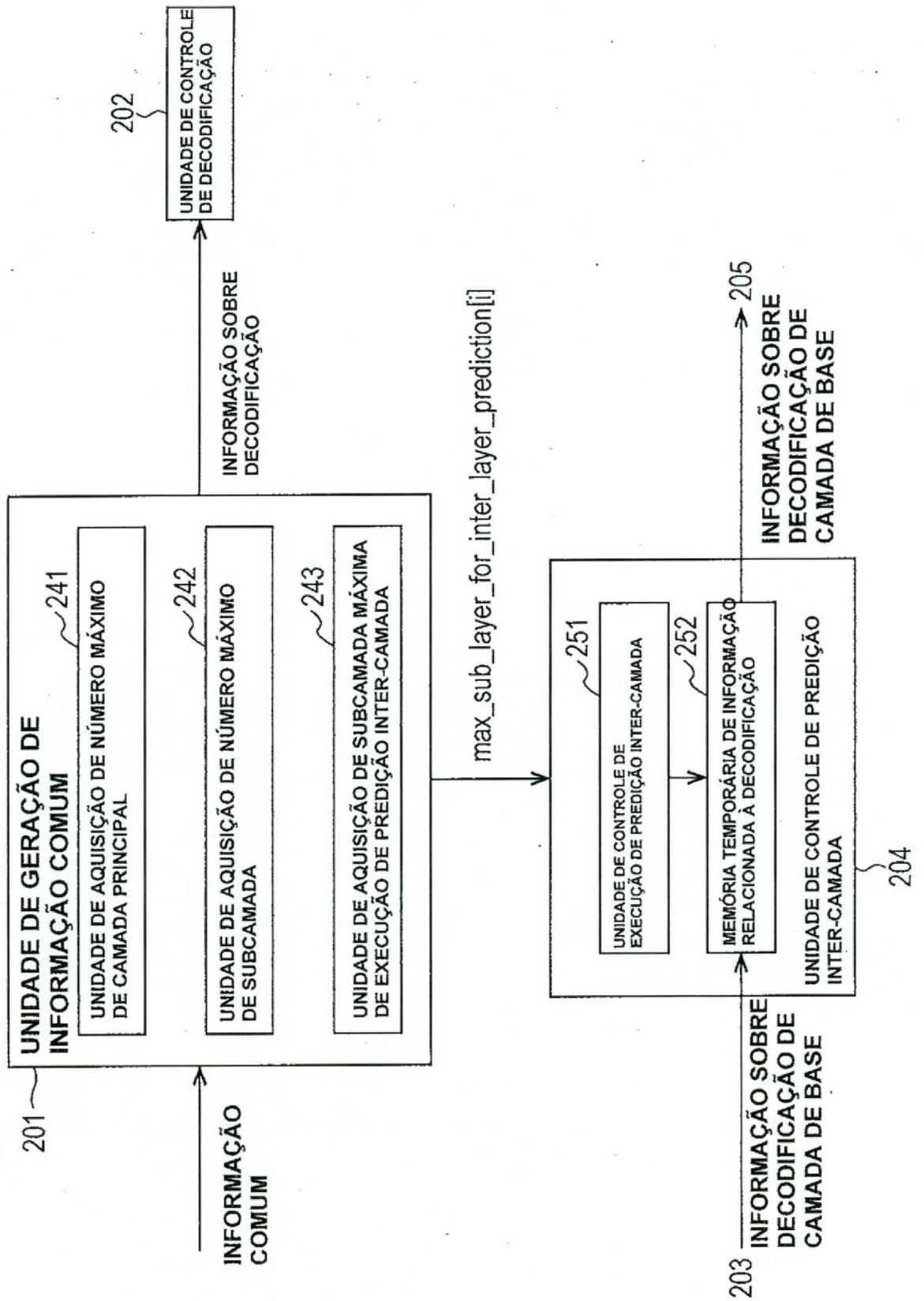


FIG. 23

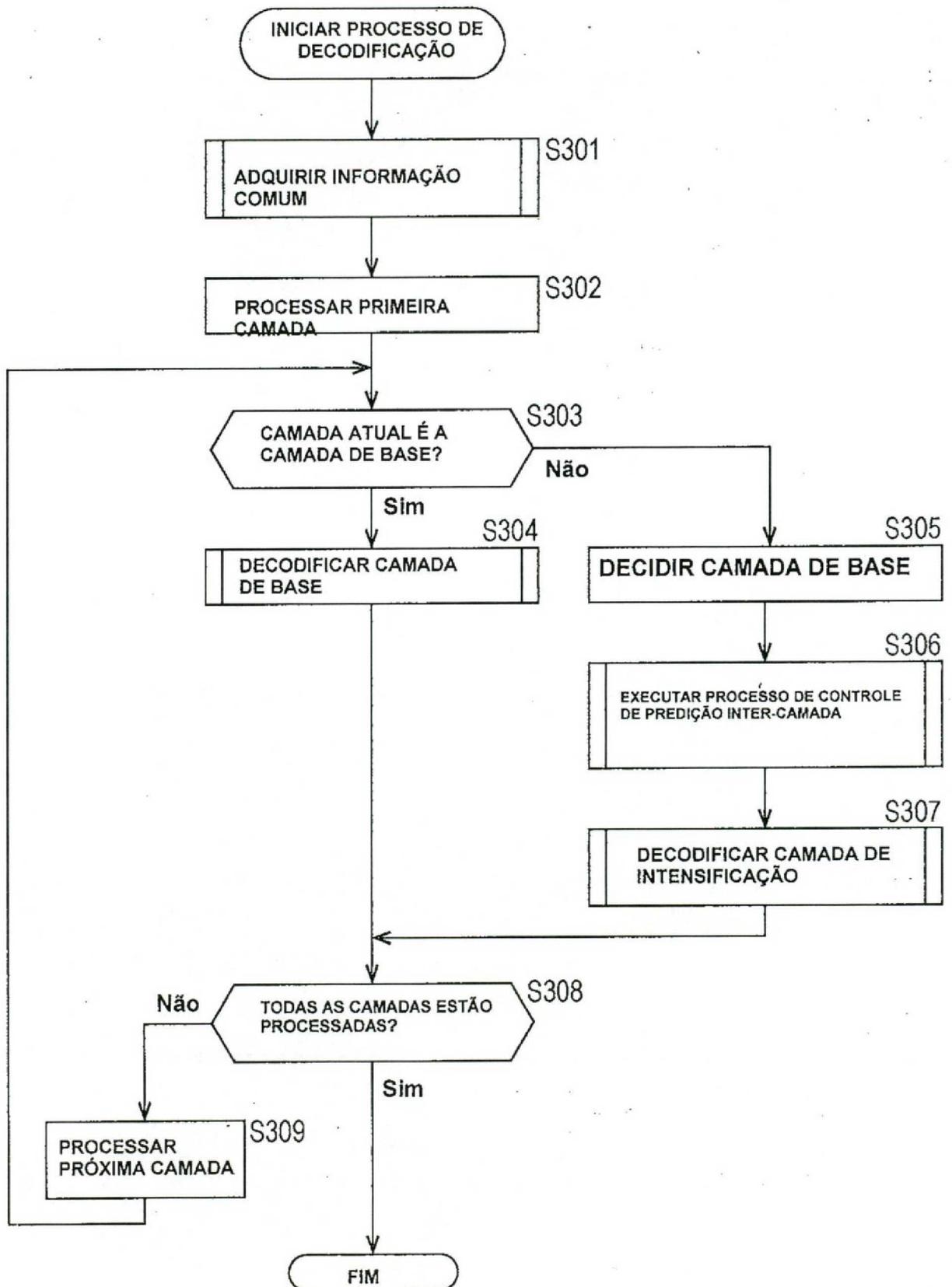


FIG. 24

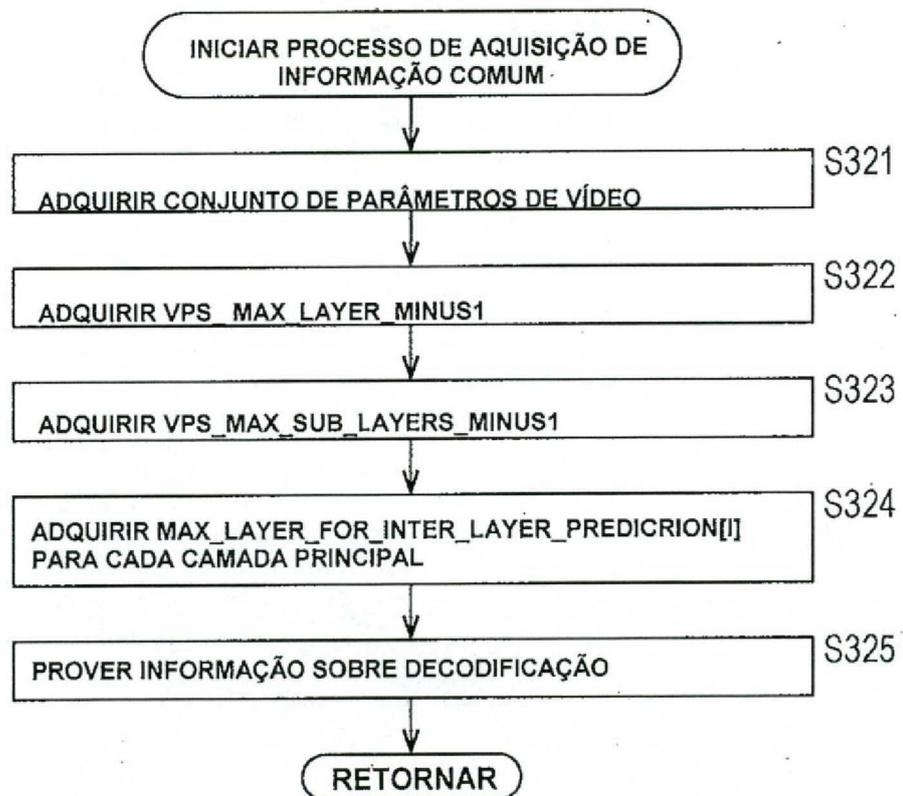


FIG. 25

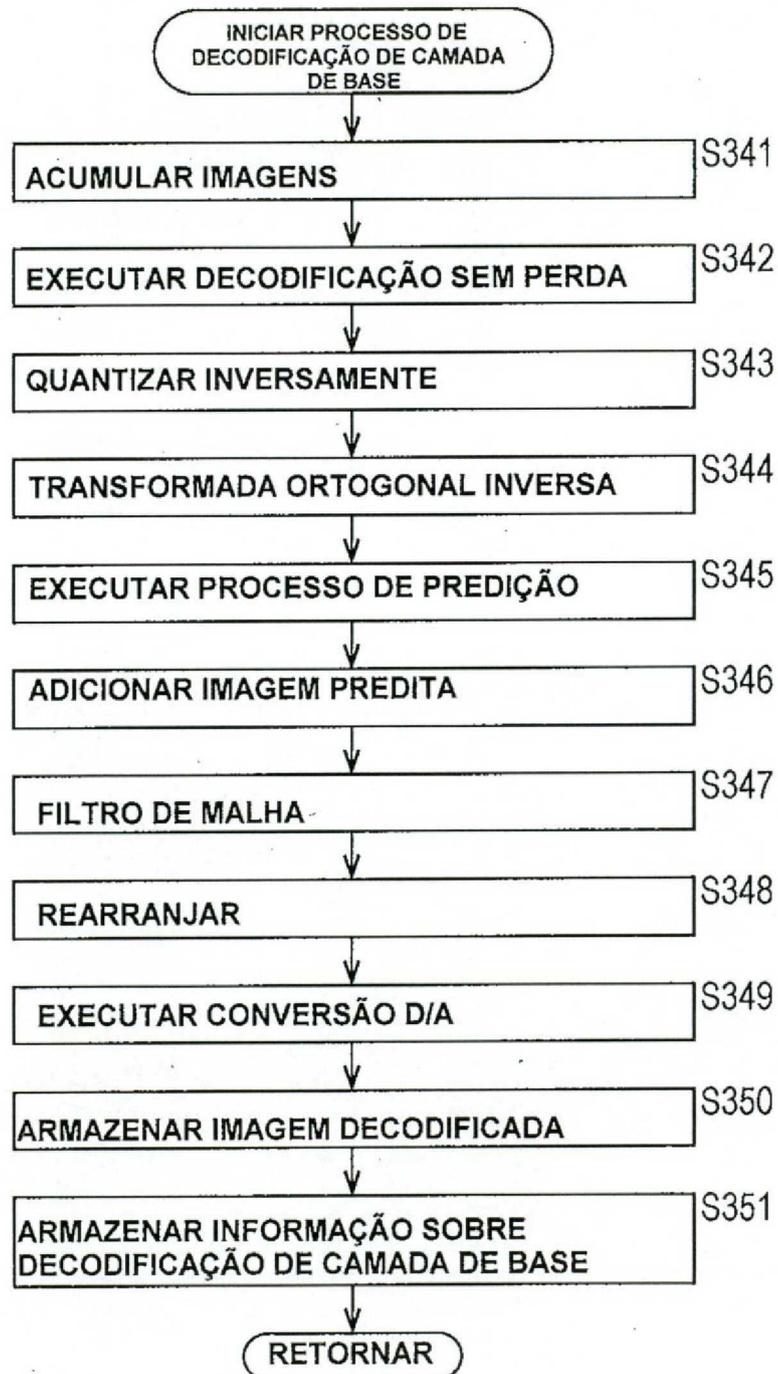


FIG. 26

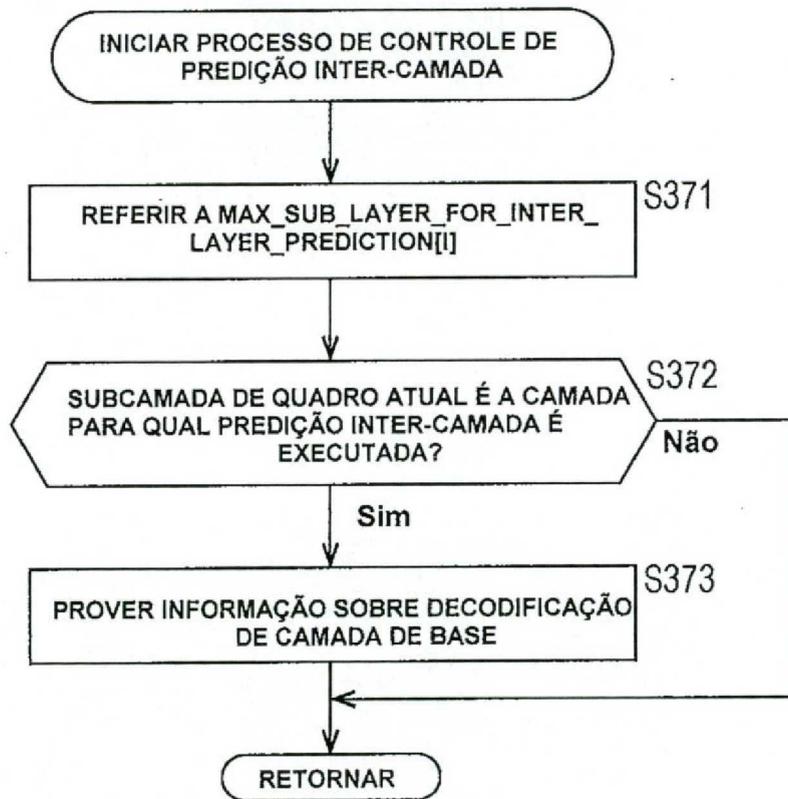


FIG. 27

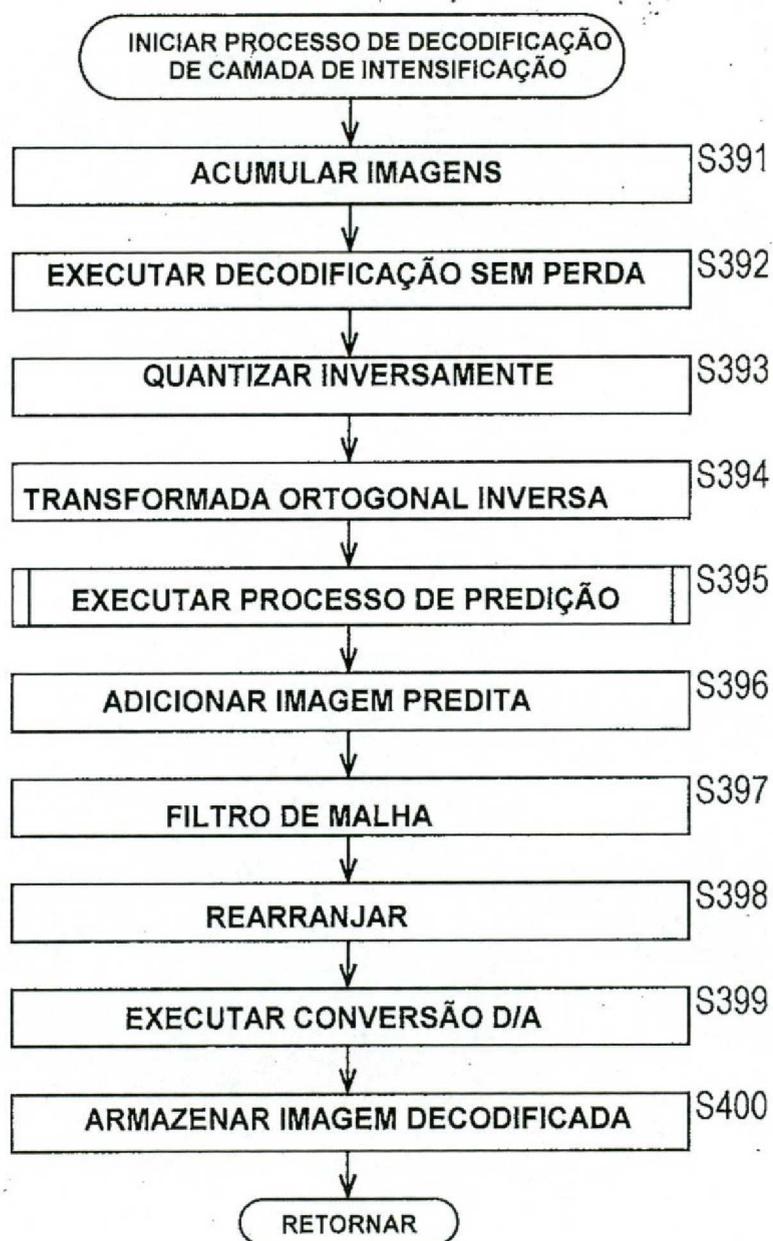


FIG. 28

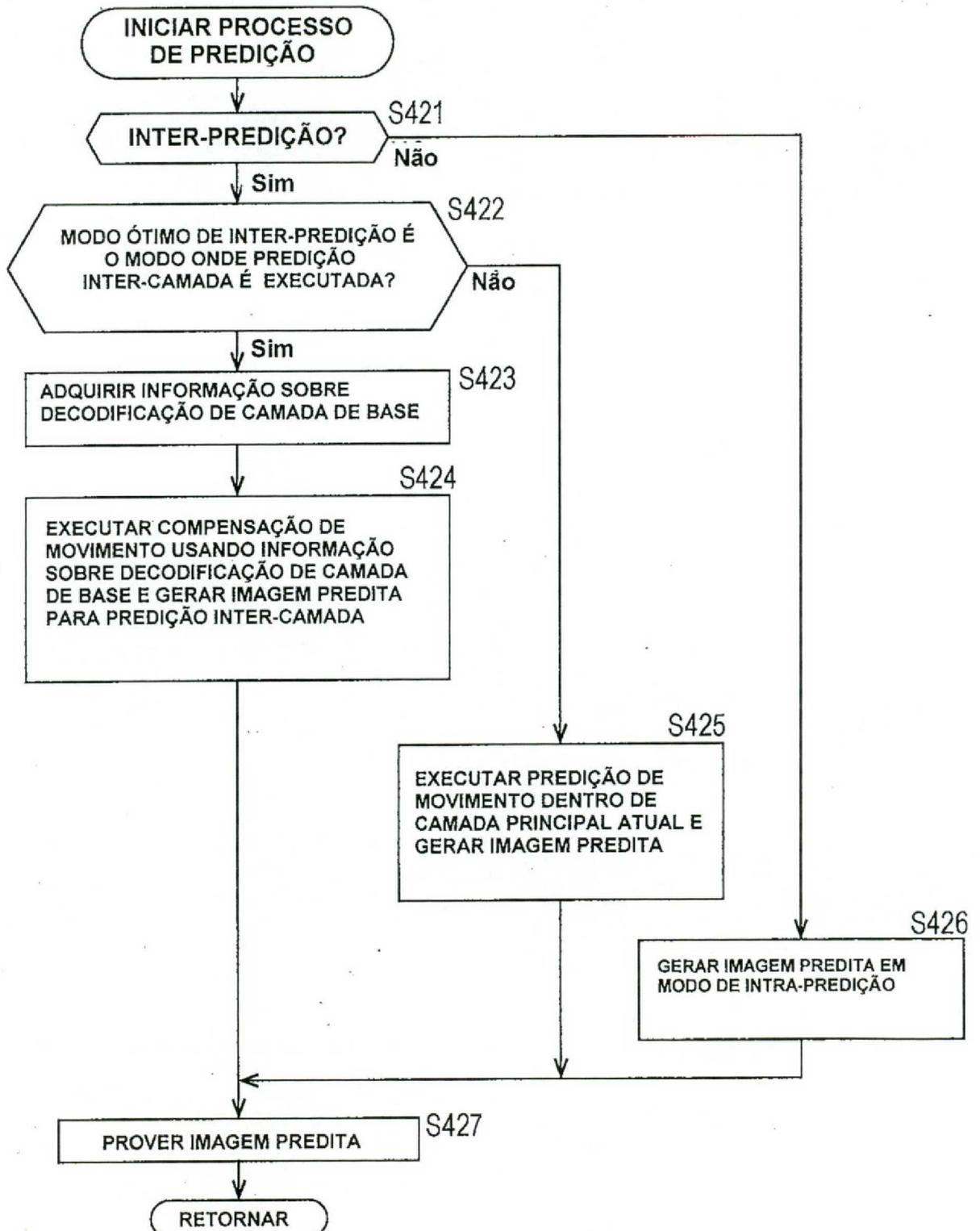


FIG. 29

	DESCRITOR
video_parameter_set_rbsp() {	
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
for(i = 0; i <= max_layer_minus1; i++)	
vps_num_sub_layers_minus1[i]	u(3)
for(i = 1; i <= max_layer_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

FIG. 30

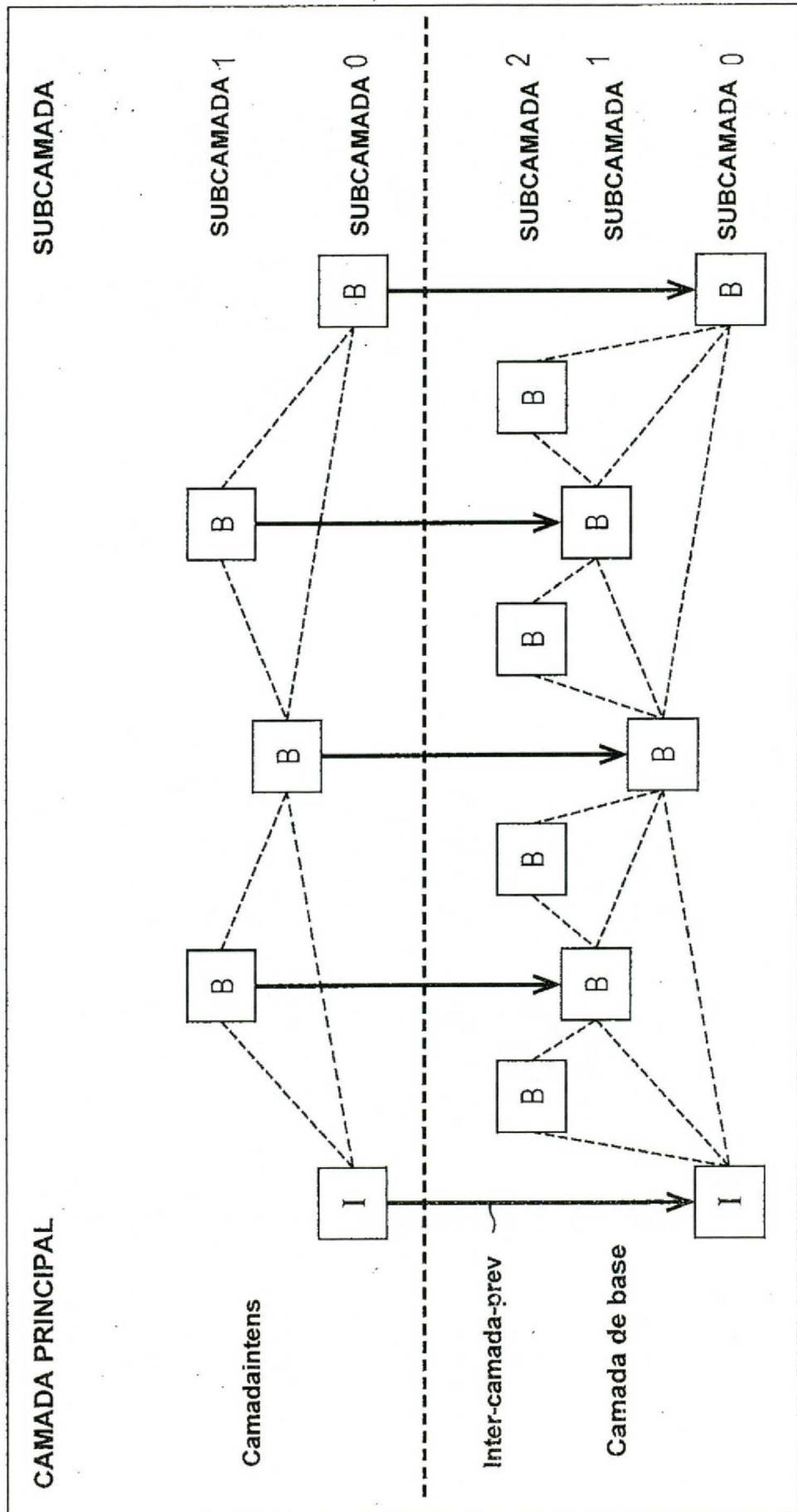


FIG. 31

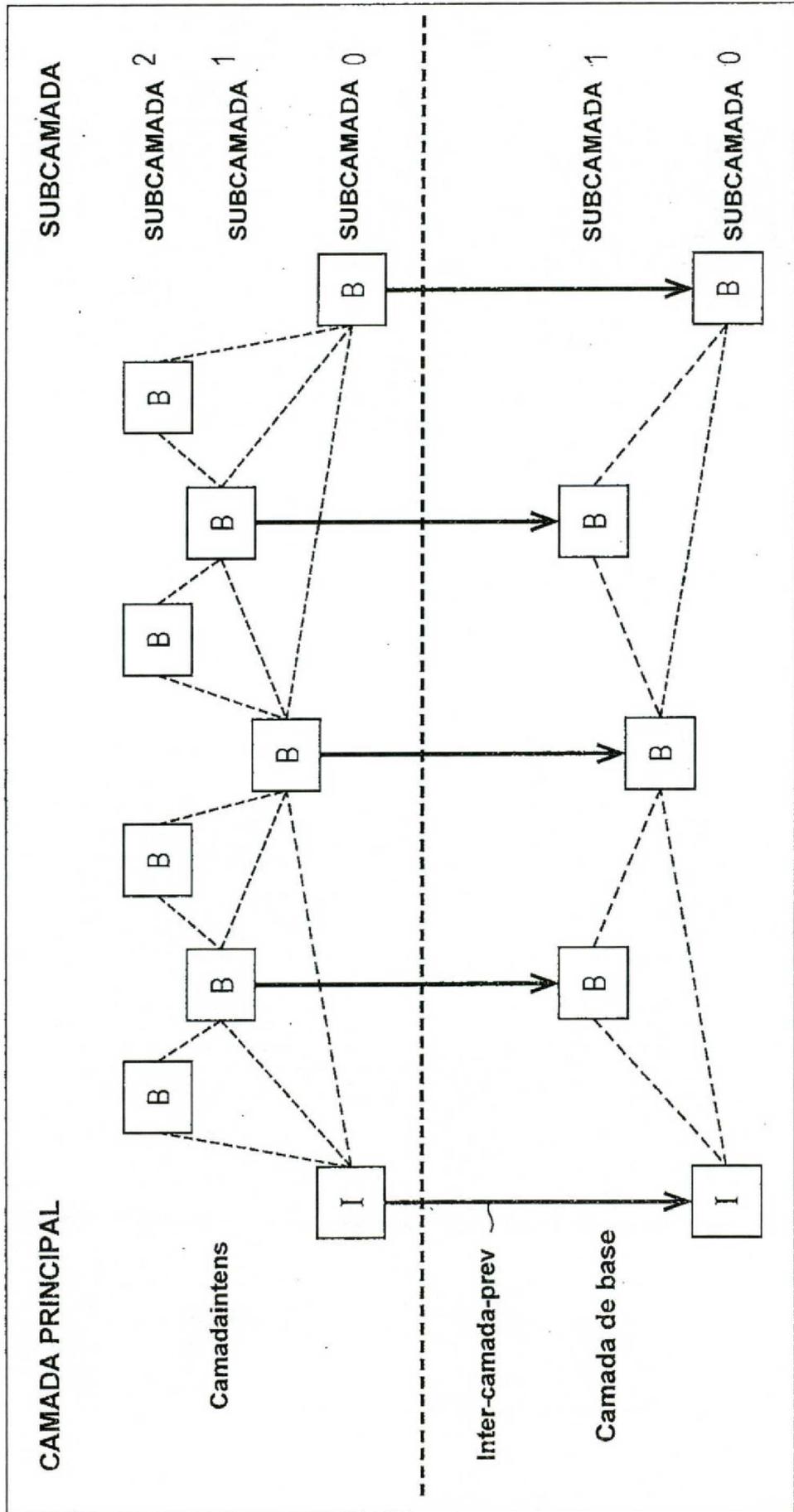


FIG. 32

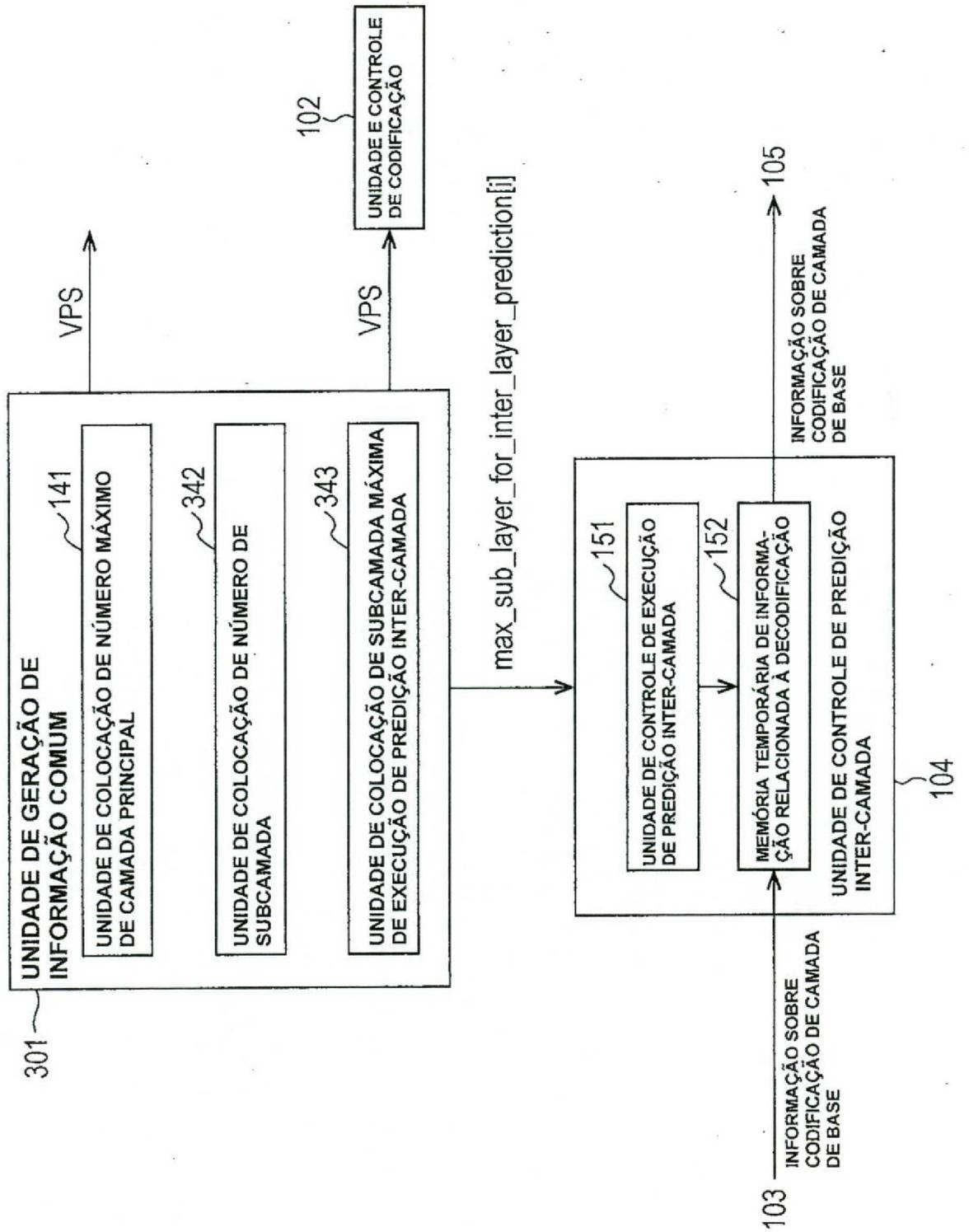


FIG. 33

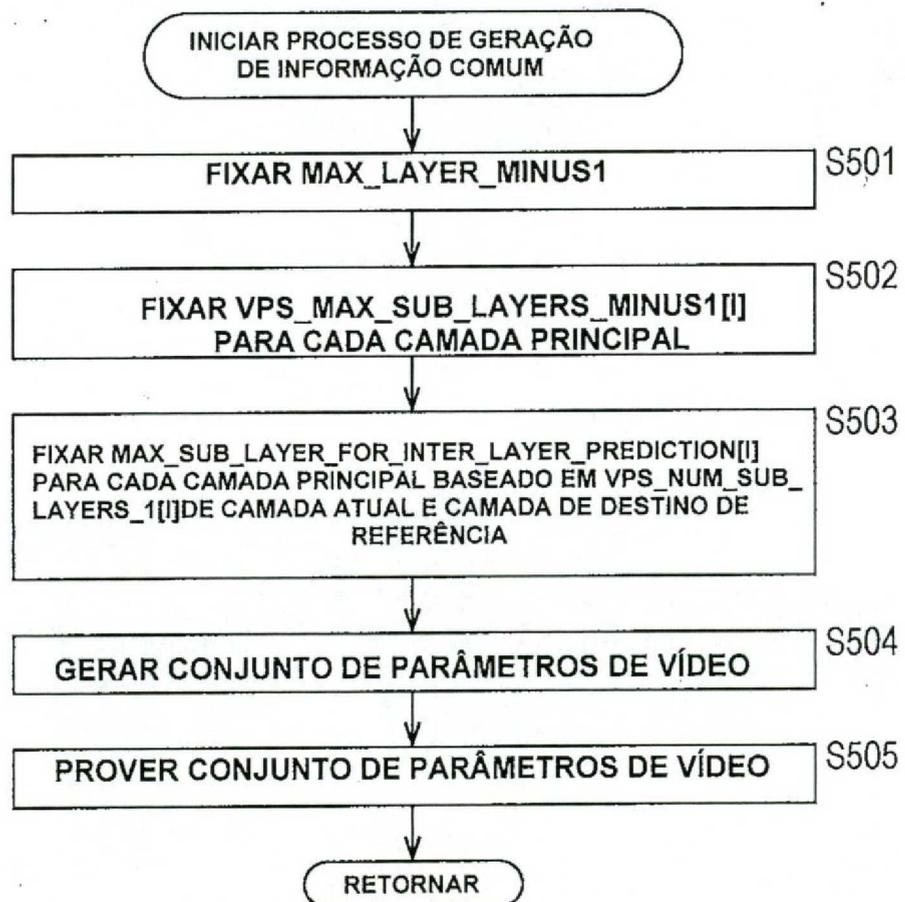


FIG. 34

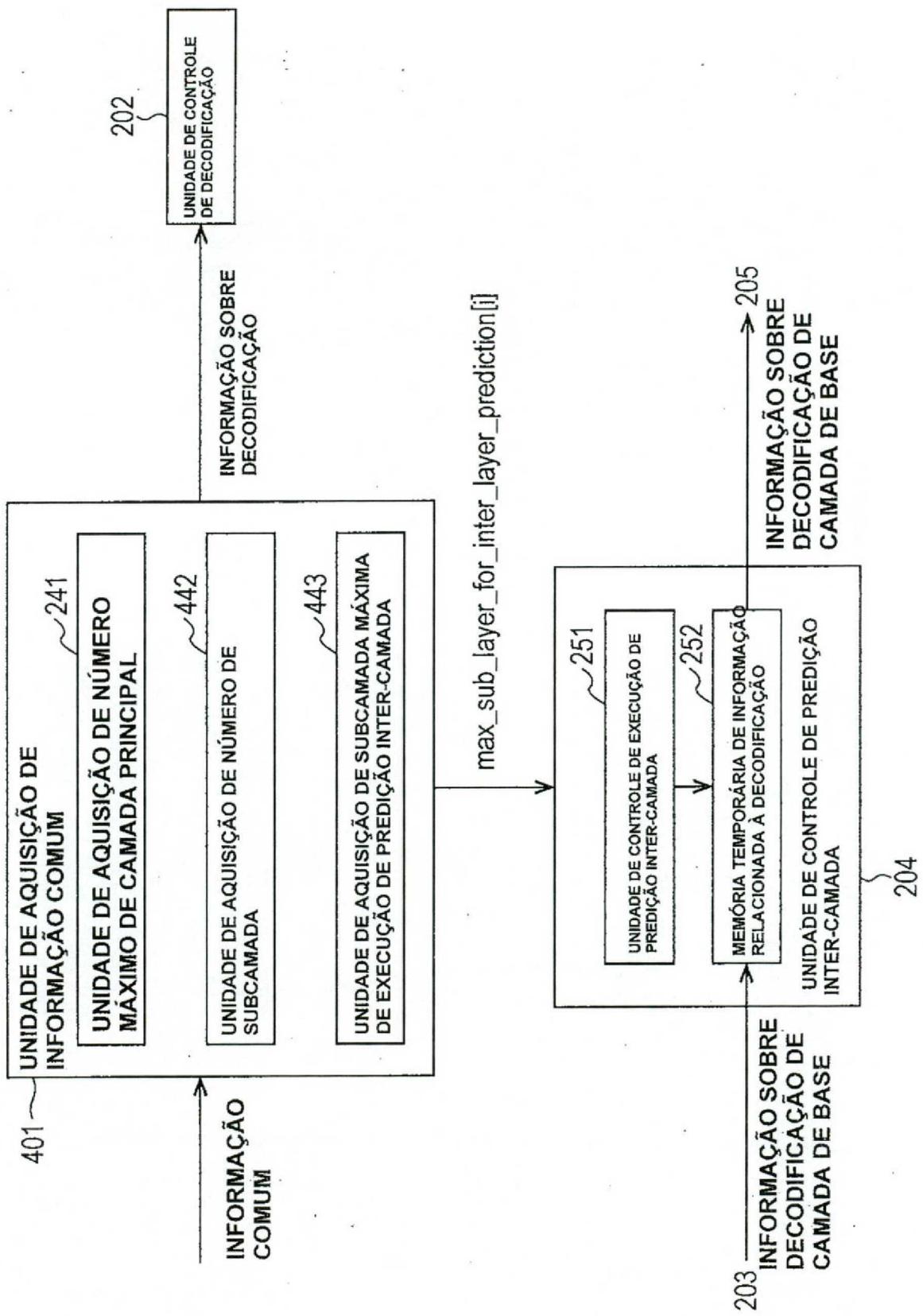


FIG. 35

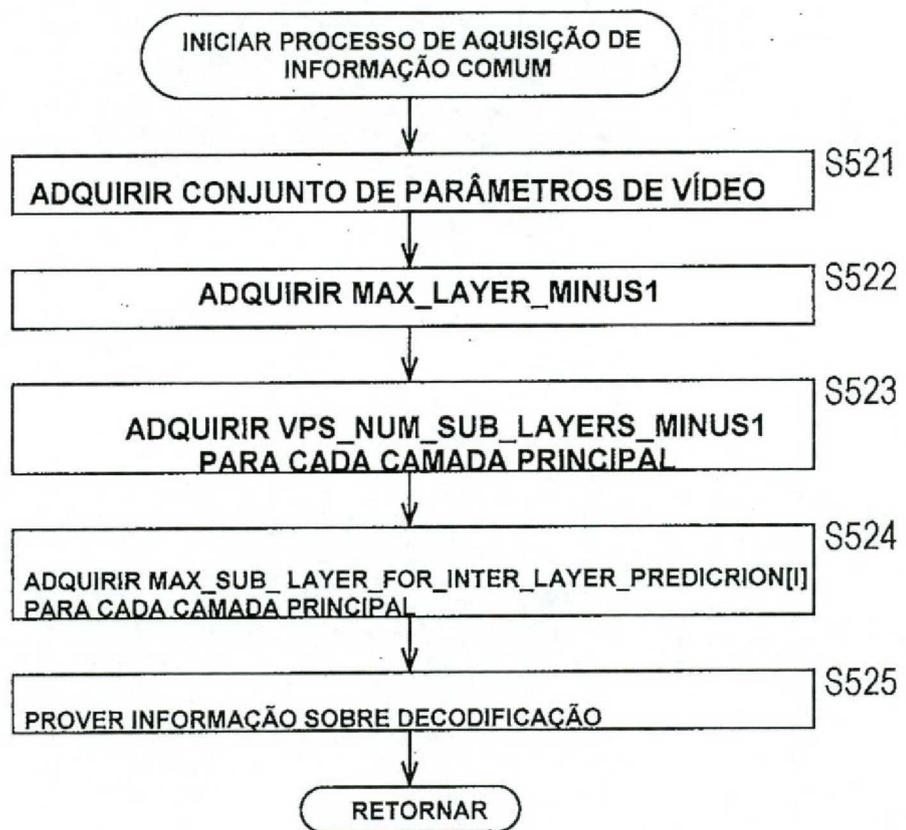


FIG. 36

	DESCRITOR
video_parameter_set_rbsp() {	
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction_flag	u(1)
if(unified_max_sub_layer_for_inter_prediction_flag)	
unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction	u(3)
else	
for(i = 1; i <= max_layers_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i = 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

FIG. 37

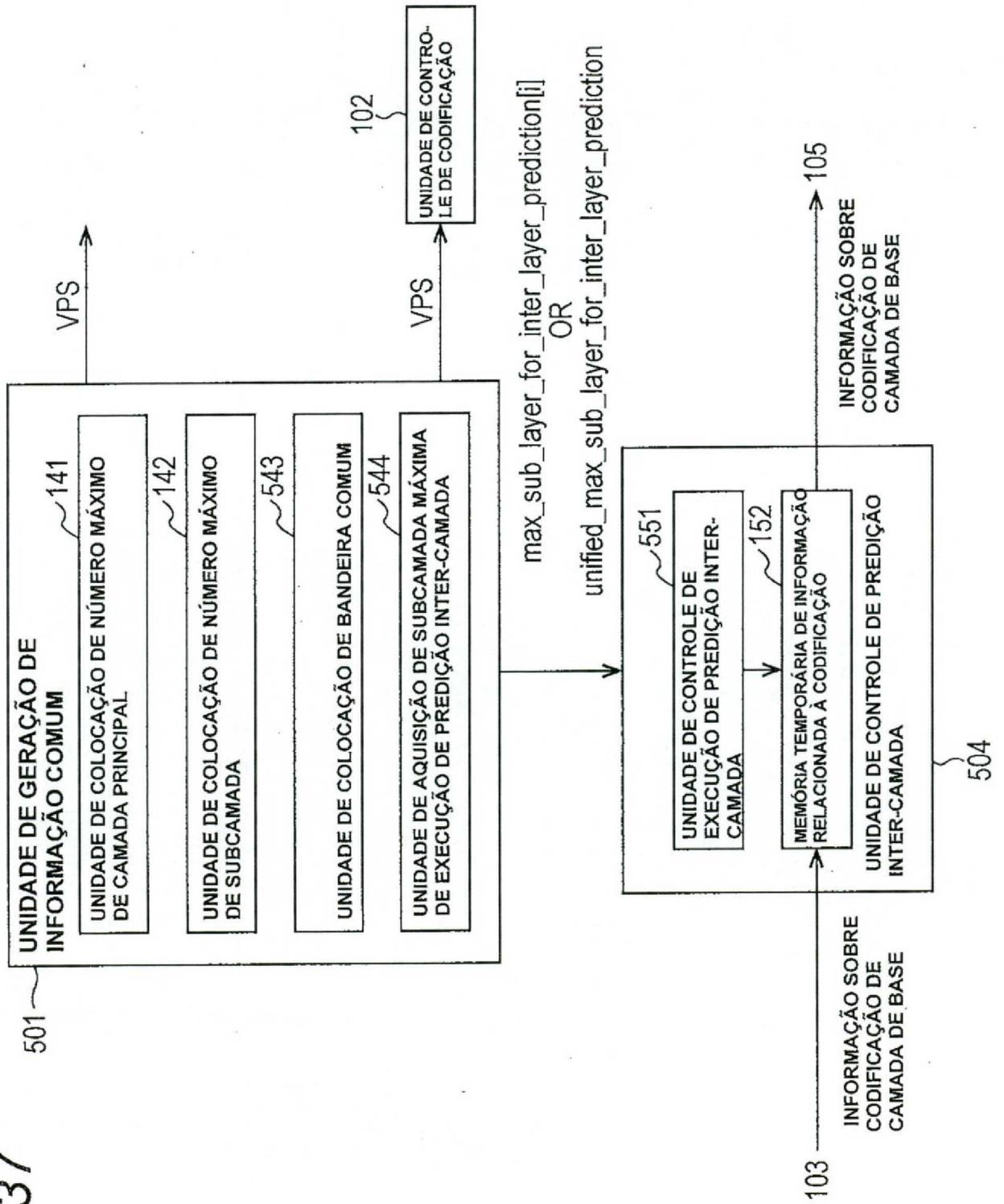


FIG. 38

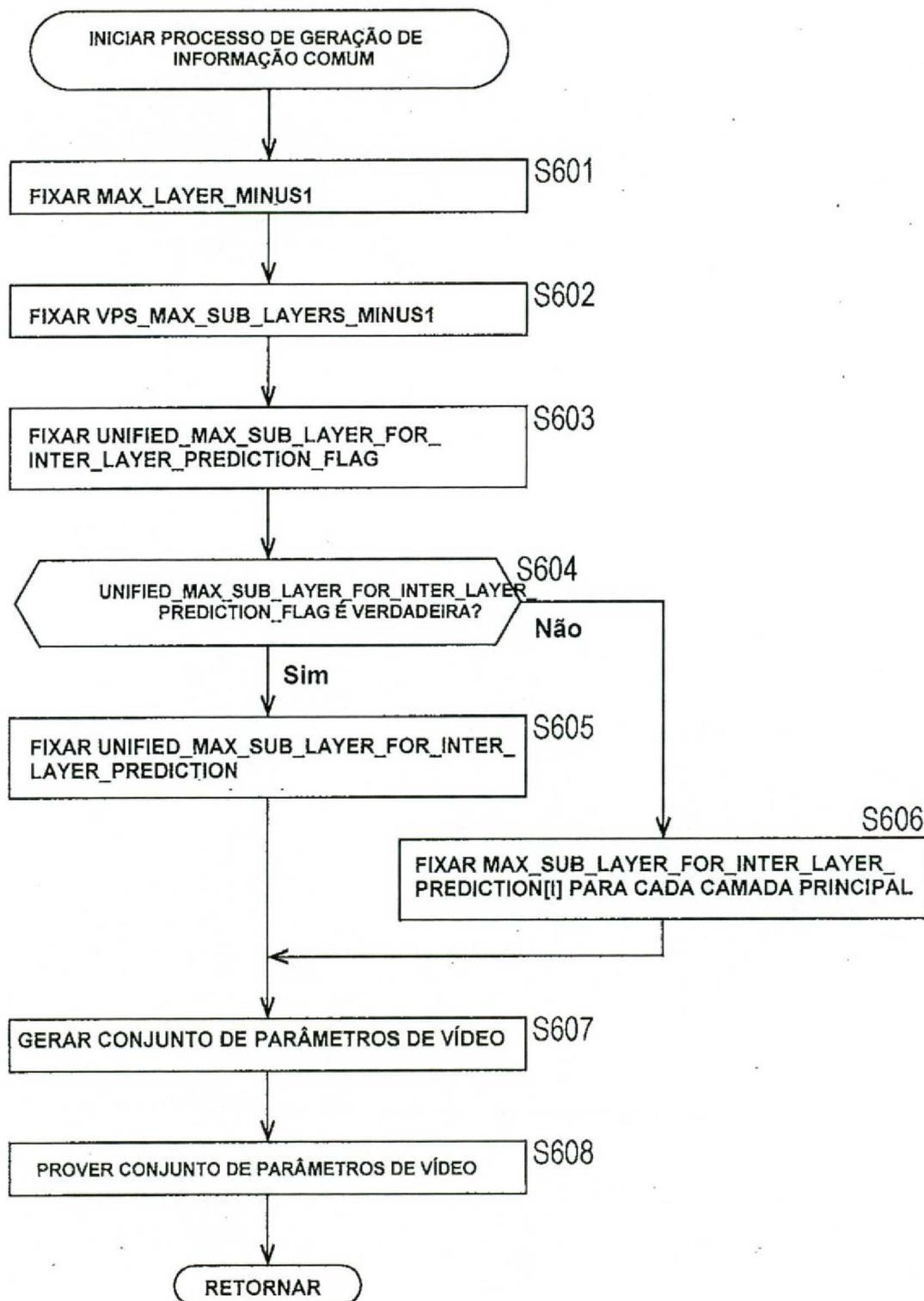


FIG. 39

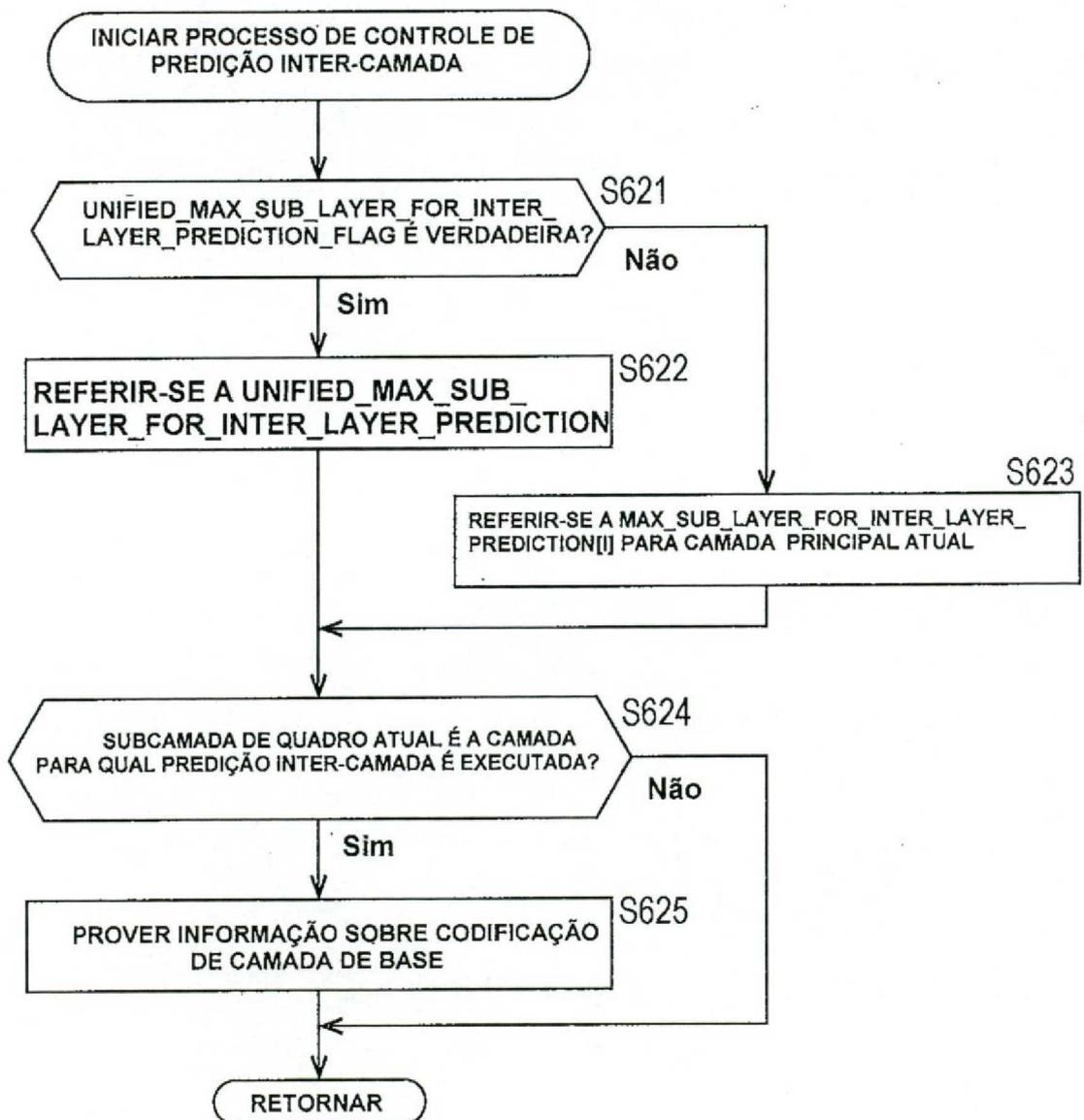


FIG. 40

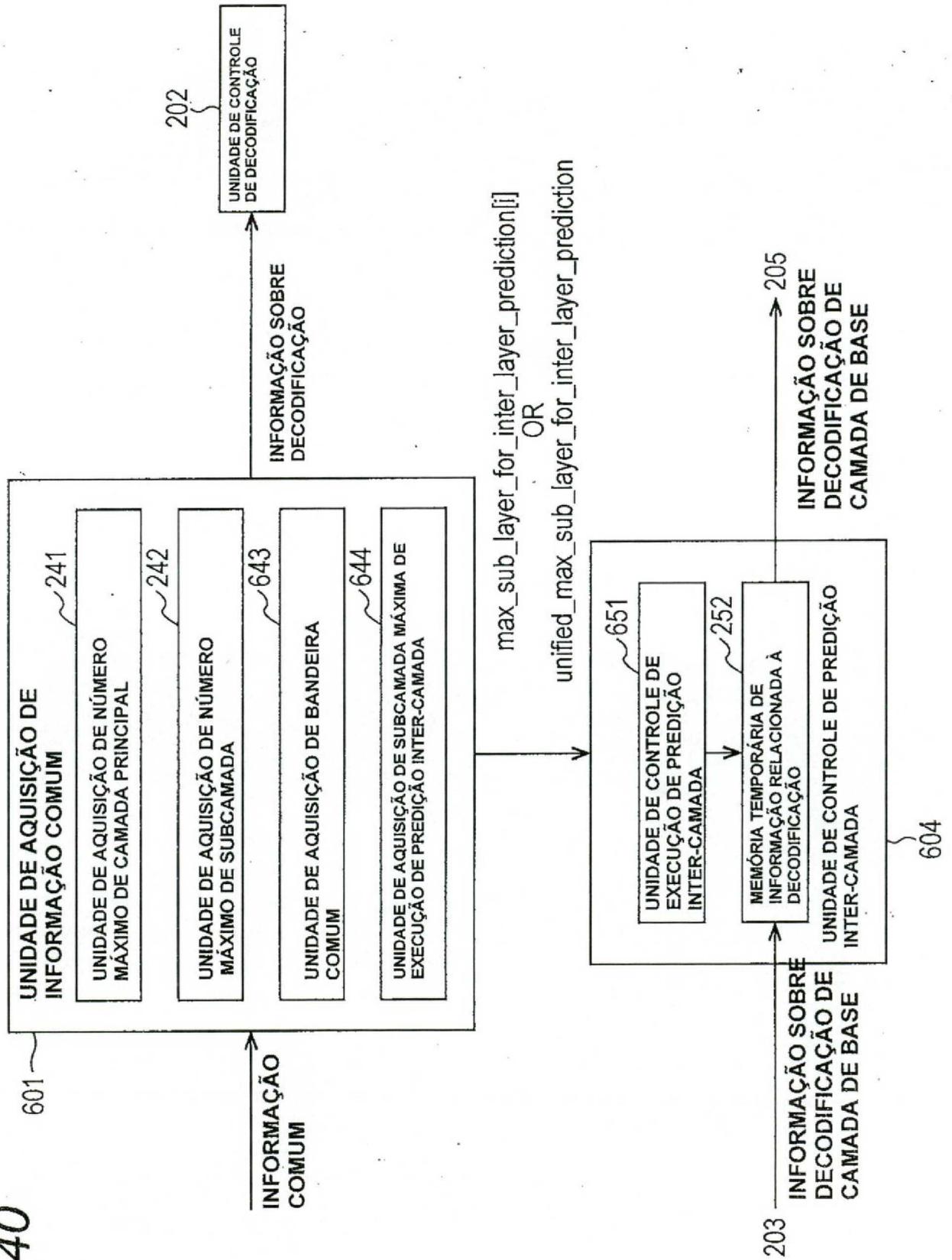


FIG. 41

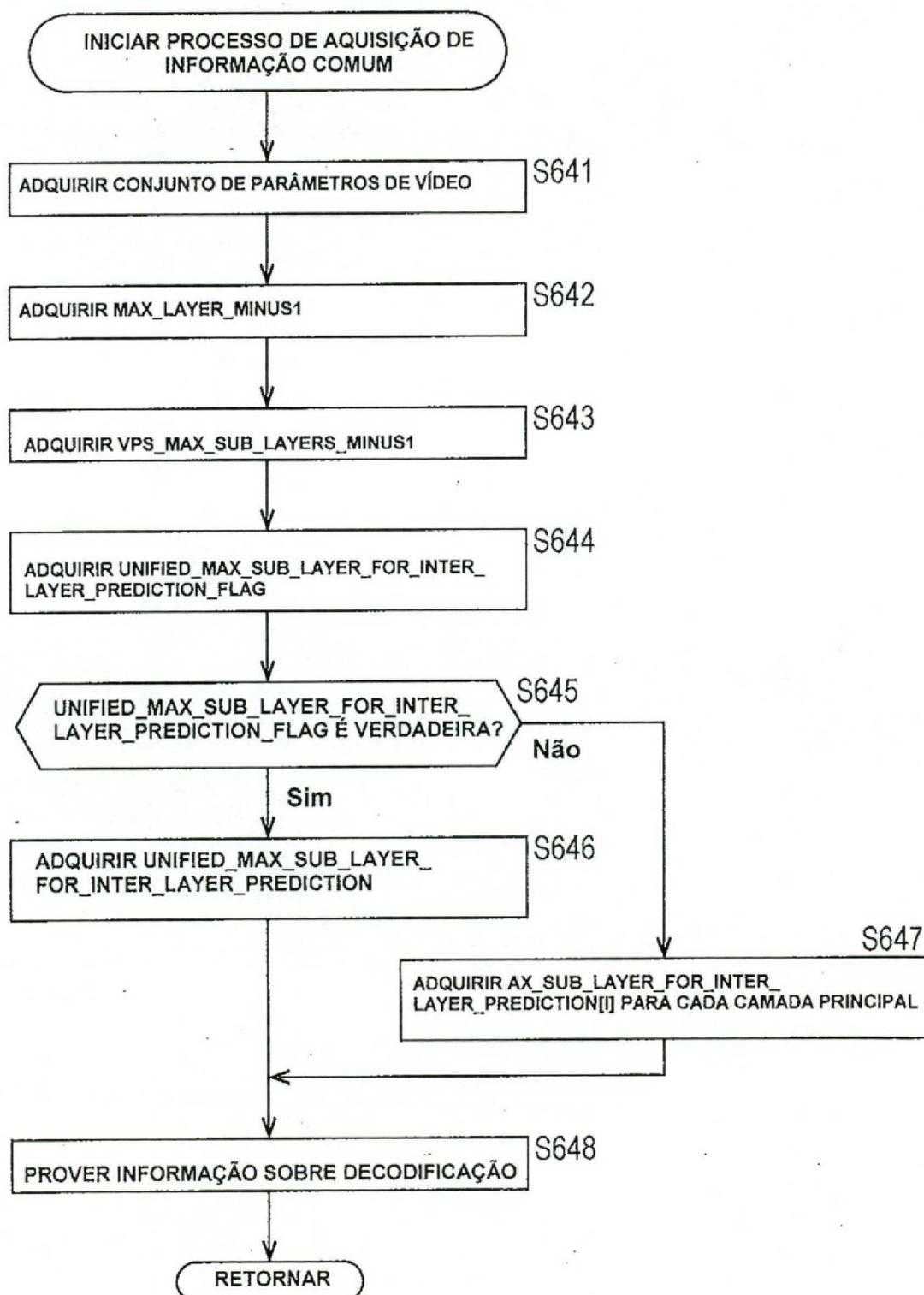


FIG. 42

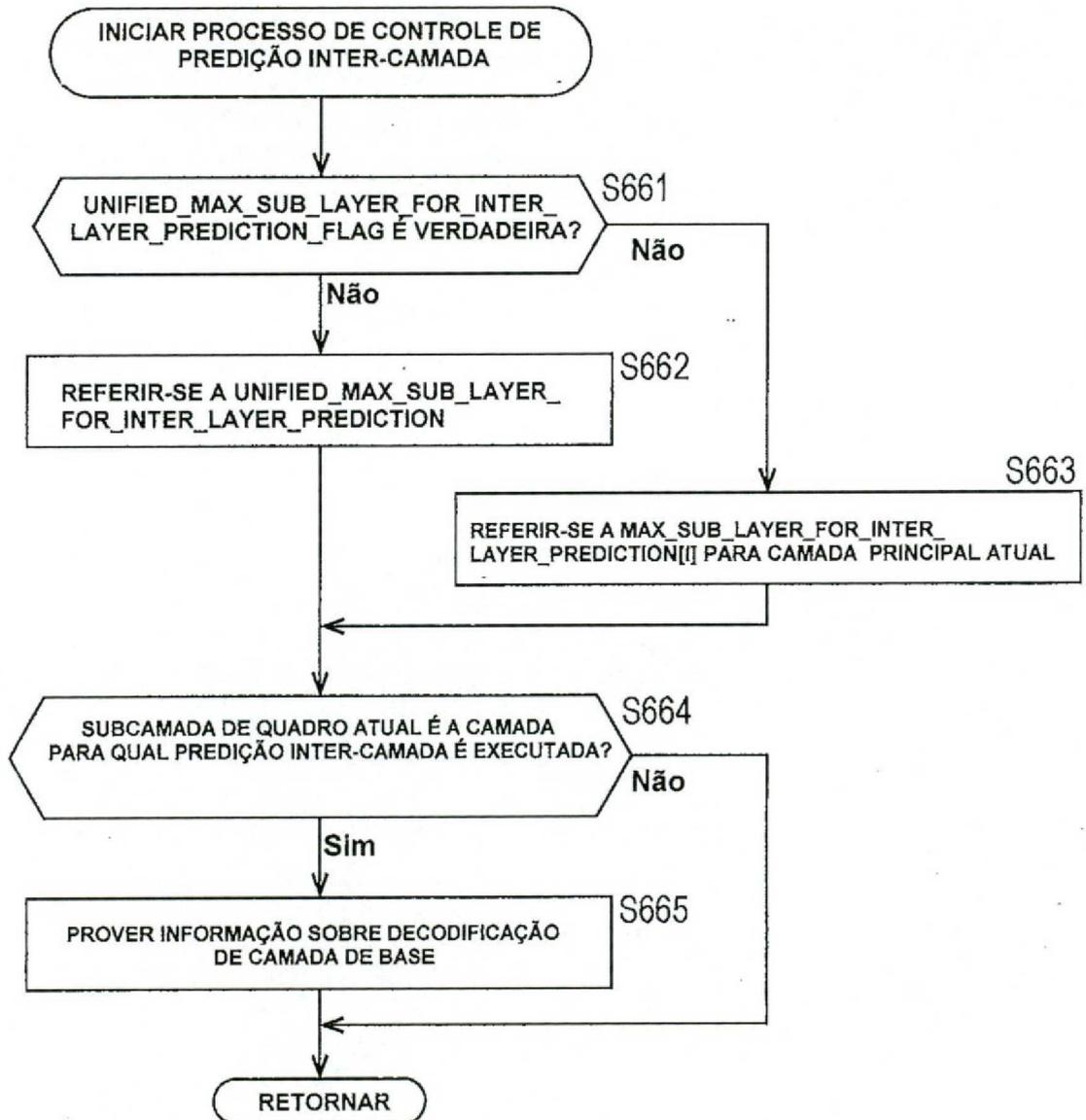


FIG. 43

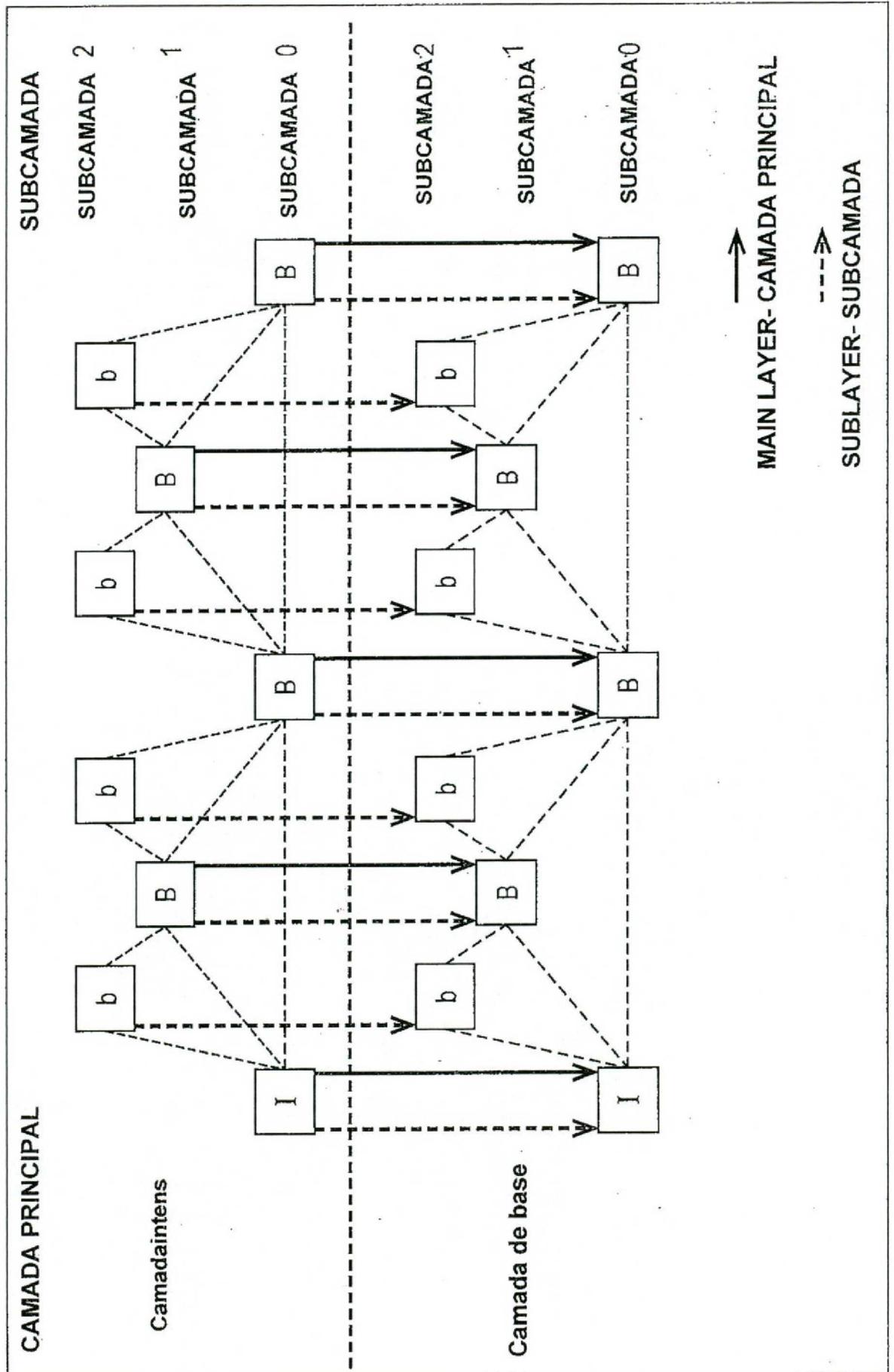


FIG. 44

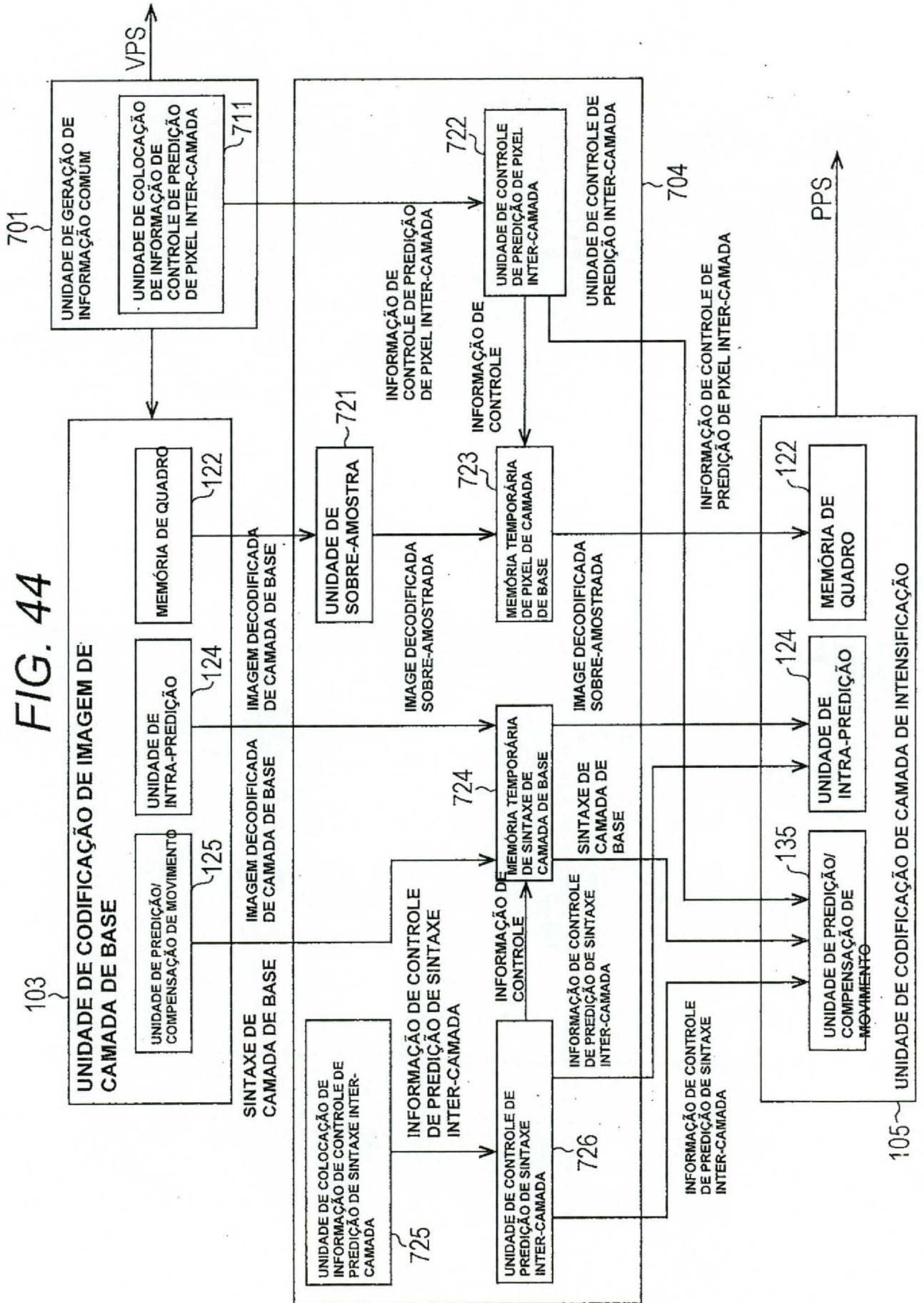


FIG. 45

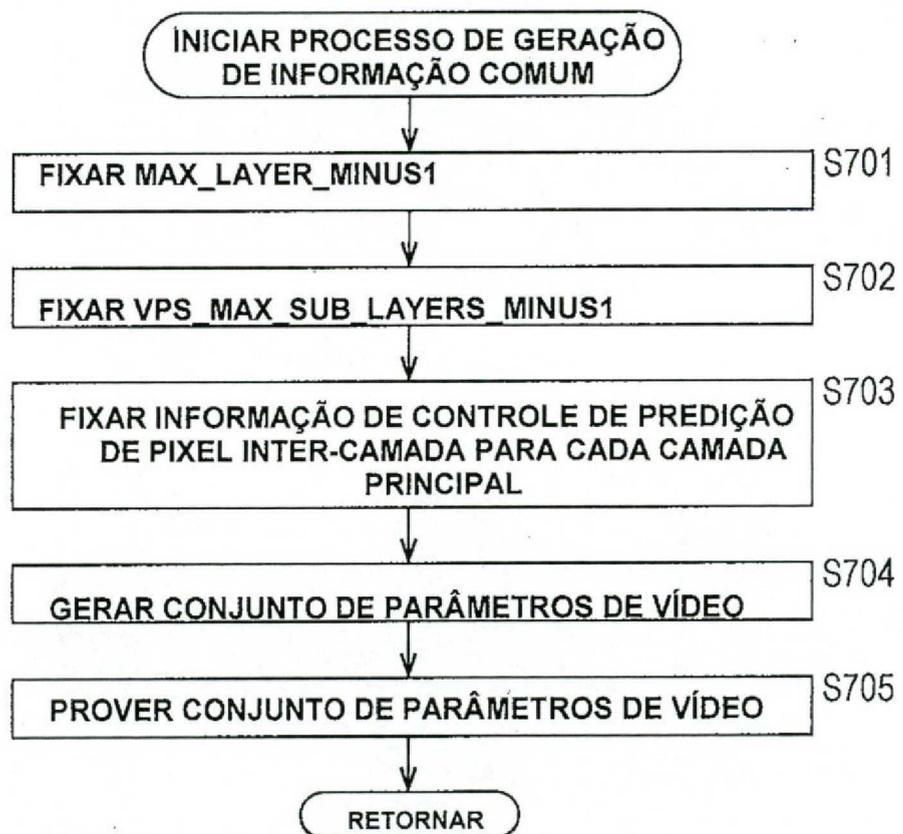


FIG. 46

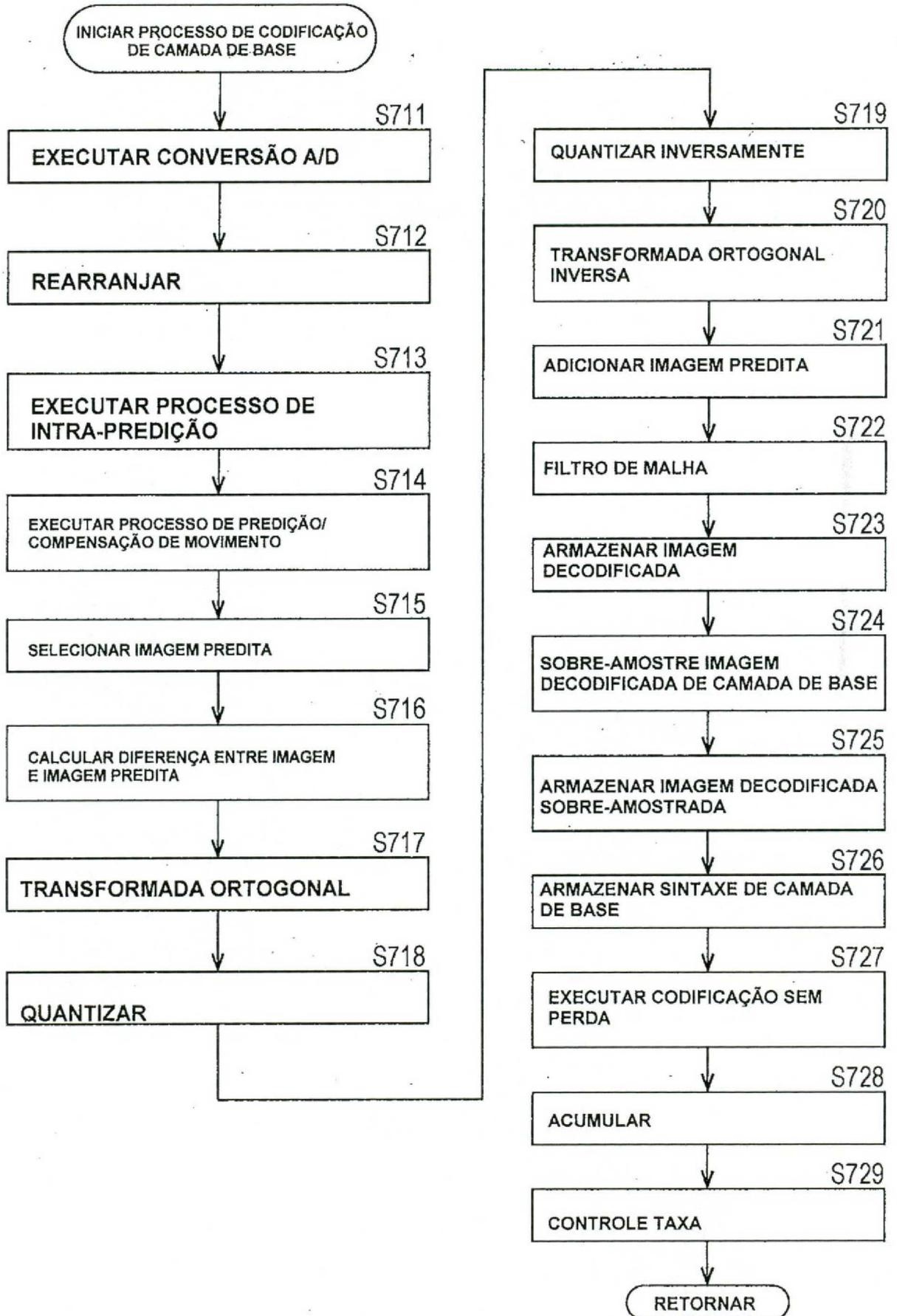


FIG. 47

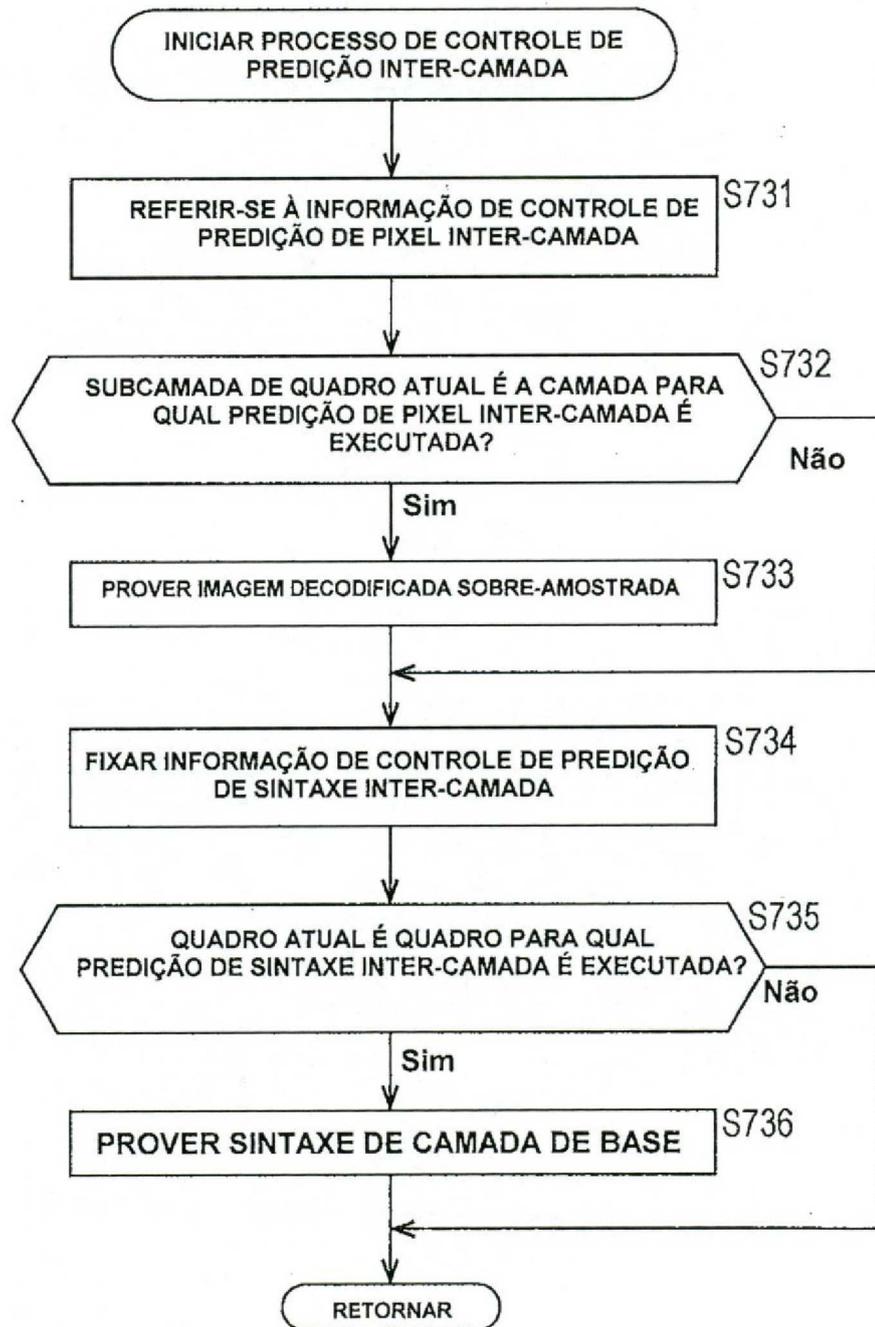


FIG. 48

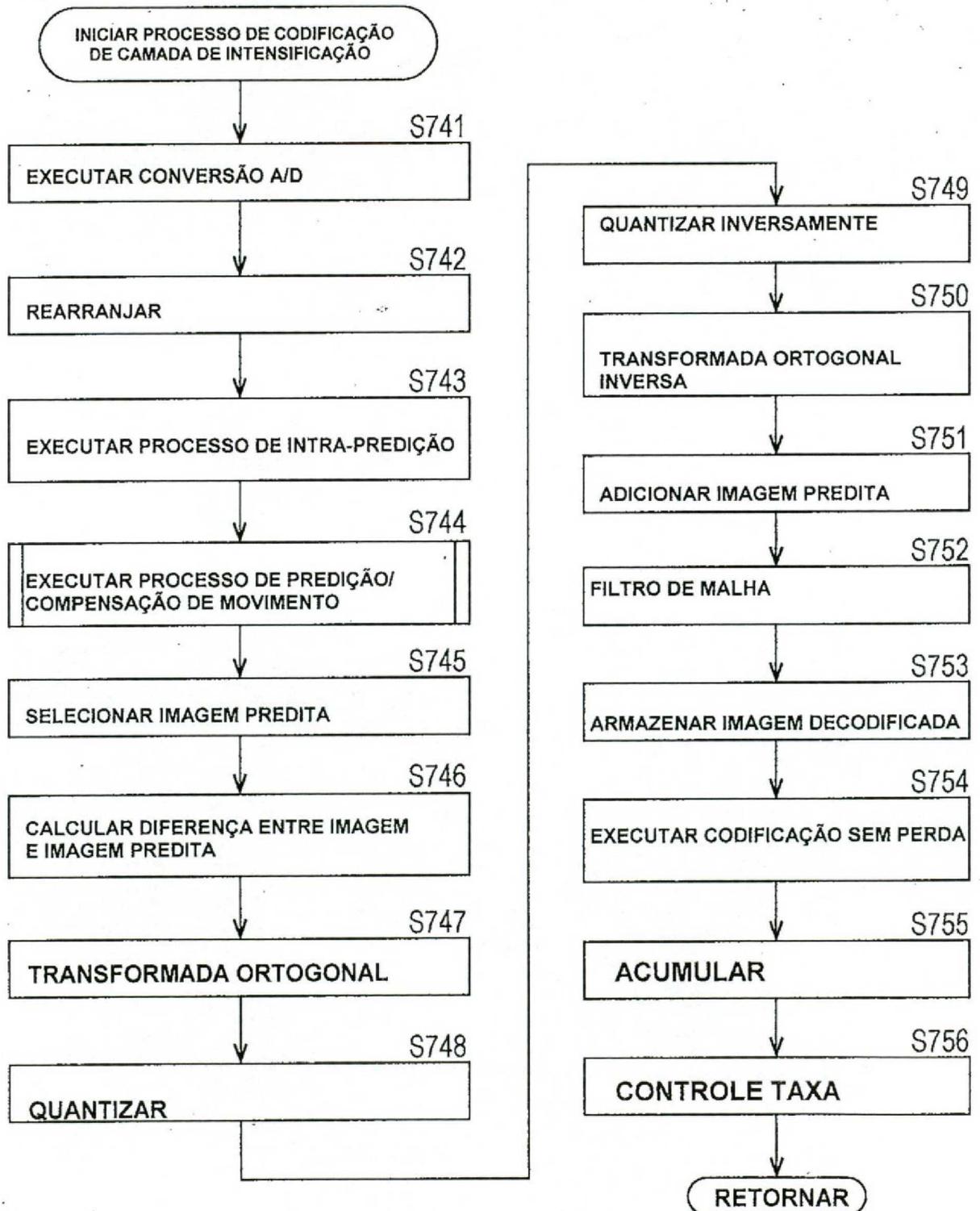


FIG. 49

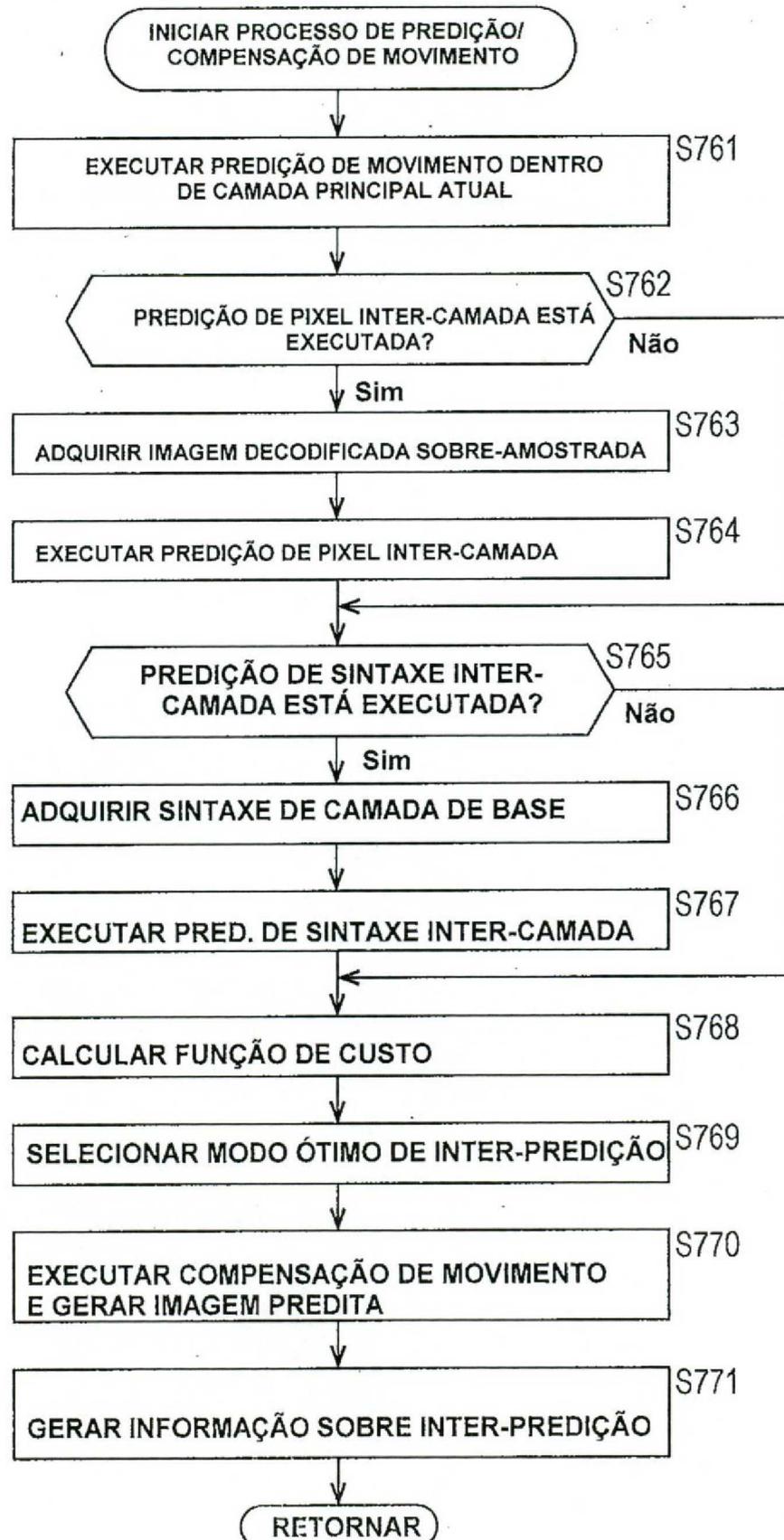


FIG. 50

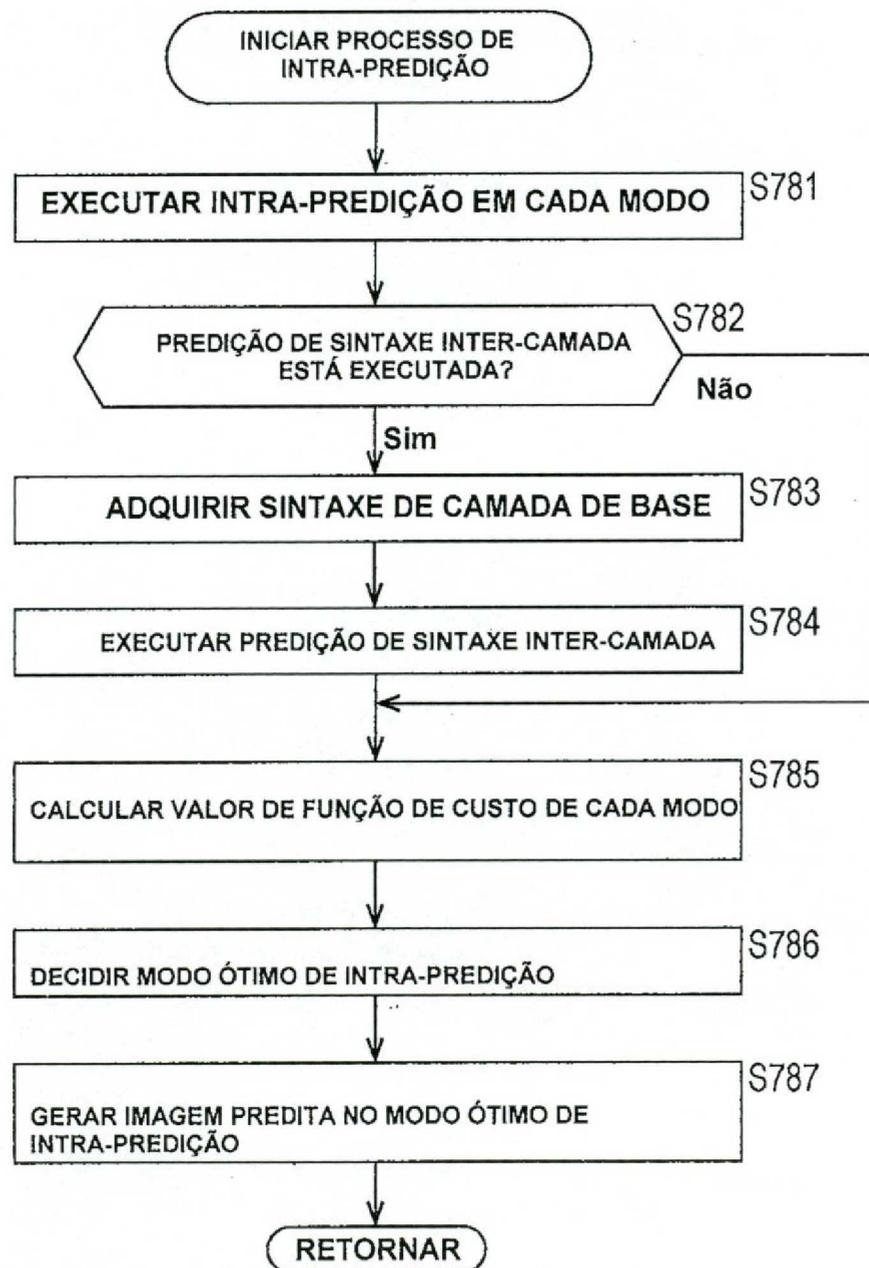


FIG. 51

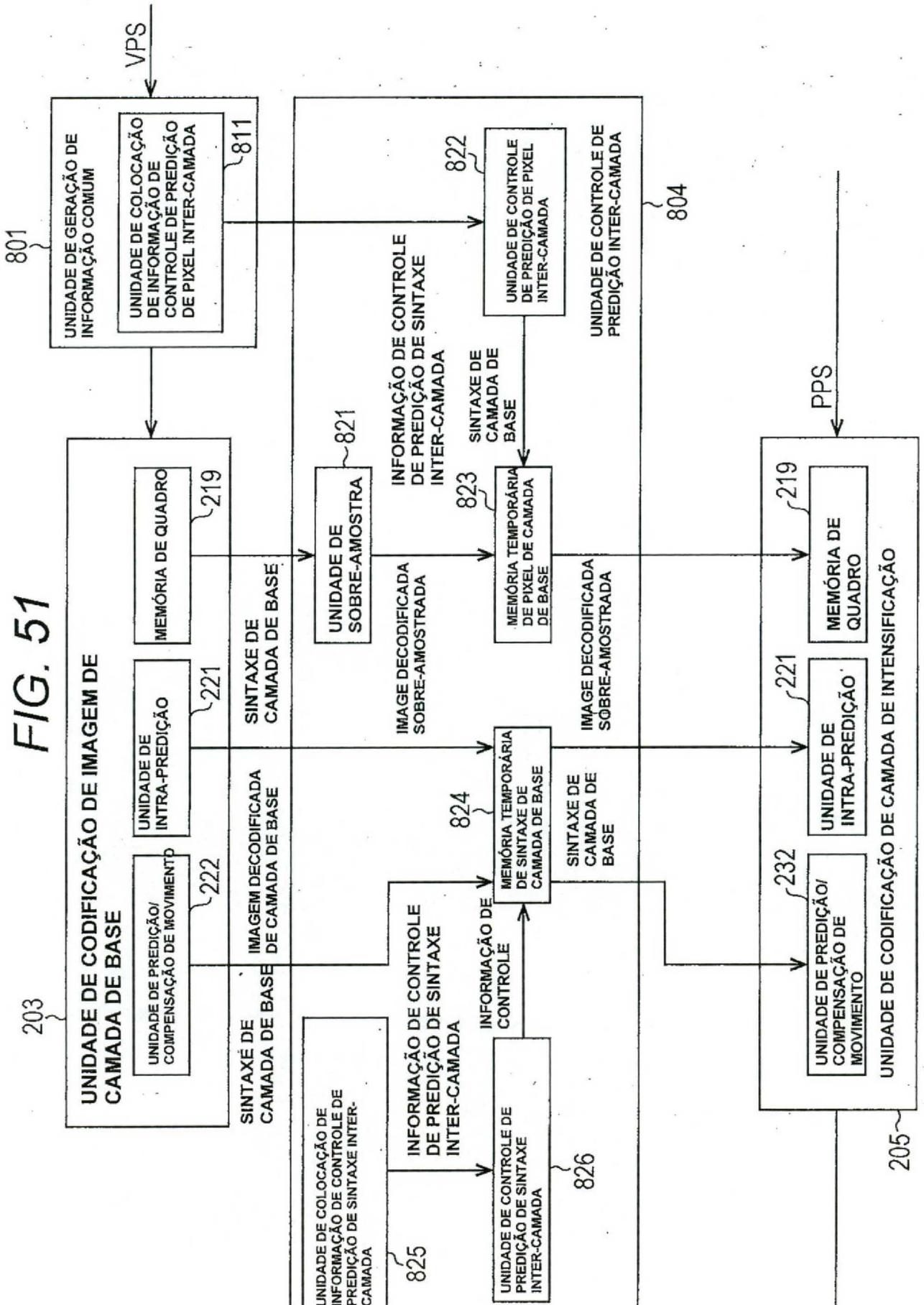


FIG. 52

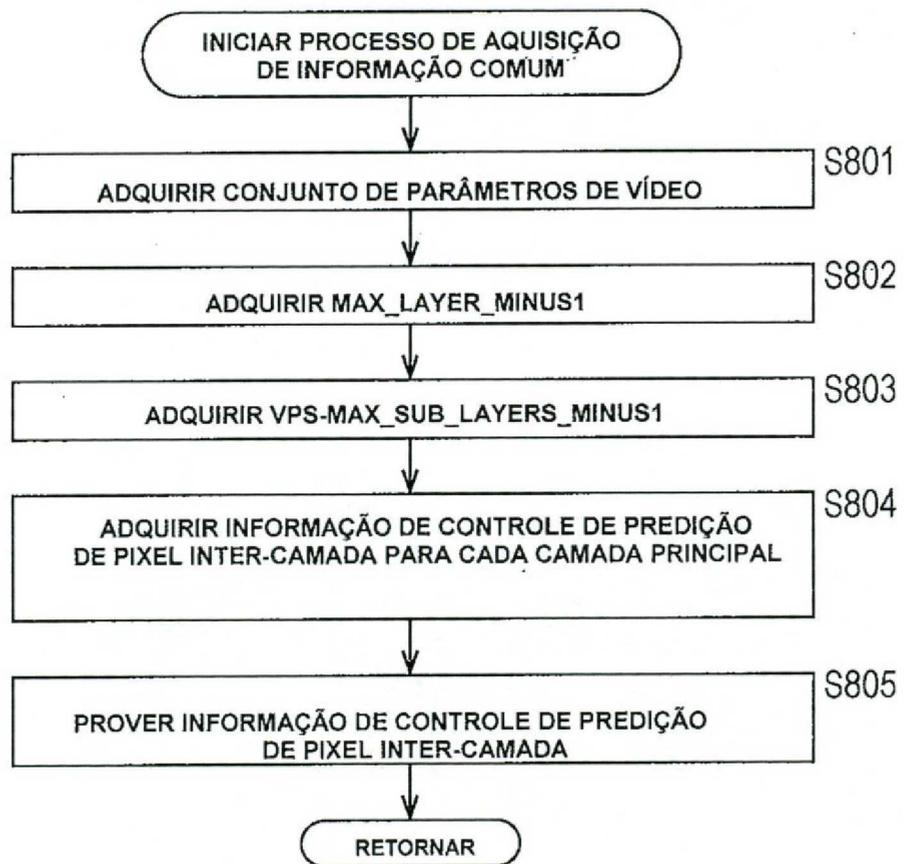


FIG. 53



FIG. 54

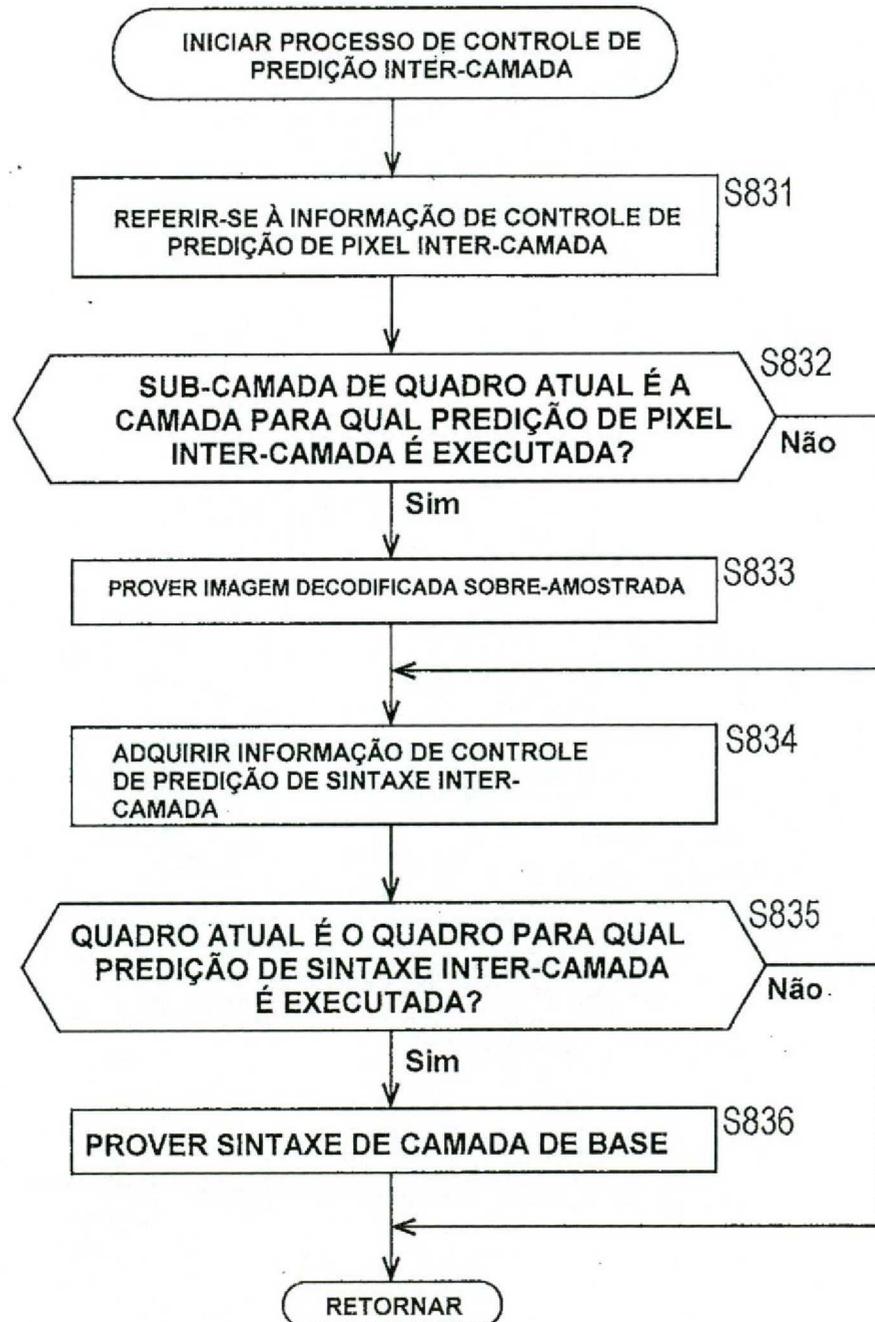


FIG. 55

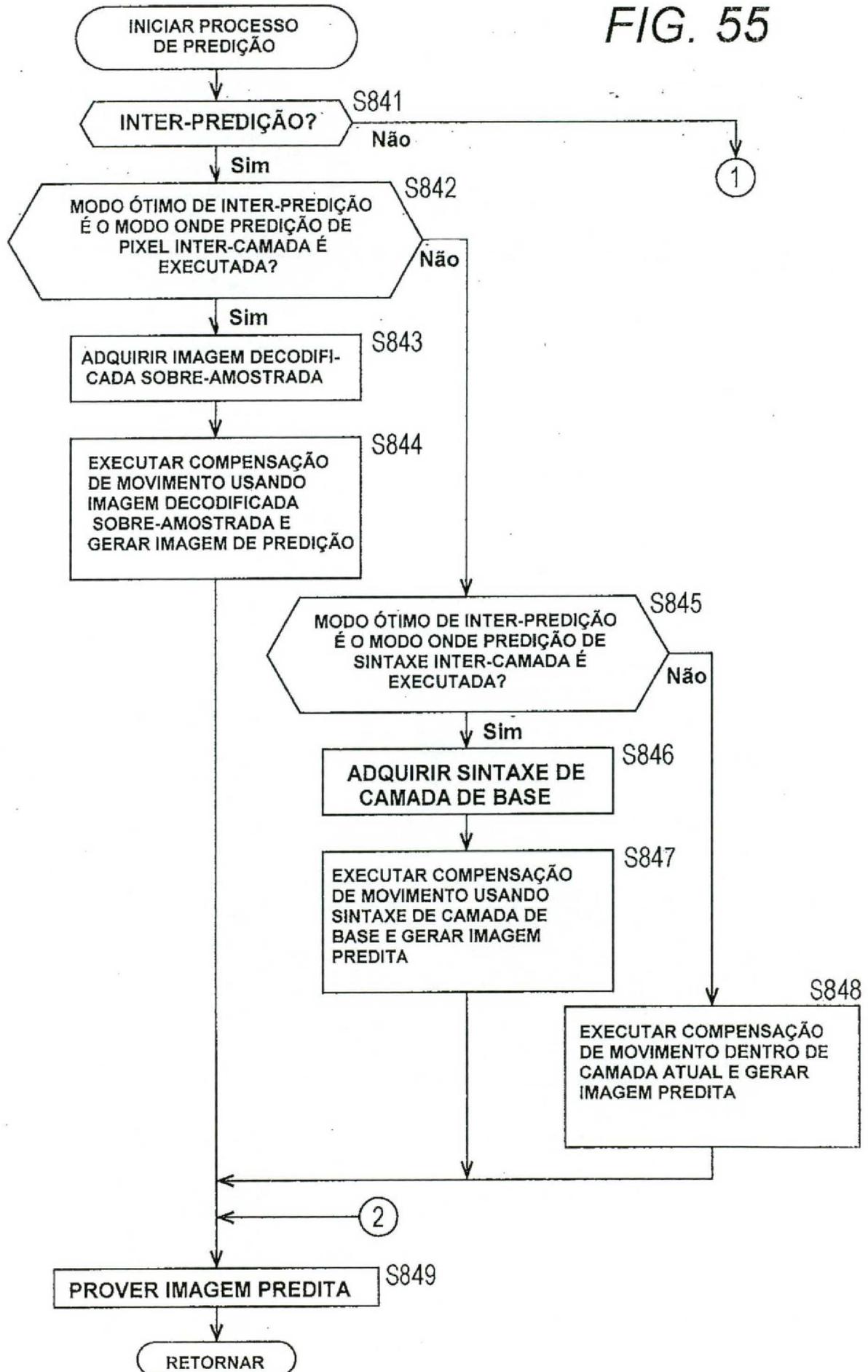


FIG. 56

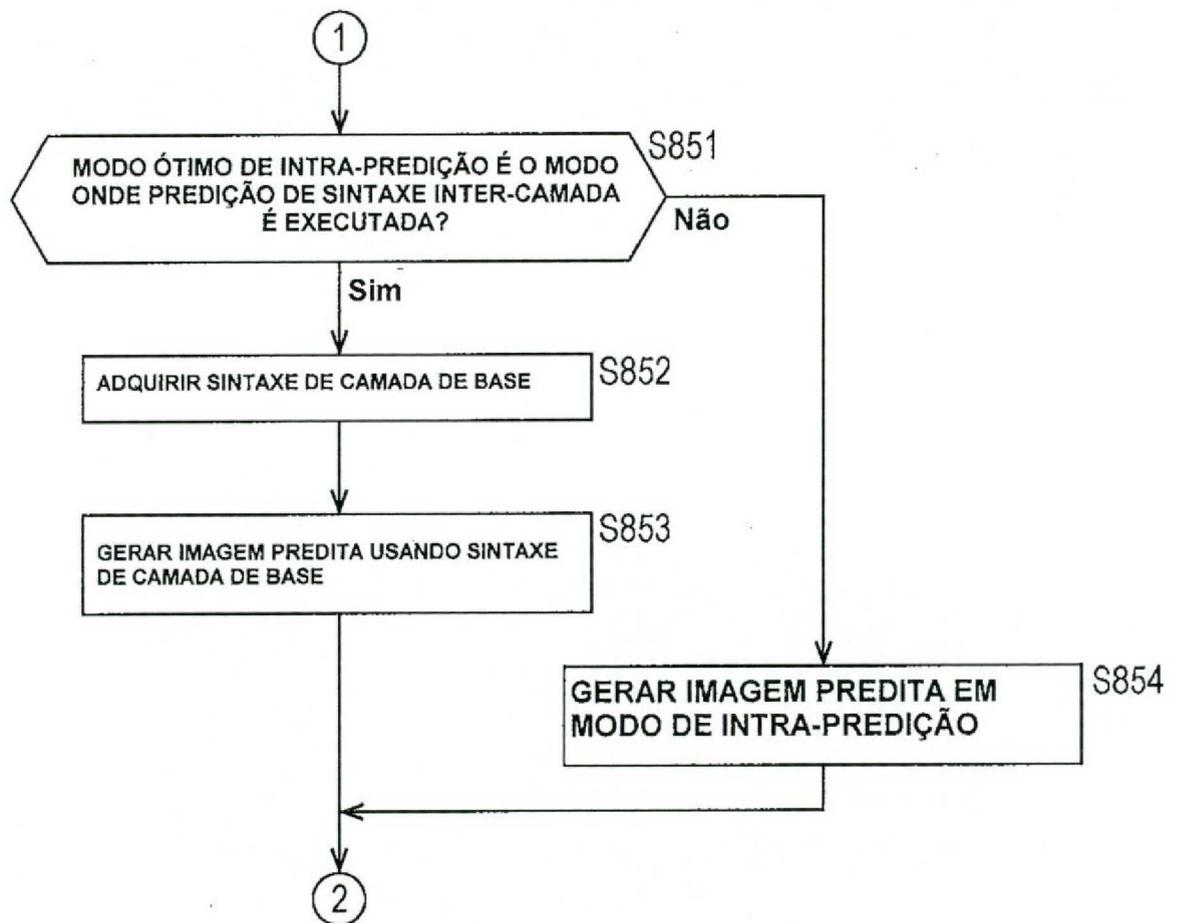


FIG. 57

	DESCRITOR
seq_parameter_set_rbsp() {	
sps_video_parameter_set_id	u(4)
sps_max_sub_layers_minus1	u(3)
sps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
profile_tier_level(sps_max_sub_layers_minus1)	
sps_seq_parameter_set_id	ue(v)
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
pic_width_in_luma_samples	ue(v)
pic_height_in_luma_samples	ue(v)
conformance_window_flag	u(1)
if(conformance_window_flag) {	
conf_win_left_offset	ue(v)
conf_win_right_offset	ue(v)
conf_win_top_offset	ue(v)
conf_win_bottom_offset	ue(v)
}	
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
sps_sub_layer_ordering_info_present_flag	u(1)
for(i=(sps_sub_layer_ordering_info_present_flag?0:sps_max_sub_layers_minus1);	
i<=sps_max_sub_layers_minus1;i++) {	
sps_max_dec_pic_buffering_minus1[i]	ue(v)
sps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
sps_max_latency_increase_plus1[i]	ue(v)
}	
log2_min_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_luma_coding_block_size	ue(v)
log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(scaling_list_enabled_flag) {	
sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data()	
}	
amp_enabled_flag	u(1)
sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
pcm_enabled_flag	u(1)
if(pcm_enabled_flag) {	

FIG. 58

pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
log2_min_pcm_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_pcm_luma_coding_block_size	ue(v)
pcm_loop_filter_disabled_flag	u(1)
}	
num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
for(i=0;i<num_short_term_ref_pic_sets;i++)	
short_term_ref_pic_set(i)	
long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag){	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i=0;i<num_long_term_ref_pics_sps;i++){	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	
sps_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
strong_intra_smoothing_enabled_flag	u(1)
vui_parameters_present_flag	u(1)
if(vui_parameters_present_flag)	
vui_parameters()	
sps_extension_flag	u(1)
if(sps_extension_flag){	
inter_view_mv_vert_constraint_flag	u(1)
sps_inter_layer_mfm_enable_flag	u(1)
while(more_rbsp_data())	
sps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	
}	

FIG. 59

	DESCRIPTOR
slice_segment_header() {	
first_slice_segment_in_pic_flag	u(1)
if(nal_unit_type >= BLA_W_LP && nal_unit_type <= RSV_IRAP_VCL23)	
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(!first_slice_segment_in_pic_flag) {	
if(dependent_slice_segments_enabled_flag)	
dependent_slice_segment_flag	u(1)
slice_segment_address	u(v)
}	
if(!dependent_slice_segment_flag) {	
for(i=0; i<num_extra_slice_header_bits; i++)	
slice_reserved_flag[i]	u(1)
slice_type	ue(v)
if(output_flag_present_flag)	
pic_output_flag	u(1)
if(separate_colour_plane_flag == 1)	
colour_plane_id	u(2)
if(nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) {	
slice_pic_order_ont_lsb	u(v)
short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)	
short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)	
else if(num_short_term_ref_pic_sets>1)	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps>0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i=0; i<num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i<num_long_term_sps) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps>1)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
} else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
}	
}	
}	
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	

FIG. 60

slice_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
}	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag){	
slice_sao_luma_flag	u(1)
slice_sao_chroma_flag	u(1)
}	
if(slice_type == P slice_type == B){	
num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag){	
num_ref_idx_l0_active_minus1	ue(v)
if(slice_type == B)	
num_ref_idx_l1_active_minus1	ue(v)
}	
if(lists_modification_present_flag && NumPocTotalCurr>1)	
ref_pic_lists_modification()	
if(slice_type == B)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(cabac_init_present_flag)	
cabac_init_flag	u(1)
if(slice_temporal_mvp_enabled_flag){	
if(slice_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
if((collocated_from_l0_flag && num_ref_idx_l0_active_minus1>0)	
(!collocated_from_l0_flag && num_ref_idx_l1_active_minus1>0))	
collocated_ref_idx	ue(v)
}	
if((weighted_pred_flag && slice_type == P)	
(weighted_bipred_flag && slice_type == B))	
pred_weight_table()	
five_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
}	
slice_qp_delta	se(v)
if(pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag){	
slice_cb_qp_offset	se(v)
slice_cr_qp_offset	se(v)
}	
if(deblocking_filter_override_enabled_flag)	
deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(deblocking_filter_override_flag){	
slice_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!slice_deblocking_filter_disabled_flag){	
slice_beta_offset_div2	se(v)
slice_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	

FIG. 61

}	
if(pps_loop_filter_across_slices_enabled_flag && (slice_sao_luma_flag slice_sao_chroma_flag !slice_deblocking_filter_disabled_flag))	
slice_loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
}	
if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
num_entry_point_offsets	ue(v)
if(num_entry_point_offsets>0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for (i=0; i<num_entry_point_offsets; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
}	
if(slice_segment_header_extension_present_flag) {	
slice_segment_header_extension_length	ue(v)
for (i=0; i<slice_segment_header_extension_length; i++)	
slice_segment_header_extension_data_byte[i]	u(8)
}	
byte_alignment()	
}	

FIG. 62

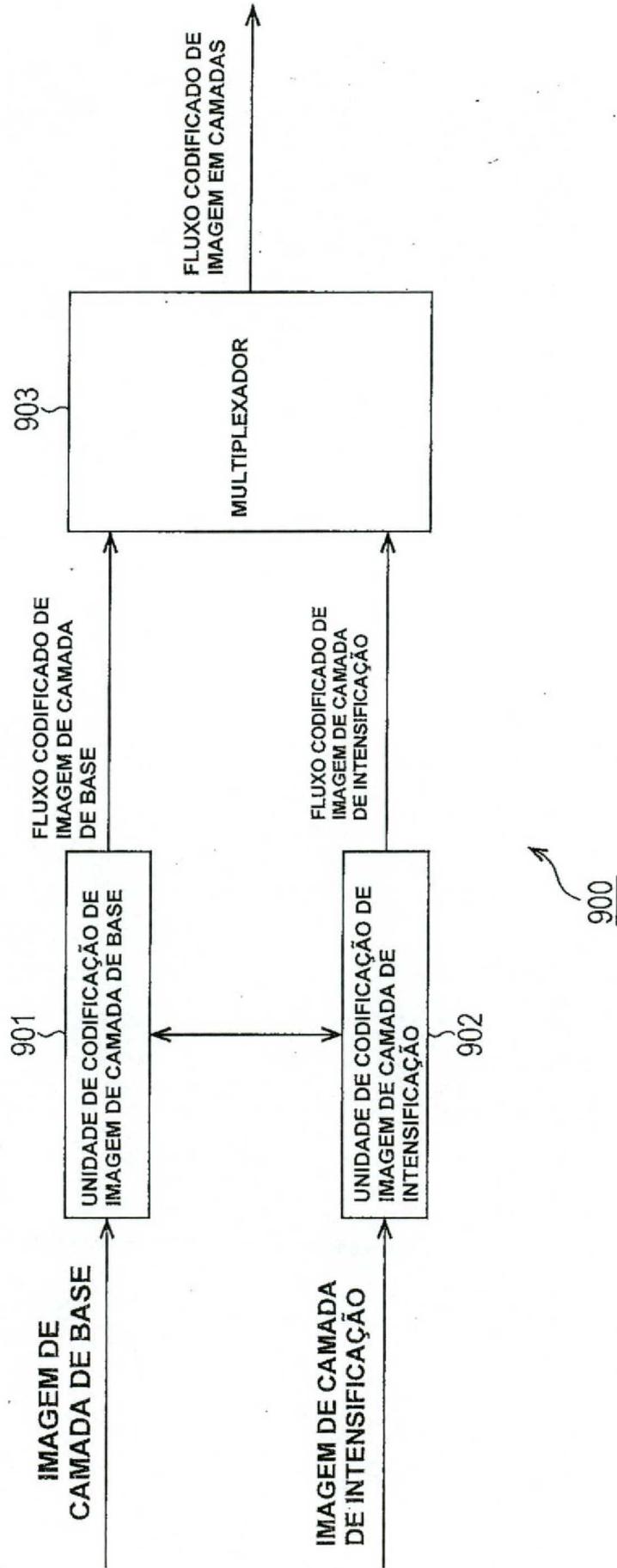


FIG. 63

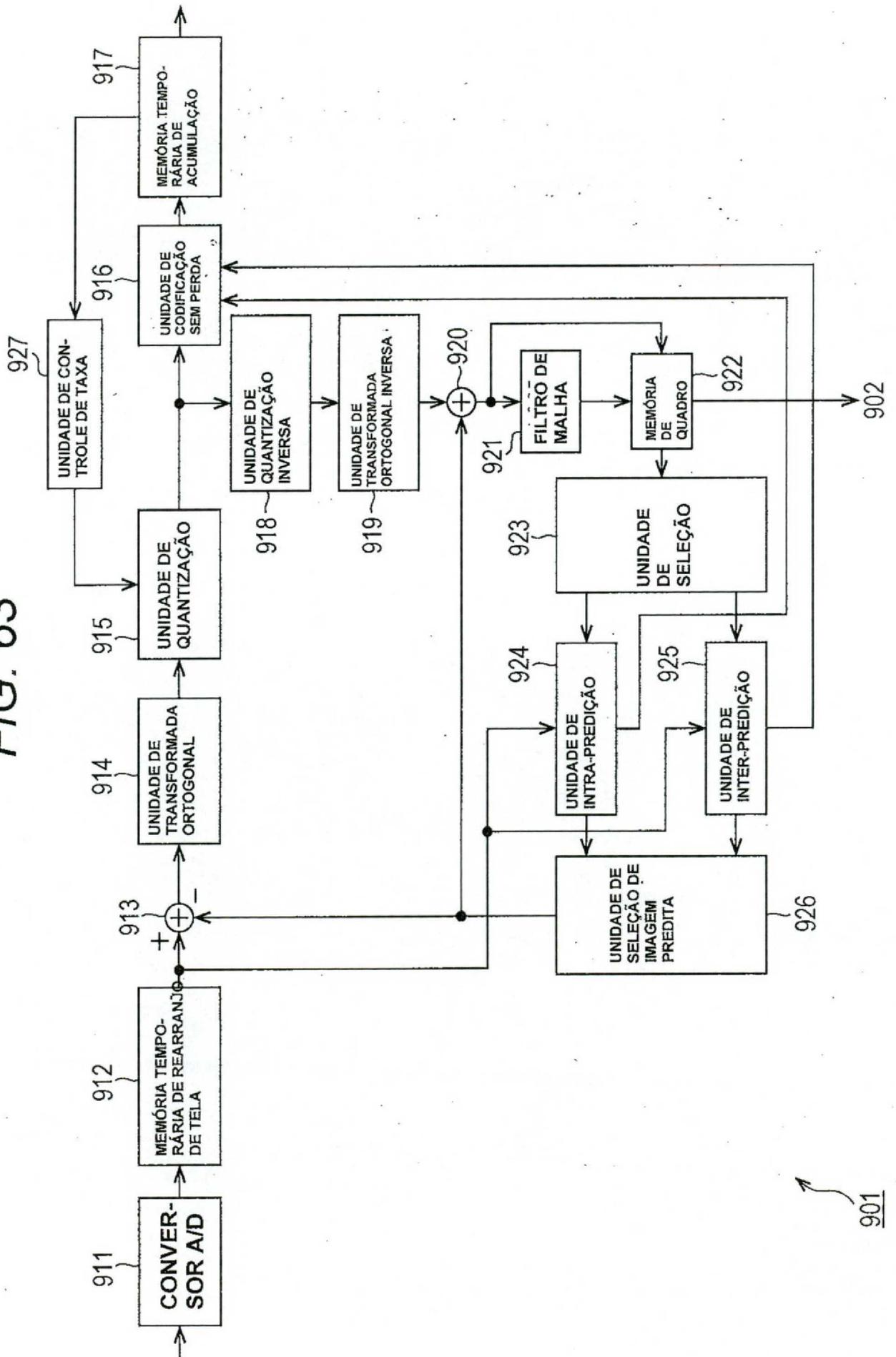


FIG. 64

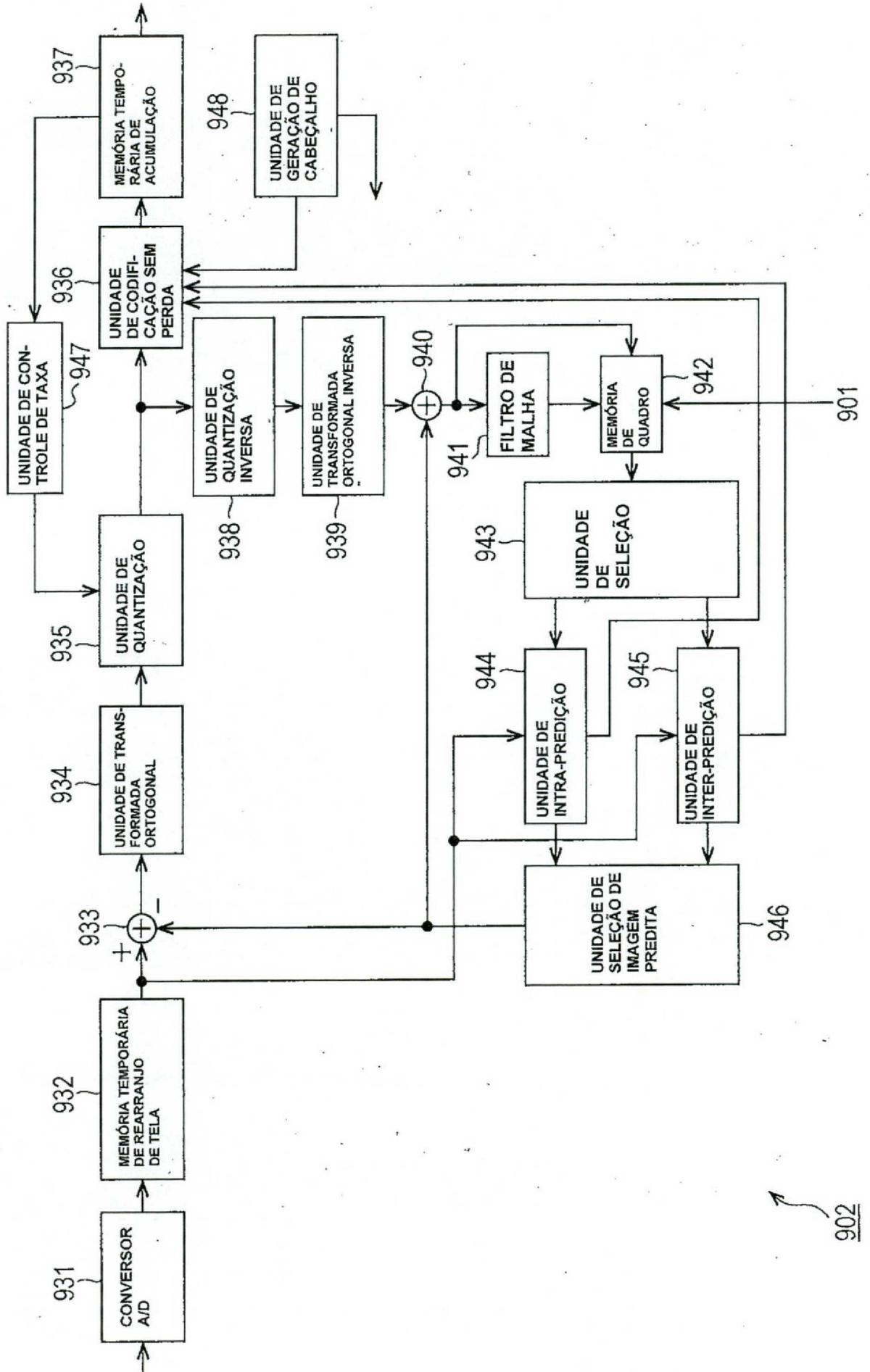


FIG. 65

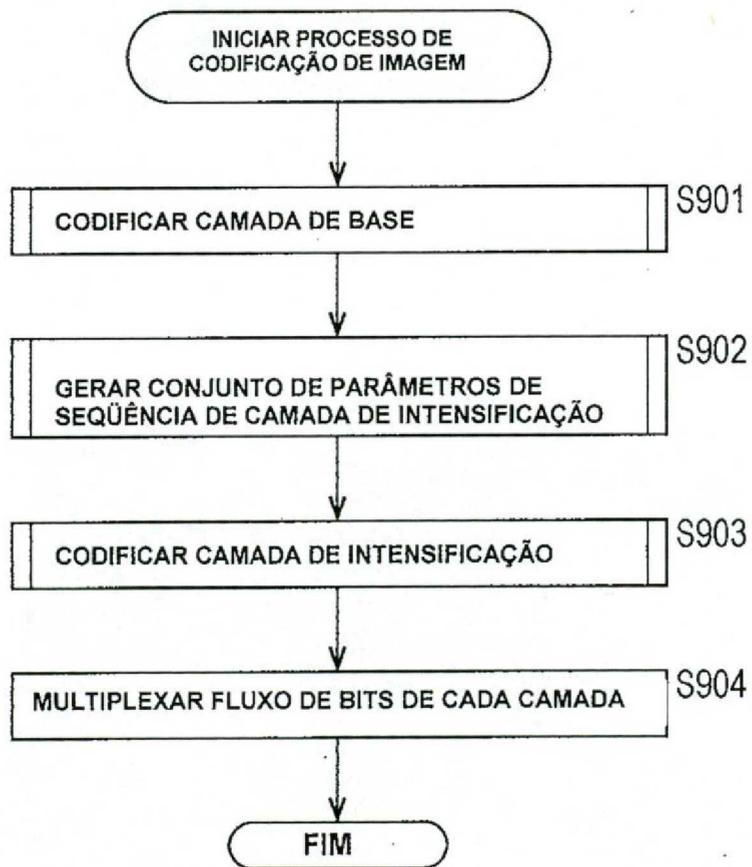


FIG. 66

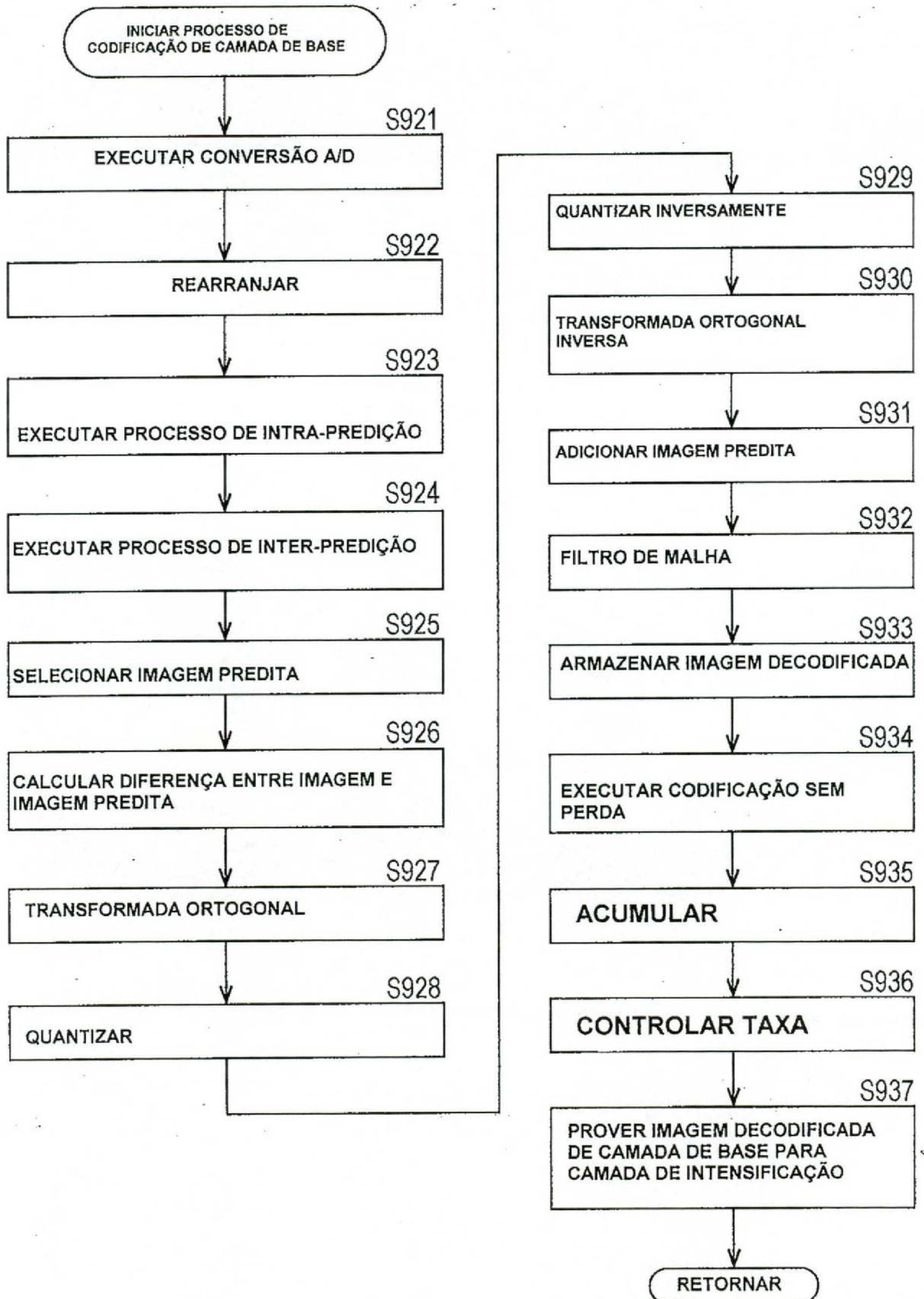


FIG. 67

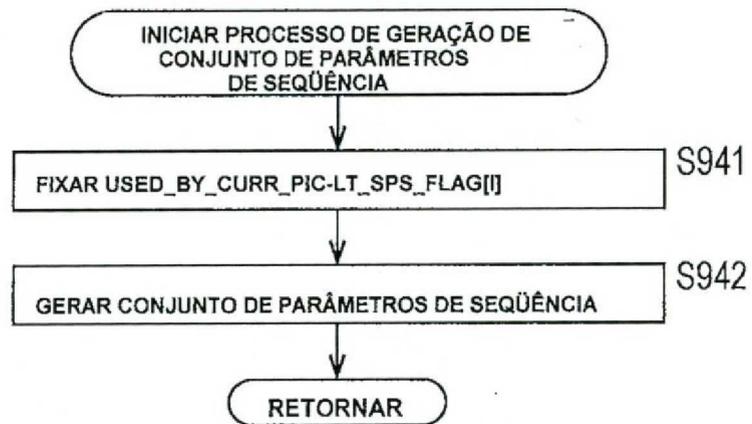


FIG. 68

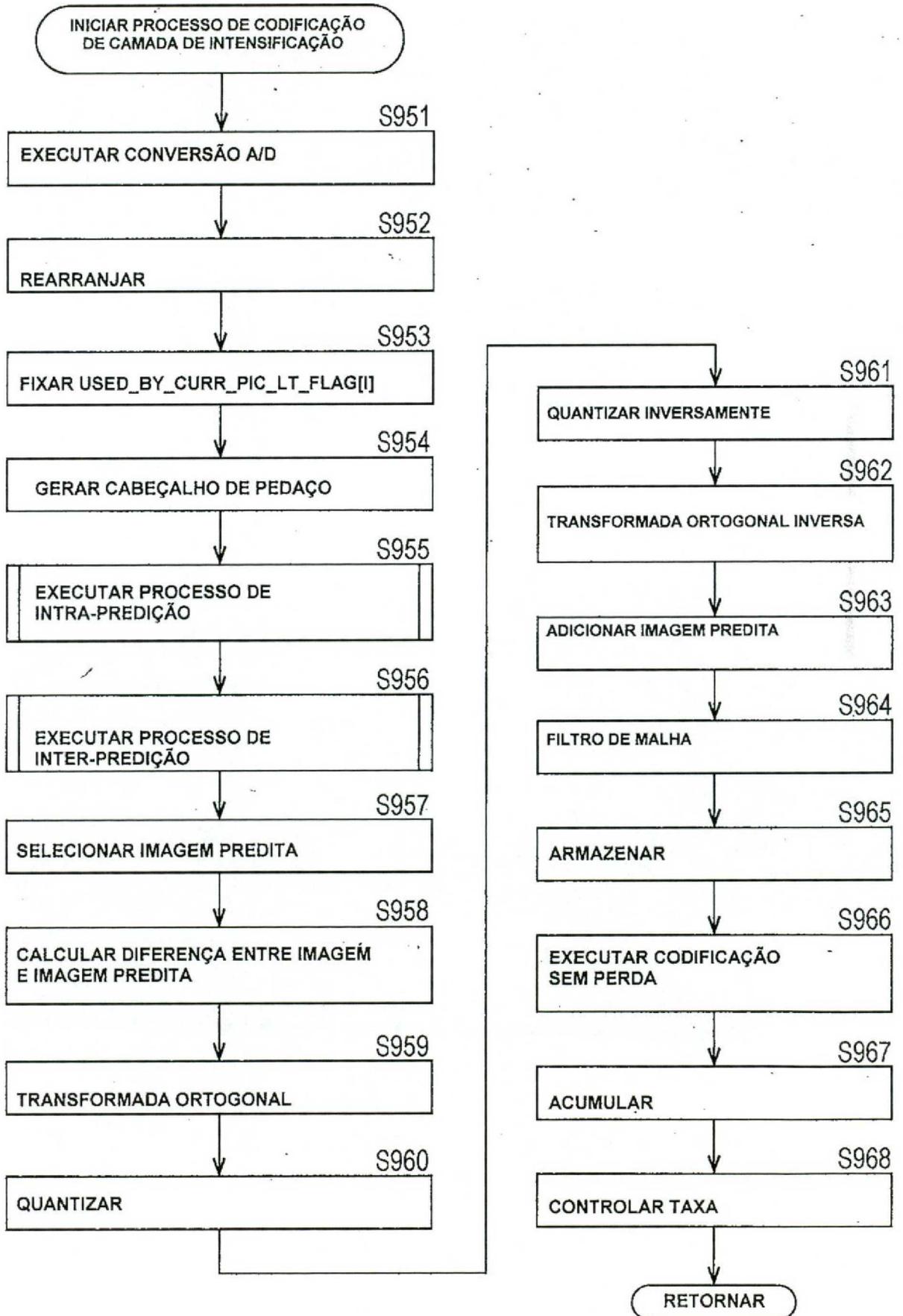


FIG. 69

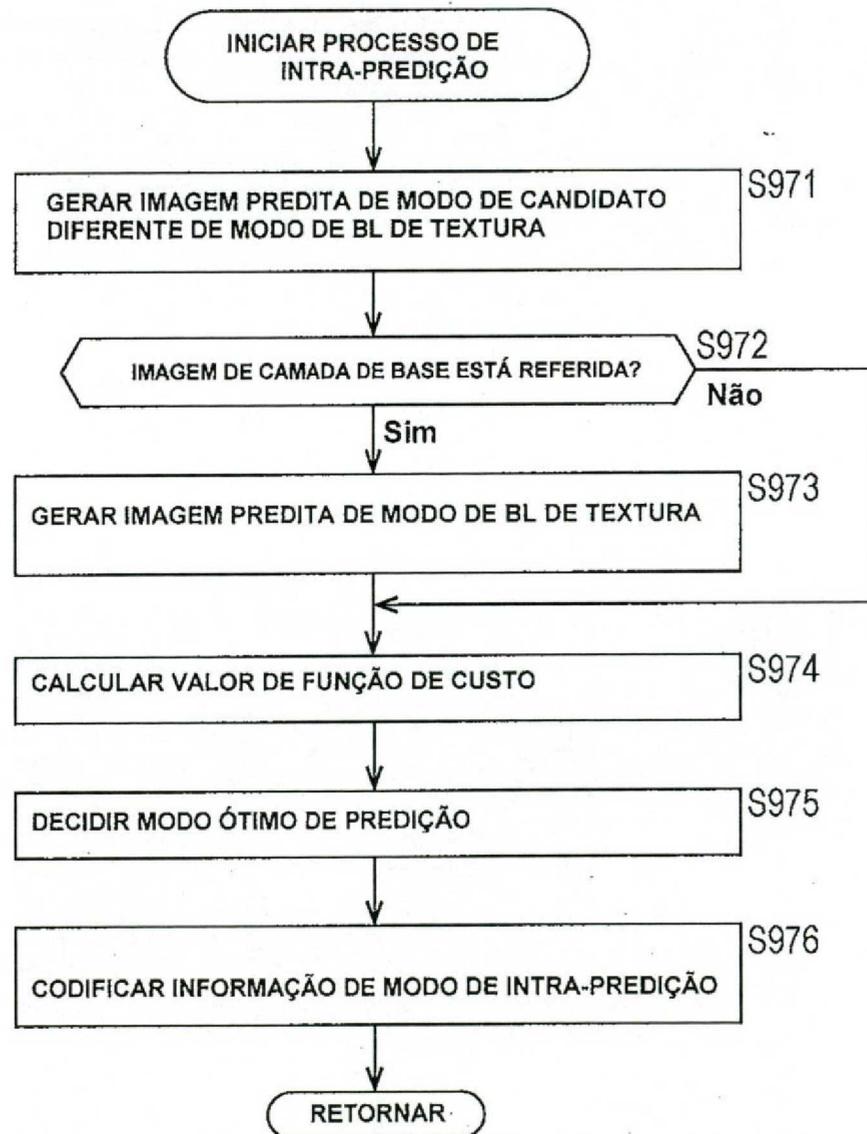


FIG. 70

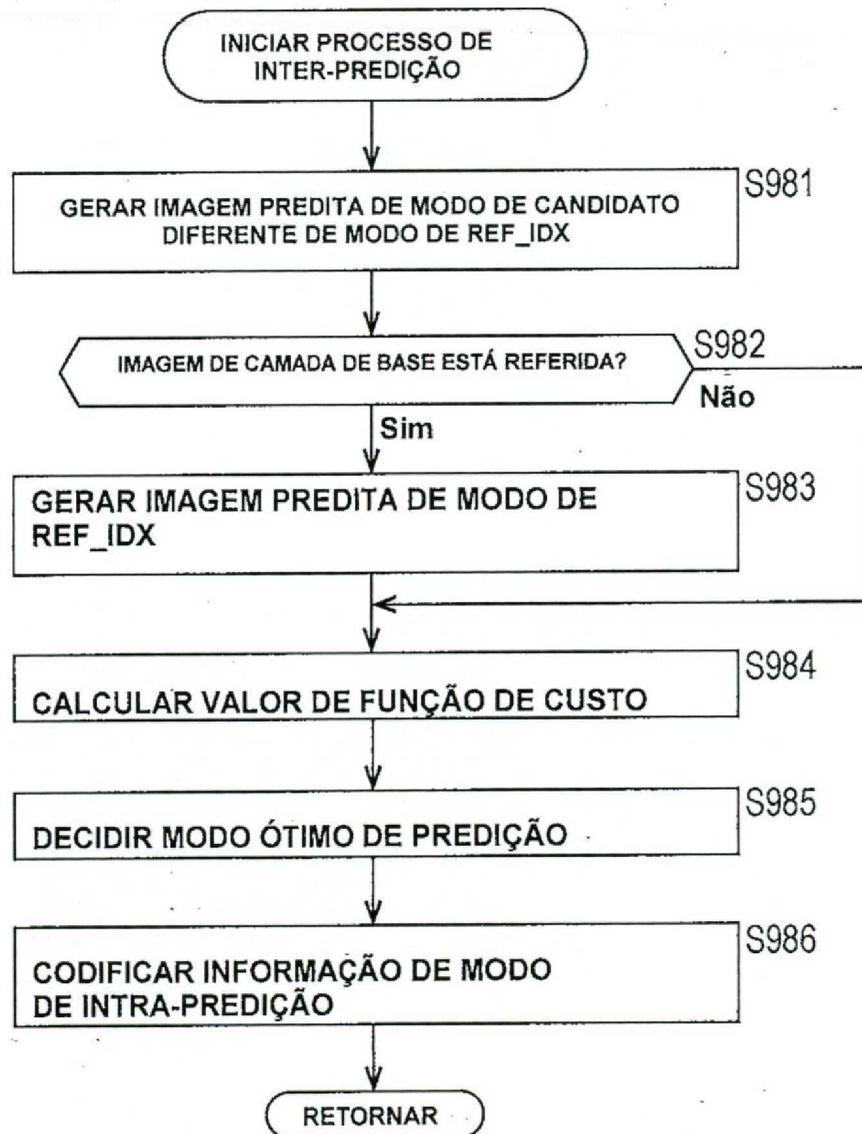


FIG. 71

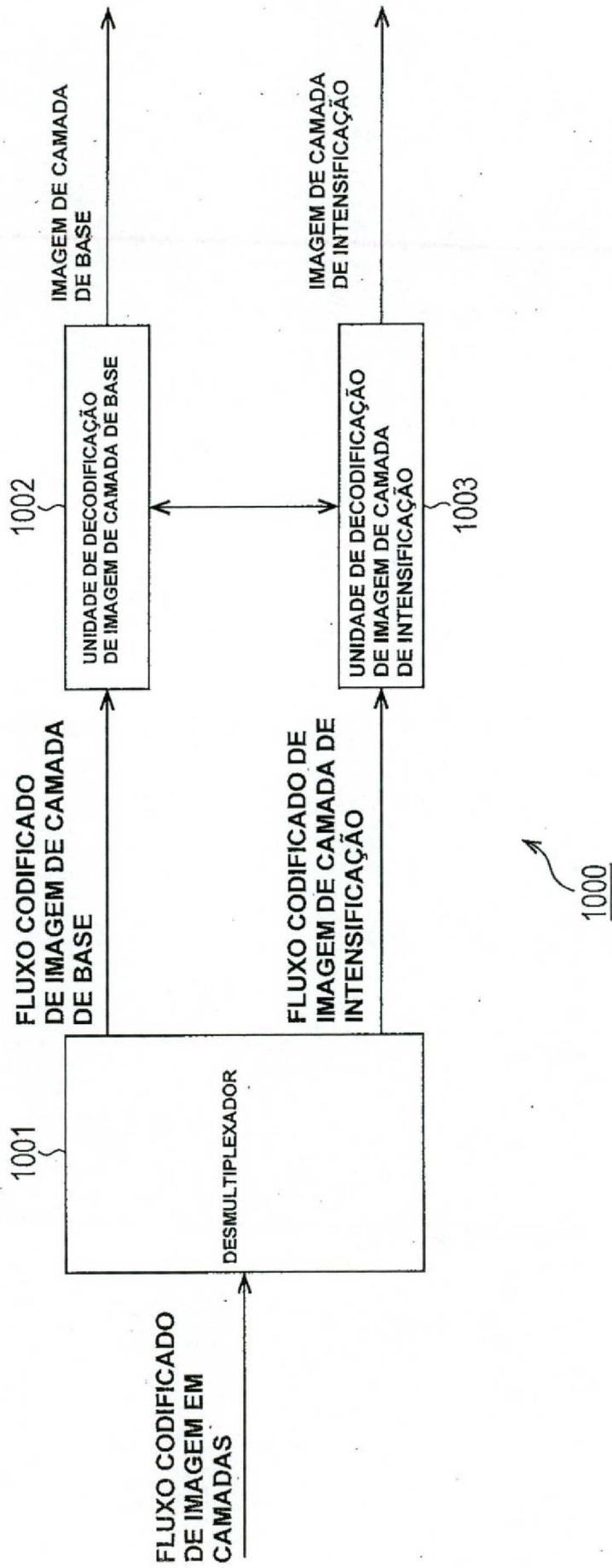


FIG. 72

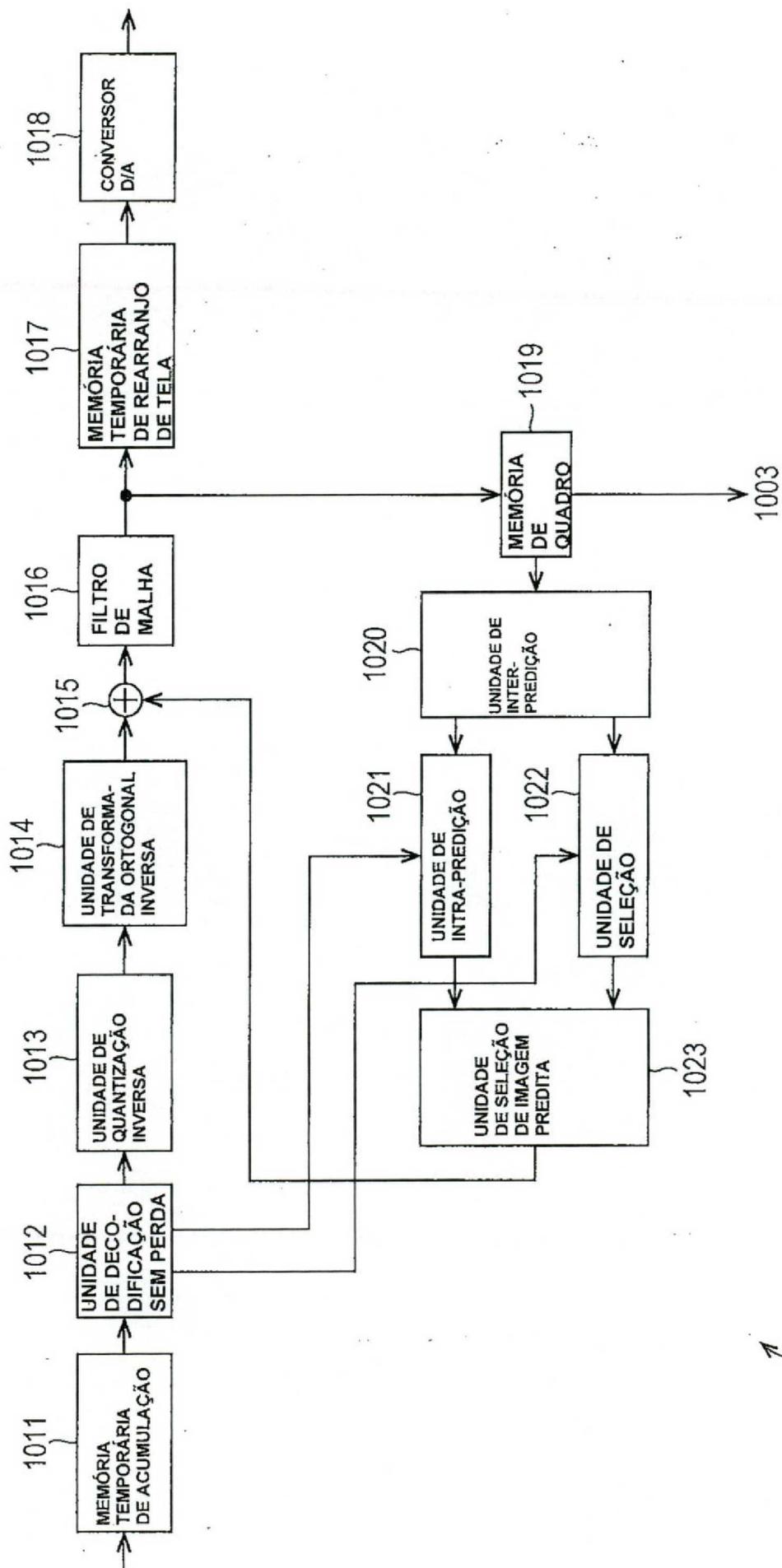


FIG. 73

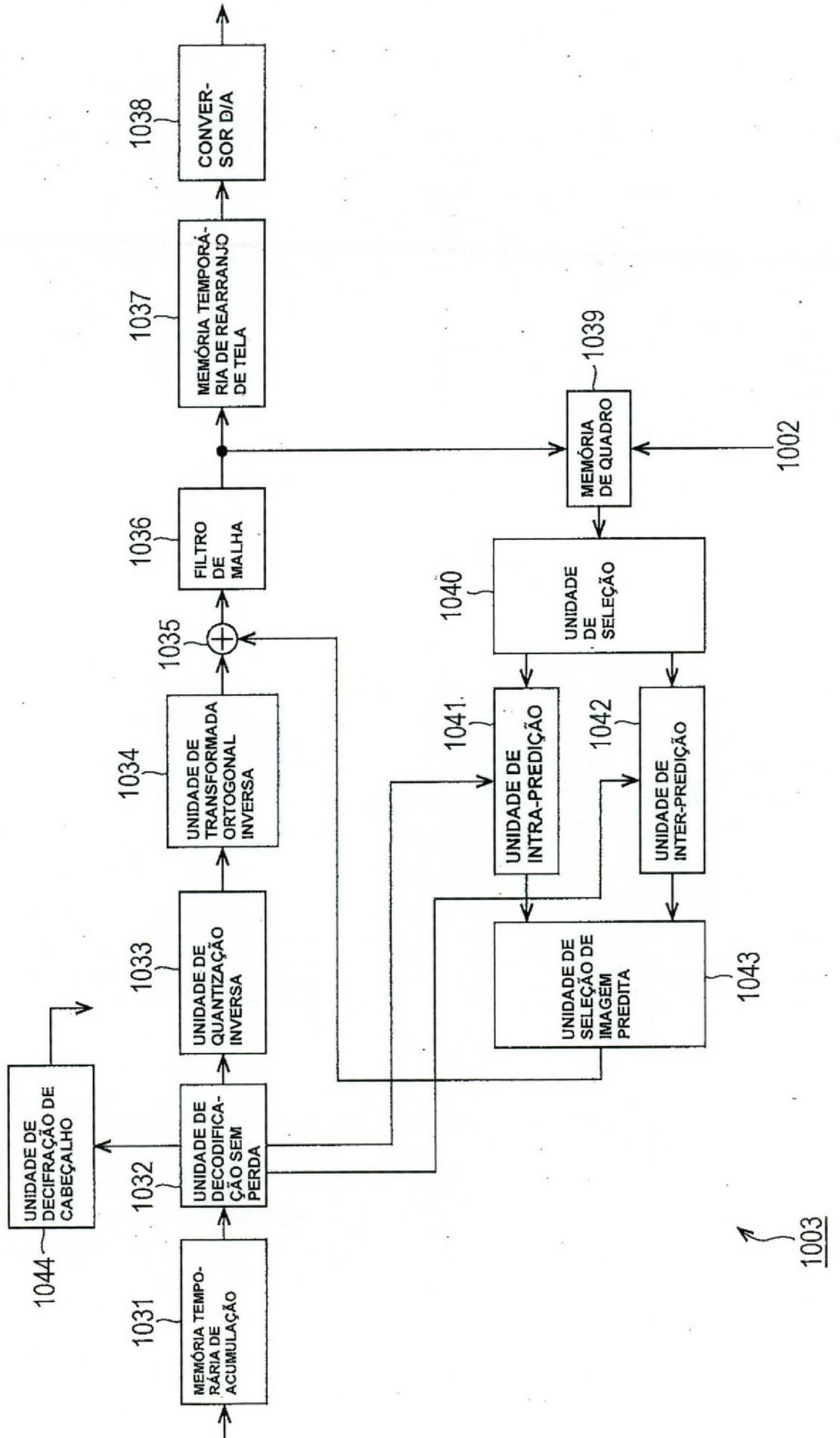


FIG. 74

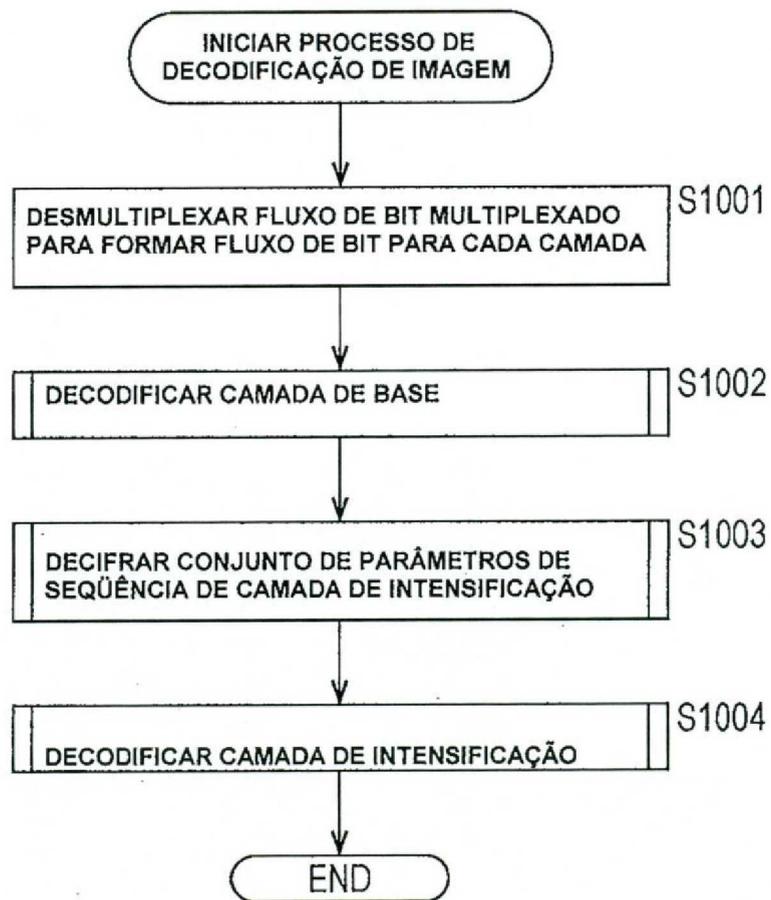


FIG. 75

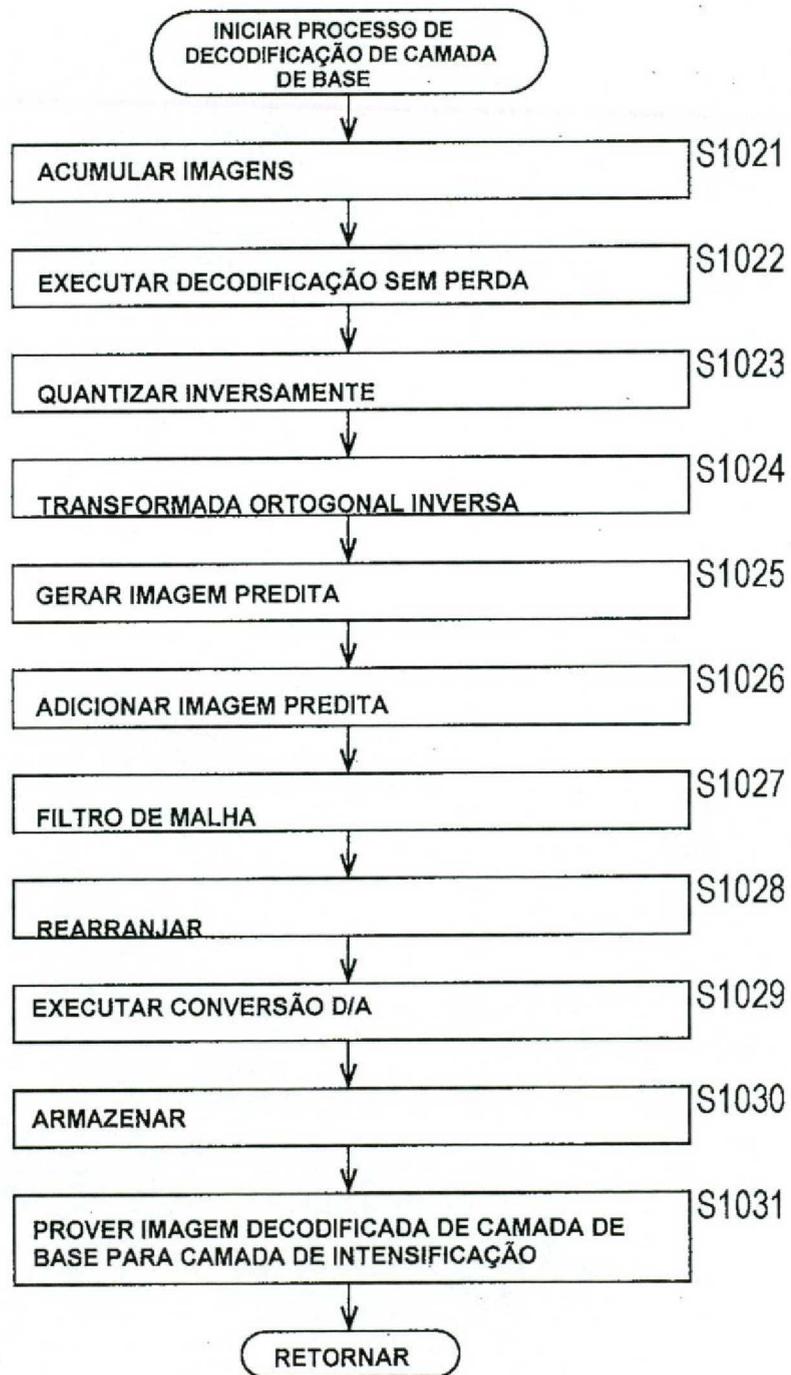


FIG. 76

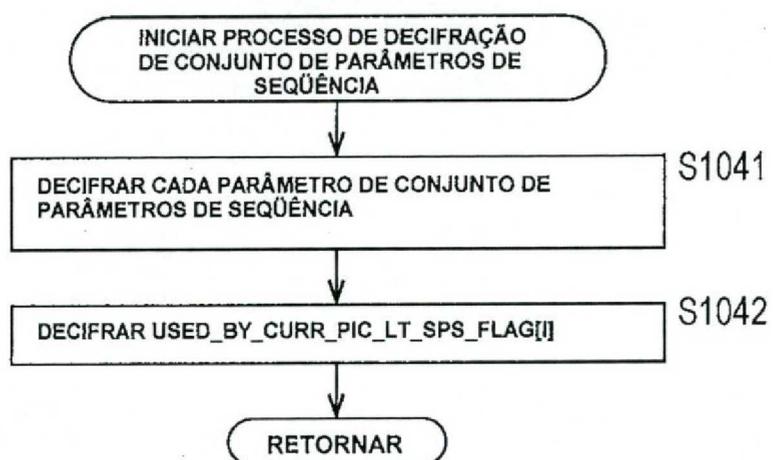


FIG. 77

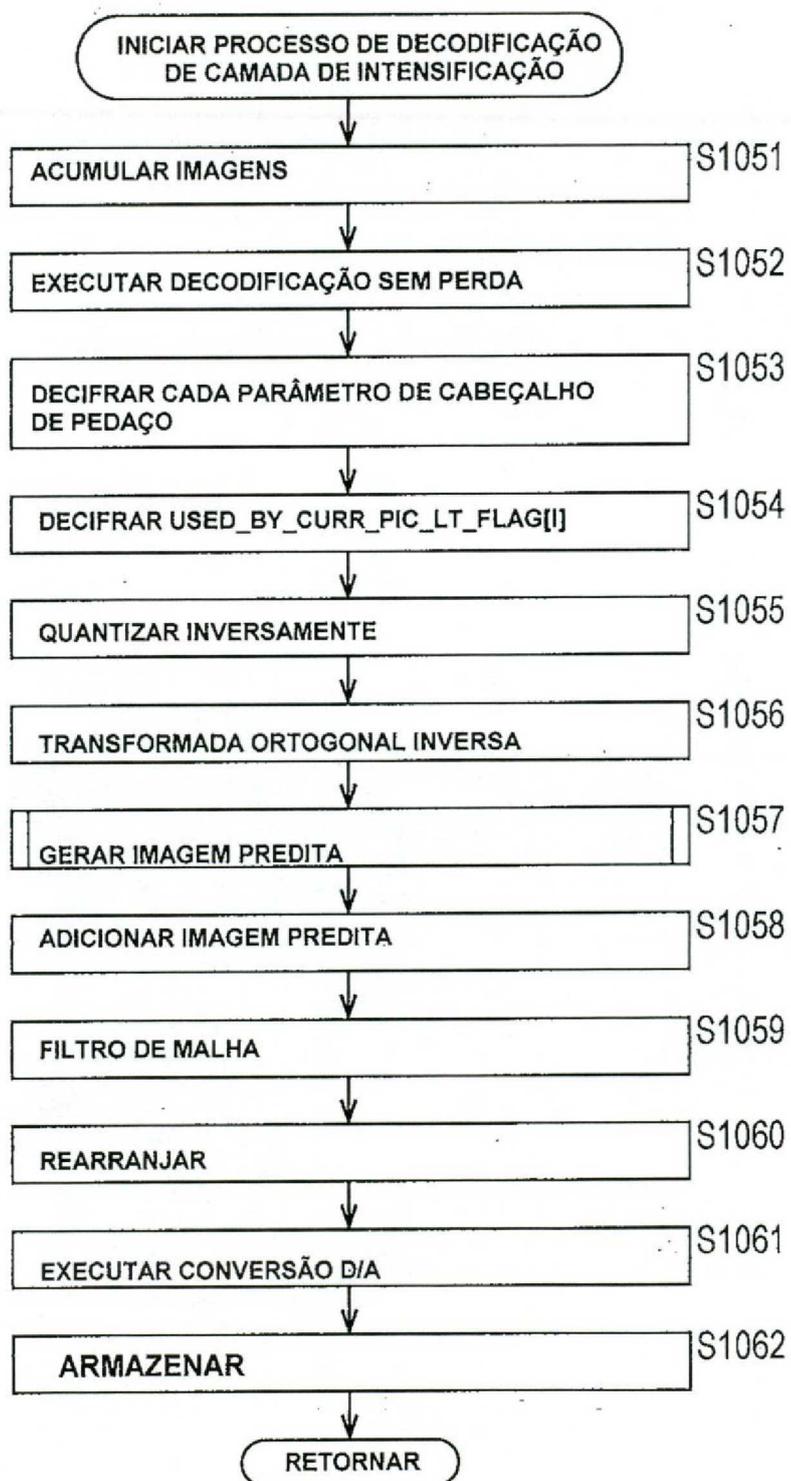


FIG. 78

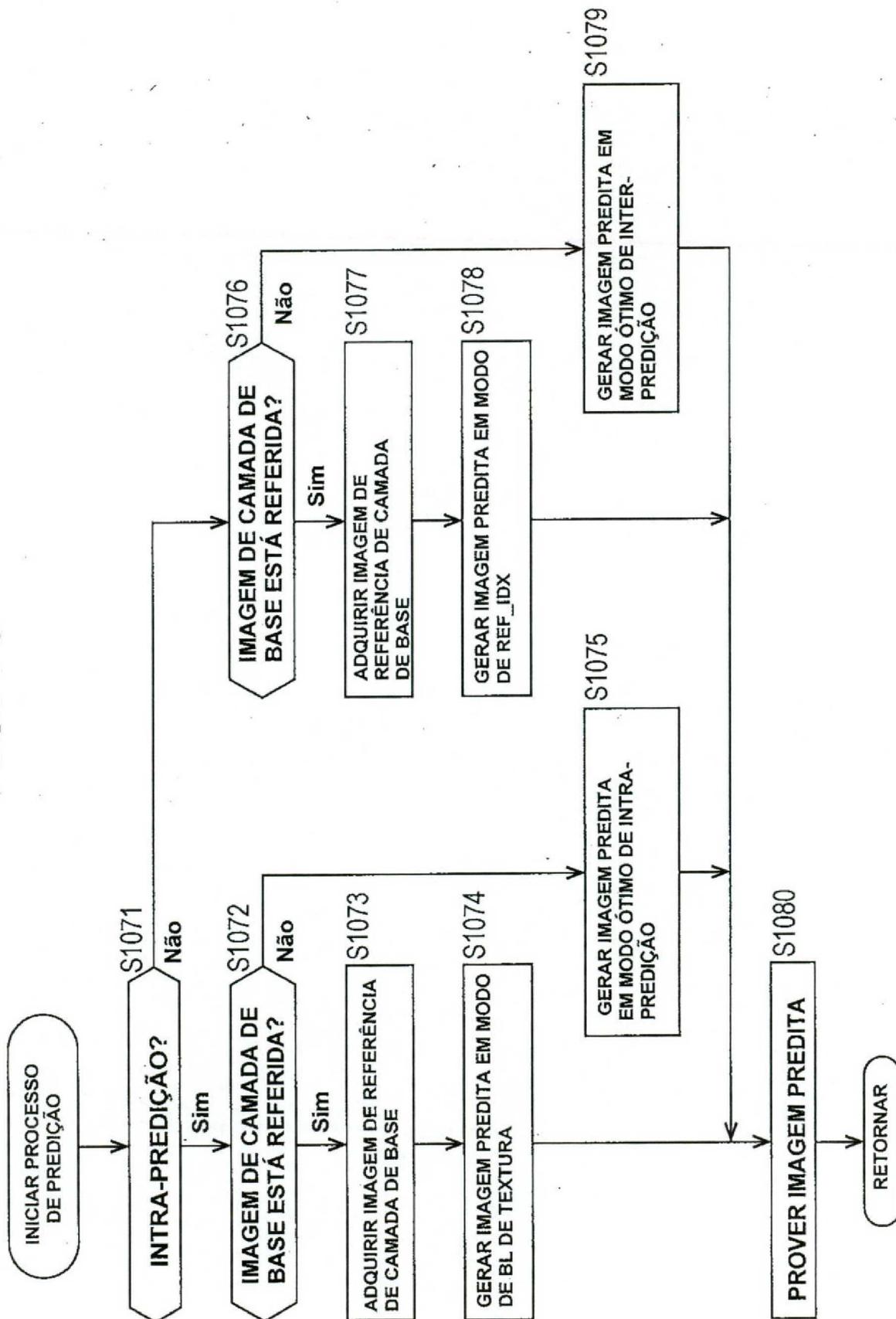


FIG. 79

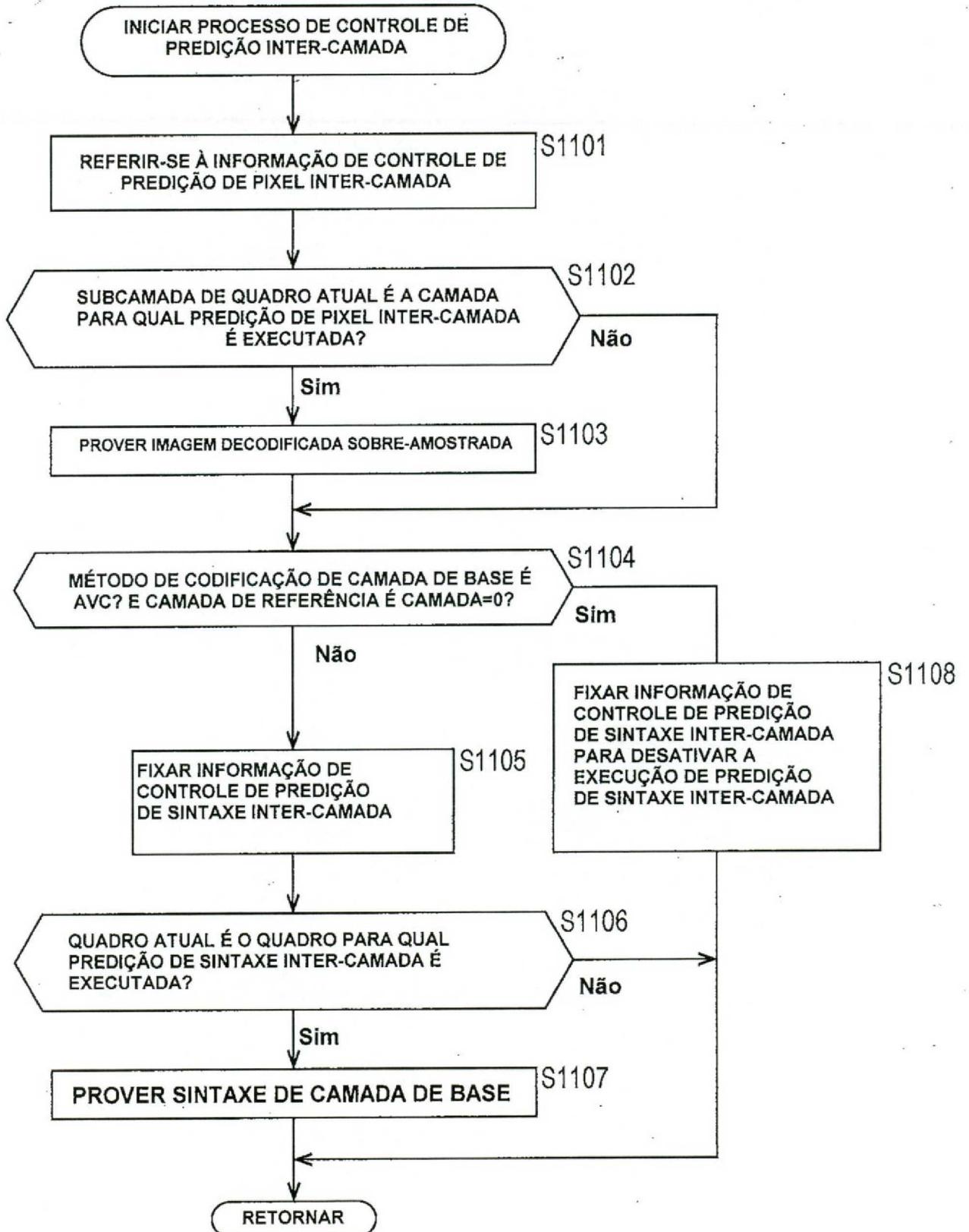


FIG. 80

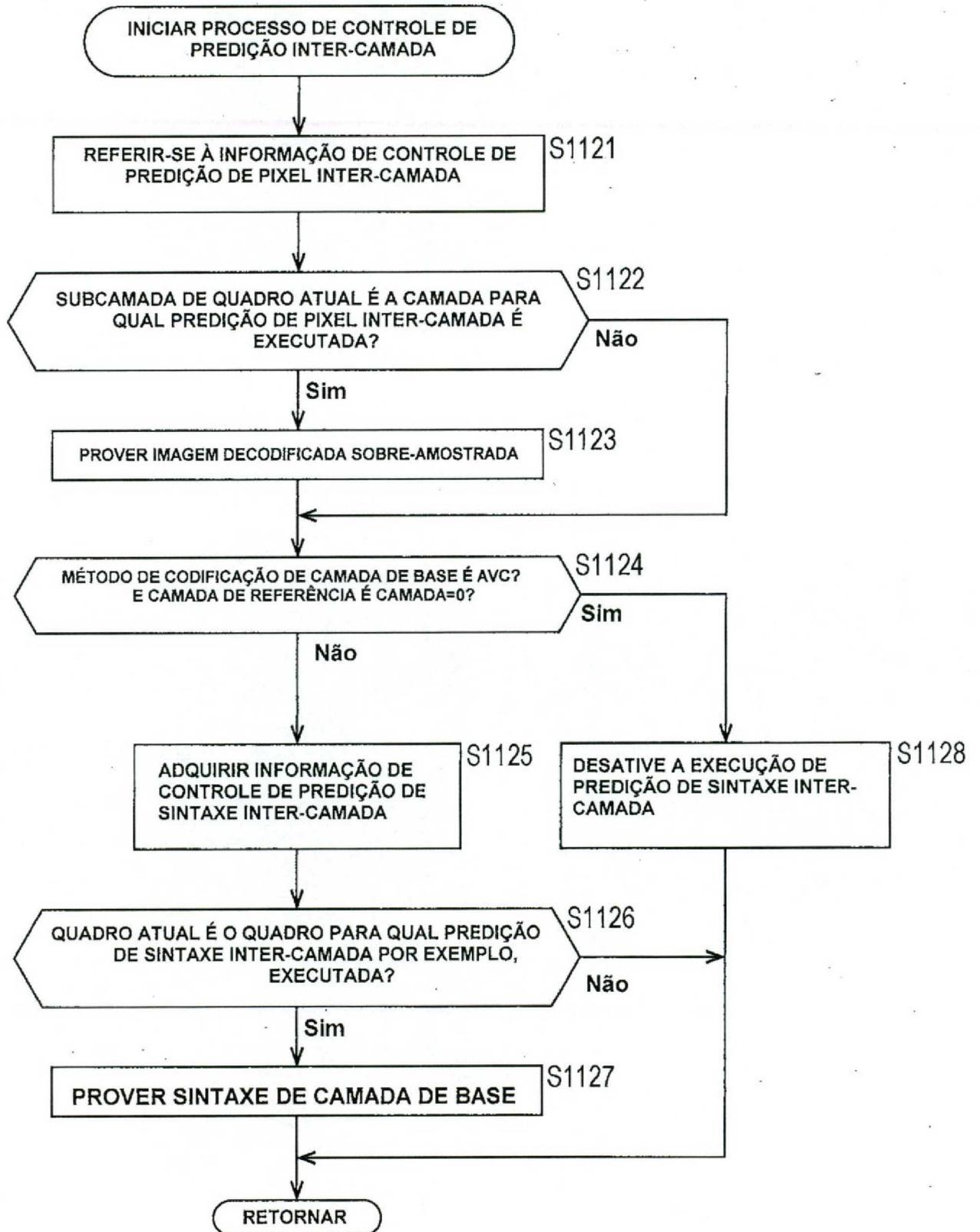


FIG. 81

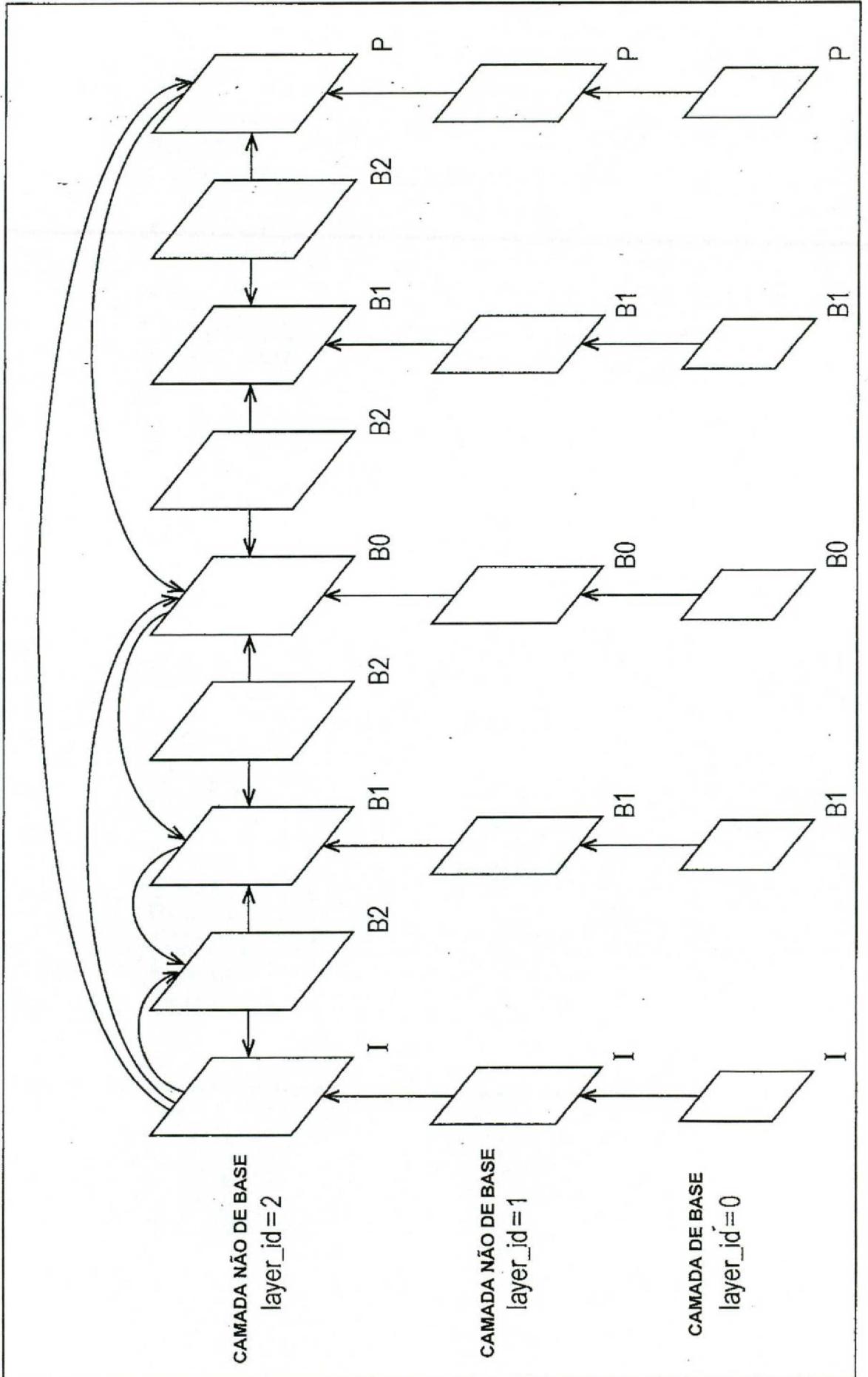


FIG. 82

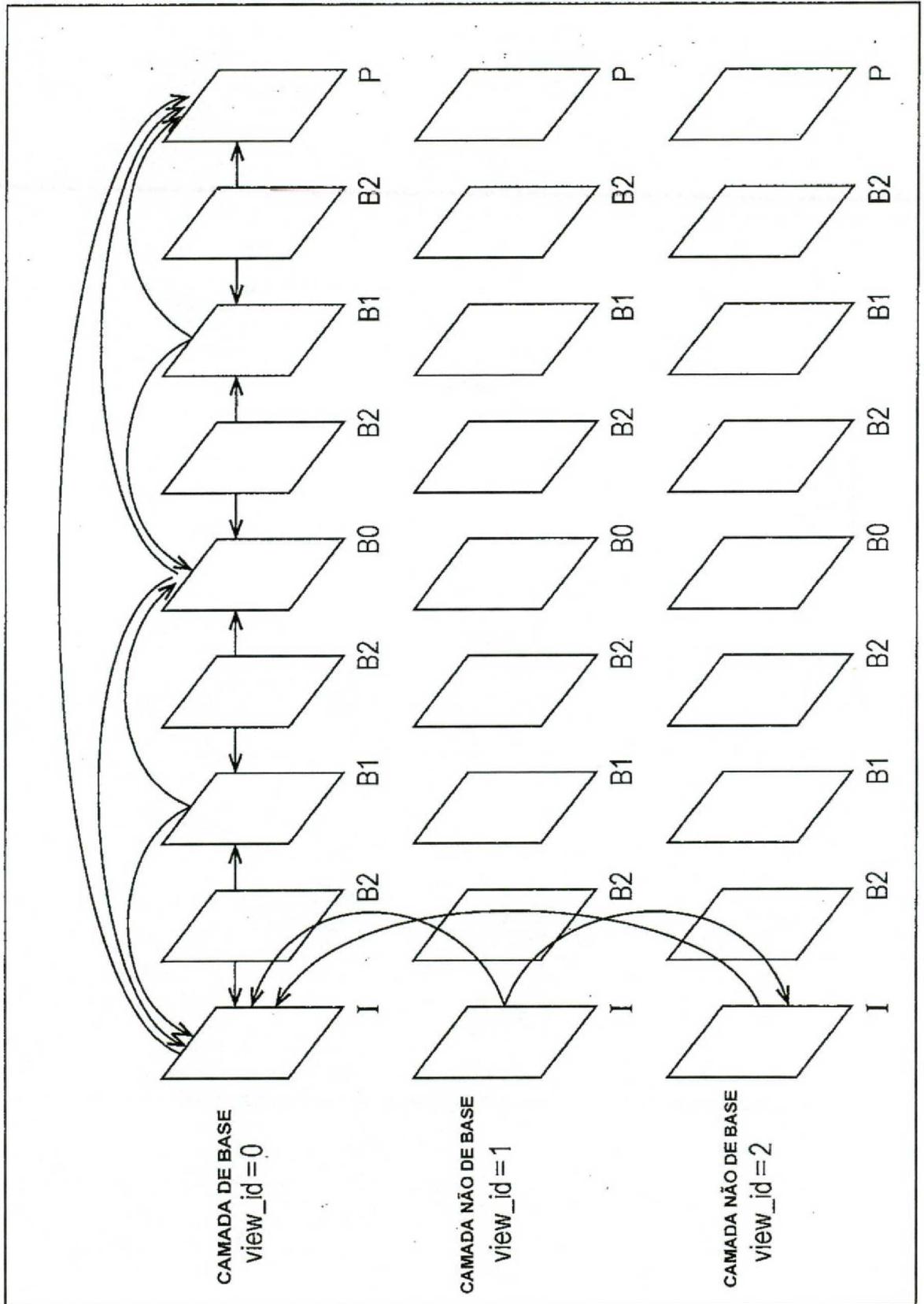


FIG. 83

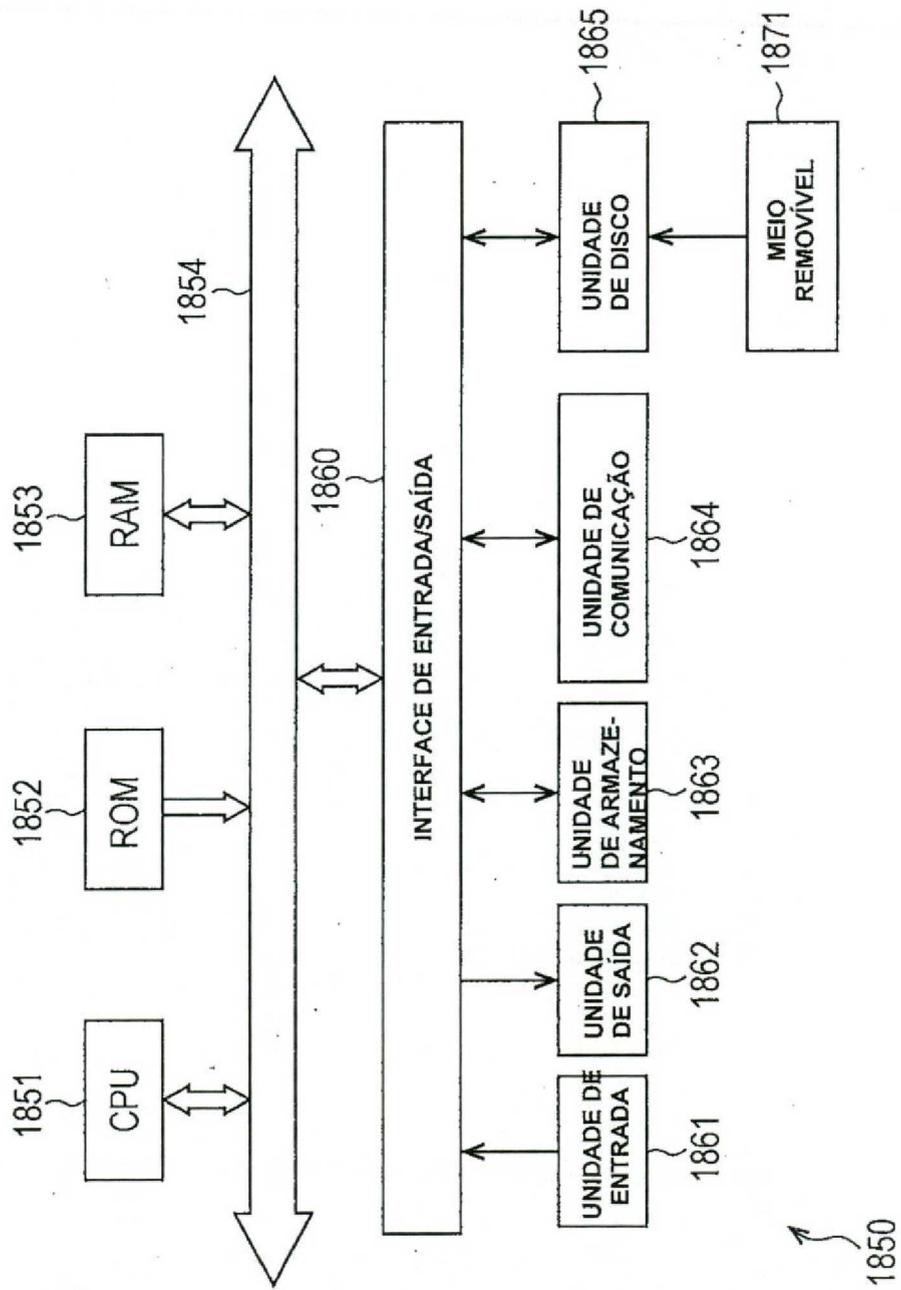


FIG. 84

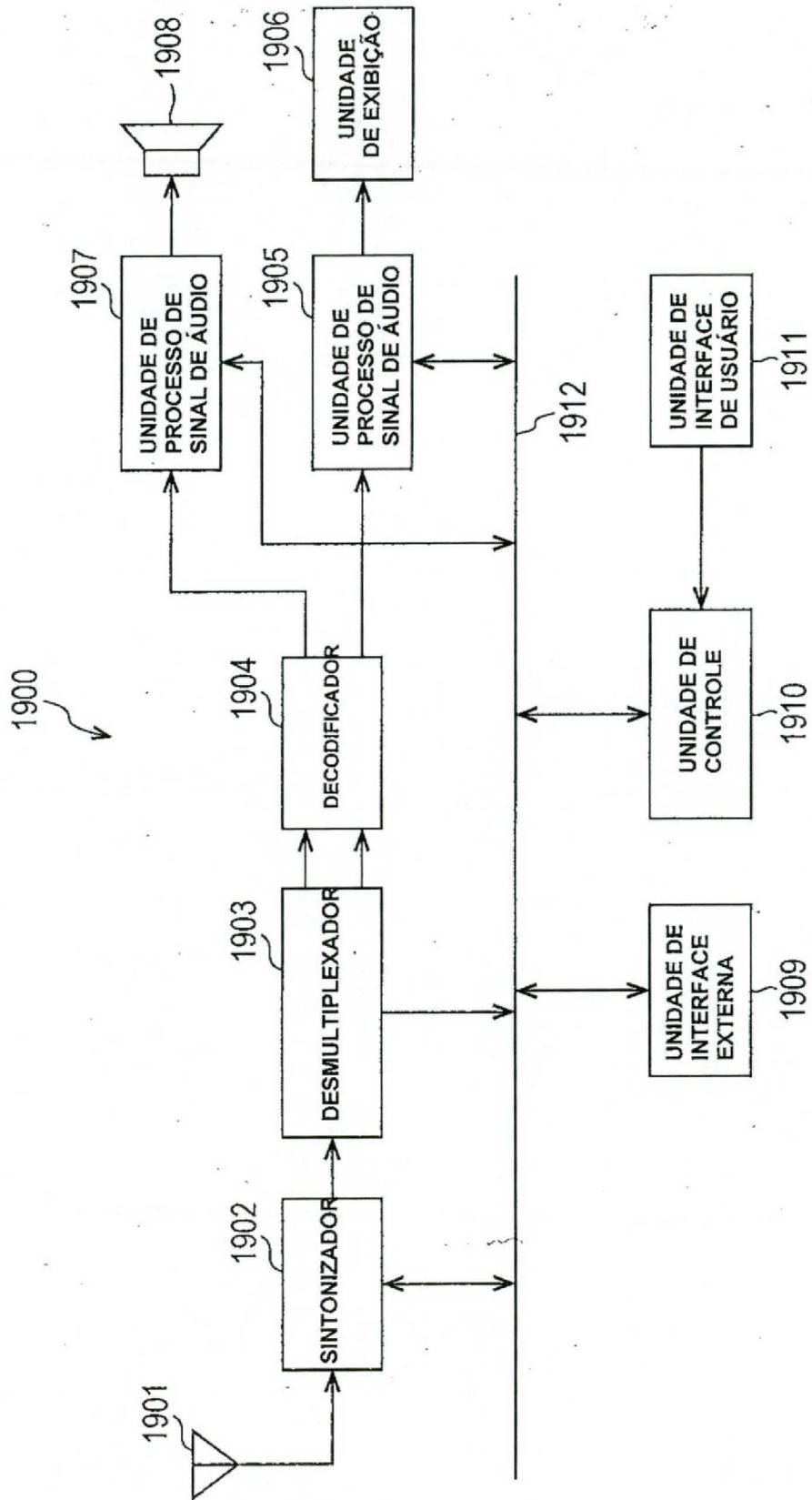


FIG. 85

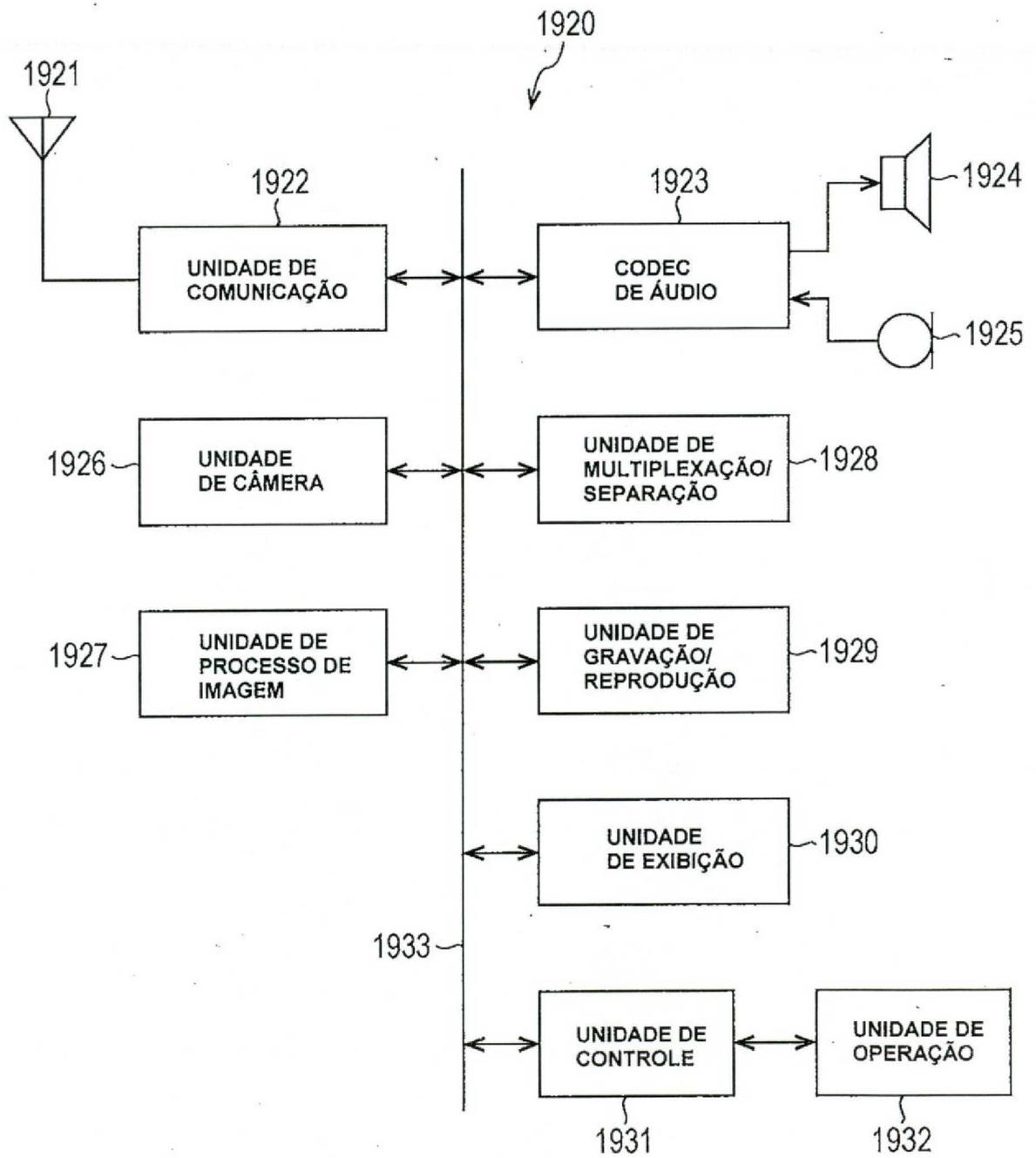


FIG. 86

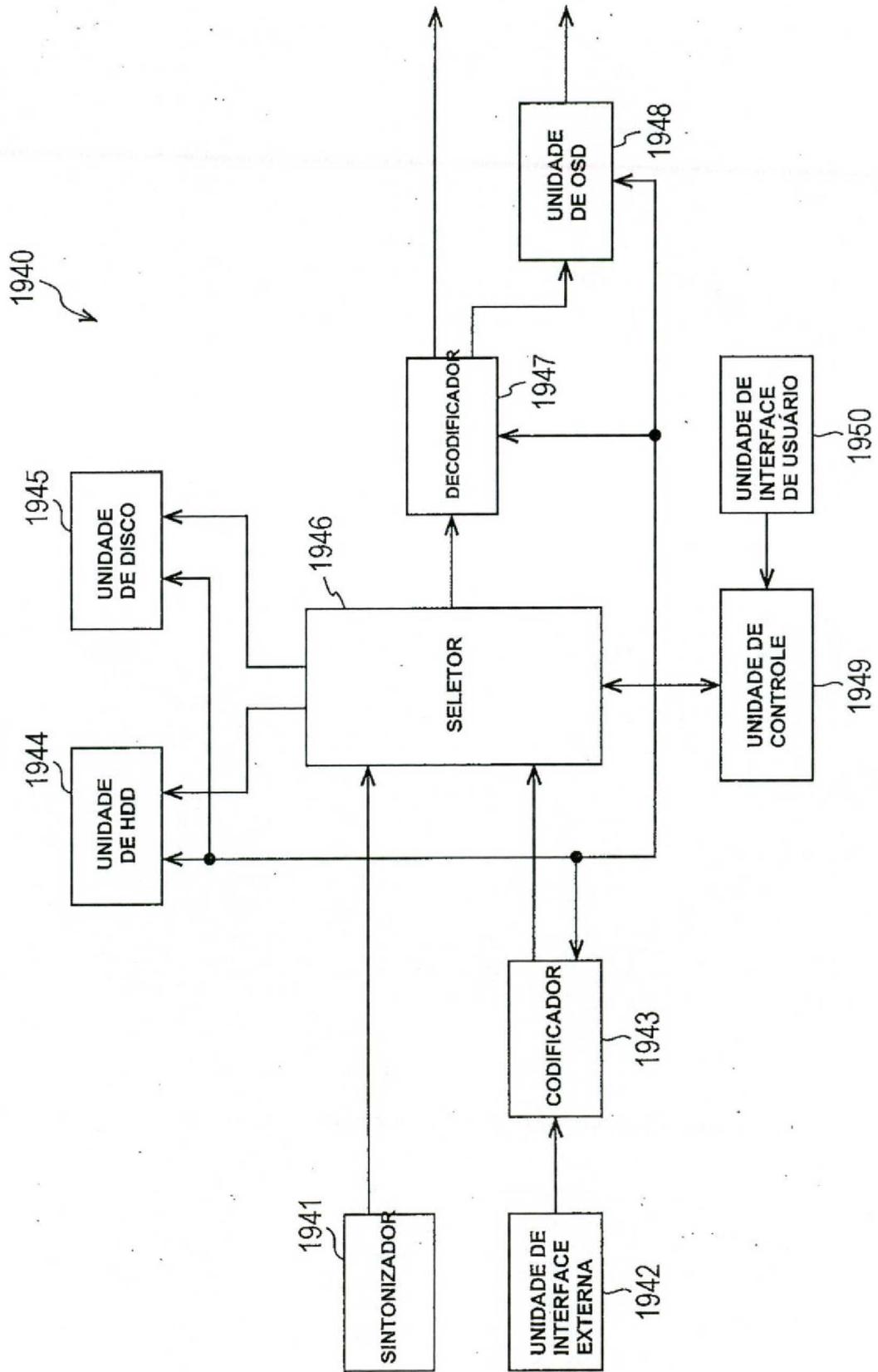


FIG. 87

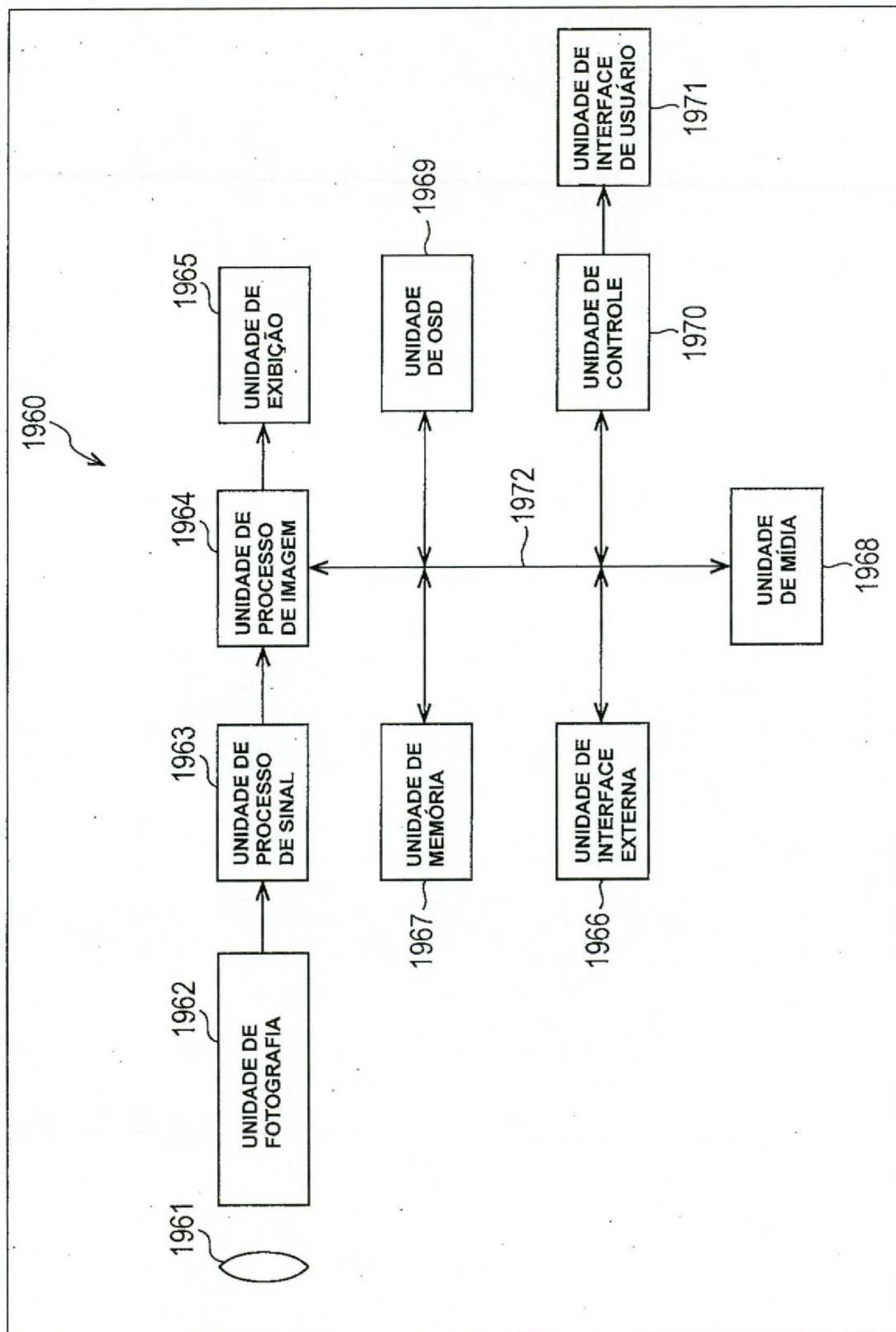


FIG. 88

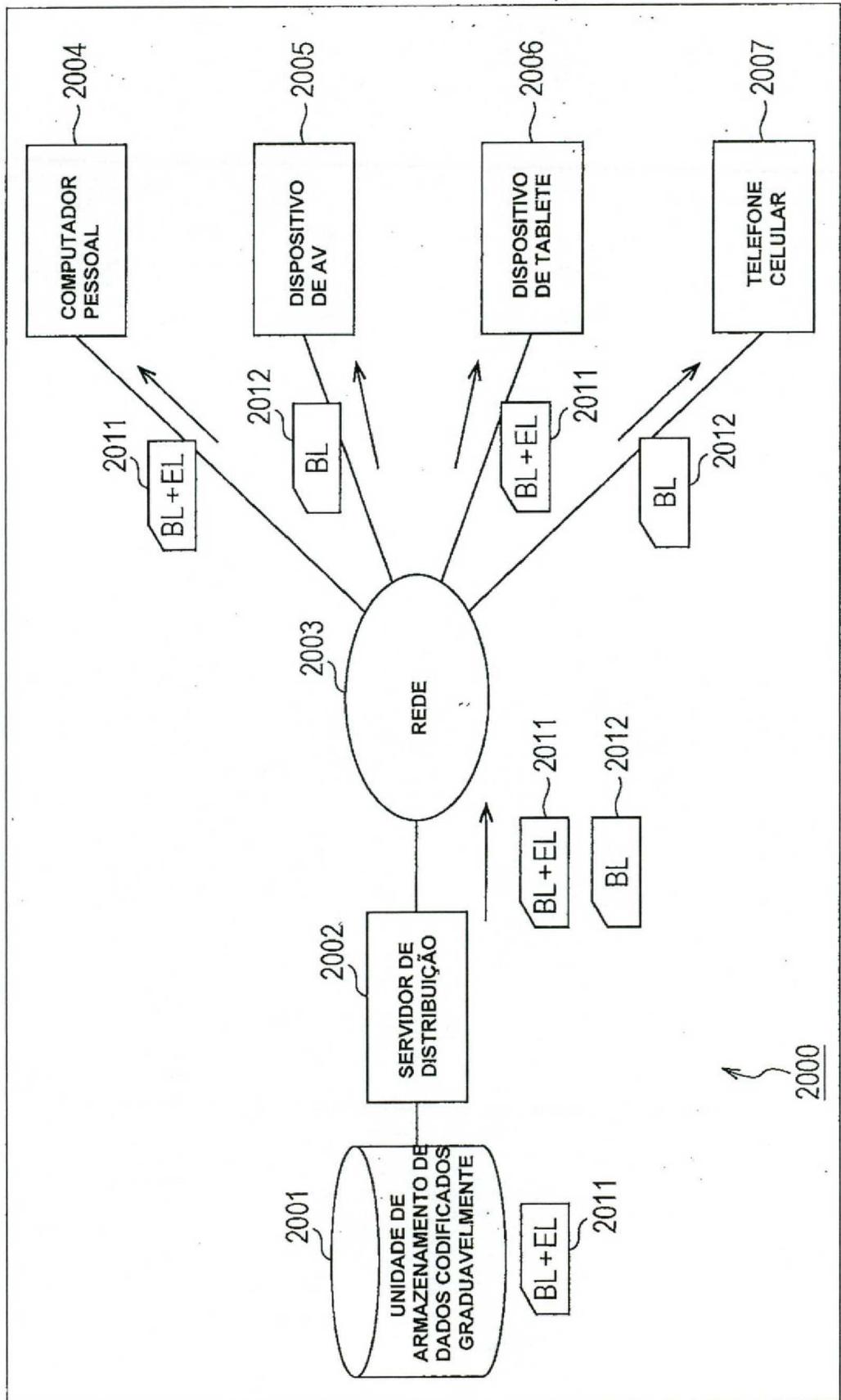


FIG. 89

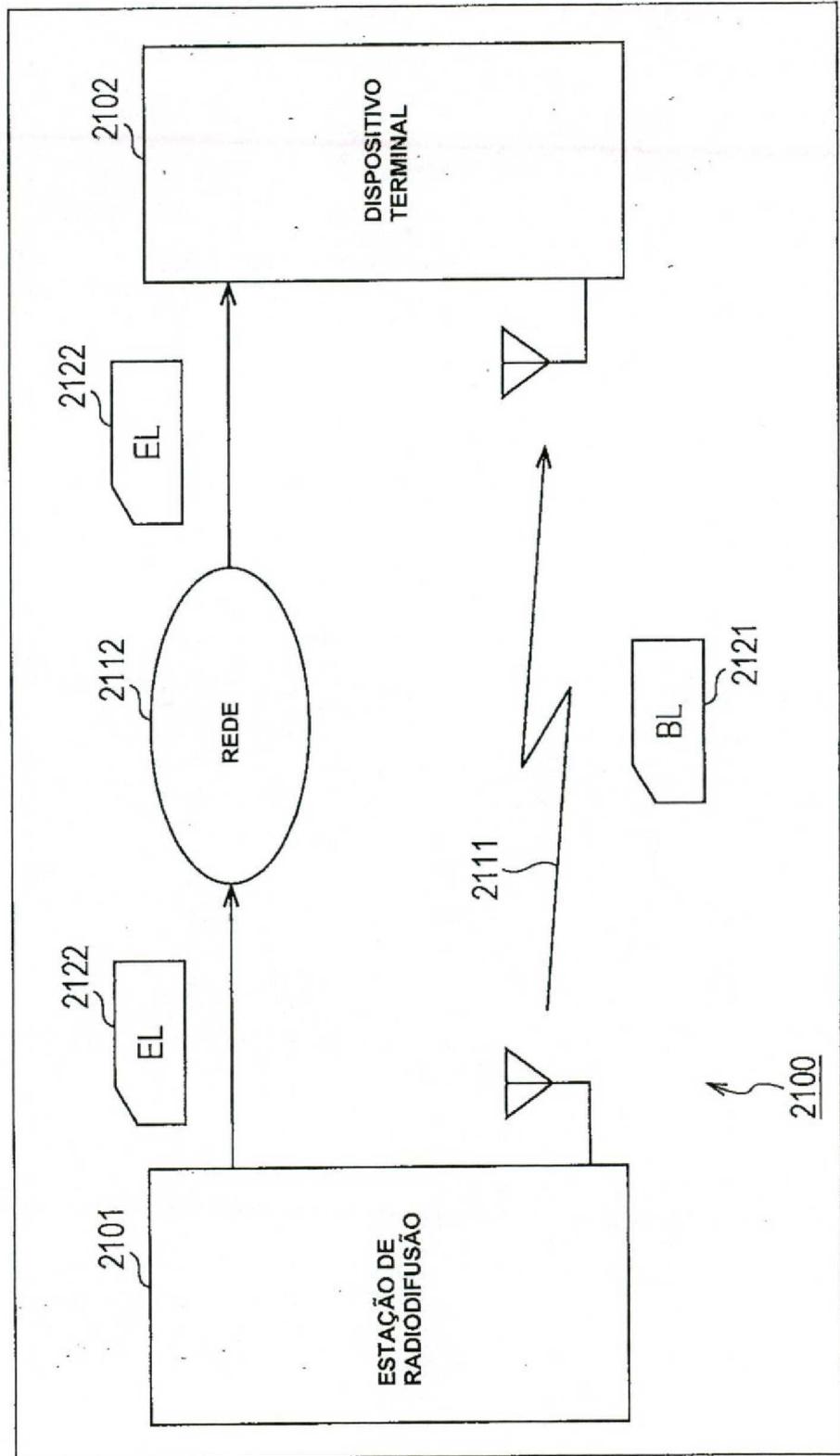


FIG. 90

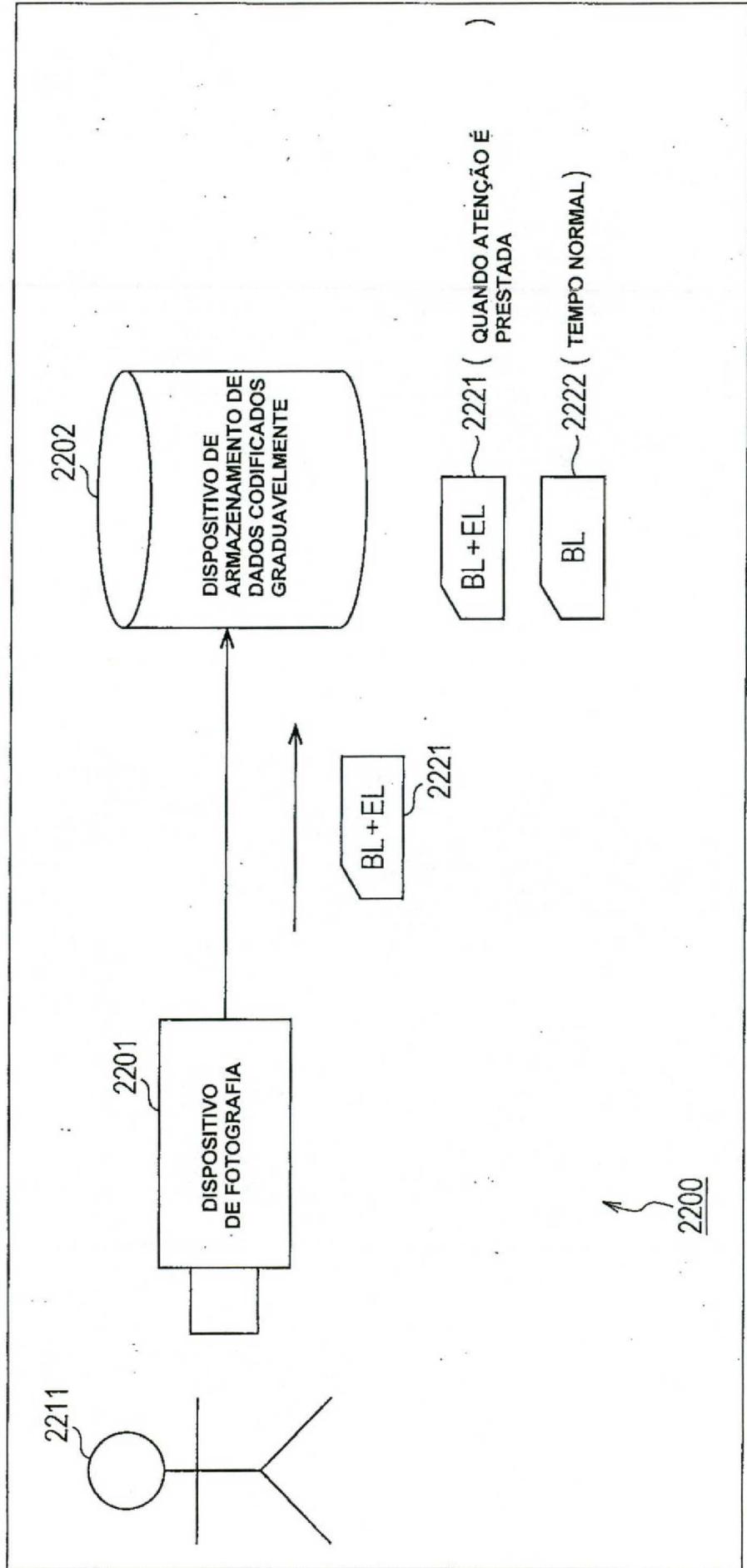


FIG. 91

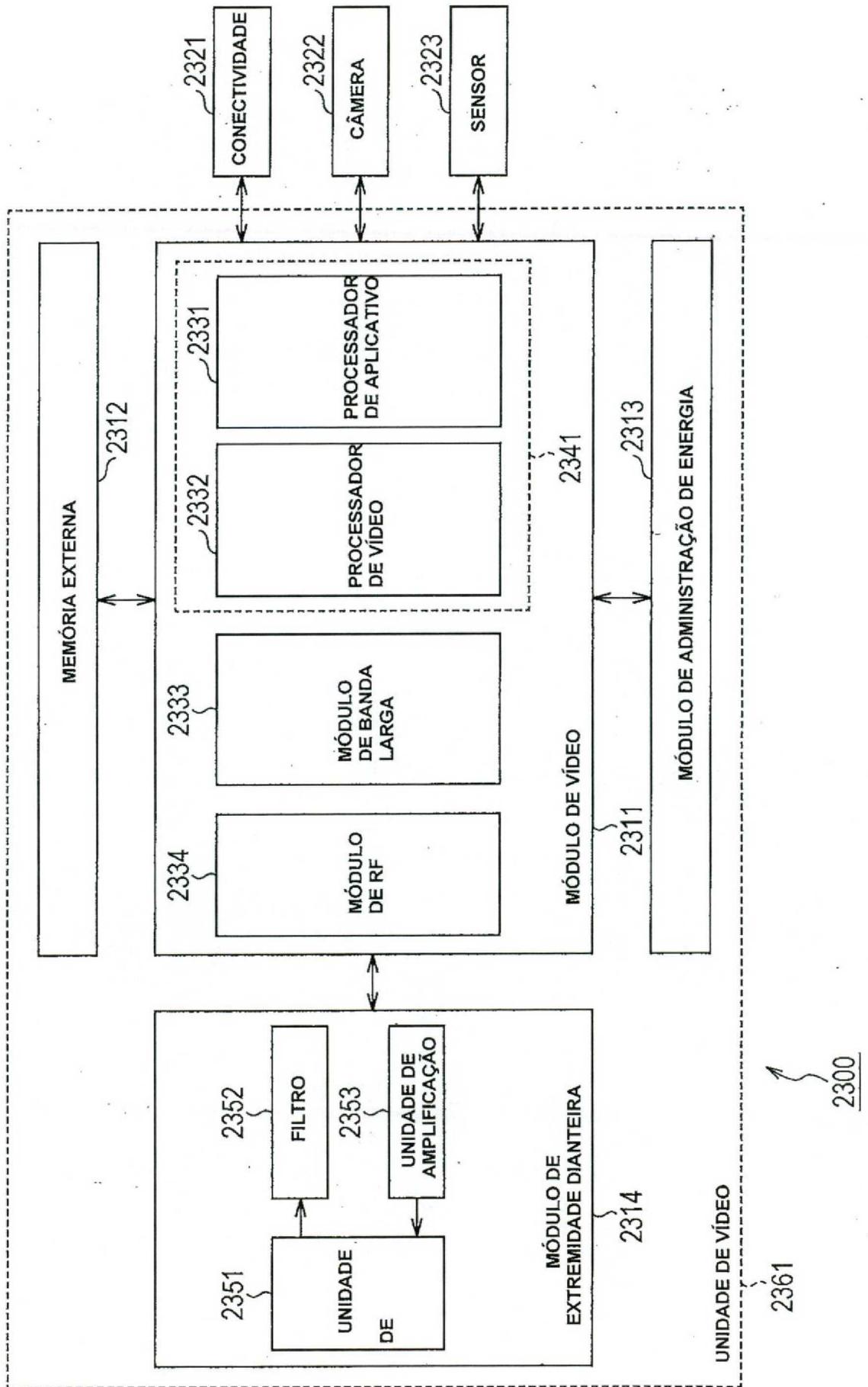


FIG. 92

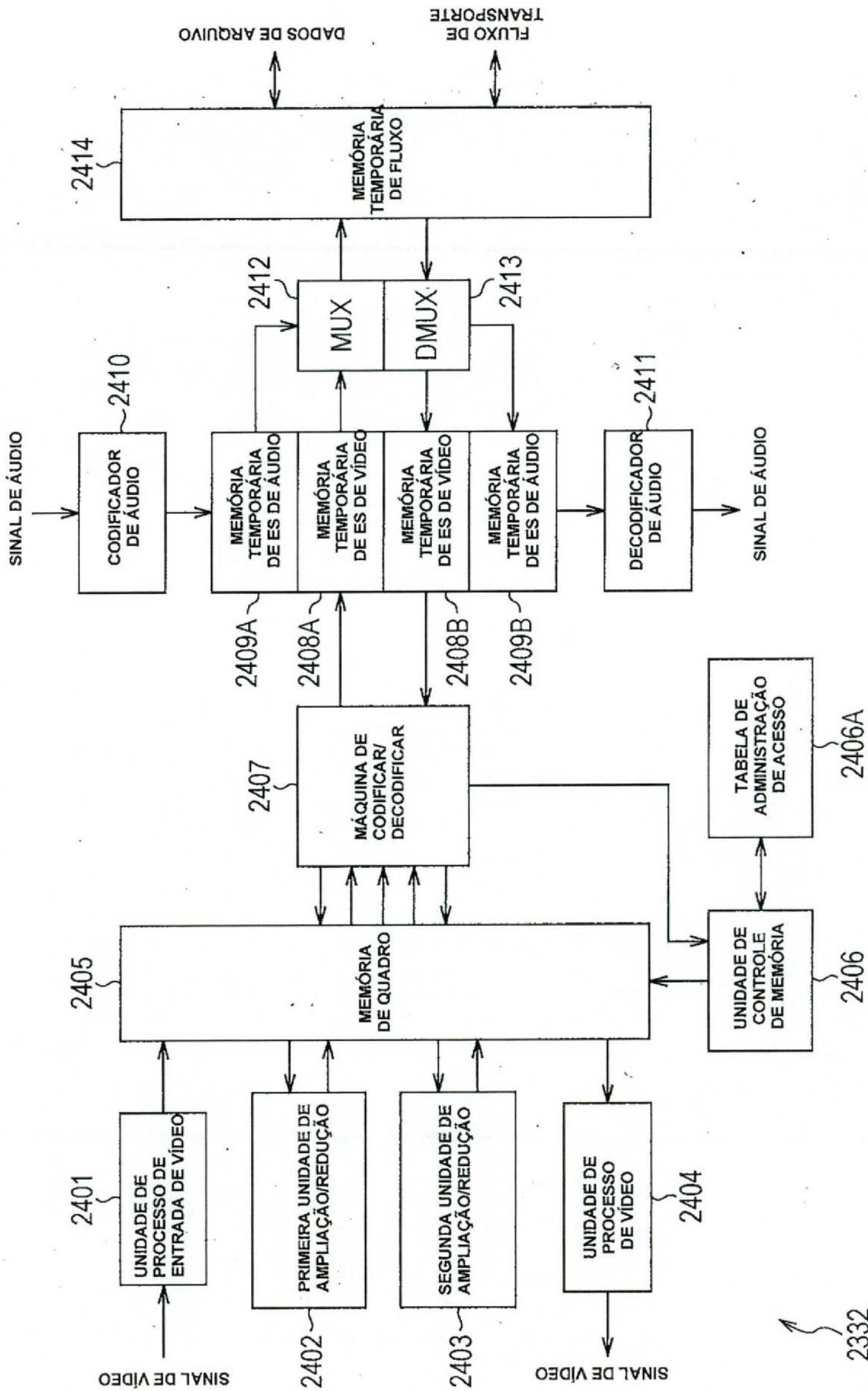


FIG. 93

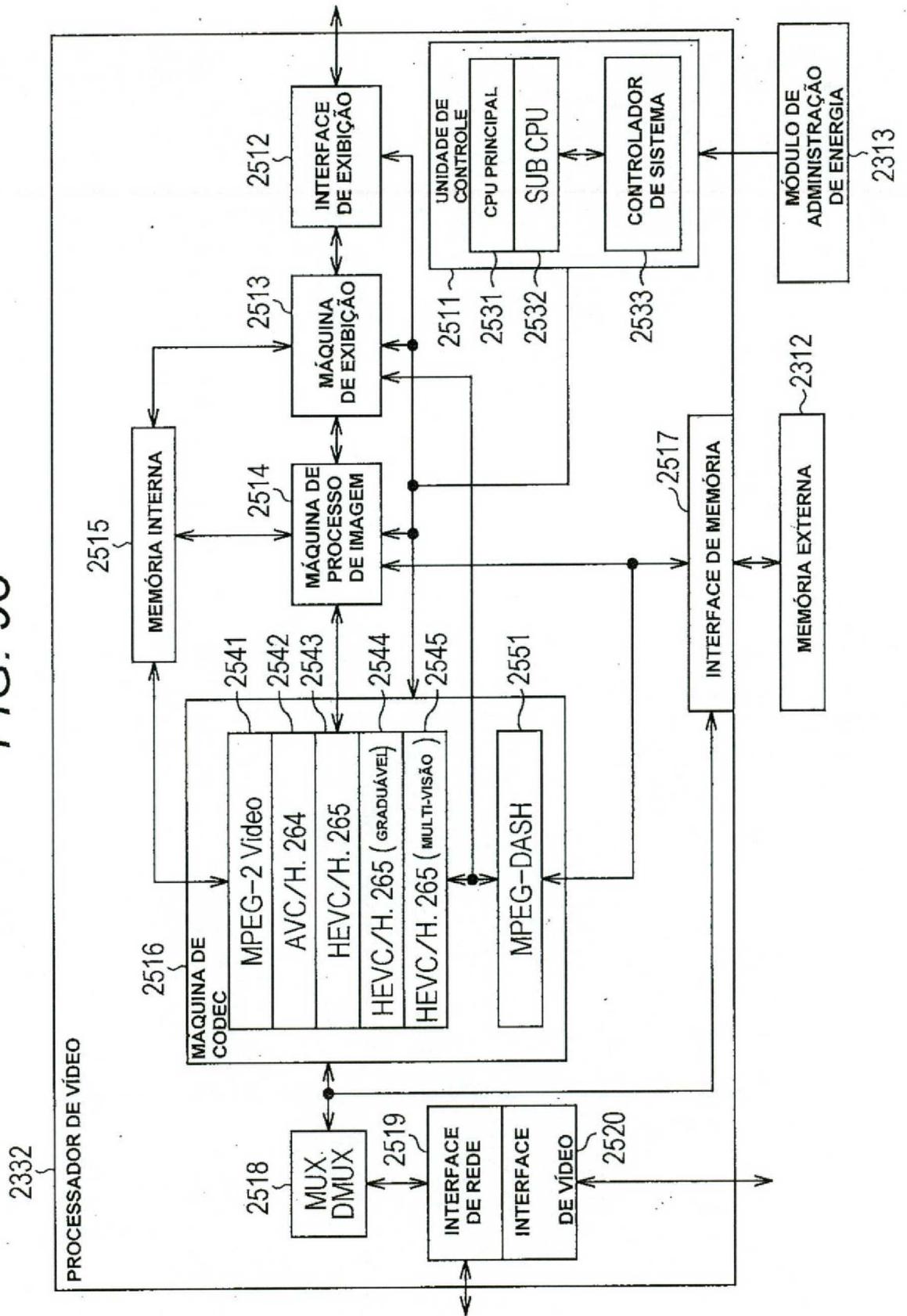


FIG. 94

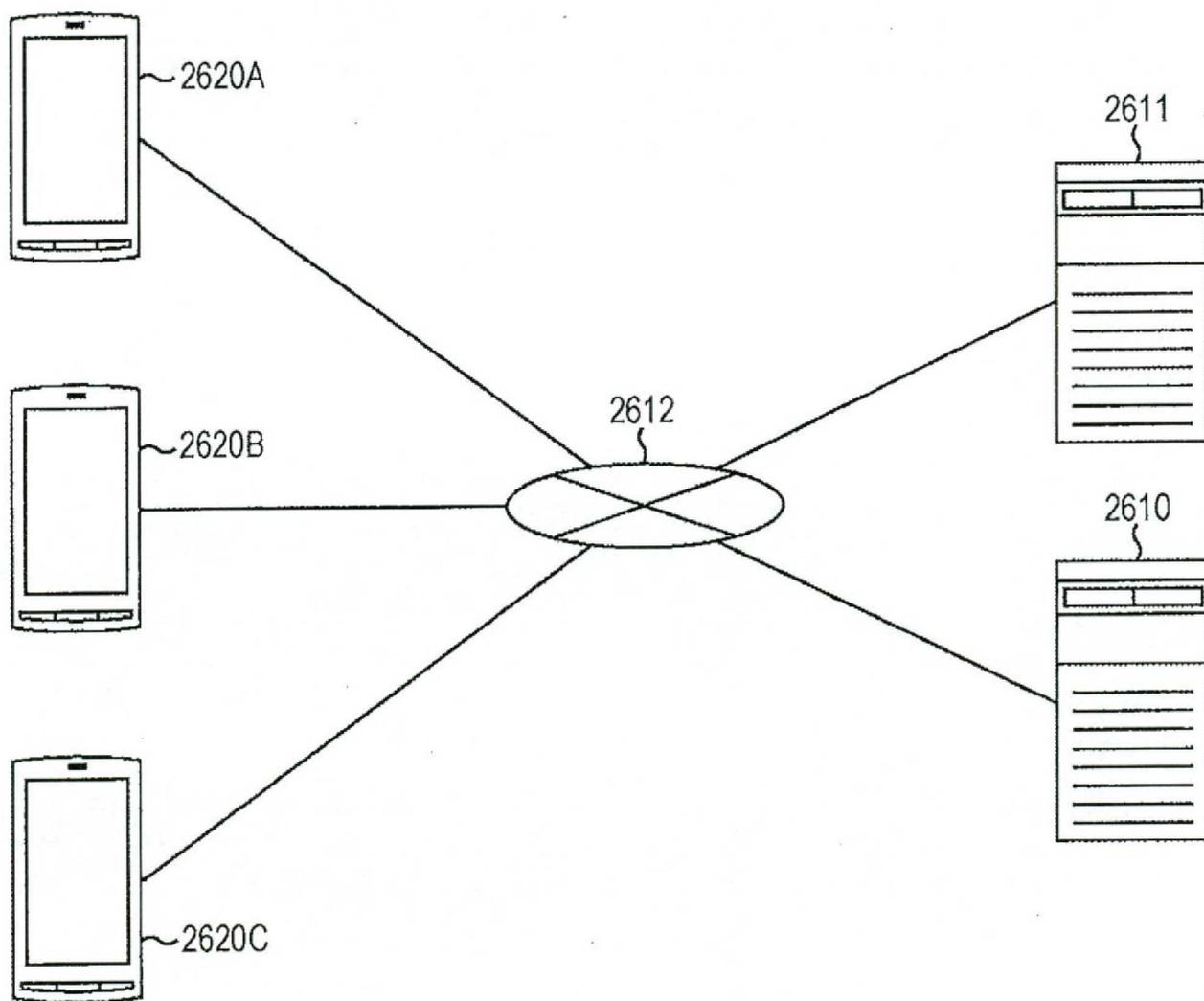


FIG. 95

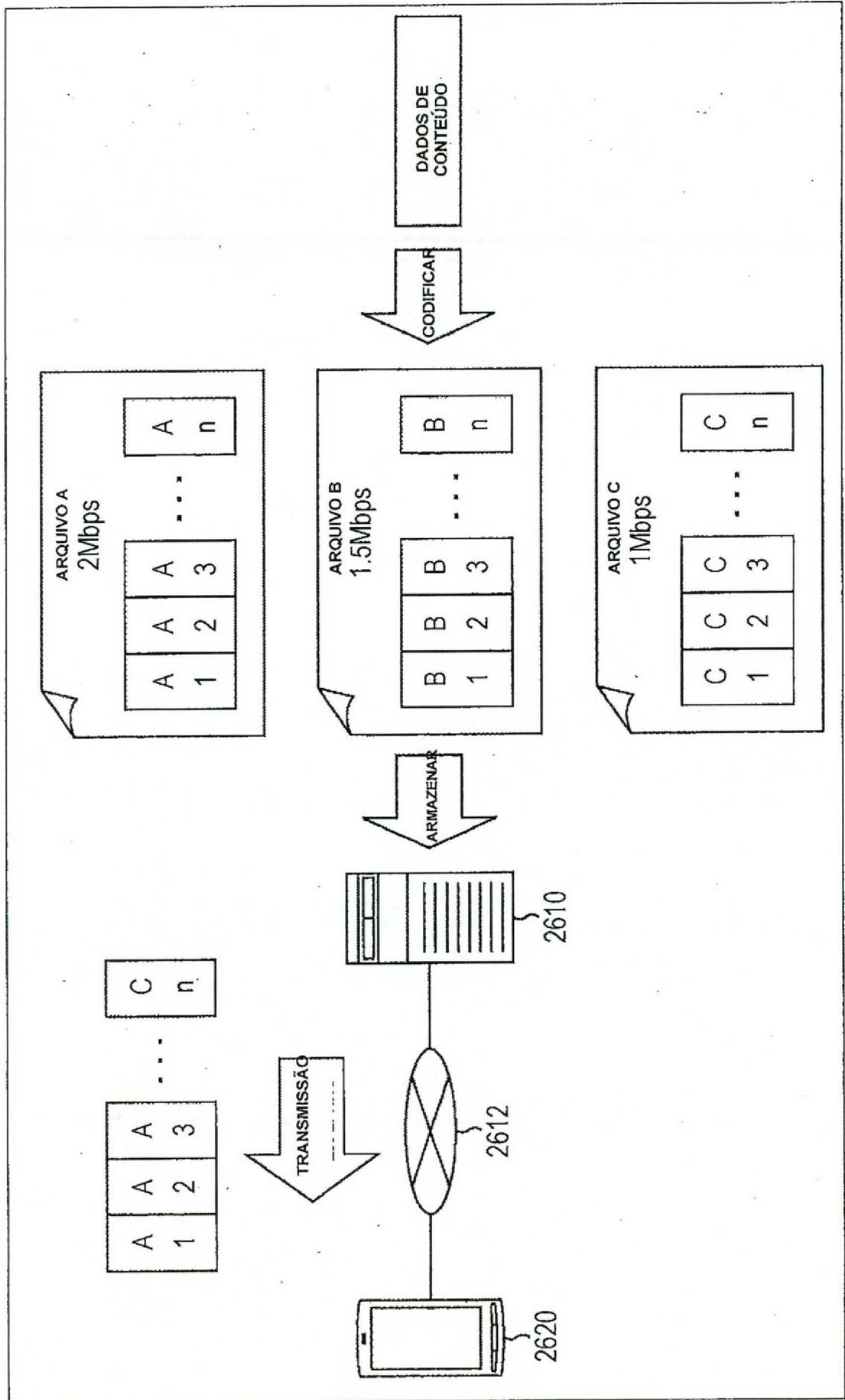


FIG. 96

```

<?xml version="1.0"?>
<MPD
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="urn:mpeg:DASH:schema:MPD:2011"
  xsi:schemaLocation="urn:mpeg:DASH:schema:MPD:2011 DASH-MPD.xsd"
  type="static"
  mediaPresentationDuration="PT3256S"
  minBufferTime="PT1.2S"
  profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-on-demand:2011">
  <BaseURL>http://cdn1.example.com/</BaseURL>
  <BaseURL>http://cdn2.example.com/</BaseURL>
  <Period>
    <i--English Audio-->
    <AdaptationSet mimeType="audio/mp4" codecs="mp4a.0x40" lang="en" subsegmentAlignment="true" subsegmentStartsWithSAP="1">
    <ContentProtection schemeIdUri="urn:uuid:70606953-6560-5244-4048-656164657221" />
    <Representation id="1" bandwidth="84000">
    <BaseURL>7657412348.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="2" bandwidth="32000">
    <BaseURL>3453645346.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    </AdaptationSet>
    </i--Video-->
    <AdaptationSet mimeType="video/mp4" codecs="avc1.4d0228" subsegmentAlignment="true" subsegmentStartsWithSAP="2">
    <ContentProtection schemeIdUri="urn:uuid:70606953-6560-5244-4048-656164657221" />
    <Representation id="6" bandwidth="256000" width="320" height="240">
    <BaseURL>8563456473.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="7" bandwidth="512000" width="320" height="240">
    <BaseURL>56353634.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="8" bandwidth="1024000" width="640" height="480">
    <BaseURL>562465738.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="9" bandwidth="1384000" width="640" height="480">
    <BaseURL>41325645.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="A" bandwidth="1536000" width="1280" height="720">
    <BaseURL>89045625.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="B" bandwidth="2048000" width="1280" height="720">
    <BaseURL>23536745734.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    </AdaptationSet>
  </Period>
</MPD>

```

FIG. 97

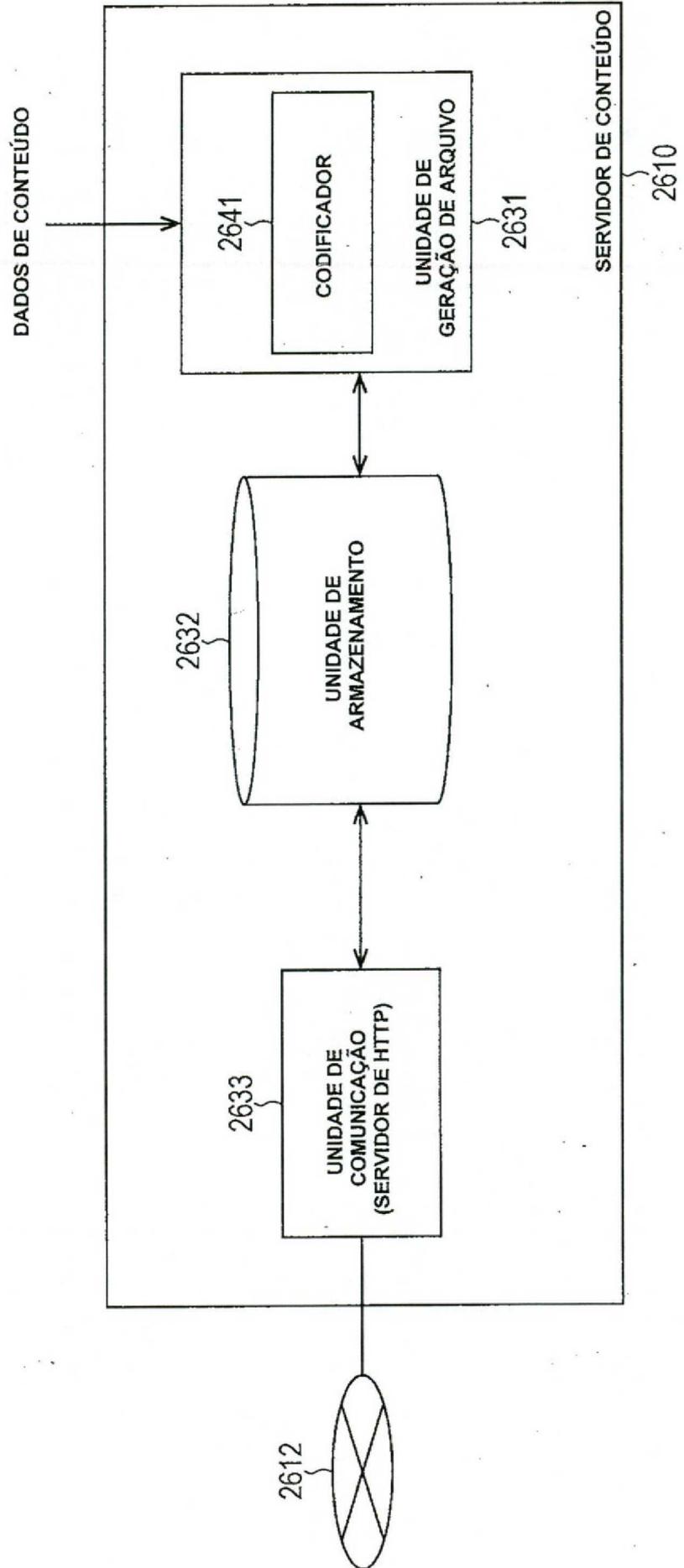


FIG. 98

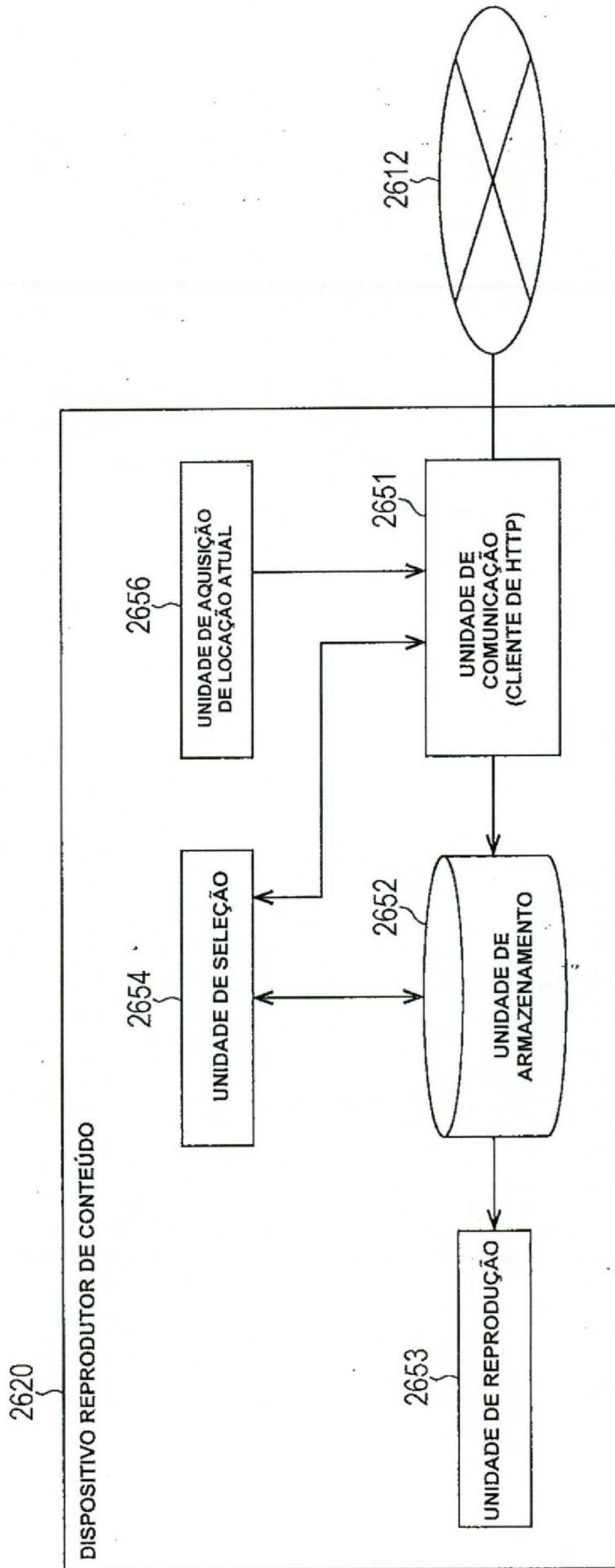


FIG. 99

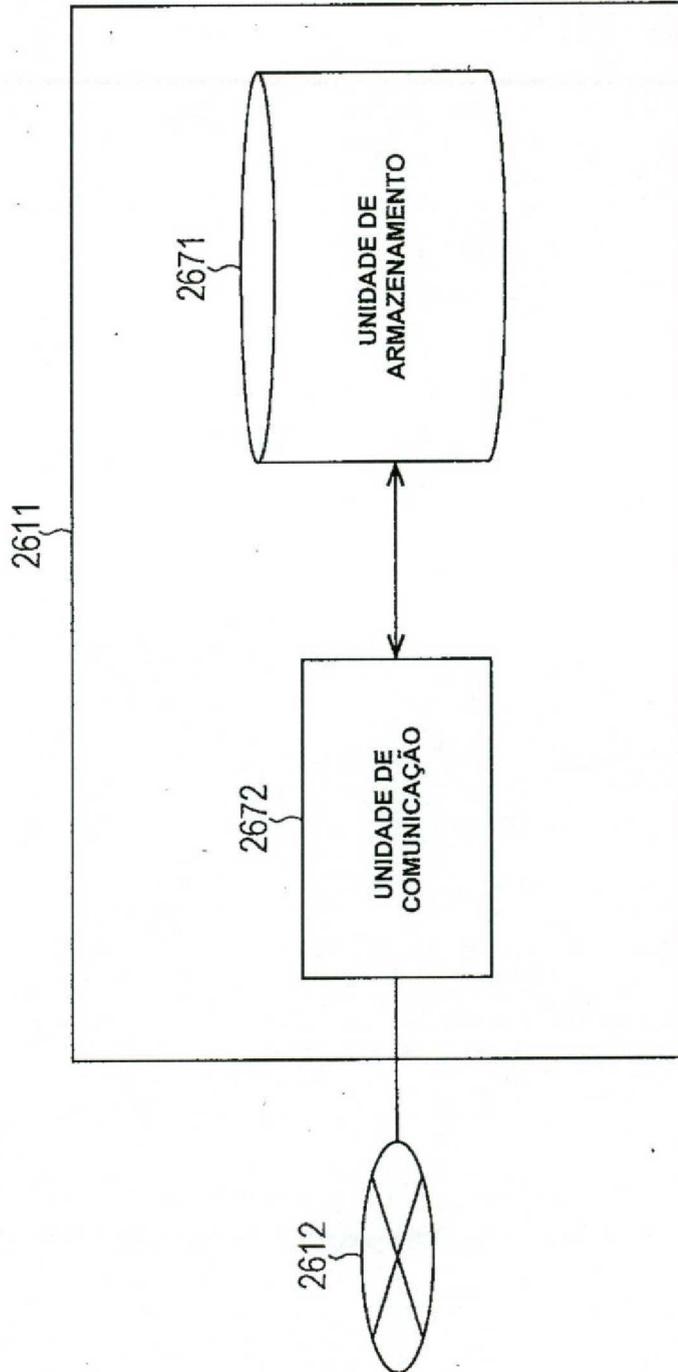


FIG. 100

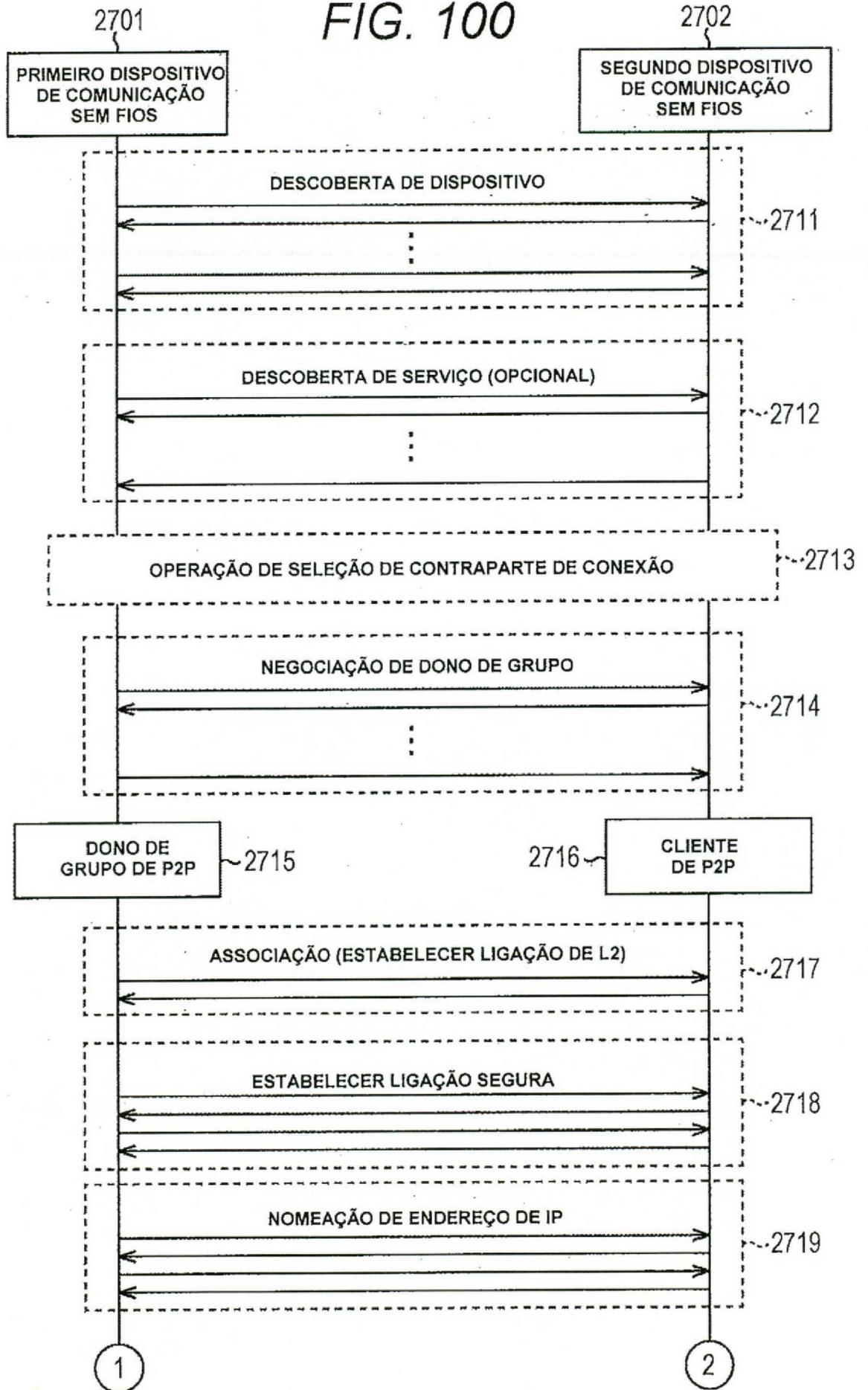


FIG. 101

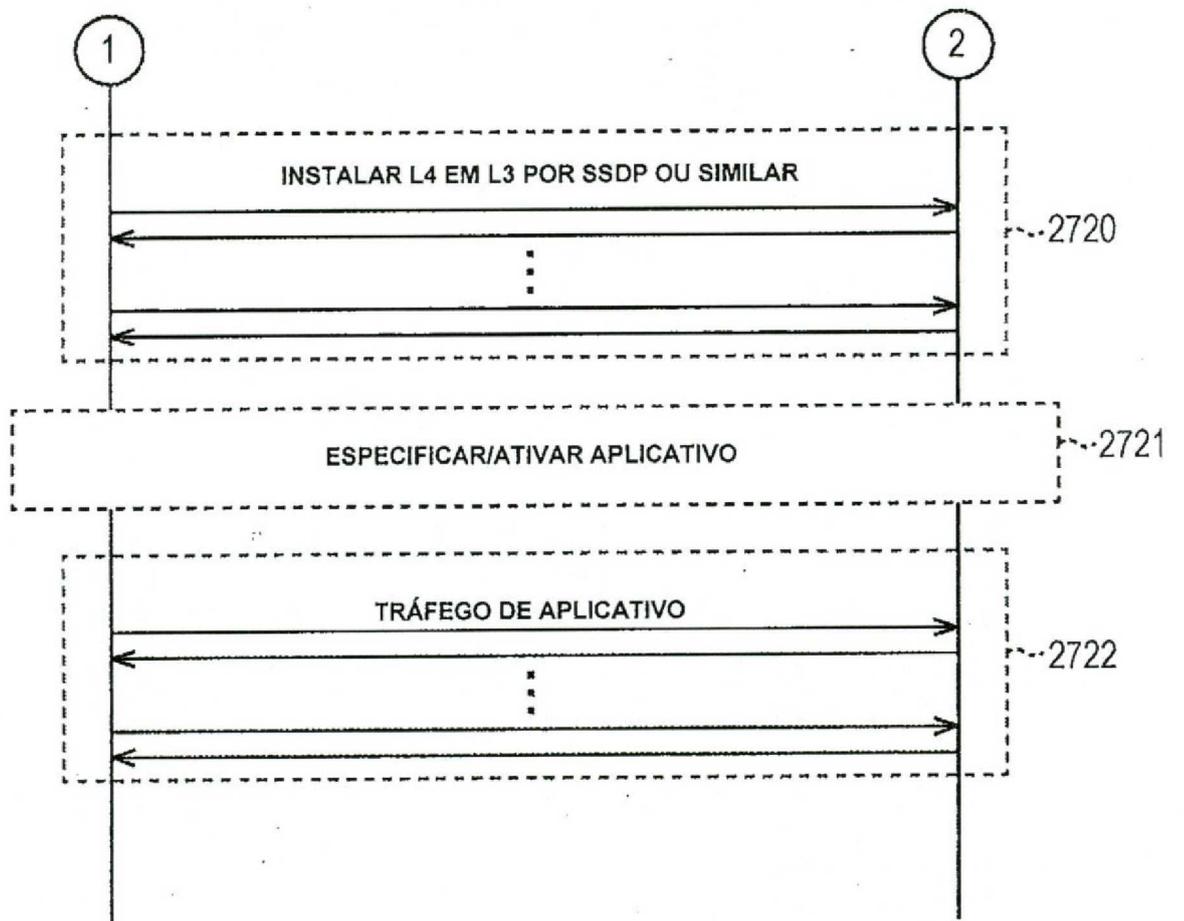


FIG. 102

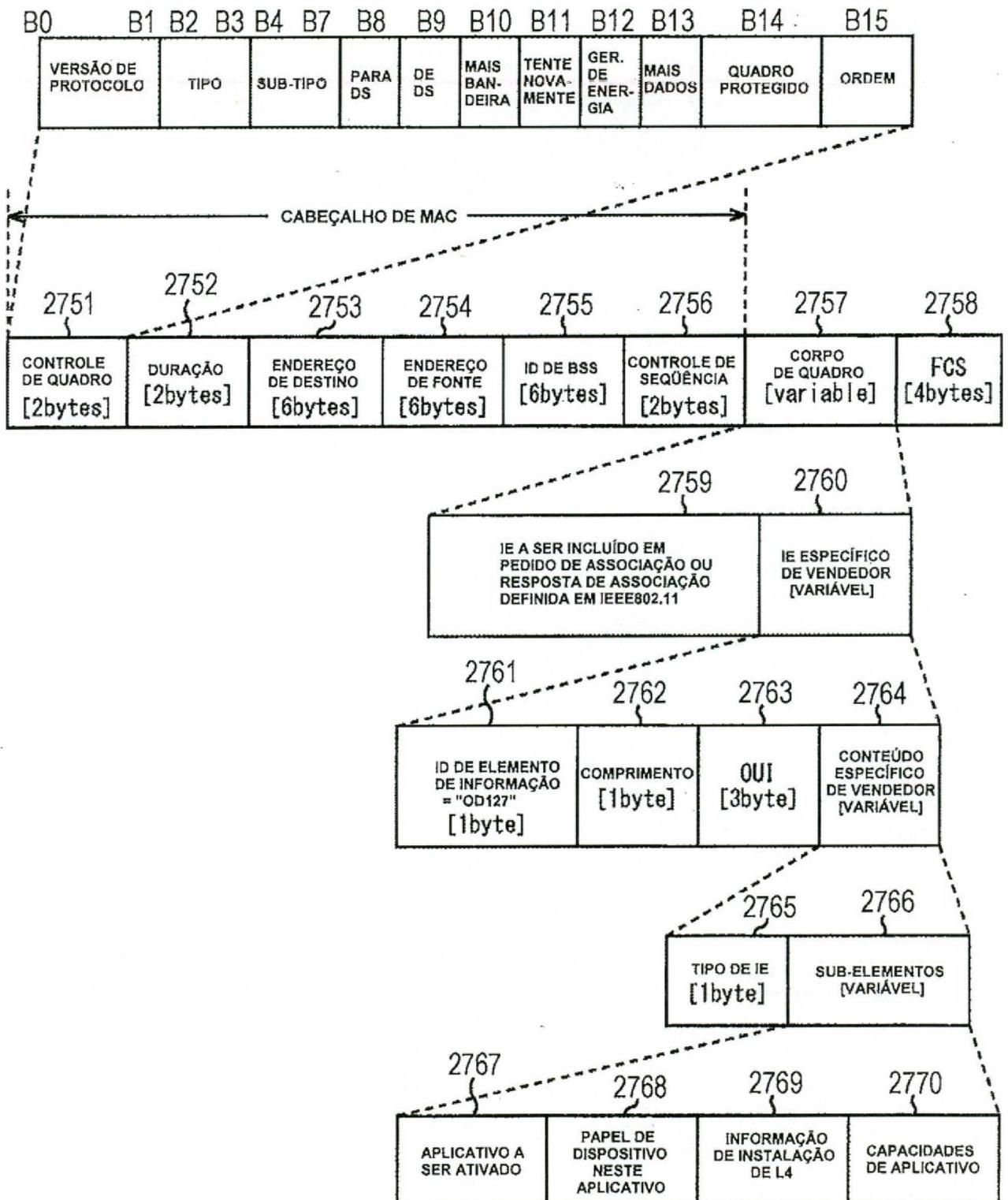


FIG. 103

