



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 122022004891-9 B1

(22) Data do Depósito: 20/09/2019

(45) Data de Concessão: 21/03/2023

(54) Título: MÉTODOS DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO DE IMAGEM REALIZADO POR UM APARELHO DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO, APARELHOS DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO PARA DECODIFICAR/CODIFICAR IMAGEM, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE DADOS PARA IMAGEM E MEIO DE ARMAZENAMENTO NÃO TRANSITÓRIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR

(51) Int.Cl.: H04N 19/11; H04N 19/597; H04N 19/132; H04N 19/186; H04N 19/176; (...).

(30) Prioridade Unionista: 20/09/2018 US 62/734,239; 27/09/2018 US 62/737,885.

(73) Titular(es): LG ELECTRONICS INC..

(72) Inventor(es): JANGWON CHOI; SEUNGHWAN KIM; JIN HEO.

(86) Pedido PCT: PCT KR2019012195 de 20/09/2019

(87) Publicação PCT: WO 2020/060258 de 26/03/2020

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/03/2022

(62) Pedido Original do Dividido: BR112021005293-3 - 20/09/2019

(57) Resumo: Trata-se de um método para decodificação de imagens realizado por um dispositivo de decodificação de acordo com o presente documento que compreende as etapas de: derivar um valor específico para um bloco de croma atual; quando uma largura e uma altura do bloco de croma atual tiverem um valor igual ou maior que o valor específico, derivar amostras de croma periféricas superiores de um número igual ao valor específico do bloco de croma atual e amostras de croma periféricas esquerdas de um número igual ao valor específico; derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma periféricas superiores, nas amostras de croma periféricas esquerdas, e nas amostras de luma periféricas amostradas descendentemente; e derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nas amostras de luma amostradas descendentemente e nos parâmetros de CCLM, em que o valor específico derivado é 2.

“MÉTODOS DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO DE IMAGEM REALIZADO POR UM APARELHO DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO, APARELHOS DE DECODIFICAÇÃO/CODIFICAÇÃO PARA DECODIFICAR/CODIFICAR IMAGEM, MÉTODO DE TRANSMISSÃO DE DADOS PARA IMAGEM E MEIO DE ARMAZENAMENTO NÃO TRANSITÓRIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR”

Pedido dividido do BR112021005293-3, depositado em 20.09.2019.

FUNDAMENTOS DA REVELAÇÃO

Campo da revelação

[001] O presente documento refere-se, em geral, a uma tecnologia de codificação de imagem e, mais particularmente, a um método de decodificação de imagem com base em intrapredição de acordo com CCLM em um sistema de codificação de imagem, e um aparelho para o mesmo.

Técnica relacionada

[002] Recentemente, a demanda por imagens de alta resolução e alta qualidade, tais como imagens HD (Alta Definição) e imagens UHD (Definição Ultra Alta) aumentou em vários campos. Visto que dados de imagem têm alta resolução e alta qualidade, a quantidade de informações ou bits a serem transmitidos aumenta em relação aos dados e imagem de legado. Portanto, quando dados de imagem forem transmitidos usando uma mídia tal como uma linha de banda larga convencional com/sem fio ou dados de imagem forem armazenados usando uma mídia de armazenamento existente, os custos de transmissão e os custos de armazenamento dos mesmos são aumentados.

[003] De modo correspondente, há uma necessidade por uma técnica de compactação de imagens altamente eficiente para transmitir, armazenar e reproduzir efetivamente informações de imagens de alta resolução e alta qualidade.

SUMÁRIO

[004] A presente revelação proporciona um método e dispositivo para aperfeiçoar a eficiência de codificação de imagens.

[005] A presente revelação também proporciona um método e dispositivo para aperfeiçoar a eficiência intrapredição.

[006] A presente revelação também proporciona um método e dispositivo para aperfeiçoar a eficiência intrapredição com base em um Modelo Linear de Componente Cruzado (CCLM).

[007] Ainda outro objetivo técnico deste documento consiste em proporcionar um método de codificação e decodificação eficiente para predição de CCLM, e um aparelho para realizar o método de codificação e decodificação.

[008] Ainda outro objetivo técnico deste documento consiste em proporcionar um método e aparelho para selecionar uma amostra vizinha para derivar um parâmetro de modelo linear para CCLM.

[009] De acordo com uma modalidade do presente documento, proporciona-se um método de decodificação de imagem que é realizado por um aparelho de decodificação. O método inclui derivar um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma atual, derivar um valor específico para o bloco de croma atual, comparar uma largura e uma altura do bloco de croma atual com o valor específico, com base na largura e na altura sendo maiores ou iguais ao valor específico, derivar amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico, derivar amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente de um bloco de luma atual, em que as amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente correspondem às amostras de croma vizinhas superiores e às amostras de croma vizinhas esquerdas, derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma

vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente, derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente, e gerar amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição, em que o valor específico derivado é 2.

[010] De acordo com outra modalidade do presente documento, proporciona-se um aparelho de decodificação que realiza uma decodificação de imagem. O aparelho de decodificação inclui um preditor que deriva um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma atual, deriva um valor específico para o bloco de croma atual, compara uma largura e uma altura do bloco de croma atual com o valor específico, deriva, com base na largura e na altura sendo maiores ou iguais ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico, deriva amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente do bloco de luma atual, as amostras de luma vizinhas correspondente às amostras de croma vizinhas superiores e as amostras de croma vizinhas esquerdas, deriva parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente, e deriva amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente; e um adicionador que gera amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição, em que o valor específico derivado é 2.

[011] De acordo com ainda outra modalidade do presente documento, proporciona-se um método de codificação de vídeo que é realizado por um aparelho de codificação. O método inclui determinar um modo de modelo linear de componente

cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma atual, derivar um valor específico para o bloco de croma atual, comparar uma largura e uma altura do bloco de croma atual com o valor específico, com base na largura e na altura sendo maiores ou iguais ao valor específico, derivar amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico, derivar amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente de um bloco de luma atual, em que as amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente correspondem às amostras de croma vizinhas superiores e às amostras de croma vizinhas esquerdas, derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente, derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente, e codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição para o bloco de croma atual, em que o valor específico derivado é 2.

[012] De acordo com ainda outra modalidade do presente documento, proporciona-se um aparelho de codificação de vídeo. O aparelho de codificação inclui um preditor que determina um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma atual, deriva um valor específico para o bloco de croma atual, compara uma largura e uma altura do bloco de croma atual com o valor específico, deriva, com base na largura e na altura sendo maiores ou iguais ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico, deriva amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente do bloco de luma atual, as amostras de luma vizinhas

correspondente às amostras de croma vizinhas superiores e às amostras de croma vizinhas esquerdas, deriva parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente, e deriva amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente; e um codificador de entropia que codifica informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição do bloco de croma atual, em que o valor específico derivado é 2.

[013] De acordo com a presente revelação, pode-se aperfeiçoar a eficiência de codificação de imagem/vídeo geral.

[014] De acordo com a presente revelação, pode-se aperfeiçoar a eficiência de intrapredição.

[015] De acordo com a presente revelação, pode-se aperfeiçoar a eficiência de codificação de imagem realizando-se uma intrapredição com base em CCLM.

[016] De acordo com este documento, é possível aumentar a eficiência de intrapredição com base no CCLM.

[017] De acordo com este documento, a complexidade de intrapredição pode ser reduzida limitando-se o número de amostras vizinhas selecionadas para derivar um parâmetro de modelo linear para o CCLM a um número específico.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[018] A Figura 1 ilustra brevemente um exemplo de um dispositivo de codificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades da presente revelação são aplicáveis.

[019] A Figura 2 é um diagrama esquemático que ilustra uma configuração de um aparelho de codificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades do presente documento podem ser aplicadas.

[020] A Figura 3 é um diagrama esquemático que ilustra uma configuração de

um aparelho de decodificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades do presente documento podem ser aplicadas.

[021] A Figura 4 ilustra modos intradirecionais de 65 direções de predição.

[022] A Figura 5 é um diagrama para descrever um processo de derivar um modo de intrapredição de um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[023] A Figura 6 ilustra $2N$ amostras de referência para cálculo de parâmetro para predição de CCLM descrita anteriormente.

[024] As Figuras 7a e 7b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM para um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[025] As Figuras 8a e 8b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM para um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[026] As Figuras 9a e 9b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 1 da presente modalidade descrita anteriormente.

[027] As Figuras 10a e 10b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 2 da presente modalidade descrita anteriormente.

[028] As Figuras 11a e 11b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 3 da presente modalidade descrita anteriormente.

[029] As Figuras 12a e 12b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de

croma atual derivado de acordo com o método 4 da presente modalidade descrita anteriormente.

[030] As Figuras 13a e 13b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 1 da presente modalidade descrita anteriormente.

[031] As Figuras 14a e 14b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 2 da presente modalidade descrita anteriormente.

[032] As Figuras 15a e 15b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 3 da presente modalidade descrita anteriormente.

[033] A Figura 16 ilustra um exemplo de selecionar uma amostra de referência vizinha de um bloco de croma.

[034] As Figuras 17a a 17c ilustram amostras de referência vizinhas derivadas através da subamostragem existente e amostras de referência vizinhas derivadas através da subamostragem de acordo com a presente modalidade.

[035] A Figura 18 ilustra um exemplo de realizar uma predição de CCLM usando uma subamostragem usando a Equação 5 descrita acima.

[036] A Figura 19 ilustra esquematicamente um método de codificação de vídeo pelo aparelho de codificação de acordo com a presente revelação.

[037] A Figura 20 ilustra esquematicamente o aparelho de codificação que realiza o método de codificação de imagem de acordo com a presente revelação.

[038] A Figura 21 ilustra esquematicamente um método de decodificação de vídeo pelo aparelho de decodificação de acordo com a presente revelação.

[039] A Figura 22 ilustra esquematicamente um aparelho de decodificação para realizar um método de decodificação de vídeo de acordo com a presente revelação.

[040] A Figura 23 ilustra um diagrama estrutural de um sistema de streaming de conteúdos ao qual a presente revelação é aplicada.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES EXEMPLIFICADORAS

[041] A presente revelação pode ser modificada de várias formas, e modalidades específicas da mesma serão descritas e ilustradas nos desenhos. No entanto, as modalidades não são destinadas a limitar a revelação. Os termos usados na descrição a seguir são usados para meramente descrever modalidades específicas, mas não são destinadas a limitar a revelação. Uma expressão de um número singular inclui uma expressão do número no plural, desde que seja claramente lida diferentemente. Os termos “incluir” e “ter” são destinados a indicar que recursos, números, etapas, operações, elementos, componentes ou combinações dos mesmos usados na descrição a seguir existem e, portanto, deve-se compreender que a possibilidade de existência ou adição de um ou mais diferentes recursos, números, etapas, operações, elementos, componentes ou combinações dos mesmos não é excluída.

[042] Entretanto, elementos nos desenhos descritos na revelação são independentemente desenhados para o propósito de conveniência para explicação de diferentes funções específicas, e não significa que os elementos são incorporados por hardware independente ou software independente. Por exemplo, dois ou mais elementos podem ser combinados para formar um elemento único ou um elemento pode ser dividido em vários elementos. As modalidades cujos elementos são combinados e/ou divididos pertencem à revelação sem divergir do conceito da revelação.

[043] Doravante, as modalidades da presente revelação serão descritas em

detalhes com referência aos desenhos anexos. Além disso, referências numéricas similares são usadas para indicar elementos similares no decorrer dos desenhos, e as mesmas descrições nos elementos similares serão omitidas.

[044] A Figura 1 ilustra brevemente um exemplo de um dispositivo de codificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades da presente revelação são aplicáveis.

[045] Referindo-se à Figura 1, um sistema de codificação de vídeo/imagem pode incluir um primeiro dispositivo (dispositivo de origem) e um segundo dispositivo (dispositivo de recepção). O dispositivo de origem pode entregar informações ou dados de vídeo/imagem codificados sob a forma de um arquivo ou streaming ao dispositivo de recepção através de uma mídia de armazenamento digital ou rede.

[046] O dispositivo de origem pode incluir uma fonte de vídeo, um aparelho de codificação, e um transmissor. O dispositivo de recepção pode incluir um receptor, um aparelho de decodificação, e um renderizador. O aparelho de codificação pode ser denominado um aparelho de codificação de vídeo/imagem, e o aparelho de decodificação pode ser denominado como um aparelho de decodificação de vídeo/imagem. O transmissor pode ser incluído no aparelho de codificação. O receptor pode ser incluído no aparelho de decodificação. O renderizador pode incluir uma tela, e a tela pode ser configurada como um dispositivo separado ou um componente externo.

[047] A fonte de vídeo pode adquirir vídeo/imagem através de um processo de capturar, sintetizar, ou gerar o vídeo/imagem. A fonte de vídeo pode incluir um dispositivo de captura de vídeo/imagem e/ou um dispositivo de geração de vídeo/imagem. O dispositivo de captura de vídeo/imagem pode incluir, por exemplo, uma ou mais câmeras, arquivos de vídeo/imagem incluindo vídeos/imagens previamente capturados, e similares. O dispositivo de geração de vídeo/imagem pode incluir, por exemplo, computadores, tablets e smartphones, e pode gerar

(eletronicamente) vídeo/imagens. Por exemplo, um vídeo/imagem virtual pode ser gerado através de um computador, ou similares. Nesse caso, o processo de captura de vídeo/imagem pode ser substituído por um processo de gerar dados relacionados.

[048] O aparelho de codificação pode codificar vídeo/imagem de entrada. O aparelho de codificação pode realizar uma série de procedimentos como predição, transformada, e quantização para compactação e eficiência de codificação. Os dados codificados (informações de vídeo/imagem codificadas) podem ser emitidos sob a forma de um fluxo de bits.

[049] O transmissor pode transmitir as informações ou dados de imagem/imagem codificados emitidas sob a forma de um fluxo de bits ao receptor do dispositivo de recepção através de uma mídia de armazenamento digital ou uma rede sob a forma de um arquivo ou streaming. A mídia de armazenamento digital pode incluir várias mídias de armazenamento como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD e similares. O transmissor pode incluir um elemento para gerar um arquivo de mídia através de um formato de arquivo predeterminado e pode incluir um elemento para transmissão através de uma rede de radiodifusão/comunicação. O receptor pode receber/extrair o fluxo de bits e transmitir o fluxo de bits recebido ao aparelho de decodificação.

[050] O aparelho de decodificação pode decodificar o vídeo/imagem realizando-se uma série de procedimentos tais como desquantização, transformada inversa, e predição correspondente à operação do aparelho de codificação.

[051] O renderizador pode renderizar o vídeo/imagem decodificado. O vídeo/imagem renderizado pode ser exibido através da tela.

[052] Este documento se refere à codificação de vídeo/imagem. Por exemplo, os métodos/modalidades revelados neste documento podem ser aplicados a um método revelado na codificação de vídeo versátil (VVC), padrão EVC (codificação de vídeo essencial), padrão AOMedia Video 1 (AV1), padrão de 2ª geração de codificação

de vídeo e áudio (AVS2), ou o padrão de codificação de vídeo/imagem de próxima geração (ex. H.267 ou H.268, etc.).

[053] Este documento apresenta várias modalidades de codificação de vídeo/imagem, e as modalidades podem ser realizadas em combinação umas com as outras exceto onde mencionado em contrário.

[054] Neste documento, o vídeo pode se referir a uma série de imagens com o passar do tempo. Em geral, figuração se refere a uma unidade que representa uma imagem em um fuso-horário específico, e uma fatia/ladrilho (*slice/tile*) é uma unidade que constitui parte de uma figuração em codificação. A fatia/ladrilho pode incluir uma ou mais unidades de árvore de codificação (CTUs). Uma figuração pode consistir em uma ou mais fatias/ladrilhos. Uma figuração pode consistir em um ou mais grupos de ladrilho. Um grupo de ladrilho pode incluir um ou mais ladrilhos. Um tijolo (*brick*) pode representar uma região retangular de fileiras de CTU em um ladrilho em uma figuração. Um ladrilho pode ser particionado em múltiplos tijolos, sendo que cada um consiste em uma ou mais fileiras de CTU dentro do ladrilho. Um ladrilho que não é particionado em múltiplos tijolos também pode ser referido como um tijolo. Uma varredura de tijolo é uma ordenação sequencial específica de CTUs que particionam uma figuração em que as CTUs são ordenadas consecutivamente em varredura rasterizada de CTU em um tijolo, tijolos dentro de um ladrilho são ordenados consecutivamente em uma varredura rasterizada dos tijolos do ladrilho, e os ladrilhos em uma figuração são ordenados consecutivamente em uma varredura rasterizada dos ladrilhos da figuração. Um ladrilho é uma região retangular de CTUs dentro de uma coluna de ladrilho particular e uma fileira de ladrilho particular em uma figuração. A coluna de ladrilho é uma região retangular de CTUs tendo uma altura igual à altura da figuração e uma largura especificada pelos elementos de sintaxe no conjunto de parâmetro de figuração. A fileira de ladrilho é uma região retangular de CTUs tendo uma altura especificada pelos elementos de sintaxe no conjunto de parâmetro de

figuração e uma largura igual à largura da figuração. Uma varredura de ladrilho é uma ordenação específica de CTUs que particionam uma figuração em que as CTUs são ordenadas consecutivamente em varredura rasterizada de CTU em um ladrilho enquanto os ladrilhos em uma figuração são ordenados consecutivamente em uma varredura rasterizada dos ladrilhos da figuração. Uma fatia inclui um número inteiro de tijolos de uma figuração que pode ser exclusivamente contida em uma unidade de NAL simples. Uma fatia pode consistir em um número de ladrilhos completos ou somente uma sequência consecutiva de tijolos completos de um ladrilho. Os grupos de ladrilho e fatias podem ser usados de modo intercambiável neste documento. Por exemplo, neste documento, um grupo de ladrilho/cabeçalho de grupo de ladrilho pode ser denominado como uma fatia/cabeçalho de fatia.

[055] Um pixel ou um pel pode significar uma menor unidade que constitui uma figuração (ou imagem). Da mesma forma, 'amostra' pode ser usada como um termo correspondente a um pixel. Uma amostra pode, em geral, representar um pixel ou um valor de um pixel, e pode representar somente um pixel/valor de pixel de um componente de luma ou somente um pixel/valor de pixel de um componente de croma.

[056] Uma unidade pode representar uma unidade básica de processamento de imagem. A unidade pode incluir pelo menos uma dentre uma região específica da figuração e informações relacionadas à região. Uma unidade pode incluir um bloco de luma e dois blocos de croma (ex. cb, cr). A unidade pode ser usada de modo intercambiável com termos como bloco ou área em alguns casos. Em um caso geral, um bloco $M \times N$ pode incluir amostras (ou arranjos de amostra) ou um conjunto (ou arranjo) de coeficientes de transformada de M colunas e N fileiras.

[057] Neste documento, o termo "/" e "," deve ser interpretado para indicar "e/ou." Por exemplo, a expressão "A/B" pode significar "A e/ou B." Ademais, "A, B" pode significar "A e/ou B." Ademais, "A/B/C" pode significar "pelo menos um dentre A, B, e/ou C." Da mesma forma, "A/B/C" pode significar "pelo menos um dentre A, B, e/ou

C.”

[058] Ademais, no documento, o termo “ou” deve ser interpretado para indicar “e/ou.” Por exemplo, a expressão “A ou B” pode compreender 1) somente A, 2) somente B, e/ou 3) tanto A como B. Em outras palavras, o termo “ou” neste documento deve ser interpretado para indicar “adicional ou alternativamente.”

[059] A Figura 2 é um diagrama esquemático que ilustra uma configuração de um aparelho de codificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades do presente documento podem ser aplicadas. Doravante, o aparelho de codificação de vídeo pode incluir um aparelho de codificação de imagem.

[060] Referindo-se à Figura 2, o aparelho de codificação 200 inclui um particionador de imagem 210, um preditor 220, um processador de residual 230, e um codificador de entropia 240, um adicionador 250, um filtro 260, e uma memória 270. O preditor 220 pode incluir um interpreditor 221 e um intrapreditor 222. O processador de residual 230 pode incluir um transformador 232, um quantizador 233, um desquantizador 234, e um transformador inverso 235. O processador de residual 230 pode incluir, ainda, um subtrator 231. O adicionador 250 pode ser denominado como um reconstrutor ou um gerador de bloco reconstruído. O particionador de imagem 210, o preditor 220, o processador de residual 230, o codificador de entropia 240, o adicionador 250, e o filtro 260 podem ser configurados por ao menos um componente de hardware (ex. um chipset ou processador de codificador) de acordo com uma modalidade. Além disso, a memória 270 pode incluir uma memória temporária de figuração decodificada (DPB) ou pode ser configurada por uma mídia de armazenamento digital. O componente de hardware pode incluir, ainda, a memória 270 como um componente interno/externo.

[061] O particionador de imagem 210 pode particionar uma imagem de entrada (ou uma figuração ou um quadro) inserida ao aparelho de codificação 200 em um ou mais processadores. Por exemplo, o processador pode ser denominado como

uma unidade de codificação (CU). Nesse caso, a unidade de codificação pode ser recursivamente particionada de acordo com uma estrutura de árvore quaternária árvore binária árvore terciária (QTBT) a partir de uma unidade de árvore de codificação (CTU) ou uma maior unidade de codificação (LCU). Por exemplo, uma unidade de codificação pode ser particionada em uma pluralidade de unidades de codificação de uma profundidade mais profunda com base em uma estrutura de árvore quaternária, estrutura de árvore binária, e/ou uma estrutura terciária. Nesse caso, por exemplo, a estrutura de árvore quaternária pode ser aplicada primeiramente e a estrutura de árvore binária e/ou estrutura terciária podem ser aplicadas posteriormente. Alternativamente, a estrutura de árvore binária pode ser aplicada primeiro. O procedimento de codificação de acordo com este documento pode ser realizado com base na unidade de codificação final que não é mais particionada. Nesse caso, a maior unidade de codificação pode ser usada como a unidade de codificação final com base na eficiência de codificação de acordo com características de imagem, ou, se necessário, a unidade de codificação pode ser recursivamente particionada em unidades de codificação de profundidade mais profunda e uma unidade de codificação tendo um tamanho ideal pode ser usada como a unidade de codificação final. No presente documento, o procedimento de codificação pode incluir um procedimento de predição, transformada, e reconstrução, que serão descritos posteriormente. Como outro exemplo, o processador pode incluir, ainda, uma unidade de predição (PU) ou uma unidade de transformada (TU). Nesse caso, a unidade de predição e a unidade de transformada podem ser divididas ou particionadas a partir da unidade de codificação final supramencionada. A unidade de predição pode ser uma unidade de predição de amostra, e a unidade de transformada pode ser uma unidade para derivar um coeficiente de transformada e/ou uma unidade para derivar um sinal residual a partir do coeficiente de transformada.

[062] A unidade pode ser usada de modo intercambiável com termos como

bloco ou área em alguns casos. Em um caso geral, um bloco $M \times N$ pode representar um conjunto de amostras ou coeficientes de transformada compostos por M colunas e N fileiras. Uma amostra pode representar, em geral, um pixel ou um valor de um pixel, pode representar somente um pixel/valor de pixel de um componente de luma ou representar somente um pixel/valor de pixel de um componente de croma. Uma amostra pode ser usada como um termo correspondente a uma figuração (ou imagem) para um pixel ou um pel.

[063] No aparelho de codificação 200, um sinal de predição (bloco predito, arranjo de amostra de predição) emitido a partir do interpreditor 221 ou o intrapreditor 222 é subtraído de um sinal de imagem de entrada (bloco original, arranjo de amostra original) para gerar um bloco residual de sinal residual, arranjo de amostra residual), e o sinal residual gerado é transmitido ao transformador 232. Nesse caso, conforme mostrado, uma unidade para subtrair um sinal de predição (bloco predito, arranjo de amostra de predição) a partir do sinal de imagem de entrada (bloco original, arranjo de bloco original) no codificador 200 pode ser denominada como um subtrator 231. O preditor pode realizar uma predição em um bloco a ser processado (doravante, referido como um bloco atual) e gerar um bloco predito incluindo amostras de predição para o bloco atual. O preditor pode determinar se uma intrapredição ou uma interpredição é aplicada em um bloco atual ou base de CU. Conforme descrito mais adiante na descrição de cada modo de predição, o preditor pode gerar várias informações relacionadas à predição, tais como informações de modo de predição, e transmitir as informações geradas ao codificador de entropia 240. As informações sobre a predição podem ser codificadas no codificador de entropia 240 e emitidas sob a forma de um fluxo de bits.

[064] O intrapreditor 222 pode prever o bloco atual referindo-se às amostras na figuração atual. As amostras referidas podem estar localizadas na vizinhança do bloco atual ou podem estar localizadas separadas de acordo com o modo de predição.

Na intrapredição, os modos de predição podem incluir uma pluralidade de modos não direcionais e uma pluralidade de modos direcionais. O modo não-direcional pode incluir, por exemplo, um modo DC e um modo planar. O modo direcional pode incluir, por exemplo, 33 modos de predição direcionais ou 65 modos de predição direcionais de acordo com o grau de detalhes da direção de predição. No entanto, esse é meramente um exemplo, mais ou menos modos de predição direcional podem ser usados dependendo de um ajuste. O intrapreditor 222 pode determinar o modo de predição aplicado ao bloco atual utilizando-se um modo de predição aplicado a um bloco vizinho.

[065] O interpreditor 221 pode derivar um bloco predito para o bloco atual com base em um bloco de referência (arranjo de amostra de referência) especificado por um vetor de movimento em uma figuração de referência. No presente documento, a fim de reduzir a quantidade de informações de movimento transmitidas no modo de interpredição, as informações de movimento podem ser preditas em unidades de blocos, sub-blocos, ou amostras com base na correlação de informações de movimento entre o bloco vizinho e o bloco atual. As informações de movimento podem incluir um vetor de movimento e um índice de figuração de referência. As informações de movimento podem incluir, ainda, informações de direção de interpredição (predição L0, predição L1, predição Bi, etc.). No caso de interpredição, o bloco vizinho pode incluir um bloco vizinho espacial presente na figuração atual e um bloco vizinho temporal presente na figuração de referência. A figuração de referência incluindo o bloco de referência e a figuração de referência incluindo o bloco vizinho temporal podem ser iguais ou diferentes. O bloco vizinho temporal pode ser denominado como um bloco de referência colocalizado, uma CU colocalizada (colCU), e similares, e a figuração de referência incluindo o bloco vizinho temporal pode ser denominada como uma figuração colocalizada (colPic). Por exemplo, o interpreditor 221 pode configurar uma lista de candidato de informações de movimento com base em bloco vizinhos e

gerar informações que indicam qual candidato é usado para derivar um vetor de movimento e/ou um índice de figuração de referência do bloco atual. A interpredição pode ser realizada com base em vários modos de predição. Por exemplo, no caso de um modo de omissão e um modo de união, o interpretador 221 pode usar informações de movimento do bloco vizinho como informações de movimento do bloco atual. No modo de omissão, diferentemente do modo de união, o sinal residual pode não ser transmitido. No caso do modo de predição de vetor de movimento (MVP), o vetor de movimento do bloco vizinho pode ser usado como um vetor de movimento preditor e o vetor de movimento do bloco atual pode ser indicado sinalizando-se uma diferença de vetor de movimento.

[066] O preditor 220 pode gerar um sinal de predição com base em vários métodos de predição descritos abaixo. Por exemplo, o preditor pode não somente aplicar uma intrapredição ou uma interpredição para prever um bloco, mas também aplicar simultaneamente tanto intrapredição como interpredição. Isso pode ser denominado como inter e intrapredição combinadas (CIIP). Além disso, o preditor pode se basear em um modo de predição de cópia intrabloco (IBC) ou um modo de paleta para predição de um bloco. O modo de predição de IBC ou o modo de paleta podem ser usados para codificação de imagem/vídeo de conteúdo ou similares, por exemplo, codificação de conteúdo de tela (etapa, SCC). O IBC basicamente realiza uma predição na figuração atual, mas pode ser realizado similarmente para interpredição caracterizado pelo fato de um bloco de referência ser derivado na figuração atual. Ou seja, o IBC pode usar pelo menos uma das técnicas de interpredição descritas neste documento. O modo de paleta pode ser considerado como um exemplo de intracodificação ou intrapredição. Quando o modo de paleta for aplicado, um valor de amostra dentro de uma figuração pode ser sinalizado com base nas informações sobre a tabela de paleta e o índice de paleta.

[067] O sinal de predição gerado pelo preditor (incluindo o interpretador 221

e/ou o intrapreditor 222) pode ser usado para gerar um sinal reconstruído ou gerar um sinal residual. O transformador 232 pode gerar coeficientes de transformada aplicando-se uma técnica de transformada ao sinal residual. Por exemplo, a técnica de transformada pode incluir pelo menos uma dentre uma transformada discreta de cosseno (DCT), uma transformada discreta de seno (DST), uma transformada de karhunen-loève (KLT), uma transformada baseada em gráfico (GBT), ou uma transformada condicionalmente não linear (CNT). No presente documento, a GBT significa uma transformada de um gráfico quando as informações de relação entre pixels forem representadas pelo gráfico. A CNT se refere a uma transformada gerada com base em um sinal de predição gerado usando todos os pixels previamente reconstruídos. Além disso, o processo de transformada pode ser aplicado a blocos de pixel quadrado tendo o mesmo tamanho ou pode ser aplicado a blocos tendo um tamanho variável ao invés de quadrado.

[068] O quantizador 233 pode quantizar os coeficientes de transformada e transmiti-los ao codificador de entropia 240 e o codificador de entropia 240 pode codificar o sinal quantizado (informações sobre os coeficientes de transformada quantizados) e emitir um fluxo de bits. As informações sobre os coeficientes de transformada quantizados podem ser referidas como informações residuais. O quantizador 233 pode rearranjar os coeficientes de transformada quantizados tipo bloco em uma forma de vetor unidimensional com base em uma ordem de varredura de coeficiente e gerar informações sobre os coeficientes de transformada quantizados com base nos coeficientes de transformada quantizados na forma de vetor unidimensional. As informações em coeficientes de transformada podem ser geradas. O codificador de entropia 240 pode realizar vários métodos de codificação como, por exemplo, Golomb exponencial, codificação de comprimento variável adaptativa de contexto (CAVLC), codificação aritmética binária adaptativa de contexto (CABAC), e similares. O codificador de entropia 240 pode codificar as informações necessárias

para reconstrução de vídeo/imagem diferentes dos coeficientes de transformada quantizados (ex. valores de elementos de sintaxe, etc.) juntos ou separadamente. As informações codificadas (ex. informações de vídeo/imagem codificadas) podem ser transmitidas ou armazenadas em unidades de NALs (camada de abstração de rede) sob a forma de um fluxo de bits. As informações de vídeo/imagem podem incluir, ainda, informações em vários conjuntos de parâmetros como um conjunto de parâmetro de adaptação (APS), um conjunto de parâmetro de figuração (PPS), um conjunto de parâmetro de sequência (etapa, SPS), ou um conjunto de parâmetro de vídeo (VPS). Além disso, as informações de vídeo/imagem podem incluir, ainda, informações de restrição gerais. Neste documento, informações e/ou elementos de sintaxe transmitidos/sinalizados a partir do aparelho de codificação ao aparelho de decodificação podem ser incluídos em informações de vídeo/figuração. As informações de vídeo/imagem podem ser codificadas através do procedimento de codificação descrito acima e incluídas no fluxo de bits. O fluxo de bits pode ser transmitido por uma rede ou pode ser armazenado em uma mídia de armazenamento digital. A rede pode incluir uma rede de radiodifusão e/ou uma rede de comunicação, e a mídia de armazenamento digital pode incluir várias mídias de armazenamento como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD e similares. Um transmissor (não mostrado) que transmite um sinal emitido a partir do codificador de entropia 240 e/ou uma unidade de armazenamento (não mostrada) que armazena o sinal pode ser incluído como elemento interno/externo do aparelho de codificação 200, e, alternativamente, o transmissor pode ser incluído no codificador de entropia 240.

[069] Os coeficientes de transformada quantizados emitidos a partir do quantizador 233 podem ser usados para gerar um sinal de predição. Por exemplo, o sinal residual (bloco residual ou amostras residuais) pode ser reconstruído aplicando-se desquantização e transformada inversa aos coeficientes de transformada quantizados através do desquantizador 234 e do transformador inverso 235. O

adicionador 250 adiciona o sinal residual reconstruído ao sinal de predição emitido a partir do interpreditor 221 ou do intrapreditor 222 para gerar um sinal reconstruído (figuração reconstruída, bloco reconstruído, arranjo de amostra reconstruída). Se não existir um residual para o bloco a ser processado, tal como um caso onde o modo de omissão é aplicado, o bloco predito pode ser usado como o bloco reconstruído. O adicionador 250 pode ser denominado como um reconstrutor ou um gerador de bloco reconstruído. O sinal reconstruído gerado pode ser usado para intrapredição de um próximo bloco a ser processado na figuração atual e pode ser usado para interpredição de uma próxima figuração através da filtragem conforme descrito abaixo.

[070] Entretanto, o mapeamento de luma com escalonamento de croma (LMCS) pode ser aplicado durante codificação e/ou reconstrução de figuração.

[071] O filtro 260 pode aperfeiçoar a qualidade de imagem subjetiva/objetiva aplicando-se filtragem ao sinal reconstruído. Por exemplo, o filtro 260 pode gerar uma figuração reconstruída modificada aplicando-se vários métodos de filtragem à figuração reconstruída e armazenar a figuração reconstruída modificada na memória 270, especificamente, um DPB da memória 270. Os vários métodos de filtragem podem incluir, por exemplo, filtragem de desbloqueio, um deslocamento adaptativo de amostra, um filtro de laço adaptativo, um filtro bilateral, e similares. O filtro 260 pode gerar várias informações relacionadas à filtragem e transmitir as informações geradas ao codificador de entropia 240 conforme descrito mais adiante na descrição de cada método de filtragem. As informações relacionadas à filtragem podem ser codificadas pelo codificador de entropia 240 e emitidas sob a forma de um fluxo de bits.

[072] A figuração reconstruída modificada transmitida à memória 270 pode ser usada como a figuração de referência no interpreditor 221. Quando a interpredição for aplicada através do aparelho de codificação, incompatibilidade de predição entre o aparelho de codificação 200 e o aparelho de decodificação pode ser evitada e a eficiência de codificação pode ser aperfeiçoada.

[073] O DPB da memória 270 DPB pode armazenar a figuração reconstruída modificada para uso como uma figuração de referência no interpreditor 221. A memória 270 pode armazenar as informações de movimento do bloco a partir do qual as informações de movimento na figuração atual são derivadas (ou codificadas) e/ou as informações de movimento dos blocos na figuração que já foi reconstruída. As informações de movimento armazenadas podem ser transmitidas ao interpreditor 221 e usadas como as informações de movimento do bloco vizinho espacial ou as informações de movimento do bloco vizinho temporal. A memória 270 pode armazenar amostras reconstruídas de blocos reconstruídos na figuração atual e pode transferir as amostras reconstruídas ao intrapreditor 222.

[074] A Figura 3 é um diagrama esquemático que ilustra uma configuração de um aparelho de decodificação de vídeo/imagem ao qual as modalidades do presente documento podem ser aplicadas.

[075] Referindo-se à Figura 3, o aparelho de decodificação 300 pode incluir um decodificador de entropia 310, um processador de residual 320, um preditor 330, um adicionador 340, um filtro 350, uma memória 360. O preditor 330 pode incluir um interpreditor 331 e um intrapreditor 332. O processador de residual 320 pode incluir um desquantizador 321 e um transformador inverso 321. O decodificador de entropia 310, o processador de residual 320, o preditor 330, o adicionador 340, e o filtro 350 podem ser configurados por um componente de hardware (ex. um chipset de decodificador ou um processador) de acordo com uma modalidade. Além disso, a memória 360 pode incluir uma memória temporária de figuração decodificada (DPB) ou pode ser configurada por uma mídia de armazenamento digital. O componente de hardware pode incluir, ainda, a memória 360 como um componente interno/externo.

[076] Quando um fluxo de bits incluindo informações de vídeo/imagem for inserido, o aparelho de decodificação 300 pode reconstruir uma imagem correspondente a um processo no qual as informações de vídeo/imagem são

processadas no aparelho de codificação da Figura 2. Por exemplo, o aparelho de decodificação 300 pode derivar unidades/blocos com base nas informações relacionadas à partição de bloco obtidas a partir do fluxo de bits. O aparelho de decodificação 300 pode realizar decodificação usando um processador aplicado no aparelho de codificação. Logo, o processador de decodificação pode ser uma unidade de codificação, por exemplo, e a unidade de codificação pode ser particionada de acordo com uma estrutura de árvore quaternária, estrutura de árvore binária e/ou estrutura de árvore terciária a partir da unidade de árvore de codificação ou a maior unidade de codificação. Uma ou mais unidades de transformada podem ser derivadas a partir da unidade de codificação. O sinal de imagem reconstruída decodificado e emitido através do aparelho de decodificação 300 pode ser reproduzido através de um aparelho de reprodução.

[077] O aparelho de decodificação 300 pode receber um sinal emitido a partir do aparelho de codificação da Figura 2 sob a forma de um fluxo de bits, e o sinal recebido pode ser decodificado através do decodificador de entropia 310. Por exemplo, o decodificador de entropia 310 pode analisar o fluxo de bits para derivar informações (ex. informações de vídeo/imagem) necessárias para reconstrução de imagem (ou reconstrução de figuração). As informações de vídeo/imagem podem incluir, ainda, informações em vários conjuntos de parâmetros como um conjunto de parâmetro de adaptação (APS), um conjunto de parâmetro de figuração (PPS), um conjunto de parâmetro de sequência (etapa, SPS), ou um conjunto de parâmetro de vídeo (VPS). Além disso, as informações de vídeo/imagem podem incluir, ainda, informações de restrição geral. O aparelho de decodificação pode decodificar, ainda, uma figuração com base nas informações no conjunto de parâmetro e/ou as informações de restrição geral. As informações sinalizadas/recebidas e/ou elementos de sintaxe descritos posteriormente neste documento que podem ser decodificadas podem decodificar o procedimento de decodificação e obtidas a partir do fluxo de bits.

Por exemplo, o decodificador de entropia 310 decodifica as informações no fluxo de bits com base em um método de codificação tal como codificação exponencial de Golomb, CAVLC, ou CABAC, e elementos de sintaxe emitidos necessários para reconstrução de imagem e valores quantizados e coeficientes de transformada para residual. De modo mais específico, o método de decodificação de entropia de CABAC pode receber um bin correspondente a cada elemento de sintaxe no fluxo de bits, determinar um modelo de contexto usando informações de elemento de sintaxe alvo de decodificação, informações de decodificação de um bloco alvo de decodificação ou informações de um símbolo/bin decodificadas em estágio prévio, e realizar uma decodificação aritmética no bin predizendo-se uma probabilidade de ocorrência de um bin de acordo com o modelo de contexto determinado, e gerar um símbolo correspondente ao valor de cada elemento de sintaxe. Nesse caso, o método de decodificação de entropia de CABAC pode atualizar o modelo de contexto utilizando-se as informações do símbolo/bin decodificados para um modelo de contexto de um próximo símbolo/bin após determinar o modelo de contexto. As informações relacionadas à predição dentre as informações decodificadas pelo decodificador de entropia 310 podem ser proporcionadas ao preditor (o interpreditor 332 e o intrapreditor 331), e o valor residual no qual uma decodificação de entropia foi realizada no decodificador de entropia 310, ou seja, os coeficientes de transformada quantizada e informações de parâmetro relacionadas, podem ser emitidos ao processador de residual 320. O processador de residual 320 pode derivar o sinal residual (o bloco residual, as amostras residuais, o arranjo de amostra residual). Além disso, as informações sobre filtragem dentre informações decodificadas pelo decodificador de entropia 310 podem ser proporcionadas ao filtro 350. Entretanto, um receptor (não mostrado) para receber um sinal emitido a partir do aparelho de codificação pode ser configurado, ainda, como um elemento interno/externo do aparelho de decodificação 300, ou o receptor pode ser um componente do

decodificador de entropia 310. Entretanto, o aparelho de decodificação de acordo com este documento pode ser referido como um aparelho de decodificação de vídeo/imagem/figuração, e o aparelho de decodificação pode ser classificado em um decodificador de informações (decodificador de informações de vídeo/imagem/figuração) e um decodificador de amostra (decodificador de amostra de vídeo/imagem/figuração sample). O decodificador de informações pode incluir o decodificador de entropia 310, e o decodificador de amostra pode incluir pelo menos um dentre o desquantizador 321, o transformador inverso 322, o adicionador 340, o filtro 350, a memória 360, o interpretador 332, e o intrapreditor 331.

[078] O desquantizador 321 pode desquantizar os coeficientes de transformada quantizados e emitir os coeficientes de transformada. O desquantizador 321 pode rearranjar os coeficientes de transformada quantizados sob a forma de uma forma de bloco bidimensional. Nesse caso, o rearranjo pode ser realizado com base na ordem de varredura de coeficiente realizada no aparelho de codificação. O desquantizador 321 pode realizar uma desquantização nos coeficientes de transformada quantizados utilizando-se um parâmetro de quantização (ex. informações de tamanho de etapa de quantização) e obtém coeficientes de transformada.

[079] O transformador inverso 322 transforma inversamente os coeficientes de transformada para obter um sinal residual (bloco residual, arranjo de amostra residual).

[080] O preditor pode realizar uma predição no bloco atual e gerar um bloco predito incluindo amostras de predição para o bloco atual. O preditor pode determinar se intrapredição ou interpredição é aplicada ao bloco atual com base nas informações na predição emitida a partir do decodificador de entropia 310 e pode determinar um modo de intra/interpredição específico.

[081] O preditor 320 pode gerar um sinal de predição com base em vários

métodos de predição descritos mais adiante. Por exemplo, o preditor pode não somente aplicar intrapredição ou interpredição para predizer um bloco, mas também aplicar simultaneamente intrapredição e interpredição. Isso pode ser denominado como inter e intrapredição combinadas (CIIP). Além disso, o preditor pode se basear em um modo de intrapredição de cópia de bloco (IBC) ou um modo de palete para predição de um bloco. O modo de predição IBC ou modo de palete pode ser usado para codificação de imagem/vídeo de conteúdo de um jogo ou similares, por exemplo, codificação de conteúdo em tela (etapa, SCC). O IBC basicamente realiza predição na figuração atual, mas pode ser realizado similarmente à interpredição caracterizada pelo fato de que um bloco de referência é derivado na figuração atual. Ou seja, o IBC pode usar pelo menos uma das técnicas de interpredição descritas neste documento. O modo de palete pode ser considerado como um exemplo de intracodificação ou intrapredição. Quando o modo de palete for aplicado, um valor de amostra em uma figuração pode ser sinalizado com base nas informações na tabela de palete e no índice de palete.

[082] O intrapreditor 331 pode predizer o bloco atual referindo-se às amostras na figuração atual. As amostras referidas podem estar localizadas na vizinhança do bloco atual ou podem estar localizadas separadas de acordo com o modo de predição. Na intrapredição, os modos de predição podem incluir uma pluralidade de modos não direcionais e uma pluralidade de modos direcionais. O intrapreditor 331 pode determinar o modo de predição aplicado ao bloco atual utilizando-se um modo de predição aplicado a um bloco vizinho.

[083] O interpreditor 332 pode derivar a bloco predito para o bloco atual com base em um bloco de referência (arranjo de amostra de referência) especificado por um vetor de movimento em uma figuração de referência. Nesse caso, a fim de reduzir a quantidade de informações de movimento transmitidas no modo de interpredição, as informações de movimento podem ser preditas em unidades de blocos, sub-blocos,

ou amostras com base na correlação de informações de movimento entre o bloco vizinho e o bloco atual. As informações de movimento podem incluir um vetor de movimento e um índice de figuração de referência. As informações de movimento podem incluir, ainda informações de direção de interpredição (predição L0, predição L1, predição Bi, etc.). No caso de interpredição, o bloco vizinho pode incluir um bloco vizinho espacial presente na figuração atual e um bloco vizinho temporal presente na figuração de referência. Por exemplo, o interpreditor 332 pode configurar uma lista de candidato de informações de movimento com base em blocos vizinhos e derivar um vetor de movimento do bloco atual e/ou um índice de figuração de referência com base nas informações de seleção de candidato recebidas. A interpredição pode ser realizada com base em vários modos de predição, e as informações sobre a predição podem incluir informações que indicam um modo de interpredição para o bloco atual.

[084] O adicionador 340 pode gerar um sinal reconstruído (figuração reconstruída, bloco reconstruído, arranjo de amostra reconstruído) adicionando-se o sinal residual obtido ao sinal de predição (bloco predito, arranjo de amostra predita) emitido a partir do preditor (incluindo o interpreditor 332 e/ou o intrapreditor 331). Se não houver um residual para o bloco a ser processado, tal como quando o modo de omissão for aplicado, o bloco predito pode ser usado como o bloco reconstruído.

[085] O adicionador 340 pode ser denominado como reconstrutor ou um gerador de bloco reconstruído. O sinal reconstruído gerado pode ser usado para intrapredição de um próximo bloco a ser processado na figuração atual, pode ser emitido através de filtragem conforme descrito abaixo, ou pode ser usado para interpredição de uma próxima figuração.

[086] Entretanto, um mapeamento de luma com escalonamento de croma (LMCS) pode ser aplicado no processo de decodificação de figuração.

[087] O filtro 350 pode aperfeiçoar a qualidade de imagem subjetiva/objetiva aplicando-se filtragem ao sinal reconstruído. Por exemplo, o filtro 350 pode gerar uma

figuração reconstruída modificada aplicando-se vários métodos de filtragem à figuração reconstruída e armazenar a figuração reconstruída modificada na memória 360, especificamente, um DPB da memória 360. Os vários métodos de filtragem podem incluir, por exemplo, filtragem pro desbloqueio, um deslocamento adaptativo de amostra, um filtro de laço adaptativo, um filtro bilateral, e similares.

[088] A figuração reconstruída (modificada) armazenada no DPB da memória 360 pode ser usada como uma figuração de referência no interpretador 332. A memória 360 pode armazenar as informações de movimento do bloco a partir do qual as informações de movimento na figuração atual são derivadas (ou decodificadas) e/ou as informações de movimento dos blocos na figuração que já foram reconstruídas. As informações de movimento armazenadas podem ser transmitidas ao interpretador 260 a fim de serem utilizadas como as informações de movimento do bloco vizinho espacial ou as informações de movimento do bloco vizinho temporal. A memória 360 pode armazenar amostras reconstruídas de blocos reconstruídos na figuração atual e transferir as amostras reconstruídas ao intrapreditor 331.

[089] Na presente revelação, as modalidades descritas no filtro 260, o interpretador 221, e o intrapreditor 222 do aparelho de codificação 200 podem ser iguais ou respectivamente aplicados a corresponder ao filtro 350, o interpretador 332, e o intrapreditor 331 do aparelho de decodificação 300. O mesmo pode se aplicar à unidade 332 e ao intrapreditor 331.

[090] Entretanto, conforme descrito anteriormente, em realizar codificação de vídeo, realiza-se uma predição para acentuar a eficiência de compactação. De modo correspondente, um bloco de predição incluindo amostras de predição para um bloco atual, ou seja, um bloco alvo de codificação, pode ser gerado. Nesse caso, o bloco predito inclui amostras de predição em um domínio espacial (ou domínio de pixel). O bloco de predição é identicamente derivado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação. O aparelho de codificação pode aperfeiçoar a eficiência de

codificação de imagem sinalizando-se informações residuais em um residual entre um bloco original e o bloco predito não um valor de amostra original do próprio bloco original ao aparelho de decodificação. O aparelho de decodificação pode derivar um bloco residual incluindo amostras residuais com base nas informações residuais, pode gerar um bloco reconstruído incluindo amostras reconstruídas adicionando-se o bloco residual e o bloco de predição, e pode gerar uma figuração reconstruída incluindo o bloco reconstruído.

[091] As informações residuais podem ser geradas através de um procedimento de transformada e quantização. Por exemplo, o aparelho de codificação pode derivar o bloco residual entre o bloco original e o bloco predito, pode derivar coeficientes de transformada realizando-se um procedimento de transformada nas amostras residuais (arranjo de amostra residual) incluídas no bloco residual, pode derivar coeficientes de transformada quantizados realizando-se um procedimento de quantização nos coeficientes de transformada, e pode sinalizar informações residuais relacionadas ao aparelho de decodificação (através de um fluxo de bit). Nesse caso, as informações residuais podem incluir informações, tais como informações de valor, informações de localização, um esquema de transformada, um núcleo de transformada e um parâmetro de quantização dos coeficientes de transformada quantizados. O aparelho de decodificação pode realizar um procedimento de desquantização/transformada inversa com base nas informações residuais e pode derivar as amostras residuais (ou bloco residual). O aparelho de decodificação pode gerar a figuração reconstruída com base no bloco de predição e no bloco residual. O aparelho de codificação também pode derivar o bloco residual realizando-se uma desquantização/transformada inversa nos coeficientes de transformada quantizados para a referência de interpredição de uma figuração subsequente e pode gerar a figuração reconstruída com base no bloco residual.

[092] A Figura 4 ilustra modos intradirecionais de 65 direções de predição.

[093] Referindo-se à Figura 4, modos de intrapredição tendo direcionalidade horizontal e modos de intrapredição tendo direcionalidade vertical podem ser classificados com base em um modo de intrapredição #34 tendo uma direção de predição diagonal superior esquerda. H e V na Figura 3 representam a direcionalidade horizontal e a direcionalidade vertical, respectivamente, e os números de -32 a 32 representam deslocamentos de 1/32 unidade em posições de grade de amostra. Os modos de intrapredição #2 a #33 têm a direcionalidade horizontal e os modos de intrapredição #34 a #66 têm direcionalidade vertical. Modo de intrapredição #18 e modo de intrapredição #50 representam um modo de intrapredição horizontal e um modo de intrapredição vertical, respectivamente. Os modos de intrapredição #2 podem ser denominados como um modo de intrapredição diagonal inferior esquerdo, o modo de intrapredição #34 pode ser denominado como um modo de intrapredição diagonal superior esquerdo e o modo de intrapredição #66 pode ser denominado como um modo de intrapredição diagonal superior direito.

[094] A Figura 5 é um diagrama para descrever um processo de derivar um modo de intrapredição de um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[095] Na presente revelação, “bloco de croma”, “imagem de croma”, e similares, podem representar o mesmo significado de bloco de crominância, imagem de crominância, e similares, e, de modo correspondente, croma e crominância podem ser comumente usados. De modo similar, “bloco de luma”, “imagem de luma”, e similares, podem representar o mesmo significado de bloco de luminância, imagem de luminância, e similares, e, de modo correspondente, luma e luminância podem ser comumente usados.

[096] Na presente revelação, um “bloco de croma atual” pode significar um bloco de componente de croma de um bloco atual, que é uma unidade de codificação atual, e um “bloco de luma atual” pode significar um bloco de componente de luma de um bloco atual, que é uma unidade de codificação atual. De modo correspondente, o

bloco de luma atual e o bloco de croma atual correspondem um ao outro. No entanto, formatos de bloco e números de bloco do bloco de luma atual e do bloco de croma atual nem sempre são iguais, mas podem ser diferentes dependendo de um caso. Em alguns casos, o bloco de croma atual pode corresponder à região de luma atual, e, nesse caso, a região de luma atual pode incluir pelo menos um bloco de luma.

[097] Na presente revelação, “modelo de amostra de referência” pode significar um conjunto de amostras de referência vizinhas a um bloco de croma atual para predizer o bloco de croma atual. O modelo de amostra de referência pode ser predefinido, ou informações para o modelo de amostra de referência podem ser sinalizadas ao aparelho de decodificação 300 a partir do aparelho de codificação 200.

[098] Referindo-se à Figura 5, um conjunto de amostras com um bloco 4x4 vizinho em linha sombreada, que é um bloco de croma atual, representa um modelo de amostra de referência. Mostra-se na Figura 5 que o modelo de amostra de referência inclui uma amostra de referência de uma linha, mas a região de amostra de referência em uma região de luma correspondente ao modelo de amostra de referência inclui duas linhas.

[099] Em uma modalidade, quando uma intracodificação de uma imagem de croma for realizada em Modelo TEST de Exploração Conjunta (JEM) usado em Equipe Conjunta para Exploração de Vídeo (JVET), Modelo Linear de Componente Cruzado (CCLM) pode ser usado. CCLM é um método de predizer um valor de pixel de uma imagem de croma com base em um valor de pixel de uma imagem de luma reconstruída, que se baseia na propriedade de alta correlação entre uma imagem de croma e uma imagem de luma.

[0100] A predição de CCLM de imagens de croma Cb e Cr pode se basear na equação abaixo.

[Equação 1]

$$Pred_C(i, j) = \alpha \cdot Rec'_L(i, j) + \beta$$

[0101] No presente documento, $pred_c(i, j)$ significa a imagem de croma Cb ou Cr a ser predita, $Rec_L'(i, j)$ significa uma imagem de luma a ser reconstruída que é ajustada a um tamanho do bloco de croma e (i, j) significa uma coordenada de um pixel. Em formato de cor 4:2:0, visto que um tamanho de imagem de luma é o dobro daquele de uma imagem de croma, Rec_L' de um tamanho do bloco de croma deve ser gerado através de amostragem descendente, e, de modo correspondente, um pixel de imagem de luma a ser usado na imagem de croma $pred_c(i, j)$ também pode usar pixels vizinhos além de $Rec_L(2i, 2j)$. $pred_c(i, j)$ pode ser representado como uma amostra de luma amostrada descendentemente.

[0102] Por exemplo, $pred_c(i, j)$ pode ser derivado utilizando-se 6 pixels vizinhos conforme representado na equação abaixo.

[Equação 2]

$$Rec_L'(i, j) = (2 \times Rec_L(2i, 2j) + 2 \times Rec_L(2i, 2j + 1) + Rec_L(2i - 1, 2j) + Rec_L(2i + 1, 2j) + Rec_L(2i - 1, 2j + 1))$$

[0103] Além disso, conforme mostrado na área sombreada da Figura 3, α e β representam uma correlação cruzada e uma diferença de valores médios entre o modelo de vizinho de bloco de croma e o modelo de vizinho de bloco de luma Cb ou Cr, e α e β são representados como a Equação 3 abaixo.

[Equação 3]

$$\alpha = \frac{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_C(i, j) - M(t_C))}{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_L(i, j) - M(t_L))}, \quad \beta = M(t_C) - \alpha M(t_L)$$

[0104] No presente documento, t_L significa uma amostra de referência vizinha de um bloco de luma correspondente a uma imagem de croma atual, t_C significa uma amostra de referência vizinha de um bloco de croma atual ao qual a codificação é aplicada atualmente, e (i, j) significa uma posição de um pixel. Além disso, $M(A)$ significa uma média de A pixels.

[0105] Entretanto, amostras para cálculo de parâmetro (isto é, por exemplo, α e β) para predição de CCLM descrita anteriormente podem ser selecionadas conforme abaixo.

[0106] – No caso onde um bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times N$, um total de $2N$ (N horizontal e N vertical) pares de amostras de referência vizinhas (luma e croma) do bloco de croma atual podem ser selecionados.

[0107] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, $N \leq M$), um total de $2N$ (N horizontal e N vertical) pares de amostras de referência vizinhas do bloco de croma atual podem ser selecionados. Entretanto, visto que M é maior que N (por exemplo, $M = 2N$ ou $3N$, etc.), dentre M amostras, N pares de amostra podem ser selecionados através de subamostragem.

[0108] A Figura 6 ilustra $2N$ amostras de referência para cálculo de parâmetro para predição de CCLM descrita acima. Referindo-se à Figura 6, $2N$ pares de amostra de referência são mostrados, que são derivados para cálculo de parâmetro para a predição de CCLM. Os $2N$ pares de amostra de referência podem incluir $2N$ amostras de referência adjacentes ao bloco de croma atual e $2N$ amostras de referência adjacentes ao bloco de luma atual.

[0109] Conforme descrito anteriormente, $2N$ pares de amostra podem ser derivados, e no caso onde os parâmetros de CCLM α e β são calculados usando a Equação 3 usando o par de amostra descrito acima, a operação de números conforme representado na Tabela 1 abaixo pode ser exigida.

[Tabela 1]

Operações	Número de operações
Multiplicações	$2N+5$
Somas	$4N-1$
Divisão	2

[0110] Referindo-se à Tabela 1 acima, por exemplo, no caso de um bloco de croma de tamanho 4×4 , 13 operações de multiplicação e 15 operações de adição podem ser exigidas para calcular o parâmetro de CCLM, e no caso de um bloco de

croma de tamanho 32x32, 69 operações de multiplicação e 127 operações de adição podem ser exigidas para calcular o parâmetro de CCLM. Ou seja, à medida que o tamanho do bloco de croma aumenta, uma quantidade de operação exigida para calcular o parâmetro de CCLM aumenta rapidamente, que pode ser diretamente conectada a um problema de retardo em implementação de hardware. Particularmente, visto que o parâmetro de CCLM deve ser derivado através de cálculo mesmo no aparelho de decodificação, a quantidade de operação pode ser conectada a um problema de retardo em implementação de hardware do aparelho de decodificação e aumento dos custos de implementação.

[0111] Portanto, a presente modalidade pode reduzir a complexidade operacional para derivar parâmetros de CCLM, e através disso, pode reduzir os custos e complexidade de hardware e tempo do procedimento de decodificação.

[0112] Como um exemplo, a fim de solucionar o problema de aumento de quantidade de operação de parâmetro de CCLM como o aumento de tamanho do bloco de croma descrito acima, pode-se propor uma modalidade para calcular um parâmetro de CCLM selecionando-se um bloco de croma pixel vizinho, após configurar um limite superior de seleção de amostra vizinha N_{th} conforme descrito abaixo. N_{th} também pode ser representado como um número máximo de amostra vizinha. Por exemplo, N_{th} pode ser definido como 2, 4, 8 ou 16.

[0113] O procedimento de cálculo de parâmetro de CCLM de acordo com a presente modalidade pode ser conforme abaixo.

[0114] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times N$ e $N_{th} \geq N$, pode-se selecionar um total $2N$ (N horizontal e N vertical) pares de amostras de referência vizinhas do bloco de croma atual.

[0115] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times N$ e $N_{th} < N$, pode-se selecionar um total $2 * N_{th}$ ($2 * N_{th}$ horizontal e $2 * N_{th}$ vertical) pares de amostras de referência vizinhas do bloco de croma atual.

[0116] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, $N \leq M$) e $N_{th} \geq N$, pode-se selecionar um total $2N$ (N horizontal e N vertical) pares de amostras de referência vizinhas do bloco de croma atual. Visto que M é maior que N (por exemplo, $M = 2N$ ou $3N$, etc.), dentre M amostras, N pares de amostra podem ser selecionados através de subamostragem.

[0117] – No caso onde um bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, $N \leq M$) e $N_{th} < N$, pode-se selecionar um total $2 \cdot N_{th}$ ($2 \cdot N_{th}$ horizontal e $2 \cdot N_{th}$ vertical) pares de amostras de referência vizinhas do bloco de croma atual. Visto que M é maior que N (por exemplo, $M = 2N$ ou $3N$, etc.), dentre M amostras, N_{th} pares de amostra podem ser selecionados através de subamostragem.

[0118] Conforme descrito anteriormente, de acordo com a presente modalidade, um número de amostra de referência vizinha para cálculo de parâmetro de CCLM pode ser limitado definindo-se N_{th} que é um número máximo de número de amostras vizinhas selecionado, e através disso, um parâmetro de CCLM pode ser calculado através de relativamente menos cálculos mesmo em um bloco de croma de tamanho grande.

[0119] Além disso, no caso de definir N_{th} como um número relativamente pequeno (por exemplo, 4 ou 8), em implementação de hardware de cálculo de parâmetro de CCLM, uma operação de pior caso (por exemplo, bloco de croma de tamanho 32×32) pode ser evitada, e, portanto, pode-se reduzir um número de portão de hardware exigido em comparação ao pior caso, e através disso, também há um efeito de reduzir custos de implementação de hardware.

[0120] Por exemplo, no caso onde N_{th} é 2, 4 e 8, uma quantidade de cálculo de parâmetro de CCLM para um tamanho do bloco de croma pode ser representada conforme a tabela a seguir.

[Tabela 2]

Tamanho de bloco	Número de operações (multiplicação + somas)			
	CCLM original	Método proposto ($N_{th} = 2$)	Método proposto ($N_{th} = 4$)	Método proposto ($N_{th} = 8$)
N = 2	24	24	24	24
N = 4	44	24	44	44
N = 8	84	24	44	84
N = 16	164	24	44	84
N = 32	3224	24	44	84

[0121] Entretanto, N_{th} pode ser derivado como um valor predeterminado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação sem a necessidade de transmitir informações adicionais que representam N_{th} . Alternativamente, informações adicionais que representam N_{th} podem ser transmitidas em uma unidade de uma Unidade de Codificação (CU), uma fatia, uma figuração ou uma sequência, e N_{th} pode ser derivado com base nas informações adicionais que representam N_{th} .

[0122] Por exemplo, no caso onde as informações adicionais que representam N_{th} são transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição de um bloco de croma atual for o modo de CCLM, conforme descrito abaixo, pode-se propor um método para analisar um elemento de sintaxe `cclm_reduced_sample_flag` e realizar um procedimento de cálculo de parâmetro de CCLM. `cclm_reduced_sample_flag` pode representar um indicador de amostra reduzida de elemento de sintaxe de CCLM.

[0123] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 0 (falso), um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha de CCLM existente.

[0124] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 1 (verdadeiro), N_{th} é definido para 2, e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha proposto na presente modalidade descrita

anteriormente.

[0125] Alternativamente, no caso onde as informações adicionais que representam N_{th} são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, conforme descrito abaixo, valor N_{th} pode ser decodificado com base nas informações adicionais transmitidas através de uma sintaxe de alto nível (HLS).

[0126] Por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através de um cabeçalho de fatia podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 3]

slice_header() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_num	f (2)
...	

[0127] cclm_reduced_sample_num pode representar um elemento de sintaxe das informações adicionais que representam N_{th} .

[0128] Alternativamente, por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através de um Conjunto de Parâmetros de Figuração (PPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 4]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_num	f (2)
...	

[0129] Alternativamente, por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através de um Conjunto de Parâmetros de Sequência (etapa, SPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 5]

scq_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_num	f (2)
...	

[0130] Valor N_{th} , que é derivado com base no valor `cclm_reduced_sample_num` (isto é, um valor derivado decodificando-se `cclm_reduced_sample_num`) transmitido através do cabeçalho de fatia, do PPS ou do SPS, pode ser derivado conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 6]

<code>cclm_reduced_sample_num</code>	N_{th}
0	2
1	4
2	8
3	16

[0131] Por exemplo, referindo-se à Tabela 6 acima, N_{th} pode ser derivado com base em `cclm_reduced_sample_num`. No caso onde valor `cclm_reduced_sample_num` é 0, N_{th} pode ser derivado como 2, no caso onde valor `cclm_reduced_sample_num` é 1, N_{th} pode ser derivado como 4, no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_num` é 2, N_{th} pode ser derivado como 8, e no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_num` é 3, N_{th} pode ser derivado como 16.

[0132] Entretanto, no caso onde as informações adicionais que representam N_{th} são transmitidas em uma unidade de CU, fatia, figuração ou sequência, o aparelho de codificação pode determinar o valor N_{th} conforme abaixo e transmitir as informações adicionais que representam N_{th} que representa o valor N_{th} .

[0133] - No caso onde as informações adicionais que representam N_{th} são

transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição do bloco de cromina atual for um modo de CCLM, o aparelho de codificação pode determinar um lado de boa eficiência de codificação entre dois casos a seguir através de RDO e transmitir informações do método determinado ao aparelho de decodificação.

[0134] 1) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através do método de seleção de amostra de referência de CCLM existente, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso) é transmitido.

[0135] 2) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando N_{th} for definido para 2 e um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através do método de seleção de amostra de referência de CCLM proposto na presente modalidade, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadeiro) é transmitido.

[0136] – Alternativamente, no caso onde as informações adicionais que representam N_{th} são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, o aparelho de codificação pode adicionar uma sintaxe de alto nível (HLS) conforme representado na Tabela 3, Tabela 4 ou Tabela 5 descritas acima e transmitir as informações adicionais que representam N_{th} . O aparelho de codificação pode configurar o valor N_{th} considerando-se um tamanho de imagem de entrada ou de acordo com uma taxa de bits alvo de codificação.

[0137] 1) Por exemplo, no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou superior, o aparelho de codificação pode definir como $N_{th} = 8$, e no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou inferior, o aparelho de codificação pode definir como $N_{th} = 4$.

[0138] 2) No caso onde a codificação de imagem de alta qualidade é exigida, o aparelho de codificação pode definir como $N_{th} = 8$, e no caso onde a codificação de imagem de qualidade normal é exigida, o aparelho de codificação pode definir como $N_{th} = 2$.

[0139] Entretanto, conforme representado na Tabela 2 descrita acima, quando o método proposto na presente modalidade for usado, identifica-se que uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM não é aumentada mesmo se um tamanho de bloco for aumentado. Como um exemplo, no caso onde um tamanho de bloco de croma atual é 32x32, uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM pode ser reduzida como 86% através do método proposto na presente modalidade (por exemplo, define-se: $N_{th} = 4$).

[0140] A tabela abaixo pode representar dados de resultados experimentais no caso onde N_{th} é 2.

[Tabela 7]

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1			EncT	DecT
	Y	U	V		
Classe A1	0,58%	2,19%	1,87%	100%	99%
Classe A2	0,37%	1,92%	0,83%	100%	100%
Classe B	0,21%	0,91%	1,08%	100%	98%
Classe C	0,21%	1,07%	1,35%	99%	99%
Classe E	0,13%	1,14%	0,88%	99%	98%
Geral	0,28%	1,37%	1,20%	100%	99%
Classe D	0,18%	1,05%	0,72%	99%	95%

[0141] Além disso, a tabela abaixo pode representar dados de resultados experimentais no caso onde N_{th} é 4.

[Tabela 8]

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1			EncT	DecT
	Y	U	V		
Classe A1	0,07%	0,11%	0,00%	99%	98%
Classe A2	0,08%	0,37%	0,10%	98%	99%

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Classe B	0,03%	0,03%	0,01%	96%	94%
Classe C	0,02%	0,07%	0,14%	96%	93%
Classe E	0,02%	0,10%	0,09%	37%	91%
Geral	0,04%	0,12%	-0,07%	97%	95%
Classe D	0,02%	0,27%	-0,09%	97%	92%

[0142] Além disso, a tabela abaixo pode representar dados de resultados experimentais no caso onde N_{th} é 8.

[Tabela 9]

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Classe A1	0,00%	-0,22%	-0,14%	98%	98%
Classe A2	0,01%	0,18%	-0,05%	98%	98%
Classe B	0,00%	-0,04%	-0,06%	97%	94%
Classe C	-0,01%	0,02%	0,00%	95%	92%
Classe E	-0,02%	0,00%	-0,17%	97%	95%
Geral	0,00%	-0,01%	-0,08%	97%	95%
Classe D	0,01%	0,02%	-0,10%	97%	92%

[0143] Além disso, a tabela abaixo pode representar dados de resultados experimentais no caso onde N_{th} é 16.

[Tabela 10]

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Classe A1	-0,04%	-0,22%	-0,16%	99%	98%
Classe A2	0,00%	0,06%	-0,02%	98%	97%
Classe B	-0,01%	-0,02%	-0,09%	97%	94%

	All Intra Main10				
	Por VTM-2.0.1				
	Y	U	V	EncT	DecT
Classe C	-0,01%	0,01%	0,11%	97%	93%
Classe E	-0,01%	-0,21%	-0,12%	96%	90%
Geral	-0,01%	-0,07%	-0,05%	97%	94%
Classe D	-0,01%	0,06%	-0,07%	98%	92%

[0144] As Tabelas 7 a 10 acima podem representar a eficiência de codificação e complexidade operacional no caso onde N_{th} é 2, 4, 8 e 16, respectivamente.

[0145] Referindo-se às Tabelas 7 a 10 acima, identifica-se que a eficiência de codificação não é significativamente alterada mesmo no caso de reduzir uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Tabela 8, no caso onde N_{th} é definido para 4 ($N_{th} = 4$), eficiência de codificação para cada componente é Y 0,04%, Cb 0,12% e Cr 0,07%, que identifica que a eficiência de codificação não é significativamente alterada em comparação ao caso de não definir N_{th} , e a complexidade de codificação e decodificação é reduzida para 97% e 95%, respectivamente.

[0146] Além disso, referindo-se às Tabelas 9 e 10, no caso de reduzir uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM (isto é, $N_{th} = 8$ ou 16), identifica-se que a eficiência de codificação se torna melhor, e a complexidade de codificação e decodificação é reduzida.

[0147] O método proposto na presente modalidade pode ser usado para um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma imagem residual através de um diferencial de uma imagem original no aparelho de codificação ou usado para imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0148] As Figuras 7a e 7b são diagramas para descrever um procedimento

para realizar uma predição de CCLM para um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[0149] Referindo-se à Figura 7a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S700). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado como na modalidade mostrada na Figura 7b.

[0150] A Figura 7b pode representar, de modo ilustrativo, uma modalidade específica para calcular um parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 7b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode ajustar N_{th} para o bloco de croma atual (etapa, S705). N_{th} pode ser um valor predefinido, ou pode ser derivado com base em informações adicionais sobre o N_{th} sinalizado. N_{th} pode ser definido como 2, 4, 8 ou 16.

[0151] Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S710).

[0152] Quando o bloco de croma atual for o bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se a largura N do bloco atual é maior que N_{th} (etapa, S715).

[0153] Quando N for maior que N_{th} , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S720).

[0154] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S725).

[0155] Adicionalmente, quando N não for maior que N_{th} , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N$ amostras vizinhas em uma

linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S730). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S725).

[0156] Entretanto, quando o bloco de croma atual não for o bloco de croma quadrado, o tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado como um tamanho $M \times N$ ou um tamanho $N \times M$ (etapa, S735). No presente documento, M pode representar um valor maior que N ($N < M$).

[0157] Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é maior que N_{th} (etapa, S740).

[0158] Quando N for maior que N_{th} , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S745).

[0159] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S725).

[0160] Adicionalmente, quando N não for maior que N_{th} , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S750). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S725).

[0161] Referindo-se novamente à Figura 7a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual

(etapa, S760). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0162] Entretanto, na presente revelação, em derivar o parâmetro de CCLM, pode-se propor uma modalidade que é diferente da presente modalidade para reduzir a complexidade operacional para derivar o parâmetro de CCLM.

[0163] Como um exemplo, a fim de solucionar o problema de aumento da quantidade de operação do parâmetro de CCLM à medida que o tamanho do bloco de croma aumenta descrita anteriormente, pode-se propor uma modalidade para calcular o parâmetro de CCLM configurando-se um limite superior de seleção de amostra vizinha N_{th} a um tamanho de bloco do bloco de croma atual adaptativamente e selecionando-se um pixel vizinho do bloco de croma atual com base no N_{th} configurado. N_{th} também pode ser representado como um número máximo de amostra vizinha.

[0164] Por exemplo, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco do bloco de croma atual adaptativamente conforme abaixo.

[0165] – No caso onde $N \leq TH$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), é configurado: $N_{th} = 2$.

[0166] – No caso onde $N > TH$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), é configurado: $N_{th} = 4$.

[0167] Nesse caso, por exemplo, dependendo de um valor limiar TH , uma amostra de referência usada para calcular o parâmetro de CCLM pode ser selecionada conforme abaixo.

[0168] Por exemplo, no caso onde TH é 4 ($TH = 4$), e no caso onde N do bloco de croma atual é 2 ou 4, dois pares de amostra para um lado de bloco são usados, e o parâmetro de CCLM pode ser calculado, e no caso onde N é 8, 16 ou 32, quatro

pares de amostra para um lado de bloco são usados, e o parâmetro de CCLM pode ser calculado.

[0169] Além disso, por exemplo, no caso onde TH é 8 (TH = 8), dois pares de amostra para um lado de bloco são usados, e o parâmetro de CCLM pode ser calculado, e no caso onde N é 16 ou 32, quatro pares de amostra para um lado de bloco são usados, e o parâmetro de CCLM pode ser calculado.

[0170] Conforme descrito anteriormente, de acordo com a presente modalidade, N_{th} é configurado para um tamanho de bloco do bloco de croma atual adaptativamente, um número de amostra que é otimizado para um tamanho de bloco pode ser selecionado.

[0171] Por exemplo, uma quantidade de operação para o cálculo de parâmetro de CCLM de acordo com o método de seleção de amostra de referência de CCLM existente e a presente modalidade pode ser representada na tabela a seguir.

[Tabela 11]

Tamanho de bloco	Número de operações (multiplicação = somas)		
	CCLM original	Método proposto (TH = 4)	Método proposto (TH = 8)
N = 2	24	24	24
N = 4	44	24	24
N = 8	84	44	24
N = 16	164	44	44
N = 32	324	44	44

[0172] No presente documento, N pode representar o menor valor de uma largura e uma altura do bloco atual. Referindo-se à Tabela 11 acima, no caso onde o método de seleção de amostra de referência de CCLM proposto na presente modalidade é usado, uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM não é aumentada mesmo no caso onde a tamanho de bloco é aumentado.

[0173] Entretanto, o TH pode ser derivado como um valor predeterminado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação sem a necessidade de transmitir informações adicionais que representam o TH. Alternativamente, as informações adicionais que representam o TH podem ser transmitidas em uma unidade de Unidade de Codificação (CU), fatia, figuração ou sequência, e o TH pode ser derivado com base nas informações adicionais que representam o TH. As informações adicionais que representam o TH podem representar um valor do TH.

[0174] Por exemplo, no caso onde as informações adicionais que representam TH são transmitidas em uma unidade CU, quando um modo de intrapredição de um bloco de croma atual for o modo de CCLM, conforme descrito abaixo, pode-se propor um método para analisar um elemento de sintaxe `cclm_reduced_sample_flag` e realizar um procedimento de cálculo de parâmetro de CCLM. `cclm_reduced_sample_flag` pode representar um elemento de sintaxe de indicador de amostra reduzida de CCLM.

[0175] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 0 (falso), o mesmo é configurado para $N_{th} = 4$ para todos os blocos, e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha da presente modalidade proposta na Figura 7 descrita acima.

[0176] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 1 (verdadeiro), o mesmo é configurado para $TH = 4$, e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha proposto na presente modalidade descrita anteriormente.

[0177] Alternativamente, no caso onde as informações adicionais que representam TH são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, conforme descrito abaixo, o valor de TH pode ser decodificado com base nas informações adicionais transmitidas através de uma sintaxe de alto nível (HLS).

[0178] Por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através de um

cabeçalho de fatia podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 12]

slice_header() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	u (1)
...	

[0179] cclm_reduced_sample_threshold pode representar um elemento de sintaxe das informações adicionais que representam TH.

[0180] Alternativamente, por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através um Conjunto de Parâmetros de Figuração (PPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 13]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	u (1)
...	

[0181] Alternativamente, por exemplo, as informações adicionais sinalizadas através um Conjunto de Parâmetros de Sequência (etapa, SPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 14]

sps_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	u (1)
...	

[0182] Valor de TH, que é derivado com base no valor `cclm_reduced_sample_threshold` (isto é, um valor derivado decodificando-se `cclm_reduced_sample_threshold`) transmitido através do cabeçalho de fatia, o PPS ou o SPS, pode ser derivado conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 15]

<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	TH
0	4
1	8

[0183] Por exemplo, referindo-se à Tabela 15 acima, o TH pode ser derivado com base em `cclm_reduced_sample_threshold`. No caso onde o valor `cclm_reduced_sample_threshold` é 0, o TH pode ser derivado como 4, e no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_threshold` é 1, o TH pode ser derivado como 8.

[0184] Entretanto, no caso onde o TH é derivado como um valor predeterminado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação sem transmitir informações adicionais separadas, o aparelho de codificação pode realizar o cálculo de parâmetro de CCLM para a predição de CCLM conforme a presente modalidade descrita anteriormente com base no valor de TH predeterminado.

[0185] Alternativamente, o aparelho de codificação pode determinar se usa o valor limiar TH e pode transmitir informações que representam se usa o TH e as informações adicionais que representam o valor de TH ao aparelho de decodificação conforme abaixo.

[0186] - No caso onde as informações que representam se usa o TH são transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição do bloco de croma atual for o modo de CCLM (isto é, a predição de CCLM for aplicada ao bloco de croma atual), o aparelho de codificação pode determinar um lado de boa eficiência de codificação entre dois casos a seguir através de RDO e transmitir informações do método determinado ao aparelho de decodificação.

[0187] 1) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando N_{th} for definido para 4 para todos os blocos e um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade proposta na Figura 7 descrita anteriormente, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso) é transmitido.

[0188] 2) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando o TH for definido para 4 e um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade proposta, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadeiro) é transmitido.

[0189] – Alternativamente, no caso onde as informações que representam se usa o TH são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, o aparelho de codificação pode adicionar uma sintaxe de alto nível (HLS) conforme representado na Tabela 12, Tabela 13 ou Tabela 14 descritas anteriormente e transmitir as informações que representam se usa o TH. O aparelho de codificação pode configurar o uso do TH considerando-se um tamanho de imagem de entrada ou de acordo com uma taxa de bits alvo de codificação.

[0190] 1) Por exemplo, no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou superior, o aparelho de codificação pode definir como $TH = 8$, e no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou inferior, o aparelho de codificação pode definir como $TH = 4$.

[0191] 2) No caso onde se exige uma codificação de imagem de alta qualidade, o aparelho de codificação pode definir como $TH = 8$, e no caso onde se exige uma codificação de imagem de qualidade normal, o aparelho de codificação pode definir como $TH = 4$.

[0192] O método proposto na presente modalidade pode ser usado para um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma

imagem residual através de um diferencial a partir de uma imagem original no aparelho de codificação ou usado para imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0193] As Figuras 8a e 8b são diagramas para descrever um procedure para realizar uma predição de CCLM para um bloco de croma atual de acordo com uma modalidade.

[0194] Referindo-se à Figura 8a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S800). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado como a presente modalidade mostrada na Figura 8b.

[0195] A Figura 8b pode representar, de modo ilustrativo, uma modalidade específica para calcular um parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 8b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode ajustar TH para o bloco de croma atual (etapa, S805). TH pode ser um valor predefinido, ou pode ser derivado com base em informações adicionais sobre o TH sinalizado. TH pode ser definido como 4 ou 8.

[0196] Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S810).

[0197] No caso onde o bloco de croma atual é o bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se a largura N do bloco atual é maior que TH (etapa, S815).

[0198] No caso onde N é maior que TH, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S820). No presente documento, N_{th} pode ser 4. Ou seja, no caso onde N é maior que TH, N_{th} pode ser 4.

[0199] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S825).

[0200] Adicionalmente, no caso onde N não é maior que TH , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S830). No presente documento, N_{th} pode ser 2. Ou seja, no caso onde N é maior que TH , N_{th} pode ser 2. Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S825).

[0201] Entretanto, no caso onde o bloco de croma atual não é o bloco de croma quadrado, o tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado como um tamanho $M \times N$ ou um tamanho $N \times M$ (etapa, S835). No presente documento, M pode representar um valor maior que N ($N < M$).

[0202] Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é maior que TH (etapa, S840).

[0203] Quando N for maior que TH , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S845). No presente documento, N_{th} pode ser 4. Ou seja, no caso onde N é maior que TH , N_{th} pode ser 4.

[0204] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S825).

[0205] Adicionalmente, no caso onde N não é maior que TH , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em

uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S850). No presente documento, N_{th} pode ser 2. Ou seja, no caso onde N é maior que TH , N_{th} pode ser 2. Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S825).

[0206] Referindo-se novamente à Figura 8a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S860). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0207] Entretanto, na presente revelação, em derivar o parâmetro de CCLM, pode-se propor uma modalidade que é diferente da presente modalidade para reduzir a complexidade operacional para derivar o parâmetro de CCLM.

[0208] Particularmente, a fim de solucionar o problema de aumento da quantidade de operação do parâmetro de CCLM à medida que o tamanho do bloco de croma aumenta descrito anteriormente, a presente modalidade propõe um método para configurar um limite superior de seleção de pixel N_{th} adaptativamente. Além disso, no caso onde $N = 2$ (aqui, N é um valor menor entre uma largura e uma altura de um bloco de croma), a fim de evitar a operação de pior caso (uma predição de CCLM de caso é realizada para todos os blocos de croma, após todos os blocos de croma em um CTU serem divididos em tamanho 2×2) ocorrido na predição de CCLM para um bloco de croma de tamanho 2×2 , a presente modalidade propõe um método para configurar N_{th} adaptativamente, e através disso, uma quantidade de operação

para cálculo de parâmetro de CCLM no pior caso pode ser reduzida em cerca de 40%.

[0209] Por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0210] – Método 1 na presente modalidade (método proposto 1)

[0211] – No caso onde $N \leq 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0212] – No caso onde $N = 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0213] – No caso onde $N > 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0214] Alternativamente, por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0215] – Método 2 na presente modalidade (método proposto 2)

[0216] – No caso onde $N \leq 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0217] – No caso onde $N = 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0218] – No caso onde $N = 8$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0219] – No caso onde $N > 8$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 8 ($N_{th} = 8$).

[0220] Alternativamente, por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0221] – Método 3 na presente modalidade (método proposto 3)

[0222] – No caso onde $N \leq 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou

tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0223] – No caso onde $N > 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0224] Alternativamente, por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0225] – Método 4 na presente modalidade (método proposto 4)

[0226] – No caso onde $N \leq 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0227] – No caso onde $N > 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0228] O método 1 ao método 4 descritos anteriormente na presente modalidade podem reduzir uma complexidade do pior caso em cerca de 40%, e visto que N_{th} pode ser adaptativamente aplicado a cada tamanho do bloco de croma, pode-se minimizar a perda de codificação. Além disso, por exemplo, visto que o método 2 pode aplicar N_{th} até 8 de modo variável, pode ser apropriado à codificação de imagem de alta qualidade. Visto que o método 3 e o método 4 podem reduzir N_{th} para 4 ou 2, a complexidade de CCLM pode ser reduzida significativamente, e pode ser apropriado à qualidade de imagem baixa ou qualidade de imagem média.

[0229] Conforme descrito no método 1 ao método 4, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado adaptativamente a um tamanho de bloco, e através disso, um número de amostra de referência para derivar um parâmetro de CCLM otimizado pode ser selecionado.

[0230] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir o limite superior N_{th} para seleção de amostra vizinha, e, então, calcular um parâmetro de CCLM selecionando-se uma amostra vizinha de bloco de croma conforme descrito anteriormente.

[0231] Uma quantidade de cálculo de parâmetro de CCLM de acordo com um tamanho do bloco de croma no caso ao qual a presente modalidade descrita anteriormente é aplicada pode ser representada conforme a tabela a seguir.

[Tabela 16]

Tamanho de bloco	Número de operações (multiplicação + somas)				
	CCLM original	Método proposto 1 ($N_{th} = 1,2,4$)	Método proposto 2 ($N_{th} = 1,2,4,8$)	Método proposto 3 ($N_{th} = 1,2$)	Método proposto 4 ($N_{th} = 1,4$)
N = 2	24	14	14	14	14
N = 4	44	24	24	24	44
N = 8	84	44	44	24	44
N = 16	164	44	84	24	44
N = 32	3224	44	84	24	44

[0232] Conforme representado na Tabela 16 acima, no caso onde os métodos propostos na presente modalidade são usados, identifica-se que uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM não é um aumento mesmo se um tamanho de bloco for aumentado.

[0233] Entretanto, de acordo com a presente modalidade, sem a necessidade transmitir informações adicionais, um valor prometido pode ser usado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação, ou pode ser transmitido se usa o método proposto e informações que representam o valor N_{th} em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência.

[0234] Por exemplo, no caso onde informações que representam se usa o método proposto são usadas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição de um bloco de croma atual for um modo de CCLM (isto é, no caso onde uma predição de CCLM é aplicada ao bloco de croma atual), `cclm_reduced_sample_flag` pode ser analisado e a presente modalidade descrita anteriormente pode ser realizada conforme abaixo.

[0235] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 0 (falso), o mesmo é configurado como $N_{th} = 4$ para todos os blocos, e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha da presente modalidade proposta na Figura 7 descrita acima.

[0236] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 1 (verdadeiro), um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método 3 da presente modalidade descrita anteriormente.

[0237] Alternativamente, no caso onde as informações que representam o método aplicado são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, conforme descrito abaixo, o método dentre o método 1 ao método 4 pode ser selecionado com base nas informações transmitidas através de uma sintaxe de alto nível (HLS), e com base no método selecionado, o parâmetro de CCLM pode ser calculado.

[0238] Por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizado através de um cabeçalho de fatia podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 17]

<code>slice_header() {</code>	Descritor
...	
<code>cclm_reduced_sample_threshold</code>	f (2)
...	

[0239] `cclm_reduced_sample_threshold` pode representar um elemento de sintaxe das informações que representam o método aplicado.

[0240] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de Figuração (PPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 18]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f (2)
...	

[0241] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de Sequência (etapa, SPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 19]

sps_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f (2)
...	

[0242] O método selecionado com base no valor cclm_reduced_sample_threshold (isto é, um valor derivado decodificando-se cclm_reduced_sample_threshold) transmitido através do cabeçalho de fatia, do PPS ou do SPS pode ser derivado conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 20]

cclm_reduced_sample_threshold	Método proposto
0	1 ($N_{th} = 1,2,4$)
1	2 ($N_{th} = 1,2,4,8$)
2	3 ($N_{th} = 1,2$)
3	4 ($N_{th} = 1,4$)

[0243] Referindo-se à Tabela. 20, no caso onde o valor cclm_reduced_sample_threshold é 0, método 1 pode ser selecionado como o método

aplicado ao bloco de croma atual, no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_threshold` é 1, método 2 pode ser selecionado como o método aplicado ao bloco de croma atual, no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_threshold` é 2, método 3 pode ser selecionado como o método aplicado ao bloco de croma atual, e no caso onde o valor `cclm_reduced_sample_threshold` é 3, método 4 pode ser selecionado como o método aplicado ao bloco de croma atual.

[0244] O método proposto na presente modalidade pode ser suado como um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma imagem residual através de um diferencial de uma imagem original no aparelho de codificação ou usado para derivar uma imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0245] Entretanto, no caso onde as informações que representam um dos métodos são transmitidas em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência, o aparelho de codificação pode determinar um dentre o método 1 ao método 4 e transmitir as informações ao aparelho de decodificação conforme abaixo.

[0246] - No caso onde as informações que representam se o método da presente modalidade descrita anteriormente é aplicado são transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição do bloco de croma atual for um modo de CCLM (isto é, a predição de CCLM é aplicada ao bloco de croma atual), o aparelho de codificação pode determinar um lado de boa eficiência de codificação entre dois casos a seguir através de RDO e transmitir informações do método determinado ao aparelho de decodificação.

[0247] 1) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando N_{th} for definido para 4 para todos os blocos e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade

proposto na Figura 7 descrita acima, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso) é transmitido.

[0248] 2) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando for configurado que o método 3 é aplicado e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade proposta, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadeiro) é transmitido.

[0249] – Alternativamente, no caso onde as informações que representam se o método da presente modalidade descrita anteriormente é aplicado são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, o aparelho de codificação pode adicionar uma sintaxe de alto nível (HLS) conforme representado na Tabela 17, Tabela 18 ou Tabela 19 descritas acima e transmitir as informações que representam um método dentre os métodos. O aparelho de codificação pode configurar o método aplicado dentre os métodos considerando-se um tamanho de imagem de entrada ou de acordo com uma taxa de bits alvo de codificação.

[0250] 1) Por exemplo, no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou superior, o aparelho de codificação pode aplicar o método 2 ($N_{th} = 1, 2, 4$ ou 8), e no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou inferior, o aparelho de codificação pode aplicar o método 1 ($N_{th} = 1, 2$ ou 4).

[0251] 2) No caso onde uma codificação de imagem de alta qualidade for exigida, o aparelho de codificação pode aplicar o método 2 ($N_{th} = 1, 2, 4$ ou 8), e no caso onde uma codificação de imagem de qualidade normal for exigida, o aparelho de codificação pode aplicar o método 4 ($N_{th} = 1$ ou 4).

[0252] O método proposto na presente modalidade pode ser usado para um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma imagem residual através de um diferencial de uma imagem original no aparelho de

codificação ou usado para imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0253] As Figuras 9a e 9b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivados de acordo com o método 1 da presente modalidade descrita acima.

[0254] Referindo-se à Figura 9a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S900). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado como a presente modalidade mostrada na Figura 9b.

[0255] A Figura 9b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 9b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S905).

[0256] No caso de o bloco de croma atual ser um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode ajustar uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S910), e determinar se N é menor que 2 ($N < 2$) (etapa, S915).

[0257] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco de croma quadrado, o tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado em tamanho $M \times N$ ou tamanho $N \times M$ (etapa, S920). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é menor que 2 (etapa, S915). No presente documento, M pode representar um valor maior que N ($N < M$).

[0258] No caso onde N é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S925). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0259] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S930).

[0260] Entretanto, no caso onde N não é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 4 ou menor ($N \leq 4$) (etapa, S935).

[0261] No caso onde N é 4 ou menor, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S940). No presente documento, N_{th} pode ser 2 ($N_{th} = 2$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S930).

[0262] Alternativamente, no caso onde N é maior que 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S945). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th} = 4$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação podem derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S930).

[0263] Referindo-se novamente à Figura 9a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S950). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de

luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0264] As Figuras 10a e 10b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 2 da presente modalidade descrita anteriormente.

[0265] Referindo-se à Figura 10a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1000). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado conforme a presente modalidade mostrada na Figura 10b.

[0266] A Figura 10b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 10b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1005).

[0267] No caso onde o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1010) e determinar se N é menor que 2 ($N < 2$) (etapa, S1015).

[0268] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado no tamanho $M \times N$ ou tamanho $N \times M$ (etapa, S1020). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se N é menor que 2 (etapa, S1015). No presente documento, M representa um valor maior que N ($N < M$).

[0269] No caso onde N é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1025). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0270] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os

parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1030).

[0271] Entretanto, no caso onde N não é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 4 ou menos ($N \leq 4$) (etapa, S1035).

[0272] No caso onde N é 4 ou menos, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1040). No presente documento, N_{th} pode ser 2. A seguir, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1030).

[0273] Entretanto, no caso onde N é maior que 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 8 ou menor ($N \leq 8$) (etapa, S1045).

[0274] No caso onde N é menor ou igual a 8, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S1050). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th}=4$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1030).

[0275] Alternativamente, no caso onde N é maior que 8, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para calcular o parâmetro de CCLM (etapa, S1055). No presente documento, N_{th} pode ser 8 ($N_{th}=8$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação

pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1030).

[0276] Referindo-se novamente à Figura 10a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1060). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0277] As Figuras 11a e 11b são diagramas para descrever um procedimento para realizar predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 2 da presente modalidade descrita anteriormente.

[0278] Referindo-se à Figura 11a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1100). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado conforme a presente modalidade mostrada na Figura 11b.

[0279] A Figura 11b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 11b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1105).

[0280] No caso onde o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1110) e determinar se N é menor que 2 ($N < 2$) (etapa, S1115).

[0281] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco

de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado no tamanho $M \times N$ ou tamanho $N \times M$ (etapa, S1120). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se N é menor que 2 (etapa, S1115). No presente documento, M representa um valor maior que N ($N < M$).

[0282] No caso onde N é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1125). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0283] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1130).

[0284] Entretanto, no caso onde N não é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1135). No presente documento, N_{th} pode ser 2 ($N_{th}=2$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1130).

[0285] Referindo-se novamente à Figura 11a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1140). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0286] As Figuras 12a e 12b são diagramas para descrever um procedimento

para realizar predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 4 da presente modalidade descrita anteriormente.

[0287] Referindo-se à Figura 12a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1200). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado conforme a presente modalidade mostrada na Figura 12b.

[0288] A Figura 12b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 12b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1205).

[0289] No caso onde o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1210) e determinar se N é menor que 2 ($N < 2$) (etapa, S1215).

[0290] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado no tamanho $M \times N$ ou tamanho $N \times M$ (etapa, S1220). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se N é menor que 2 (etapa, S1215). No presente documento, M representa um valor maior que N ($N < M$).

[0291] No caso onde N é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1225). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0292] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1230).

[0293] Entretanto, no caso onde N não é menor que 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1235). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th}=4$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1230).

[0294] Referindo-se novamente à Figura 12a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1240). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0295] Entretanto, na presente revelação, em derivar o parâmetro de CCLM, pode-se propor uma modalidade que é diferente da presente modalidade para reduzir a complexidade operacional para derivar o parâmetro de CCLM.

[0296] Particularmente, a fim de solucionar o problema de aumento de quantidade de operação do parâmetro de CCLM à medida que o tamanho do bloco de croma aumenta descrito anteriormente, a presente modalidade propõe um método para configurar um limite superior de seleção de pixel N_{th} adaptativamente.

[0297] Por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0298] – Método 1 na presente modalidade (método proposto 1)

[0299] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho 2×2 , N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0300] – No caso onde $N = 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N < M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0301] – No caso onde $N > 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0302] Alternativamente, por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0303] – Método 2 na presente modalidade (método proposto 2)

[0304] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho 2×2 , N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0305] – No caso onde $N = 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N < M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0306] – No caso onde $N = 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0307] – No caso onde $N > 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0308] Alternativamente, por exemplo, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado para um tamanho de bloco adaptativamente conforme abaixo.

[0309] – Método 3 na presente modalidade (método proposto 3)

[0310] – No caso onde a bloco de croma atual é um bloco de croma de tamanho 2×2 , N_{th} pode ser definido para 1 ($N_{th} = 1$).

[0311] – No caso onde $N = 2$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N < M$), N_{th} pode ser definido para 2 ($N_{th} = 2$).

[0312] – No caso onde $N = 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 4 ($N_{th} = 4$).

[0313] – No caso onde $N > 4$ no bloco de croma atual de tamanho $N \times M$ ou

tamanho $M \times N$ (aqui, por exemplo, $N \leq M$), N_{th} pode ser definido para 8 ($N_{th} = 8$).

[0314] Método 1 ao método 3 descritos anteriormente na presente modalidade podem reduzir uma complexidade do pior caso no caso onde o bloco de croma atual é 2×2 em cerca de 40%, e visto que N_{th} pode ser adaptativamente aplicado a cada tamanho do bloco de croma, pode-se minimizar a perda de codificação. Além disso, por exemplo, visto que o método 1 e o método 3 podem aplicar N_{th} para 4 no caso de $N > 2$, isso pode ser apropriado para codificação de imagem de alta qualidade. Visto que o método 2 pode reduzir N_{th} para 2 mesmo no caso de $N = 4$, a complexidade de CCLM pode ser reduzida significativamente, e pode ser apropriado à qualidade de imagem baixa ou à qualidade de imagem média.

[0315] Conforme descrito no método 1 ao método 3, de acordo com a presente modalidade, N_{th} pode ser configurado adaptativamente a um tamanho de bloco, e através disso, um número de amostra de referência para derivar um parâmetro de CCLM otimizado pode ser selecionado.

[0316] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir o limite superior N_{th} para seleção de amostra vizinha, e, então, calcular um parâmetro de CCLM selecionando-se uma amostra vizinha de bloco de croma conforme descrito anteriormente.

[0317] Uma quantidade de cálculo de parâmetro de CCLM de acordo com um tamanho do bloco de croma no caso ao qual a presente modalidade descrita anteriormente é aplicada pode ser representada conforme a tabela a seguir.

[Tabela 21]

Tamanho de bloco	Número de operações (multiplicação + somas)			
	CCLM original	Método proposto 1 ($N_{th} = 1,2,4$)	Método proposto 2 ($N_{th} = 1,2,2,4$)	Método proposto 2 ($N_{th} = 1,2,4,8$)
2 x 2	24	14	14	14
N = 2	24	24	24	24
N = 4	44	44	24	44

Tamanho de bloco	Número de operações (multiplicação + somas)			
	CCLM original	Método proposto 1 ($N_{th} = 1,2,4$)	Método proposto 2 ($N_{th} = 1,2,2,4$)	Método proposto 2 ($N_{th} = 1,2,4,8$)
N = 8	84	44	44	84
N = 16	164	44	44	84
N = 32	324	44	44	84

[0318] Conforme representado na Tabela 21 acima, no caso onde os métodos propostos na presente modalidade são usados, identifica-se que uma quantidade de operação necessária para o cálculo de parâmetro de CCLM não é aumentada mesmo se um tamanho de bloco for aumentado.

[0319] Entretanto, de acordo com a presente modalidade, sem a necessidade de transmitir informações adicionais, um valor prometido pode ser usado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação, ou pode ser transmitido se usar o método proposto e informações que representam o valor N_{th} em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência.

[0320] Por exemplo, no caso onde informações que representam se usa o método proposto são usadas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição de um bloco de croma atual for o modo de CCLM (isto é, no caso onde predição de CCLM é aplicada ao bloco de croma atual), `cclm_reduced_sample_flag` pode ser analisado e a presente modalidade descrita anteriormente pode ser realizada conforme abaixo.

[0321] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 0 (falso), configura-se $N_{th} = 2$ para todos os blocos, e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra vizinha da presente modalidade proposta na Figura 7 descrita acima.

[0322] – No caso onde `cclm_reduced_sample_flag` é 1 (verdadeiro), um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método 1 da presente

modalidade descrita anteriormente.

[0323] Alternativamente, no caso onde as informações que representam o método aplicado são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, conforme descrito abaixo, o método dentre o método 1 ao método 3 pode ser selecionado com base nas informações transmitidas através de uma sintaxe de alto nível (HLS), e com base no método selecionado, o parâmetro de CCLM pode ser calculado.

[0324] Por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizadas através de um cabeçalho de fatia podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 22]

slice_header() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f (2)
...	

[0325] cclm_reduced_sample_threshold pode representar um elemento de sintaxe das informações que representam o método aplicado.

[0326] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de Figuração (PPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 23]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f (2)
...	

[0327] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam o método aplicado sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de Sequência (etapa, SPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 24]

sps_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_reduced_sample_threshold	f (2)
...	

[0328] O método selecionado com base no cclm_reduced_sample_threshold (isto é, um valor derivado decodificando-se cclm_reduced_sample_threshold) transmitido através do cabeçalho de fatia, o PPS ou o SPS podem ser derivados conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 25]

cclm_reduced_sample_threshold	Método proposto
0	Não se aplica
1	1 ($N_{th} = 1,2,4$)
2	2 ($N_{th} = 1,2,2,4$)
3	3 ($N_{th} = 1,2,4,8$)

[0329] Referindo-se à Tabela 25, no caso onde o valor cclm_reduced_sample_threshold é 0, os métodos da presente modalidade descrita anteriormente podem não ser aplicados ao bloco de croma atual, no caso onde o valor cclm_reduced_sample_threshold é 1, o método 1 pode ser selecionado como o método aplicado ao bloco de croma atual, no caso onde o valor cclm_reduced_sample_threshold é 2, o método 2 pode ser selecionado como o método aplicado ao bloco de croma atual, e no caso onde o valor cclm_reduced_sample_threshold é 3, o método 3 pode ser selecionado como o

método aplicado ao bloco de croma atual.

[0330] No método proposto na presente modalidade, pode-se usar um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma imagem residual através de um diferencial a partir de uma imagem original no aparelho de codificação ou usado para derivar uma imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0331] Entretanto, no caso onde as informações que representam um dos métodos são transmitidas em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência, o aparelho de codificação pode determinar um dentre o método 1 ao método 3 e transmitir as informações ao aparelho de decodificação conforme abaixo.

[0332] – No caso onde as informações que representam se o método da presente modalidade descrita anteriormente é aplicado são transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição do bloco de croma atual for um modo de CCLM (isto é, a predição de CCLM for aplicada ao bloco de croma atual), o aparelho de codificação pode determinar um lado de boa eficiência de codificação entre os dois casos a seguir através de RDO e transmitir informações do método determinado ao aparelho de decodificação.

[0333] 1) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando o N_{th} for definido para 2 para todos os blocos e um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade proposta na Figura 7 descrita anteriormente, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso) é transmitido.

[0334] 2) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando for configurado que o método 1 é aplicado e um cálculo de parâmetro de CCLM é realizado através do método de seleção de amostra de referência da presente modalidade proposta, `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadeiro) é

transmitido.

[0335] – Alternativamente, no caso onde as informações que representam se o método da presente modalidade descrita anteriormente é aplicado são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração ou sequência, o aparelho de codificação pode adicionar uma sintaxe de alto nível (HLS) conforme representado na Tabela 22, Tabela 23 ou Tabela 24 descritas anteriormente e transmitir as informações que representam um método dentre os métodos. O aparelho de codificação pode configurar o método aplicado dentre os métodos considerando-se um tamanho de imagem de entrada ou de acordo com uma taxa de bits alvo de codificação.

[0336] 1) Por exemplo, no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou superior, o aparelho de codificação pode aplicar o método 3 ($N_{th} = 1, 2, 4$ ou 8), e no caso onde uma imagem de entrada tem qualidade HD ou inferior, o aparelho de codificação pode aplicar o método 1 ($N_{th} = 1, 2$ ou 4).

[0337] 2) No caso onde se exige uma codificação de imagem de alta qualidade, o aparelho de codificação pode aplicar o método 3 ($N_{th} = 1, 2, 4$ ou 8), e no caso onde se exige uma codificação de imagem de qualidade normal, o aparelho de codificação pode aplicar o método 2 ($N_{th} = 1, 2, 2$ ou 4) ou método 1 ($N_{th} = 1, 2$ ou 4).

[0338] O método proposto na presente modalidade pode ser usado para um modo de CCLM que é um modo de intrapredição para um componente de croma, e o bloco de croma predito através do modo de CCLM pode ser usado para derivar uma imagem residual através de um diferencial a partir de uma imagem original no aparelho de codificação ou usado para uma imagem reconstruída através de uma adição com um sinal residual no aparelho de decodificação.

[0339] As Figuras 13a e 13b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivados de acordo com o método 1 da presente modalidade descrita acima.

[0340] Referindo-se à Figura 13a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1300). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado como a presente modalidade mostrada na Figura 13b.

[0341] A Figura 13b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 13b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1305).

[0342] No caso onde o bloco de croma atual é o bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode ajustar uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1310) e determinar se o tamanho do bloco de croma atual é um tamanho 2x2 (etapa, S1315).

[0343] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é o bloco de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado em tamanho MxN ou tamanho NxM (etapa, S1320). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se o tamanho do bloco de croma atual é um tamanho 2x2 (etapa, S1315). No presente documento, M pode representar um valor maior que N ($N < M$).

[0344] No caso onde o tamanho do bloco de croma atual é um tamanho 2x2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1325). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0345] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1330).

[0346] Entretanto, no caso onde o tamanho o bloco de croma atual não é um

tamanho 2×2 , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 2 ($N == 2$) (etapa, S1335).

[0347] No caso onde N é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1340). No presente documento, N_{th} pode ser 2 ($N_{th} = 2$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1330).

[0348] Alternativamente, no caso onde N não é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1345). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th} = 4$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1330).

[0349] Referindo-se novamente à Figura 13a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1350). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0350] As Figuras 14a e 14b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 2 da presente modalidade descrita

anteriormente.

[0351] Referindo-se à Figura 14a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1400). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado conforme a presente modalidade mostrada na Figura 14b.

[0352] A Figura 14b pode ilustrar uma modalidade específica de calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 14b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1405).

[0353] No caso onde o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1410) e determinar se um tamanho do bloco de croma atual é 2×2 (etapa, S1415).

[0354] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado em tamanho $M \times N$ ou tamanho $N \times M$ (etapa, S1420). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se um tamanho do bloco de croma atual é 2×2 (etapa, S1415). No presente documento, M representa um valor maior que N ($N < M$).

[0355] No caso onde um tamanho do bloco de croma atual é 2×2 , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1425). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0356] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1430).

[0357] Entretanto, no caso onde um tamanho do bloco de croma atual não é

2x2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se N é 2 ($N == 2$) (etapa, S1435).

[0358] No caso onde N é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1440). No presente documento, N_{th} pode ser 2 ($N_{th} = 2$). A seguir, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1430).

[0359] Entretanto, no caso onde N não é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 4 ($N == 4$) (etapa, S1445).

[0360] No caso onde N é 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1450). No presente documento, N_{th} pode ser b 2 ($N_{th} = 2$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1430).

[0361] Alternativamente, no caso onde N não é 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1455). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th} = 4$). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1430).

[0362] Referindo-se novamente à Figura 14a, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de

codificação/aparelho de decodificação pode realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros para gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1460). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0363] As Figuras 15a e 15b são diagramas para descrever um procedimento para realizar uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM do bloco de croma atual derivado de acordo com o método 3 da presente modalidade descrita anteriormente.

[0364] Referindo-se à Figura 15a, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1500). Por exemplo, o parâmetro de CCLM pode ser calculado conforme a presente modalidade mostrada na Figura 15b.

[0365] A Figura 15b pode ilustrar uma modalidade específica para calcular o parâmetro de CCLM. Por exemplo, referindo-se à Figura 15b, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado (etapa, S1505).

[0366] No caso onde o bloco de croma atual é um bloco de croma quadrado, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode definir uma largura ou uma altura do bloco atual para N (etapa, S1510) e determinar se um tamanho do bloco de croma atual é 2x2 (etapa, S1515).

[0367] Alternativamente, no caso onde o bloco de croma atual não é um bloco de croma quadrado, um tamanho do bloco de croma atual pode ser derivado em tamanho MxN ou tamanho NxM (etapa, S1520). O aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se um tamanho do bloco de croma atual é 2x2 (etapa, S1515). No presente documento, M representa um valor maior que N ($N < M$).

[0368] No caso onde um tamanho do bloco de croma atual é 2×2 , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1525). No presente documento, N_{th} pode ser 1 ($N_{th} = 1$).

[0369] O aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1530).

[0370] Entretanto, no caso onde um tamanho do bloco de croma atual não é 2×2 , o aparelho de codificação/aparelho de decodificação determina se N é 2 ($N == 2$) (etapa, S1535).

[0371] No caso onde N é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1540). No presente documento, N_{th} pode ser 2 ($N_{th} = 2$). A seguir, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1530).

[0372] Entretanto, no caso onde N não é 2, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se N é 4 ($N == 4$) (etapa, S1545).

[0373] No caso onde N é 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1550). No presente documento, N_{th} pode ser 4 ($N_{th} = 4$). A seguir, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1530).

[0374] Alternativamente, no caso onde N não é 4, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar $2N_{th}$ amostras vizinhas em uma linha de referência adjacente ao bloco atual como uma amostra de referência para o cálculo de parâmetro de CCLM (etapa, S1555). No presente documento, N_{th} pode ser 8 ($N_{th} = 8$). A seguir, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros α e β para a predição de CCLM com base nas amostras de referência selecionadas (etapa, S1530).

[0375] Referindo-se à Figura 15a novamente, no caso onde os parâmetros para predição de CCLM para o bloco de croma atual são calculados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode realizar a predição de CCLM com base nos parâmetros e gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual (etapa, S1560). Por exemplo, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição para o bloco de croma atual com base na Equação 1 em que os parâmetros calculados e amostras reconstruídas do bloco de luma atual para o bloco de croma atual são usados.

[0376] Entretanto, no caso onde uma subamostragem é exigida em derivar uma amostra de referência vizinha para um cálculo de parâmetro de CCLM, a presente revelação propõe uma modalidade de selecionar uma amostra de subamostragem de modo mais eficiente.

[0377] A Figura 16 ilustra um exemplo de selecionar uma amostra de referência vizinha de um bloco de croma.

[0378] Referindo-se a (a) da Figura 16, em um bloco de croma de tamanho 2×2 ($N = 2$), parâmetros de CCLM α e β para o bloco de croma podem ser calculados com base em 4 amostras de referência vizinhas. As amostras de referência vizinhas podem incluir 4 amostras de referência vizinhas do bloco de luma e 4 amostras de referência vizinhas do bloco de croma. Além disso, conforme as presentes modalidades descritas acima, no caso onde N_{th} para o bloco de croma de tamanho

2x2 é definido para 1 ($N_{th} = 1$), referindo-se a (b) da Figura 16, parâmetros de CCLM α e β para o bloco de croma podem ser calculados com base em 2 amostras de referência vizinhas. No entanto, conforme mostrado na Figura 16, no caso de usar amostras de referência vizinhas que são subamostradas em uma metade, visto que as amostras de referência vizinhas são congestionadas em um lado superior direito do bloco de croma atual, ocorre um problema que a diversidade de amostras de referência vizinhas não é considerada em cálculo de parâmetro de CCLM, que pode ser uma causa da degradação de precisão de CCLM.

[0379] As Figuras 17a a 17c ilustram amostras de referência vizinhas derivadas através da subamostragem existente e amostras de referência vizinhas derivadas através de subamostragem de acordo com a presente modalidade.

[0380] Conforme mostrado nas Figuras 17a e 17b, uma amostra vizinha que esteja afastada de um lado superior esquerdo do bloco de croma atual é preferencialmente selecionada através da subamostragem de acordo com a presente modalidade, valores de amostra mais diversos podem ser selecionados em cálculo de parâmetro de CCLM.

[0381] Além disso, conforme mostrado na Figura 17c, a presente modalidade propõe uma subamostragem que selecione um lado afastado de um lado superior esquerdo preferencialmente mesmo para um bloco de croma não quadrado como tamanho $n \times 2$ ou tamanho $2 \times n$. Através disso, valores de amostra mais diversos podem ser selecionados em cálculo de parâmetro de CCLM, e através disso, pode-se aperfeiçoar a precisão de cálculo de parâmetro de CCLM.

[0382] Entretanto, a subamostragem existente pode ser realizada com base na equação a seguir.

[Equação 4]

$$\text{Idx}_w = (x * \text{largura}) / \text{subsample_num}$$

$$\text{Idx}_h = (y * \text{altura}) / \text{subsample_num}$$

[0383] No presente documento, Idx_w pode representar uma amostra de referência vizinha (ou posição de amostra de referência vizinha) adjacente a um bloco de croma atual superior que é derivado através de subamostragem, e Idx_h pode representar uma amostra de referência vizinha (ou posição de amostra de referência vizinha) adjacente a um bloco de croma atual esquerdo que é derivado através da subamostragem. Ademais, a largura pode representar uma largura do bloco de croma atual, e a altura pode representar uma altura do bloco de croma atual. Além disso, $subsample_num$ pode representar o número de amostras de referência vizinhas (o número de amostras de referência vizinhas adjacentes a um lado) que é derivado através de subamostragem.

[0384] Por exemplo, a subamostragem realizada com base na Equação 4 acima pode ser realizada conforme abaixo.

[0385] x da Equação 4 acima é uma variável e pode aumentar de 0 para uma amostra de referência número de amostras de referência vizinhas superiores do bloco de croma atual após a subamostragem. Como um exemplo, no caso onde 2 amostras de referência vizinhas superiores são selecionadas no bloco de croma atual cuja largura é 16, a largura da Equação 4 é 16, e x pode variar de 0 a 1. Além disso, visto que $Subsample_num$ é 2, 0 e 8 pode ser selecionados como o valor Idx_w . De modo correspondente, no caso onde componente x e componente y de posição de amostra superior esquerda do bloco de croma atual são 0, a amostra de referência vizinha superior cuja coordenada x é 0 e o a amostra de referência vizinha superior cuja coordenada x é 8 pode ser selecionada dentre as amostras de referência vizinhas superiores através de subamostragem.

[0386] y da Equação 4 acima é uma variável e pode ser aumentada de 0 para uma amostra de referência número de amostras de referência vizinhas esquerdas do bloco de croma atual após a subamostragem. Como um exemplo, no caso onde 4

amostras de referência vizinhas esquerdas são selecionadas no bloco de croma atual cuja altura é 32, a altura da Equação 4 é 32, e y pode variar de 0 a 3. Além disso, visto que `Subsample_num` é 4, 0, 8, 16 e 24 podem ser selecionados como o valor `Idx_h`. De modo correspondente, no caso onde componente x e componente y de uma posição de amostra superior esquerda do bloco de croma atual são 0, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 0, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 8, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 16 e a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 24 pode ser selecionada dentre as amostras de referência vizinhas esquerdas através da subamostragem.

[0387] Referindo-se a Equação 4 acima, apenas uma amostra próxima ao lado superior esquerdo do bloco de croma atual pode ser selecionado através da subamostragem.

[0388] Portanto, de acordo com a presente modalidade, pode-se realizar uma subamostragem com base em uma equação diferente da Equação 4 acima. Por exemplo, a subamostragem propostas na presente modalidade pode ser realizada com base na equação a seguir.

[Equação 5]

$$\text{Idx}_w = \text{largura} - 1 - (x * \text{largura}) / \text{subsample_num_width}$$

$$\text{Idx}_h = \text{altura} - 1 - (y * \text{altura}) / \text{subsample_num_height}$$

[0389] No presente documento, `subsample_num_width` pode representar um número de amostra de referência vizinha superior derivado através de subamostragem e `subsample_num_height` pode representar um número de amostra de referência vizinha esquerdo derivada através de subamostragem.

[0390] Além disso, x é uma variável e pode ser aumentada é aumento de 0 a uma amostra de referência número de amostras de referência vizinhas superiores do

bloco de croma atual após subamostragem. Ademais, y é uma variável pode ser aumentada de 0 a uma amostra de referência número de amostras de referência vizinhas esquerdas do bloco de croma atual após a subamostragem.

[0391] Por exemplo, referindo-se à Equação 5 acima, no caso onde 2 amostras de referência vizinhas superiores são selecionadas no bloco de croma atual cuja largura é 16, a largura da Equação 5 é 16, e x pode variar de 0 a 1. Além disso, visto que `subsample_num_width` é 2, 15 e 7 podem ser selecionados como valor `Idx_w`. De modo correspondente, no caso onde componente x e componente y de uma posição de amostra superior esquerda do bloco de croma atual forem 0, a amostra de referência vizinha superior cuja coordenada x é 15 e a amostra de referência vizinha superior cuja coordenada x é 7 podem ser selecionadas dentre as amostras de referência vizinhas superiores através da subamostragem. Ou seja, dentre as amostras de referência vizinhas superiores do bloco de croma atual, a amostra de referência vizinha superior que esteja afastada do lado superior esquerdo do bloco de croma atual pode ser selecionada.

[0392] Além disso, por exemplo, referindo-se à Equação 5 acima, no caso onde 4 amostras de referência vizinhas esquerdas são selecionadas no bloco de croma atual cuja altura é 32, a altura da Equação 5 é 32, e y pode variar de 0 a 3. Além disso, visto que `subsample_num_height` é 4, 31, 23, 15 e 7 podem ser selecionados como o valor `Idx_h`. De modo correspondente, no caso onde componente x e componente y de uma posição de amostra superior esquerda do bloco de croma atual são 0, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 31, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 23, a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 15 e a amostra de referência vizinha esquerda cuja coordenada y é 7 podem ser selecionadas dentre as amostras de referência vizinhas esquerdas através da subamostragem.

[0393] Entretanto, `subsample_num_width` e `subsample_num_height` da

Equação 5 acima podem ser derivados com base em um tamanho do bloco de croma atual. Por exemplo, `subsample_num_width` e `subsample_num_height` podem ser derivados conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 26]

Tamanho de bloco de croma	(<code>subsample_num_width</code> , <code>subsample_num_height</code>)
2x2, 2xN, Nx2 (N>2)	(2,2)
4x4, 4xN, Nx4 (N>4)	(4,4)
8x8, 8xN, Nx8 (N>8)	(8,8)
16x16, 16xN, Nx16 (N>16)	(16,16)
32x32, 32xN, Nx32 (N>32)	(32,32)
64x64	(64,64)

[0394] Referindo-se à Tabela 26, a subamostragem pode ser realizada para amostras de referência vizinhas adjacentes a um lado longo de acordo com um lado curto entre a largura e a altura do bloco de croma atual. Ou seja, o número de amostras de referência vizinhas selecionadas dentre as amostras de referência vizinhas adjacentes a um lado longo pode ser derivado como um valor menor entre uma largura e uma altura do bloco de croma atual. Por exemplo, o mesmo pode ser derivado como $\text{subsample_num_width} = \text{subsample_num_height} = \min(\text{largura}, \text{altura})$.

[0395] Alternativamente, por exemplo, no caso onde N_{th} é derivado, `subsample_num_width` e `subsample_num_height` podem ser derivados com base em N_{th} . Por exemplo, `subsample_num_width` e `subsample_num_height` podem ser derivados conforme representado na tabela a seguir com base em N_{th} .

[Tabela 27]

$\text{subsample_num_width} = \min(\text{largura}, \text{altura})$ se $N_{th} \geq \text{largura}$ $\text{subsample_num_width} = \min(N_{th}, \text{altura})$ se $N_{th} < \text{largura}$ $\text{subsample_num_height} = \min(\text{largura}, \text{altura})$ se $N_{th} \geq \text{altura}$ $\text{subsample_num_height} = \min(N_{th}, \text{largura})$ se $N_{th} < \text{altura}$

[0396] No presente documento, $\min(A, B)$ pode representar um valor menor

entre A e B.

[0397] Alternativamente, por exemplo, com base em uma tabela de pesquisa predeterminada (LUT), pode-se realizar uma subamostragem para derivar um número de amostras de referência vizinhas ideal de acordo com um formato do bloco de croma atual. Por exemplo, LUT pode ser derivado conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 28]

Tamanho de bloco de croma	(subsample_num_width, subsample_num_height)
2x2, 2x4, 2x8, 2x16, 2x32	(2,2), (2,2), (2,6), (2,14), (2,30)
4x2, 8x2, 16x2, 32x2	(2,2), (6,2), (14,2), (30,2)
4x4, 4x8, 4x16, 4x32	(4,4), (4,4), (4,12), (4,28)
8x4, 16x4, 32x4	(4,4), (12,4), (28,4)
8x8, 8x16, 8x32	(8,8), (8,8), (8,24)
16x8, 32x8	(8,8), (24,8)
16x16, 16x32	(16,16), (16,16)
32x16	(16,16)
32x32	(32,32)

[0398] Referindo-se à Tabela 28 acima, o número de amostras de referência vizinhas selecionado pode ser aumentado em comparação com a subamostragem descrita acima, e através disso, um parâmetro de CCLM pode ser calculado em maior precisão. Em subamostragem para derivar 6 amostras de referência vizinhas no exemplo descrito anteriormente, as primeiras 6 posições (idx_w ou idx_h) podem ser selecionadas dentre a subamostragem para derivar 8 amostras de referência vizinhas, e em subamostragem para derivar 12 ou 14 amostras de referência vizinhas, primeiras 12 ou 14 posições podem ser selecionadas dentre uma subamostragem para derivar 16 amostras de referência vizinhas. Além disso, em subamostragem para derivar 24 ou 28 amostras de referência vizinhas, as primeiras 24 ou 28 posições podem ser selecionadas dentre a subamostragem para derivar 32 amostras de referência vizinhas.

[0399] Além disso, referindo-se à Tabela 28, uma determinação do número de amostras de referência selecionadas pelo aparelho de codificação e pelo aparelho de decodificação pode ser conforme abaixo.

[0400] Por exemplo, no caso onde o tamanho de bloco de croma do bloco de croma atual é 4x32, `subsample_num_width` pode ser determinado como 4 e `subsample_num_height` pode ser determinado como 28. No caso dos tamanhos de bloco de croma restantes, `subsample_num_width` e `subsample_num_height` podem ser determinados da mesma maneira.

[0401] Alternativamente, a fim de evitar o aumento de complexidade de hardware, a subamostragem para derivar um número de amostras de referência vizinhas simplificado pode ser realizada. Por exemplo, LUT pode ser derivado conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 29]

Tamanho de bloco de croma	(<code>subsample_num_width</code> , <code>subsample_num_height</code>)
2x2, 2x4, 2x8, 2x16, 2x32	(2,2), (2,2), (2,6), (2,6), (2,6)
4x2, 8x2, 16x2, 32x2	(2,2), (6,2), (6,2), (6,2)
4x4, 4x8, 4x16, 4x32	(4,4), (4,4), (2,6), (2,6)
8x4, 16x4, 32x4	(4,4), (6,2), (6,2)
8x8, 8x16, 8x32	(4,4), (4,4), (2,6)
16x8, 32x8	(4,4), (6,2)
16x16, 16x32	(4,4), (4,4)
32x16	(4,4)
32x32	(4,4)

[0402] Referindo-se à Tabela 29 acima, um valor máximo de somatório de `subsample_num_width` e `subsample_num_height` pode ser definido para 8. Através disso, a complexidade de hardware pode ser reduzida, e, simultaneamente, um parâmetro de CCLM pode ser calculado de modo eficiente.

[0403] Em subamostragem para derivar 6 amostras de referência vizinhas no

exemplo descrito anteriormente, as primeiras 6 posições (idx_w ou idx_h) podem ser selecionadas dentre subamostragem para derivar 8 amostras de referência vizinhas.

[0404] Além disso, referindo-se à Tabela 29, uma determinação do número de amostras de referência selecionadas pelo aparelho de codificação e pelo aparelho de decodificação pode ser conforme abaixo.

[0405] Por exemplo, no caso onde o tamanho de bloco de croma do bloco de croma atual é 4×32 , $subsample_num_width$ pode ser determinado como 2 e $subsample_num_height$ pode ser determinado como 6. No caso dos tamanhos de bloco de croma restantes, $subsample_num_width$ e $subsample_num_height$ podem ser determinados da mesma maneira.

[0406] De acordo com o método proposto, sem a necessidade de transmitir informações adicionais, um valor prometido em um codificador ou um decodificador pode ser usado, ou pode ser transmitido se usa o método proposto ou um valor em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência.

[0407] No caso onde a subamostragem usando LUT conforme representado na Tabela 28 e Tabela 29 descrito anteriormente é realizada, o aparelho de codificação e o aparelho de decodificação podem usar números $subsample_num_width$ e $subsample_num_height$ determinados na Tabela (isto é, LUT), e no caso onde N_{th} é usado, $subsample_num_width$ e $subsample_num_height$ podem ser determinados com base no valor N_{th} . Além disso, em outros caso, o valor derivado como Tabela 17 pode ser usado como um $subsample_num_width$ padrão e um número $subsample_num_height$.

[0408] Entretanto, no caso onde o método proposto é transmitido em uma unidade de CU, ou seja, as informações que representam se aplica uma subamostragem usando a Equação 5 descrita anteriormente são transmitidas, um método para o aparelho de decodificação realizar uma predição de CCLM analisando-se $cclm_subsample_flag$ conforme abaixo, quando um modo de intrapredição do bloco

de croma atual for o modo de CCLM.

[0409] – No caso onde `cclm_subsample_flag` é 0 (falso), uma seleção de amostra de referência vizinha e um cálculo de parâmetro de CCLM são realizados através do método de subamostragem existente (subamostragem com base na Equação 4 descrita acima).

[0410] – No caso onde `cclm_subsample_flag` é 1 (verdadeiro), uma seleção de amostra de referência vizinha e um cálculo de parâmetro de CCLM são realizados através do método de subamostragem proposta (subamostragem com base na Equação 5 descrita acima).

[0411] No caso onde as informações que representam se usa o método proposto são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração e sequência, as informações podem ser transmitidas através de sintaxe de alto nível (HLS) conforme abaixo. O aparelho de decodificação pode selecionar um método de subamostragem que seja realizado com base nas informações.

[0412] Por exemplo, as informações que representam se usa o método proposto sinalizado através de um cabeçalho de fatia podem ser representadas como a Tabela a seguir.

[Tabela 30]

<code>slicer_header() {</code>	Descritor
...	
<code>cclm_subsample_flag</code>	f (1)
...	

[0413] `cclm_reduced_sample_flag` pode representar um elemento de sintaxe das informações que representam se usam o método proposto.

[0414] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam se usam o método proposto sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de

Figuração (PPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 31]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_subsample_flag	f (1)
...	

[0415] Alternativamente, por exemplo, as informações que representam se usam o método proposto sinalizado através de um Conjunto de Parâmetros de Sequência (etapa, SPS) podem ser representadas conforme a tabela a seguir.

[Tabela 32]

sps_parameter_set_rbsp() {	Descritor
...	
cclm_subsample_flag	f (1)
...	

[0416] O método selecionado com base em valor cclm_reduced_sample_flag (isto é, um valor derivado decodificando-se cclm_reduced_sample_flag) transmitido através do cabeçalho de fatia, PPS ou SPS podem ser derivados conforme representado na tabela a seguir.

[Tabela 33]

cclm_subsample_flag	Método proposto
0	Não se aplica (Usar a Equação 5)
1	Se Aplica (Usar a Equação 6)

[0417] Referindo-se à Tabela 33, no caso onde o valor cclm_reduced_sample_flag é 0, a subamostragem usando Equação 4 pode ser realizada, e no caso onde o valor cclm_reduced_sample_flag é 1, a subamostragem

usando Equação 5 pode ser realizada.

[0418] Entretanto, no caso onde um valor predeterminado é usado no aparelho de codificação e no aparelho de decodificação sem transmitir as informações adicionais, o aparelho de codificação pode realizar a modalidade descrita anteriormente da mesma maneira do aparelho de decodificação e realizar um cálculo de parâmetro de CCLM com base nas amostras de referência vizinhas selecionadas.

[0419] Alternativamente, no caso onde as informações que representam se aplica o método de subamostragem proposta são transmitidas em uma unidade de CU, fatia, figuração e sequência, o aparelho de codificação pode determinar se aplica o método de subamostragem proposta, e, então, transmitir informações do método determinado ao aparelho de decodificação.

[0420] - No caso onde as informações que representam se aplica o método de subamostragem proposto são transmitidas em uma unidade de CU, quando um modo de intrapredição do bloco de croma atual for um modo de CCLM, o aparelho de codificação pode determinar um lado de boa eficiência de codificação entre dois casos a seguir através de RDO e transmitir informações do valor que representa o caso correspondente ao aparelho de decodificação.

[0421] 1) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através da subamostragem existente (subamostragem com base na Equação 4 descrita acima), `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso) é transmitido.

[0422] 2) No caso onde a eficiência de codificação é boa quando um cálculo de parâmetro de CCLM for realizado através da subamostragem proposta (subamostragem com base na Equação 5 descrita acima), `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadeiro) é transmitido.

[0423] – No caso onde as informações que representam se aplica a subamostragem proposta método são transmitidas em uma unidade de fatia, figuração

ou sequência, o aparelho de codificação pode adicionar uma sintaxe de alto nível (HLS) conforme representado na Tabela 30, Tabela 31 ou Tabela 32 descritas anteriormente e transmitir as informações.

[0424] A Figura 18 mostra um exemplo para realizar uma predição de CCLM usando subamostragem que utiliza a Equação 5 descrita acima.

[0425] Referindo-se à Figura 18, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular um parâmetro de CCLM para o bloco atual (etapa, S1800).

[0426] De modo específico, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode determinar se uma subamostragem é necessária para amostras vizinhas do bloco de croma atual (etapa, S1805).

[0427] Por exemplo, no caso onde amostras vizinhas superiores cujo número é menor que a largura do bloco de croma atual são selecionadas para derivar os parâmetros de CCLM para o bloco de croma atual, requer-se que uma seja realizada para as amostras vizinhas superiores do bloco de croma atual. Ademais, por exemplo, no caso onde amostras vizinhas esquerdas cujo número é menor que a altura do bloco de croma atual são selecionadas para derivar os parâmetros de CCLM para o bloco de croma atual, requer-se que uma subamostragem seja realizada para as amostras vizinhas esquerdas do bloco de croma atual.

[0428] No caso onde uma subamostragem é necessária, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar um número específico de amostras circundantes realizando-se a subamostragem usando a Equação 5 nas amostras vizinhas (etapa, S1810). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular os parâmetros de CCLM para o bloco de croma atual com base nas amostras vizinhas selecionadas (etapa, S1815).

[0429] Entretanto, no caso onde uma subamostragem não é necessária, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode selecionar amostras vizinhas

do bloco de croma atual sem realizar uma subamostragem (etapa, S1820). Posteriormente, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode calcular os parâmetros de CCLM para o bloco de croma atual com base nas amostras vizinhas selecionadas (etapa, S1815).

[0430] No caso onde os parâmetros de CCLM são derivados, o aparelho de codificação/aparelho de decodificação pode gerar uma amostra de predição do bloco de croma atual realizando-se uma predição de CCLM para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM (etapa, S1825).

[0431] A Figura 19 representa, de modo esquemático, um método de codificação de imagem por um aparelho de codificação de acordo com o presente documento. O método revelado na Figura 19 pode ser realizado pelo aparelho de codificação revelado na Figura 2. De modo específico, por exemplo, S1900 a S1960 na Figura 19 podem ser realizados pelo preditor do aparelho de codificação, e S1970 pode ser realizado pelo codificador de entropia do aparelho de codificação. Ademais, embora não mostrado, o processo para derivar uma amostra residual para o bloco de croma atual com base na amostra original e uma amostra de predição para o bloco de croma atual pode ser realizado pelo subtrator do aparelho de codificação; o processo para derivar as amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras residuais e as amostras de predição para o bloco de croma atual pode ser realizado pelo adicionador do aparelho de codificação; o processo para gerar informações sobre um residual para o bloco de croma atual com base na amostra residual pode ser realizado pelo transformador do aparelho de codificação; e o processo para codificar as informações sobre um residual pode ser realizado por uma unidade de codificador de entropia do aparelho de codificação.

[0432] O aparelho de codificação determina um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma atual (etapa, S1900). Por exemplo, o aparelho de codificação pode determinar o modo

de intrapredição do bloco de croma atual com base em um custo de taxa de distorção (RDO). No presente documento, o custo de RD pode ser derivado com base na Soma de Diferença Absoluta (etapa, SAD). O aparelho de codificação pode determinar o modo de CCLM como o modo de intrapredição do bloco de croma atual com base no custo de RD.

[0433] Além disso, o aparelho de codificação pode codificar informações sobre o modo de intrapredição do bloco de croma atual, e as informações sobre o modo de intrapredição podem ser sinalizadas através de um fluxo de bits. As informações relacionadas à predição do bloco de croma atual podem incluir informações sobre o modo de intrapredição.

[0434] O aparelho de codificação deriva um valor específico para o bloco de croma atual (etapa, S1910).

[0435] O aparelho de codificação pode derivar um valor específico para o bloco de croma atual. O valor específico pode ser derivado para derivar parâmetros de CCLM do bloco de croma atual. Por exemplo, o valor específico pode ser expresso como um limite superior do número de amostras vizinhas ou um número máximo de amostras vizinhas. O valor específico derivado pode ser 2. Alternativamente, o valor específico derivado pode ser 4, 8 ou 16.

[0436] Por exemplo, o valor específico pode ser derivado como um valor predefinido. Ou seja, o valor específico pode ser derivado como um valor prometido entre o aparelho de codificação e o aparelho de decodificação. Em outras palavras, o valor específico pode ser derivado como um valor predefinido para o bloco de croma atual ao qual o modo de CCLM é aplicado.

[0437] Alternativamente, por exemplo, o aparelho de codificação pode codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição, e sinalizar informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição através de um fluxo de bits, em que as informações relacionadas à predição podem

incluir informações indicando o valor específico. As informações indicando o valor específico podem ser sinalizadas em unidades de uma unidade de codificação (CU), uma fatia, PPS ou SPS.

[0438] Alternativamente, por exemplo, o aparelho de codificação pode codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição, que podem incluir informações de sinalização indicando se deriva o número de amostras de referência vizinhas com base no valor específico. No caso onde o valor das informações de sinalização é 1, as informações de sinalização podem indicar que o número de amostras de referência vizinhas é derivado com base no valor específico, embora, no caso onde o valor das informações de sinalização é 0, as informações de sinalização possam indicar que o número de amostras de referência vizinhas não é derivado com base no valor específico. No caso onde o valor das informações de sinalização é 1, as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando o valor específico. As informações indicando as informações de sinalização e/ou o valor específico podem ser sinalizadas em unidades de uma unidade de codificação (CU), uma fatia, PPS ou SPS.

[0439] Alternativamente, por exemplo, o valor específico pode ser derivado com base no tamanho do bloco atual. Como um exemplo, o valor específico pode ser derivado com base em se um valor menor entre a largura e a altura do bloco atual é maior que um valor limiar específico. Por exemplo, no caso onde um valor menor entre a largura e a altura do bloco atual é maior que um valor limiar específico, o valor específico pode ser derivado como 4, embora, no caso onde um valor menor entre a largura e a altura do bloco atual não seja maior que um valor limiar específico, o valor específico pode ser derivado como 2. O valor limiar específico pode ser derivado como um valor predefinido. Ou seja, o valor limiar específico pode ser derivado como um valor prometido entre o aparelho de codificação e o aparelho de decodificação. Alternativamente, por exemplo, o aparelho de codificação pode codificar informações

de imagem incluindo informações relacionadas à predição, que podem incluir informações indicando o valor limiar específico. Nesse caso, o valor limiar específico pode ser derivado com base nas informações indicando o valor limiar específico. Por exemplo, o valor limiar específico derivado pode ser 4 ou 8.

[0440] O aparelho de codificação compara a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico (etapa, S1920). Por exemplo, o aparelho de codificação pode comparar a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0441] Como um exemplo, o aparelho de codificação pode comparar a largura do bloco de croma atual com o valor específico, e pode comparar a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0442] Alternativamente, como um exemplo, o aparelho de codificação pode comparar um valor menor entre a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico, e pode comparar a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0443] No caso onde a largura e a altura são maiores ou iguais ao valor específico, o aparelho de codificação deriva amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico (etapa, S1930).

[0444] O aparelho de codificação deriva amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente do bloco de luma atual (etapa, S1940). No presente documento, as amostras de luma vizinhas podem corresponder às amostras de croma vizinhas superiores e às amostras de croma vizinhas esquerdas. As amostras de luma circundantes amostradas descendentemente podem incluir amostras de luma vizinhas superiores amostradas descendentemente do bloco de luma atual correspondentes às amostras de croma vizinhas superiores, e amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas

descendentemente do bloco de luma atual correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas.

[0445] No caso onde as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de luma vizinhas superiores amostradas descendentemente cujo número é igual ao valor específico correspondente às amostras de croma vizinhas superiores podem ser derivadas. Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual a um valor da largura são derivadas, amostras de luma vizinhas superiores amostradas descendentemente cujo número é igual ao valor da largura correspondente às amostras de croma vizinhas superiores podem ser derivadas.

[0446] Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas descendentemente cujo número é igual ao valor específico correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas podem ser derivadas. Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual a um valor da altura são derivadas, amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas descendentemente cujo número é igual ao valor da altura correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas podem ser derivadas.

[0447] O aparelho de codificação deriva os parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente (etapa, S1950). O aparelho de codificação pode derivar os parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente. Por exemplo, os parâmetros de CCLM podem ser derivados com base na Equação 3 descrita acima.

[0448] O aparelho de codificação deriva as amostras de predição para o bloco

de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente (etapa, S1960). O aparelho de codificação pode derivar as amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente. O aparelho de codificação pode gerar amostras de predição para o bloco de croma atual aplicando-se o CCLM derivado a partir dos parâmetros de CCLM às amostras de luma amostradas descendentemente. Ou seja, o aparelho de codificação pode gerar amostras de predição para o bloco de croma atual realizando-se uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM. Por exemplo, as amostras de predição podem ser derivadas com base na Equação 1 descrita acima.

[0449] O aparelho de codificação codifica informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição sobre o bloco de croma atual (etapa, S1970). O aparelho de codificação pode codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição sobre o bloco de croma atual, e sinalizar as informações de imagem codificadas através de um fluxo de bits.

[0450] Por exemplo, as informações relacionadas à predição podem incluir informações que indicam o valor específico. Adicionalmente, por exemplo, as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando o valor específico. Adicionalmente, por exemplo, as informações relacionadas à predição podem incluir informações de sinalização indicando se deriva o número de amostras de referência vizinhas com base no valor específico. Da mesma forma, por exemplo, as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando um modo de intrapredição para o bloco de croma atual.

[0451] Entretanto, embora não mostrado, o aparelho de codificação pode derivar amostras residuais para o bloco de croma atual com base em amostras originais e amostras de predição para o bloco de croma atual, gerar informações sobre um residual para o bloco de croma atual com base nas amostras residuais, e codificar

as informações sobre um residual. As informações de imagem podem incluir as informações sobre um residual. Ademais, o aparelho de codificação pode gerar amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição e nas amostras residuais para o bloco de croma atual.

[0452] Entretanto, o fluxo de bits pode ser transmitido ao aparelho de decodificação através de uma rede ou uma mídia de armazenamento (digital). No presente documento, a rede pode incluir uma rede de radiodifusão, uma rede de comunicações e/ou similares, e a mídia de armazenamento digital pode incluir várias mídias de armazenamento, tais como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD e similares.

[0453] A Figura 20 representa, de modo esquemático, um aparelho de codificação que realiza um método de codificação de imagens de acordo com o presente documento. O método revelado na Figura 19 pode ser realizado pelo aparelho de codificação revelado na Figura 20. De modo específico, por exemplo, um preditor do aparelho de codificação da Figura 20 pode realizar S1900 a S1960 na Figura 19, e o codificador de entropia do aparelho de codificação da Figura 20 pode realizar S1970 na Figura 19. Ademais, embora não mostrado, o processo para derivar amostras residuais para o bloco de croma atual com base nas amostras originais e nas amostras de predição para o bloco de croma atual pode ser realizado pelo subtrator do aparelho de codificação na Figura 20; o processo para derivar amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras residuais e nas amostras de predição para o bloco de croma atual pode ser realizada pelo adicionador do aparelho de codificação na Figura 20; o processo para gerar informações sobre um residual para o bloco de croma atual com base na amostra residual pode ser realizado pelo transformador do aparelho de codificação na Figura 20; e o processo para codificar as informações sobre um residual pode ser realizado por uma unidade de codificador de entropia do aparelho de codificação na Figura 20.

[0454] A Figura 21 representa, de modo esquemático, um método de decodificação de imagem por um aparelho de decodificação de acordo com o presente documento. O método revelado na Figura 21 pode ser realizado pelo aparelho de decodificação revelado na Figura 3. De modo específico, por exemplo, S2100 a S2160 na Figura 21 podem ser realizados pelo preditor do aparelho de decodificação, e S2170 pode ser realizado pelo adicionador do aparelho de decodificação. Ademais, embora não mostrado, o processo para obter informações sobre um residual do bloco atual através de um fluxo de bits pode ser realizado pelo decodificador de entropia do aparelho de decodificação, e o processo para derivar a amostra residual para o bloco atual com base nas informações residuais pode ser realizado pelo transformador inverso do aparelho de decodificação.

[0455] O aparelho de decodificação deriva um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição do bloco de croma atual (etapa, S2100). O aparelho de decodificação pode derivar um modo de intrapredição do modo de intrapredição de croma atual. Por exemplo, o aparelho de decodificação pode receber informações sobre um modo de intrapredição do bloco de croma atual através de um fluxo de bits, e derivar o modo de CCLM como o modo de intrapredição do bloco de croma atual com base nas informações sobre o modo de intrapredição.

[0456] O aparelho de decodificação deriva um valor específico para o bloco de croma atual (etapa, S2110). O aparelho de decodificação pode derivar um valor específico para o bloco de croma atual. O valor específico pode ser derivado para derivar os parâmetros de CCLM do bloco de croma atual. Por exemplo, o valor específico pode ser expresso como um limite superior do número de amostras vizinhas ou um número máximo de amostras vizinhas. O valor específico derivado pode ser 2. Alternativamente, o valor específico derivado pode ser 4, 8 ou 16.

[0457] Por exemplo, o valor específico pode ser derivado como um valor

predefinido. Ou seja, o valor específico pode ser derivado como um valor prometido entre o aparelho de codificação e aparelho de decodificação. Em outras palavras, o valor específico pode ser derivado como um valor predefinido para o bloco de cromina atual ao qual o modo de CCLM é aplicado.

[0458] Alternativamente, por exemplo, o aparelho de decodificação pode obter informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição através de um fluxo de bits, e as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando o valor específico. Nesse caso, o aparelho de decodificação pode derivar o valor específico com base nas informações indicando o valor específico. As informações indicando o valor específico podem ser sinalizadas em idades de uma unidade de codificação (CU), uma fatia, PPS ou SPS.

[0459] Alternativamente, por exemplo, o aparelho de decodificação pode obter informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição através de um fluxo de bits, que pode incluir informações de sinalização indicando se deriva o número de amostras de referência vizinhas com base no valor específico. No caso onde o valor das informações de sinalização é 1, as informações de sinalização podem indicar que o número de amostras de referência vizinhas é derivado com base no valor específico, embora, no caso onde o valor das informações de sinalização é 0, as informações de sinalização possam indicar que o número de amostras de referência vizinhas não é derivado com base no valor específico. No caso onde o valor das informações de sinalização é 1, as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando o valor específico. Nesse caso, o aparelho de decodificação pode derivar o valor específico com base nas informações indicando o valor específico. As informações indicando as informações de sinalização e/ou o valor específico podem ser sinalizadas em unidades de unidade de codificação (CU), uma fatia, PPS ou SPS.

[0460] Alternativamente, por exemplo, o valor específico pode ser derivado

com base no tamanho do bloco atual. Como um exemplo, o valor específico pode ser derivado com base em se um valor menor entre a largura E a altura do bloco atual é maior que um valor limiar específico. Por exemplo, no caso onde um valor menor entre a largura e a altura do bloco atual é maior que um valor limiar específico, o valor específico pode ser derivado como 4, embora, no caso onde um valor menor entre a largura e a altura do bloco atual não é maior que um valor limiar específico, o valor específico pode ser derivado como 2. O valor limiar específico pode ser derivado como um valor predefinido. Ou seja, o valor limiar específico pode ser derivado como um valor prometido entre o aparelho de codificação e o aparelho de decodificação. Alternativamente, por exemplo, o aparelho de decodificação pode obter informações de imagem incluindo informações relacionadas à predição através de um fluxo de bits, e as informações relacionadas à predição podem incluir informações indicando o valor limiar específico. Nesse caso, o valor limiar específico pode ser derivado com base nas informações indicando o valor limiar específico. Por exemplo, o valor limiar específico derivado pode ser 4 ou 8.

[0461] O aparelho de decodificação compara a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico (etapa, S2120). Por exemplo, o aparelho de decodificação pode comparar a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0462] Como um exemplo, o aparelho de decodificação pode comparar a largura do bloco de croma atual com o valor específico, e pode comparar a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0463] Alternativamente, como um exemplo, o aparelho de decodificação pode comparar um valor menor entre a largura e a altura do bloco de croma atual com o valor específico, e pode comparar a altura do bloco de croma atual com o valor específico.

[0464] No caso onde a largura e a altura são maiores ou iguais ao valor

específico, o aparelho de decodificação deriva amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico (etapa, S2130).

[0465] Por exemplo, no caso onde a largura e a altura são maiores ou iguais ao valor específico, o aparelho de decodificação pode derivar as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico.

[0466] Alternativamente, por exemplo, no caso onde a largura e a altura são menores que o valor específico, o aparelho de decodificação pode derivar amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual a um valor da largura do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual a um valor da altura.

[0467] Alternativamente, por exemplo, no caso onde a largura é maior ou igual ao valor específico, e a altura é menor que o valor específico, o aparelho de decodificação pode derivar amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual a um valor da altura.

[0468] Alternativamente, por exemplo, no caso onde a largura é menor que o valor específico, e a altura é maior ou igual ao valor específico, o aparelho de decodificação pode derivar as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual a um valor da largura do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico.

[0469] Entretanto, as amostras de croma vizinhas superiores podem ser amostras de croma vizinhas adjacentes ao limite superior do bloco de croma atual, e as amostras de croma vizinhas esquerdas podem ser amostras de croma vizinhas adjacentes ao limite esquerdo do bloco de croma atual.

[0470] Adicionalmente, no caso onde as amostras de croma vizinhas

superiores cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de cromas vizinhas superiores de posições derivadas com base na Equação 4 acima dentre amostras de cromas vizinhas superiores adjacentes ao limite superior do bloco de cromas atual podem ser derivadas como as amostras de cromas vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico. Adicionalmente, no caso onde as amostras de cromas vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de cromas vizinhas superiores de posições derivadas com base na Equação 4 acima dentre amostras de cromas vizinhas esquerdas adjacentes ao limite esquerdo do bloco de cromas atual podem ser derivadas como as amostras de cromas vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico.

[0471] Alternativamente, no caso onde as amostras de cromas vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de cromas vizinhas superiores de posições derivadas com base na Equação 5 acima dentre amostras de cromas vizinhas superiores adjacentes ao limite superior do bloco de cromas atual podem ser derivadas como as amostras de cromas vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico. Adicionalmente, no caso onde as amostras de cromas vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de cromas vizinhas superiores de posições derivadas com base na Equação 5 acima dentre amostras de cromas vizinhas esquerdas adjacentes ao limite superior do bloco de cromas atual podem ser derivadas como as amostras de cromas vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico.

[0472] O aparelho de decodificação deriva amostras de luma vizinhas amostradas descendentemente e amostras de luma amostradas descendentemente do bloco de luma atual (etapa, S2140). No presente documento, as amostras de luma vizinhas podem corresponder às amostras de cromas vizinhas superiores e às amostras de cromas vizinhas esquerdas. As amostras de luma circundantes amostradas descendentemente podem incluir amostras de luma vizinhas superiores

amostradas descendente do bloco de luma atual correspondente às amostras de croma vizinhas superiores, e amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas descendente do bloco de luma atual correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas.

[0473] No caso onde as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de luma vizinhas superiores amostradas descendente cujo número é igual ao valor específico correspondente às amostras de croma vizinhas superiores podem ser derivadas. Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas superiores cujo número é igual a um valor da largura são derivadas, amostras de luma vizinhas superiores amostradas descendente cujo número é igual ao valor da largura correspondente às amostras de croma vizinhas superiores podem ser derivadas.

[0474] Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual ao valor específico são derivadas, amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas descendente cujo número é igual ao valor específico correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas podem ser derivadas. Ademais, no caso onde as amostras de croma vizinhas esquerdas cujo número é igual a um valor da altura são derivadas, amostras de luma vizinhas esquerdas amostradas descendente cujo número é igual ao valor da altura correspondente às amostras de croma vizinhas esquerdas podem ser derivadas.

[0475] O aparelho de decodificação deriva os parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendente (etapa, S2150). O aparelho de decodificação pode derivar os parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores, nas amostras de croma vizinhas esquerdas, e nas amostras de luma vizinhas amostradas descendente. Por exemplo, os parâmetros de CCLM podem ser derivados com base na Equação 3

descrita acima.

[0476] O aparelho de decodificação deriva amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente (etapa, S2160). O aparelho de decodificação pode derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM e as amostras de luma amostradas descendentemente. O aparelho de decodificação pode gerar amostras de predição para o bloco de croma atual aplicando-se o CCLM derivado a partir dos parâmetros de CCLM às amostras de luma amostradas descendentemente. Ou seja, o aparelho de decodificação pode gerar amostras de predição para o bloco de croma atual realizando-se uma predição de CCLM com base nos parâmetros de CCLM. Por exemplo, as amostras de predição podem ser derivadas com base na Equação 1 descrita acima.

[0477] O aparelho de decodificação gera amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição (etapa, S2170). O aparelho de decodificação pode gerar amostras reconstruídas com base nas amostras de predição. Por exemplo, o aparelho de decodificação pode receber informações sobre o residual para o bloco de croma atual a partir do fluxo de bits. As informações sobre o residual podem incluir um coeficiente de transformada referente a uma amostra residual (de croma). O aparelho de decodificação pode derivar a amostra residual (ou arranjo de amostra residual) para o bloco de croma atual com base nas informações residuais. Nesse caso, o aparelho de decodificação pode gerar as amostras reconstruídas com base nas amostras de predição e nas amostras residuais. O aparelho de decodificação pode derivar um bloco reconstruído ou uma figuração reconstruída com base na amostra reconstruída. Posteriormente, conforme descrito anteriormente, o aparelho de decodificação pode aplicar um procedimento de filtragem em laço tal como filtragem de desbloqueio e/ou um procedimento SAO à figuração reconstruída a fim de aperfeiçoar a qualidade subjetiva/objetiva, conforme a

necessidade.

[0478] A Figura 22 representa, de modo esquemático, um aparelho de decodificação que realiza um método de decodificação de imagem de acordo com o documento. O método revelado na Figura 21 pode ser realizado pelo aparelho de decodificação revelado na Figura 22. De modo específico, por exemplo, um preditor do aparelho de decodificação da Figura 22 pode realizar S2100 a S2160 na Figura 21, e um adicionador do aparelho de decodificação da Figura 22 pode realizar S2170 na Figura 21. Ademais, embora não mostrado, o processo para obter informações de imagem incluindo informações sobre o residual do bloco atual através de um fluxo de bits pode ser realizado pelo decodificador de entropia do aparelho de decodificação da Figura 22, e o processo para derivar as amostras residuais para o bloco atual com base nas informações sobre o residual pode ser realizado pelo transformador inverso do aparelho de decodificação da Figura 22.

[0479] De acordo com o documento descrito anteriormente, a eficiência de codificação de imagem pode ser aperfeiçoada realizando-se a intrapredição com base no CCLM.

[0480] Além disso, de acordo com este documento, é possível aumentar a eficiência de intrapredição com base no CCLM.

[0481] Além disso, de acordo com este documento, a complexidade de intrapredição pode ser reduzida limitando-se o número de amostras vizinhas selecionadas para derivar um parâmetro de modelo linear para o CCLM a um número específico.

[0482] Na modalidade descrita anteriormente, os métodos são descritos com base no fluxograma tendo uma série de etapas ou blocos. A presente revelação não é limitada à ordem das etapas ou blocos acima. Algumas etapas ou blocos podem ocorrer simultaneamente ou em uma ordem diferente de outras etapas ou blocos conforme descrito acima. Ademais, os indivíduos versados na técnica compreenderão

que as etapas mostradas no fluxograma acima não são exclusivas, que etapas adicionais podem ser incluídas, ou que uma ou mais etapas no fluxograma podem ser excluídas sem afetar o escopo da presente revelação.

[0483] As modalidades descritas neste relatório descritivo podem ser realizadas sendo implementadas em um processador, um microprocessador, um controlador ou um chip. Por exemplo, as unidades funcionais mostradas em cada desenho podem ser realizadas sendo implementadas em um computador, um processador, um microprocessador, um controlador ou um chip. Nesse caso, as informações para implementação (por exemplo, informações ou instruções) ou algoritmo podem ser armazenadas em uma mídia de armazenamento digital.

[0484] Além disso, o aparelho de decodificação e o aparelho de codificação aos quais a presente revelação é aplicada podem ser incluídos em um aparelho de transmissão/recepção de radiodifusão de multimídia, um terminal de comunicação móvel, um aparelho de vídeo de cinema doméstico, um aparelho de vídeo de cinema digital, uma câmera de vigilância, um aparelho de conversa por vídeo, um aparelho de comunicação em tempo real como comunicação por vídeo, um aparelho de streaming móvel, uma mídia de armazenamento, uma gravadora, um aparelho provedor de serviço VoD, um aparelho de vídeo Over-the-Top (OTT), um aparelho provedor de serviços de streaming da Internet, um aparelho de vídeo tridimensional (3D), um aparelho de vídeo de teleconferência, um equipamento de usuário para transporte (por exemplo, equipamento de usuário em veículo, um equipamento de usuário em avião, um equipamento de usuário em navio, etc.) e um aparelho de vídeo médico e podem ser usados para processar sinais de vídeo e sinais de dados. Por exemplo, o aparelho de vídeo Over-the-Top (OTT) pode incluir um console de jogos, um reproduutor Blu-ray, uma TV com acesso à internet, um sistema de cinema em casa (*home-theater*), um smartphone, um PC tablet, um Gravador de Vídeo Digital (DVR), e similares.

[0485] Adicionalmente, o método de processamento ao qual a presente revelação se aplica pode ser produzido sob a forma de um programa que deve ser executado por um computador e pode ser armazenado em uma mídia de gravação legível por computador. Os dados multimídia tendo uma estrutura de dados de acordo com a presente revelação também podem ser armazenados em uma mídia de gravação legível por computador. A mídia de gravação legível por computador inclui todos os tipos de dispositivos de armazenamento onde dados legíveis por um sistema computacional são armazenados. A mídia de gravação legível por computador pode incluir um BD, um Barramento Serial Universal (USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, uma fita magnética, um disquete flexível, e um dispositivo de armazenamento de dados ópticos, por exemplo. Adicionalmente, a mídia de gravação legível por computador inclui mídias implementadas sob a forma de ondas portadoras (por exemplo, transmissão através da Internet). Além disso, um fluxo de bits gerado pelo método de codificação pode ser armazenado em uma mídia de gravação legível por computador ou pode ser transmitido pelas redes de comunicação com/sem fio.

[0486] Além disso, as modalidades da presente revelação podem ser implementadas com um produto de programa de computador de acordo com os códigos de programa, e os códigos de programa podem ser realizados em um computador pelas modalidades da presente revelação. Os códigos de programa podem ser armazenados em uma portadora que seja legível por um computador.

[0487] A Figura 23 ilustra um diagrama estrutural de um sistema de streaming de conteúdos ao qual a presente revelação é aplicada.

[0488] O sistema de streaming de conteúdos ao qual as modalidades do presente documento se aplicam pode incluir em grande parte um servidor de codificação, um servidor de streaming, um servidor da web, um armazenamento de mídia, um dispositivo de usuário, e um dispositivo de entrada de multimídia.

[0489] O servidor de codificação compacta entrada de conteúdo a partir de dispositivos de entrada de multimídia como um smartphone, uma câmera, uma gravadora, etc. em dados digitais para gerar um fluxo de bits e transmitir o fluxo de bits ao servidor de streaming. Como outro exemplo, quando os dispositivos de entrada de multimídia como smartphones, câmeras, gravadoras, etc. gerarem diretamente um fluxo de bits, o servidor de codificação pode ser omitido.

[0490] O fluxo de bits pode ser gerado por um método de codificação ou um método de geração de fluxo de bits ao qual as modalidades do presente documento se aplicam, e o servidor de streaming pode armazenar temporariamente o fluxo de bits no processo de transmitir ou receber o fluxo de bits.

[0491] O servidor de streaming transmite os dados multimídia ao dispositivo de usuário com base em uma solicitação do usuário através do servidor da web, e o servidor da web serve como uma mídia para informar ao usuário de um serviço. Quando o usuário solicitar um serviço desejado a partir do servidor da web, o servidor da web o entrega a um servidor de streaming, e o servidor de streaming transmite dados multimídia ao usuário. Nesse caso, o sistema de streaming de conteúdos inclui um servidor de controle separado. Nesse caso, o servidor de controle serve para controlar um comando/resposta entre dispositivos no sistema de streaming de conteúdo.

[0492] O servidor de streaming pode receber conteúdo a partir de um armazenamento de mídia e/ou um servidor de codificação. Por exemplo, quando o conteúdo for recebido a partir do servidor de codificação, o conteúdo pode ser recebido em tempo real. Nesse caso, a fim de proporcionar um serviço de streaming suave, o servidor de streaming pode armazenar o fluxo de bits por um tempo predeterminado.

[0493] Exemplos do dispositivo de usuário podem incluir um telefone móvel, um smartphone, um computador laptop, um terminal de radiodifusão digital, um

assistente pessoal digital (PDA), um reprodutor de multimídia portátil (PMP), navegação, um PC slate, PCs tablet, ultrabooks, dispositivos vestíveis (ex. relógios inteligentes, óculos inteligentes, telas montadas à cabeça), TVs digitais, computadores desktop, sinalização digital, e similares. Cada servidor no sistema de streaming de conteúdo pode ser operado como um servidor distribuído, sendo que nesse caso dados recebidos a partir de cada servidor podem ser distribuídos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de decodificação de imagem realizado por um aparelho de decodificação, o método de decodificação de imagem compreendendo:

obter informações relacionadas a predição para um bloco de croma atual;

derivar um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição do bloco de croma atual com base nas informações relacionadas a predição;

derivar um valor específico para o bloco de croma atual;

derivar amostras de croma vizinhas superiores específicas e amostras de croma vizinhas esquerdas específicas do bloco de croma atual com base em uma largura e uma altura do bloco de croma atual e no valor específico;

derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores específicas e nas amostras de croma vizinhas esquerdas específicas;

derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM; e

gerar amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição,

CARACTERIZADO pelo fato de que

o valor específico derivado é 2,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores de posições superiores específicas dentre amostras de croma vizinhas superiores do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas superiores específicas,

em que as posições superiores específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas superiores específicas e na largura do bloco de croma atual,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor

específico, amostras de croma vizinhas esquerdas de posições esquerdas específicas dentre amostras de croma vizinhas esquerdas do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas esquerdas específicas,

em que as posições esquerdas específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas esquerdas específicas e na altura do bloco de croma atual, e

em que quando a largura do bloco de croma atual é 4 e o número das amostras de croma vizinhas superiores específicas é 2, as posições superiores específicas são (1, -1) e (3, -1).

2. Aparelho de decodificação para decodificar imagem, o aparelho de decodificação compreendendo:

um decodificador de entropia configurado para obter informações relacionadas a predição para um bloco de croma atual;

um preditor configurado para derivar um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição do bloco de croma atual com base nas informações relacionadas a predição, derivar um valor específico para o bloco de croma atual, derivar amostras de croma vizinhas superiores específicas e amostras de croma vizinhas esquerdas específicas do bloco de croma atual com base em uma largura e uma altura do bloco de croma atual e no valor específico, derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores específicas e nas amostras de croma vizinhas esquerdas específicas, derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM; e

um somador configurado para gerar amostras reconstruídas para o bloco de croma atual com base nas amostras de predição,

CARACTERIZADO pelo fato de que

o valor específico derivado é 2,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de cromas vizinhas superiores de posições superiores específicas dentre amostras de cromas vizinhas superiores do bloco de cromas atual são selecionadas como as amostras de cromas vizinhas superiores específicas,

em que as posições superiores específicas são derivadas com base no número das amostras de cromas vizinhas superiores específicas e na largura do bloco de cromas atual,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de cromas vizinhas esquerdas de posições esquerdas específicas dentre amostras de cromas vizinhas esquerdas do bloco de cromas atual são selecionadas como as amostras de cromas vizinhas esquerdas específicas,

em que as posições esquerdas específicas são derivadas com base no número das amostras de cromas vizinhas esquerdas específicas e na altura do bloco de cromas atual, e

em que quando a largura do bloco de cromas atual é 4 e o número das amostras de cromas vizinhas superiores específicas é 2, as posições superiores específicas são (1, -1) e (3, -1).

3. Método de codificação de imagem realizado por um aparelho de codificação, o método de codificação de imagem compreendendo:

determinar um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de cromas atual;

derivar um valor específico para o bloco de cromas atual;

derivar amostras de cromas vizinhas superiores específicas e amostras de cromas vizinhas esquerdas específicas do bloco de cromas atual com base em uma largura e uma altura do bloco de cromas atual e no valor específico;

derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de cromas vizinhas superiores específicas e nas amostras de cromas vizinhas esquerdas específicas;

derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM; e

codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas a predição para o bloco de croma atual;

CARACTERIZADO pelo fato de que

o valor específico derivado é 2,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores de posições superiores específicas dentre amostras de croma vizinhas superiores do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas superiores específicas,

em que as posições superiores específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas superiores específicas e na largura do bloco de croma atual,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas esquerdas de posições esquerdas específicas dentre amostras de croma vizinhas esquerdas do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas esquerdas específicas, e

em que as posições esquerdas específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas esquerdas específicas e na altura do bloco de croma atual, e

em que quando a largura do bloco de croma atual é 4 e o número das amostras de croma vizinhas superiores específicas é 2, as posições superiores específicas são (1, -1) e (3, -1).

4. Aparelho de codificação para codificar imagem, o aparelho de codificação compreendendo:

um preditor configurado para determinar um modo de modelo linear de componente cruzado (CCLM) como um modo de intrapredição de um bloco de croma

atual, derivar um valor específico para o bloco de croma atual, derivar amostras de croma vizinhas superiores específicas e amostras de croma vizinhas esquerdas específicas do bloco de croma atual com base em uma largura e uma altura do bloco de croma atual e no valor específico, derivar parâmetros de CCLM com base nas amostras de croma vizinhas superiores específicas e nas amostras de croma vizinhas esquerdas específicas, derivar amostras de predição para o bloco de croma atual com base nos parâmetros de CCLM;

um codificador de entropia configurado para codificar informações de imagem incluindo informações relacionadas a predição para o bloco de croma atual,

CARACTERIZADO pelo fato de que

o valor específico derivado é 2,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores de posições superiores específicas dentre amostras de croma vizinhas superiores do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas superiores específicas,

em que as posições superiores específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas superiores específicas e na largura do bloco de croma atual,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas esquerdas de posições esquerdas específicas dentre amostras de croma vizinhas esquerdas do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas esquerdas específicas,

em que as posições esquerdas específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas esquerdas específicas e na altura do bloco de croma atual, e

em que quando a largura do bloco de croma atual é 4 e o número das amostras de croma vizinhas superiores específicas é 2, as posições superiores

específicas são (1, -1) e (3, -1).

5. Meio de armazenamento não transitório legível por computador **CARACTERIZADO** pelo fato de que armazena um fluxo de bits que compreende uma informação de imagem codificada pelo método de codificação de imagem conforme definido na reivindicação 3.

6. Método de transmissão de dados para imagem, o método compreendendo: obter um fluxo de bits de informações de imagem incluindo informações relacionadas a predição para amostras de predição para um bloco de croma atual; e transmitir os dados incluindo o fluxo de bits das informações de imagem incluindo as informações relacionadas a predição,

em que as amostras de predição para o bloco de croma atual são derivadas com base em parâmetros de modelo linear de componente cruzado (CCLM),

em que os parâmetros de CCLM são derivados com base em amostras de croma vizinhas superiores específicas do bloco de croma atual, e amostras de croma vizinhas esquerdas específicas do bloco de croma atual,

em que as amostras de croma vizinhas superiores específicas e as amostras de croma vizinhas esquerdas específicas do bloco de croma atual são derivadas com base em uma largura e uma altura do bloco de croma atual e um valor específico para o bloco de croma atual,

CARACTERIZADO pelo fato de que

o valor específico é 2,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas superiores de posições superiores específicas dentre amostras de croma vizinhas superiores do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas superiores específicas

em que as posições superiores específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas superiores específicas e na largura do bloco

de croma atual,

em que com base na largura e na altura sendo maior do que ou igual ao valor específico, amostras de croma vizinhas esquerdas de posições esquerdas específicas dentre amostras de croma vizinhas esquerdas do bloco de croma atual são selecionadas como as amostras de croma vizinhas esquerdas específicas,

em que as posições esquerdas específicas são derivadas com base no número das amostras de croma vizinhas esquerdas específicas e na altura do bloco de croma atual, e

em que quando a largura do bloco de croma atual é 4 e o número das amostras de croma vizinhas superiores específicas é 2, as posições superiores específicas são (1, -1) e (3, -1).

FIG. 1

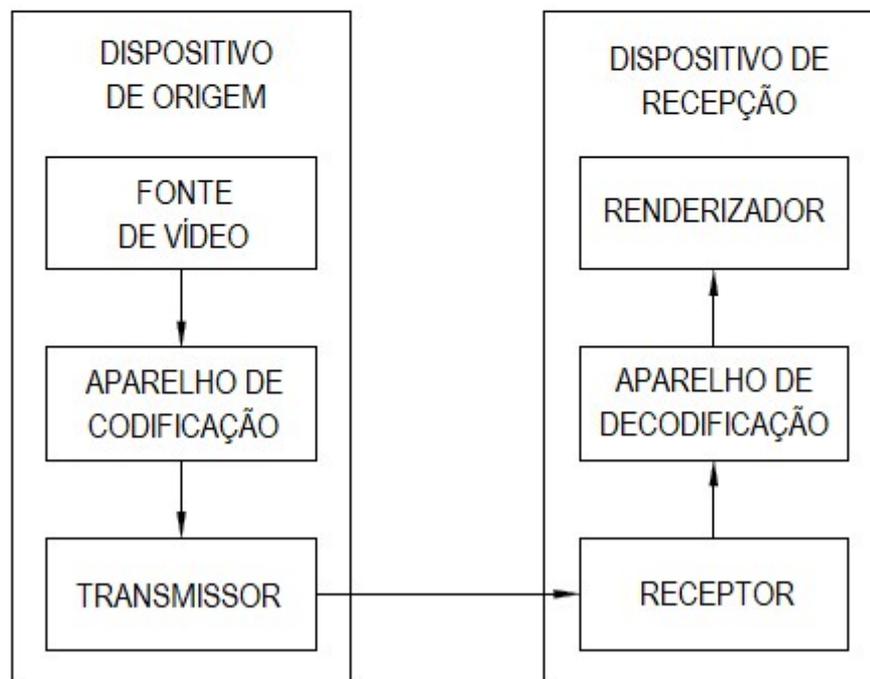


FIG. 2

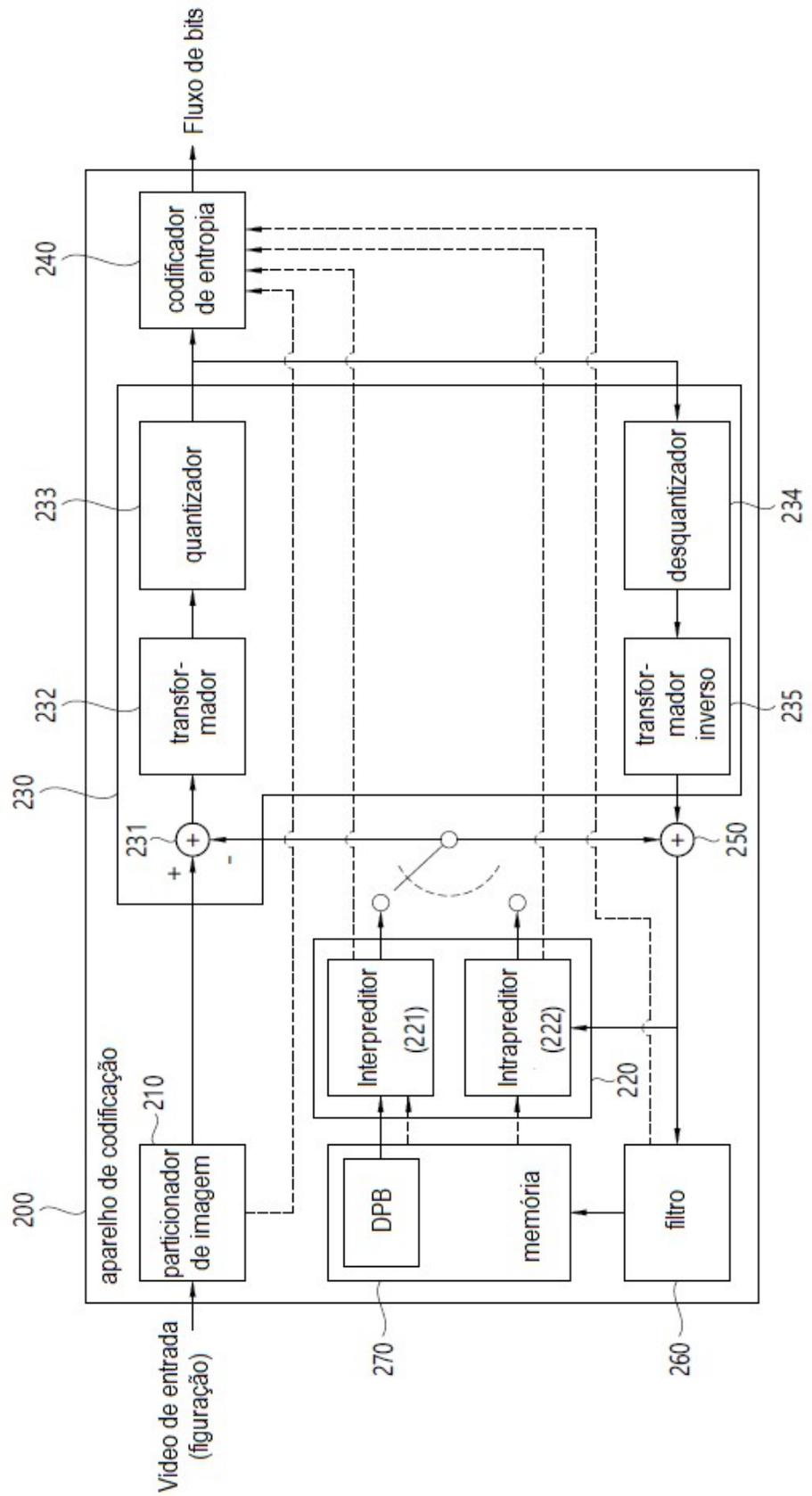


FIG. 3

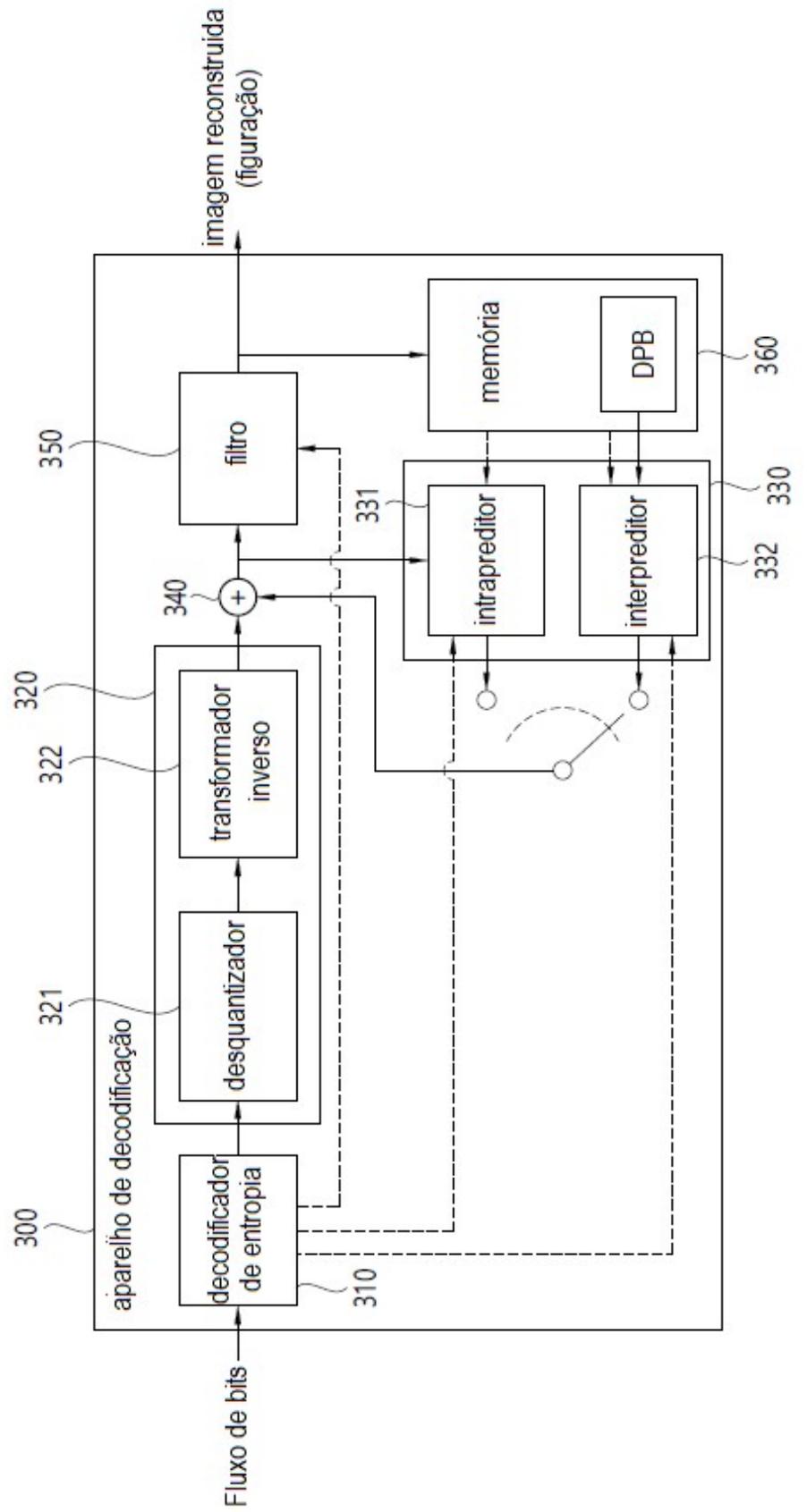


FIG. 4

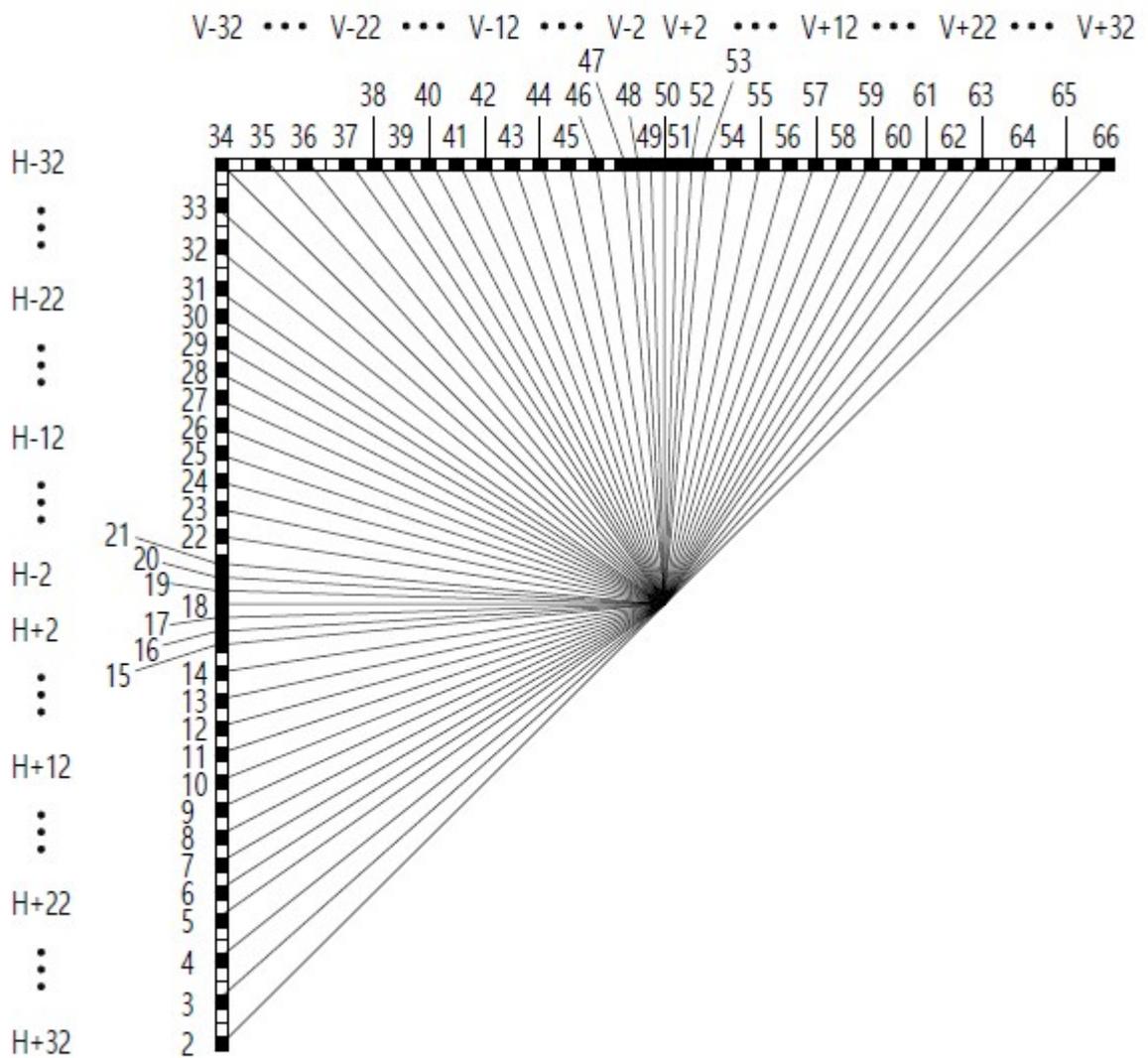


FIG. 5

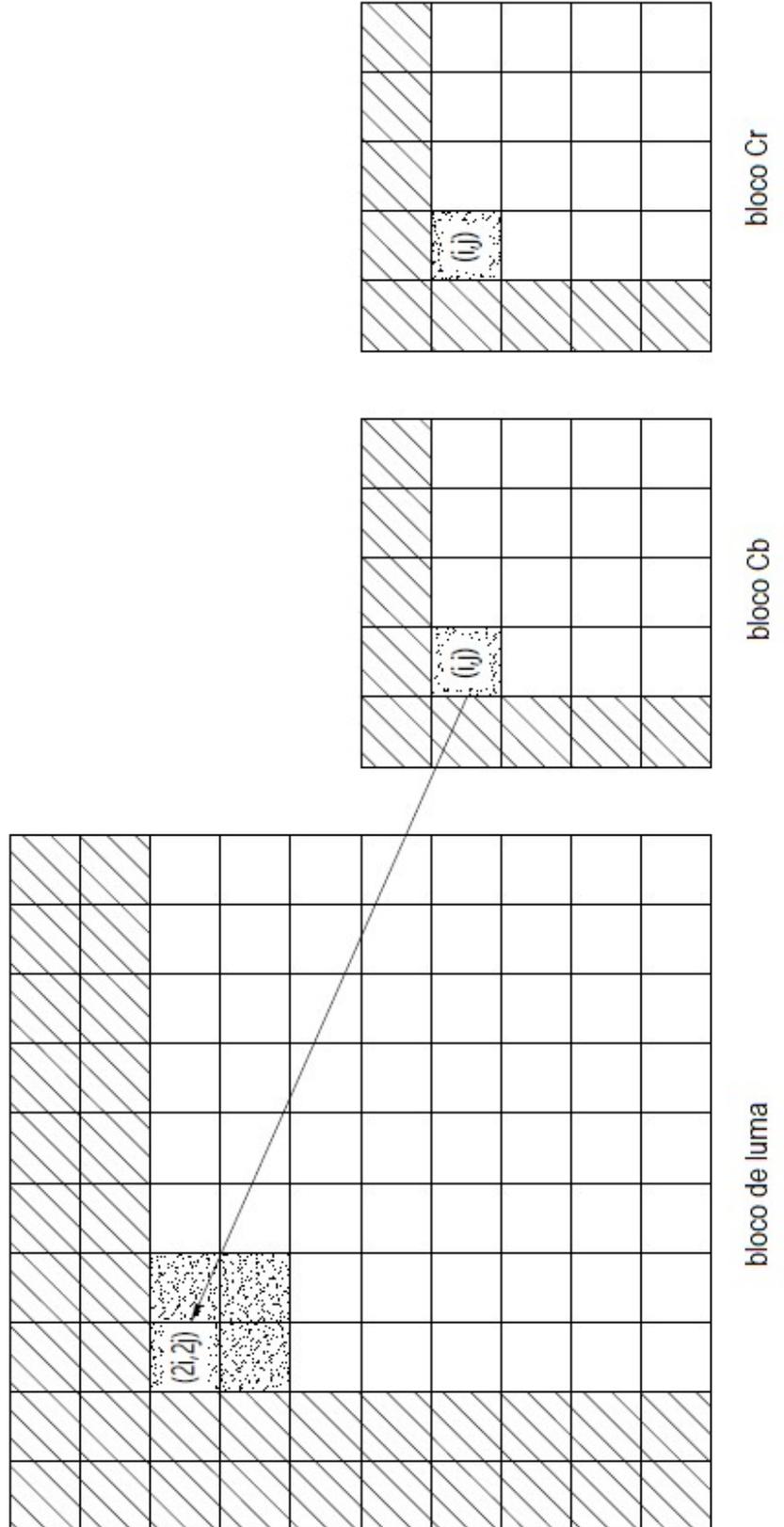


FIG. 6

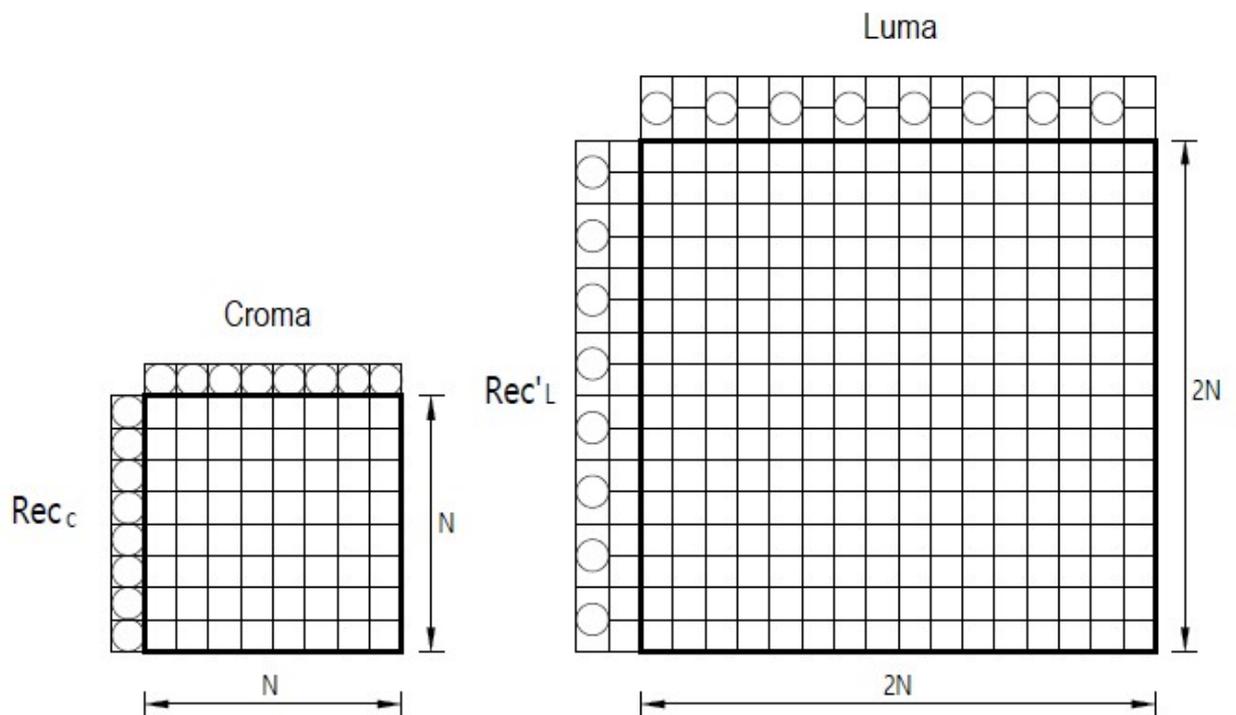


FIG. 7A

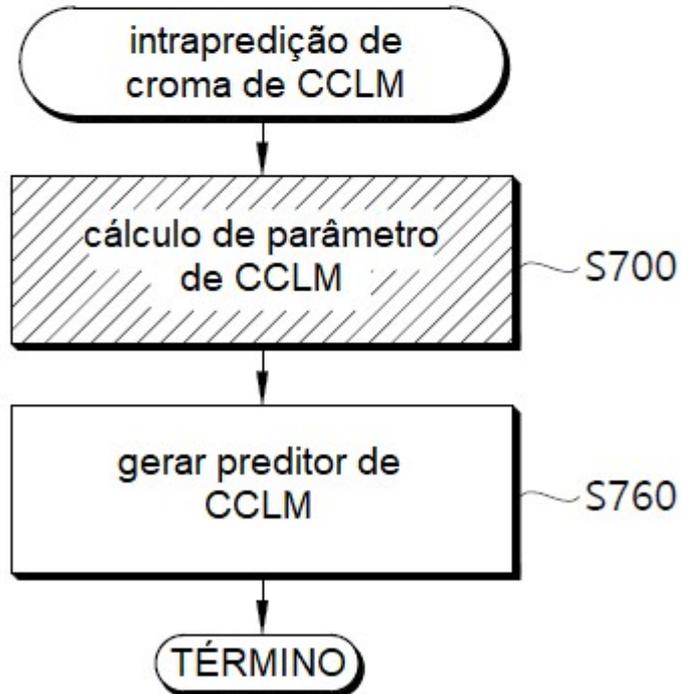


FIG. 7B

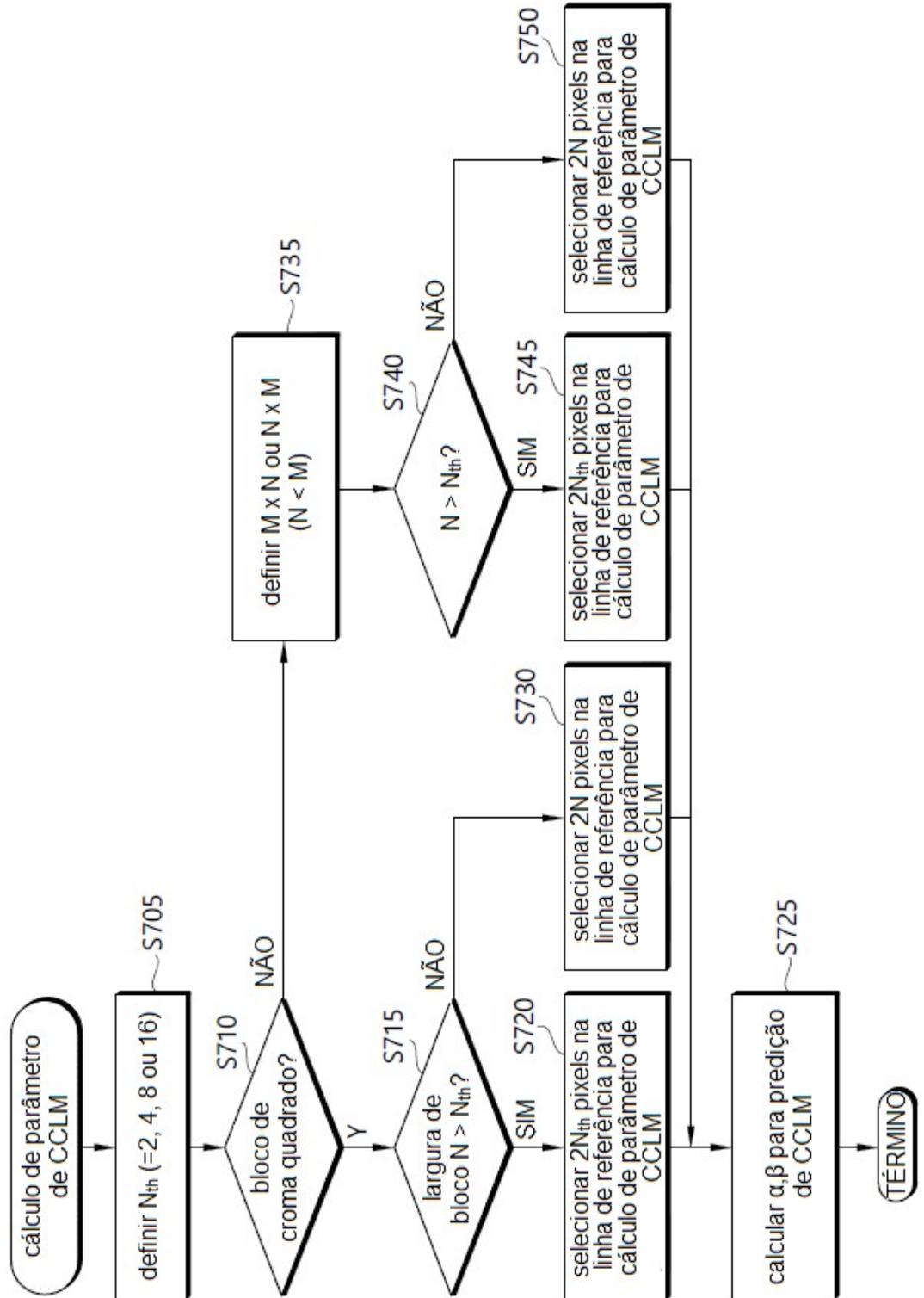


FIG. 8A

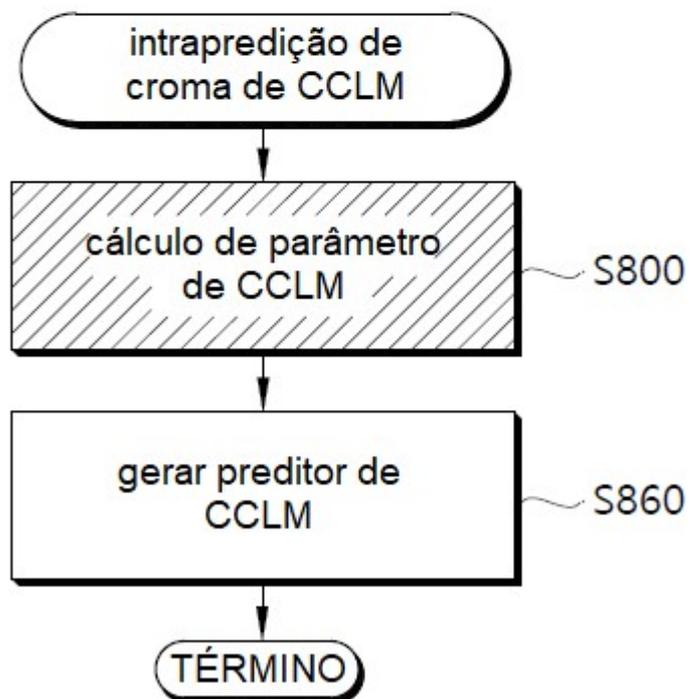


FIG. 8B

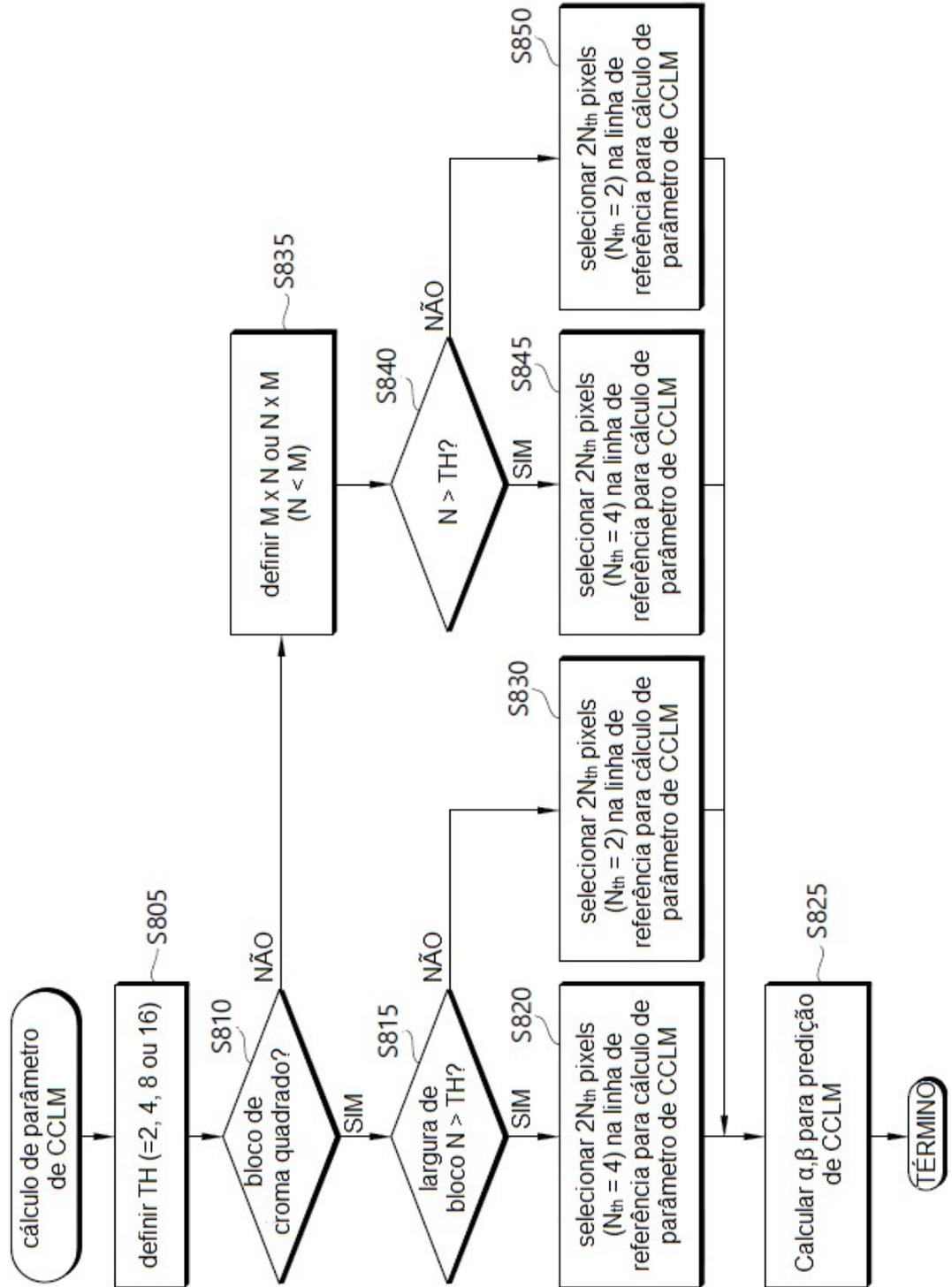


FIG. 9A

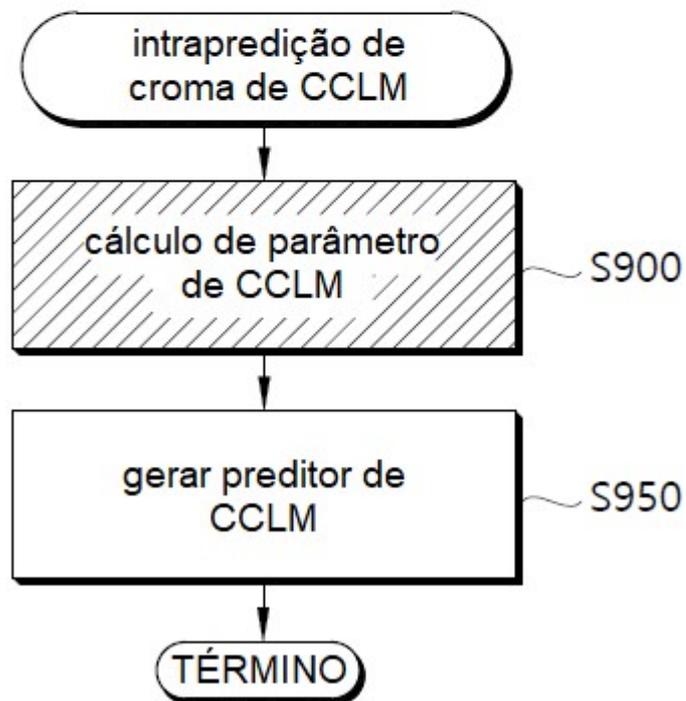


FIG. 9B

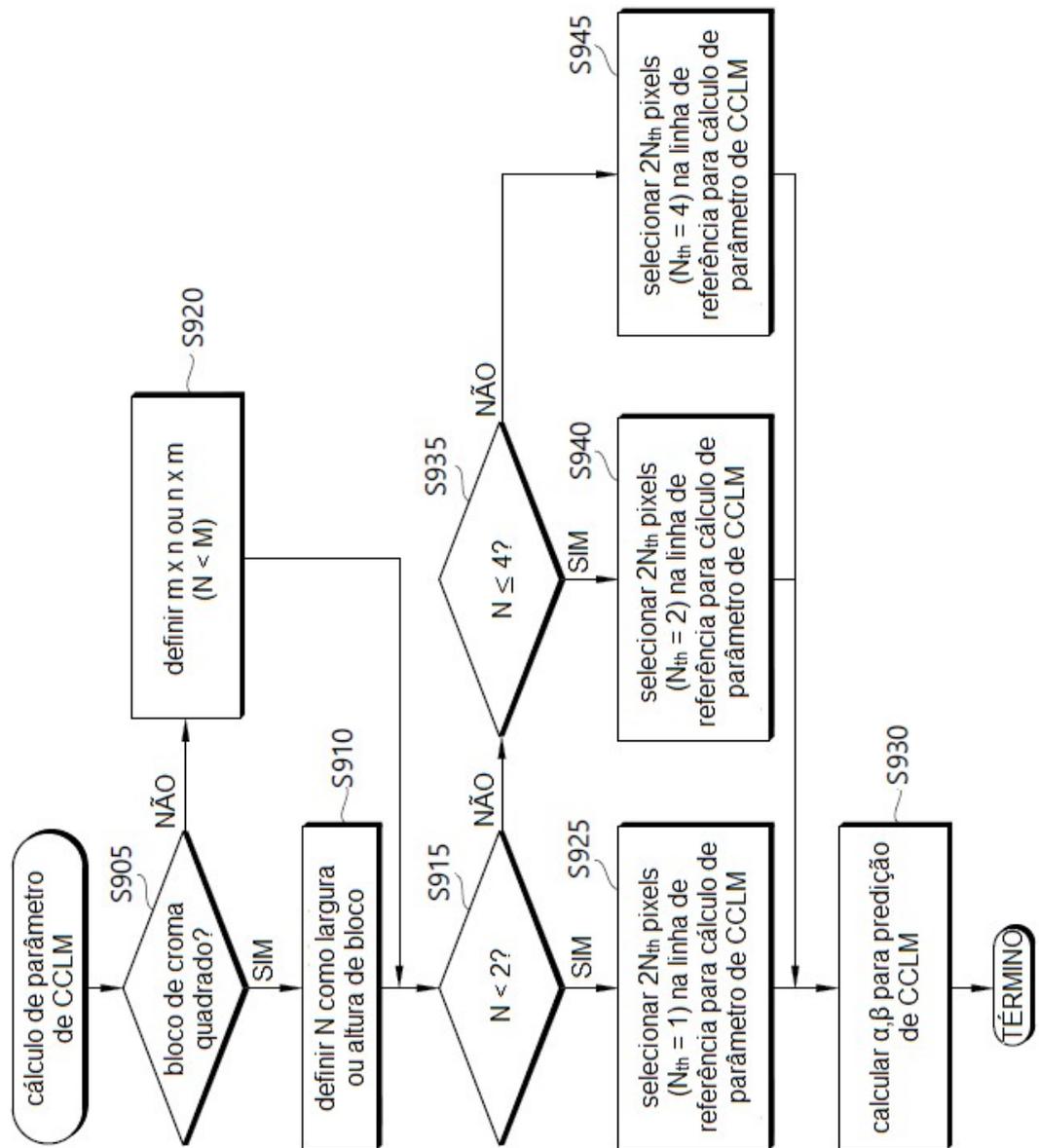


FIG. 10A

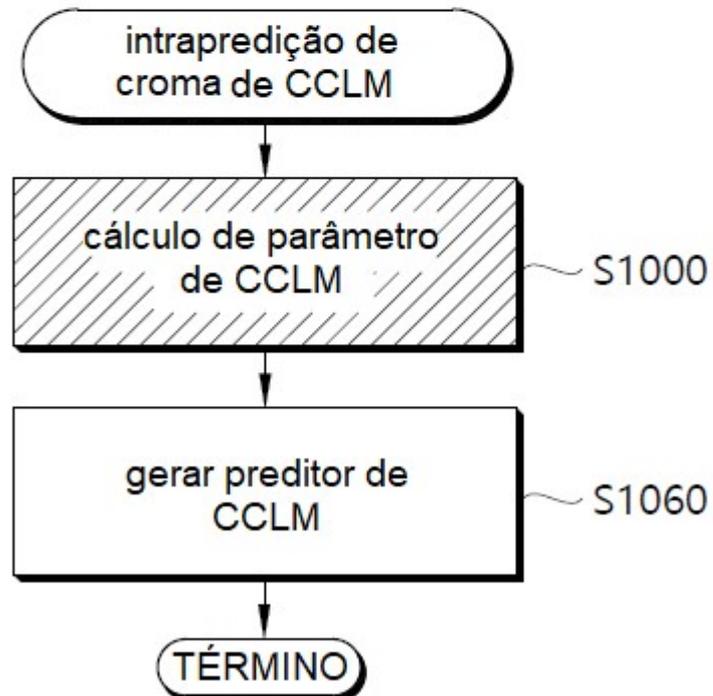


FIG. 10B

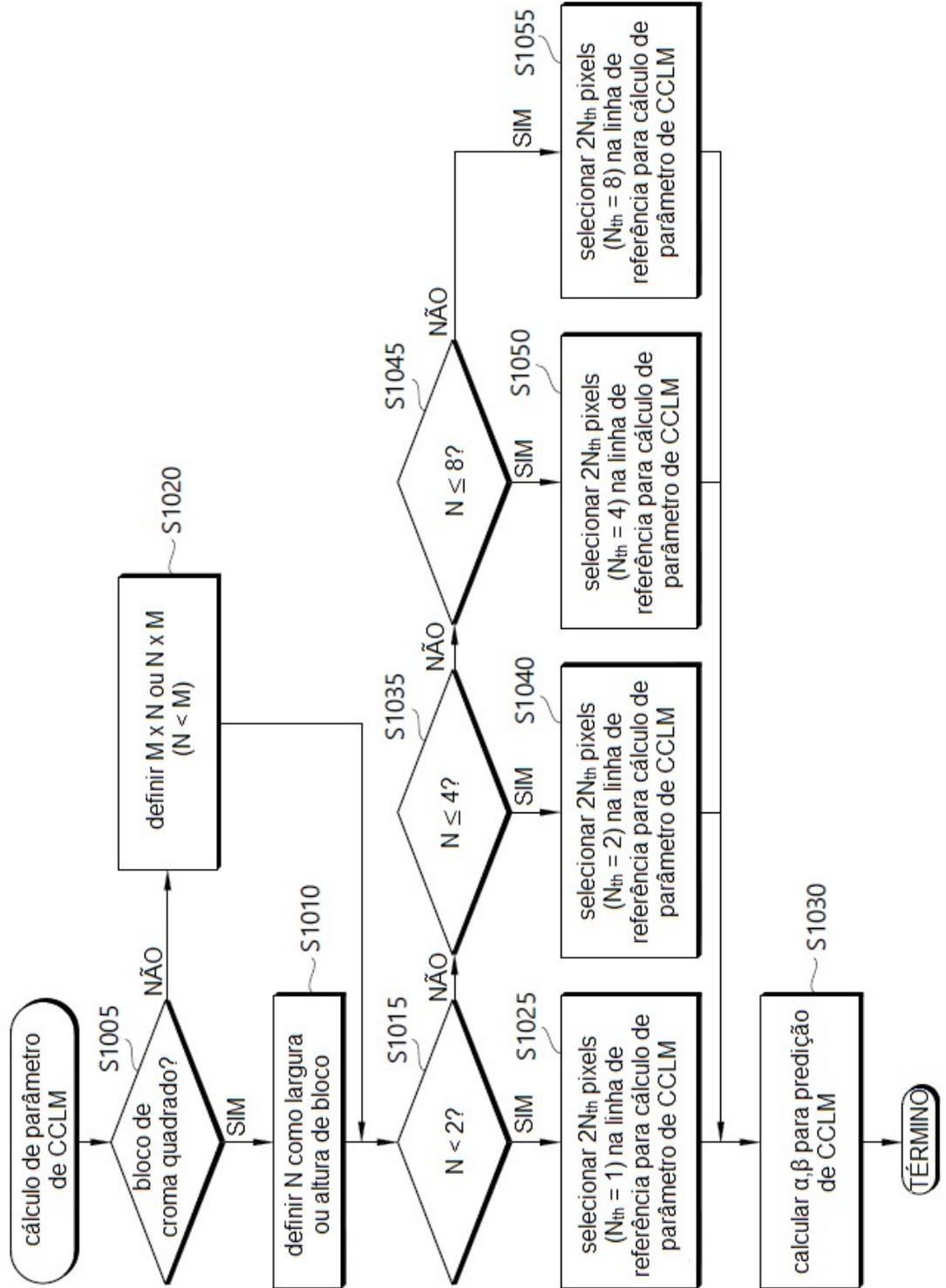


FIG. 11A

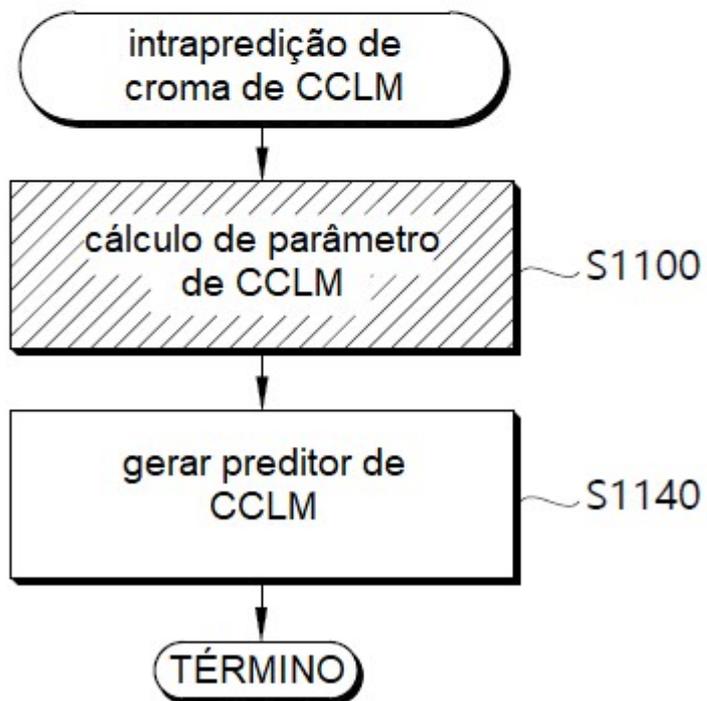


FIG. 11B

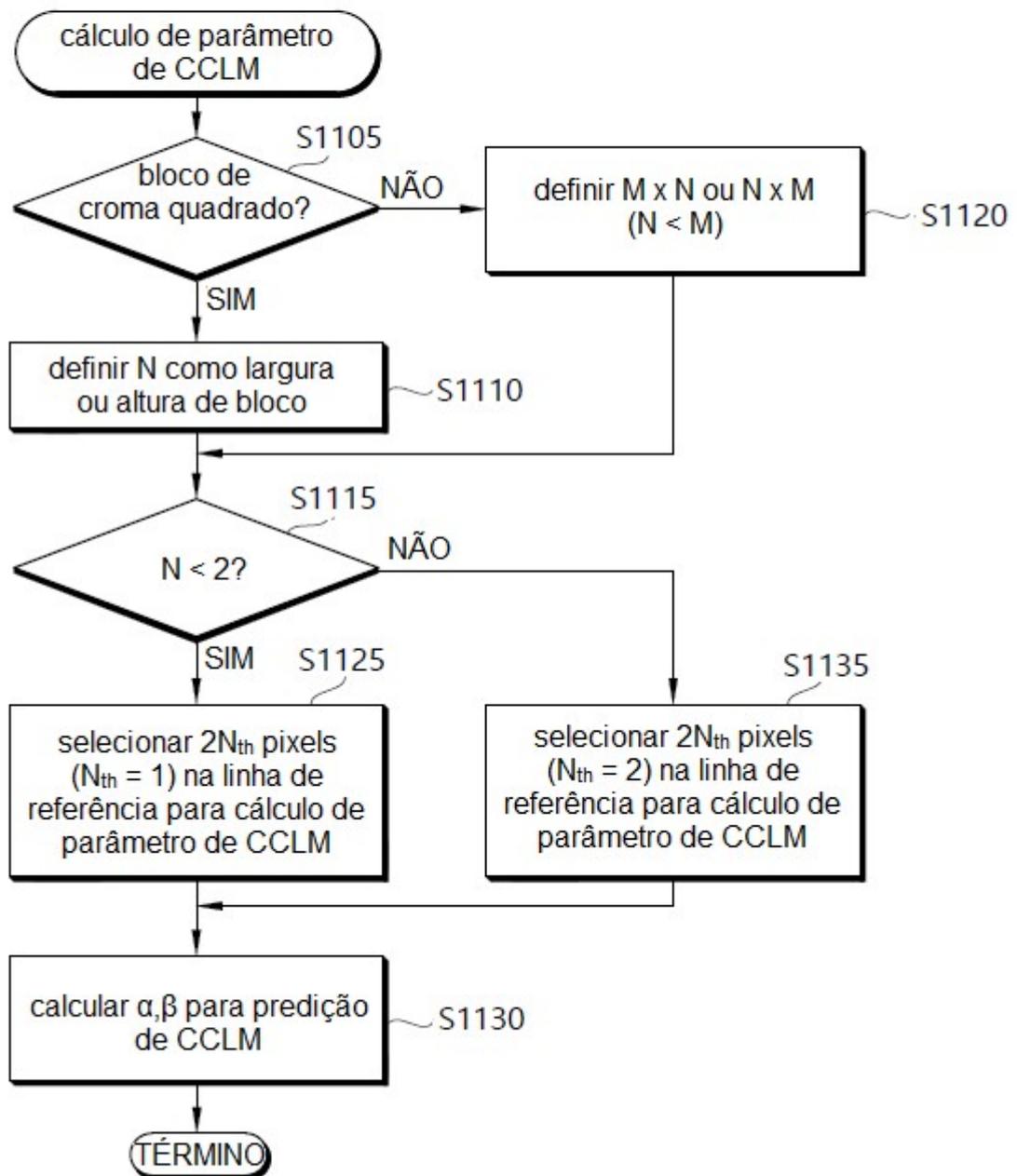


FIG. 12A

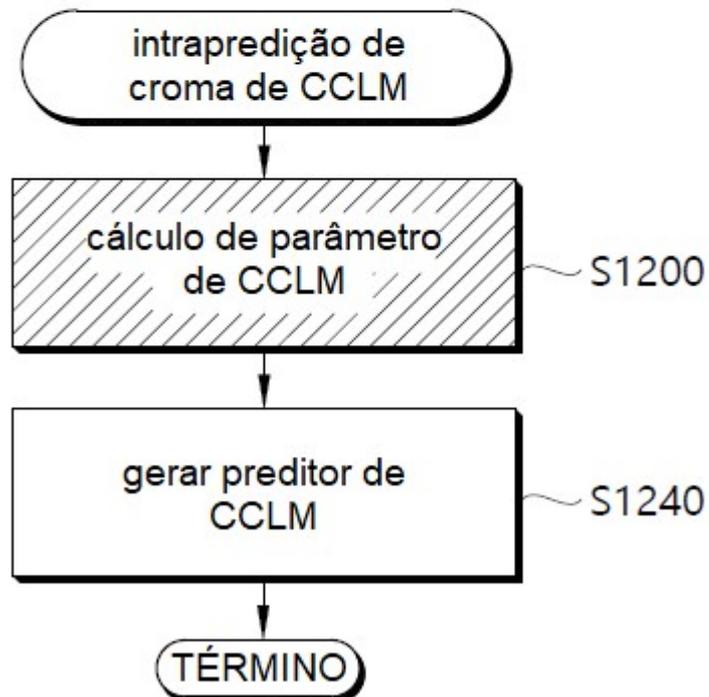


FIG. 12B

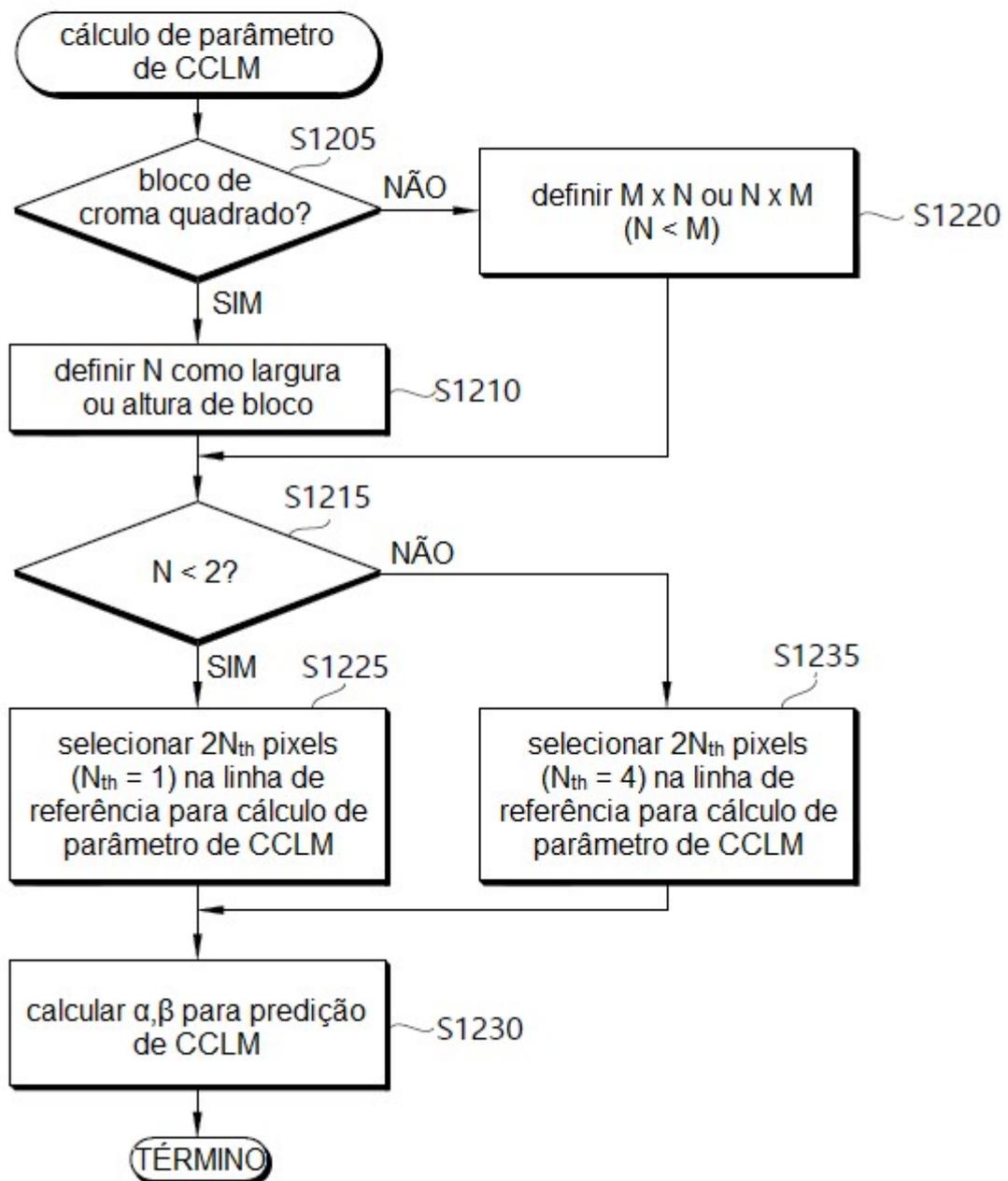


FIG. 13A

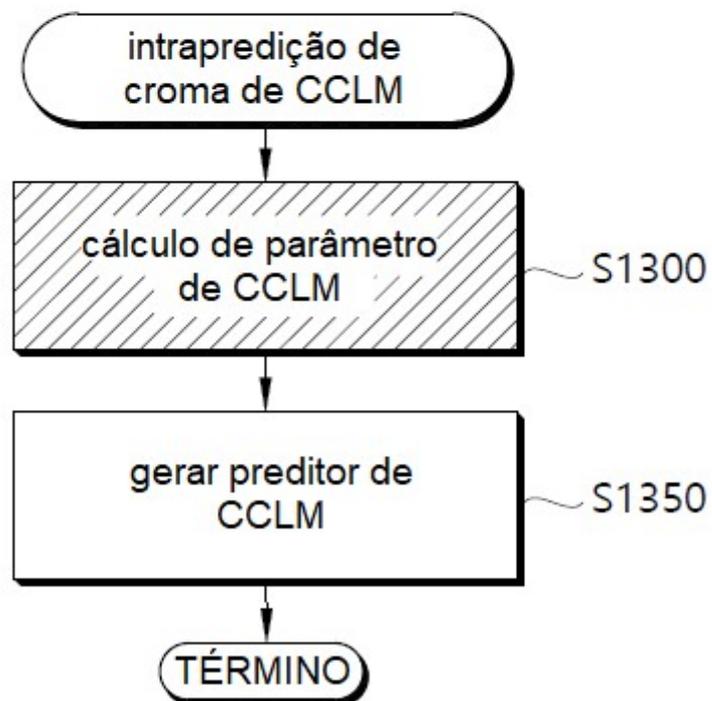


FIG. 13B

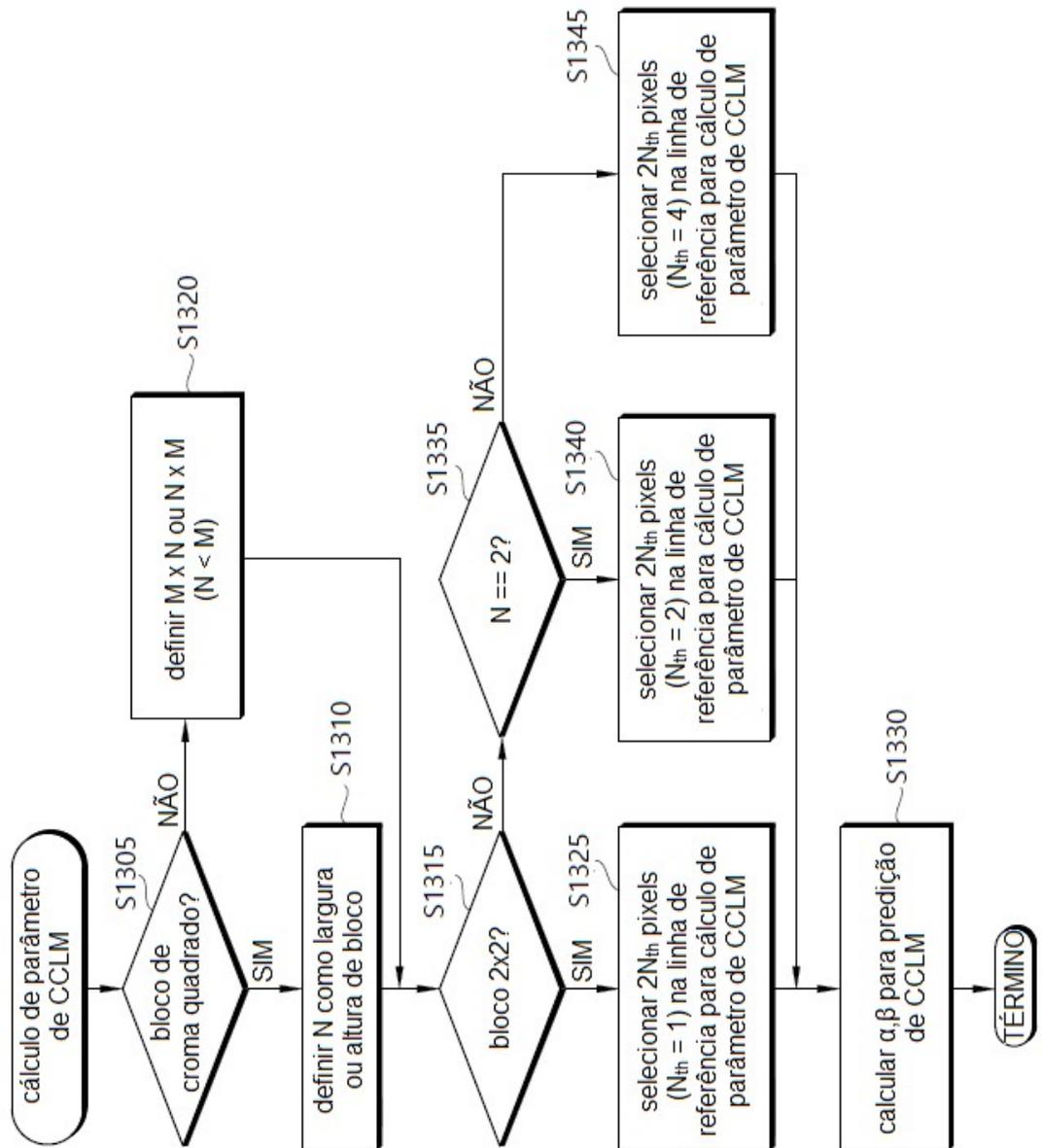


FIG. 14A

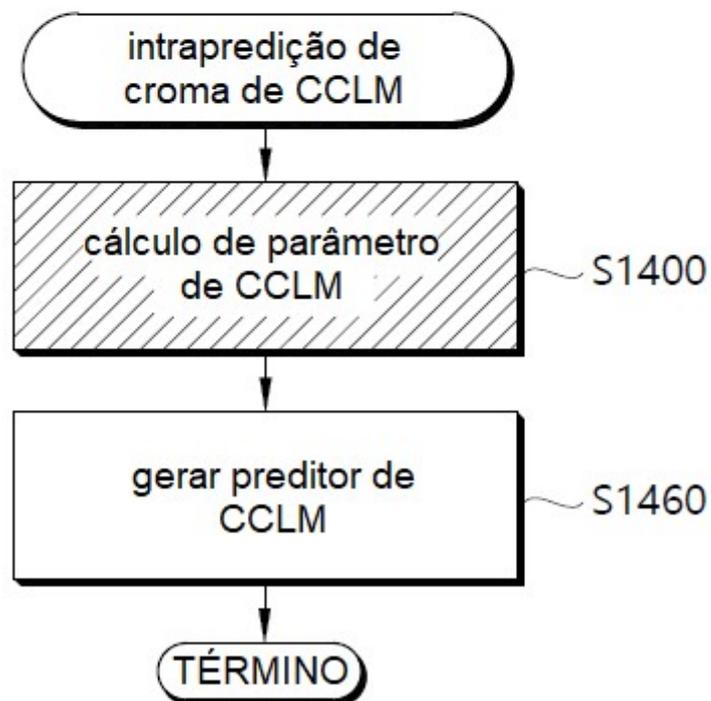


FIG. 14B

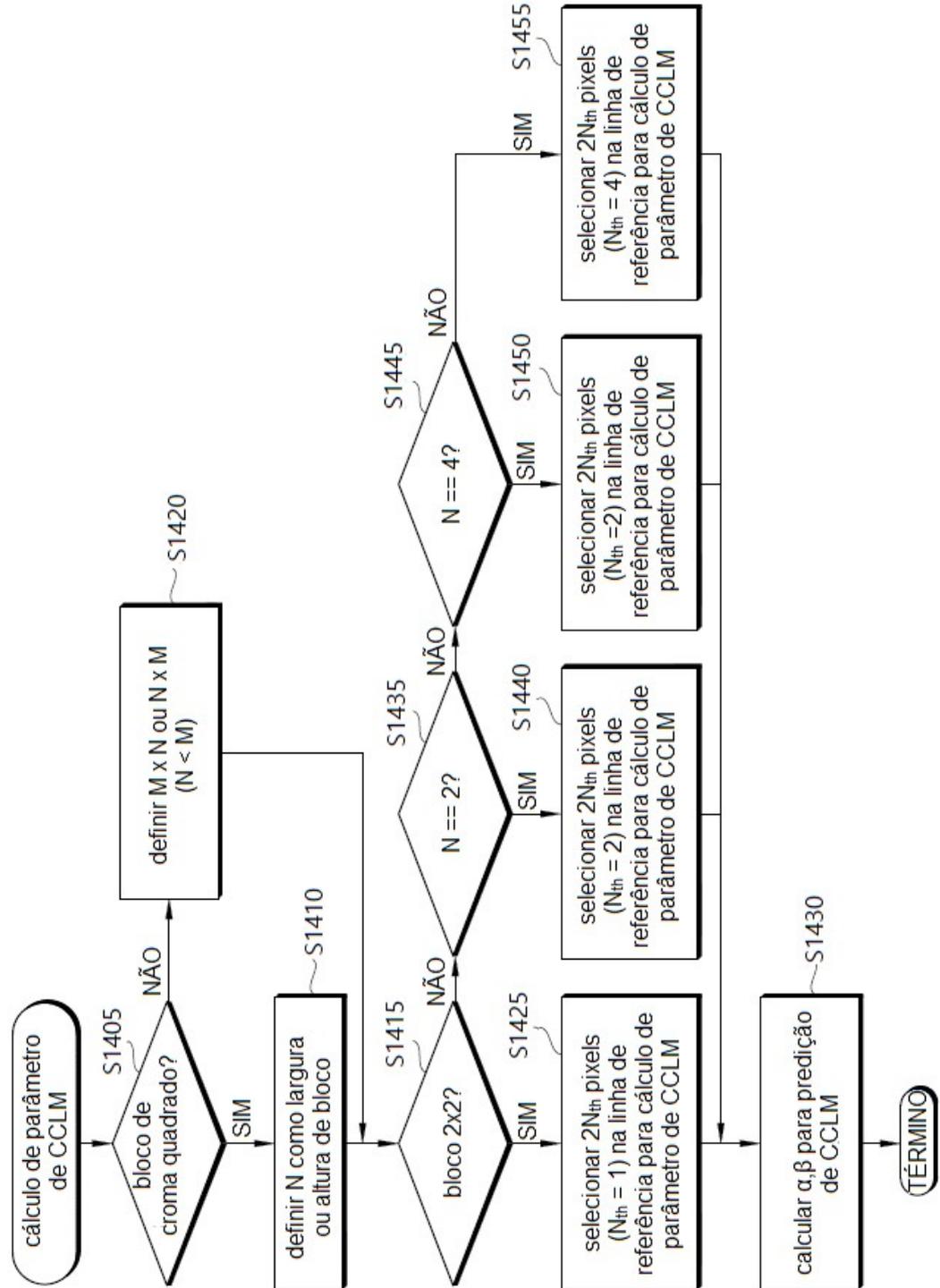


FIG. 15A

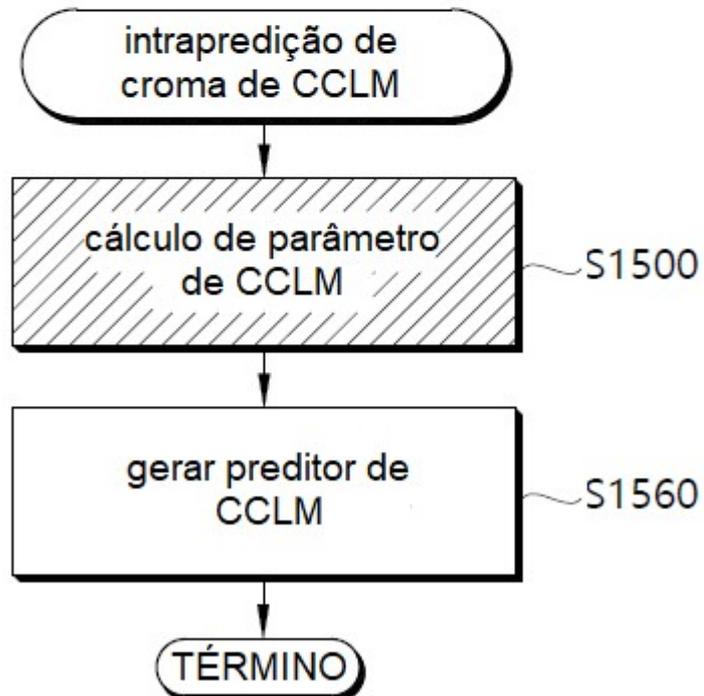


FIG. 15B

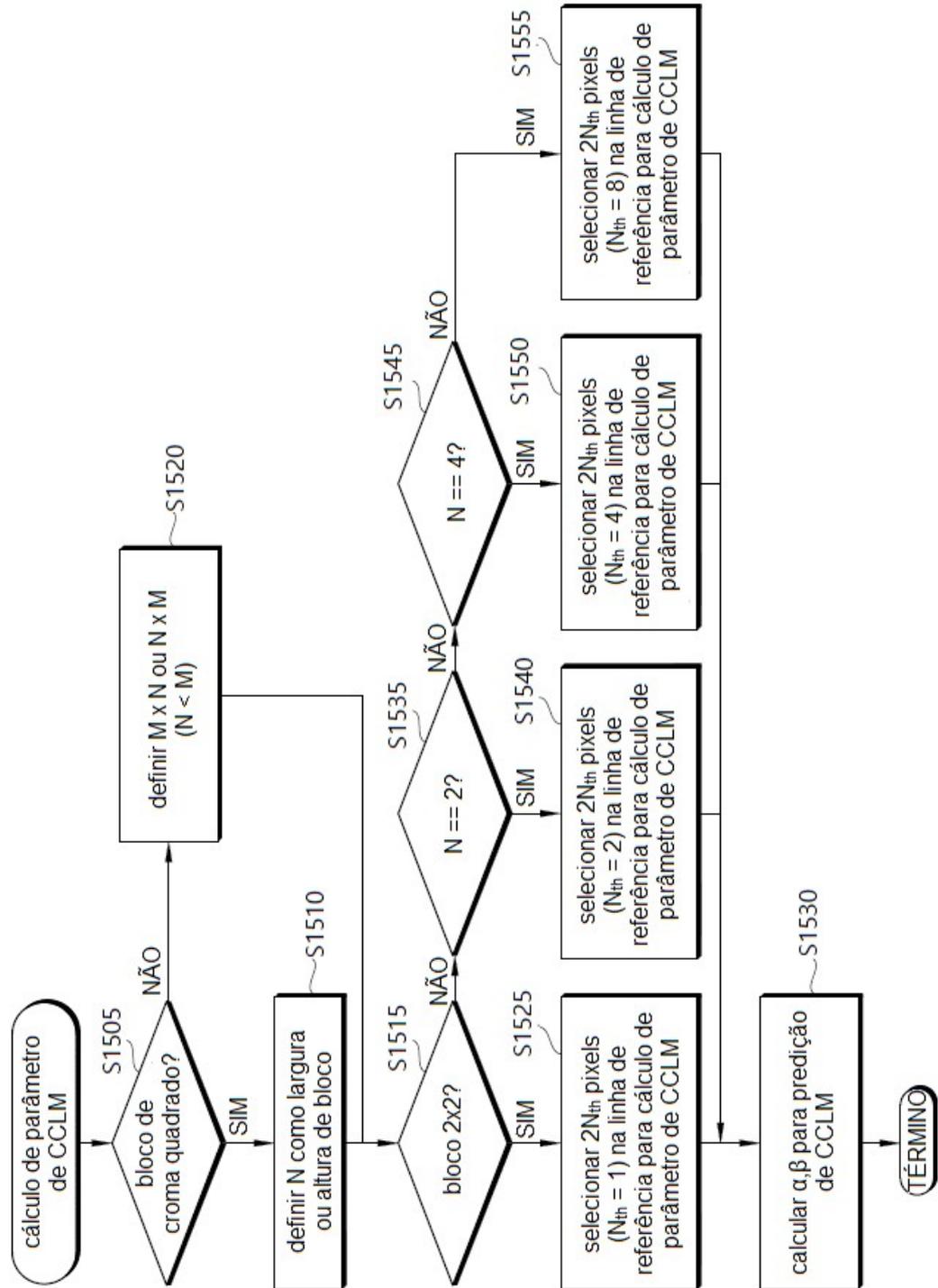
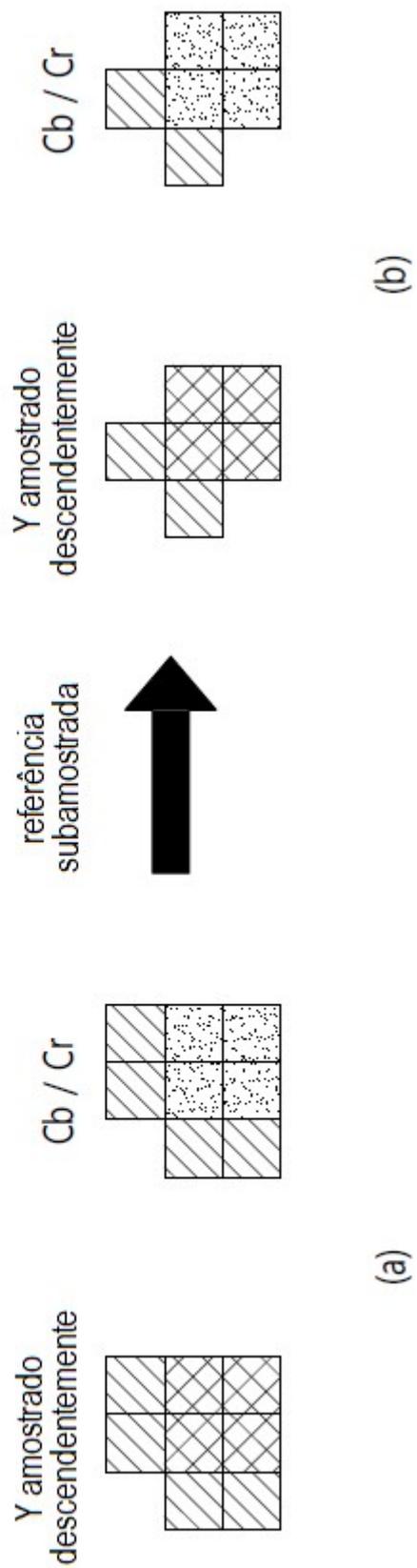


FIG. 16

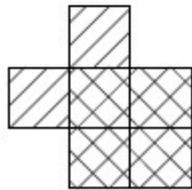


(a)

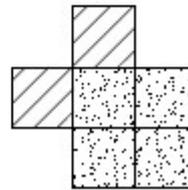
(b)

FIG. 17A

Y amostrado
descendentemente

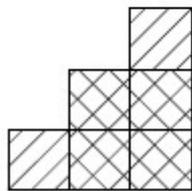


Cb / Cr

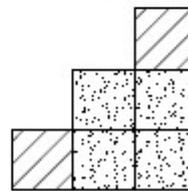


método de subamostragem de referência prévio

Y amostrado
descendentemente



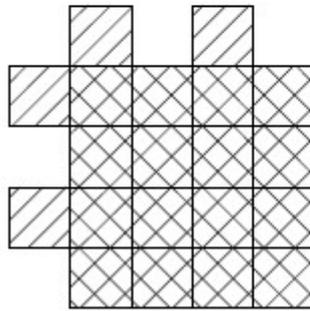
Cb / Cr



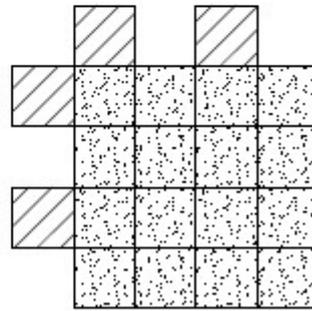
método de subamostragem de referência proposto

FIG. 17B

Y amostrado
descendentemente

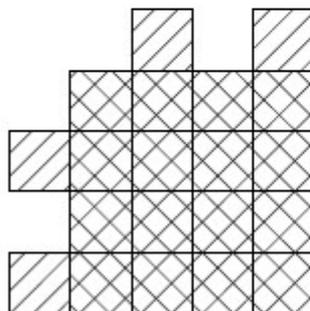


Cb / Cr

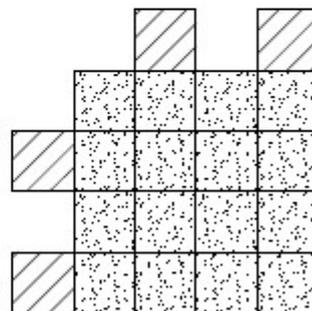


método de subamostragem de referência prévio

Y amostrado
descendentemente

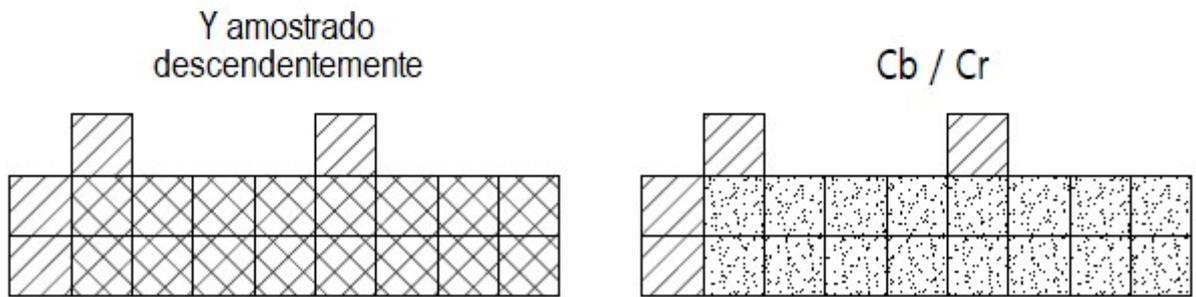


Cb / Cr

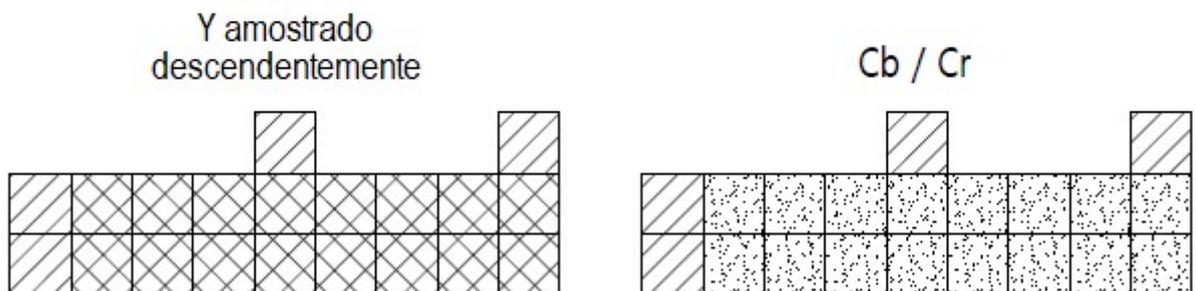


método de subamostragem de referência proposto

FIG. 17C



método de subamostragem de referência prévio



método de subamostragem de referência proposto

FIG. 18

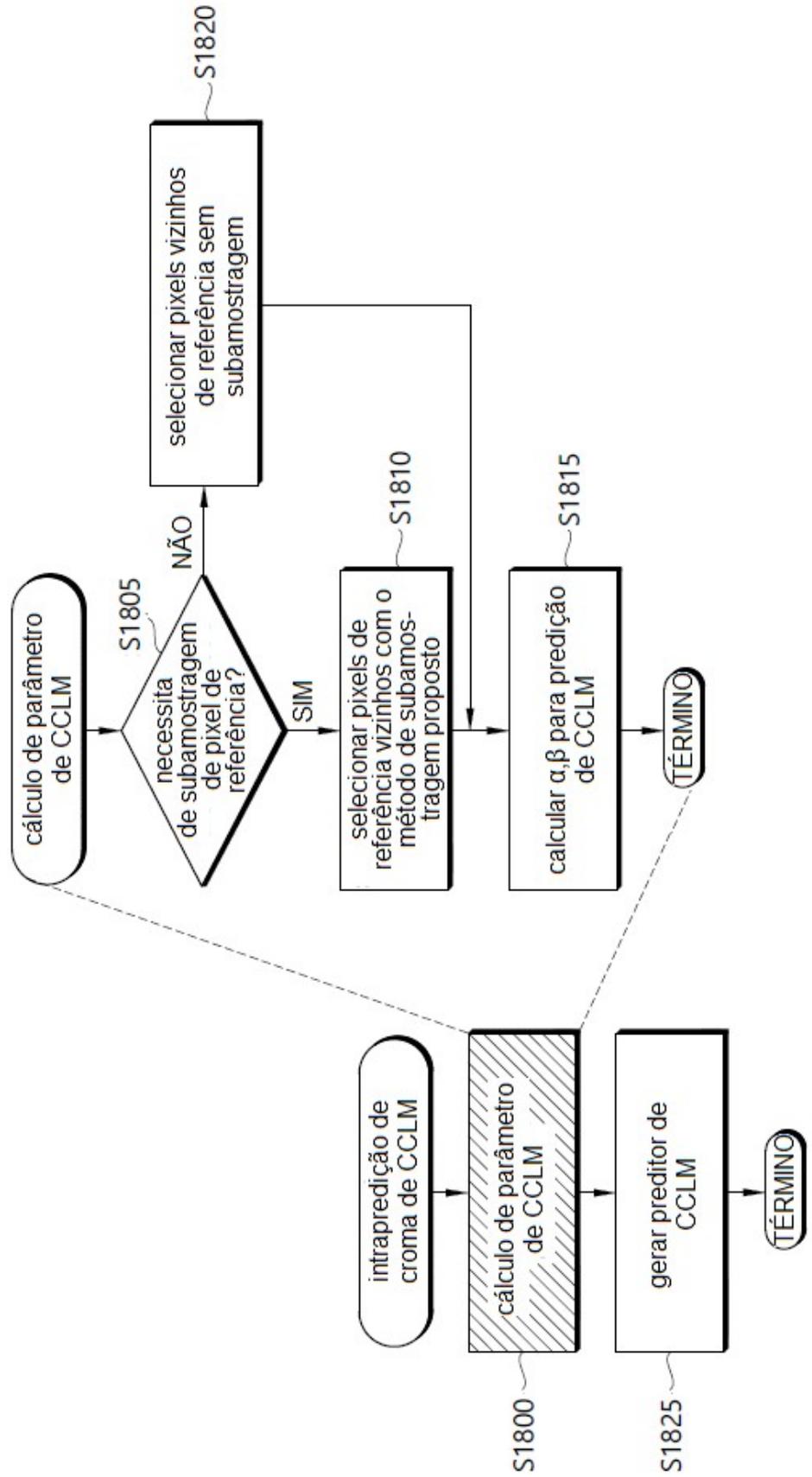


FIG. 19

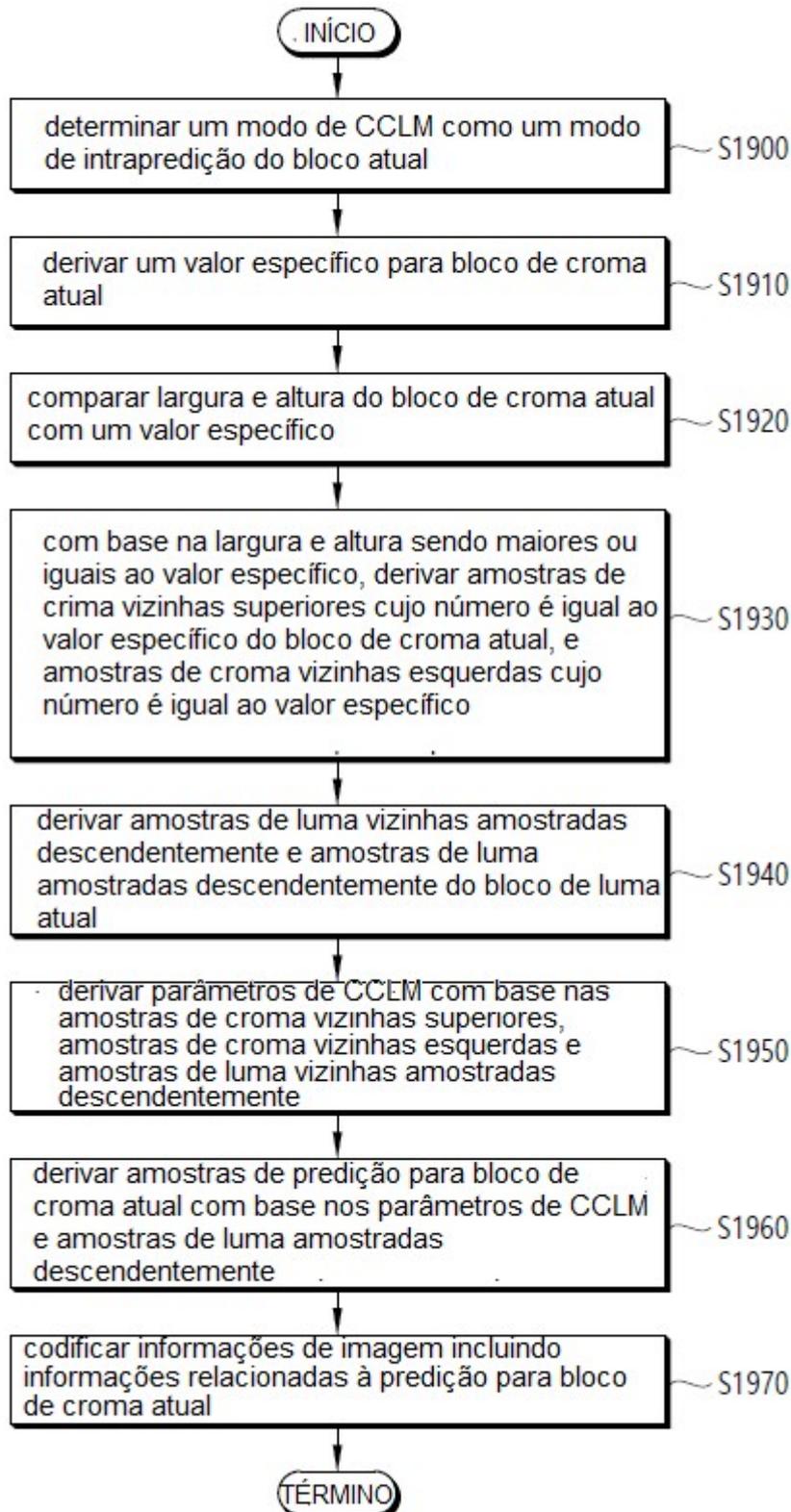


FIG. 20

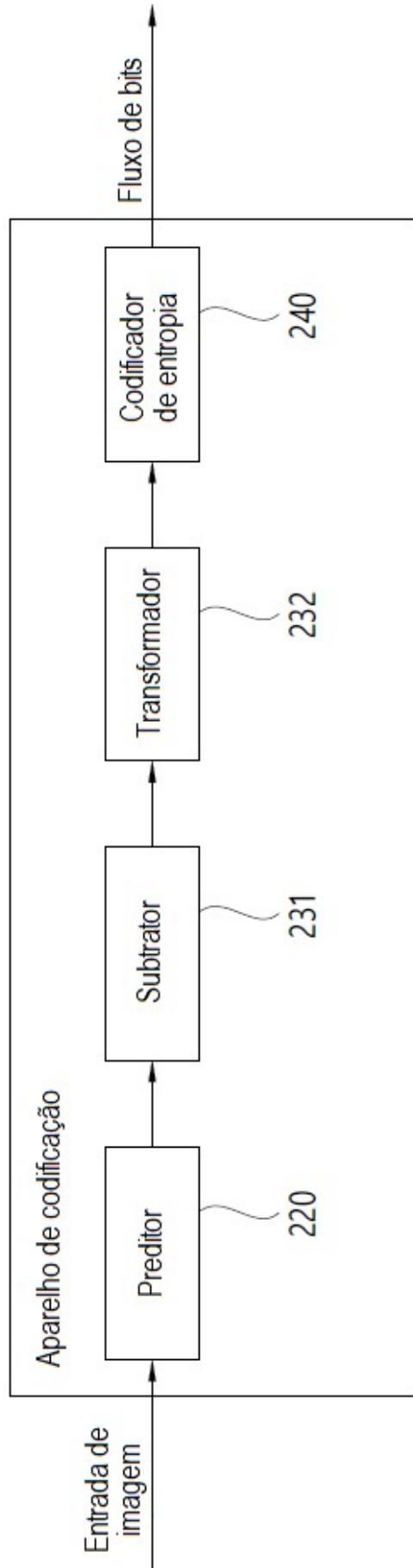


FIG. 21

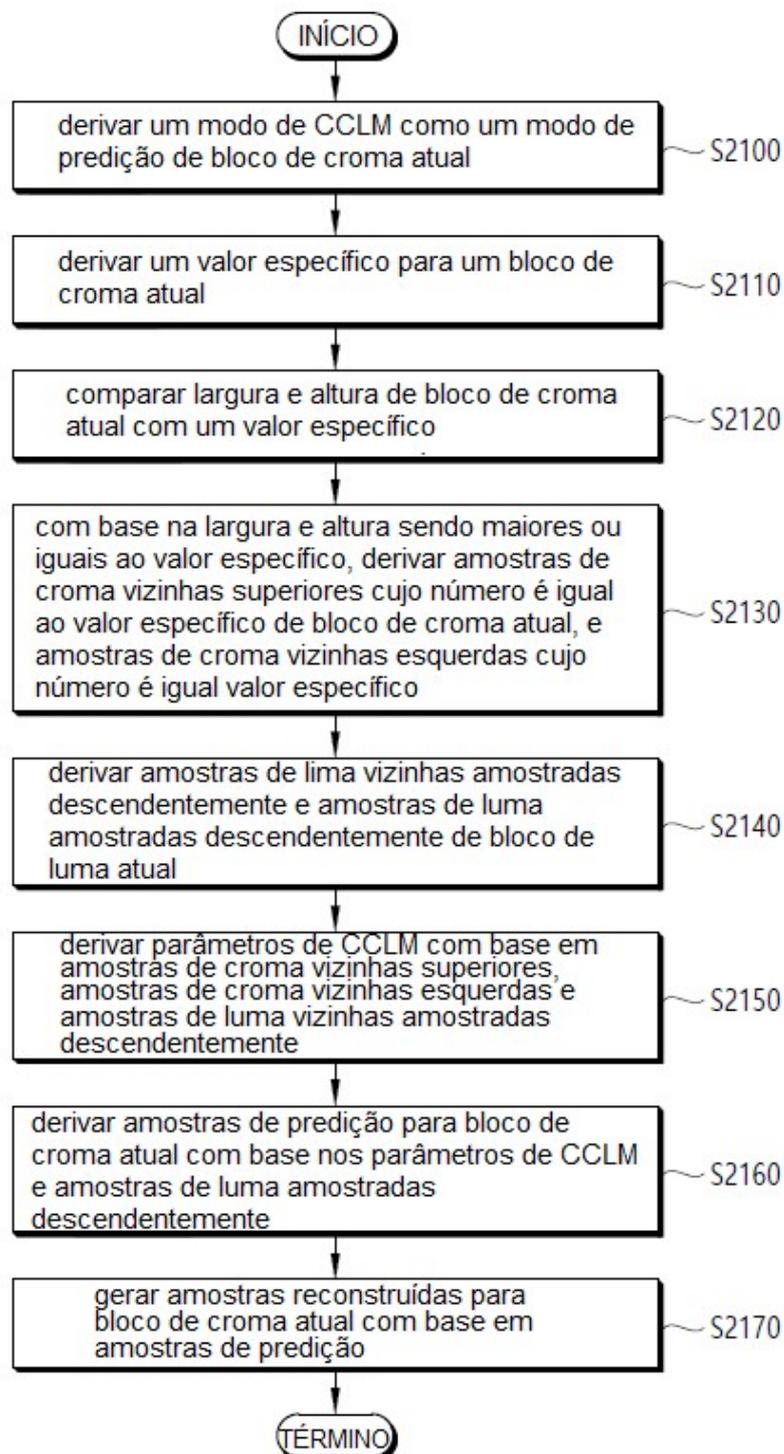


FIG. 22

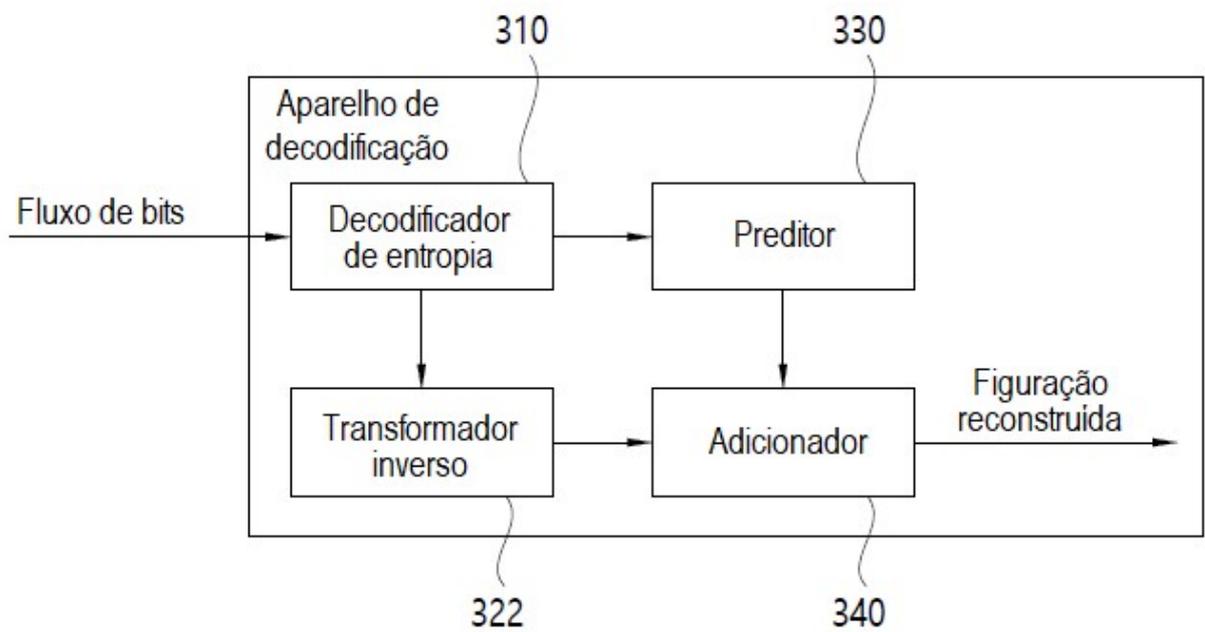


FIG. 23

