

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

(21) **PI0706352-0 A2**



(22) Data de Depósito: 04/01/2007
(43) Data da Publicação: 22/03/2011
(RPI 2098)

(51) *Int.Cl.:*
H04N 7/26
H04N 7/36
H04N 7/50
H04N 13/00

(54) **Título: MÉTODO E APARELHO PARA PROVER MODO DE ATUALIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO REDUZIDA PARA CODIFICAÇÃO DE VÍDEO DE MÚLTIPLAS VISUALIZAÇÕES**

(30) **Prioridade Unionista:** 09/01/2006 US 60/757.289, 09/01/2006 US 60/757.372

(73) **Titular(es):** Thomson Licensing

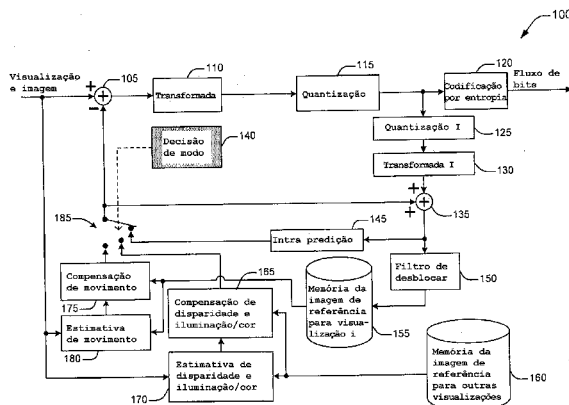
(72) **Inventor(es):** Cristina Gomila, Jae Hoon Kim, Yeping Su

(74) **Procurador(es):** Alexandre Ferreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007000091 de 04/01/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/081713 de 19/07/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA PROVER MODO DE ATUALIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO REDUZIDA PARA CODIFICAÇÃO DE VÍDEO DE MÚLTIPLAS VISUALIZAÇÕES. Um método e aparelho são providos para compensação de iluminação e cor para decodificação de vídeo de múltiplas visualizações. Um codificador de vídeo inclui um codificador (100) para codificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.



"MÉTODO E APARELHO PARA PROVER MODO DE ATUALIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO REDUZIDA PARA CODIFICAÇÃO DE VÍDEO DE MÚLTIPLAS VISUALIZAÇÕES"

REFERÊNCIA CRUZADA COM PEDIDOS RELACIONADOS

5 Esse pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório U.S. 60/757.372, intitulado "Illumination and Color Compensation System for Multi-view Video Coding", depositado em 9 de janeiro de 2006, que é incorporado por referência aqui na sua integridade. Além do mais, esse pedido reivindi-
10 ca o benefício do Pedido Provisório U.S. 60/757.289, intitulado "Multi-View Video Coding System", depositado em 9 de janeiro de 2006, que é incorporado por referência aqui na sua integridade. Além do mais, esse pedido está relacionado com o pedido não provisório, Documento do Representante
15 PU060004, intitulado "Methods and Apparatus for Multi-View Video Coding", que é geralmente atribuído, incorporado por referência na sua integridade.

CAMPO DA INVENÇÃO

20 A presente invenção refere-se, de forma geral, a codificação e decodificação de vídeo e, mais particularmente, a métodos e aparelho para a compensação de iluminação e compensação de cor para codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC). A compensação de cor pode ser aplicada em pelo menos um componente de cor.

25 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Uma seqüência de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) é um conjunto de duas ou mais seqüências de vídeo que capturam a mesma cena a partir de pontos de vi-

sualização diferentes. Tem sido amplamente reconhecido que a codificação de vídeo de múltiplas visualizações é uma tecnologia chave que serve a uma ampla variedade de aplicações, incluindo aplicações de ponto de visualização livre e de vídeo 3D, entretenimento residencial, vigilância e assim por 5 diante. Nessas aplicações de múltiplas visualizações, uma quantidade muito grande de dados de vídeo está freqüentemente envolvida.

Em um cenário prático, os sistemas de codificação 10 de vídeo de múltiplas visualizações envolvendo um grande número de câmeras são construídos usando câmeras heterogêneas, ou câmeras que não foram perfeitamente calibradas. Isso leva a diferenças na luminância e crominância quando as mesmas partes de uma cena são vistas com câmeras diferentes. Além 15 do mais, a distância e o posicionamento da câmera também afetam a iluminação, no sentido que a mesma superfície pode refletir a luz diferentemente quando percebida a partir de ângulos diferentes. Sob esses cenários, diferenças de luminância e crominância diminuirão a eficiência da predição da 20 visualização cruzada.

Várias abordagens da técnica anterior foram desenvolvidas para resolver o problema do desacordo de iluminação entre pares de imagens. Em uma primeira abordagem da técnica anterior, é decidido com base nos valores de entropia cruzada se aplicar um modelo local de variação de brilho. Se a 25 entropia cruzada é maior do que um limiar, a compensação da variação de brilho global e local é aplicada usando um multiplicador (escala) e campo de deslocamento. Entretanto, pa-

râmetros locais são somente selecionados depois que o melhor bloco de correspondência foi encontrado, o que pode ser desvantajoso quando desacordos de iluminação são significativos. Similarmente, uma segunda abordagem da técnica anterior propõe uma abordagem de estimativa de movimento modificada, porém um modelo de compensação de iluminação global é usado. Também, a segunda abordagem da técnica anterior propõe um método de controle liga/desliga de bloco por bloco, entretanto, tal método é baseado em MSE. Em uma terceira abordagem da técnica anterior, o problema de desacordo de iluminação nas seqüências de vídeo é tratado. Na terceira abordagem da técnica anterior, um parâmetro de escala/deslocamento para um macrobloco de 16x16 e codificação profética do parâmetro são propostos. A terceira abordagem da técnica anterior também propõe uma chave de habilitação com base no custo de distorção de taxa. Entretanto, a terceira abordagem da técnica anterior focaliza principalmente nas seqüências de vídeo temporais. Nas seqüências de vídeo, um problema de desacordo de iluminação não ocorre consistentemente como na predição da visualização cruzada.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esses e outros inconvenientes e desvantagens da técnica anterior são tratados pela presente invenção, que é direcionada para métodos e aparelho para compensação de iluminação e compensação de cor para codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC). A compensação de cor pode ser aplicada em pelo menos um componente de cor.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500

provido um codificador de vídeo. O codificador de vídeo inclui um codificador para codificar uma imagem possibilitando a compensação da cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provido um método de codificação de vídeo. O método inclui codificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

De acordo com ainda um outro aspecto da presente invenção, é provido um decodificador de vídeo. O decodificador de vídeo inclui um decodificador para decodificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

De acordo com um aspecto adicional da presente in-

venção, é provido um método de decodificação de vídeo. O método incluir decodificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

Esses e outros aspectos, características e vantagens da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição detalhada seguinte das modalidades exemplares, que devem ser lidas em conjunto com os desenhos acompanhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção pode ser entendida melhor de acordo com as figuras exemplares seguintes, nas quais:

A figura 1 é um diagrama de blocos para um codificador de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) exemplar no qual os presentes princípios podem ser aplicados de acordo com uma modalidade do mesmo,

A figura 2 é um diagrama de blocos para um decodificador de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) exemplar no qual os presentes princípios podem ser aplicados de acordo com uma modalidade do mesmo,

A figura 3 é um diagrama de fluxo para um método de codificação de vídeo exemplar com compensação de iluminação para conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações de acordo com uma modalidade dos presentes princípios,

A figura 4 é um diagrama de fluxo para um método

de decodificação de vídeo exemplar com compensação de iluminação para conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações de acordo com uma modalidade dos presentes princípios e

5 A figura 5 é um diagrama de blocos para um aparelho exemplar para geração de bloco de referência com compensação de iluminação para conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações no qual os presentes princípios podem ser aplicados de acordo com uma modalidade do mesmo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

10 A presente invenção é direcionada para métodos e aparelho para compensação de iluminação e compensação de cor para codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC). A compensação de cor pode ser aplicada em pelo menos um componente de cor.

15 Vantajosamente, modalidades da presente invenção provêem compactação de codificação aperfeiçoada de dados de múltiplas visualizações de transmissão simultânea. Como usado aqui, uma seqüência de múltiplas visualizações é um conjunto de duas ou mais seqüências de vídeo que capturam a
20 mesma cena de diferentes pontos de visualização. É para ser verificado que os ensinamentos da compensação de iluminação e compensação de cor como revelados aqui podem ser usados conjunta ou separadamente em várias modalidades dos presentes princípios, enquanto mantendo o escopo dos presentes
25 princípios.

A presente descrição ilustra os princípios da presente invenção. Assim será verificado que aqueles versados na técnica serão capazes de planejar várias disposições que,

embora não explicitamente descritas ou mostradas aqui, personificam os princípios da invenção e são incluídas dentro do seu espírito e escopo.

5 Todos os exemplos e linguagem condicional recitados aqui são planejados para finalidades pedagógicas para auxiliar o leitor no entendimento dos princípios da invenção e dos conceitos contribuídos pelo inventor para aperfeiçoar a técnica, e devem ser interpretados como sendo sem limitação a tais exemplos e condições especificamente recitados.

10 Além do mais, todas as declarações aqui recitando princípios, aspectos e modalidades da invenção, bem como seus exemplos específicos, são planejados para abranger tanto os seus equivalentes estruturais quanto funcionais. Adicionalmente, é planejado que tais equivalentes incluam ambos
15 os equivalentes atualmente conhecidos, bem como equivalentes desenvolvidos no futuro, isto é, quaisquer elementos desenvolvidos que executam a mesma função, a despeito da estrutura.

Assim, por exemplo, será verificado por aqueles
20 versados na técnica que os diagramas de blocos apresentados aqui representam vistas conceituais do conjunto de circuito ilustrativo personificando os princípios da invenção. Similarmemente, será verificado que quaisquer fluxogramas, diagramas de fluxo, diagramas de transição de estado, pseudocódigo
25 e semelhantes representam vários processos que podem ser substancialmente representados em meios legíveis por computador e assim executados por um computador ou processador, quer ou não tal computador ou processador seja explicitamen-

te mostrado.

As funções dos vários elementos mostrados nas figuras podem ser providas através do uso de hardware dedicado, bem como hardware capaz de executar software em associação com software apropriado. Quando providas por um processador, as funções podem ser providas por um processador dedicado único, por um único processador compartilhado ou por uma pluralidade de processadores individuais, alguns dos quais podem ser compartilhados. Além do mais, o uso explícito do termo "processador" ou "controlador" não deve ser interpretado para se referir exclusivamente ao hardware capaz de executar software, e pode implicitamente incluir, sem limitação, hardware de processador de sinal digital ("DSP"), memória somente de leitura ("ROM") para armazenar software, memória de acesso aleatório ("RAM") e armazenamento não volátil.

Outro hardware, convencional e/ou sob encomenda, pode também ser incluído. Similarmente, quaisquer chaves mostradas nas figuras são conceituais somente. Sua função pode ser executada através da operação de lógica de programa, através de lógica dedicada, através da interação de controle de programa e lógica dedicada ou até mesmo manualmente, a técnica particular sendo selecionável pelo executor como mais especificamente entendido a partir do contexto.

Nas reivindicações aqui incluídas, qualquer elemento expresso como um modo para executar uma função especificada é planejado para abranger qualquer maneira de execução dessa função incluindo, por exemplo, a) uma combinação

de elementos de circuito que executam essa função ou b) software em qualquer forma, incluindo, portanto, firmware, microcódigo ou semelhantes, combinados com conjunto de circuito apropriado para executar esse software para desempenhar a função. A invenção como definida por tais reivindicações reside no fato que as funcionalidades providas pelos vários modos recitados são combinadas e colocadas juntas na maneira que as reivindicações exigem. Assim, é considerado que qualquer modo que possa prover essas funcionalidades seja equivalente a esses mostrados aqui.

Referência no relatório descritivo a "uma (1) modalidade" ou "uma modalidade" dos presentes princípios significa que um aspecto particular, estrutura, característica e assim por diante descrito em conjunto com a modalidade é incluído em pelo menos uma modalidade dos presentes princípios. Assim, os aparecimentos da frase "em uma (1) modalidade" ou "em uma modalidade" que aparecem em vários lugares por todo o relatório descritivo não estão necessariamente todos se referindo a mesma modalidade.

Com referência à figura 1, um codificador de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) exemplar no qual os presentes princípios podem ser aplicados é indicado geralmente pelo numeral de referência 100. O codificador 100 inclui um combinador 105 tendo uma saída conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um transformador 110. Uma saída do transformador 110 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada do quantizador 115. Uma saída do quantizador 115 é conectada em comunicação de sinal com

uma entrada de um codificador de entropia 120 e uma entrada de um quantizador inverso 125. Uma saída do quantizador inverso 125 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um transformador inverso 130. Uma saída do transformador inverso 130 é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada não inversora de um combinador 135. Uma saída do combinador 135 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um intra prognosticador 145 e uma entrada de um filtro de desbloquear 150. Uma saída do filtro de desbloquear 150 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de uma memória de imagem de referência 155 (para visualização i). Uma saída da memória da imagem de referência 155 é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada de um compensador de movimento 175 e uma primeira entrada de um avaliador de movimento 180. Uma saída do avaliador de movimento 180 é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada do compensador de movimento 175.

Uma saída de uma memória da imagem de referência 160 (para outras visualizações) é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada de um avaliador de disparidade/iluminação 170 e uma primeira entrada de um compensador de disparidade/iluminação 165. Uma saída do avaliador de disparidade/iluminação 170 é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada do compensador de disparidade/iluminação 165.

Uma saída do decodificador de entropia 120 fica disponível como uma saída do codificador 100. Uma entrada não inversora do combinador 105 fica disponível como uma en-

trada do codificador 100 e fica conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada do avaliador de disparidade/iluminação 170, e uma segunda entrada do avaliador de movimento 180. Uma saída de uma chave 185 é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada não inversora do combinador 135 e com uma entrada inversora do combinador 105. A chave 185 inclui uma primeira entrada conectada em comunicação de sinal com uma saída do compensador de movimento 175, uma segunda entrada conectada em comunicação de sinal com uma saída do compensador de disparidade/iluminação 165 e uma terceira entrada conectada em comunicação de sinal com uma saída do intra prognosticador 145.

Um módulo de decisão de modo 140 tem uma saída conectada na chave 185 para controlar qual entrada é selecionada pela chave 185.

Com referência à figura 2, um decodificador de codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) exemplar no qual os presentes princípios podem ser aplicados é indicado geralmente pelo numeral de referência 200. O decodificador 200 inclui um decodificador de entropia 205 tendo uma saída conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um quantizador inverso 210. Uma saída do quantizador inverso é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um transformador inverso 215. Uma saída do transformador inverso 215 é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada não inversora de um combinador 220. Uma saída do combinador 220 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de um filtro de desbloquear 225 e uma entrada de um

intra prognosticador 230. Uma saída do filtro de desbloquear 225 é conectada em comunicação de sinal com uma entrada de uma memória da imagem de referência 240 (para visualização i). Uma saída da memória da imagem de referência 240 é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada de um compensador de movimento 235.

Uma saída de uma memória da imagem de referência 245 (para outras visualizações) é conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada de um compensador de disparidade/iluminação 250.

Uma entrada do codificador de entropia 205 fica disponível como uma entrada para o decodificador 200, para receber um fluxo de bits residual. Além do mais, uma entrada de um módulo de modo 260 fica também disponível como uma entrada para o decodificador 200, para receber a sintaxe de controle para controlar qual entrada é selecionada pela chave 255. Além do que, uma segunda entrada do compensador de movimento 235 fica disponível como uma entrada do decodificador 200, para receber vetores de movimento. Também, uma segunda entrada do compensador de disparidade/iluminação 250 fica disponível como uma entrada para o decodificador 200, para receber vetores de disparidade e sintaxe de compensação de iluminação.

Uma saída de uma chave 255 é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada não inversora do combinador 220. Uma primeira entrada da chave 255 é conectada em comunicação de sinal com uma saída do compensador de disparidade/iluminação 250. Uma segunda entrada da chave 255 é

conectada em comunicação de sinal com uma saída do compensador de movimento 235. Uma terceira entrada da chave 255 é conectada em comunicação de sinal com uma saída do intra prognosticador 230. Uma saída do módulo de modo 260 é conectada em comunicação de sinal com a chave 255 para controlar qual entrada é selecionada pela chave 255. Uma saída do filtro de desbloquear 255 fica disponível como uma saída do decodificador 200.

Modalidades dos presentes princípios são direcionadas para a codificação eficiente das seqüências de vídeo de múltiplas visualizações. Uma seqüência de vídeo de múltiplas visualizações é um conjunto de duas ou mais seqüências de vídeo que capturam a mesma cena a partir de diferentes pontos de visualização. Em particular, várias modalidades de acordo com os presentes princípios são direcionadas para a compensação de iluminação e/ou compensação de cor para codificar e decodificar seqüências de vídeo de múltiplas visualizações.

Os presentes princípios consideram que desde que uma fonte de vídeo de múltiplas visualizações envolve múltiplas visualizações da mesma cena, existe um alto grau de correlação entre as múltiplas imagens de visualização. Portanto, a redundância da visualização pode ser explorada além da redundância temporal, e é realizada executando a predição de visualização através das visualizações diferentes (predição da visualização cruzada).

Para finalidades ilustrativas, a descrição provida aqui é direcionada para uma extensão de codificação de vídeo

de múltiplas visualizações da International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission (ISO/IEC) Moving Picture Experts Group-4 (MPEG-4) Part 10 Advanced Video Coding (AVC) standard/international Telecommunication Union, Telecommunication Sector (ITU-T) H.264 recommendation (a seguir o "padrão MPEG-4 AVC). Entretanto, é para ser verificado que os presentes princípios são também aplicáveis a outros padrões de codificação de vídeo, como são facilmente determinados por alguém versado nessa técnica e nas relacionadas. Isto é, dado os ensinamentos dos presentes princípios providos aqui, alguém versado nessa técnica e nas relacionadas facilmente será capaz de executar os presentes princípios com relação a vários padrões de codificação de vídeo incluindo o padrão MPEG-4 AVC e outros padrões de codificação de vídeo, enquanto mantendo o escopo dos presentes princípios.

Na estrutura do padrão MPEG-4 AVC, a compensação da iluminação pode ser considerada parte do processo de compensação de disparidade, onde a predição da visualização cruzada (predição de visualização através de visualizações diferentes de uma seqüência de múltiplas visualizações) inclui um deslocamento para tratar as diferenças de iluminação através de diferentes visualizações de câmera. Devido à forte correlação entre blocos espacialmente vizinhos, o deslocamento pode ser diferencialmente codificado antes de ser quantizado e codificado por entropia. A compensação da iluminação pode ser implementada para ser comutável em uma base de bloco desde que blocos de sinal diferentes sofrem de ní-

veis diferentes de desacordo de iluminação. Além da compensação da iluminação, projeto de compensação de cor é também proposto para tratar as discrepâncias de cor entre diferentes visualizações de câmera.

5 Em uma modalidade ilustrativa dos presentes princípios envolvendo compensação de iluminação e compensação de cor, direcionados para a extensão da codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC) do padrão MPEG-4 AVC, uma estrutura exemplar é apresentada como segue. No nível de fatia,
10 a, um novo elemento de sintaxe (`ic_prediction_flag`) é introduzido para indicar se a compensação da iluminação está habilitada para a fatia atual. No nível do macrobloco, dois novos elementos de sintaxe são introduzidos: um (`ic_enable`) é introduzido para indicar a utilização da compensação da
15 iluminação para cada bloco, um outro (`ic_sym`) é introduzido para transportar o parâmetro de deslocamento da iluminação.

De volta para a figura 3, um método de codificação de vídeo exemplar com compensação de iluminação para o conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações é indicado de forma geral pelo numeral de referência 300. O método 300 inclui
20 um bloco de início 305 que passa o controle para um bloco de limite de laço 310. O bloco de limite de laço 310 começa um laço sobre cada macrobloco em uma fatia atual incluindo ajustar uma faixa do laço usando uma variável `mb = 0` para o
25 `MacroBlockInPic-1` e passa o controle para um bloco de decisão 315. O bloco de decisão 315 determina se ou não a compensação da iluminação (IC) está habilitada para a fatia atual. Se afirmativo, o controle é passado para um bloco de

função 320. De outra forma, o controle é passado para um bloco de função 350.

O bloco de função 320 executa a estimativa de movimento com compensação de iluminação e passa o controle para um bloco de função 325. O bloco de função 325 forma um prognosticador do IC `ic_offset_p`, e passa o controle para um bloco de função 330. O bloco de função 330 executa a codificação com compensação de iluminação diferencial de `ic_offset`, quantiza `ic_offset` em `ic_sym` e passa o controle para um bloco de função 335. O bloco de função 335 executa uma decisão do modo de compensação de iluminação, decide o `ic_prediction_flag` e passa o controle para um bloco de função 340. O bloco de função 340 executa a escrita da sintaxe e passa o controle para um bloco de limite de laço 345. O bloco de limite de laço 345 termina o laço sobre cada macrobloco na fatia atual e passa o controle para um bloco de término 355.

O bloco de função 350 executa a estimativa do movimento e submete uma decisão de movimento sem compensação de iluminação e passa o controle para o bloco de função 340.

Com referência à figura 4, um método de decodificação de vídeo exemplar com compensação de iluminação para conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações é indicado geralmente pelo numeral de referência 400. O método 400 inclui um bloco de início 405 que passa o controle para um bloco de limite de laço 410. O bloco de limite de laço 410 começa um laço sobre cada macrobloco em uma fatia atual incluindo ajustar uma faixa para o laço usando uma variável `mb = 0` para

MacroBlocksInPic-1 e passa o controle para um bloco de função 415. O bloco de função 415 lê a sintaxe e passa o controle para um bloco de decisão 420. O bloco de decisão 420 determina se ou não a compensação da iluminação está habilitada para a fatia atual. Se afirmativo, então o controle é
5 passado para um bloco de decisão 425. De outra forma, o controle é passado para um bloco de função 450.

O bloco de decisão 425 determina se ou não `ic_prediction_flag` é igual a 1. Se afirmativo, o controle é
10 passado para um bloco de função 430. De outra forma, o controle é passado para o bloco de função 450.

O bloco de função 430 forma um prognosticador de IC `ic_offset_p` e passa o controle para um bloco de função 435. O bloco de função 435 quantiza inversamente `ic_sym`, diferencialmente decodifica `ic_offset` e passa o controle para
15 um bloco de função 440. O bloco de função 440 executa a compensação do movimento com a iluminação e passa o controle para um bloco de limite de laço 445. O bloco de limite de laço 445 termina o laço sobre cada macrobloco na fatia atual
20 e passa o controle para um bloco de término 455.

O bloco de função 450 executa a compensação do movimento sem compensação de iluminação e passa o controle para o bloco de limite de laço 445.

Uma descrição será agora fornecida com relação ao
25 uso da compensação de iluminação como parte do processo de predição de visualização cruzada de acordo com uma modalidade exemplar dos presentes princípios.

A compensação da iluminação é feita no contexto da

predição da visualização cruzada para codificação de vídeo de múltiplas visualizações. Nesse cenário, a predição da visualização cruzada tipicamente envolve a computação de um campo de disparidade entre imagens de visualizações diferentes. O campo da disparidade é na predição da visualização cruzada o que o campo do movimento é na predição temporal. Quando aplicada em um esquema de codificação, a predição da visualização cruzada é uma ferramenta efetiva para explorar a redundância da visualização.

10 Com o intuito de simplicidade, será presumido no seguinte que a predição da visualização cruzada e, por extensão, a estimativa da disparidade, é executada em uma base de bloco. Entretanto, é para ser verificado que, dado os ensinamentos dos presentes princípios providos aqui, a extensão de tais ensinamentos para outros grupos de amostras é facilmente determinada e implementada por alguém versado nessa técnica e nas relacionadas, enquanto mantendo o escopo dos presentes princípios.

20 Também, é para ser verificado adicionalmente que embora algumas modalidades dos presentes princípios sejam descritas aqui com relação a ser aplicada em uma extensão da codificação de vídeo de múltiplas visualizações do padrão MPEG-4 AVC, para o qual a compensação do movimento e a compensação da disparidade são habilitadas, dado os ensinamentos dos presentes princípios providos aqui, implementações dos presentes princípios podem também ser direcionadas para quaisquer outros esquemas de codificação de vídeo de múltiplas visualizações para os quais a compensação da disparida-

de está habilitada, como facilmente determinado e implementado por alguém versado nessa técnica e nas relacionadas, enquanto mantendo o escopo dos presentes princípios.

Além do mais, é para ser verificado que embora algumas modalidades dos presentes princípios direcionadas para compensação de iluminação sejam descritas aqui com relação à codificação de vídeo de múltiplas visualizações, dado os ensinamentos dos presentes princípios providos aqui, alguém versado nessa técnica e nas relacionadas facilmente considerará outros cenários relacionados com vídeo nos quais os presentes princípios podem ser aplicados, enquanto mantendo o escopo dos presentes princípios. Por exemplo, os presentes princípios podem ser aplicados, mas não são limitados a, registro de imagem e calibragem da câmera.

Uma descrição será agora fornecida com relação à transmissão dos elementos da sintaxe de compensação da iluminação de acordo com uma modalidade exemplar dos presentes princípios.

Nas modalidades exemplares dos presentes princípios aplicados a uma extensão de codificação de vídeo de múltiplas visualizações do padrão MPEG-4 AVC, uma nova sintaxe é introduzida no cabeçalho da fatia chamado `ic_prediction_flag`, que indica se a compensação de iluminação (IC) é usada para essa fatia. Se a predição de visualização cruzada está desativada para toda a fatia, então `ic_prediction_flag` será igual a zero e não existirão sintaxes relacionadas com IC adicionais na fatia.

O grau do desacordo da iluminação varia de uma

parte da imagem de visualização para uma outra. Assim, não seria eficiente enviar parâmetros de IC para todos os blocos usando a compensação da disparidade. Para servir a essa finalidade, um novo indicador de sintaxe com base no bloco
5 chamado `ic_enable` é introduzido no nível do macrobloco/sub-macrobloco para indicar se o IC é utilizado para um bloco específico.

O padrão MPEG-4 AVC suporta compensação de movimento de tamanho de bloco variável, com tamanhos de bloco
10 variando de 16x16 a 4x4. Para reduzir a sobrecarga do envio de muitos indicadores `ic_enable`, a comutação do IC não precisa ser aplicada em todos os tamanhos de bloco. Em uma modalidade particular, a comutação do IC é somente aplicada em blocos com um tamanho maior do que, ou igual a, 8x8.

15 O projeto do contexto de codificação aritmética binária adaptável ao contexto (CABAC) para a codificação do `ic_enable` é projetado como segue: (1) para tamanhos de bloco em {16x16, 16x8 ou 8x16}, três contextos CABAC são usados dependendo dos indicadores `ic_enable` dos macroblocos superior e esquerdo e (2) para o tamanho de bloco 8x8, um contexto
20 CABAC separado é atribuído sem fazer referência aos blocos vizinhos.

Para finalidades ilustrativas, as tabelas de sintaxe relacionadas com IC são mostradas na tabela 1 a tabela
25 3. A tabela 1 ilustra a sintaxe do cabeçalho da fatia para codificação de vídeo de múltiplas visualizações (MVC). A tabela 2 ilustra a sintaxe da camada do macrobloco. A tabela 3 ilustra a sintaxe da predição de sub-macrobloco.

Tabela 1

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
view_id	2	u (log2_max_view_num_minus1+1)
view_slice_type	2	ue(v)
if (view_slice_type == VL_SLICE) {		
num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
for (i=0; i<= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {		
left_ref_view_id[i]	2	ue(v)
}		
}		
if (view_slice_type == VR_SLICE) {		
num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
for (i=0; i<= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {		
right_ref_view_id[i]	2	ue(v)
}		
}		
if (view_slice_type == VB_SLICE) {		
num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
for (i=0; i<= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {		
left_ref_view_id[i]	2	ue(v)
}		
num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
for (i=0; i<= num_ref_idx_l1_active_minus1; i++) {		
right_ref_view_id[i]	2	ue(v)
}		
}		
ic_prediction_flag	2	u(1)
...		
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
...		

Tabela 2

macroblock_layer() {	C	Descriptor
mvc_pred_flag	2	u(1)lue(v)
mb_type	2	ue(v)lue(v)
if (ic_prediction_flag && mvc_pred_flag && mb_type >= 1 && mb_type <= 3) {		
ic_enable	2	u(1)lue(v)
for (mbPartIdx = 0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++) {		
ic_sym[mbPartIdx]	2	se(v)lue(v)
}		
}		
if (mb_type == I_PCM) {		
while (!byte_aligned)		
pcm_alignment_zero_bit	2	r(1)
for (i = 0; i < 256; i++)		
pcm_sample_luma[i]	2	u(v)
...		

Tabela 3

	C	Descriptor
sub_mb_pred(mb_type) { for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)		
sub_mb_type[mbPartIdx]	2	uc(v) ac(v)
if(ic_prediction_flag && mvc_pred_flag) {		
for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++) {		
if(sub_mb_type[mbPartIdx] == P_LO_SxS) {		
sub_mb_ic_enable[mbPartIdx]	2	u(1) ac(v)
if(sub_mb_ic_enable[mbPartIdx]) {		
sub_mb_ic_sym[mbPartIdx]	2	se(v) ac(v)
}		
}		
}		
}		
for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)		
if((num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0 mb_field_decoding_flag) && mb_type != P_Sx8ref0 && sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_Sx8 && SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L1)		
ref_idx_l0[mbPartIdx]	2	tc(v) ac(v)
for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)		
if((num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0 mb_field_decoding_flag) && sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_Sx8 && SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_LO)		
ref_idx_l1[mbPartIdx]	2	tc(v) ac(v)
...		

Uma descrição será fornecida agora com relação à estimativa da disparidade com compensação de iluminação de acordo com uma modalidade exemplar dos presentes princípios.

No cenário particular de uma aplicação de codificação, a compensação da iluminação (IC) será considerada parte do processo de compensação de disparidade. Mais especificamente, quando IC está habilitado na compensação da disparidade de um bloco, o bloco de referência com iluminação compensada, B_r é calculado como segue:

$$10 \quad B_r(x, y) = R(x+\Delta x, y+\Delta y) \div ic_offset$$

onde $R(x, y)$ é a imagem de referência da visualização cruzada e $(\Delta x, \Delta y)$ é o vetor de disparidade (DV). Como é mostrado na figura 5, $DV/ic_offset/ic_enable$ são usados juntos no processo de compensação de disparidade.

15 Com referência à figura 5, um aparelho exemplar para geração de bloco de referência com compensação de ilu-

minação para conteúdo de vídeo de múltiplas visualizações é indicado geralmente pelo numeral de referência 500. O aparelho 600 inclui um quantizador de compensação de iluminação 505 tendo uma saída conectada em comunicação de sinal com uma primeira entrada não inversora de um combinador 515. Uma saída do combinador 515 é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada não inversora do combinador 515 e com uma primeira entrada não inversora de um combinador 520.

Uma saída de uma memória da imagem de referência 510 (para outras visualizações) é conectada em comunicação de sinal com uma segunda entrada não inversora do combinador 520 e com uma primeira entrada de uma chave 525.

Uma segunda entrada de uma chave 525 é conectada em comunicação de sinal com uma saída do combinador 520.

Uma entrada do quantizador de compensação de iluminação 505 fica disponível como uma entrada para o aparelho 500, para receber a sintaxe `ic_sym`. Além do mais, uma entrada da memória da imagem de referência 510 fica disponível como uma entrada do aparelho, para receber vetores de disparidade. Além do que, o aparelho 500 inclui uma entrada para receber uma sintaxe `ic_enable` para controlar qual entrada é selecionada pela chave 525. Uma saída da chave 525 fica disponível como uma saída do aparelho 500.

No nível do bloco, o parâmetro de compensação de iluminação, `ic_offset`, é obtido através de codificação diferencial e quantização uniforme.

Uma descrição será agora fornecida com relação à codificação diferencial de `ic_offset` de acordo com uma moda-

lidade exemplar dos presentes princípios.

Existe forte correlação entre os ic_offset 's nos blocos vizinhos. Para tirar vantagem dessa propriedade, o ic_offset é diferenciado antes da quantização como segue:

$$5 \quad ic_offset = ic_offset_p + ic_offset_d$$

onde ic_offset_d é o deslocamento diferenciado da compensação de iluminação e o prognosticador de compensação de iluminação ic_offset_p é formado usando os ic_offset 's dos blocos vizinhos.

10 O ic_offset_p é calculado de acordo com as seguintes regras. Em uma primeira regra, o valor predefinido de ic_offset_p é 0. O valor predefinido é usado quando não existe bloco vizinho com IC disponível. Em uma segunda regra, ic_offset_p é ajustado dependendo do tamanho do bloco do MB
 15 à esquerda, como segue: (1) se o tamanho do bloco = 16x16, então o ic_offset do bloco esquerdo é usado, (2) se o tamanho do bloco = 16x8 ou 8x16, então o ic_offset do segundo bloco é usado e (3) se o tamanho do bloco = 8x8 ou menos, então o ic_offset disponível do índice do bloco 8x8 3,1,2,0
 20 (nessa ordem) é usado. Em uma terceira regra, se não existe macrobloco vizinho à esquerda, então o ic_offset do bloco superior é usado no lugar.

Uma descrição será agora fornecida com relação à quantização de ic_sym de acordo com uma modalidade exemplar
 25 dos presentes princípios.

A quantização uniforme é aplicada no ic_offset diferenciado:

$$ic_offset = ic_offset_p + ic_sym * \mu$$

Se um método de quantização de tamanho escalonado fixo é usado, não existe necessidade por sintaxe extra para o sinal μ . No caso quando uma quantização de tamanho escalonado fixo não é utilizada, a transmissão da sintaxe deve ser
5 considerada.

Uma descrição será agora fornecida com relação à codificação por entropia de ic_sym de acordo com uma modalidade exemplar dos presentes princípios.

Para ic_sym , a transformação binária é usada em
10 CABAC. Por exemplo, se $|ic_sym|$ é 1, então ela é transformada em binário como "10", e se ic_sym é 3, então ela é transformada em binário como "1110". Desde que ic_sym é diferencialmente codificado, um valor de ic_sym próximo a 0 é mais provável de ocorrer. Para explorar essa propriedade, quatro
15 contextos diferentes são atribuídos para cada símbolo em binário. Depois da transformação binária, um bit do símbolo pode ser adicionado no fim, que é codificado sem contexto.

Uma descrição será agora fornecida com relação à compensação de cor de acordo com uma modalidade exemplar dos
20 presentes princípios.

Fraca calibragem de câmera pode também causar desacordos de cor além do desacordo de iluminação. Algumas modalidades dos presentes princípios tratam desse problema estendendo a abordagem da compensação de iluminação (IC) previamente descrita para compensação de cor (CC). Com o intuito de simplicidade, será presumido que a compensação de cor é aplicada nos componentes de cor UV do espaço de cor YUV.
25 Entretanto, é para ser verificado que, dados os ensinamentos

dos presentes princípios providos aqui, alguém versado nessa técnica e nas relacionadas considerará e facilmente executará os presentes princípios com relação a outros espaços de cor, enquanto mantendo o escopo dos presentes princípios.

5 Dois métodos exemplares serão agora descritos com relação à compensação de cor de acordo com os presentes princípios. O primeiro é um método de compensação de cor local e o segundo é um método de compensação de cor global. Naturalmente, dados os ensinamentos dos presentes princípios
10 apresentados aqui, variações e extensões das duas abordagens descritas aqui são facilmente consideradas por alguém versado nessa e nas técnicas relacionadas, enquanto mantendo o escopo da presente invenção.

 No método de compensação de cor local, similar à
15 compensação de iluminação (IC), um parâmetro de compensação de cor local `cc_offset` é introduzido. Esses dois `cc_offsets's` diferentes para os canais U e V compartilham o mesmo indicador `ic_enable` e o mesmo vetor de disparidade.

 Para o formato de amostragem de croma YUV420,
20 a largura e a altura do bloco de croma são a metade do bloco de luminância. Para evitar gastar muitos bits nas sintaxes de compensação de cor, o tamanho do bloco para a compensação de cor é fixado para ser 8x8. O indicador `cc_enable` pode ser sinalizado independente do `ic_enable` ou
25 pode ser derivado do `ic_enable`.

 Com relação ao método de compensação de cor global, geralmente canais de croma são muito mais regulares do que o canal de luminância. Um método mais econômico

para compensação de cor é usar um parâmetro de compensação global: `cc_offset_global`. O `cc_offset_global` pode ser calculado no nível da fatia ou quadro e ser aplicado em cada bloco na mesma fatia ou quadro.

5 Uma descrição será agora fornecida de algumas das muitas vantagens/aspectos decorrentes da presente invenção, alguns dos quais foram mencionados acima. Por exemplo, uma vantagem/aspecto é um codificador de vídeo que inclui um codificador para codificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

15 Uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador codifica a imagem para prover um fluxo de bits resultante em concordância com pelo menos um da International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission Moving Picture Experts Group-4 Part 10 Advanced Video Coding standard/international Telecommunication Union, Telecommunication Sector H.264 recommendation e uma extensão dela.

25 Ainda uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe de alto nível para possibilitar a compensação de cor.

Além do mais, uma outra vantagem/aspecto é o codi-

ficador de vídeo que usa uma sintaxe de alto nível como descrito acima, onde a sintaxe de alto nível inclui uma sintaxe ao nível de fatia.

Além do que, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação de cor é usada na predição para a imagem.

Também, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que usa uma sintaxe ao nível do bloco como descrito acima, onde o codificador usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

Adicionalmente, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a informação de compensação de cor.

Além do mais, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que usa a sintaxe ao nível do bloco como descrito acima, onde o codificador usa os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

Também, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que usa a sintaxe ao nível do bloco como descrito acima, onde a informação de compensação de cor inclui um pa-

râmetro de deslocamento de cor.

Adicionalmente, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível da fatia para sinalizar uma quantidade de compensação de cor aplicada nos canais de crominância de uma fatia inteira correspondendo com a imagem.

Além do mais, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo como descrito acima, onde o codificador codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação na predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de iluminação entre a imagem e a outra imagem.

Além do que, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível da fatia para habilitar a compensação da iluminação.

Também, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação da iluminação é usada na predição para a imagem.

Adicionalmente, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação como descrito acima, onde diferentes sintaxes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e as sintaxes diferentes ao nível do bloco são si-

nalizadas independentemente.

Além do mais, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação como descrito acima, onde sintaxes
5 diferentes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e uma das sintaxes diferentes ao nível do bloco é derivada de uma outra das sintaxes diferentes ao nível do bloco.

10 Além do que, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação como descrito acima, onde o codificador usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a informação de compensação de iluminação.

15 Além do que, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação da iluminação e que usa uma sintaxe ao nível do bloco como descrito acima, onde o codificador usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para
20 codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos da codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

Também, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação e que usa uma sintaxe ao nível do bloco
25 como descrito acima, onde a informação de compensação da iluminação inclui um parâmetro de deslocamento de iluminação.

Adicionalmente, uma outra vantagem/aspecto é o co-

dificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação como descrito acima, onde o codificador usa codificação diferencial de pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação e parâmetros de compensação de cor em um nível do bloco.

Além do mais, uma outra vantagem/aspecto é o codificador de vídeo que codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação e que também usa uma codificação diferencial como descrito acima, onde o codificador aplica a quantização uniforme em pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação codificados diferenciais e os parâmetros de compensação de cor codificados diferenciais.

Esses e outros aspectos e vantagens da presente invenção podem ser facilmente verificados por alguém versado na técnica pertinente com base nos ensinamentos aqui. É para ser entendido que os ensinamentos da presente invenção podem ser executados em várias formas de hardware, software, firmware, processadores de uso especial ou combinações desses.

Mais preferivelmente, os ensinamentos da presente invenção são executados como uma combinação de hardware e software. Além do mais, o software pode ser executado como um programa aplicativo personificado de modo tangível em uma unidade de armazenamento de programa. O programa aplicativo pode ser transferido para, e executado por, uma máquina compreendendo qualquer arquitetura adequada. De preferência, a máquina é implementada em uma plataforma de computador tendo hardware tal como uma ou mais unidades de processamento central ("CPU"), uma memória de acesso aleatório ("RAM") e in-

interfaces de entrada/saída ("I/O"). A plataforma de computador pode também incluir um sistema operacional e código de microinstrução. Os vários processos e funções descritos aqui podem ser parte do código de microinstrução ou parte do programa aplicativo ou qualquer combinação desses, que podem ser executados por uma CPU. Além do que, várias outras unidades periféricas podem ser conectadas na plataforma de computador tal como uma unidade de armazenamento de dados adicional e uma unidade de impressão.

10 É para ser também entendido que, pelo fato de que alguns dos componentes do sistema constituinte e métodos representados nos desenhos acompanhantes são preferivelmente implementados em software, as conexões reais entre os componentes do sistema ou os blocos de função do processo podem 15 diferir dependendo da maneira na qual a presente invenção é programada. Dados os ensinamentos aqui, alguém versado na técnica pertinente será capaz de considerar essas e implementações ou configurações similares da presente invenção.

Embora as modalidades ilustrativas tenham sido 20 descritas aqui com referência aos desenhos acompanhantes, é para ser entendido que a presente invenção não é limitada a essas modalidades precisas, e que várias mudanças e modificações podem ser efetuadas nela por alguém versado na técnica pertinente sem se afastar do escopo ou espírito da presente invenção. Todas tais mudanças e modificações são planejadas para serem incluídas dentro do escopo da presente 25 invenção como apresentado nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Codificador de vídeo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um codificador (100) para codificar uma imagem habilitando a compensação da cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

2. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) codifica a imagem para prover um fluxo de bits resultante em concordância com pelo menos um da International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission Moving Picture Experts Group-4 Part 10 Advanced Video Coding standard/international Telecommunication Union, Telecommunication Sector H.264 recommendation e uma extensão dela.

3. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa uma sintaxe de alto nível para possibilitar a compensação de cor.

4. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sintaxe de alto nível compreende uma sintaxe ao nível de fatia.

5. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador

(100) usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação de cor é usada na predição para a imagem.

6. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador
5 (100) usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

7. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador
10 (100) usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a informação de compensação de cor.

8. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador
15 (100) usa os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

9. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação de cor inclui um parâmetro de deslocamento de cor.
20

10. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador
(100) usa uma sintaxe ao nível da fatia para sinalizar uma
25 quantidade de compensação de cor aplicada nos canais de cromaticidade de uma fatia inteira correspondendo com a imagem.

11. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador

(100) codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação na predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de iluminação entre a imagem e a outra imagem.

5 12. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa uma sintaxe ao nível da fatia para habilitar a compensação da iluminação.

10 13. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação da iluminação é usada na predição para a imagem.

15 14. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que diferentes sintaxes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e as sintaxes diferentes ao nível do bloco são sinalizadas independentemente.

20 15. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que sintaxes diferentes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e uma das sintaxes diferentes ao nível do bloco é derivada de uma
25 outra das sintaxes diferentes ao nível do bloco.

 16. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a

informação de compensação de iluminação.

17. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos da codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

18. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação da iluminação inclui um parâmetro de deslocamento de iluminação.

19. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) usa codificação diferencial de pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação e parâmetros de compensação de cor em um nível do bloco.

20. Codificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito codificador (100) aplica a quantização uniforme em pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação codificados diferenciais e os parâmetros de compensação de cor codificados diferenciais.

21. Método de codificação de vídeo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

25 codificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a

outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar (300).

22. Método, de acordo com a reivindicação 21,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação codifica a imagem para prover um fluxo de bits resultante em concordância com pelo menos um da International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission Moving Picture Experts Group-4 Part 10 Advanced Video
10 Coding standard/International Telecommunication Union, Telecommunication Sector H.264 recommendation e uma extensão dela.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de codificação
15 usa uma sintaxe de alto nível para possibilitar a compensação de cor (320).

24. Método, de acordo com a reivindicação 23,
CARACTERIZADO pelo fato de que a sintaxe de alto nível compreende uma sintaxe ao nível de fatia (320).

20 25. Método, de acordo com a reivindicação 22,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação de cor é usada na predição para a imagem (340).

25 26. Método, de acordo com a reivindicação 25,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de codificação usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao con-

texto selecionados com base no tamanho do bloco (345).

27. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a informação de compensação de cor (335).

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco (345).

29. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação de cor inclui um parâmetro de deslocamento de cor (335).

30. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível da fatia para sinalizar uma quantidade de compensação de cor aplicada nos canais de crominância de uma fatia inteira correspondendo com a imagem (345).

31. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação codifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação na predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de iluminação entre a imagem e a outra imagem (300).

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível da fatia para habilitar a compensa-

ção da iluminação (320).

33. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível do bloco para indicar se a compensação da iluminação é usada na predição para a imagem (340).

34. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que diferentes sintaxes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e as sintaxes diferentes ao nível do bloco são sinalizadas independentemente (335).

35. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que sintaxes diferentes ao nível do bloco são usadas para indicar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e uma das sintaxes diferentes ao nível do bloco é derivada de uma outra das sintaxes diferentes ao nível do bloco (335).

36. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa uma sintaxe ao nível do bloco para sinalizar a informação de compensação de iluminação (335).

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para codificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos da codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco (345).

38. Método, de acordo com a reivindicação 36,

CARACTERIZADO pelo fato de que a informação de compensação da iluminação inclui um parâmetro de deslocamento de iluminação (335).

39. Método, de acordo com a reivindicação 31,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação usa codificação diferencial de pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação e parâmetros de compensação de cor em um nível do bloco (335).

40. Método, de acordo com a reivindicação 39,
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de codificação aplica a quantização uniforme em pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação codificados diferenciais e os parâmetros de compensação de cor codificados diferenciais (335).

15 41. Decodificador de vídeo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um decodificador (200) para decodificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de
20 correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

42. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 41, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) decodifica a imagem de um fluxo de bits resultante em concordância com pelo menos um da International Organization for Standardization/International Electrotechni-

cal Commission Moving Picture Experts Group-4 Part 10 Advanced Video Coding standard/International Telecommunication Union, Telecommunication Sector H.264 recommendation e uma extensão dela.

5 43. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 41, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe de alto nível para possibilitar a compensação de cor.

10 44. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 43, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sintaxe de alto nível compreende uma sintaxe ao nível de fatia.

15 45. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar se a compensação de cor é usada na predição para a imagem.

20 46. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 44, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

25 47. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar a informação de compensação de cor.

 48. Decodificador de vídeo, de acordo com a rei-

vindicação 47, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) usa os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

49. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 47, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação de cor inclui um parâmetro de deslocamento de cor.

50. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe ao nível da fatia para determinar uma quantidade de compensação de cor aplicada nos canais de crominância de uma fatia inteira correspondendo com a imagem.

51. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) decodifica a imagem também habilitando a compensação de iluminação na predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de iluminação entre a imagem e a outra imagem.

52. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe ao nível da fatia para habilitar a compensação da iluminação.

53. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodi-

ficador (200) lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar se a compensação da iluminação é usada na predição para a imagem.

54. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que diferentes sintaxes ao nível do bloco são leituras para determinar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e as sintaxes diferentes ao nível do bloco são sinalizadas independentemente.

55. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que sintaxes diferentes ao nível do bloco são leituras para determinar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e uma das sintaxes diferentes ao nível do bloco é derivada de uma outra das sintaxes diferentes ao nível do bloco.

56. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar a informação de compensação de iluminação.

57. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 56, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos da codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco.

58. Decodificador de vídeo, de acordo com a rei-

vindicação 56, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação da iluminação inclui um parâmetro de deslocamento de iluminação.

59. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) usa decodificação diferencial de pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação e parâmetros de compensação de cor em um nível do bloco.

60. Decodificador de vídeo, de acordo com a reivindicação 59, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito decodificador (200) aplica a quantização uniforme em pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação decodificados diferenciais e os parâmetros de compensação de cor decodificados diferenciais.

61. Método de decodificação de vídeo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

decodificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar (400).

62. Método, de acordo com a reivindicação 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação decodifica a imagem a partir de um fluxo de bits resultante em concordância com pelo menos um da International Organization for Standardization/International Electrotechnical Com-

mission Moving Picture Experts Group-4 Part 10 Advanced Video Coding standard/International Telecommunication Union, Telecommunication Sector H.264 recommendation e uma extensão dela (400).

5 63. Método, de acordo com a reivindicação 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe de alto nível para possibilitar a compensação de cor (415).

10 64. Método, de acordo com a reivindicação 63, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a sintaxe de alto nível compreende uma sintaxe ao nível de fatia (415).

15 65. Método, de acordo com a reivindicação 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar se a compensação de cor é usada na predição para a imagem (415).

20 66. Método, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco (415).

25 67. Método, de acordo com a reivindicação 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar a informação de compensação de cor (415).

 68. Método, de acordo com a reivindicação 67, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação usa os contextos de codificação aritmética binária adaptável

ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco (415).

69. Método, de acordo com a reivindicação 67,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação de cor inclui um parâmetro de deslocamento de cor (435).

70. Método, de acordo com a reivindicação 61,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe ao nível da fatia para determinar uma quanti-
10 dade de compensação de cor aplicada nos canais de crominância de uma fatia inteira correspondendo com a imagem (415).

71. Método, de acordo com a reivindicação 61,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de decodificação decodifica a imagem também habilitando a compensação de ilu-
15 minação na predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de iluminação entre a imagem e a outra imagem (440).

72. Método, de acordo com a reivindicação 71,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de decodificação
20 lê uma sintaxe ao nível da fatia para habilitar a compensação da iluminação (415).

73. Método, de acordo com a reivindicação 71,
CARACTERIZADO pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar se a com-
25 pensação da iluminação é usada na predição para a imagem (415).

74. Método, de acordo com a reivindicação 71,
CARACTERIZADO pelo fato de que diferentes sintaxes ao nível

do bloco são leituras para determinar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e as sintaxes diferentes ao nível do bloco são sinalizadas independentemente (415).

5 75. Método, de acordo com a reivindicação 71, **CARACTERIZADO** pelo fato de que sintaxes diferentes ao nível do bloco são leituras para determinar a compensação da iluminação e a compensação de cor, respectivamente, e uma das sintaxes diferentes ao nível do bloco é derivada de uma outra das sintaxes diferentes ao nível do bloco (415).
10

76. Método, de acordo com a reivindicação 71, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação lê uma sintaxe ao nível do bloco para determinar a informação de compensação de iluminação (415).

15 77. Método, de acordo com a reivindicação 76, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação usa contextos de codificação aritmética binária adaptável ao contexto para decodificar a sintaxe ao nível do bloco, os contextos da codificação aritmética binária adaptável ao contexto selecionados com base no tamanho do bloco (415).
20

78. Método, de acordo com a reivindicação 76, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a informação de compensação da iluminação inclui um parâmetro de deslocamento de iluminação (435).

25 79. Método, de acordo com a reivindicação 71, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação usa decodificação diferencial de pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação e parâmetros de compensa-

ção de cor em um nível do bloco (435).

80. Método, de acordo com a reivindicação 79, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita etapa de decodificação aplica a quantização uniforme em pelo menos um dos parâmetros de compensação de iluminação decodificados diferenciais e os parâmetros de compensação de cor decodificados diferenciais (435).

81. Estrutura de sinal de vídeo para codificação de vídeo, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

10 uma imagem codificada habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

82. Meios de armazenamento tendo dados de sinal de vídeo codificados neles, **CARACTERIZADOS** pelo fato de que compreendem:

20 uma imagem codificada habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da imagem com base em um fator de correlação relacionado com dados de cor entre a imagem e uma outra imagem, a imagem e a outra imagem tendo pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.

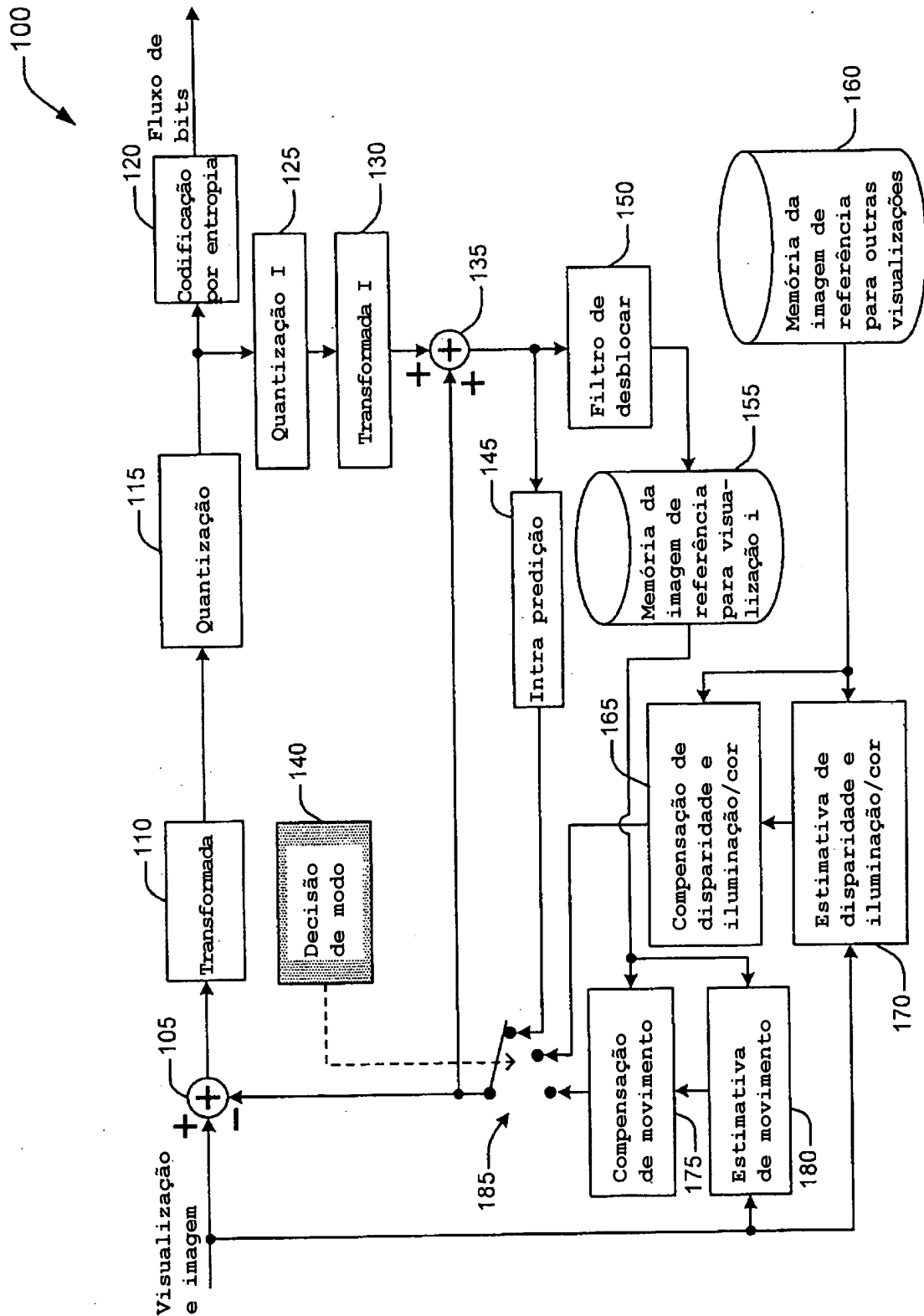


FIG. 1

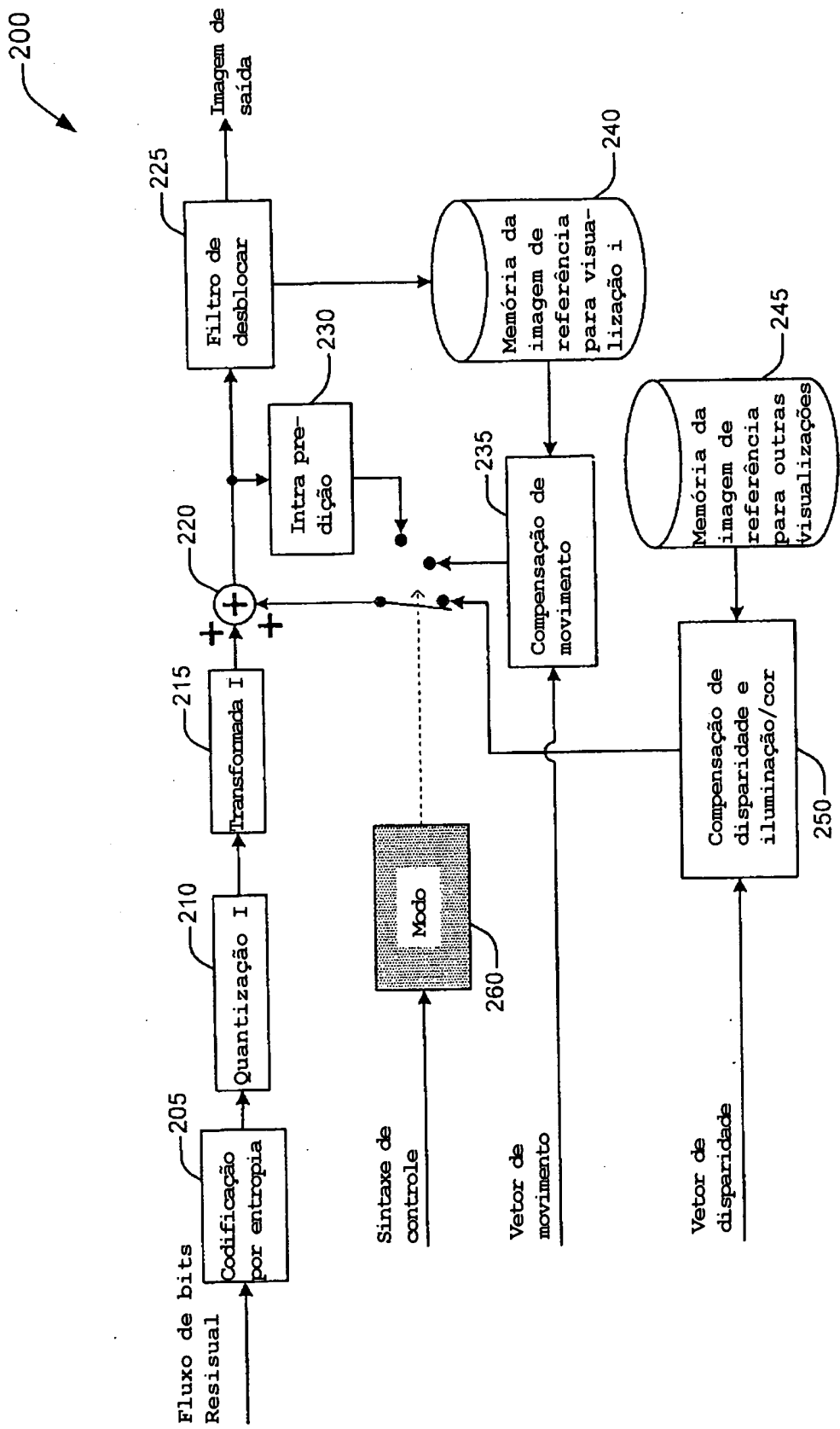


FIG. 2

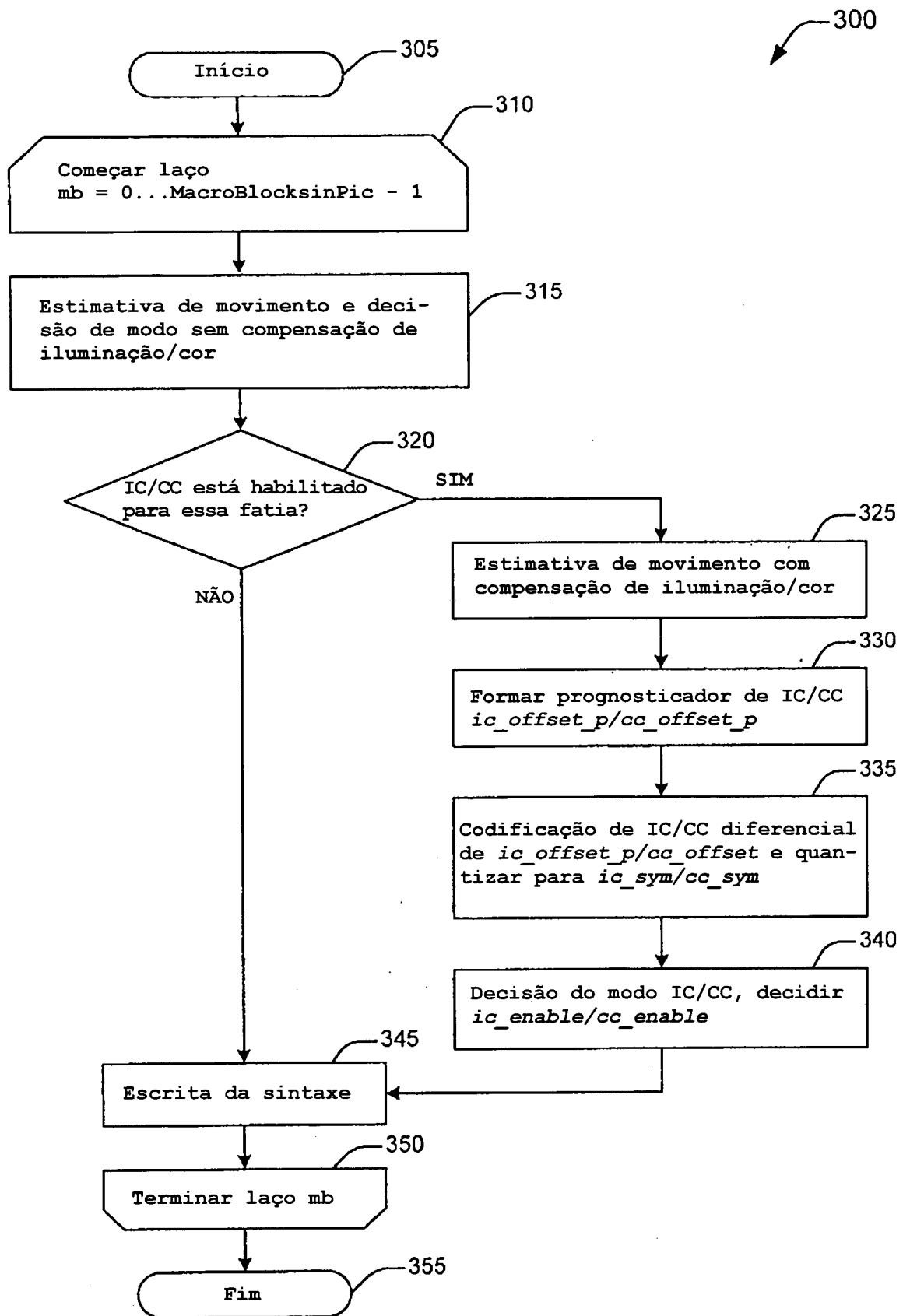


FIG. 3

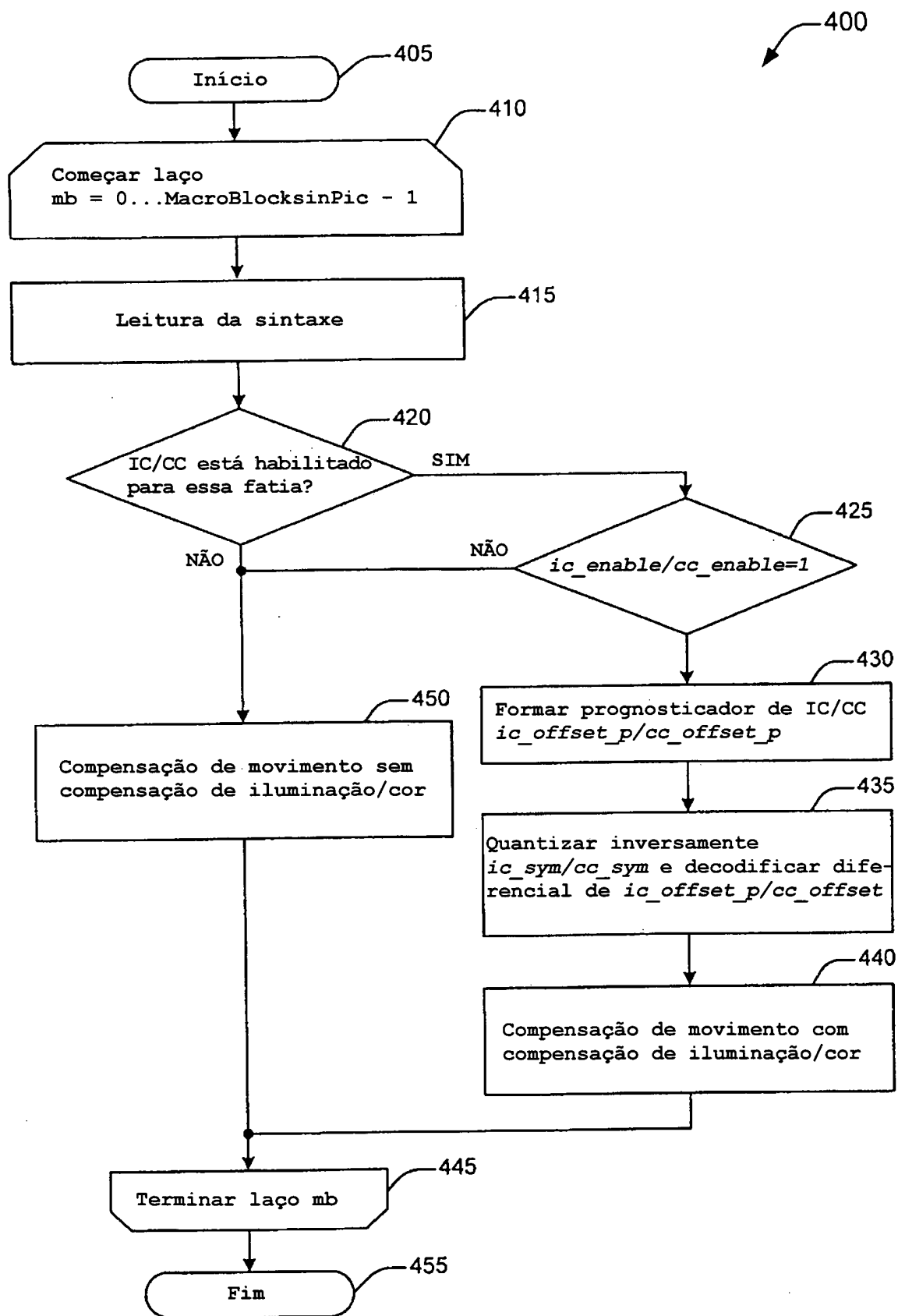


FIG. 4

500

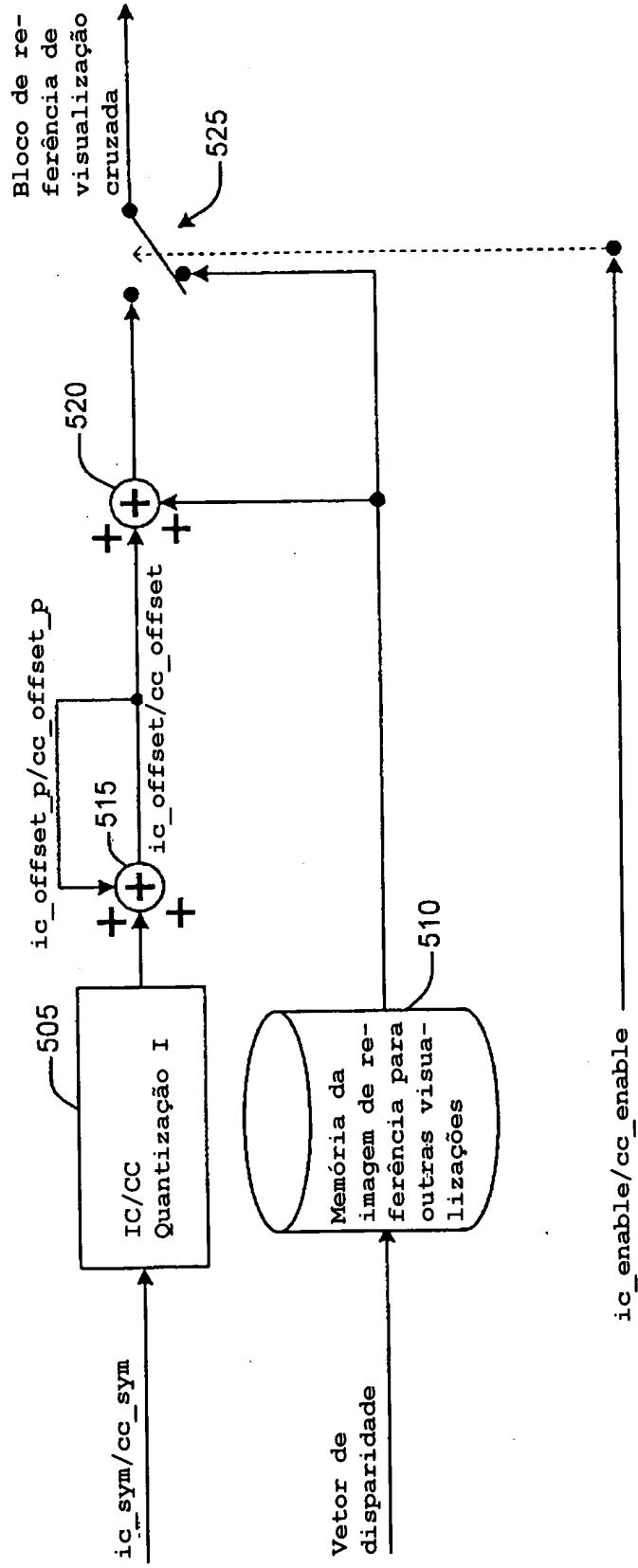


FIG. 5

RESUMO

"MÉTODO E APARELHO PARA PROVER MODO DE ATUALIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO REDUZIDA PARA CODIFICAÇÃO DE VÍDEO DE MÚLTIPLAS VISUALIZAÇÕES"

5 Um método e aparelho são providos para compensação de iluminação e cor para decodificação de vídeo de múltiplas visualizações. Um codificador de vídeo inclui um codificador (100) para codificar uma imagem habilitando a compensação de cor de pelo menos um componente de cor em uma predição da
10 imagem com base em um fator de correlação relacionado com os dados de cor entre a imagem e uma outra imagem. A imagem e a outra imagem têm pontos de visualização diferentes e ambas correspondendo com conteúdo de múltiplas visualizações para uma mesma cena ou similar.