



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 112017017315-8 B1

(22) Data do Depósito: 16/12/2015

(45) Data de Concessão: 21/11/2023

(54) Título: SINALIZAÇÃO DE AGRUPAMENTO DE AMOSTRA EM FORMATOS DE ARQUIVO

(51) Int.Cl.: H04N 21/854.

(30) Prioridade Unionista: 11/02/2015 US 62/115,087; 15/12/2015 US 14/969,954.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): FNU HENDRY; YE-KUI WANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2015066095 de 16/12/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/130210 de 18/08/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/08/2017

(57) Resumo: SINALIZAÇÃO DE AGRUPAMENTO DE AMOSTRA EM FORMATOS DE ARQUIVO. Trata-se de um dispositivo que gera, em uma caixa de recipiente de um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, uma caixa de SampleGroupDescription que fornece um grupo de amostra descrição para um agrupamento de amostra. A caixa de SampleGroupDescription inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem um valor específico. Adicionalmente, a caixa de SampleGroupDescription inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra. O dispositivo gera, na mesma caixa de recipiente, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup. Cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, inclui um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo agrupamento de amostra, e inclui um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada na caixa de SampleGroupDescription que descreve amostras do respectivo agrupamento de amostra. Cada amostra do respectivo agrupamento de amostra compreende uma respectiva figuração do conteúdo de vídeo.

"SINALIZAÇÃO DE AGRUPAMENTO DE AMOSTRA EM FORMATOS DE ARQUIVO"

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisório US 62/115.087, depositado em 11 de fevereiro de 2015, cujo o conteúdo total é incorporado ao presente documento a título de referência.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] Esta revelação se refere a criptografia de vídeo e a formatos de arquivo para dados de vídeo criptografados.

ANTECEDENTES

[0003] As capacidades do vídeo digital podem ser incorporadas em uma ampla faixa de dispositivos, que incluem televisões digitais, sistemas de difusão direta digital, sistemas de difusão sem fio, assistentes pessoais digitais (PDAs), computadores do tipo laptop ou desktop, computadores do tipo tablet, leitores de livro eletrônico, câmeras digitais, dispositivos de gravação digital, reprodutores de mídia digital, dispositivos de jogos de vídeo, consoles de videogame, telefones celulares ou de rádio via satélite, os denominados "telefones inteligentes", dispositivos de teleconferência por vídeo, dispositivos de fluxo contínuo de vídeo, e semelhantes. As técnicas de compactação de vídeo de implantação de dispositivos de vídeo digitais, como aquelas descritas nos padrões definidos por MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Parte 10, Codificação Vídeo Avançada (AVC), o padrão de Codificação de Vídeo de Alta Eficiência (HVEC) atualmente sob desenvolvimento e extensões de tais padrões. Os dispositivos de vídeo podem transmitir, receber, codificar, decodificar e/ou armazenar informações de vídeo digital de modo mais eficiente ao implantar tais técnicas de compactação de vídeo.

[0004] As técnicas de compactação de vídeo

realizam predição espacial (intrafiguração) e/ou predição temporal (interfiguração) para reduzir ou remover a redundância inerente em sequências de vídeo. Para a criptografia de vídeo baseada em bloco, uma fatia de vídeo (isto é, um quadro de vídeo ou uma porção de um quadro de vídeo) pode ser dividida em blocos de vídeo, que também podem ser referidos como blocos de árvore, unidades de criptografia (CUs) e/ou nós de criptografia. Os blocos de vídeo em uma fatia intracodificada (I) de uma figuração são codificados com o uso de predição espacial em relação às amostras de referência em blocos vizinhos na mesma figuração. Os blocos de vídeo em uma fatia intercriptografada (P ou B) de uma figuração podem usar predição espacial em relação às amostras de referência em blocos vizinhos na mesma figuração ou predição temporal em relação às amostras de referência em outras figurações de referência. As figurações podem ser referidas como os quadros, e as figurações de referência podem ser referidas como quadros de referência.

[0005] A predição espacial ou temporal resulta em um bloco preditivo para um bloco a ser criptografado. Os dados residuais representam diferenças de pixel entre o bloco original a ser criptografado e o bloco preditivo. Um bloco intercriptografado é codificado de acordo com um vetor de movimento que aponta para um bloco de amostras de referência que forma o bloco preditivo, e os dados residuais que indicam a diferença entre o bloco codificado e o bloco preditivo. Um bloco intracriptografado é codificado de acordo com um modo intracriptografia e com os dados residuais. Para a compactação adicional, os dados residuais podem ser transformados a partir do domínio de pixel em um domínio de transformada, resultando em coeficientes de transformada residuais, que podem, então, ser quantizados. Os coeficientes de transformada quantizados, inicialmente

dispostos em uma matriz bidirecional, podem ser varridos a fim de produzir um vetor unidimensional de coeficientes de transformada, e a criptografia por entropia pode ser aplicada para obter ainda mais compactação.

SUMÁRIO

[0006] Um ou mais aspectos desta revelação se refere ao armazenamento de conteúdo de vídeo em formatos de arquivo. Por exemplo, as técnicas desta revelação podem aprimorar o projeto de mecanismo de agrupamento de amostra e a sinalização de agrupamento de amostra de ponto de acesso de corrente (SAP) em arquivos formados de acordo com o formato de arquivo de mídia de base da ISO e formatos de arquivo derivados com base nesse.

[0007] Em um aspecto, esta revelação descreve um método de geração de um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o método compreende: gerar, em uma caixa contêiner do arquivo, uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que o arquivo pertence a um formato de arquivo específico em que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, sendo que cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup

inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e emitir o arquivo.

[0008] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um dispositivo para gerar um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o dispositivo compreende: uma memória configurada para armazenar o arquivo; e um ou mais processadores configurados para: gerar uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico, em que como parte da geração da caixa contêiner, o um ou mais processadores: geram uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa

contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que o arquivo pertence a um formato de arquivo específico em que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, sendo que cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e emitir o arquivo.

[0009] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um dispositivo para gerar um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o dispositivo compreende: meios para gerar uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico, em que o meio para gerar a caixa contêiner compreende: meios para gerar uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de

descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que o arquivo pertence a um formato de arquivo específico em que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e meios para gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, sendo que cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e meios para emitir o arquivo.

[0010] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um meio de armazenamento de dados legível por computador que tem instruções armazenadas no mesmo que,

quando executadas, faz com que um ou mais processadores de um dispositivo gerar um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo: gere uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico, em que como parte da geração da caixa contêiner, o um ou mais processadores: geram uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que o arquivo pertence a um formato de arquivo específico em que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, sendo que cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de

descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e emitir o arquivo.

[0011] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um dispositivo para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o dispositivo compreende: uma memória configurada para armazenar o arquivo; e um ou mais processadores configurados para obter, a partir do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo, em que a caixa contêiner compreende: uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup que inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de

amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo.

[0012] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um método para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o método compreende: obter o arquivo; e obter, a partir do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo, em que a caixa contêiner compreende: uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup que inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, cada respectiva entrada de

grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo.

[0013] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um dispositivo para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, sendo que o dispositivo compreende: meios para obter o arquivo; e meios para obter, a partir do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo, em que a caixa contêiner compreende: uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do

tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup que inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo.

[0014] Em um outro aspecto, esta revelação descreve um meio de armazenamento legível por computador que tem instruções armazenadas no mesmo que, quando executadas, faz com que um dispositivo: obtenha, a partir do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo, em que a caixa contêiner compreende: uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, sendo que a caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, sendo que o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e uma pluralidade de caixas de

SampleToGroup, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, cada respectiva caixa de SampleToGroup que inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra, cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e sendo que cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra, sendo que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo.

[0015] Os detalhes de um ou mais exemplos da revelação são estabelecidos nos desenhos anexos e na descrição abaixo. Outros recursos, objetos e vantagens serão evidentes a partir da descrição, dos desenhos e das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0016] A Figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra um sistema de codificação e decodificação de vídeo exemplificativo que pode usar as técnicas descritas nesta revelação.

[0017] A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra um codificador de vídeo exemplificativo que pode implantar as técnicas descritas nesta revelação.

[0018] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um decodificador de vídeo exemplificativo que pode implantar as técnicas descritas nesta revelação.

[0019] A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra um conjunto de dispositivos exemplificativo que forma parte de uma rede.

[0020] A Figura 5 é um diagrama conceitual de dois tipos diferentes de amostra de ponto de acesso de corrente (SAP) em uma sequência de amostras em um rastro.

[0021] A Figura 6A é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0022] A Figura 6B é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0023] A Figura 6C é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0024] A Figura 7A é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0025] A Figura 7B é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0026] A Figura 7C é um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0027] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra uma operação exemplificativa de um dispositivo de fonte, de acordo com uma técnica desta revelação.

[0028] A Figura 9 é um fluxograma que ilustra uma operação exemplificativa de um dispositivo para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, de acordo com uma técnica desta revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0029] O Formato de Arquivo de Mídia de Base da

Organização de Padrões Internacionais (ISO) (ISOBMFF) e os formatos de arquivo derivados do formato de arquivo de mídia de base da ISO são projetados para o armazenamento de conteúdo de vídeo. ISOBMFF é definido em termos de um conjunto de "caixas" aninhadas que armazenam os dados de vídeo codificados e metadados associados. Por exemplo, uma caixa de dados de mídia pode incluir uma ou mais amostras. Cada uma das amostras pode incluir dados de vídeo codificados de uma ou mais figurações em uma unidade de acesso.

[0030] Além disso, as caixas em um arquivo de ISOBMFF podem incluir caixas de SampleToGroup e caixas de SampleGroupDescription. Nesta revelação, as caixas de SampleToGroup podem ser referidas como "caixas de Amostra para Grupo" e as caixas de SampleGroupDescription podem ser referidas como "caixas de Descrição de Grupo de Amostra". Em termos gerais, uma caixa de SampleToGroup inclui elementos de sintaxe que definem um ou mais grupos de amostras. Nesta revelação, os grupos de amostras também podem ser referidos como "grupos de amostra" ou "agrupamentos de amostra". Ademais, em termos gerais, uma caixa de SampleGroupDescription inclui descrições de grupos de amostra.

[0031] Mais especificamente, uma caixa de SampleToGroup inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. O elemento de sintaxe do tipo de agrupamento também pode ser referido como o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. Adicionalmente, a caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra na caixa de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra e um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo. O respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra indica o número de amostras

consecutivas para as quais o respectivo índice de descrição de grupo se aplica.

[0032] Uma caixa de SampleGroupDescription também inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. Quando os elementos de sintaxe do tipo de agrupamento de uma caixa de SampleToGroup e uma compatibilidade de caixa de SampleGroupDescription, a caixa de SampleToGroup e a caixa de SampleGroupDescription são ditas por corresponder umas às outras. Uma caixa de SampleGroupDescription inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo. Cada respectiva entrada de descrição de grupo em uma caixa de SampleGroupDescription inclui uma descrição de um respectivo grupo de amostra. Um índice de descrição de grupo em uma caixa de SampleToGroup identifica uma entrada de descrição de grupo correspondente na caixa de SampleGroupDescription correspondente.

[0033] Por exemplo, uma caixa de SampleToGroup pode ter uma primeira entrada de grupo de amostra que inclui um elemento de sintaxe de contagem de amostra que tem um valor igual a 5 e um índice de descrição de grupo que tem um valor igual a 3. Por isso, nesse exemplo, cinco amostras consecutivas pertencem a um grupo de amostra descrito pela terceira entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription correspondente. Nesse exemplo, a caixa de SampleToGroup pode ter uma segunda entrada de grupo de amostra que inclui um elemento de sintaxe de contagem de amostra que tem um valor igual a 4 e um índice de descrição de grupo que tem um valor igual a 2. Por isso, nesse exemplo, as próximas quatro amostras consecutivas pertencem a um grupo de amostra descrito pela segunda entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription correspondente.

[0034] Há múltiplas versões de ISOBMFF. Em uma versão de ISOBMFF, que é referida como versão 1, a caixa de SampleToGroup inclui um elemento de sintaxe de

grouping_type_parameter além dos elementos de sintaxe descritos acima. O elemento de sintaxe de grouping_type_parameter é um elemento de sintaxe separado do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. Esta revelação pode se referir a um grupo de amostra definido em uma caixa de SampleToGroup definida na versão 1 de ISOBMFF como um grupo de amostra de versão 1. O elemento de sintaxe de grouping_type_parameter pode ser denotado como grouping_type_parameter. O elemento de sintaxe de grouping_type_parameter não está presente em caixas de SampleToGroup de arquivos em conformidade com a versão inicial de ISOBMFF. O elemento de sintaxe de grouping_type_parameter é uma indicação de um subtipo do agrupamento de amostra. Desse modo, uma caixa de SampleToGroup pode incluir um elemento de sintaxe do "tipo de agrupamento" e um elemento de sintaxe "grouping_type_parameter" separado.

[0035] Uma versão da especificação de ISOBMFF, que é referida doravante como "a especificação de ISOBMFF" ou "N14574" está disponível em <http://phenix.int-every.fr/mpeg/doc> end user/documents/109 Sapporo/wg11/wl4574-v2 -wl4574.zip. A especificação de ISOBMFF compreende um documento intitulado ISO/IEC 15444-12, quarta Edição, Information technology - JPEG 2000 - image coding system - Part 12: ISO base media file format, 15 de julho de 2012, conforme modificado por COR 1, FDAM1, FDAM2, COR2 e FDAM 3 (doravante, "15444-12" ou a "especificação 15444-12"). A especificação de ISOBMFF também compreende um documento intitulado Singer et al., "ISO/IEC 14496-12, Amd. 4, improved audio support", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG2014/w14325, 25 de julho de 2014, Sapporo, Japão (doravante, "14496-12" ou a "especificação 14996-12").

[0036] A introdução do elemento de sintaxe de

grouping_type_parameter na caixa de SampleToGroup gera diversas questões. Por exemplo, com a introdução do elemento de sintaxe de grouping_type_parameter, o tipo de agrupamento de um grupo de amostra de versão 1 é, de fato, definido tanto pelo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento quanto pelo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter. A definição do tipo de agrupamento de um grupo de amostra de versão 1, desse modo, pode ser problemática devido às outras porções da especificação de ISOBMFF, que está disponível a partir da confiança na suposição de que o tipo de agrupamento de um grupo de amostra é definido somente pelo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter. Por exemplo, a semântica definida na especificação de ISOBMFF para a caixa de SampleGroupDescription não justifica o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter de modo algum. Outros exemplos são descritos em qualquer lugar nesta revelação.

[0037] Esta revelação descreve diversas técnicas para tratar essas questões. Por exemplo, de acordo com uma técnica desta revelação, propõe-se definir a relação entre caixas de SampleGroupDescription e caixas de SampleToGroup para os mesmos tipos de agrupamento como uma relação de 1 a N, em que N é um número inteiro diferente de zero positivo. Desse modo, múltiplas caixas de SampleToGroup que têm elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor podem corresponder uma única caixa de SampleGroupDescription que tem um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem esse valor. Em algumas ocasiões, cada uma dessas caixas de SampleToGroup pode ter os elementos de sintaxe de grouping_type_parameter tendo diferentes valores. A definição da relação desse modo pode resolver a questão descrita acima sem alterar a sintaxe da caixa de SampleGroupDescription ou da caixa de SampleToGroup. Em vez disso, a implantação desse exemplo pode envolver apenas

alterações na semântica e nas descrições da caixa de SampleGroupDescription e/ou da caixa de SampleToGroup.

[0038] De acordo com um exemplo dessa técnica, um dispositivo de fonte pode gerar, em uma caixa contêiner do arquivo, a caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo. Nesta revelação, uma caixa contêiner é uma caixa que contém uma ou mais outras caixas. Nas extensões de ISOBMFF para o carregamento de HEVC e outros formatos de vídeo, os tipos exemplificativos de caixas contêiner incluem caixas de tabela de amostra, caixas de fragmento de faixa, e outros tipos de caixas. Cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra. A caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra. Nesse exemplo, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico e a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa. Ademais, nesse exemplo, o dispositivo de fonte pode gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup. Nesse exemplo, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Adicionalmente, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo

elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de a entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra. Cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo. Nesse exemplo, o dispositivo de fonte pode emitir o arquivo.

[0039] A Figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra um sistema de codificação e decodificação de vídeo exemplificativo 10 que pode usar as técnicas descritas nesta revelação. Conforme mostrado na Figura 1, o sistema 10 inclui um dispositivo de fonte 12 que gera dados de vídeo codificados a serem decodificados em um tempo posterior por meio de um dispositivo de destino 14. O dispositivo de fonte 12 e o dispositivo de destino 14 podem compreender qualquer um dentre uma ampla faixa de dispositivos, incluindo computadores do tipo desktop, computadores do tipo notebook (isto é, computadores do tipo laptop), computadores do tipo tablet, decodificadores de sinais, fones de telefones como os denominados telefones "inteligentes", os denominados pads "inteligentes", televisões, câmeras, dispositivos de exibição, reprodutores de mídia digital, consoles de videogame, dispositivo de fluxo de vídeo ou semelhantes. Em alguns casos, o dispositivo de fonte 12 e o dispositivo de destino 14 podem ser equipados para a comunicação sem fio. Por isso, o dispositivo de fonte 12 e o dispositivo de destino 14 podem ser considerados dispositivos de comunicação sem fio. O dispositivo de fonte 12 e o dispositivo de destino 14 podem ser considerados dispositivos de vídeo.

[0040] No exemplo da Figura 1, dispositivo de fonte 12 inclui uma fonte de vídeo 18, um codificador de vídeo 20 e uma interface de saída 22. Em alguns casos, a

interface de saída 22 pode incluir um modulador/demodulador (modem) e/ou um transmissor. No dispositivo de fonte 12, a fonte de vídeo 18 pode incluir uma fonte como um dispositivo de captura de vídeo, por exemplo, uma câmera de vídeo, um arquivo de vídeo que contém vídeo previamente capturado, uma interface de alimentação de vídeo para receber vídeo de um provedor de conteúdo de vídeo, e/ou um sistema gráfico de computador para gerar dados gráficos de computador como a fonte vídeo, ou uma combinação de tais fontes. No entanto, as técnicas descritas nesta revelação podem ser aplicáveis à criptografia de vídeo em geral, e podem ser aplicadas às aplicações sem fio e/ou com fio.

[0041] O codificador de vídeo 20 pode codificar o vídeo capturado, pré-capturado ou gerado por computador. O dispositivo de fonte 12 pode transmitir os dados de vídeo codificados diretamente para o dispositivo de destino 14 por meio da interface de saída 22 do dispositivo de fonte 12. Os dados de vídeo codificados também podem (ou alternativamente) ser armazenados no dispositivo de armazenamento 33 para o acesso posterior pelo dispositivo de destino 14 ou outros dispositivos, para decodificação e/ou reprodução.

[0042] O dispositivo de destino 14 inclui uma interface de entrada 28, um decodificador de vídeo 30 e um dispositivo de exibição 32. Ademais, no exemplo da Figura 1, o dispositivo de destino 14 inclui um meio de armazenamento 29 e uma unidade de análise de arquivo 31. Em alguns casos, a interface de entrada 28 pode incluir um receptor e/ou um modem. A interface de entrada 28 do dispositivo de destino 14 recebe os dados de vídeo codificados através de um enlace 16. Os dados de vídeo codificados comunicados através do enlace 16, ou fornecidos no dispositivo de armazenamento 33, podem incluir uma variedade de elementos de sintaxe gerados

pelo codificador de vídeo 20 para uso por um decodificador de vídeo, como o decodificador de vídeo 30, na decodificação dos dados de vídeo. Tais elementos de sintaxe podem ser incluídos com os dados de vídeo codificados transmitidos em um meio de comunicação, armazenados em um meio de armazenamento, ou armazenados em um servidor de arquivos.

[0043] O dispositivo de exibição 32 pode ser integrado com o dispositivo de destino 14 ou pode ser externo ao mesmo. Em alguns exemplos, o dispositivo de destino 14 pode incluir um dispositivo de exibição integrado e também pode ser configurado para fazer interface com um dispositivo de exibição externo. Em outros exemplos, o dispositivo de destino 14 pode ser um dispositivo de exibição. Em geral, o dispositivo de exibição 32 exibe os dados de vídeo decodificados para um usuário, e pode compreender qualquer um dentre uma variedade de dispositivos de exibição como um monitor de cristal líquido (LCD), um monitor de plasma, um monitor de diodo emissor de luz orgânico (OLED) ou um outro tipo de dispositivo de exibição.

[0044] O codificador de vídeo 20 e o decodificador de vídeo 30 podem, cada um, ser implantados como qualquer um dentre uma variedade de conjunto de circuitos de codificador adequado, como um ou mais microprocessadores, processadores de sinal digital (DSPs), circuitos integrados para aplicação específica (ASICs), matrizes de portas programáveis em campo (FPGAs), lógica discreta, software, hardware, firmware ou quaisquer combinações dos mesmos. Quando as técnicas forem implantadas parcialmente em software, um dispositivo pode armazenar instruções para o software em um meio legível por computador não transitório adequado e pode executar as instruções em hardware com o uso de um ou mais processadores para realizar as técnicas desta revelação. Cada um dentre o codificador de

vídeo 20 e o decodificador de vídeo 30 pode estar incluído em um ou mais codificadores ou decodificadores, qualquer um dos quais pode ser integrado como parte de um codificador/decodificador combinado (CODEC) em um respectivo dispositivo.

[0045] O dispositivo de destino 14 pode receber os dados de vídeo codificados a serem codificados por meio de enlace 16. O enlace 16 pode compreender qualquer tipo de meio ou dispositivo com capacidade de mover os dados de vídeo codificados do digital de fonte 12 para o dispositivo de destino 14. Em um exemplo, o enlace 16 pode compreender um meio de comunicação para possibilitar que o dispositivo de fonte 12 transmita dados de vídeo codificados diretamente para o dispositivo de destino 14 em tempo real. Os dados de vídeo codificados podem ser modulados de acordo com um padrão de comunicação, como um protocolo de comunicação sem fio, e transmitidos para o dispositivo de destino 14. O meio de comunicação pode compreender qualquer meio de comunicação sem fio ou com fio, como um espectro de radiofrequência (RF) ou uma ou mais linhas de transmissão física. O meio de comunicação pode formar parte de uma rede baseada em pacote, como uma rede de área local, uma rede de área ampla ou uma rede global como a Internet. O meio de comunicação pode incluir roteadores, comutadores, estações-base ou qualquer outro equipamento que possa ser útil para facilitar a comunicação do dispositivo de fonte 12 para o dispositivo de destino 14.

[0046] Alternativamente, a interface de saída 22 pode emitir dados codificados para um dispositivo de armazenamento 33. Semelhantemente, a interface de entrada 28 pode acessar o dispositivo de armazenamento de dados codificados 33. O dispositivo de armazenamento 33 pode incluir qualquer uma dentre uma variedade de mídia de

armazenamento de dados distribuída ou localmente acessada como um disco rígido, discos de Blu-ray, DVDs, CD-ROMs, memória flash, memória volátil ou não volátil ou qualquer outra mídia de armazenamento digital adequada para armazenar dados de vídeo codificados. Em um exemplo adicional, o dispositivo de armazenamento 33 pode corresponder a um servidor de arquivos ou um outro dispositivo de armazenamento intermediário que possa reter o vídeo codificado gerado pelo dispositivo de fonte 12. O dispositivo de destino 14 pode acessar dados de vídeo armazenados do dispositivo de armazenamento 33 por meio de fluxo ou download. O servidor de arquivos pode ser qualquer tipo de servidor com capacidade de armazenar dados de vídeo codificados e transmitir esses dados de vídeo codificados para o dispositivo de destino 14. Os servidores de arquivos exemplificativos incluem um servidor web (por exemplo, para um site da web), um servidor de protocolo de transferência de arquivo (FTP), dispositivos de armazenamento fixado em rede (NAS) ou uma unidade de disco local. O dispositivo de destino 14 pode acessar os dados de vídeo codificados através de qualquer conexão de dados padrão, incluindo uma conexão de Internet. Esse pode incluir um canal sem fio (por exemplo, uma conexão de Wi-Fi), uma conexão com fio (por exemplo, DSL, modem a cabo, etc.), ou uma combinação de ambos que seja adequada para acessar dados de vídeo codificados armazenados em um servidor de arquivos. A transmissão de dados de vídeo codificados a partir do dispositivo de armazenamento 33 pode ser uma transmissão por fluxo, uma transmissão por download ou uma combinação de ambos.

[0047] As técnicas desta revelação não se limitam necessariamente às aplicações ou configurações sem fio. As técnicas podem ser aplicadas à criptografia de vídeo em relação à qualquer uma dentre uma variedade de aplicações

de multimídia, como difusões por televisão aberta, transmissões por televisão a cabo, transmissões por televisão via satélite, transmissões de vídeo por fluxo contínuo, por exemplo, por meio da Internet, codificação de dados de vídeo digital para armazenamento em um meio de armazenamento de dados, decodificação de dados de vídeo digital armazenados em um meio de armazenamento de dados ou outras aplicações. Em alguns exemplos, o sistema 10 pode ser configurado para suportar a transmissão de vídeo unidirecional ou bidirecional para suportar aplicações como fluxo de vídeo, reprodução de vídeo, difusão de vídeo, e/ou telefonia por vídeo.

[0048] Ademais, no exemplo da Figura 1, o sistema de criptografia de vídeo 10 inclui um dispositivo de geração de arquivo 34. O dispositivo de geração de arquivo 34 pode receber dados de vídeo codificados gerados pelo dispositivo de fonte 12. O dispositivo de geração de arquivo 34 pode gerar um arquivo que inclui os dados de vídeo codificados. O dispositivo de destino 14 pode receber o arquivo gerado pelo dispositivo de geração de arquivo 34. Em vários exemplos, o dispositivo de geração de arquivo 34 pode incluir vários tipos de dispositivos de computação. Por exemplo, o dispositivo de geração de arquivo 34 pode compreender um dispositivo de codificação de vídeo, um Elemento de Rede Ciente de Mídia (MANE), um dispositivo de computação de servidor, um dispositivo de computação pessoal, um dispositivo de computação para fins específicos, um dispositivo de computação comercial ou um outro tipo de dispositivo de computação. Em alguns exemplos, o dispositivo de geração de arquivo 34 é parte de uma rede de entrega de conteúdo. O dispositivo de geração de arquivo 34 pode receber os dados de vídeo codificados do dispositivo de fonte 12 por meio de um canal como o enlace 16. Ademais, o dispositivo de

destino 14 pode receber o arquivo do dispositivo de geração de arquivo 34 por meio de um canal como enlace 16. O dispositivo de geração de arquivo 34 pode ser considerado um dispositivo de vídeo. Conforme mostrado no exemplo da Figura 1, o dispositivo de geração de arquivo 34 pode compreender uma memória 31 configurada para armazenar um arquivo que contém conteúdo de vídeo codificado.

[0049] Em outros exemplos, o dispositivo de fonte 12 ou um outro dispositivo de computação pode gerar um arquivo que inclui os dados de vídeo codificados. No entanto, para facilitar a explicação, esta revelação descreve o dispositivo de geração de arquivo 34 à medida que gera o arquivo. Não obstante, deve-se compreender que tais descrições são aplicáveis aos dispositivos de computação em geral.

[0050] O codificador de vídeo 20 e o decodificador de vídeo 30 podem operar de acordo com um padrão de compactação de vídeo, como o padrão de Codificação de Vídeo de Alta Eficiência (HEVC) ou uma extensão do mesmo. O padrão HEVC também pode ser referido como ISO/IEC 23008-2. Recentemente, o projeto de HEVC foi finalizado pelo Time Colaborativo Conjunto em Codificação de Vídeo (JCT-VC) do ITU-T Grupo de Especialistas em Codificação de Vídeo (VCEG) e Grupo de Especialistas em Imagem em Movimento ISO/IEC (MPEG). A última especificação do rascunho de HEVC, e referido como HEVC WD doravante, está disponível em http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip. A extensão de múltiplas vistas para HEVC, ou seja MV-HEVC, também foi desenvolvida pelo JCT-3V. O Rascunho de Trabalho (WD) recente de MV-HEVC, intitulado "MV-HEVC Draft Text 5" e referido como MV-HEVC WD5 doravante, está disponível em [Petição 870180157944, de 03/12/2018, pág. 29/128](http://phenix.it-</p>
</div>
<div data-bbox=)

sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1004-v6.zip. A extensão escalável para HEVC, chamada de SHVC, também foi desenvolvida pela JCT-VC. Um Rascunho de Trabalho (WD) recente de SHVC, intitulado "High efficiency video coding (HEVC) scalable extension draft 3" e referido como SHVC WD3 doravante, está disponível em [http://phenix.it-](http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1008-v3.zip)

http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1005-v3.zip. Um Rascunho de Trabalho (WD) recente da extensão de faixa de HEVC, está disponível em [http://phenix.int-](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1005-v3.zip)

[evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1005-v3.zip](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1005-v3.zip). Um Rascunho de Trabalho (WD) recente da extensão 3D de HEVC, ou seja, 3D-HEVC, intitulado "3D-HEVC Draft Text 1" está disponível em http://phenix.int-evry.fr/jct2/doc_end_user/documents/5_Vienna/wg11/JCT3V-E1001-v3.zip. O codificador de vídeo 20 e o decodificador de vídeo 30 podem operar de acordo com um ou mais desses padrões ou outros padrões. Tais outros padrões de criptografia de vídeo incluem ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 ou ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual, ITU-T H.264 ou ISO/IEC MPEG-4 AVC, incluindo suas extensões de Codificação de Vídeo Escalonável (SVC) e Codificação de Vídeo de Múltiplas Vistas (MVC).

[0051] Alternativamente, o codificador de vídeo 20 e o decodificador de vídeo 30 podem operar de acordo com outros padrões proprietários e industriais, como o padrão ITU-T H.264, alternativamente referido como MPEG-4, Parte 10, Codificação de Vídeo Avançada (AVC) ou extensões de tais padrões. As técnicas desta revelação, no entanto, não se limitam a qualquer padrão de criptografia específico. Os padrões de criptografia de vídeo incluem ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 ou ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T

H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual e ITU-T H.264 (também conhecido como ISO/IEC MPEG-4 AVC), incluindo suas extensões de Codificação de Vídeo Escalonável (SVC) e Codificação de Vídeo de Múltiplas Vistas (MVC).

[0052] Em geral, em HEVC, um quadro de vídeo ou figuração pode ser dividido em uma sequência de treeblocks ou as maiores unidades de criptografia (LCU), que incluem amostras tanto luma quanto croma. Os treeblocks também podem ser referidos como Unidades de Árvore de Criptografia (CTUs). Um treeblock tem uma finalidade semelhante como um macrobloco do padrão H.264/AVC. Uma fatia inclui um número de treeblocks consecutivos na ordem de criptografia. Um quadro de vídeo ou uma figuração pode ser particionado em uma ou mais fatias. Cada treeblock pode ser dividido em unidades de criptografia (CUs) de acordo com um quadtree. Por exemplo, um treeblock, como um nó raiz do quadtree, pode ser dividido em quatro nós filhos, e cada nó filho pode, por sua vez, ser um nó pai e pode se dividir em outros quatro nós filhos. Um nó filho não dividido final, como um nó folha do quadtree, compreende um nó de criptografia, isto é, um bloco de vídeo criptografado. Os dados de sintaxe associados a um fluxo de bits criptografado podem definir um número máximo de vezes que um treeblock pode ser dividido, e também pode definir um tamanho mínimo dos nós de criptografia.

[0053] Uma CU inclui um nó de criptografia e unidades de predição (PUs) e unidades de transformada (TUs) associadas ao nó de criptografia. Um tamanho da CU corresponde a um tamanho do nó de criptografia e deve ser quadrado em formato. O tamanho da CU pode variar de pixels de 8x8 até o tamanho do treeblock com um máximo de pixels de 64x64 ou maiores. Cada CU pode conter uma ou mais PUs e uma ou mais TUs. Os dados de sintaxe associados a uma CU podem descrever, por exemplo, partição da CU em uma ou mais PUs.

Os modos de partição podem diferir entre a possibilidade de a CU ser pulada ou ser codificada em modo direto, codificada em modo intrapredição, ou codificada em modo interpredição. As PUs podem ser particionadas para serem não quadradas em formato. Os dados de sintaxe associados a uma CU também podem descrever, por exemplo, partição da CU em uma ou mais TUs de acordo com um quadtree. Uma TU pode ser quadrada ou não quadrada em formato.

[0054] O padrão HEVC permite transformações de acordo com TUs, que podem ser diferentes para diferentes CUs. As TUs são tipicamente dimensionadas com base no tamanho de PUs em uma dada CU definida para uma LCU particionada, embora esse nem sempre seja o caso. As TUs são tipicamente do mesmo tamanho ou menores que as PUs. Em alguns exemplos, as amostras residuais que correspondem a uma CU podem ser subdivididas em unidades menores com o uso de uma estrutura de quadtree conhecida como "quadtree residual" (RQT). Os nós folhas do RQT podem ser referidos como TUs. Os valores de diferença de pixel associados às TUs podem ser transformados para produzir coeficientes de transformada, que podem ser quantizados.

[0055] Em geral, uma PU inclui dados relacionados ao processo de predição. Por exemplo, quando a PU for codificada em modo intra, a PU pode incluir dados que descrevem um modo intrapredição para a PU. Como um outro exemplo, quando a PU for codificada em modo inter, a PU pode incluir dados que definem um vetor de movimento para a PU. Os dados que definem o vetor de movimento para uma PU podem descrever, por exemplo, um componente horizontal do vetor de movimento, um componente vertical do vetor de movimento, uma resolução para o vetor de movimento (por exemplo, precisão de um quarto de pixel ou precisão de um oitavo de pixel), uma figuração de referência para a qual o vetor de movimento

aponta, e/ou uma lista de figuração de referência (por exemplo, Lista 0, Lista 1) para o vetor de movimento.

[0056] Em geral, uma TU é usada para a transformada e os processos de quantização. Uma dada CU que tem uma ou mais PUs pode incluir também uma ou mais unidades de transformada (TUs). Seguindo-se a predição, o codificador de vídeo 20 pode calcular valores residuais que correspondem à PU. Os valores residuais compreendem valores de diferença de pixel que podem ser transformados em coeficientes de transformada, quantizados e varridos com o uso das TUs para produzir coeficientes de transformada em série para a criptografia por entropia. Esta revelação usa tipicamente o termo "bloco de vídeo" para se referir a um nó de criptografia (isto é, bloco de criptografia) de uma CU. Em alguns casos específicos, esta revelação também pode usar o termo "bloco de vídeo" para se referir a um treeblock, isto é, LCU, ou uma CU, que inclui um nó de criptografia e PUs e TUs.

[0057] Uma sequência de vídeo inclui tipicamente uma série de quadros de vídeo ou figurações. Cada fatia de uma figuração pode incluir dados de sintaxe de fatia que descrevem um modo de codificação para a respectiva fatia. O codificador de vídeo 20 opera tipicamente em blocos de vídeo nas fatias de vídeo individuais a fim de codificar os dados de vídeo. Um bloco de vídeo pode corresponder a um nó de criptografia em uma CU. Os blocos de vídeo podem ter tamanhos fixos ou variados, e podem diferir em tamanho de acordo com um padrão de criptografia especificado.

[0058] Seguindo-se a codificação intrapreditiva ou interpredictiva com o uso das PUs de uma CU, o codificador de vídeo 20 pode calcular dados residuais para as TUs da CU. As PUs podem compreender dados de pixel no domínio espacial (também referidos como o domínio de pixel) e as TUs podem

compreender coeficientes no domínio de transformada seguidos por uma transformada, por exemplo, uma transformada de cosseno discreta (DCT), uma transformada de número inteiro, uma transformada de ondeleta ou uma transformada conceitualmente semelhante aos dados de vídeo residuais. Os dados residuais podem corresponder às diferenças de pixel entre pixels da figuração não codificada e valores de predição que correspondem às PUs. O codificador de vídeo 20 pode formar as TUs que incluem os dados residuais para a CU e, então, transformar as TUs para produzir coeficientes de transformada para a CU.

[0059] Seguindo-se quaisquer transformadas para produzir coeficientes de transformada, o codificador de vídeo 20 pode realizar a quantização dos coeficientes de transformada. A quantização se refere, em geral, a um processo no qual os coeficientes de transformada são quantizados para reduzir possivelmente a quantidade de dados usados para representar os coeficientes, fornecendo mais compactação. O processo de quantização pode reduzir a profundidade de bit associada a alguns ou todos os coeficientes.

[0060] Após a varredura dos coeficientes de transformada quantizados para formar um vetor unidimensional, o codificador de vídeo 20 pode codificar por entropia o vetor unidimensional, por exemplo, de acordo com a codificação de comprimento variável adaptativa a contexto (CAVLC), codificação aritmética binária adaptativa a contexto (CABAC), codificação aritmética binária adaptativa a contexto baseada em sintaxe (SBAC), codificação por Entropia de Partição de Intervalo de Probabilidade (PIPE) ou uma outra metodologia de codificação por entropia. O codificador de vídeo 20 também pode codificar por entropia elementos de sintaxe associados aos dados de vídeo

codificados para uso pelo decodificador de vídeo 30 na decodificação dos dados de vídeo.

[0061] O codificador de vídeo 20 pode produzir um fluxo de bits que inclui uma sequência de bits que forma uma representação de figurações criptografadas e dados associados. O termo "fluxo de bits" pode ser um termo coletivo usado para se referir tanto a um fluxo de unidade de Camada de Abstração de Rede (NAL) (por exemplo, uma sequência de unidades de NAL) ou um fluxo de bytes (por exemplo, uma encapsulação de um fluxo de unidade de NAL que contém prefixos de código de partida e unidades de NAL conforme especificadas pelo Anexo B do padrão HEVC). Uma unidade de NAL é uma estrutura de sintaxe que contém uma indicação do tipo de dados na unidade de NAL e bytes que contêm esses dados na forma de uma carga útil de sequência de bytes bruta (RBSP) interespersada conforme necessário com bits de prevenção de emulação. Cada uma das unidades de NAL pode incluir um cabeçalho de unidade de NAL e pode encapsular uma RBSP. O cabeçalho de unidade de NAL pode incluir um elemento de sintaxe que indica um código tipo unidade de NAL. O código tipo unidade de NAL especificado pelo cabeçalho de unidade de NAL de uma unidade de NAL indica o tipo da unidade de NAL. Uma RBSP pode ser uma estrutura de sintaxe que contém um número inteiro de bytes que é encapsulado em uma unidade de NAL. Em algumas ocorrências, um RBSP inclui zero bit.

[0062] Diferentes tipos de unidades de NAL pode encapsular diferentes tipos de RBSPs. Por exemplo, um primeiro tipo de unidade de NAL pode encapsular um RBSP para um conjunto de parâmetro de figuração (PPS), um segundo tipo de unidade de NAL pode encapsular um RBSP para um segmento de fatia, um terceiro tipo de unidade de NAL pode encapsular um RBSP para Informações de Intensificação Complementar

(SEI), e assim por diante. As unidades de NAL que encapsulam as RBSPs para os dados de criptografia de vídeo (em oposição às RBSPs para conjuntos de parâmetros e mensagens de SEI) podem ser referidas como unidades de NAL de camada de criptografia de vídeo (VCL). As unidades de NAL que contêm conjuntos de parâmetros (por exemplo, conjuntos de parâmetros de vídeo (VPSs), conjuntos de parâmetros de sequência (SPSs), PPSs, ou outros tipos de conjuntos de parâmetros) podem ser referidas como unidades de NAL de conjunto de parâmetro.

[0063] Esta revelação pode se referir a uma unidade de NAL que encapsula um RBSP para uma fatia de segmento como uma unidade de NAL de fatia criptografada. Conforme definido no HEVC WD, um segmento de fatia é um número inteiro de CTUs ordenadas consecutivamente em varredura lado a lado e contidas em uma única unidade de NAL. Em contrapartida, no HEVC WD, uma fatia pode ser um número inteiro de CTUs contidas em um segmento de fatia independente e todos os segmentos de fatia dependentes subsequentes (caso haja) que precede o próximo segmento de fatia independente (caso haja) na mesma unidade de acesso. Um segmento de fatia independente é um segmento de fatia para o qual os valores dos elementos de sintaxe do cabeçalho de segmento de fatia não são inferidos a partir dos valores para um segmento de fatia anterior. Um segmento de fatia dependente é um segmento de fatia para o qual os valores dos mesmos elementos de sintaxe do cabeçalho de segmento de fatia são inferidos a partir dos valores para o segmento de fatia independente anterior na ordem de decodificação. O RBSP de uma unidade de NAL de fatia criptografada pode incluir um cabeçalho de segmento de fatia e dados de fatia. Um cabeçalho de segmento de fatia é uma parte de um segmento de fatia criptografado que contém os elementos de dados que pertencem

à primeira ou todas as CTUs representadas no segmento de fatia. Um cabeçalho de fatia é um cabeçalho de segmento de fatia do segmento de fatia independente que é um segmento de fatia atual ou o segmento de fatia independente mais recente que precede um segmento de fatia dependente atual na ordem de decodificação.

[0064] O decodificador de vídeo 30 pode receber um fluxo de bits gerado pelo codificador de vídeo 20. Além disso, o decodificador de vídeo 30 pode analisar o fluxo de bits para obter elementos de sintaxe a partir do fluxo de bits. O decodificador de vídeo 30 pode reconstruir as figurações dos dados de vídeo com base pelo menos em parte nos elementos de sintaxe obtidos do fluxo de bits. O processo para reconstruir os dados de vídeo pode ser recíproco, em geral, para o processo realizado pelo codificador de vídeo 20. Por exemplo, o decodificador de vídeo 30 pode usar vetores de movimento de PUs para determinar blocos preditivos para as PUs de um CU atual. Além disso, o decodificador de vídeo 30 pode inverter os blocos de coeficiente de quantização de TUs da CU atual. O decodificador de vídeo 30 pode realizar transformadas inversas nos blocos de coeficiente para reconstruir blocos de transformada das TUs da CU atual. O decodificador de vídeo 30 pode reconstruir os blocos de criptografia da CU atual ao adicionar as amostras dos blocos preditivos para PUs da CU atual às amostras dos blocos de transformada correspondentes das TUs da CU atual. Ao reconstruir os blocos de criptografia para cada CU de uma figuração, o decodificador de vídeo 30 pode reconstruir a figuração.

[0065] Os formatos de arquivo e os padrões de formato de arquivo serão brevemente discutidos. Os padrões de formato de arquivo incluem o formato de arquivo de mídia de base da ISO (ISOBMFF, ISO/IEC 14496-12, doravante,

"ISO/IEC 14496-12") e outros padrões de formato de arquivo derivados de ISO/BMFF, incluindo formato de arquivo MPEG-4 (ISO/IEC 14496-14), formato de arquivo 3 GPP (3 GPP TS 26.244) e formato de arquivo AVC (ISO/IEC 14496-15, doravante "ISO/IEC 14496-15"). Desse modo, ISO/IEC 14496-12 especifica o formato de arquivo de mídia de base da ISO. Outros documentos estendem o formato de arquivo de mídia de base da ISO para aplicações específicas. Por exemplo, ISO/IEC 14496-15 descreve o transporte do vídeo estruturado em unidade de NAL no formato de arquivo de mídia de base da ISO. H.264/AVC e HEVC, assim como suas extensões, são exemplos do vídeo estruturado em unidade de NAL. ISO/IEC 14496-15 inclui seções que descrevem o transporte de unidades de NAL H.264/AVC. Adicionalmente, a seção 8 de ISO/IEC 14496-15 descreve o transporte de unidades de NAL HEVC. Desse modo, a seção 8 de ISO/IEC 14496-15 é dita para descrever o formato de arquivo HEVC. A discussão abaixo se baseia na versão recentemente integrada de 14496-12, embutida em N14574.

[0066] ISO/BMFF é usado como a base para muitos formatos de encapsulação de codec, como o formato de arquivo AVC, assim como para muitos formatos de **contêiner** de multimídia, como o formato de arquivo MPEG-4, o formato de arquivo 3 GPP (3GP) e o formato de arquivo DVB. Além da mídia contínua, como áudio e vídeo, a mídia estática, como imagens, assim como metadados, pode ser armazenada em um arquivo em conformidade com ISO/BMFF. Os arquivos estruturados de acordo com ISO/BMFF podem ser usados para muitos fins, incluindo reprodução de arquivo de mídia local, transferência por download progressiva de um arquivo remoto, segmentos para Streaming Adaptativo Dinâmico em HTTP (DASH), **contêiners** para o conteúdo a ser transmitido continuamente e suas instruções de empacotamento e gravação de fluxos de mídia em tempo real recebidos. Desse modo, embora originalmente

projetado para armazenamento, ISOBMFF comprovou ser valioso para a transmissão contínua, por exemplo, para o download progressivo ou DASH. Para fins de transmissão contínua, os fragmentos de filme definidos em ISOBMFF podem ser usados. Além da mídia contínua, como áudio e vídeo, a mídia estática, como imagens, assim como metadados, pode ser armazenada em um arquivo em conformidade com ISOBMFF.

[0067] Um arquivo em conformidade com o formato de arquivo HEVC pode compreender uma série de objetos, chamados de caixas. Uma caixa pode ser um bloco de construção orientado por objeto definida por um identificador de tipo único e comprimento. Uma caixa é a estrutura de sintaxe elementar em ISOBMFF e pode incluir um tipo de caixa codificado por quatro caracteres, uma contagem de byte da caixa e uma carga útil. Em outras palavras, uma caixa pode ser uma estrutura de sintaxe que compreende um tipo de caixa criptografada, uma contagem de byte da caixa e uma carga útil. Em algumas ocasiões, todos os dados em um arquivo em conformidade com o formato de arquivo HEVC podem estar contidos nas caixas e pode não haver dados no arquivo que não está em uma caixa. Desse modo, um arquivo de ISOBMFF pode consistir em uma sequência de caixas, e as caixas podem conter outras caixas. Por exemplo, a carga útil de uma caixa pode incluir uma ou mais caixas adicionais. A Figura 6A, a Figura 6B, a Figura 6C, a Figura 7A, a Figura 7B e a Figura 7C, descritas em detalhes em outro lugar nesta revelação, mostram caixas exemplificativas dentro de um arquivo, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação.

[0068] Um arquivo em conformidade com ISOBMFF pode incluir vários tipos de caixas. Por exemplo, um arquivo em conformidade com ISOBMFF pode incluir uma caixa do tipo arquivo, uma caixa de dados de mídia, uma caixa de filme, uma caixa de fragmento de filme, e assim por diante. Nesse

exemplo, uma caixa do tipo arquivo inclui informações de compatibilidade e de tipo de arquivo. Uma caixa de dados de mídia pode conter amostras (por exemplo, figurações criptografadas). Uma caixa de filme ("moov") contém metadados para fluxos de mídia contínuos presente no arquivo. Cada um dos fluxos de mídia contínuos pode ser representado no arquivo como uma **faixa**. Por exemplo, uma caixa de filme pode conter metadados relacionados a um filme (por exemplo, relações lógicas e de temporização entre amostras, e também ponteiros para locais de amostras). As caixas de filme podem incluir diversos tipos de subcaixas. As subcaixas em uma caixa de filme podem incluir uma ou mais caixas de faixa. Uma caixa de faixa pode incluir informações sobre uma faixa individual de um filme. Uma caixa de faixa pode incluir uma caixa de cabeçalho de faixa que especifica informações gerais de uma única faixa. Além disso, uma caixa de faixa pode incluir uma caixa de mídia que contém uma caixa de informações de mídia. A caixa de informações de mídia pode incluir uma caixa de tabela de amostra que contém dados com indexação de amostras de mídia na faixa. As informações na caixa de tabela de amostra podem ser usadas para localizar amostras no tempo e, para cada uma das amostras da faixa, um tipo, tamanho, contêiner e deslocamento para aquele contêiner da amostra. Desse modo, os metadados para uma faixa são confinados em uma Caixa de faixa ("trak"), enquanto o conteúdo de mídia de uma faixa é confinado em uma caixa de dados de mídia ("mdat") ou diretamente em um arquivo separado. O conteúdo de mídia para faixas compreende ou consiste em uma sequência de amostras, como unidades de acesso de áudio ou vídeo.

[0069] ISOBMFF especifica os seguintes tipos de faixas: uma faixa de mídia, que contém um fluxo de mídia elementar, uma faixa de alusão, que inclui instruções de

transmissão de mídia ou representa um fluxo de pacote recebido, e uma faixa de metadados temporizados, que compreende metadados com tempo sincronizado. Os metadados para cada faixa incluem uma lista de entradas de descrição de amostra, sendo que cada uma fornece o formato de criptografia ou encapsulação usado na faixa e os dados de inicialização usados para processar esse formato. Cada amostra é associada a uma dentre as entradas de descrição de amostra da faixa.

[0070] ISOBMFF possibilita a especificação de metadados específicos de amostra com vários mecanismos. As caixas específicas dentro da caixa de tabela de amostra ("stbl") foram padronizadas para responder às necessidades comuns. A caixa de tabela de amostra contém uma tabela de amostra que contém todas as indexações de tempo e dados das amostras de mídia em uma faixa. Com o uso das tabelas na caixa de tabela de amostra, pode ser possível localizar amostras no tempo, determinar seu tipo (por exemplo quadro I ou não), e determinar seu tamanho, contêiner e deslocamento para esse contêiner.

[0071] Por exemplo, uma caixa de Amostra de Sincronização ("stss") é uma caixa em uma caixa de Tabela de Amostra. A caixa de Amostra de Sincronização é usada para listar as amostras de acesso aleatório da faixa. Esta revelação pode se referir a uma amostra listada pela caixa de Amostra de Sincronização como uma amostra de sincronização. Em um outro exemplo, um mecanismo de agrupamento de amostra possibilita o mapeamento de amostras de acordo com um tipo de agrupamento de quatro caracteres em grupos de amostras que compartilham a mesma propriedade especificada como uma entrada de descrição de grupo de amostra no arquivo. Diversos tipos de agrupamento foram especificados em ISOBMFF.

[0072] Uma caixa de fragmento de filme é uma caixa de nível de topo. Cada caixa de fragmento de filme fornece informações que estavam anteriormente na caixa de filme. Uma caixa de fragmento de filme pode conter uma ou mais caixas de fragmento de faixa ("traf"). Dentro do Fragmento de Filme há um conjunto de fragmentos de faixa, zero ou mais por faixa. Os fragmentos de faixa, por sua vez, contêm zero ou mais faixa reproduzidas, cada uma das quais documenta uma operação contígua de amostras para essa faixa. Por exemplo, a cada faixa reproduzida pode conter amostras de figurações que são contíguas em uma determinada ordem, como ordem de decodificação. Uma caixa de fragmento de faixa é definida na especificação 14996-12 e compreende metadados para um ou mais fragmentos de faixa. Por exemplo, uma caixa de fragmento de faixa pode incluir um caixa de cabeçalho de fragmento de faixa que indica um ID de faixa, um deslocamento de dado de base, um índice de descrição de amostra, uma duração de amostra padrão, um tamanho de amostra padrão e sinalizadores de amostra padrão. Uma caixa de fragmento de faixa pode incluir uma ou mais caixas operadas em fragmento de faixa, cada uma documentando um conjunto contíguo de amostras para uma faixa. Por exemplo, uma caixa de fragmento de faixa pode incluir elementos de sintaxe que indica uma contagem de amostra, um deslocamento de dados, sinalizadores de amostra, uma duração de amostra, um tamanho de amostra, deslocamento de tempo de composição de amostra, e assim por diante. Dentro dessas estruturas, muitos campos são opcionais e podem ser padronizados.

[0073] Uma caixa de tabela de amostra pode incluir uma ou mais caixas de SampleToGroup e uma ou mais caixas de descrição de grupo de amostra (isto é, caixas de SampleGroupDescription). Uma caixa de SampleToGroup pode ser usada para determinar um grupo de amostra ao qual uma amostra

pertence, juntamente com uma descrição associada ao grupo de amostra. Em outras palavras, uma caixa de SampleToGroup pode indicar um grupo ao qual uma amostra pertence. Uma caixa de SampleToGroup pode ter um tipo de caixa "sbgp". Uma caixa de SampleToGroup pode incluir um elemento de tipo de agrupamento (por exemplo, tipo de agrupamento). Em algumas ocasiões, nesta revelação, um elemento de uma caixa também pode ser referido como um elemento de sintaxe. O elemento de tipo de agrupamento pode ser um número inteiro que identifica um tipo (isto é, um critério usado para formar os grupos de amostra) de um agrupamento de amostra. Ademais, uma caixa de SampleToGroup pode incluir uma ou mais entradas (isto é, entradas de grupo de amostra). Cada entrada de grupo de amostra em uma caixa de SampleToGroup pode ser associada a uma série de amostras consecutivas não sobrepostas diferentes na faixa. Cada entrada de grupo de amostra pode indicar um elemento de contagem de amostra (por exemplo, contagem de amostra) e um elemento de índice de descrição de grupo (por exemplo, índice de descrição de grupo). O elemento de contagem de amostra de uma entrada de grupo de amostra pode indicar um número de amostras associado à entrada de grupo de amostra. Em outras palavras, o elemento de contagem de amostra da entrada de grupo de amostra pode ser um número inteiro que fornece o número de amostras consecutivas com o mesmo descritor de grupo de amostra. O elemento de índice de descrição de grupo pode identificar, em uma caixa de SampleGroupDescription, uma entrada de descrição de grupo que contém uma descrição das amostras associadas à entrada de grupo de amostra. O elemento de índice de descrição de grupos de múltiplas entradas de grupo de amostra pode identificar a mesma caixa de SampleGroupDescription.

[0074] Conforme indicado brevemente acima, a caixa de SampleToGroup também pode incluir um elemento de

sintaxe de `grouping_type_parameter`. O elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` pode ser denotado como `grouping_type_parameter`. O elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` é uma indicação de um subtipo do agrupamento de amostra. Há três locais em ISO/IEC 14496-15 com o uso de `grouping_type_parameter`, o primeiro, como parte da especificação finalizada (do formato de arquivo MVC), os outros dois como partes de especificações de subdesenvolvimento:

1) Na cláusula B.5 (Agrupamento de amostra de prioridade de vista) de Wang et al., "Carriage of AVC based 3D video excluding MVC, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N14837, outubro de 2014, (Texto de 14496-15 2014 PDAM 2 AVC based 3D video excluding MVC), doravante, N14837, e versões anteriores de 14496-15 que tem o formato de arquivo MVC nesse:

Se a versão 1 da Caixa de Amostra para Grupo for usada e a caixa de Atribuição de Prioridade de Vista URI estiver presente na amostra de entrada, `grouping_type_parameter` é um índice baseado em 1 para a caixa de Atribuição de Prioridade de Vista MVC URI.

2) Na cláusula 7.2.6 (Grupos de amostra em pontos de recuperação de acesso aleatório e pontos de acesso aleatório) de N14837 (Texto de 14496-15 2014 PDAM 2 AVC based 3D video excluding MVC):

Quando a versão 1 da `SampleToGroupBox` for usada para o agrupamento de amostra de ponto de acesso aleatório, o `grouping_type_parameter` especifica o valor de id de camada da camada(s) ou da vista(s)

que são atualizadas na amostra associada.

3) Na cláusula 10.6 (Grupo de amostra de ponto de acesso de corrente) de N14574 (ISO/IEC 14496-12 Amd.4 Improved audio support):

Um ponto de acesso de corrente, conforme definido no Anexo I, possibilita o acesso aleatório em um contêiner de fluxo (ou fluxos) de mídia. O agrupamento de amostra de SAP identifica amostras (cujo primeiro byte é a posição ISAU para um SAP conforme especificado no Anexo I) como sendo do tipo SAP indicado.

A sintaxe e a semântica do `grouping_type_parameter` são especificadas conforme especificados.

```
{
unsigned int (28) target_layers;
unsigned int (4) layer_id_method_idc;
}
```

`target_layers` especifica as camadas alvo para os SAPs indicados de acordo com o Anexo I. A semântica de `target_layers` depende do valor de `layer_id_method_idc`. Quando

`layer_id_method_idc` for igual a 0, `target_layers` é reservado.

`layer_id_method_idc` especifica a semântica de `target_layers`. `layer_id_method_idc` igual a 0 especifica que as `target_layers` consistem em todas as camadas representadas pela faixa. `layer_id_method_idc` não igual a 0 é especificado por especificações de formato de mídia derivadas.

[0075] Também há alguns casos no texto 14496-12

mais recente que usam o elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter`. Por exemplo, a cláusula 8.8.13.1 Caixa de Atribuição de Nível e a cláusula 8.8.16.1 Caixa de Propriedades de Sequência de Partida Alternativa usam o elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter`.

[0076] Alguns aspectos da sinalização atual de grupos de amostra em ISOBMFF (isto é, a caixa de `SampleGroupDescription` e a caixa de `SampleToGroup`) não estão claros ou não funcionam quando a versão das caixas de `SampleToGroup` for igual a 1. Por exemplo, a sintaxe da caixa de Amostra para Grupo é conforme segue:

```
aligned(8) class SampleToGroupBox
extends FullBox ('sbgp', version, 0)
{
  unsigned int(32) grouping_type;
  if (version == 1) {
    unsigned int(32) grouping_type_parameter;
    1.
    unsigned int(32) entry_count;
    para (i=1; i <= entry_count; i++)
    {
      unsigned int(32) sample_count;
      unsigned int(32) group_description_index;
    }
  }
}
```

[0077] A semântica de `grouping_type` e `grouping_type_parameter` é conforme segue:

`Grouping_type` um número inteiro que identifica o tipo (isto é, critério usado para formar os grupos de amostra) do agrupamento de amostra e o vincula a sua tabela de descrição de grupo de amostra com o mesmo valor para tipo de agrupamento. No máximo, uma ocorrência dessa

caixa com o mesmo valor para `grouping_type` (e, se usada, `grouping_type_parameter`) deve existir para uma faixa.

`grouping_type_parameter` é uma indicação do subtipo do agrupamento.

[0078] Portanto, o tipo de agrupamento de um grupo de amostra de versão 1 pode consistir tanto em `grouping_type` quanto `grouping_type_parameter`.

[0079] Ademais, há a descrição da caixa de `SampleToGroup` a seguir na especificação 14496-12:

Pode haver múltiplas ocorrências dessa caixa se houver mais do que um agrupamento de amostra para as amostras em uma faixa. Cada ocasião da caixa de `SampleToGroup` tem um código de tipo que distingue diferentes agrupamentos de amostra. [START 1] Em uma faixa, deve haver, no máximo, uma ocorrência dessa caixa com um tipo de agrupamento específico. [END 1] [START 2] O `SampleGroupDescription` associado deve indicar o mesmo valor para o tipo de agrupamento. [END 2]

[0080] Nessa descrição da caixa de `SampleToGroup`, o código de tipo é, de fato, apenas o tipo de agrupamento, que não inclui o sub-type `grouping_type_parameter`. Embora, por outro lado, seja baseado no texto entre [START 1] e [END 1] acima, o tipo de agrupamento consiste tanto em `grouping_type` quanto `grouping_type_parameter`. Embora novamente, seja baseado no texto entre [START 2] e [END 2] acima, o tipo de agrupamento consiste novamente apenas o `grouping_type`.

[0081] A sintaxe do grupo de amostra caixa de Descrição é conforme segue:

```
aligned (8) class SampleGroupDescriptionBox
(unsigned int(32) handler_type)
```

```

        extends FullBox ('sgpd', version, 0) {
            unsigned int(32) grouping_type;
            if (version==1) { unsigned int(32)
default_length; } if (version>=2) {
            unsigned int(32)
            default_sample_description_index;
        }
            unsigned int(32) entry_count;
            int i;
            for (i = 1; i <= entry_count; i++) {
                if (version==1) {
                    if (default_length==0) {
                        unsigned int (32) description_length;
                    }
                }
                SampleGroupEntry (grouping_type);
                // uma ocorrência de uma classe derivada de
SampleGroupEntry
                // que é adequada e permitida para o tipo de mídia
            }
        }

```

[0082] Conforme pode ser visto, no subtipo de agrupamento de amostra (isto é, `grouping_type_parameter`) existe na caixa de `SampleGroupDescription`. Desse modo, não há como ter múltiplas caixas de `SampleGroupDescription` em uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa com o mesmo valor do tipo de agrupamento (e diferentes valores de `grpuping_type_parameter`) de modo que haja um mapeamento de um para um entre as caixas de `SampleToGroup` e as caixas de `SampleGroupDescription` quando o subagrupamento for usado com as caixas de `SampleToGroup` da versão 1.

[0083] Ademais, há a descrição a seguir da caixa de Descrição de Amostra na especificação 14496-12:

Pode haver múltiplas ocorrências dessa caixa se houver mais do que um agrupamento de amostra para as amostras em uma faixa. Cada ocasião da caixa de SampleGroupDescription tem um código de tipo que distingue diferentes agrupamentos de amostra. Em uma faixa, deve haver, no máximo, uma ocorrência dessa caixa com um tipo de agrupamento específico. SampleToGroup associado deve indicar o mesmo valor para o tipo de agrupamento.

A partir desse texto, tanto o código de tipo quanto o tipo de agrupamento devem ser apenas o tipo de agrupamento, não incluindo o sub-type grouping_type_parameter.

[0084] Uma descrição resumida das técnicas desta revelação é dado abaixo, com uma implantação detalhada de alguns métodos fornecidos em seções anteriores. Algumas dessas técnicas podem ser aplicadas independentemente e algumas dessas podem ser aplicadas em combinação. As técnicas específicas desta revelação prescrevem exigências às quais os arquivos pertencem para formato de arquivo que devem se conformar. Por exemplo, se um arquivo não satisfizer uma das exigências, o arquivo não se conforma ao formato de arquivo.

[0085] De acordo com uma primeira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descrita acima podem ser tratadas ao remover o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter da sintaxe de caixa de Amostra para Grupo. Desse modo, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento pode ser o único elemento de sintaxe que indica o tipo de agrupamento de uma caixa de Amostra para Grupo.

[0086] De acordo com uma segunda técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza

relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descritos acima podem ser tratadas ao adicionar um elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` para a sintaxe da caixa de Descrição de Grupo de Amostra quando a versão da caixa de Descrição de Grupo de Amostra for 1. Com esse exemplo, há uma relação de um para um entre caixas de Descrição de Grupo de Amostra e caixas de Amostra para Grupo de modo que as caixas de Descrição de Grupo de Amostra e as caixas de Amostra para Grupo possam ser compatíveis com um valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento e do elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter`, caso presente. Por exemplo, a sintaxe da caixa de Descrição de Grupo de Amostra pode ser modificada de modo que a caixa de Descrição de Grupo de Amostra possa incluir um elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter`. Nesse exemplo, uma caixa de Amostra para Grupo pode corresponder a uma caixa de Descrição de Grupo de Amostra se o valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento da caixa de Amostra para Grupo for compatível com o valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento da caixa de Descrição de Grupo de Amostra e o valor do elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` da caixa de Amostra para Grupo for compatível com o valor do elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` da caixa de Descrição de Grupo.

[0087] De acordo com uma terceira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de grupo de amostra em ISOBMFF descritos acima podem ser tratadas ao definir que a relação entre caixa de `SampleGroupDescription` e caixa de `SampleToGroup` para o mesmo tipo de agrupamento seja 1 para N. De acordo com essa terceira técnica exemplificativa, um ou mais dos seguintes podem se aplicar. Em primeiro lugar, em uma caixa contêiner (por exemplo, "stbl" ou "tra") deve haver apenas uma caixa de `SampleGroupDescription` com um valor

específico do tipo de agrupamento e pode haver uma ou mais caixas de SampleToGroup associadas (por exemplo, correspondentes) com o mesmo valor de tipo de agrupamento. Por exemplo, o valor de um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma caixa de SampleGroupDescription pode ser igual a 3 e os valores de elementos de sintaxe do tipo de agrupamento em múltiplas caixas de SampleToGroup podem ter valores iguais a 3. Em alguns exemplos, a caixa contêiner pode incluir múltiplas caixas de SampleGroupDescription. Em pelo menos alguns tais exemplos, nenhuma das duas múltiplas caixas de SampleGroupDescription são permitidas a ter elementos de sintaxe do tipo de agrupamento que têm o mesmo valor.

[0088] Em segundo lugar, na terceira técnica exemplificativa desta revelação, quando houver mais múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma caixa contêiner, a versão de todas as caixas de SampleToGroup deve ser 1. Por exemplo, nesse exemplo, se duas caixas de SampleToGroup em uma caixa contêiner tiverem elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com valores iguais a 3, não é possível ter uma das caixas de SampleToGroup como uma caixa de SampleToGroup de versão 0. Em vez disso, nesse exemplo, ambas as duas caixas de SampleToGroup são caixas de SampleToGroup de versão 1. Portanto, nesse exemplo, ambas as duas caixas de SampleToGroup têm elementos de sintaxe de grouping_type_parameter. Desse modo, pode ser uma exigência de um formato de arquivo que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, cada uma das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1.

[0089] Em terceiro lugar, nessa técnica

exemplificativa desta revelação, quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento, o valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento deve ser restrito de modo que qualquer valor do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que é maior que 0 não esteja presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup. Em outras palavras, há uma restrição ou proibição construída no formato de arquivo que impede que duas ou mais caixas de SampleToGroup na mesma caixa contêiner tenham elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo com o mesmo valor maior que 0. Por exemplo, uma primeira caixa de SampleToGroup e uma segunda caixa de SampleToGroup podem ter, cada uma, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento com um valor igual a 4. Nesse exemplo, se a primeira caixa de SampleToGroup tiver um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo com um valor igual a 2, a segunda caixa de SampleToGroup pode não ter um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo com um valor igual a 2. Desse modo, nesse exemplo pode ser uma exigência do formato de arquivo que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, nenhuma das duas das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter os elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo tendo o mesmo valor maior que 0.

[0090] Desse modo, de acordo com um exemplo da terceira técnica desta revelação, um dispositivo, como dispositivo de fonte 12 ou dispositivo de geração de arquivo 34, pode gerar uma caixa contêiner (por exemplo, uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa) do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico. Como parte da geração da caixa contêiner, o dispositivo pode gerar, na caixa contêiner, uma caixa de

SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo. Cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrição para um respectivo grupo de amostra. A caixa de SampleGroupDescription inclui adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra. Nesse exemplo, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico. Ademais, nesse exemplo, o dispositivo pode gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup. Nesse exemplo, cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Adicionalmente, cada respectiva caixa de SampleToGroup inclui uma ou mais entradas de grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra compreende um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de a entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra. Cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo. Nesse exemplo, o dispositivo pode emitir o arquivo.

[0091] Um dispositivo para ler um arquivo, como dispositivo de destino 14 pode obter o arquivo e obter, por exemplo, ao analisar o arquivo, a caixa contêiner do arquivo. Por exemplo, no exemplo da Figura 1, o meio de armazenamento 29 do dispositivo de destino 14 pode ser configurado para

armazenar o arquivo. A unidade de análise de arquivo 31 do dispositivo de destino 14 pode ser configurada para obter a caixa contêiner a partir do arquivo. Nesse exemplo, o decodificador de vídeo 30 pode decodificar dados de vídeo codificados analisados a partir do arquivo.

[0092] De acordo com a terceira técnica exemplificativa desta revelação, pode ser uma exigência do formato de arquivo específico que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. No entanto, em alguns exemplos, o dispositivo pode gerar adicionalmente uma outra caixa de SampleGroupDescription que tem um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento diferente do valor específico.

[0093] Conforme indicado acima, o arquivo pode se conformar a um formato de arquivo específico. Além do mais, em alguns exemplos, pode ser uma exigência do formato de arquivo que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, cada uma das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1. Em outras palavras, quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico do tipo de agrupamento em uma caixa contêiner, a versão de todas as caixas de SampleToGroup deve ser 1. Ademais, em alguns exemplos, uma exigência do formato de arquivo é que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, nenhuma das duas das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter os elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo tendo o mesmo valor maior que 0. Em outras palavras, quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico do

tipo de agrupamento, o mesmo deve ser restrito de modo que qualquer valor de índice de descrição de grupo que seja maior que 0 não deva estar presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup. Em alguns exemplos, é uma exigência do formato de arquivo que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em um único rastro ou fragmento de faixa, nenhuma das duas dentre as múltiplas caixas de SampleToGroup tem o mesmo valor de um elemento de sintaxe de grouping_type_parameter.

[0094] A especificação de ISOBMFF especifica seis tipos de pontos de acesso de correntes (SAPs) para uso com DASH. Os primeiros dois tipos de SAP (tipos 1 e 2), correspondem às figurações de Atualização de Decodificação Instantânea (IDR) em H.264/AVC e HEVC. Uma figuração de IDR inclui apenas fatias I. As fatias I são fatias que podem incluir blocos intrapreditos, mas não blocos interpreditos. O terceiro tipo de SAP (tipo 3) corresponde a pontos de acesso aleatório de GOP aberto, isto é, figurações de Acesso de Enlace Quebrado (BLA) ou Acesso Aleatório Claro (CRA) em HEVC. As figurações de BLA e as figurações de CRA podem incluir apenas fatias I. As figurações que seguem uma figuração de CRA na ordem de decodificação, mas precedem a figuração de CRA na ordem de saída, podem usar figurações decodificadas antes da figuração de CRA por questão de referência. Uma figuração de BLA se origina tipicamente da união de fluxo de bits na posição de uma figuração de CRA, e no fluxo de bits unido a figuração de CRA de ponto de união é alterada para uma figuração de BLA. O quarto tipo de SAP (tipo 4) corresponde aos pontos de acesso aleatório de Atualização de Decodificação Gradual (GDR). Uma unidade de acesso que não é uma unidade de acesso de Ponto de Intra-acesso Aleatório (IRAP) e que contém uma mensagem de SEI de

ponto de recuperação é referida como uma unidade de acesso de GDR, e sua figuração correspondente é referida como uma figuração de GDR.

[0095] Na especificação 14996-12 atual, o projeto de sinalização de um agrupamento de amostra de SAP exige que a versão 1 de caixas de SampleToGroup seja usada. Esse projeto é ineficaz devido ao fato de que exigiria tipicamente o uso de múltiplas caixas de SampleToGroup assim como mais entradas totais nas caixas de SampleToGroup. Isso pode significar tanto complexidade de análise mais alta quanto mais sobrecarga de dados. Uma razão para a sobrecarga de dados adicional é que o uso de caixas extras resultaria, conseqüentemente, em mais sobrecarga para a sinalização de algumas informações como tipo de caixa, versão de caixa, e assim por diante. Uma outra razão para a sobrecarga de dados adicional são as entradas adicionais nas caixas de SampleToGroup, enquanto a quantidade de dados de cada entrada é uma constante. Mais caixas pode significar que mais análise é usada para encontrar as caixas. Em particular, se houver apenas uma caixa a ser encontrada, então, a análise pode parar imediatamente após a caixa ser encontrada, enquanto quando houver, possivelmente, múltiplas caixas a serem encontradas e o número real das caixas for desconhecido, a análise toda a caixa contêiner até o fim seria usada.

[0096] Para solucionar essa questão, esta revelação propõe que em vez de usar a versão 1 para as caixas de SampleToGroup, a versão 0 seja usada. Os elementos de sintaxe `target_layers` e `layers_id_method_idc` estão incluídos na entrada de descrição de grupo de amostra.

[0097] A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra um codificador de vídeo 20 exemplificativo que pode implantar as técnicas descritas nesta revelação. O codificador de vídeo 20 representa um exemplo de um

criptógrafo de vídeo configurado para gerar dados que podem ser armazenados com o uso das técnicas de formato de arquivo descritas nesta revelação. O codificador de vídeo 20 pode ser configurado para emitir dados de única vista, múltiplas vistas, escalonáveis, 3D e outros tipos de dados de vídeo. O codificador de vídeo 20 pode ser configurado para emitir o vídeo para a entidade de processamento pós-processamento 27. A entidade de processamento pós-processamento 27 é destinada a representar um exemplo de uma entidade de vídeo, como uma MANE ou um dispositivo de união/edição que pode processar os dados de vídeo codificado a partir do codificador de vídeo 20. Em algumas ocasiões, a entidade de processamento pós-processamento 27 pode ser um exemplo de uma entidade de rede. Em alguns sistemas de codificação de vídeo, a entidade de pós-processamento 27 e o codificador de vídeo 20 podem ser partes dos dispositivos separados, enquanto em outras ocasiões, a funcionalidade descrita em relação à entidade de pós-processamento 27 pode ser realizada pelo mesmo dispositivo que compreende o codificador de vídeo 20. A entidade de pós-processamento 27 pode ser um dispositivo de vídeo. Em alguns exemplos, a entidade de pós-processamento 27 pode ser a mesma que o dispositivo de geração de arquivo 34 da Figura 1.

[0098] De acordo com uma técnica desta revelação, a entidade de pós-processamento 27 pode gerar um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo codificado gerado pelo codificador de vídeo 20. O arquivo pode incluir, em uma caixa contêiner do arquivo, uma caixa de SampleGroupDescription que fornece um grupo de amostra descrição para um agrupamento de amostra. A caixa de SampleGroupDescription inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem um valor específico. Adicionalmente, a caixa de SampleGroupDescription inclui uma ou mais entradas

de grupo de amostra. A entidade de pós-processamento 27 pode gerar, na mesma caixa contêiner, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup. Cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, inclui um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo agrupamento de amostra, e inclui um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de uma entrada na caixa de SampleGroupDescription que descreve amostras do respectivo agrupamento de amostra. Cada amostra do respectivo agrupamento de amostra pode compreender uma respectiva figuração do conteúdo de vídeo.

[0099] O codificador de vídeo 20 pode realizar a intra e a intercriptografia de blocos de vídeo nas fatias de vídeo. A intracriptografia conta com uma predição espacial para reduzir ou remover a redundância espacial no vídeo em um dado quadro de vídeo ou figuração. A intercriptografia conta com a predição temporal para reduzir ou remover a redundância temporal em vídeo nos quadros ou figurações adjacentes de uma sequência de vídeo. O Intramodo (modo I) pode se referir a qualquer um dentre diversos modos de compactação com base espacial. Os Intermodos, como predição unidirecional (modo P) ou bipredição (modo B), podem se referir a qualquer um dentre os diversos modos de compactação com base temporal.

[0100] No exemplo da Figura 2, o codificador de vídeo 20 inclui uma unidade de particionamento 35, unidade de processamento de predição 41, unidade de filtro 63, memória de figuração de referência 64, somador 50, unidade de processamento de transformada 52, unidade de quantização 54, e unidade de codificação por entropia 56. A unidade de

processamento de predição 41 inclui unidade de estimativa de movimento 42, unidade de compensação de movimento 44, e unidade de processamento de intrapredição 46. Para a reconstrução de bloco de vídeo, o codificador de vídeo 20 também inclui unidade de quantização inversa 58, unidade de processamento de transformada inversa 60 e somador 62. A unidade de filtro 63 é destinada a representar um ou mais filtros de loop como um filtro de desbloqueio, um filtro de loop adaptativo (ALF), e um filtro de deslocamento adaptativo de amostra (SAO). Embora a unidade de filtro 63 seja mostrada na Figura 2 como sendo um filtro de loop, em outras configurações, a unidade de filtro 63 pode ser implantada como um filtro de pós-loop.

[0101] A memória de dados de vídeo 65 do codificador de vídeo 20 pode armazenar dados de vídeo a serem codificados pelos componentes de codificador de vídeo 20. Os dados de vídeo armazenados na memória de dados de vídeo 65 podem ser obtidos, por exemplo, a partir da fonte de vídeo 18. A memória de figuração de referência 64 pode ser uma memória de figuração de referência que armazena dados de vídeo de referência para uso na codificação de dados de vídeo pelo codificador de vídeo 20, por exemplo, em modos intra ou intercriptografia. A memória de dados de vídeo 65 e a memória de figuração de referência 64 podem ser formadas por qualquer um dentre uma variedade de dispositivos de memória, como memória de acesso aleatório dinâmico (DRAM), incluindo DRAM síncrona (SDRAM), RAM magnetorresistiva (MRAM), RAM resistiva (RRAM), ou outros tipos de dispositivos de memória. A memória de dados de vídeo 65 e a memória de figuração de referência 64 podem ser fornecidas pelo mesmo dispositivo de memória ou dispositivos de memória separados. Em vários exemplos, a memória de dados de vídeo 65 pode estar no chip com outros componentes de codificador de vídeo 20, ou fora

de chip em relação àqueles componentes.

[0102] Conforme mostrado na Figura 2, o codificador de vídeo 20 recebe dados de vídeo, e a unidade de particionamento 35 particiona os dados em blocos de vídeo. Essa partição pode incluir também a partição em fatias, peças ou outras unidades maiores, assim como a partição de bloco de vídeo, por exemplo, de acordo com uma estrutura de árvore quaternária de LCUs e CUs. O codificador de vídeo 20 ilustra, em geral, os componentes que codificam os blocos de vídeo em uma fatia de vídeo a ser codificada. A fatia pode ser dividida em múltiplos blocos de vídeo (e possivelmente em conjuntos de blocos de vídeo referidos como peças). A unidade de processamento de predição 41 pode selecionar um dentre uma pluralidade de modos de criptografia possíveis, como um dentre uma pluralidade de modos de intracriptografia ou um dentre uma pluralidade de modos de intercriptografia, para o bloco de vídeo atual com base nos resultados de erro (por exemplo, taxa de criptografia e o nível de distorção). A unidade de processamento de predição 41 pode fornecer o bloco intra ou intercriptografado resultante ao somador 50 para gerar dados de bloco residual e para o somador 62 para reconstruir o bloco codificado para uso como uma figuração de referência.

[0103] A unidade de processamento de intrapredição 46 na unidade de processamento de predição 41 pode realizar a criptografia intrapreditiva do bloco de vídeo atual em relação a um ou mais blocos vizinhos no mesmo quadro ou fatia que o bloco atual a ser criptografado para fornecer compactação espacial. A unidade de estimativa de movimento 42 e a unidade de compensação de movimento 44 na unidade de processamento de predição 41 realizam a criptografia interpreditiva do bloco de vídeo atual em relação a um ou mais blocos preditivos em uma ou mais figurações de

referência para fornecer compactação temporal.

[0104] A unidade de estimativa de movimento 42 pode ser configurada para determinar o modo de interpriedição para uma fatia de vídeo de acordo com um padrão predeterminado para uma sequência de vídeo. O padrão predeterminado pode designar as fatias de vídeo na sequência como fatias P, fatias B ou fatias GPB. A unidade de estimativa de movimento 42 e a unidade de compensação de movimento 44 podem ser altamente integradas, mas são ilustradas separadamente para fins conceituais. A estimativa de movimento realizada pela unidade de estimativa de movimento 42 é o processo de gerar vetores de movimento, que estima o movimento para blocos de vídeo. Um vetor de movimento, por exemplo, pode indicar o deslocamento de uma PU de um bloco de vídeo em um quadro de vídeo atual ou figuração em relação a um bloco preditivo em uma figuração de referência.

[0105] Um bloco preditivo é um bloco que é encontrado para ser muito compatível com a PU do bloco de vídeo a ser criptografado, em termos de diferença de pixel, que pode ser determinada pela soma da diferença absoluta (SAD), soma da diferença quadrada (SSD), ou outras métricas de diferença. Em alguns exemplos, o codificador de vídeo 20 pode calcular valores para posições de pixel de número subinteiro de figurações de referência armazenados na memória de figuração de referência 64. Por exemplo, o codificador de vídeo 20 pode interpolar valores de posições de pixel de um quarto, posições de pixel de um oitavo ou outras posições de pixel fracional da figuração de referência. Portanto, a unidade de estimativa de movimento 42 pode realizar uma busca de movimento em relação às posições de pixel total e posições de pixel fracional e emitir um vetor de movimento com precisão de pixel fracional.

[0106] A unidade de estimativa de movimento 42 calcula um vetor de movimento para uma PU de um bloco de vídeo em uma fatia intercriptografada ao comparar a posição da PU com a posição de um bloco preditivo de uma figuração de referência. A figuração de referência pode ser selecionada a partir de uma primeira lista de figuração de referência (Lista 0) ou uma segunda lista de figuração de referência (Lista 1), cada uma das quais identifica um ou mais figurações de referência armazenadas na memória de figuração de referência 64. A unidade de estimativa de movimento 42 envia elementos de sintaxe dos quais o vetor de movimento calculado pode ser determinado para a unidade de codificação por entropia 56 e a unidade de compensação de movimento 44.

[0107] A compensação de movimento, realizado pela unidade de compensação de movimento 44, pode envolver buscar ou gerar o bloco preditivo com base no vetor de movimento determinado pela estimativa de movimento, possivelmente a realização de interpolação para precisão de subpixel. Mediante o recebimento do vetor de movimento para a PU do bloco de vídeo atual, a unidade de compensação de movimento 44 pode localizar o bloco preditivo para o qual o vetor de movimento aponta em uma das listas de figuração de referência. O codificador de vídeo 20 pode formar um bloco de vídeo residual ao subtrair os valores de pixel do bloco preditivo dos valores de pixel do bloco de vídeo atual que é criptografado, formando valores de diferença de pixel. Os valores de diferença de pixel formam dados residuais para o bloco, e podem incluir tanto componentes de diferença de luma quanto de croma. O somador 50 representa o componente ou os componentes que realizam essa operação de subtração. A unidade de compensação de movimento 44 também pode gerar elementos de sintaxe associados aos blocos de vídeo e à fatia de vídeo para uso pelo decodificador de vídeo 30 na

decodificação dos blocos de vídeo da fatia de vídeo.

[0108] A unidade de processamento de intrapredição 46 pode intrapredizer um bloco atual, como uma alternativa para a interpredição realizada pela unidade de estimativa de movimento 42 e pela unidade de compensação de movimento 44, conforme descrito acima. Em particular, a unidade de processamento de intrapredição 46 pode determinar um modo intrapredição para usar para codificar um bloco atual. Em alguns exemplos, a unidade de processamento de intrapredição 46 pode codificar um bloco atual com o uso de vários modos de intrapredição, por exemplo, durante os passes de codificação separados, e a unidade de processamento de intrapredição 46 pode selecionar um modo de intrapredição adequado para o uso a partir dos modos testados. Por exemplo, a unidade de processamento de intrapredição 46 pode calcular os valores de distorção de taxa com o uso de uma análise de distorção de taxa para os vários modos de intrapredição testados, e pode selecionar o modo de intrapredição que tem as melhores características de distorção de taxa dentre os modos testados. A análise de distorção de taxa determina, em geral, uma quantidade de distorção (ou erro) entre um bloco codificado e um bloco não codificado original que foi codificado para produzir o bloco codificado, assim como uma taxa de bits (ou seja, um número de bits) usada para produzir o bloco codificado. A unidade de processamento de intrapredição 46 pode calcular razões a partir das distorções e das taxas para os vários blocos codificados para determinar qual modo de intrapredição exibe o melhor valor de taxa e para o bloco.

[0109] Em qualquer caso, após selecionar um modo de intrapredição para um bloco, a unidade de processamento de intrapredição 46 pode fornecer informações indicativas do modo de intrapredição selecionado para o bloco

para a unidade de codificação por entropia 56. A unidade de codificação por entropia 56 pode codificar as informações que indicam o modo de intrapredição selecionado de acordo com as técnicas desta revelação. O codificador de vídeo 20 pode incluir nos dados da configuração de fluxo de bits transmitidos, que pode incluir uma pluralidade de tabelas de índice de modo de intrapredição e uma pluralidade de tabelas de índice de modo de intrapredição modificadas (também referidas como tabelas de mapeamento de palavra-código), definições de contextos de codificação para vários blocos, e indicações de um modo de intrapredição mais provável, uma tabela de índice de modo de intrapredição, e uma tabela de índice de modo de intrapredição modificada para uso para cada um dos contextos.

[0110] Após a unidade de processamento de predição 41 gerar o bloco preditivo para o bloco atual de vídeo por meio de interpredição ou intrapredição, o codificador de vídeo 20 pode formar um bloco de vídeo residual ao subtrair o bloco preditivo do bloco atual de vídeo. Os dados de vídeo residuais no bloco residual podem estar incluídos em uma ou mais TUs e aplicados à unidade de processamento de transformada 52. A unidade de processamento de transformada 52 transforma os dados de vídeo residuais em coeficientes de transformada residuais com o uso de uma transformada, como uma transformada de cosseno discreta (DCT) ou uma transformada conceitualmente similar. A unidade de processamento de transformada 52 pode converter os dados de vídeo residuais a partir de um domínio de pixel em um domínio de transformada, como um domínio de frequência.

[0111] A unidade de processamento de transformada 52 pode enviar os coeficientes de transformada resultantes para a unidade de quantização 54. A unidade de quantização 54 quantiza os coeficientes de transformada para

reduzir adicionalmente a taxa de bits. O processo de quantização pode reduzir a profundidade de bit associada a alguns ou todos os coeficientes. O grau de quantização pode ser modificado ao ajustar um parâmetro de quantização. Em alguns exemplos, a unidade de quantização 54 pode, então, realizar uma varredura da matriz que inclui os coeficientes de transformada quantizados. Alternativamente, a unidade de codificação por entropia 56 pode realizar a varredura.

[0112] Em seguida à quantização, a unidade de codificação por entropia 56 pode codificar por entropia elementos de sintaxe que representam os coeficientes de transformada quantizados. Por exemplo, a unidade de codificação por entropia 56 pode realizar a criptografia de comprimento variável adaptativa ao contexto (CAVLC), criptografia aritmética binária adaptativa ao contexto (CABAC), criptografia aritmética binária adaptativa ao contexto baseada em sintaxe (SBAC), criptografia por entropia de partição de intervalo de probabilidade (PIPE) ou uma outra técnica ou metodologia de codificação por entropia. Em seguida à codificação por entropia pela unidade de codificação por entropia 56, o fluxo de bits codificado pode ser transmitido para o decodificador de vídeo 30, ou arquivado para transmissão ou recuperação posterior pelo decodificador de vídeo 30. A unidade de codificação por entropia 56 também pode codificar por entropia os vetores de movimento e os outros elementos de sintaxe para a fatia de vídeo atual que é codificada.

[0113] A unidade de quantização inversa 58 e a unidade de processamento de transformada inversa 60 aplicam a quantização inversa e transformação inversa, respectivamente, para reconstruir o bloco residual no domínio de pixel para uso posterior como um bloco de referência de uma figuração de referência. A unidade de

compensação de movimento 44 pode calcular um bloco de referência ao adicionar o bloco residual a um bloco preditivo de uma das figurações de referência em uma das listas de figuração de referência. A unidade de compensação de movimento 44 também pode aplicar um ou mais filtros de interpolação ao bloco residual reconstruído para calcular os valores de pixel subinteiros para uso na estimativa de movimento. O somador 62 pode adicionar o bloco residual reconstruído ao bloco de predição com compensação de movimento produzido pela unidade de compensação de movimento 44 para produzir um bloco de referência para armazenamento na memória de figuração de referência 64. O bloco de referência pode ser usado pela unidade de estimativa de movimento 42 e pela unidade de compensação de movimento 44 como um bloco de referência para interpretar um bloco em um quadro de vídeo ou figuração subsequente.

[0114] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um decodificador de vídeo 30 exemplificativo que pode implantar as técnicas descritas nesta revelação. O decodificador de vídeo 30 da Figura 3 representa um exemplo de um decodificador de vídeo configurado para decodificar dados que podem ser armazenados com o uso das técnicas de formato de arquivo descritas nesta revelação.

[0115] O decodificador de vídeo 30 pode ser configurado para decodificar dados de única vista, múltiplas vistas, escalonáveis, 3D e outros tipos de dados de vídeo. No exemplo da Figura 3, o decodificador de vídeo 30 inclui uma unidade de decodificação por entropia 80, unidade de processamento de predição 81, unidade de quantização inversa 86, unidade de processamento de transformada 88, somador 91 e memória de figuração de referência 92. A unidade de processamento de predição 81 inclui a unidade de compensação de movimento 82 e a unidade de processamento de intrapredição

84. O decodificador de vídeo 30 pode, em alguns exemplos, realizar um passe de decodificação geralmente recíproco ao passe de codificação descrito em relação ao codificador de vídeo 20 da Figura 2.

[0116] Um armazenamento temporário de figuração criptografada (CPB) 79 pode receber e armazenar dados de vídeo codificados (por exemplo, unidades de NAL) de um fluxo de bits. Os dados de vídeo armazenados em CPB 79 podem ser obtidos, por exemplo, a partir de enlace 16 da Figura 1, por exemplo, a partir de uma fonte de vídeo local, como uma câmera, por meio de comunicação de rede com fio ou sem fio de dados de vídeo, ou ao acessar mídia de armazenamento de dados física. O CPB 79 pode formar uma memória de dados de vídeo que armazena dados de vídeo codificados a partir de um fluxo de bits de vídeo codificado. A memória de figuração de referência 92 pode ser uma memória de figuração de referência que armazena dados de vídeo de referência para uso na decodificação de dados de vídeo pelo decodificador de vídeo 30, por exemplo, em modos intra ou intercriptografia. O CPB 79 e a memória de figuração de referência 92 podem ser formados por qualquer um dentre uma variedade de dispositivos de memória, como memória de acesso aleatório dinâmico (DRAM), incluindo DRAM síncrona (SDRAM), RAM magnetorresistiva (MRAM), RAM resistiva (RRAM), ou outros tipos de dispositivos de memória. O CPB 79 e a memória de figuração de referência 92 podem ser fornecidos pelo mesmo dispositivo de memória ou dispositivos de memória separados. Em vários exemplos, o CPB 79 pode estar no chip com outros componentes de decodificador de vídeo 30, ou fora de chip em relação àqueles componentes.

[0117] Durante o processo de decodificação, o decodificador de vídeo 30 recebe um fluxo de bits de vídeo codificado que representa blocos de vídeo de uma fatia de vídeo codificada e elementos de sintaxe associados a partir

do codificador de vídeo 20. No exemplo da Figura 3, o decodificador de vídeo 30 pode receber o fluxo de bits de vídeo codificado de uma unidade de análise de arquivo 77 que analisa um arquivo para extrair um fluxo de bits de vídeo criptografado. Em alguns exemplos, a unidade de análise de arquivo 77 pode receber o arquivo de uma entidade de rede 29. A entidade de rede 29 pode, por exemplo, ser um servidor, um MANE, um editor/fatiador de vídeo, ou outro tal dispositivo configurado para implantar uma ou mais das técnicas descritas acima. A entidade de rede 29 pode ou não incluir um codificador de vídeo, como codificador de vídeo 20. Algumas das técnicas descritas nesta revelação podem ser implantadas pela entidade de rede 29 antes da entidade de rede 29 que transmite o fluxo de bits de vídeo codificado para o decodificador de vídeo 30. Em alguns sistemas de decodificação de vídeo, a entidade de rede 29 e o decodificador de vídeo 30 podem ser partes dos dispositivos separados, enquanto em outras ocasiões, a funcionalidade descrita em relação à entidade de rede 29 pode ser realizada pelo mesmo dispositivo que compreende o decodificador de vídeo 30. A entidade de rede 29 pode ser considerada como um dispositivo de vídeo. Ademais, em alguns exemplos, a entidade de rede 29 é o dispositivo de geração de arquivo 34 da Figura 1. A unidade de análise de arquivo 77 pode ser implantada como parte do dispositivo de destino 14 ou um dispositivo separado do dispositivo de destino. Em alguns exemplos, a entidade de rede 29 e a unidade de análise de arquivo 77 são implantadas pelo mesmo dispositivo.

[0118] A unidade de decodificação por entropia 80 do decodificador de vídeo 30 decodifica por entropia elementos de sintaxe específicos do fluxo de bits para gerar coeficientes quantizados, vetores de movimento e outros elementos de sintaxe. A unidade de decodificação por entropia

80 encaminha os vetores de movimento e outros elementos de sintaxe para a unidade de processamento de predição 81. O decodificador de vídeo 30 pode receber os elementos de sintaxe no nível de fatia de vídeo e/ou no nível de bloco de vídeo.

[0119] Quando a fatia de vídeo for criptografada como uma fatia intracriptografada (I), a unidade de processamento de intrapredição 84 da unidade de processamento de predição 81 pode gerar dados de predição para um bloco de vídeo da fatia de vídeo atual com base em um modo de intrapredição sinalizado e dados dos blocos previamente decodificados do quadro ou da figuração atual. Quando o quadro de vídeo for criptografado como uma fatia intercriptografada (isto é, B ou P), a unidade de compensação de movimento 82 da unidade de processamento de predição 81 produz blocos preditivos para um bloco de vídeo da fatia de vídeo atual com base nos vetores de movimento e outros elementos de sintaxe recebidos da unidade de decodificação por entropia 80. Os blocos preditivos podem ser produzidos a partir de uma das figurações de referência em uma das listas de figuração de referência. O decodificador de vídeo 30 pode construir as listas de quadro de referência, Lista 0 e Lista 1, com o uso de técnicas de construção padrão com base nas figurações de referência armazenadas na memória de figuração de referência 92.

[0120] A unidade de compensação de movimento 82 determina as informações de predição para um bloco de vídeo da fatia de vídeo atual ao determinar os vetores de movimento e obter outros elementos de sintaxe, e usa as informações de predição para produzir os blocos preditivos para o bloco atual de vídeo que é decodificado. Por exemplo, a unidade de compensação de movimento 82 usa alguns dos elementos de sintaxe recebidos para determinar um modo de predição (por

exemplo, intra ou interpredição) usado para codificar os blocos de vídeo da fatia de vídeo, um tipo de fatia de interpredição (por exemplo, fatia B, fatia P ou fatia GPB), informações de construção para uma ou mais das listas de figuração de referência para a fatia, vetores de movimento para cada bloco de vídeo intercodificado da fatia, situação de interpredição para cada bloco de vídeo intercriptografado da fatia, e outras informações para decodificar os blocos de vídeo na fatia de vídeo atual.

[0121] A unidade de compensação de movimento 82 também pode realizar a interpolação com base nos filtros de interpolação. A unidade de compensação de movimento 82 pode usar os filtros de interpolação usados pelo codificador de vídeo 20 durante a codificação dos blocos de vídeo para calcular os valores de interpolação para pixels subinteiros de blocos de referência. Nesse caso, a unidade de compensação de movimento 82 pode determinar os filtros de interpolação usados pelo codificador de vídeo 20 a partir dos elementos de sintaxe recebidos e pode usar os filtros de interpolação para produzir os blocos preditivos.

[0122] A unidade de quantização inversa 86 quantiza inversamente, isto é, desquantiza, os coeficientes de transformada quantizados fornecidos no fluxo de bits e decodificados pela unidade de decodificação por entropia 80. O processo de quantização inversa pode incluir o uso de um parâmetro de quantização calculado pelo codificador de vídeo 20 para cada bloco de vídeo na fatia de vídeo para determinar um grau de quantização e, igualmente, um grau de quantização inversa que deve ser aplicado. A unidade de processamento de transformada inversa 88 aplica uma transformada inversa, por exemplo, uma DCT inversa, uma transformada de número inteiro inversa, ou um processo de transformada inversa conceitualmente semelhante, aos coeficientes de transformada

a fim de produzir os blocos residuais no domínio de pixel.

[0123] Após a unidade de compensação de movimento 82 gerar o bloco preditivo para o bloco atual de vídeo com base nos vetores de movimento e outros elementos de sintaxe, o decodificador de vídeo 30 forma um bloco de vídeo decodificado ao somar os blocos residuais da unidade de processamento de transformada inversa 88 com os blocos preditivos correspondentes gerados pela unidade de compensação de movimento 82. O somador 90 representa o componente ou os componentes que realizam essa operação de soma. Caso desejado, os filtros de loop (no loop de criptografia ou após o loop de criptografia) também podem ser usados para suavizar as transições de pixel, ou de outro modo aprimorar a qualidade do vídeo. A unidade de filtro 91 é destinada a representar um ou mais filtros de loop como um filtro de desbloqueio, um filtro de loop adaptativo (ALF), e um filtro de deslocamento adaptativo de amostra (SAO). Embora a unidade de filtro 91 seja mostrada na Figura 3 como sendo um filtro de loop, em outras configurações, a unidade de filtro 91 pode ser implantada como um filtro de pós-loop. Os blocos de vídeo decodificados em um dado quadro ou dada figuração são, então, armazenados na memória de figuração de referência 92, que armazena figurações de referência usadas para a subsequente compensação de movimento. A memória de figuração de referência 92 também armazena dados de vídeo decodificado para posterior apresentação em um dispositivo de exibição, como o dispositivo de exibição 32 da Figura 1. Desse modo, a memória de figuração de referência 92 pode ser um exemplo de uma ou mais mídias de armazenamento de dados configuradas para armazenar dados de vídeo.

[0124] A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra um conjunto de dispositivos exemplificativo que forma parte da rede 100. Nesse exemplo, a rede 100 inclui

dispositivos de roteamento 104A, 104B (dispositivos de roteamento 104) e dispositivo de transcriptografia 106. Os dispositivos de roteamento 104 e o dispositivo de transcriptografia 106 são destinados a representar um número pequeno de dispositivos que podem formar parte da rede 100. Outros dispositivos de rede, como comutadores, cubos, portas, firewalls, pontes e outros tais dispositivos também podem estar incluídos na rede 100. Além do mais, os dispositivos de rede adicionais podem ser fornecidos ao longo de uma trajetória de rede entre dispositivo de servidor 102 e dispositivo de cliente 108. Em alguns exemplos, o dispositivo de servidor 102 pode corresponder ao dispositivo de fonte 12 (Figura 1), enquanto o dispositivo de cliente 108 pode corresponder ao dispositivo de destino 14 (Figura 1).

[0125] Em geral, os dispositivos de roteamento 104 implantam um ou mais protocolos de roteamento para trocar dados de rede através da rede 100. Em alguns exemplos, os dispositivos de roteamento 104 podem ser configurados para realizar operações de proxy ou cache. Portanto, em alguns exemplos, os dispositivos de roteamento 104 podem ser referidos como dispositivos de proxy. Em geral, os dispositivos de roteamento 104 executam protocolos de roteamento para descobrir rotas através da rede 100. Ao executar tais protocolos de roteamento, o dispositivo de roteamento 104B pode descobrir uma rota de rede de si mesmo para o dispositivo de servidor 102 por meio do dispositivo de roteamento 104A.

[0126] As técnicas desta revelação podem ser implantadas por dispositivos de rede como dispositivos de roteamento 104 e dispositivo de transcriptografia 106, mas também podem ser implantadas pelo dispositivo de cliente 108. Dessa maneira, os dispositivos de roteamento 104, o

dispositivo de transcriptografia 106 e o dispositivo de cliente 108 representam exemplos de dispositivos configurados para realizar as técnicas desta revelação. Além do mais, os dispositivos da Figura 1, e o codificador 20 ilustrado na Figura 2 e o decodificador 30 ilustrado na Figura 3 também são exemplos de dispositivos que podem ser configurados para realizar uma ou mais das técnicas desta revelação. Por exemplo, um arquivo gerado da maneira descrito nesta revelação pode ser transmitido ou transmitido continuamente a partir do dispositivo de servidor 102 para o dispositivo de cliente 108 por meio da rede 100, conforme mostrado na Figura 4.

[0127] Os detalhes das técnicas desta revelação em qualquer lugar nesta revelação são fornecidos nesta seção. No texto a seguir, as alterações das implantações descritas em 15444-12, texto entre os símbolos "<insert>" e "</insert>" corresponde a adições ou textos existentes modificados (por exemplo, <insert>added text</insert>), enquanto o texto removido está entre os símbolos "<delete>" e "</delete>" (por exemplo, <delete>deleted text</delete>).

[0128] Conforme indicado brevemente acima em relação à primeira técnica exemplificativa desta revelação, o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter pode ser removido da sintaxe de caixa de Amostra para Grupo, conforme segue:

```
aligned(8) class SampleToGroupBox
extends FullBox ('sbgp', version, 0)
unsigned int(32) grouping_type;
<delete>if (version == 1) {
unsigned int(32) grouping_type_parameter;
} </delete>
unsigned int(32) entry_count;
para (i=1; i <= entry_count; i++)
```

```

{
    unsigned int(32) sample_count;
    unsigned int(32) group_description_index;

```

[0129] Nesse exemplo, as porções de 14496-12 que usam o elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` podem ser modificadas para adicionar as informações carregadas no parâmetro (não necessariamente o próprio elemento de sintaxe) para a entrada de descrição de grupo de amostra.

[0130] Ademais, conforme brevemente indicado acima em relação à segunda técnica exemplificativa desta revelação, pode haver uma relação de um para um entre a caixa de Descrição de Grupo de Amostra e a caixa de Amostra para Grupo de modo que as mesmas possam ser compatíveis com o valor do tipo de agrupamento sintaxe e o elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter`, caso presente. De acordo com esse exemplo, a sintaxe da Caixa de `SampleGroupDescription` pode ser modificada conforme segue.

```

    aligned (8) class SampleGroupDescriptionBox
(unsigned int(32) handler_type)
    extends FullBox ('sgpd', version, 0) {
        unsigned int(32) grouping_type;
        if (version==1) {
            unsigned int(32) default_length;
            <insert>unsigned int(32) grouping_type_parameter;
            </insert>
        }
        if (version>=2) {
            unsigned int(32)
            default_sample_description_index;
        }
        unsigned int(32) entry_count;
        int i;

```

```

for (i = 1; i <= entry_count; i++) {
  if (version==1) {
    if (default_length==0) {
      unsigned int (32) description_length;
    }
  }
  SampleGroupEntry (grouping_type);
  // uma ocorrência de uma classe derivada de
SampleGroupEntry
  // que é adequada e permitida para o tipo de mídia
}
}

```

[0131] Ademais, de acordo com as técnicas desta revelação em que há uma relação de um para um entre a caixa de Descrição de Grupo de Amostra e a caixa de Amostra para Grupo, a semântica do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento e do elemento de sintaxe de grouping_type_parameter na caixa de Descrição de Grupo de Amostra pode ser modificada conforme segue:

grouping_type é um número inteiro que identifica o grouping<insert>. Juntamente com outros grouping_type_parameter, caso presente, o mesmo identifica a caixa de SampleToGroup que é associada a esse grupo de amostra descrição. grouping_type_parameter é uma indicação do subtipo do grouping </insert>

[0132] A semântica do tipo de agrupamento e grouping_type_parameter na caixa de Amostra para Grupo pode ser modificada conforme segue:

Grouping_type um número inteiro que identifica o tipo (isto é, critério usado para formar os grupos de amostra) do agrupamento de amostra e o vincula a sua tabela de descrição de grupo de

amostra com o mesmo valor para tipo de agrupamento `<insert>and`
`grouping_type_parameter,` caso
`presente</insert>`. No máximo, uma ocorrência
 dessa caixa com o mesmo valor para `grouping_type`
 (e, se usada, `grouping_type_parameter`) deve
 existir para uma faixa.
`grouping_type_parameter` é uma indicação do
 subtipo do agrupamento.

[0133] Ademais, de acordo com as técnicas desta
 revelação em que há uma relação de um para um entre a caixa
 de Descrição de Grupo de Amostra e a caixa de Amostra para
 Grupo, a descrição sobre a quantidade de caixas de
`SampleGroupDescription` e caixas de `SampleToGroup` pode ser
 modificada conforme segue:

caixa de `SampleGroupDescription`: Pode haver
 múltiplas ocorrências dessa caixa se houver
 mais do que um agrupamento de amostra para as
 amostras em uma faixa`<insert>` ou fragmento de
 faixa`</insert>`. Cada ocasião da caixa de
`SampleGroupDescription` tem um código de tipo
 que distingue diferentes agrupamentos de
 amostra. Dentro de uma faixa `<insert>`ou
 fragmento de faixa`</insert>`, deve haver no
 máximo uma ocorrência dessa caixa com um tipo
 de agrupamento`<insert>` e subtipo específicos,
 caso presente`</insert>`. `<insert>`A `SampleToGroup`
 associada deve indicar o mesmo valor para o tipo
 de agrupamento e o subtipo, caso presente, e
 deve indicar o mesmo valor de versão. `</insert>`
 caixa de `SampleToGroup`: Pode haver múltiplas
 ocorrências dessa caixa se houver mais do que
 um agrupamento de amostra para as amostras em

uma faixa<insert> ou fragmento de faixa</insert>. Cada ocasião da caixa de SampleToGroup tem um código de tipo que distingue diferentes agrupamentos de amostra. Dentro de uma faixa <insert>ou fragmento de faixa</insert>, deve haver no máximo uma ocorrência dessa caixa com um tipo de agrupamento<insert> e subtipo específicos, caso presente</insert>. <insert>A SampleGroupDescription associada deve indicar o mesmo valor para o tipo de agrupamento e o subtipo, caso presente, e deve indicar o mesmo valor de versão. </insert>

[0134] Conforme indicado acima, de acordo com a terceira técnica desta revelação, a relação entre caixas de SampleGroupDescription e caixas de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é 1 para N. De acordo com tais técnicas, uma ou mais das restrições ou aspectos a seguir pode se aplicar. Primeiro, em uma caixa contêiner (por exemplo, "stbl" ou "traf") deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription com um valor específico do tipo de agrupamento e pode haver uma ou mais caixas de SampleToGroup associadas com o mesmo valor de tipo de agrupamento. Segundo, quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico do tipo de agrupamento em uma caixa contêiner, a versão de todas as caixas de SampleToGroup deve ser 1. Por exemplo, se houver exatamente três caixas de SampleToGroup em uma caixa contêiner e os valores dos elementos de sintaxe do tipo de agrupamento nessas três caixas de SampleToGroup forem, cada um, iguais a 5, cada uma das caixas de SampleToGroup deve ser caixas de SampleToGroup de versão 1 e, portanto, incluem elementos de sintaxe de grpuping_type_parameter. Terceiro, quando houver múltiplas

caixas de SampleToGroup com um valor específico do tipo de agrupamento, o arquivo é restrito de modo que qualquer valor do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que seja maior que 0 não deva estar presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup. Por exemplo, se houver exatamente três caixas de SampleToGroup em uma caixa contêiner e cada uma dessas três caixas de SampleToGroup tiver um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento com um valor igual a 5, nenhuma das duas caixas de SampleToGroup são permitidas a ter elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo com o mesmo valor, a menos que o valor seja 0. Por exemplo, nenhuma das duas caixas de SampleToGroup são permitidas a ter elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo com valores iguais a 6.

[0135] Ademais, de acordo com as técnicas desta revelação em que a relação entre caixas de SampleGroupDescription e caixas de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é 1 a N, a descrição sobre a quantidade de caixas de SampleToGroup na especificação 15444-12 pode ser modificada conforme segue:

Pode haver múltiplas ocorrências dessa caixa se houver mais do que um agrupamento de amostra para as amostras em uma faixa<insert> ou fragmento de faixa</insert>. Cada ocasião da caixa de SampleToGroup tem um código de tipo que distingue diferentes agrupamentos de amostra. Dentro de uma faixa <insert>ou fragmento de faixa</insert>, deve haver no máximo uma ocorrência dessa caixa com um tipo de agrupamento<insert> e subtipo específicos, caso presente</insert>. <insert>A SampleGroupDescription associada deve indicar o mesmo valor para o tipo de agrupamento e o

subtipo, caso presente. </insert>

[0136] Adicionalmente, a semântica do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription pode ser modificada conforme segue:

grouping_type é um número inteiro que identifica a caixa SampleToGroup que é associada a essa descrição de grupo de amostra. Se grouping_type_parameter não for definido <insert>na caixa de SampleToGroup</insert> para um dado grouping_type, então, deve haver apenas uma ocorrência de <insert>SampleToGroup</insert> <delete>essa caixa</delete> com esse grouping_type <insert>em uma caixa contêiner</insert>.

[0137] De acordo com as técnicas desta revelação em que a relação entre caixas de SampleGroupDescription e caixas de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é 1 para N, a semântica do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo na caixa de SampleToGroup pode ser modificada conforme segue para garantir que quando houver múltiplas caixas de SampleToGroup com um valor específico de tipo de agrupamento, o arquivo é restrito de modo que qualquer valor do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que é maior que 0 não esteja presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup:

group_description_index é um número inteiro que fornece o índice da entrada de grupo de amostra que descreve as amostras nesse grupo. As faixas de índice de 1 ao número de entradas de grupo de amostra na Caixa de SampleGroupDescription, ou assume o valor 0 para indicar que essa amostra é um membro de nenhum grupo desse tipo. <insert>Quando a versão dessa caixa for igual a

1, se um valor específico de group_description_index estiver presente nessa caixa de SampleToGroup, o mesmo valor de group_description_index não deve estar presente em qualquer outra caixa de SampleToGroup com o mesmo valor de grouping_type na mesma caixa contêiner.</insert>

[0138] Conforme indicado brevemente acima, o projeto atual de sinalização de agrupamento de amostra de SAP exige que a versão 1 de caixas de SampleToGroup seja usada. Para superar essas questões causadas ao exigir que a versão 1 de caixas de SampleToGroup seja usada para a sinalização de agrupamentos de amostra de SAP, um dispositivo, como dispositivo de fonte 12 ou dispositivo de geração de arquivo 34, pode usar a versão 0 de caixas de SampleToGroup e incluir target_layers e elementos de sintaxe de layers_id_method_idc nas entradas de descrição de amostra para grupo. Desse modo, o dispositivo pode usar o projeto alterado para o projeto de grupo de amostra "sap" independente de qual das três técnicas anteriormente descritas desta revelação devem ser usadas para o mecanismo de agrupamento de amostra geral em 14496-12.

[0139] Na especificação 14496-12, a sintaxe e a semântica do grouping_type_parameter são especificadas conforme especificados.

```
{
  unsigned int(28) target_layers;
  unsigned int (4) layer_id_method_idc;
}
```

[0140] No texto acima, target_layers especifica a target_layers para os SAPs indicados de acordo com o Anexo I da especificação 14496-12. A semântica de target_layers depende do valor de layer_id_method_idc. Quando

layer_id_method_idc for igual a 0, target_layers é reservado. O elemento de sintaxe de layer_id_method_idc especifica a semântica do elemento de sintaxe de target_layers. Nesse exemplo, layer_id_method_idc igual a 0 especifica que as camadas alvo consistem em todas as camadas representadas pela faixa que corresponde à caixa de faixa ou à caixa de fragmento de faixa que contém a caixa de SampleToGroup. layer_id_method_idc não igual a 0 é especificado por especificações de formato de mídia derivado.

[0141] Conforme indicado acima, a caixa de SampleGroupDescription pode incluir uma série de entradas de descrição de grupo de amostra. Uma versão especializada da entrada de descrição de grupo de amostra pode ser usada para SAPs. Na especificação 14496-12, a sintaxe e a semântica de tal entrada de descrição de grupo de amostra são conforme segue:

```
class SAPEntryO extends
SampleGroupDescriptionEntry ('sap')
{
    unsigned int (4) reserved;
    unsigned int(1) dependent_flag;
    unsigned int (3) SAP_type;
```

[0142] Em SAPEntryO, o elemento de sintaxe reservado deve ser igual a 0. Os dispositivos que analisam o arquivo devem permitir e ignorar todos os valores de reservado. O elemento de sintaxe de dependent_flag deve ser 0 para mídia sem camadas. O elemento de sintaxe de dependent_flag igual a 1 especifica que as camadas de referência, caso haja, para predizer as camadas alvo podem ter que ser decodificadas para acessar uma amostra desse grupo de amostra. O elemento de sintaxe de dependent_flag igual a 0 especifica que as camadas de referência, caso haja,

para predizer as camadas alvo não precisam ser decodificadas para acessar qualquer SAP desse grupo de amostra.

[0143] O elemento de sintaxe de `sap_type` com valores iguais a 0 e 7 é reservado. Os valores do elemento de sintaxe de `sap_type` na faixa de 1 a 6, inclusive, especificam o tipo de SAP, conforme especificado no Anexo I, das amostras associadas (para as quais o primeiro byte de uma amostra nesse grupo é a posição `ISAU`).

[0144] De acordo com uma técnica desta revelação, as modificações a seguir são feitas para a especificação 14496-12 para tratar as questões com a sinalização de agrupamento de amostra de SAP.

```
class SAPEntryO extends
SampleGroupDescriptionEntry ('sap')
{
    unsigned int(4) reserved;
    unsigned int(1) dependent_flag;
    unsigned int(3) SAP_type;
    < insert>unsigned int(28) target_layers;
    unsigned int (4) layer_id_method_idc; < / insert
>
```

[0145] Nesse exemplo, a semântica do elemento de sintaxe reservado, do elemento de sintaxe de `dependent_flag`, do elemento de sintaxe de `sap_type`, do elemento de sintaxe de `target_layers` e do elemento de sintaxe de `layer_id_method_idc` permanece a mesma. Ademais, com a modificação de projeto acima, há exatamente uma caixa de `SampleToGroup` e exatamente uma caixa de `SampleGroupDescription` com o `grouping_type` 'sap' em uma caixa contêiner.

[0146] No texto a seguir compara-se a primeira, segunda e terceira técnicas exemplificativas desta revelação com o uso do agrupamento de amostra de "sap" como um exemplo.

A Figura 5 é um diagrama conceitual de dois tipos diferentes de amostra de ponto de acesso de corrente (SAP) em uma sequência de amostras em um rastro. Por exemplo, considere-se o seguinte cenário exemplificativo mostrado na Figura 5, que ilustra uma sequência de amostras em uma faixa e as figurações de SAP nas amostras são sinalizadas com o uso do agrupamento de amostra de "sap". Particularmente, a Figura 5 mostra uma camada-base 200 e uma camada de intensificação 202. A camada-base 200 inclui uma série de figurações, começando com uma figuração de DDR, seguida por uma ou mais figurações de não IRAP (por exemplo, 95 figurações não IRAP). Na camada-base 200, há um número de figurações de CRA intercalado dentre as figurações de não IRAP antes da próxima figuração de DDR. A camada de intensificação 202 pode incluir figurações de IRAP nas mesmas unidades de acesso que as figurações de DDR na camada-base 200. No entanto, a camada de intensificação 202 não inclui necessariamente figurações de CRA que corresponde às figurações de CRA da camada-base 200.

[0147] Em um exemplo de acordo com a primeira técnica exemplificativa desta revelação, uma caixa de SampleGroupDescription e uma caixa de SampleToGroup com o grouping_type 'sap' pode ser usada. A caixa de SampleGroupDescription contém duas entradas, e a contagem de entrada na caixa de SampleToGroup é 12, conforme mostrado abaixo:

```
SampleGroupDescriptionBox ('sgpd', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- entry_count = 2
- Entry #1 - SAPEntryO
  o dependent_flag = 0
  o SAP_type = 1
  o target_layers = 3
```

```

        o layer_id_method_idc = 1
- Entry #2 - SAPEntryO
        o dependent_flag = 1
        o SAP_type = 3
        o target_layers = 1
        o layer_id_method_idc = 1
        SampleToGroupBox ('sbgp', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- entry_count = 12
- Entry #1 - [1 - 1] //[sample_count-
group_description_index]
- Entry #2 - [95 - 0]
- Entry #3 - [1 - 2]
- Entry #4 - [95 - 0]
- Entry #5 - [1 - 2]
- Entry #6 - [95 - 0]
- Entry #7 - [1 - 2]
- Entry #8 - [95 - 0]
- Entry #9 - [1 - 1]
- Entry #10 - [95 - 0]
- Entry #11 - [1 - 2]
- Entry #12 - [95 - 0]

```

[0148] Em um exemplo de acordo com a segunda técnica exemplificativa desta revelação, pode haver duas caixas de SampleGroupDescription e pode haver duas caixas de SampleToGroup com o grouping_type 'sap'. Nesse exemplo, cada caixa de SampleGroupDescription contém uma entrada, resultando em duas entradas totais, e os elementos de sintaxe de entry_count nas duas caixas de SampleToGroup são 4 e 9, respectivamente, resultando em treze entradas totais nas caixas de SampleToGroup, conforme mostrado abaixo:

```

        SampleGroupDescriptionBox ttli'sgpd', version = 0)
- grouping_type = 'sap'

```

```

- grouping_type_parameter
  o target_layers = 3
  o layer_id_method_idc = 1
- entry_count = 1
- Entry #1 - SAPEntryO
  o dependent_flag = 0
  o SAP_type = 1
  SampleGroupDescriptionBox #2('sgpd', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- grouping_type_parameter
  o target_layers = 1
  o layer_id_method_idc = 1
  entry_count = 1
- Entry #1 - SAPEntryO
  o dependent_flag = 0
  o SAP_type = 3
  SampleToGroupBox #1 ('sbgp', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- grouping_type_parameter
  o target_layers = 3
  o layer_id_method_idc = 1
  entry_count = 4
  Entry #1 - [1 - 1] //[sample_count-
group_description_index]
- Entry #2 - [383 - 0]
- Entry #3 - [1 - 1]
- Entry #4 - [191 - 0]
  SampleToGroupBox #2 ('sbgp', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- grouping_type_parameter
  o target_layers = 1
  o layer_id_method_idc = 1
- entry_count = 9

```

```

Entry #1 - [96 - 0] //[sample_count-
group_description_index]

```

- Entry #2 - [1 - 1]
- Entry #3 - [95 - 0]
- Entry #4 - [1 - 1]
- Entry #5 - [95 - 0]
- Entry #6 - [1 - 1]
- Entry #7 - [191 - 0]
- Entry #8 - [1 - 1]
- Entry #9 - [95 - 0]

[0149] Em um exemplo de acordo com a terceira técnica exemplificativa desta revelação, pode haver uma caixa de SampleGroupDescription e pode haver duas caixas de SampleToGroup com o grouping_type 'sap'. Nesse exemplo, a caixa de SampleGroupDescription contém duas entradas totais, e os elementos de sintaxe de entry_count nas duas caixas de SampleToGroup são, novamente, 4 e 9, respectivamente, resultando em treze entradas totais nas

caixas de SampleToGroup, conforme mostrado abaixo:

```

SampleGroupDescriptionBox ('sgpd', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- entry_count = 2
- Entry #1 - SAPEntryO
  o dependent_flag = 0
  o SAP_type = 1
- Entry #2 - SAPEntryO
  o dependent_flag = 1
  o SAP_type = 3
SampleToGroupBox #1 ('sbgp', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- grouping_type_parameter
  o target_layers = 3
  o layer_id_method_idc = 1

```

```

- entry_count = 4
-   Entry   #1   -   [1   -   1]   //[sample_count-
group_description_index]
- Entry #2 - [383 - 0]
- Entry #3 - [1 - 1]
- Entry #4 - [191 - 0]
    SampleToGroupBox #2 ('sbgp', version = 0)
- grouping_type = 'sap'
- grouping_type_parameter
    o target_layers = 1
    o layer_id_method_idc = 1
- entry_count = 12
-   Entry   #1   -   [96   -   0]   //[sample_count-
group_description_index]
- Entry #2 - [1 - 2]
- Entry #3 - [95 - 0]
- Entry #4 - [1 - 2]
- Entry #5 - [95 - 0]
- Entry #6 - [1 - 2]
- Entry #7 - [191 - 0]
- Entry #8 - [1 - 2]
- Entry #9 - [95 - 0]

```

[0150] Conforme pode ser visto a partir do exposto acima, as principais diferenças dentre as opções, o exemplo de acordo com a primeira técnica desta revelação pode usar o menor número de caixas (SampleToGroup e SampleGroupDescription) e pode usar o menor número de total entradas também.

[0151] A Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C são um diagrama conceitual que ilustra uma estrutura exemplificativa de um arquivo 300, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação. A Figura 6A corresponde à primeira técnica exemplificativa desta revelação discutida acima. A

Figura 6B corresponde à segunda técnica exemplificativa desta revelação discutida acima. A Figura 6C corresponde à terceira técnica exemplificativa desta revelação discutida acima.

[0152] Nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C, o arquivo 300 inclui uma caixa de filme 302 e uma pluralidade de caixas de dados de mídia 304. Embora ilustrado nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C como estando no mesmo arquivo, em outras caixas de filme 302 e caixas de dados de mídia 304 exemplificativas podem estar em arquivos separados. Conforme indicado acima, uma caixa pode ser um bloco de construção orientado por objeto definida por um identificador de tipo único e comprimento. Por exemplo, uma caixa pode ser a estrutura de sintaxe elementar em ISO-BMFF e inclui um tipo de caixa codificado por quatro caracteres, uma contagem de byte da caixa e uma carga útil.

[0153] A caixa de filme 302 pode conter metadados para faixas de arquivo 300. Cada faixa de arquivo 300 pode compreender um fluxo contínuo de dados de mídia. Cada uma das caixas de dados de mídia 304 pode incluir uma ou mais amostras 305. Cada uma das amostras 305 pode compreender uma unidade de acesso de áudio ou vídeo. Conforme descrito em qualquer lugar nesta revelação, cada unidade de acesso pode compreender múltiplas figurações criptografadas na criptografia de múltiplas vistas (por exemplo, MV-FIEVC e 3D-HEVC) e criptografia de vídeo escalonável (por exemplo, SHVC). Por exemplo, uma unidade de acesso pode incluir uma ou mais figurações criptografadas para cada camada.

[0154] Ademais, nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C, a caixa de filme 302 inclui uma caixa de faixa 306. A caixa de faixa 306 pode confinar os metadados para uma faixa de arquivo 300. Em outros exemplos,

a caixa de filme 302 pode incluir múltiplas caixas de faixa para diferentes faixas de arquivo 300. A caixa de faixa 306 inclui uma caixa de mídia 307. A caixa de mídia 307 pode conter todos os objetos que declaram informações sobre os dados de mídia na faixa. A caixa de mídia 307 inclui uma caixa de informações de mídia 308. A caixa de informações de mídia 308 pode conter todos os objetos para declarar informações características da mídia da faixa. A caixa de informações de mídia 308 inclui uma caixa de tabela de amostra 309. A caixa de tabela de amostra 309 pode especificar metadados específicos de amostra.

[0155] Nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C, a caixa de tabela de amostra 309 inclui pelo menos uma caixa de SampleToGroup 310 e pelo menos uma caixa de SampleGroupDescription 312. Desse modo, a caixa de tabela de amostra 309 é uma ocorrência de uma "caixa contêiner". Em outros exemplos, a caixa de tabela de amostra 309 pode incluir outras caixas além da caixa de SampleToGroup 310 e da caixa de SampleGroupDescription 312 e/ou pode incluir múltiplas caixas de SampleToGroup e caixas de SampleGroupDescription. A caixa de SampleToGroup 310 pode mapear as amostras (por exemplo, aquelas específicas de amostras 305) para um grupo de amostras. A Caixa SampleGroupDescription 312 pode especificar uma propriedade compartilhada pelas amostras no grupo de amostras (isto é, grupo de amostra).

[0156] Ademais, nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C, a caixa de SampleToGroup 310 inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento 313 (isto é, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento), um elemento de sintaxe de entry_count 314 (isto é, um elemento de sintaxe de entry_count), e uma ou mais entradas de grupo de amostra 315. O elemento de sintaxe de entry_count 314 indica o número

de entradas de grupo de amostra 315. Cada uma das entradas de grupo de amostra 315 inclui um elemento de sintaxe de contagem de amostra 316 (isto é, um elemento de sintaxe de contagem de amostra) e um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 317 (isto é, um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo). O elemento de sintaxe de contagem de amostra 316 pode indicar um número de amostras associado à entrada de grupo de amostra que contém o elemento de sintaxe de contagem de amostra 316. O elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 317 pode identificar, em uma caixa de SampleGroupDescription (por exemplo, caixa de SampleGroupDescription 312), uma entrada de descrição de grupo que contém uma descrição das amostras associadas à entrada de grupo de amostra que contém o elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 317.

[0157] Adicionalmente, nos exemplos da Figura 6A, a Figura 6B e a Figura 6C, a caixa de SampleGroupDescription 312 inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento 320, um elemento de sintaxe de entry_count 322, e uma ou mais entradas de descrição de grupo 324. O elemento de sintaxe de entry_count 322 indica o número de entradas de descrição de grupo 324 na caixa de SampleGroupDescription.

[0158] Conforme indicado acima, na primeira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descrita acima podem ser tratadas ao remover o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter da sintaxe de caixa de Amostra para Grupo. Desse modo, de acordo com a primeira técnica exemplificativa desta revelação, que é ilustrada na Figura 6A, nenhuma das caixas de SampleToGroup 310 inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter (isto é, o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter).

Desse modo, de acordo com a primeira técnica exemplificativa desta revelação, a caixa de SampleToGroup 310 não inclui grouping_type_parameter 318 ilustrado na Figura 6B e na Figura 6B, e a caixa de SampleGroupDescription 312 não inclui grouping_type_parameter 326, conforme ilustrado na Figura 6B.

[0159] Conforme indicado acima, na segunda técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descritos acima podem ser tratadas ao adicionar um elemento de sintaxe de grouping_type_parameter para a sintaxe da caixa de Descrição de Grupo de Amostra quando a versão da caixa de Descrição de Grupo de Amostra for 1. Desse modo, de acordo com a segunda técnica exemplificativa desta revelação, que é ilustrada na Figura 6B, as caixas de SampleToGroup 310 e as caixas de SampleGroupDescription 312 podem incluir elementos de sintaxe de grouping_type_parameter 318, 326 e há uma relação de 1 para 1 entre caixas de SampleToGroup 310 e caixas de SampleGroupDescription 312.

[0160] Conforme indicado acima, na terceira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização do grupo de grupos de amostra em ISOBMFF descrito acima podem ser tratadas ao definir que a relação entre caixa de SampleGroupDescription e caixa de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é de 1 para N. Desse modo, de acordo com a terceira técnica exemplificativa desta revelação, que é ilustrada na Figura 6C, a caixa de SampleToGroup 310 inclui elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 318 (isto é, um elemento de sintaxe de grouping_type_parameter). Ademais, há uma relação de 1 para N entre caixas de SampleGroupDescription e caixas de SampleToGroup que têm elementos de sintaxe de

grouping_type (por exemplo, elementos de sintaxe de grouping_type 313, 320) com o mesmo valor. Por exemplo, uma das caixas de SampleGroupDescription (por exemplo, caixa de SampleGroupDescription 312) pode ter um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem um valor específico e duas ou mais caixas de SampleToGroup também podem ter elementos de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Em alguns exemplos, de duas ou mais caixas de SampleToGroup têm elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor, cada caixa de SampleToGroup na caixa de tabela de amostra 309 deve ser versão 1. Ademais, em alguns exemplos, se duas ou mais caixas de SampleToGroup tiverem elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor, qualquer valor do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que é maior que 0 não deve estar presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup 310. De acordo com a terceira técnica exemplificativa desta revelação, as caixas de SampleGroupDescription (por exemplo, caixa de SampleGroupDescription 312) não incluem elementos de sintaxe de grouping_type_parameter (por exemplo, elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 326 mostrado na Figura 6B).

[0161] A Figura 7 A, a Figura 7B e a Figura 7C são diagramas conceituais que ilustram estruturas exemplificativas de um arquivo 450, de acordo com uma ou mais técnicas desta revelação. A Figura 7A corresponde à primeira técnica exemplificativa desta revelação discutida acima. A Figura 7B corresponde à segunda técnica exemplificativa desta revelação discutida acima. A Figura 7C corresponde à terceira técnica exemplificativa desta revelação discutida acima.

[0162] Nos exemplos da Figura 7A, da Figura 7B e da Figura 7C, o arquivo 450 inclui uma ou mais caixas de Fragmento de Filme 452 e uma pluralidade de caixas de dados

de mídia 454. Embora ilustrado nos exemplos da Figura 7 A, da Figura 7B e da Figura 7C como estando no mesmo arquivo, em outras Caixas de Filme 452 e caixas de dados de mídia 454 exemplificativas podem estar em arquivos separados. Cada uma das caixas de dados de mídia 454 pode incluir uma ou mais amostras 456. Cada uma das caixas de Fragmento de Filme corresponde a um fragmento de filme. Cada fragmento de filme pode compreender um conjunto de fragmentos de faixa. Pode haver zero ou mais fragmentos de faixa por faixa.

[0163] Nos exemplos da Figura 7 A, da Figura 7B e da Figura 7C, a caixa de fragmento de filme 452 fornece informações relacionadas a um fragmento de filme correspondente. Tais informações estariam anteriormente em uma caixa de Filme, como caixa de Filme 302. A caixa de Fragmento de Filme 452 pode incluir uma caixa de fragmento de faixa 458. A caixa de fragmento de faixa 458 corresponde a um fragmento de faixa e fornece informações sobre o fragmento de faixa.

[0164] Por exemplo, nos exemplos da Figura 7A, da Figura 7B e da Figura 7C, a caixa de fragmento de faixa 458 pode incluir uma ou mais caixas de SampleToGroup 462 e uma ou mais caixas de SampleGroupDescription 464 que contêm informações sobre o fragmento de faixa que corresponde à caixa de fragmento de faixa 458. Desse modo, a caixa de fragmento de faixa 458 é uma ocorrência de uma "caixa contêiner".

[0165] Ademais, nos exemplos da Figura 7A, da Figura 7B e da Figura 7C, a caixa de SampleToGroup 462 inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento 470 (isto é, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento), um elemento de sintaxe de entry_count 471 (isto é, um elemento de sintaxe de entry_count), e uma ou mais entradas de grupo de amostra 472. O elemento de sintaxe de entry_count 471 indica o número

de entradas de grupo de amostra 472. Cada uma das entradas de grupo de amostra 472 inclui um elemento de sintaxe de contagem de amostra 473 (isto é, um elemento de sintaxe de contagem de amostra) e um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 474 (isto é, um elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo). O elemento de sintaxe de contagem de amostra 473 pode indicar um número de amostras associado à entrada de grupo de amostra que contém o elemento de sintaxe de contagem de amostra 473. O elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 474 pode identificar, em uma caixa de SampleGroupDescription (por exemplo, caixa de SampleGroupDescription 464), uma entrada de descrição de grupo que contém uma descrição das amostras associadas à entrada de grupo de amostra que contém o elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 474.

[0166] Adicionalmente, nos exemplos da Figura 7A, da Figura 7B e da Figura 7C, a caixa de SampleGroupDescription 464 inclui um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento 480, um elemento de sintaxe de entry_count 482, e uma ou mais entradas de descrição de grupo 484. O elemento de sintaxe de entry_count 482 indica o número de entradas de descrição de grupo 484 na caixa de SampleGroupDescription 464.

[0167] Conforme indicado acima, na primeira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descrita acima podem ser tratadas ao remover o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter da sintaxe de caixa de Amostra para Grupo. Desse modo, de acordo com a primeira técnica exemplificativa desta revelação, que é ilustrada na Figura 7A, nenhuma das caixas de SampleToGroup 462 inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter. Por exemplo, de acordo com a primeira técnica exemplificativa

desta revelação, a caixa de SampleToGroup 462 não inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 475 ilustrado na Figura 7B e na Figura 7C e a caixa de SampleGroupDescription 464 não inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 486 ilustrado na Figura 7B.

[0168] Conforme indicado acima, na segunda técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização de grupos de amostra em ISOBMFF descritos acima podem ser tratadas ao adicionar um elemento de sintaxe de grouping_type_parameter para a sintaxe da caixa de Descrição de Grupo de Amostra quando a versão da caixa de Descrição de Grupo de Amostra for 1. Desse modo, de acordo com a segunda técnica exemplificativa desta revelação, que corresponde à Figura 7B, as caixas de SampleToGroup 462 e as caixas de SampleGroupDescription 464 podem incluir elementos de sintaxe de grouping_type_parameter e há uma relação de 1 para 1 entre caixas de SampleToGroup 462 e caixas de SampleGroupDescription 464. Por exemplo, de acordo com a segunda técnica exemplificativa desta revelação, a caixa de SampleToGroup 462 inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 475 e a caixa de SampleGroupDescription 464 inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 486.

[0169] Conforme indicado acima, na terceira técnica exemplificativa desta revelação, as questões de clareza relacionadas à sinalização do grupo de grupos de amostra em ISOBMFF descrito acima podem ser tratadas ao definir que a relação entre caixa de SampleGroupDescription e caixa de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é de 1 para N. Desse modo, de acordo com a terceira técnica exemplificativa desta revelação, que é ilustrada na Figura 7C, há uma relação de 1 para N entre as caixas de

SampleGroupDescription 464 e as caixas de SampleToGroup 462 que têm elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor. Por exemplo, uma das caixas de SampleGroupDescription 464 pode ter um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem um valor específico e duas ou mais caixas de SampleToGroup 462 também podem ter elementos de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Em alguns exemplos, se duas ou mais das caixas de SampleToGroup 462 tiver elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor, cada uma das caixas de SampleToGroup 462 na caixa de fragmento de faixa 458 deve ser versão 1. Ademais, em alguns exemplos, se duas ou mais das caixas de SampleToGroup 462 tiverem elementos de sintaxe do tipo de agrupamento com o mesmo valor, qualquer valor do elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo 474 que é maior que 0 não deve estar presente em mais de uma das caixas de SampleToGroup 462. De acordo com pelo menos algumas implantações da terceira técnica exemplificativa desta revelação, a caixa de SampleGroupDescription 464 não inclui o elemento de sintaxe de grouping_type_parameter 475 mostrado na Figura 7B.

[0170] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra uma operação exemplificativa do dispositivo de fonte 12, de acordo com uma técnica desta revelação. Embora a Figura 8 seja descrita com referência ao dispositivo de fonte 12, a operação exemplificativa da Figura 8 pode ser realizada por outros dispositivos, como o dispositivo de geração de arquivo 34 ou um outro dispositivo. O fluxograma da Figura 8 é fornecido como um exemplo. Outras operações de acordo com as técnicas desta revelação podem incluir mais, menos ou diferentes ações, ou as ações podem ser realizadas em uma ordem diferente ou em paralelo.

[0171] No exemplo da Figura 8, o dispositivo de

fonte 12 gera uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico (500). O formato de arquivo específico pode ser uma versão do ISOBMFF modificado de acordo com uma técnica desta revelação. No exemplo da Figura 8, como parte da geração do arquivo, o dispositivo de fonte 12 pode gerar uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo (502). Cada respectiva entrada de descrição de grupo pode fornecer descrições para um respectivo grupo de amostra. A caixa de SampleGroupDescription pode incluir adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra. O elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription pode ter um valor específico. A caixa contêiner pode ser uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa. No exemplo da Figura 8, o arquivo pertence a um formato de arquivo específico em que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento.

[0172] Ademais, no exemplo da Figura 8, como parte da geração da caixa contêiner, o dispositivo de fonte 12 gera, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup (504). Cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup inclui um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Cada respectiva caixa de SampleToGroup pode incluir uma ou mais entradas de grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra pode compreender um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra (por exemplo, `sample_count`) que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra. Cada respectiva entrada de

grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra pode compreender um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo (por exemplo, `group_description_index`) que indica um índice de a entrada de descrição de grupo na caixa de `SampleGroupDescription` que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra. Cada amostra do respectivo grupo de amostra pode compreender uma ou mais figurações dos conteúdos de vídeo.

[0173] Em alguns exemplos, o dispositivo de fonte 12 pode gerar a pluralidade de caixas de `SampleToGroup` de modo que, para cada respectiva caixa de `SampleToGroup` da pluralidade de caixas de `SampleToGroup`, a respectiva caixa de `SampleToGroup` inclui um respectivo elemento de sintaxe de `grouping_type_parameter` (por exemplo, `grouping_type_parameter`) que indica um subtipo do tipo de agrupamento de amostra. Ademais, em alguns exemplos, o arquivo se conforma a um formato de arquivo específico e uma exigência do formato de arquivo é que quando houver múltiplas caixas de `SampleToGroup` com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, cada uma das múltiplas caixas de `SampleToGroup` deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1. Em alguns exemplos, uma exigência do formato de arquivo é que quando houver múltiplas caixas de `SampleToGroup` com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em uma única caixa contêiner, nenhuma das duas das múltiplas caixas de `SampleToGroup` deve ter os elementos de sintaxe de índice de descrição de grupo (por exemplo, `group_description_index`) tendo o mesmo valor maior que 0. Ademais, em alguns exemplos, é uma exigência do formato de arquivo que quando houver múltiplas caixas de `SampleToGroup` com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento em um único rastro ou fragmento de faixa, nenhuma das duas dentre as múltiplas

caixas de SampleToGroup tem o mesmo valor de um elemento de sintaxe de grouping_type_parameter.

[0174] Ademais, o dispositivo de fonte 12 pode emitir o arquivo (506). Por exemplo, o dispositivo de fonte 12 pode emitir o arquivo para armazenamento em um meio de armazenamento legível por computador, como uma memória, mídia magnética ou mídia óptica. Em um outro exemplo, o dispositivo de fonte 12 pode emitir o arquivo para transmissão.

[0175] A Figura 9 é um fluxograma que ilustra uma operação exemplificativa de um dispositivo para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, de acordo com uma técnica desta revelação. No exemplo da Figura 9, o dispositivo para ler o arquivo pode ser o dispositivo de destino 14 da Figura 1 ou um outro dispositivo.

[0176] No exemplo da Figura 9, o dispositivo pode obter o arquivo (500). Por exemplo, o dispositivo pode obter o arquivo a partir de um meio de armazenamento de dados (por exemplo, meio de armazenamento 29 da Figura 1), um meio de transmissão ou uma outra fonte. Por exemplo, o dispositivo pode receber ou ler o arquivo de tal fonte. Ademais, no exemplo da Figura 9, o dispositivo pode obter, do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo (502). Por exemplo, o dispositivo pode analisar ou interpretar, de outro modo, o arquivo para extrair ou, de outro modo, acessar a caixa contêiner e seu conteúdo.

[0177] Em alguns exemplos, a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa. A caixa contêiner pode compreender uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo. Cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra. Ademais, a caixa de SampleGroupDescription inclui

adicionalmente um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra. O elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tem um valor específico. De acordo com a técnica desta revelação, uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento. A caixa contêiner também pode conter uma pluralidade de caixas de SampleToGroup. Cada respectiva caixa de SampleToGroup da pluralidade de caixas de SampleToGroup pode incluir um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico. Cada respectiva caixa de SampleToGroup pode incluir uma ou mais entradas de grupo de amostra. Ademais, cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra pode compreender um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra. Cada respectiva entrada de grupo de amostra da uma ou mais entradas de grupo de amostra pode compreender um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice de a entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra. Adicionalmente, cada amostra do respectivo grupo de amostra pode compreender uma ou mais figurações dos conteúdos de vídeo.

[0178] Os parágrafos a seguir descrevem os exemplos específicos de acordo com esta revelação.

[0179] Exemplo 1. Um método de geração de um arquivo, sendo que o método compreende:

[0180] gerar uma caixa que especifica um agrupamento de amostra, sendo que o agrupamento de amostra é um grupo de amostras, em que: a caixa inclui um elemento

de sintaxe que identifica um tipo do agrupamento de amostra, e independente de uma versão de um formato da caixa, a caixa não inclui um parâmetro que indica um subtipo do agrupamento de amostra; e gerar o arquivo, em que o arquivo inclui a caixa.

[0181] Exemplo 2. O método do exemplo 1, em que cada respectiva uma das amostras é uma figuração codificada.

[0182] Exemplo 3. Um método de geração de um arquivo, sendo que o método compreende: gerar uma primeira caixa, sendo que a primeira caixa especifica um agrupamento de amostra, sendo que o agrupamento de amostra é um grupo de amostras; gerar uma segunda caixa, sendo que a segunda caixa inclui elementos de sintaxe que fornece uma descrição de grupo de amostra para o agrupamento de amostra, em que: a segunda caixa inclui um primeiro elemento de sintaxe e, opcionalmente, inclui um segundo elemento de sintaxe, sendo que o primeiro elemento de sintaxe identifica um tipo do agrupamento de amostra e, juntamente com o segundo elemento de sintaxe, caso presente, identifica a primeira caixa como sendo associada à descrição de grupo de amostra; sendo que o segundo elemento de sintaxe indica um subtipo do agrupamento de amostra; e gerar o arquivo, em que o arquivo inclui a primeira caixa e a segunda caixa.

[0183] Exemplo 4. O método do exemplo 3, em que a geração da primeira caixa compreende: gerar, na primeira caixa, um terceiro elemento de sintaxe e, opcionalmente, um quarto elemento de sintaxe, em que: o terceiro elemento de sintaxe identifica o tipo do agrupamento de amostra e vincula o agrupamento de amostra a uma tabela de descrição de grupo de amostra com um mesmo valor do tipo do agrupamento de amostra e o valor do quarto elemento de sintaxe, caso presente, e o segundo elemento de sintaxe que indica um subtipo do agrupamento de amostra.

[0184] Exemplo 5. O método do exemplo 3 ou 4, em que: o arquivo inclui uma ou mais caixas que especificam descrições de grupo de amostra para agrupamentos de amostra para amostras em uma faixa ou fragmento de faixa, em uma faixa ou fragmento de faixa, há no máximo uma ocorrência de uma caixa que especifica uma descrição de grupo de amostra com um tipo e subtipo de agrupamento específico.

[0185] Exemplo 6. O método dos exemplos 3 a 5, em que: o arquivo inclui uma ou mais caixas que especificam grupos para amostras em uma faixa ou fragmento de faixa, em uma faixa ou fragmento de faixa, há no máximo uma ocorrência de uma caixa que especifica um grupo de amostra com um tipo e subtipo de agrupamento específico.

[0186] Exemplo 7. Um método de geração de um arquivo, sendo que o método compreende: gerar uma primeira caixa, sendo que a primeira caixa especifica um agrupamento de amostra, sendo que o agrupamento de amostra é um grupo de amostras; gerar uma segunda caixa, sendo que a segunda caixa inclui elementos de sintaxe que fornecem uma descrição de grupo de amostra para o agrupamento de amostra, em que uma relação entre a caixa de SampleGroupDescription e a caixa de SampleToGroup para o mesmo tipo de agrupamento é 1 para N; e gerar o arquivo, em que o arquivo inclui a primeira caixa e a segunda caixa.

[0187] Exemplo 8. Um método de geração de um arquivo, sendo que o método compreende: gerar uma caixa, sendo que a caixa especifica uma descrição de um agrupamento de amostra, sendo que o agrupamento de amostra é um grupo de amostras, sendo que a caixa inclui um primeiro elemento de sintaxe e um segundo elemento de sintaxe, sendo que o primeiro elemento de sintaxe especifica camadas alvo, sendo que o segundo elemento de sintaxe especifica a semântica do primeiro elemento de sintaxe; e gerar o arquivo, em que o

arquivo inclui a caixa.

[0188] Exemplo 9. O método do exemplo 8, em que o segundo elemento de sintaxe igual a um valor específico especifica que as camadas alvo consistem em todas as camadas representadas por uma faixa, sendo que o segundo elemento de sintaxe não é igual ao valor específico é especificado por especificações de formato de mídia derivado.

[0189] Exemplo 10. Um dispositivo de decodificação de vídeo para gerar um arquivo, sendo que o dispositivo compreende: uma memória que armazena o arquivo; e um ou mais processadores configurados para realizar qualquer combinação dos métodos de geração do arquivo fornecido em qualquer uma das reivindicações acima.

[0190] Em um ou mais exemplos, as funções descritas podem ser implantadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implantadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas, como uma ou mais instruções ou código, através de um meio legível por computador e executadas por uma unidade de processamento baseada em hardware. A mídia legível por computador pode incluir mídia de armazenamento legível por computador, que corresponde a um meio tangível como mídia de armazenamento de dados, ou mídia de comunicação que inclui qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro, por exemplo, de acordo com um protocolo de comunicação. Dessa maneira, a mídia legível por computador pode, em geral, corresponder à (1) mídia de armazenamento legível por computador tangível que é não transitória ou (2) um meio de comunicação como um sinal ou uma onda de portadora. A mídia de armazenamento de dados pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um ou mais computadores ou um ou mais processadores para recuperar instruções, código e/ou estruturas de dados para

a implantação das técnicas descritas nesta revelação. Um produto de programa de computador pode incluir um meio legível por computador.

[0191] Por meio de exemplo, e sem limitação, tal mídia de armazenamento legível por computador pode compreender uma RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, memória flash ou qualquer outro meio que possa ser usado para armazenar o código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que pode ser acessado por um computador. Também, qualquer conexão é adequadamente denominada um meio legível por computador. Por exemplo, se as instruções forem transmitidas a partir de um site da web, servidor ou outra fonte remota com o uso de um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas, então, o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par torcido, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio. Deve-se compreender, no entanto, que a mídia de armazenamento legível por computador e a mídia de armazenamento de dados não incluem conexões, ondas de portadora, sinais, ou outra mídia transiente, mas, em vez disso, são direcionados à mídia de armazenamento tangível não transiente. O disco magnético e o disco óptico, conforme usados no presente documento, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco Blu-ray, em que os discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos ópticos reproduzem dados opticamente com lasers. As combinações dos supracitados também devem ser abrangidas pelo escopo de mídias legíveis por computador.

[0192] As instruções podem ser executadas por um ou mais processadores, como um ou mais processadores de sinal digital (DSPs), microprocessadores para fins gerais, circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), matrizes lógicas programáveis em campo (FPGAs), ou outros conjuntos de circuitos lógicos discretos ou integrados equivalentes. Dessa maneira, o termo "processador", como usado no presente documento, pode se referir a qualquer uma das estruturas anteriores ou qualquer outra estrutura adequada para implantação das técnicas descritas no presente documento. Além disso, em alguns aspectos, a funcionalidade descrita no presente documento pode ser fornecida nos módulos de software e/ou hardware dedicados configurados para codificar e decodificar, ou incorporados em um codec combinado. Também, as técnicas poderiam ser totalmente implantadas em um ou mais circuitos ou elementos lógicos.

[0193] As técnicas desta revelação podem ser implantadas em uma ampla variedade de dispositivos ou aparelhos, incluindo um fone sem fio, um circuito integrado (IC) ou um conjunto de ICs (por exemplo, um chipset). Vários componentes, módulos ou unidades são descritos nesta revelação para enfatizar aspectos funcionais de dispositivos configurados para realizar as técnicas reveladas, mas não exigem necessariamente a realização através de diferentes unidades de hardware. Em vez disso, conforme descrito acima, várias unidades podem ser combinadas em uma unidade de hardware de codec ou fornecidas por um conjunto de unidades de hardware interoperativas, que incluem um ou mais processadores conforme descrito acima, em conjunto com o software e/ou o firmware adequado.

[0194] Vários exemplos foram descritos. Esses e outros exemplos estão dentro do escopo das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de geração de um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

gerar, por meio de um dispositivo, uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico, em que a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa e a geração da caixa contêiner compreende:

gerar, através do dispositivo, na caixa contêiner, uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, em que:

a geração da caixa de SampleGroupDescription compreende incluir, através do dispositivo, na caixa de SampleGroupDescription, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tendo um valor específico, e

uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e

gerar, através do dispositivo, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, em que a geração da pluralidade de caixas de SampleToGroup compreende, para cada respectiva caixa de SampleToGroup dentre a pluralidade de caixas de SampleToGroup:

incluir, através do dispositivo, na respectiva caixa de SampleToGroup, um respectivo elemento de

sintaxe do tipo de agrupamento possuindo o valor específico, em que com base na existência de múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa contêiner, cada uma das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1;

com base no respectivo identificador de versão da respectiva caixa de SampleToGroup sendo igual a 1, incluir, através do dispositivo, na respectiva caixa de SampleToGroup, um respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter que indica um subtipo do tipo de agrupamento de amostra, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que dentro de uma caixa de faixa única ou caixa de fragmento de faixa há, no máximo, uma caixa de SampleToGroup com o tipo de agrupamento de amostra indicado pelo respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento e pelo subtipo indicado pelo respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter;

incluir, através do dispositivo, na respectiva caixa de SampleToGroup, uma ou mais entradas de grupo de amostra, em que incluir as uma ou mais entradas de grupo de amostra na respectiva caixa de SampleToGroup compreende, para cada respectiva entrada de grupo de amostra das uma ou mais entradas de grupo de amostra:

incluir, através do dispositivo, na respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e

incluir, através do dispositivo, na respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice da entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do

respectivo grupo de amostra,

em que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e

emitir, através do dispositivo, o arquivo.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a caixa de SampleGroupDescription é uma primeira caixa de SampleGroupDescription e a geração da caixa contêiner compreende gerar, através do dispositivo, uma segunda caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner, a segunda caixa de SampleGroupDescription tendo um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento diferente do valor específico.

3. Dispositivo para gerar um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, o dispositivo caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para gerar uma caixa contêiner do arquivo de modo que o arquivo se conforme a um formato de arquivo específico, em que a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa e os meios para gerar a caixa contêiner compreendem:

meios para gerar uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, em que:

os meios para gerar a caixa de SampleGroupDescription compreendem meios para incluir, na caixa de SampleGroupDescription, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tendo um valor específico, e

uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e

meios para gerar, na mesma caixa contêiner do arquivo, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, em que os meios para gerar a pluralidade de caixas de SampleToGroup compreende, para cada respectiva caixa de SampleToGroup dentre a pluralidade de caixas de SampleToGroup:

meios para incluir, na respectiva caixa de SampleToGroup, um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento possuindo o valor específico, em que com base na existência de múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa contêiner, cada uma das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1;

meios para incluir, com base no respectivo identificador de versão da respectiva caixa de SampleToGroup sendo igual a 1, na respectiva caixa de SampleToGroup, um respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter que indica um subtipo do tipo de agrupamento de amostra, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que dentro de uma caixa de faixa única ou caixa de fragmento de faixa há, no máximo, uma caixa de SampleToGroup com o tipo de agrupamento de amostra indicado pelo respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento e pelo subtipo indicado pelo respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter;

meios para incluir, na respectiva caixa de SampleToGroup, uma ou mais entradas de grupo de amostra, em que incluir as uma ou mais entradas de grupo de amostra na respectiva caixa de SampleToGroup compreende, para cada

respectiva entrada de grupo de amostra das uma ou mais entradas de grupo de amostra:

incluir, na respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e

incluir, na respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice da entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra,

em que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de vídeo; e

meios para emitir, através do dispositivo, o arquivo

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o dispositivo compreende pelo menos um dentre:

um circuito integrado;

um microprocessador;

ou um dispositivo de comunicação sem fio.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a caixa de SampleGroupDescription é uma primeira caixa de SampleGroupDescription e compreendendo adicionalmente um ou mais processadores configurados de modo que, com parte da geração da caixa contêiner, os um ou mais processadores geram uma segunda caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner, a segunda caixa de SampleGroupDescription tendo um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento diferente do valor específico.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3,

caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma câmera configurada para capturar o conteúdo de vídeo.

7. Dispositivo para ler um arquivo para armazenamento de conteúdo de vídeo, o dispositivo caracterizado pelo fato de que compreende:

uma memória configurada para armazenar o arquivo;
e

um ou mais processadores configurados para obter, a partir do arquivo, uma caixa contêiner do arquivo, em que a caixa contêiner é uma caixa de tabela de amostra ou uma caixa de fragmento de faixa e os um ou mais processadores são configurados de forma como parte da obtenção da caixa contêiner os um ou mais processadores:

obtêm, da caixa contêiner, uma caixa de SampleGroupDescription que inclui uma ou mais entradas de descrição de grupo, em que cada respectiva entrada de descrição de grupo fornece descrições para um respectivo grupo de amostra, em que:

os um ou mais processadores são configurados para obter, da caixa de SampleGroupDescription, um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que identifica um tipo de agrupamento de amostra, o elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa de SampleGroupDescription tendo um valor específico, e

uma exigência do formato de arquivo específico é que deve haver apenas uma caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner com o valor específico do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento; e

obtêm, da caixa contêiner, uma pluralidade de caixas de SampleToGroup, em que os um ou mais processadores são configurados de forma que, para cada respectiva caixa de SampleToGroup dentre a pluralidade de caixas de SampleToGroup os um ou mais processadores:

obtem, da respectiva caixa SampleToGroup, um respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento que tem o valor específico, em que com base na existência de múltiplas caixas de SampleToGroup com o mesmo valor do elemento de sintaxe do tipo de agrupamento na caixa container, cada uma das múltiplas caixas de SampleToGroup deve ter um respectivo identificador de versão igual a 1;

com base no respectivo identificador de versão da respectiva caixa de SampleToGroup sendo igual a 1, obter, da respectiva caixa de SampleToGroup, um respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter que indica um subtipo do tipo de agrupamento de amostra, em que uma exigência do formato de arquivo específico é que dentro de uma caixa de faixa única ou caixa de fragmento de faixa há, no máximo, uma caixa de SampleToGroup com o tipo de agrupamento de amostra indicado pelo respectivo elemento de sintaxe do tipo de agrupamento e pelo subtipo indicado pelo respectivo elemento de sintaxe de grouping_type_parameter;

obtem, da respectiva caixa de SampleToGroup, uma ou mais entradas de grupo de amostra, em que, para cada respectiva entrada de grupo de amostra dentre as uma ou mais entradas de grupo de amostra, os um ou mais processadores:

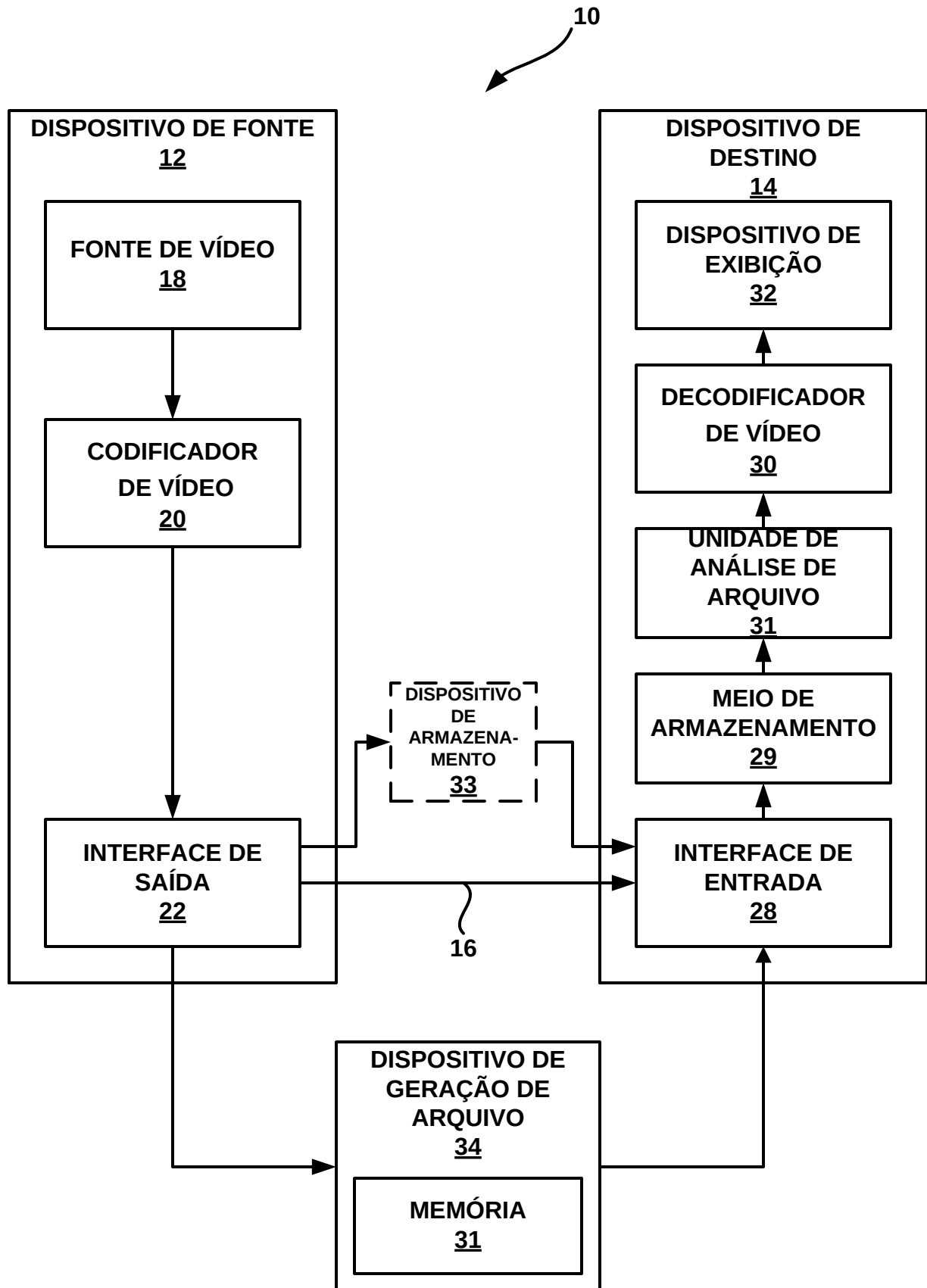
obtem, da respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de contagem de amostra que indica um número de amostras em um respectivo grupo de amostra, e

obtem, da respectiva entrada de grupo de amostra, um respectivo elemento de sintaxe de índice de descrição de grupo que indica um índice da entrada de descrição de grupo na caixa de SampleGroupDescription que fornece uma descrição do respectivo grupo de amostra,

em que cada amostra do respectivo grupo de amostra compreende uma ou mais figurações do conteúdo de

vídeo.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a caixa de SampleGroupDescription é uma primeira caixa de SampleGroupDescription e caixa contêiner compreende uma segunda caixa de SampleGroupDescription na caixa contêiner, a segunda caixa de SampleGroupDescription tendo um elemento de sintaxe do tipo de agrupamento diferente do valor específico.

**FIG. 1**

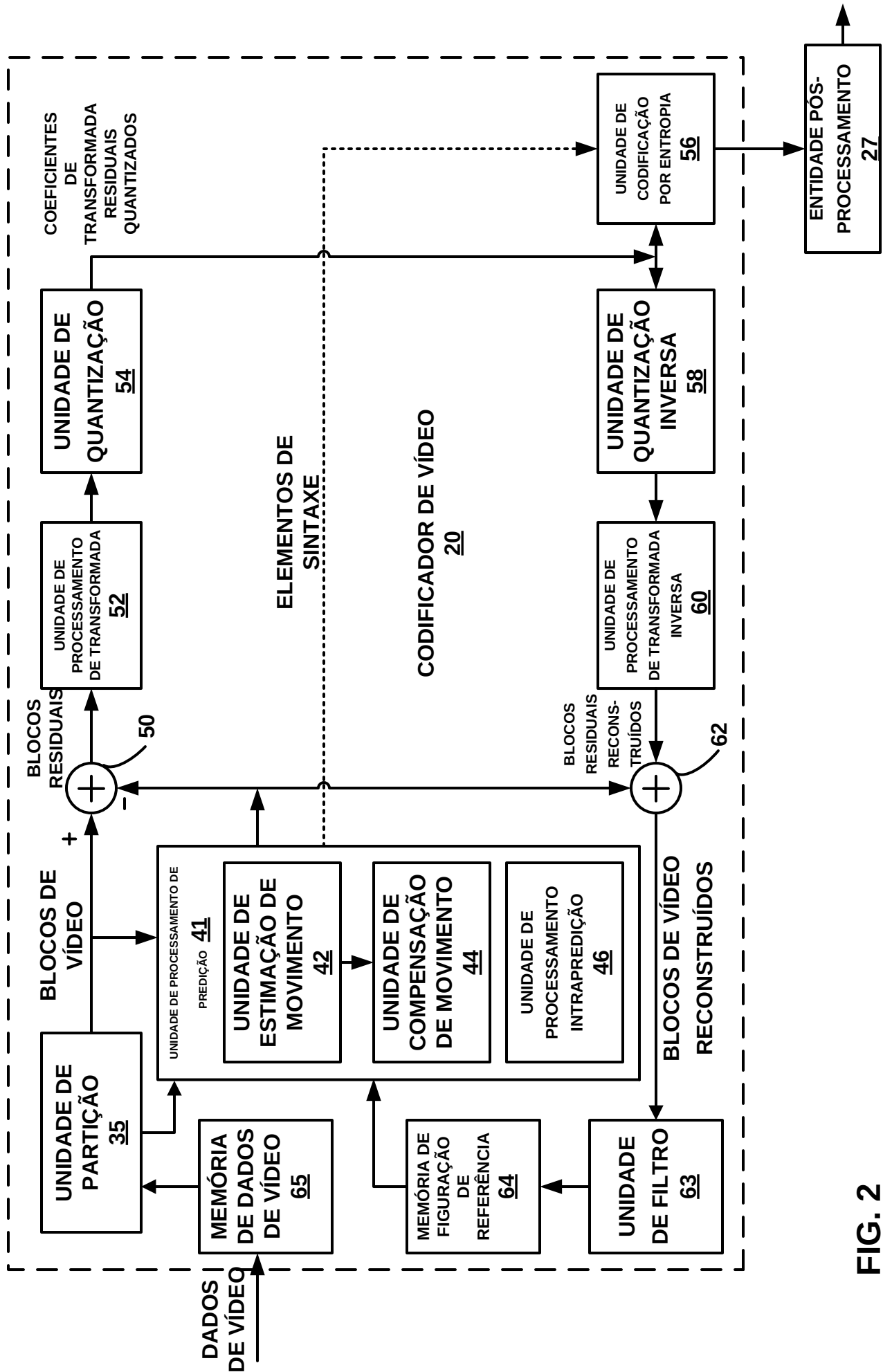


FIG. 2

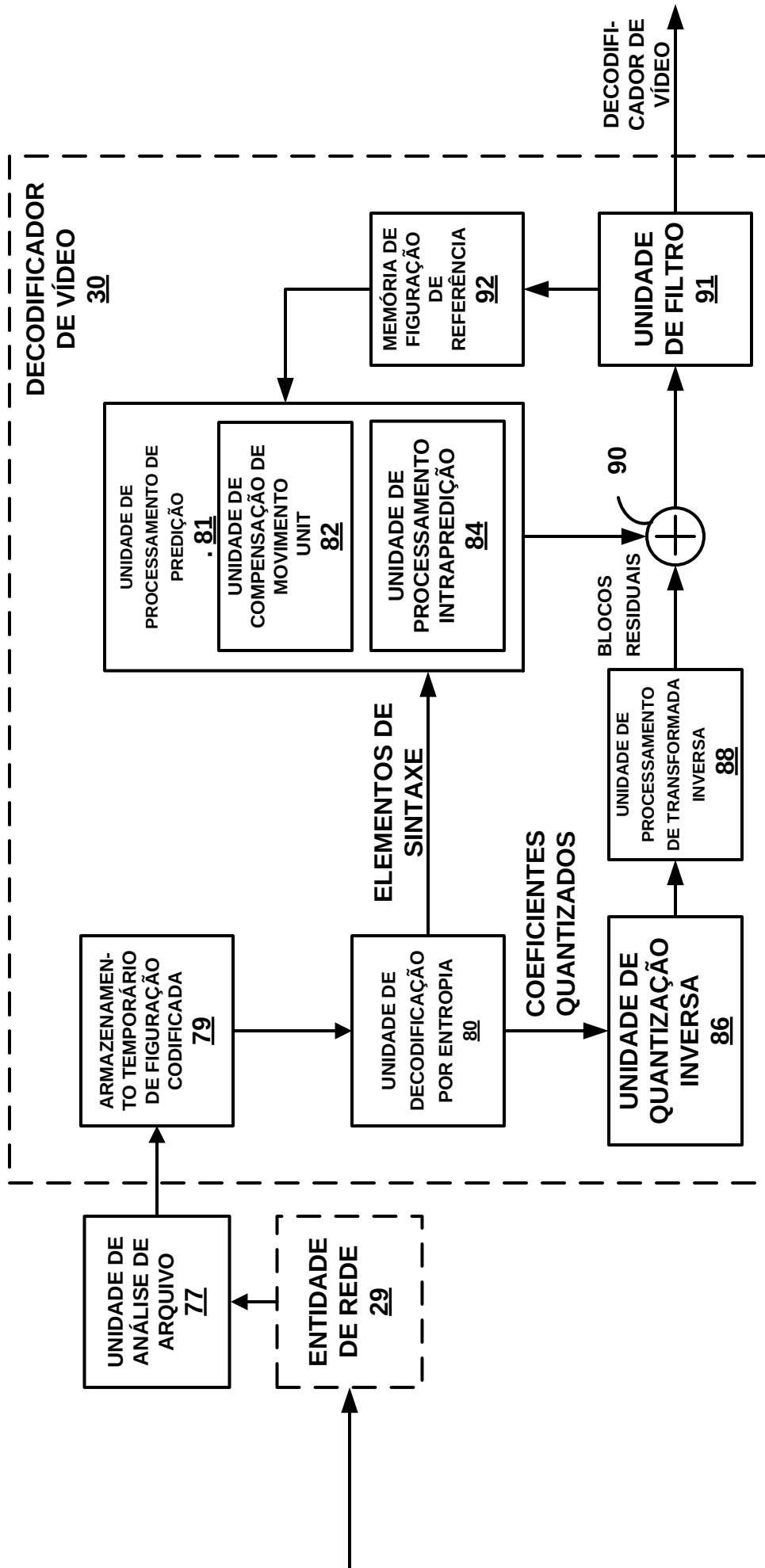


FIG. 3

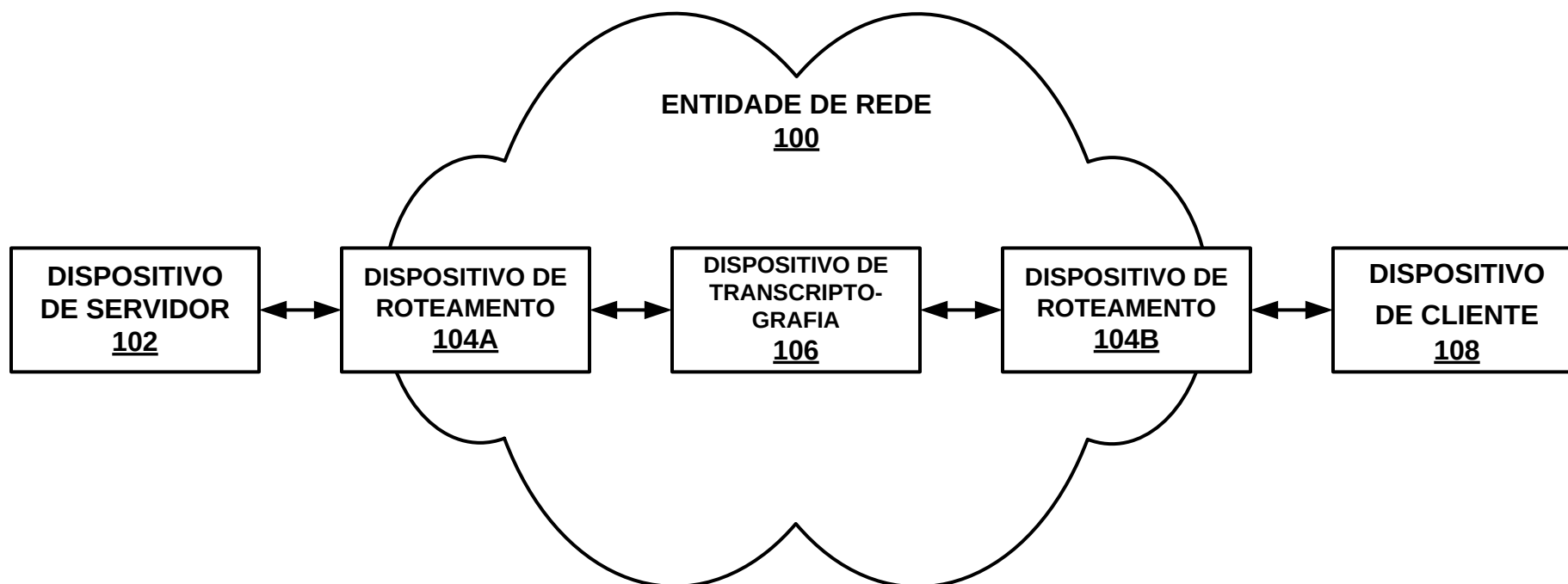


FIG. 4

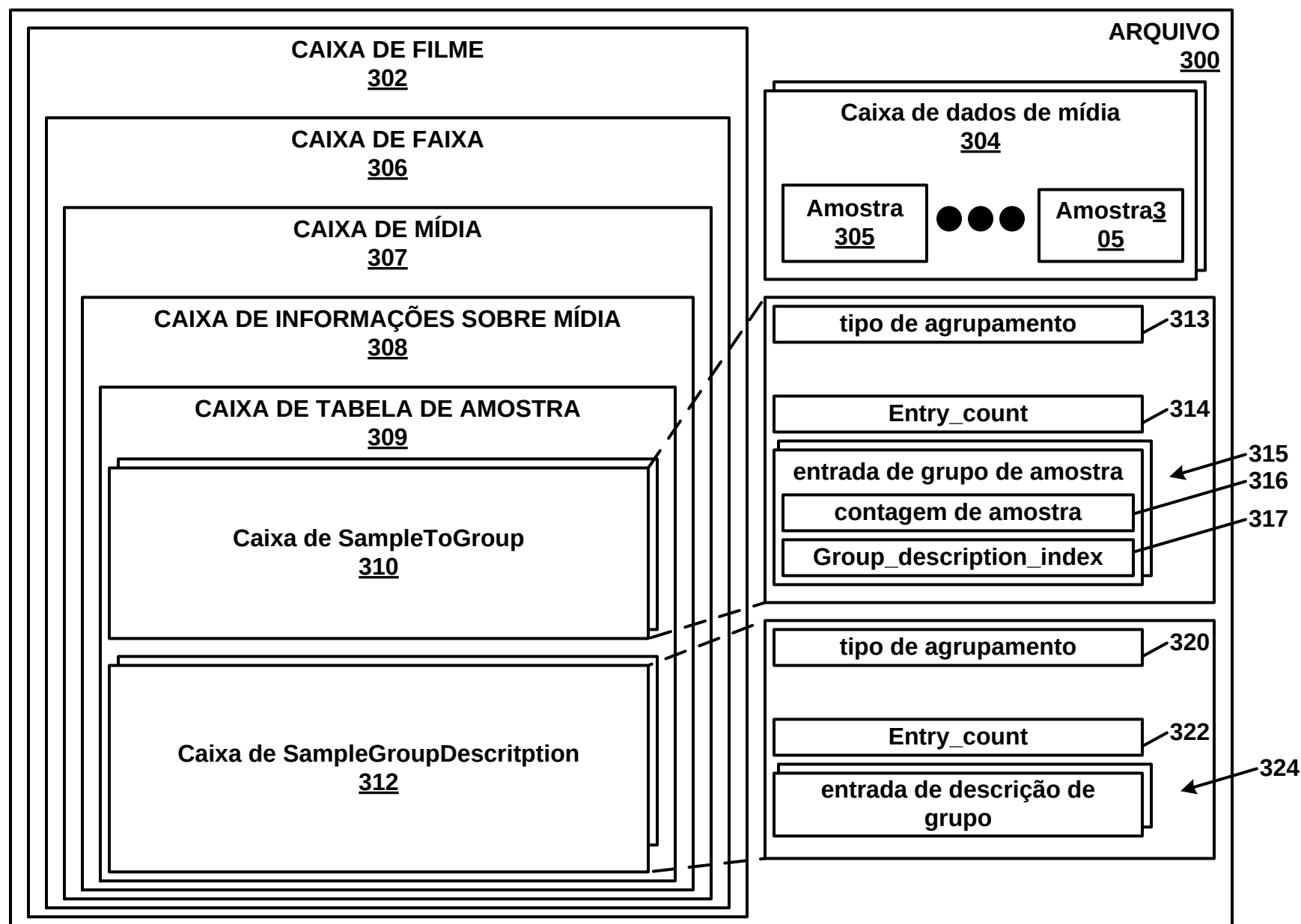


FIG. 6A

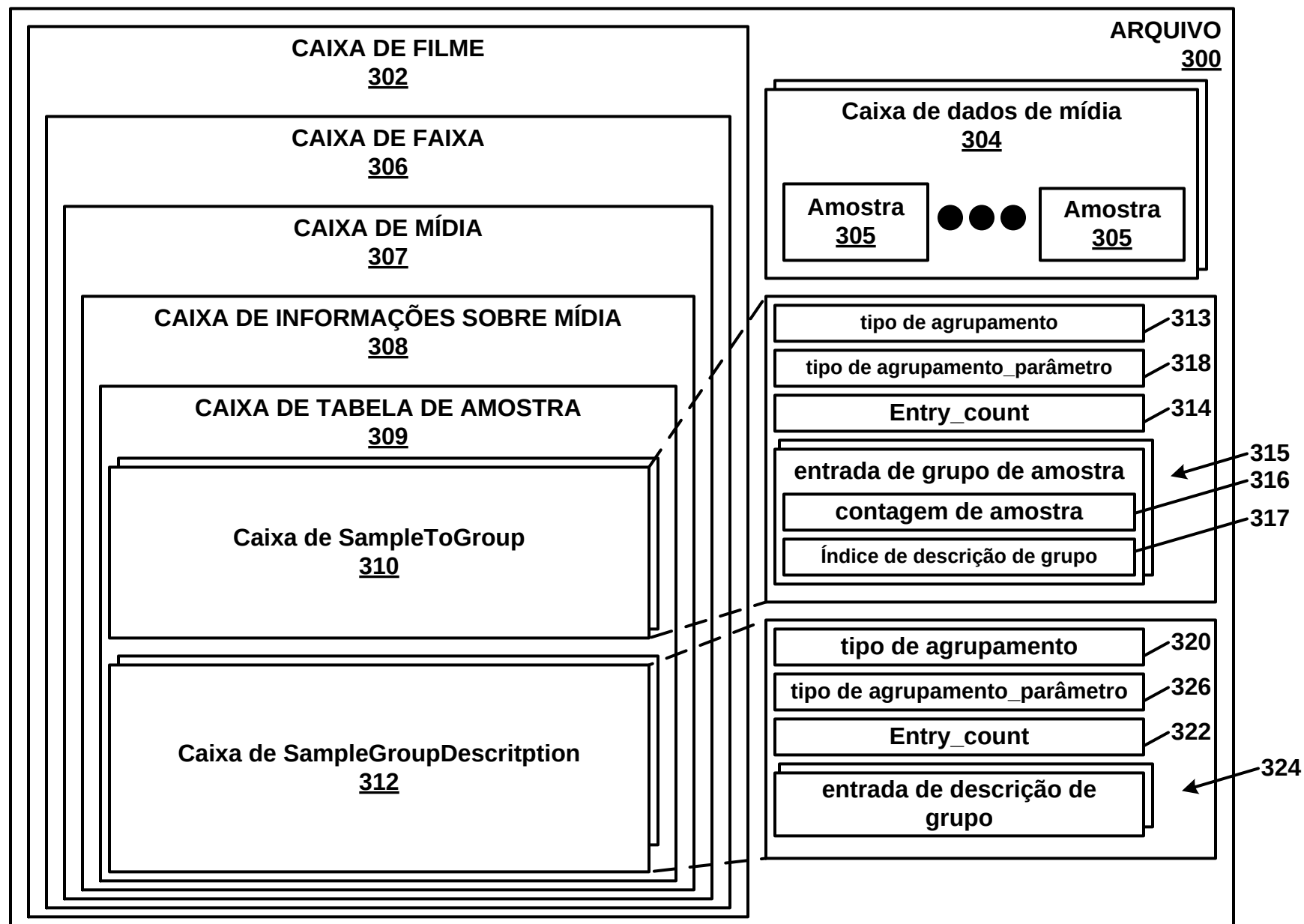


FIG. 6B

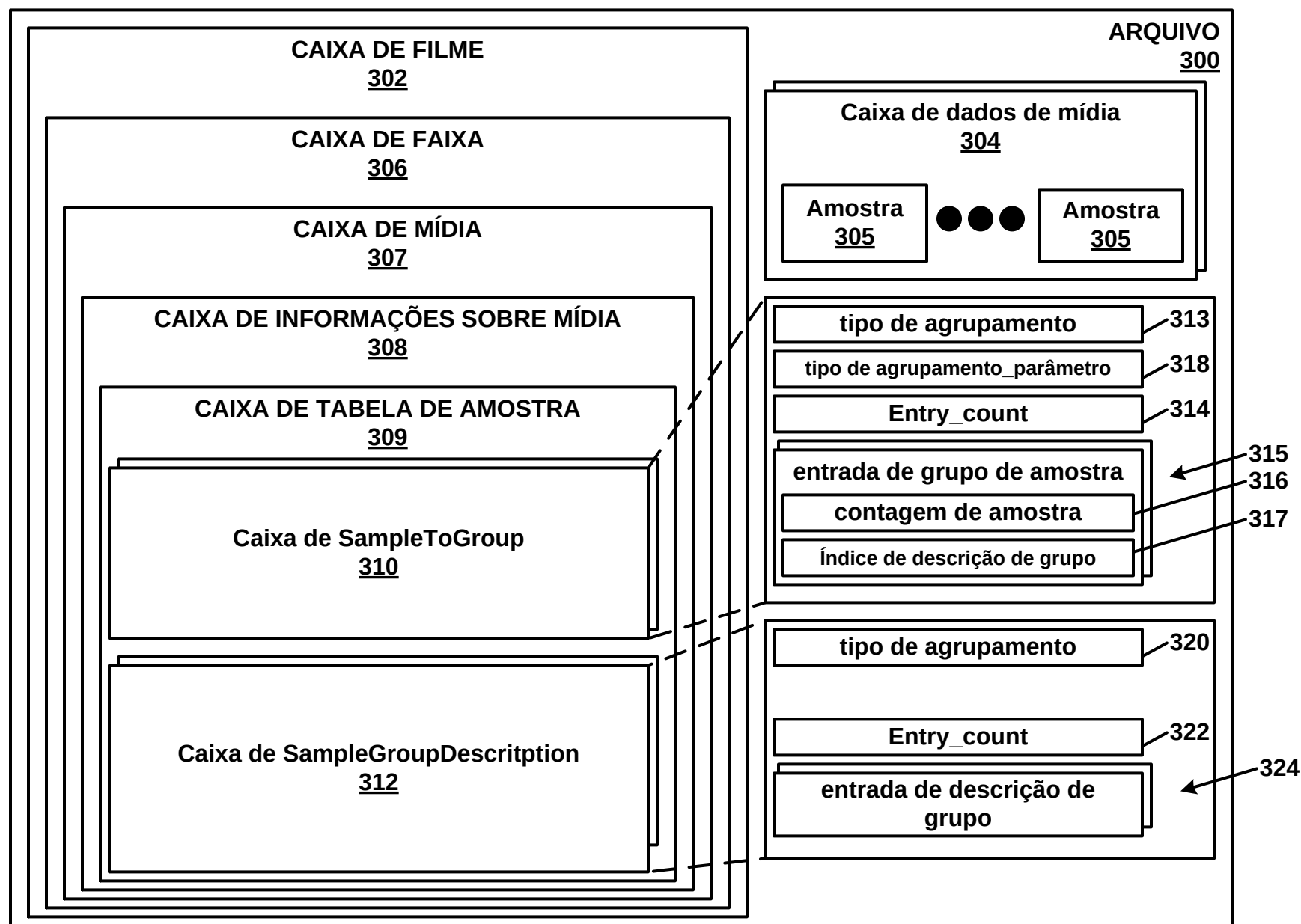


FIG. 6C

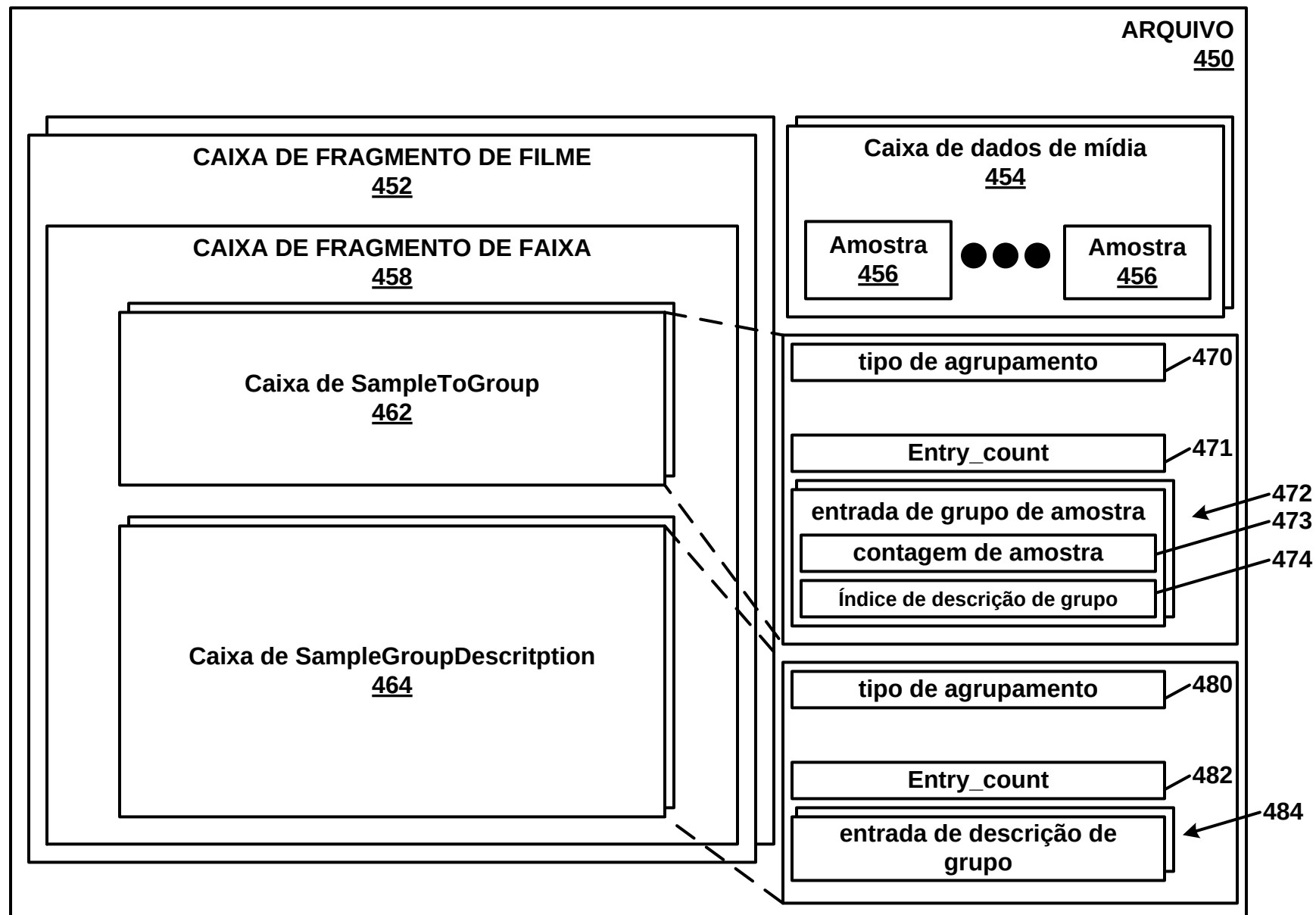


FIG. 7A

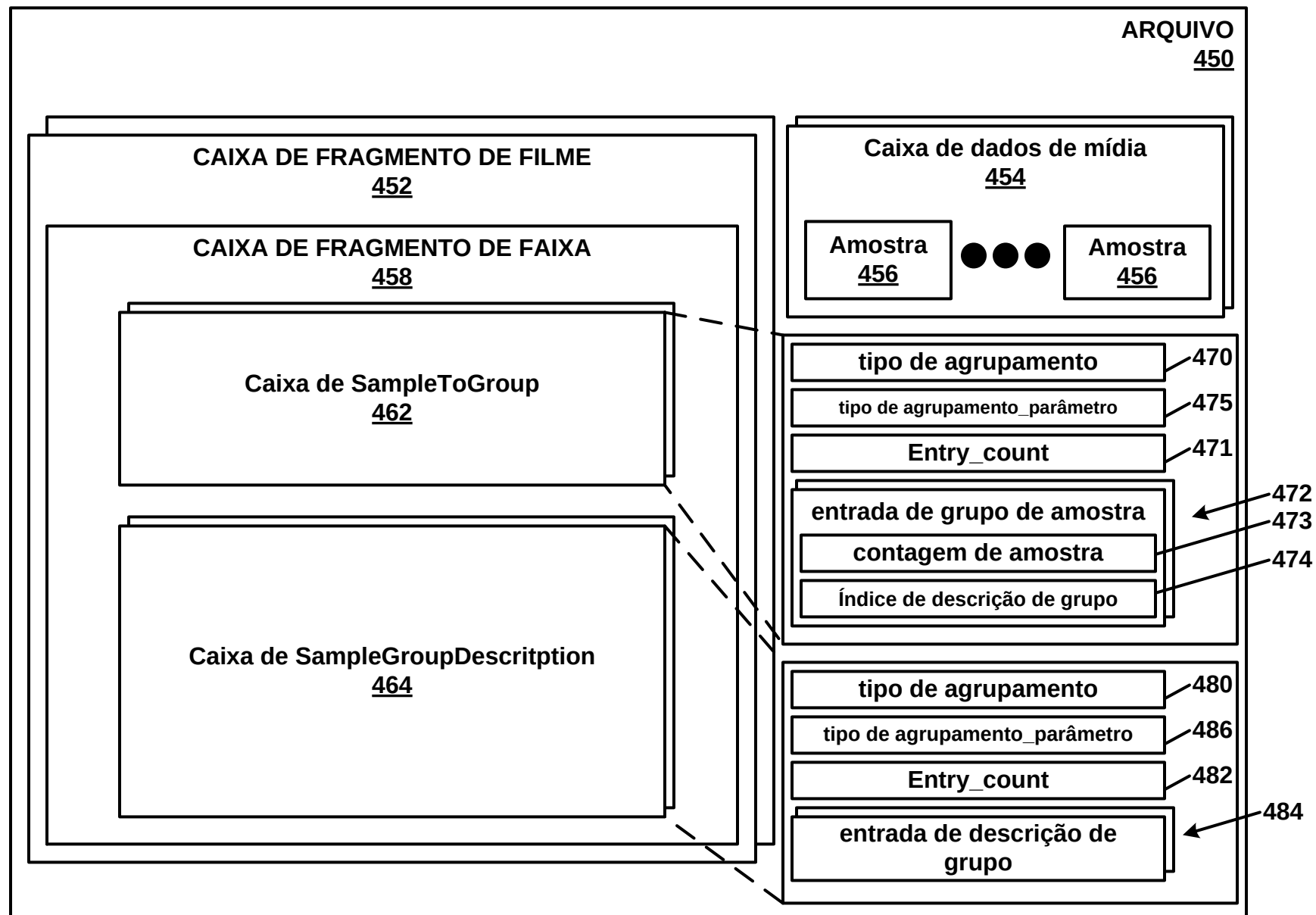


FIG. 7B

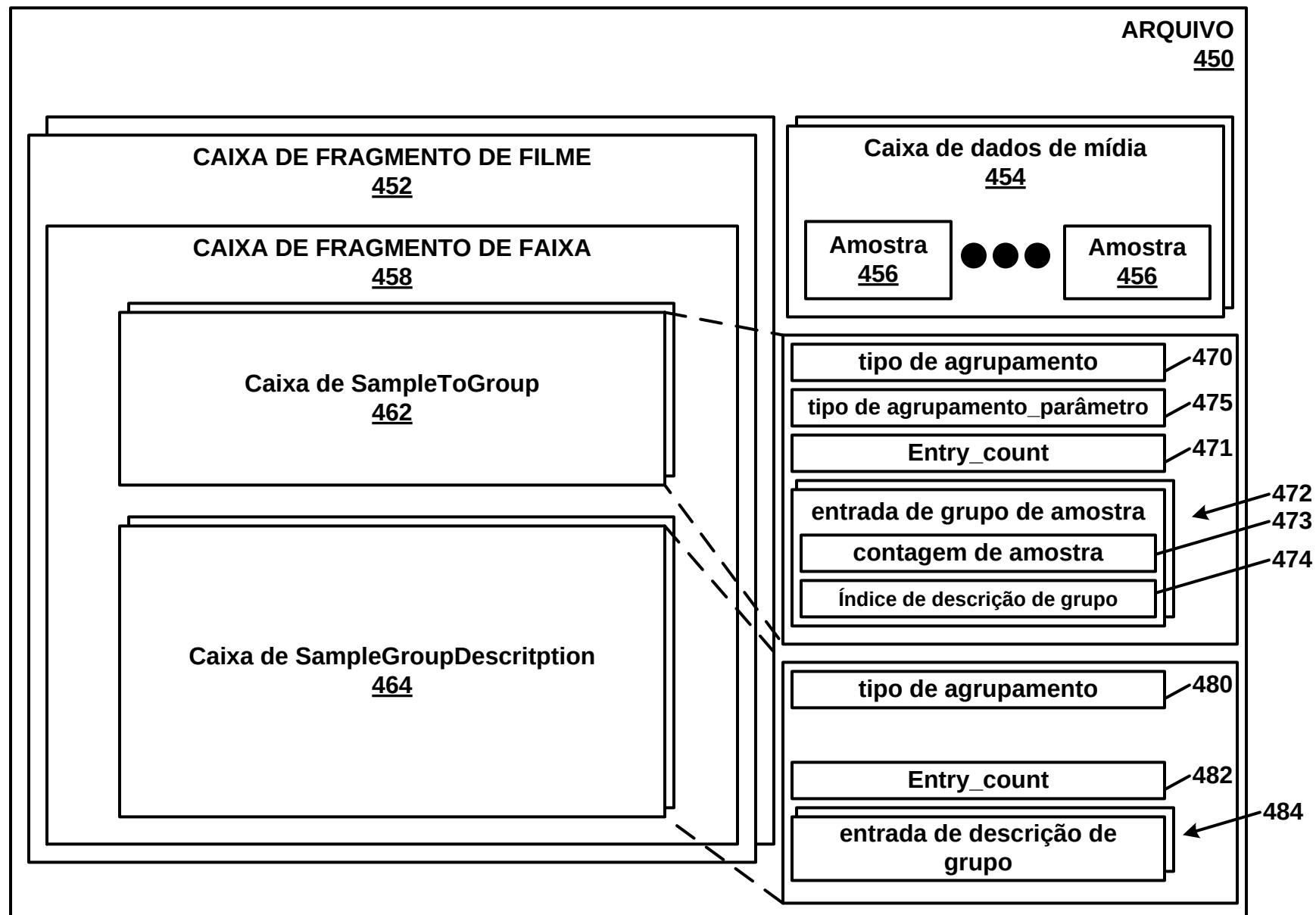
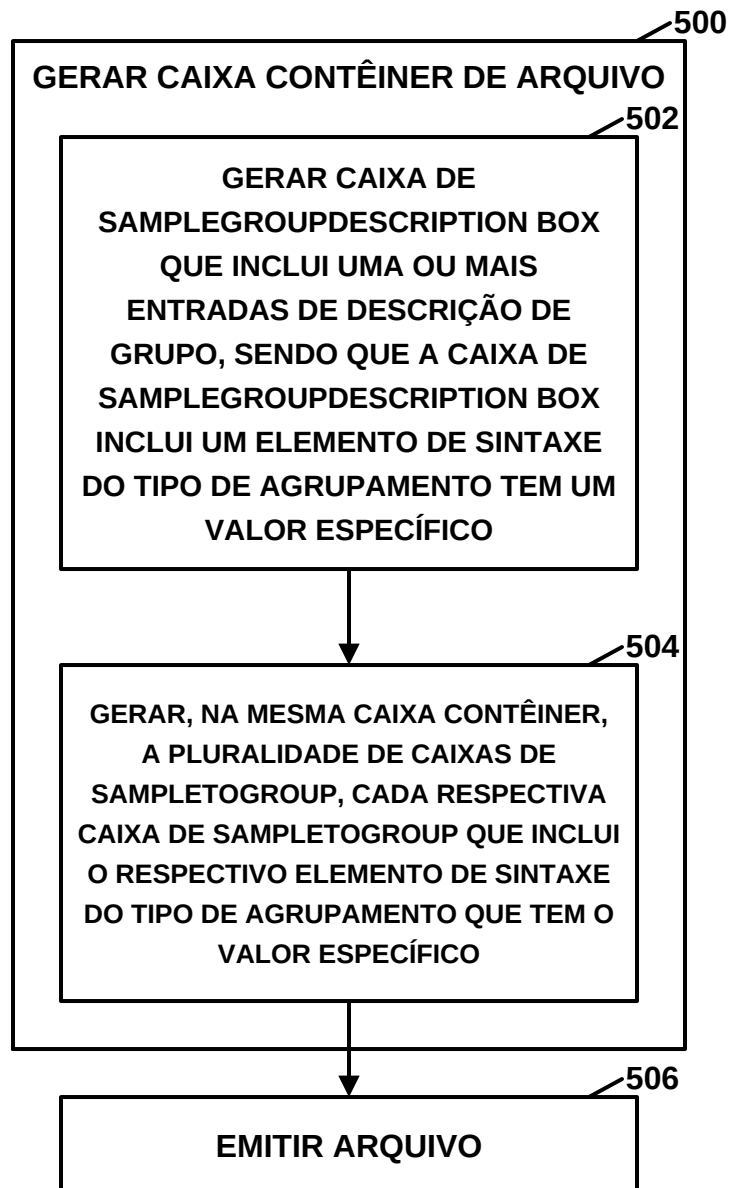
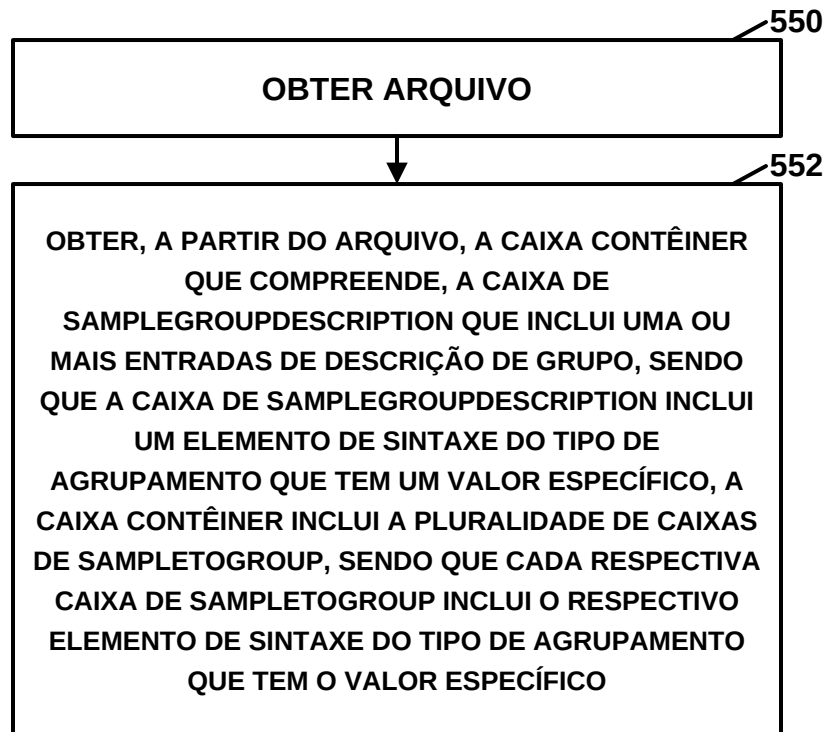


FIG. 7C

**FIG. 8**

**FIG. 9**