



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0027846

(51)⁷ H04N 19/30; H04N 19/70

(13) B

(21) 1-2017-00185

(22) 04/06/2015

(86) PCT/EP2015/062470 04/06/2015

(87) WO2015/193112 23/12/2015

(30) 14305963.2 20/06/2014 EP

(45) 25/04/2021 397

(43) 27/03/2017 348A

(73) InterDigital VC Holdings, Inc. (US)

200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, DE 19809, USA

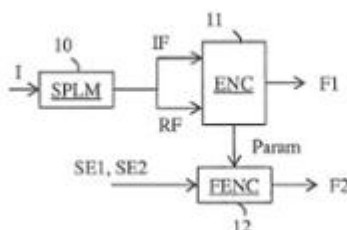
(72) FRANCOIS, Edouard (FR); LASSERRE, Sebastien (FR); LELEANNEC, Fabrice (FR); ANDRIVON, Pierre (FR); OLIVIER, Yannick (FR); TOUZE, David (FR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ BẢO HIỆU ĐỊNH DẠNG ẢNH/VIDEO CỦA ẢNH DẢI ĐỘNG THẤP (LDR) VÀ ẢNH DẢI ĐỘNG CAO (HDR), VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG BỘ XỬ LÝ, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ KHÔNG CHUYỂN TIẾP

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp bảo hiệu, trong luồng bit biểu diễn ảnh LDR (Low Dynamic Range - dải động thấp) và ảnh độ chói, mà cả hai ảnh này là thu được từ ảnh HDR (High Dynamic Range - dải động cao), cả định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR, mà biểu thị định dạng LDR đầu ra, và định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR, mà biểu thị định dạng HDR đầu ra, trong đó phương pháp này bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ nhất xác định định dạng LDR đầu ra, phương pháp này khác biệt ở chỗ, còn bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ hai mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất và xác định định dạng HDR đầu ra.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp/thiết bị mã hoá/giải mã, phương tiện đọc được bằng bộ xử lý, phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp và tín hiệu.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến việc báo hiệu các định dạng ảnh/video đầu ra trong hệ thống phân bố bao gồm sơ đồ mã hoá/giải mã điều biến kép.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp mã hoá để tạo ra luồng bit biểu diễn ảnh LDR và ảnh độ chói, và phương pháp và thiết bị giải mã để giải mã ảnh LDR hoặc ảnh HDR theo định dạng ảnh/video đầu ra được báo hiệu bởi luồng bit này.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Phần này nhằm giới thiệu cho người đọc những khía cạnh kĩ thuật khác nhau, mà có thể liên quan đến các khía cạnh khác nhau của sáng chế, mà được mô tả và/hoặc được yêu cầu bảo hộ dưới đây. Phần này có tác dụng cung cấp cho người đọc những thông tin nền tảng để cho phép hiểu rõ hơn về các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Do đó, phần này cần được hiểu như đã nêu trên, chứ không phải là sự thừa nhận giải pháp đã biết.

Như được mô tả trong phần sau đây, một ảnh (đôi khi được gọi là hình ảnh hoặc khung, theo giải pháp đã biết) chứa một hoặc vài mảng các mẫu (các giá trị điểm ảnh) trong một định dạng ảnh/video cụ thể mà quy định tất cả các thông tin liên quan đến các giá trị điểm ảnh này của ảnh (hay video) và tất cả các thông tin mà có thể được thiết bị hiển thị và/hoặc thiết bị giải mã dùng để hiển thị và/hoặc giải mã ảnh (hoặc video). Một ảnh bao gồm ít nhất một thành phần, có hình dạng là mảng mẫu thứ nhất, thường là thành phần độ chói (hay độ sáng), và có thể bao gồm ít nhất một thành phần khác, có hình dạng là ít nhất một mảng mẫu khác, thường là thành phần màu.

Các ảnh dải động thấp (Low Dynamic Range - LDR) là các ảnh mà có các mẫu *độ chói* được biểu diễn bằng một số lượng bit hạn chế (thường thấy nhất là 8 hoặc 10). Sự biểu diễn hạn chế này không cho phép dựng hình đúng đối với những sự biến thiên tín hiệu nhỏ, cụ thể là trong các dải tối và sáng. Ở các ảnh dải động cao (High Dynamic Range - HDR), thì sự biểu diễn tín hiệu được mở rộng để giữ được độ chính xác cao của

tín hiệu trên toàn bộ dải của nó. Ở các ảnh HDR, thì các mẫu *độ chói* thường được biểu diễn bằng định dạng dấu phẩy động (32-bit hoặc 16-bit đối với mỗi thành phần, tức là động hoặc nửa động), định dạng phổ biến nhất là định dạng nửa động openEXR (16-bit trên mỗi thành phần RGB, tức 48 bit trên mỗi mẫu), hoặc bằng các số nguyên với dạng biểu diễn dài, thường ít nhất là 16 bit.

Sơ đồ điều biến kép là một cách thức thông thường để mã hoá ảnh HDR đầu vào trong luồng bit và để thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR đầu vào bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit này. Nguyên lý của nó là thu được ảnh độ chói (còn được gọi là ánh xạ độ chói hay ánh sáng nền) từ ảnh HDR đầu vào. Sau đó thu được ảnh dư bằng cách chia ảnh HDR đầu vào cho ảnh độ chói, rồi sau đó cả ảnh độ chói (hay dữ liệu độ chói biểu diễn ảnh độ chói này) và ảnh dư đó được mã hoá trực tiếp.

Việc mã hoá ảnh HDR đầu vào bằng phương pháp này dẫn đến việc mã hoá hai thành phần: ảnh dư (được gọi là ảnh LDR trong phần sau đây), mà có thể là ảnh nhìn thấy được, và ảnh độ chói (hay dữ liệu độ chói biểu diễn ảnh độ chói). Sau đó có thể thu được phiên bản được giải mã của ảnh LDR bằng cách trực tiếp giải mã ít nhất một phần luồng bit nêu trên, và cũng có thể thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR đầu vào bằng cách nhân phiên bản được giải mã của ảnh LDR với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói mà thu được bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit đó (hoặc từ dữ liệu độ chói thu được bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit này).

Các ảnh LDR và các ảnh độ chói có thể có các định dạng ảnh/video đầu vào khác nhau (YUV, RGB, XYZ,...) chứ không nhất thiết phải có định dạng giống nhau. Ví dụ, ảnh độ chói có thể là đơn sắc và định dạng ảnh LDR có thể là YUV hoặc RGB.

Định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR đầu vào, được gọi là định dạng LDR đầu ra trong phần sau đây, và định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR đầu vào, được gọi là định dạng HDR đầu ra trong phần sau đây, có thể giống như các định dạng của các ảnh LDR và HDR đầu vào, lần lượt được gọi là định dạng LDR đầu vào và định dạng HDR đầu vào trong phần sau đây.

Tuy nhiên, các định dạng đầu vào và các định dạng đầu ra này thường không giống nhau, bởi vì sẽ có lợi nếu các định dạng đầu ra được làm thích ứng với các điều kiện cụ thể. Ví dụ, định dạng LDR hoặc HDR đầu ra có thể được làm thích ứng với một

số thiết bị hiển thị cụ thể được nhắm đến, các điều kiện môi trường để hiển thị các ảnh được giải mã, hoặc các sở thích của người dùng. Việc làm thích ứng các định dạng đầu ra này làm tăng chất lượng hiển thị của phiên bản được giải mã của các ảnh trên các thiết bị hiển thị cụ thể được nhắm đến, bởi vì sơ đồ mã hoá/giải mã này tối ưu hoá sự phân bố tốc độ bit cụ thể để đạt được chất lượng hiển thị tốt hơn cho thiết bị hiển thị cụ thể được nhắm đến đó.

Vấn đề mà sáng chế cần giải quyết là việc cả ảnh LDR hoặc HDR, mà có thể được giải mã từ cùng một luồng bit, sẽ tuân theo định dạng LDR hoặc HDR đầu ra cụ thể, vốn khác với định dạng LDR hoặc HDR đầu vào.

Theo sơ đồ mã hoá/giải mã thông thường mà được làm thích ứng để mã hoá một ảnh đơn (hoặc video đơn), thì định dạng ảnh/video của ảnh đầu vào được báo hiệu trong luồng bit nhờ sử dụng phần tử cú pháp: được gọi là ‘thông tin về khả năng sử dụng video’ (Video Usability Information - VUI) như được xác định, ví dụ, trong tài liệu HEVC recommendation (“*High Efficiency Video Coding*”, SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS, Recommendation ITU-T H.265, Telecommunication Standardization Sector of ITU, April 2013) hoặc tài liệu H264/AVC recommendation (“*Advanced video coding for generic audiovisual Services*”, SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS, Recommendation ITU-T H.264, Telecommunication Standardization Sector of ITU, February 2014).

Do đó, định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh đầu vào là định dạng ảnh/video được xác định bởi VUI nêu trên, tức là giống như định dạng ảnh/video của ảnh đầu vào.

Ngoài ra, bởi vì sơ đồ mã hoá/giải mã thông thường nêu trên cho phép chỉ một VUI đơn để báo hiệu định dạng ảnh/video đầu vào của ảnh cần được mã hoá, nên nó không được làm thích ứng tốt để báo hiệu hai định dạng ảnh/video đầu ra trong cùng một luồng bit, mỗi định dạng so với một ảnh mà có thể được giải mã từ luồng bit đó.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Dựa vào phần nêu trên, các khía cạnh của sáng chế là nhằm tạo ra và duy trì các mối quan hệ ngữ nghĩa giữa các đối tượng dữ liệu trên hệ thống máy tính. Phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt sáng chế để cho phép hiểu cơ bản về một số khía cạnh của sáng chế. Phần vắn tắt này không phải là sự khái quát rộng về sáng chế. Nó không nhằm xác định các phần tử then chốt hay các phần tử mang tính quyết định của sáng chế. Phần mô tả vắn tắt sau đây chỉ thể hiện một số khía cạnh của sáng chế ở dạng giản lược để mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Sáng chế nhằm khắc phục một số trong số các nhược điểm của giải pháp đã biết, bằng phương pháp báo hiệu, trong luồng bit biểu diễn ảnh LDR thu được từ ảnh HDR, cả định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR, mà biểu thị định dạng LDR đầu ra, và định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR, mà biểu thị định dạng HDR đầu ra, trong đó phương pháp này bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ nhất xác định định dạng LDR đầu ra. Phương pháp này khác biệt ở chỗ, còn bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ hai mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất và xác định định dạng HDR đầu ra.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp/thiết bị mã hoá/giải mã, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện đọc được bằng bộ xử lý, phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp và tín hiệu.

Bản chất cụ thể của sáng chế, cũng như các mục đích, các ưu điểm, các dấu hiệu khác và khả năng sử dụng sáng chế, sẽ được làm rõ hơn trong phần mô tả các phương án dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ này thể hiện một phương án thực hiện sáng chế. Trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp mã hoá ảnh HDR I trong luồng bit F1 mà trong đó ảnh LDR và ảnh độ chói là được thu thập từ ảnh HDR, theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của phương pháp giải mã ảnh HDR hoặc ảnh LDR từ luồng bit biểu diễn ảnh LDR và ảnh độ chói theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp VUI biểu diễn định dạng LDR đầu ra mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các thay đổi trong cú pháp mức cao của đặc tả HEVC để báo hiệu sự có mặt của thông điệp SEI mới;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp SEI biểu diễn định dạng HDR đầu ra theo một phương án của sáng chế;

Fig.5a là hình vẽ thể hiện một biến thể của thông điệp SEI trên Fig.5.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp SEI bổ sung được dùng để nhúng dữ liệu của ảnh độ chói;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về biến thể của cú pháp của thông điệp SEI biểu diễn định dạng HDR đầu ra trên Fig.5;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 11 để mã hoá ảnh LDR và ảnh độ chói, trong đó cả hai ảnh này là thu được từ ảnh HDR, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 21 để giải mã luồng bit biểu diễn ảnh LDR và ảnh độ chói, theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về cú pháp của thông điệp SEI so với cấu trúc đóng gói khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện bảng diễn giải cờ “content_interpretation_type” trên Fig.10;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện bảng diễn giải cờ “frame_packing_arrangement_type” trên Fig.10;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sơ đồ cấu trúc đóng gói khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sơ đồ cấu trúc đóng gói khung theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sơ đồ cấu trúc đóng gói khung theo một phương án biến thể của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 10 theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 162 theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 162 theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 162 theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp biến thể của phương pháp trên Fig.1;

Fig.21 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp biến thể của phương pháp trên Fig.2;

Fig.22-Fig.23 là các hình vẽ thể hiện ví dụ về thông điệp SEI biểu diễn định dạng LDR đầu ra và ví dụ về thông điệp VUI biểu diễn định dạng HDR đầu ra theo một phương án của sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ thể hiện ví dụ về kiến trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế; và

Fig.25 là hình vẽ thể hiện hai thiết bị ở xa truyền thông qua mạng truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Các phần tử tương tự nhau hoặc giống nhau được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, vốn thể hiện các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau chứ không bị giới hạn ở các phương án được nêu ở đây. Do đó, mặc dù sáng chế có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau và có nhiều dạng khác nhau, nhưng các phương án cụ thể của sáng chế vẫn được thể hiện làm ví dụ trên các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế không bị

giới hạn ở các dạng cụ thể được bộc lộ ở đây, mà ngược lại, sáng chế bao trùm tất cả các phương án cải biến, các phương án tương đương, và các phương án thay thế mà nằm trong nguyên lý và phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ để nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, thì các từ ngữ chỉ dạng số ít, chẳng hạn "một", cũng được dự tính là bao gồm cả dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh nêu rõ. Cũng cần hiểu thêm rằng các từ ngữ "bao gồm" và/hoặc "gồm có", khi được sử dụng trong bản mô tả này, là được dùng để chỉ định sự hiện diện của các dấu hiệu, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các phần tử, và/hoặc các thành phần được nêu, chứ không loại trừ sự hiện diện hoặc sự bổ sung thêm của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, và/hoặc các nhóm của chúng. Ngoài ra, khi một phần tử được gọi là "đáp lại" hoặc "được nối" với phần tử khác, thì nó có thể đáp lại hoặc được nối trực tiếp với phần tử đó, hoặc có thể có các phần tử trung gian ở giữa. Ngược lại, khi một phần tử được gọi là "trực tiếp đáp lại" hoặc "được nối trực tiếp" với phần tử khác, thì không có phần tử trung gian nào ở giữa. Như được sử dụng trong bản mô tả này, từ ngữ "và/hoặc" bao gồm bất kỳ trong số, và tất cả những sự kết hợp của, một hoặc nhiều mục được liệt kê có liên quan, và có thể được viết tắt là "/".

Cần hiểu rằng mặc dù các từ ngữ "thứ nhất", "thứ hai", v.v., có thể được dùng ở đây để mô tả các phần tử khác nhau, nhưng các phần tử này không bị giới hạn bởi các từ ngữ này. Các từ ngữ này chỉ được dùng để phân biệt phần tử này với phần tử khác. Ví dụ, phần tử thứ nhất có thể được gọi là phần tử thứ hai, tương tự, phần tử thứ hai có thể được gọi là phần tử thứ nhất, mà không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế.

Mặc dù một số trong số các sơ đồ có bao gồm các hình mũi tên trên các đường truyền thông để thể hiện hướng truyền thông chính, nhưng cần hiểu rằng quá trình truyền thông có thể xảy ra theo chiều ngược lại so với các hình mũi tên được thể hiện đó.

Một số phương án được mô tả dựa vào các sơ đồ khối và các lưu đồ hoạt động, trong đó mỗi khối biểu thị một phần tử mạch, mô đun, hoặc phần mã mà bao gồm một hoặc nhiều lệnh thực thi được để thực hiện (các) hàm logic được quy định. Cũng cần

lưu ý rằng theo những cách thức thực hiện khác, thì (các) hàm được ghi chú trong các khối đó có thể được thực hiện không như thứ tự được ghi chú. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được thể hiện liên nhau có thể được thực hiện gần như đồng thời, hoặc đôi khi các khối này có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, tùy theo chức năng liên quan.

Theo "một phương án" có nghĩa là dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể mà được mô tả liên quan đến phương án đó là có thể được bao gồm trong ít nhất một cách thức thực hiện của sáng chế. Cụm từ "theo một phương án", mà xuất hiện ở những chỗ khác nhau trong bản mô tả này, không nhất thiết phải viện dẫn đến cùng một phương án, cũng không nhất thiết phải là các phương án riêng rẽ hoặc thay thế nhau mà loại trừ lẫn nhau.

Các số chỉ dẫn xuất hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ chỉ có tác dụng thể hiện chứ không có tác dụng giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù không được mô tả cụ thể, nhưng các phương án này và các phương án biến thể có thể được thực hiện theo sự kết hợp bất kỳ hoặc theo sự kết hợp nhỏ hơn.

Các phương pháp được mô tả dưới đây được làm thích ứng để mã hoá ảnh HDR, nhưng có thể được mở rộng để mã hoá chuỗi ảnh HDR (video), bởi vì các ảnh của chuỗi này được mã hoá độc lập với nhau.

Nói chung, sáng chế đề cập đến phương pháp báo hiệu, trong luồng bit, cả định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR RF thu được từ ảnh HDR, được gọi là định dạng LDR đầu ra, và định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR ban đầu I, được gọi là định dạng HDR đầu ra.

Phương pháp này bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ nhất mà xác định định dạng LDR đầu ra và phần tử cú pháp thứ hai, mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất và xác định định dạng HDR đầu ra.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp mã hoá ảnh HDR I trong luồng bit F1 mà trong đó ảnh LDR và ảnh độ chói là được thu thập từ ảnh HDR, theo một phương án của sáng chế.

Phương pháp này bao gồm môđun FENC được tạo cấu hình để mã hoá (bước 12), trong luồng bit F2, phần tử cú pháp thứ nhất SE1 mà xác định định dạng LDR đầu

ra, và phần tử cú pháp thứ hai SE2, mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất SE1 và xác định định dạng HDR đầu ra.

Các phương pháp để xác định ảnh LDR và ảnh độ chói IF từ ảnh HDR đầu vào cần được mã hoá là các phương pháp đã được biết rõ. (« High Dynamic Range video coding», JCTVC-P0159, San José, US, 9–17 Jan. 2014.)

Ví dụ, ảnh độ chói IF có thể bao gồm bộ ba các giá trị độ chói đối với mỗi mẫu của ảnh HDR đầu vào I, mỗi giá trị của bộ ba này là một giá trị độ chói đối với giá trị thành phần màu của mẫu. Ảnh độ chói IF có thể được biểu diễn bằng tổ hợp tuyến tính được lấy trọng số của các hàm hình dạng hoặc phiên bản tần số thấp của thành phần độ chói của ảnh HDR I, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương tiện cụ thể nào để thu được hoặc biểu diễn ảnh độ chói IF so với ảnh HDR I cần được mã hoá.

Ảnh LDR RF thường là ảnh dư thu được từ ảnh HDR và ảnh độ chói IF. Thông thường, ảnh dư đó thu được bằng cách chia ảnh HDR I cho ảnh độ chói IF.

Ở bước 10, bộ chia SPLM được tạo cấu hình để thu được ảnh LDR RF và ảnh độ chói IF.

Theo một phương án, môđun SPLM được tạo cấu hình để thu được ảnh LDR RF hoặc ảnh độ chói IF, hoặc cả hai, từ bộ nhớ cục bộ/ở xa và/hoặc từ mạng truyền thông.

Theo một phương án, môđun SPLM được tạo cấu hình để chia ảnh HDR I thành ảnh LDR RF và ảnh độ chói IF.

Ở bước 11, ảnh LDR và ảnh độ chói này (hay theo cách khác là dữ liệu độ chói biểu diễn ảnh độ chói IF) được mã hoá bằng bộ mã hoá ENC.

Theo một phương án biến thể, môđun FENC còn được tạo cấu hình để mã hoá một số thông số Param mà được bộ mã hoá ENC sử dụng.

Theo một phương án, các thông số Param này được mã hoá trong luồng bit F2.

Theo một phương án, ít nhất một số thông số Param và luồng bit F1 (và/hoặc có thể là cả luồng bit F2) được truyền theo cách đệ bộ.

Một số trong số các thông số Param sẽ được mô tả chi tiết trong phần sau đây.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của phương pháp giải mã ảnh HDR hoặc ảnh LDR từ luồng bit biểu diễn ảnh LDR và ảnh độ chói theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 20, môđun FDEC được tạo cấu hình để thu được phần tử cú pháp thứ nhất SE1 mà xác định định dạng LDR đầu ra, và phần tử cú pháp thứ hai SE2 mà xác định định dạng HDR đầu ra bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit F2.

Theo một phương án biến thể, môđun FDEC còn được tạo cấu hình để thu được một số thông số Param từ bộ nhớ cục bộ hoặc bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit F2.

Theo một phương án biến thể, ít nhất một số thông số Param và luồng bit F1 (và/hoặc có thể là cả luồng bit F2) được nhận theo cách dự bộ.

Ở bước 21, bộ giải mã DEC được tạo cấu hình để thu được phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF và phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit F1.

Theo một phương án của bước 21, phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF là có thể thu được từ dữ liệu độ chói.

Theo các phương án biến thể, phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF và/hoặc phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF là được thu thập từ bộ nhớ cục bộ.

Theo một phương án biến thể, phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF còn được thu thập theo một số thông số Param.

Phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF có định dạng được xác định bởi định dạng LDR đầu ra của phần tử cú pháp thứ nhất SE1.

Ở bước 22, môđun ISPLM được tạo cấu hình để thu được phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I từ phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF và phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF.

Phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I có định dạng được xác định bởi định dạng HDR đầu ra của phần tử cú pháp thứ hai SE2.

Theo một phương án biến thể, phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I là được thu thập theo một số thông số Param.

Theo phương án thứ nhất của phương pháp nêu trên, phần tử cú pháp thứ nhất SE1 là thông điệp VUI (Video Usability Information - thông tin về khả năng sử dụng video), được gọi là, ví dụ, “vui-parameter()”, và phần tử cú pháp thứ hai SE2 là thông điệp SEI (Supplemental Enhancement Information - thông tin tăng cường bổ sung), được gọi là, ví dụ “dual-modulation-info()”.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp VUI “vui-parameter()” biểu diễn định dạng LDR đầu ra mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, theo một phương án của sáng chế.

Thông điệp VUI chứa các nhãn, và thực sự xác định định dạng LDR đầu ra:

- video_format chỉ thị định dạng của ảnh LDR (ví dụ, PAL hoặc SECAM);
- video_full_range_flag cho biết xem ảnh LDR có chiếm hết dải khả dụng của các giá trị được mã hoá hay không;
- colour_description_present_flag là cờ bằng 1 mà chỉ thị xem ba phần tử colour_primaries, transfer_characteristics và matrix_coeffs có được dùng để cho phép thiết bị hiển thị dựng hình đúng các màu hay không.
- colour_primaries cho biết các tọa độ sắc của các màu gốc của nguồn;
- transfer_characteristics cho biết đặc điểm truyền quang điện tử của ảnh LDR;
- matrix_coeffs mô tả các hệ số ma trận được sử dụng khi trích xuất các thành phần độ chói và sắc độ từ các màu gốc là màu lục, lam, và đỏ.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp SEI “dual-modulation-info()” biểu diễn định dạng HDR đầu ra theo một phương án của sáng chế.

Thông điệp SEI “dual-modulation-info()” này cung cấp thông tin về định dạng HDR đầu ra của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

- modulation_channel_cancel_flag bằng 1 cho biết rằng thông điệp SEI “dual-modulation-info()” triệt tiêu sự tồn lưu của thông điệp SEI “dual-modulation-info()” bất kỳ trước đó theo thứ tự đầu ra.

- modulation_cancel_cancel_flag bằng 0 cho biết rằng có thông tin về ảnh độ chói theo sau.

- modulation_channel_target_sample_format quy định định dạng của các mẫu của các mảng mẫu độ chói và sắc độ của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

Theo một phương án, nhãn modulation_channel_target_sample_format bằng 0 cho biết rằng các mẫu có định dạng số nguyên. Các giá trị lớn hơn 0 đối với modulation_channel_target_sample_format được để dành để ITU-T | ISO/IEC sử dụng về sau. Nếu không có mặt, thì giá trị của modulation_channel_target_sample_format được suy là bằng 0.

Theo một phương án, nhãn modulation_channel_target_sample_format bằng 1 để hỗ trợ định dạng nửa động 16-bit.

Theo một phương án, nhãn modulation_channel_target_sample_format bằng 2 để hỗ trợ định dạng hoàn toàn động 32-bit.

- modulation_channel_target_bit_chroma_format_idc có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm 7.4.3.2 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp chroma_format_idc, ngoại trừ như sau: modulation_channel_target_bit_chroma_format_idc quy định định dạng sắc độ của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải định dạng sắc độ dùng cho chuỗi video được mã hoá (CVS).

Khi modulation_channel_target_bit_chroma_format_idc không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của modulation_channel_target_bit_chroma_format_idc được suy ra là bằng chroma_format_idc (vốn liên quan đến ảnh LDR).

- modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8 cộng thêm 8 quy định độ sâu bit của các mẫu của mảng mẫu độ chói của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

Nhãn modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8 sẽ nằm trong khoảng 0 đến 8. Khi modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8 không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của

`modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8` được suy ra là bằng `bit_depth_luma_minus8`.

- `modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8` cộng 8 quy định độ sâu bit của các mẫu của các mảng mẫu sắc độ của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

Nhấn `modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8` sẽ nằm trong khoảng 0 đến 8. Khi `modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8` không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của `modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8` được suy ra là bằng `bit_depth_chroma_minus8`.

- `modulation_channel_target_video_full_range_flag` có ngữ nghĩa giống như được chỉ định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp `video_full_range_flag`, ngoại trừ như sau: `modulation_channel_target_video_full_range_flag` quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS.

Khi nhấn `modulation_channel_target_video_full_range_flag` không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của `modulation_channel_target_video_full_range_flag` được suy ra là bằng `video_full_range_flag`.

- `modulation_channel_target_colour primaries` có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp `colour primaries`, ngoại trừ như sau: `modulation_channel_target_colour primaries` quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS. Khi `modulation_channel_target_colour primaries` không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của `modulation_channel_target_colour primaries` được suy ra là bằng `colour primaries`.

- `modulation_channel_target_transfer_characteristics` có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp

transfer_characteristics, ngoại trừ như sau: modulation_channel_target_transfer_characteristics quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS.

Khi modulation_channel_target_transfer_characteristics không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của modulation_channel_target_transfer_characteristics được suy ra là bằng transfer_characteristics.

- modulation_channel_target_matrix_coeffs có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp matrix_coeffs, ngoại trừ như sau: modulation_channel_target_matrix_coeffs quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS.

Khi modulation_channel_target_matrix_coeffs không có mặt trong thông điệp SEI “dual-modulation-info()”, thì giá trị của modulation_channel_target_matrix_coeffs được suy ra là bằng matrix_coeffs.

Thông điệp SEI “dual-modulation-info()” còn cung cấp thông tin để thu được phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

- modulation_channel_type cho biết chế độ được dùng để tạo ra phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I. Nhãn modulation_channel_type bằng 0 cho biết rằng phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF là tương ứng với các giá trị mẫu của ảnh được mã hoá phụ, có thể là sau khi lấy mẫu tăng nếu ảnh phụ này có chiều rộng và/hoặc chiều cao nhỏ hơn so với ảnh được mã hoá chính. Lưu ý rằng ảnh phụ và ảnh chính được xác định bởi khuyến nghị HEVC nêu trên.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.5, nhãn modulation_channel_type bằng 1 cho biết rằng phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF được biểu diễn bằng tổ hợp tuyến tính được lấy trọng số của các hàm hình dạng (PSF như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây).

Trong trường hợp này, các thông số “modulation_PSF_X_spacing”, “modulation_PSF_Y_spacing”, “modulation_PSF_width”, “modulation_PSF_height”, “modulation_PSF_length_minus1”, và “modulation_PSF_coefs” là liên quan đến phần mô tả của PSF.

Các giá trị lớn hơn 1 đối với modulation_channel_type là được đề dành để ITU-T | ISO/IEC sử dụng về sau. Nếu không có mặt, thì giá trị của modulation_channel_type được suy là bằng 0.

Theo một phương án, các hệ số lấy trọng số, mà được áp dụng cho PSF để thu được phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF, là được nhúng trong ảnh phụ mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.6, thông điệp SEI bổ sung “modulation_channel_info()” được quy định ngoài thông điệp SEI “dual_modulation_info()” ra.

Các hệ số lấy trọng số, mà được áp dụng cho PSF để thu được phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF, là được nhúng (được mã hoá) trong thông điệp SEI “modulation_channel_info()”.

- modulation_channel_width tương ứng với số lượng mẫu trên mỗi hàng của ma trận hệ số lấy trọng số của thành phần màu thứ nhất (mà có thể là, ví dụ, thành phần độ chói, hoặc thành phần Y).

- modulation_channel_height tương ứng với số lượng mẫu trên mỗi cột của ma trận hệ số lấy trọng số của thành phần màu thứ nhất (mà có thể là, ví dụ, thành phần độ chói, hoặc thành phần Y).

- modulation_channel_width_CbCr tương ứng với số lượng mẫu trên mỗi hàng của ma trận hệ số lấy trọng số của thành phần màu thứ hai và/hoặc thứ ba (mà có thể là, ví dụ, thành phần sắc độ, hoặc thành phần X hoặc Z).

- modulation_channel_height_CbCr tương ứng với số lượng mẫu trên mỗi cột của ma trận hệ số lấy trọng số của thành phần màu thứ hai và/hoặc thứ ba (mà có thể là, ví dụ, thành phần sắc độ, hoặc thành phần X hoặc Z).

- modulation_channel_sample[c][cy][cx] là giá trị mẫu của mẫu của thành phần màu c tại vị trí theo chiều ngang cx và vị trí theo chiều đứng cy trong các ma trận hệ số lấy trọng số.

Thông điệp SEI “dual-modulation-info()” còn cung cấp thông tin về các thông số hậu xử lý được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã của ảnh LDR RF trước khi nhân nó với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói IF.

- “modulation_ldr_mapping_type” liên quan đến loại tiến trình cần được áp dụng cho phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF. Nhãn này cho biết xem ảnh LDR được biểu diễn trong không gian màu Lab hay trong không gian màu YCbCr (hoặc Yuv).

Theo một phương án biến thể, khi ảnh LDR được biểu diễn trong không gian màu YCbCr, thì một số thông số bổ sung (“modulation_slog_a0”, “modulation_slog_b0”, “modulation_slog_c0”, “modulation_scaling_factor”, “modulation_RGB_factor”) là được nhúng trong thông điệp SEI “dual_modulation_info()” trên Fig.5. Các thông số này được sử dụng trong quá trình hậu xử lý mà được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF trước khi nhân.

Theo phương án thay thế của phương án biến thể này, thay vì mã hoá các thông số bổ sung trong thông điệp SEI, thì các bảng tra cứu sẽ được nhúng trong thông điệp SEI khi quá trình hậu xử lý bao gồm các thao tác nội xạ đối với các giá trị mẫu riêng rẽ và khi các thao tác liên tiếp này có thể được móc nối thành một thao tác đơn.

Ví dụ, đối với mỗi giá trị mẫu, thì là việc phân tầng đối với các hoạt động toán học đơn giản như:

$$s = s * S / 65536$$

$$s = \exp((s - c_0) / a_0) - b_0$$

$$s = s * \text{RGB_factor} / 1024$$

trong đó S, a0, b0, 0, RGB_factor là các thông số thông thường được nhúng trong thông điệp SEI theo các phương án biến thể trước đó.

- modulation_channel_LUT0_size cho biết kích thước của mảng modulation_channel_LUT0_coefs

- modulation_channel_LUT0_coefs tương ứng với mảng kích thước modulation_channel_LUT0_size, mà áp dụng cho các mẫu của mảng thành phần thứ nhất của ảnh độ chói.
- modulation_channel_LUT1_size biểu thị kích thước của mảng modulation_channel_LUT1_coefs
- modulation_channel_LUT1_coefs tương ứng với mảng kích thước modulation_channel_LUT1_size, mà áp dụng cho các mẫu của ít nhất là mảng thành phần thứ hai của ảnh độ chói.
- modulation_LDR_LUT0_size biểu thị kích thước của mảng modulation_LDR_LUT0_coefs
- modulation_LDR_LUT0_coefs tương ứng với mảng kích thước modulation_LDR_LUT0_size, mà áp dụng cho các mẫu của mảng thành phần thứ nhất của ảnh LDR.
- modulation_LDR_LUT1_size cho biết kích thước của mảng modulation_LDR_LUT1_coefs
- modulation_LDR_LUT1_coefs tương ứng với mảng kích thước modulation_LDR_LUT1_size, mà áp dụng cho các mẫu của ít nhất là mảng thành phần thứ hai của ảnh LDR.

Một biến thể của phương án thay thế này là mã hoá các thông số (ví dụ “modulation_slog_a0”, “modulation_slog_b0”, “modulation_slog_c0”, “modulation_scaling_factor”, “modulation_RGB_factor”) trong thông điệp SEI, trước khi xử lý các giá trị mẫu, để xây dựng các bảng tra cứu từ các thông số này.

Theo một biến thể của phương pháp này, khi luồng bit biểu diễn chuỗi ảnh, thì các ma trận hệ số lấy trọng số có thể được mã hoá trong luồng bit đó đối với mỗi ảnh, và các phần tử cú pháp thứ nhất và thứ hai có thể không thay đổi.

Theo một phương án biến thể, khi không gian màu Lab đối với ảnh LDR (ở đây tương ứng với modulation_ldr_mapping_type bằng 0, xem Fig.5) được sử dụng, thì một số thông số trong thông điệp VUI (Fig.3) phải được cố định đến giá trị tương ứng với ‘Unspecified’ để chỉ thị rằng phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF là không thể

được thiết bị hiển thị hoặc thiết bị dựng hình biên dịch trực tiếp nếu không được xử lý:

- colour_primaries = 2 (Unspecified)
- transfer_characteristics = 2 (Unspecified)
- matrix_coeffs = 2 (Unspecified).

Khi ảnh độ chói IF được báo hiệu trong thông điệp SEI bổ sung “modulation_channel_info” như được thể hiện trên Fig.6, thì thông điệp SEI “dual-modulation-info()” có thể được giản lược bằng cách chỉ cho phép chế độ điều biến tương ứng với việc báo hiệu mảng nhỏ của các hệ số lấy trọng số cần được áp dụng cho các PSF đã được cục bộ hoá để tái tạo ảnh độ chói. Phương án biến thể này thực sự cho phép giảm đáng kể số lượng giá trị được mã hoá (các mẫu) trong thông điệp SEI, so với số lượng mẫu thường lệ của ảnh độ chói (ví dụ, từ vài trăm đến vài ngàn mẫu đối với ảnh HD). Do đó, phương án này được làm thích ứng hơn với thông điệp SEI mà có kích thước được giảm. Nhưng sự giản lược này cũng có thể áp dụng cho loại báo hiệu bất kỳ đối với ảnh độ chói, là đóng gói khung hoặc thông điệp SEI bổ sung.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về thông điệp SEI giản lược biểu diễn định dạng HDR đầu ra trên Fig.5.

Theo khuyến nghị HEVC, thì phần tải hữu ích của thông điệp SEI bất kỳ sẽ được chỉ thị trong luồng bit.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về việc báo hiệu thông điệp SEI vào cấu trúc cú pháp được gọi là “SEI_payload”. Nó được dùng để báo hiệu, trong luồng bit F2, thông điệp SEI cụ thể đã được mô tả dựa vào Fig.5 (hoặc Fig.7). Phần tải hữu ích SEI “sei-payload()” có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, ngoại trừ phần chữ đậm được thêm vào để báo hiệu thông điệp SEI “dual-modulation-info()”. Lưu ý rằng “XXX” là giá trị cho trước cố định được xác định dựa trên các giá trị đã được sử dụng trong khuyến nghị HEVC.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 11 để mã hoá ảnh LDR và ảnh độ chói IF theo một phương án của sáng chế.

Theo phương án biến thể của các phương án được mô tả dưới đây dựa vào Fig.8, thu được ảnh dư thứ hai bằng cách lấy ảnh HDR I trừ đi phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của

ảnh LDR RF. Ảnh dư thứ hai này cũng được gọi là ảnh LDR thứ hai trong phần sau đây. Có thể thu được ảnh dư thứ hai này bằng cách chia ảnh HDR I cho ảnh LDR RF. Thế thì ảnh dư thứ hai là ở thông tin về phần dư tỉ số giữa ảnh HDR I và ảnh LDR RF.

Ở bước con 80, môđun PACKM được tạo cấu hình để đóng gói ảnh LDR RF và ảnh độ chói IF (và có thể là cả ít nhất một ảnh khác, chẳng hạn ảnh dư thứ hai) vào một khung đơn SF theo sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Trong phần sau đây, chỉ có trường hợp đóng gói ảnh LDR và ảnh độ chói là được mô tả, nhưng tất nhiên là có thể mở rộng để đóng gói nhiều hơn hai ảnh vào một khung đơn SF.

Ở bước con 81, bộ mã hoá VENC mã hoá khung SF vào luồng bit F1.

Theo một phương án, khung đơn SF được mã hoá theo các thông số mã hoá mà phụ thuộc vào sơ đồ cấu trúc đóng gói khung cụ thể. Các thông số này có thể được coi là một số thông số Param.

Theo một biến thể của phương án này, các thông số mã hoá được xác định sao cho khung đơn được mã hoá trong hai lát ảnh khác nhau, một lát chứa ảnh LDR RF và lát kia chứa ảnh độ chói IF. Các lát ảnh này cũng có thể có dạng các nhóm lát ảnh, các ô dạng lợp ngói, các nhóm ô dạng lợp ngói, các phân khu, theo sơ đồ mã hoá tiêu chuẩn được sử dụng (H.264/AVC, HEVC, JPEG2000).

Phương án biến thể này là có lợi bởi vì nó cho phép tiến trình xử lý cụ thể, chẳng hạn mã hoá cụ thể, được áp dụng đối với ảnh độ chói IF, tương ứng là ảnh LDR RF, chứ không phải đối với ảnh LDR RF, tương ứng là ảnh độ chói IF.

Do đó, luồng bit F1 bao gồm khung SF mà chứa các mẫu của hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói: ảnh LDR RF và ảnh độ chói IF.

Ở bước con 82, môđun IDM xử lý dữ liệu thông tin ID mà cho biết rằng khung SF chứa các mẫu của ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói theo sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Dữ liệu thông tin ID này bao gồm ít nhất một cờ, và có thể là một số thông số Param.

Môđun IDM còn được tạo cấu hình để quy định rằng dữ liệu thông tin ID cho biết rằng một trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói là tương ứng với ảnh LDR RF, và ảnh còn lại trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói này là tương ứng với ảnh độ chói IF được liên kết với ảnh LDR RF.

Theo một phương án, dữ liệu thông tin ID nêu trên còn cho biết rằng ảnh còn lại trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói là tương ứng với ảnh khác, chẳng hạn ảnh dư thứ hai, tức là ảnh dư thu được bằng cách lấy ảnh LDR trừ đi phiên bản được mã hoá/được giải mã của ảnh LDR.

Theo một phương án, dữ liệu thông tin ID nêu trên nhận dạng sơ đồ cấu trúc đóng gói khung cụ thể. Do đó, các thông số mã hoá có thể bị ràng buộc bởi sơ đồ cấu trúc đóng gói khung cụ thể.

Theo một phương án của bước con 82, môđun IDM còn được tạo cấu hình để xác định rằng dữ liệu thông tin ID cho biết rằng ảnh LDR và ảnh độ chói không có kích thước bằng nhau (không có số lượng hàng hoặc cột giống nhau, hoặc cả số lượng hàng lẫn cột đều khác nhau) và/hoặc có các vị trí cụ thể trong khung SF.

Theo một phương án của bước con 82, môđun IDM còn được tạo cấu hình để xác định rằng dữ liệu thông tin ID cho biết kích thước (số lượng hàng và số lượng cột) và/hoặc vị trí của ảnh LDR và/hoặc kích thước và/hoặc vị trí của ảnh độ chói.

Theo một phương án của bước con 82, sơ đồ cấu trúc đóng gói khung cụ thể cho biết rằng ảnh LDR và/hoặc ảnh độ chói được chia thành vài đoạn, và sau đó môđun IDM được tạo cấu hình để bổ sung, vào dữ liệu thông tin ID, ít nhất một thông số để chỉ thị vị trí của mỗi đoạn trong khung SF.

Theo một phương án, sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể, và có thể là cả các thông số mã hoá tương đối, là một số thông số Param.

Theo một phương án của sáng chế, dữ liệu thông tin ID có thể được lưu giữ trên bộ nhớ cục bộ hoặc ở xa và/hoặc được truyền qua giao diện truyền thông (ví dụ, đến một tuyến buýt hoặc qua mạng truyền thông hoặc mạng quảng bá).

Theo một phương án của sáng chế, luồng bit F1 và dữ liệu thông tin ID được truyền trên giao diện truyền thông khác nhau (đến tuyến buýt khác nhau hoặc trên mạng truyền thông hoặc mạng quảng bá khác nhau).

Theo một phương án của sáng chế, dữ liệu thông tin và luồng bit F1 được truyền theo cách đệ bộ.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 21 để giải mã luồng bit biểu diễn ảnh LDR và ảnh độ chói, theo một phương án của sáng chế.

Ở bước con 90, bộ giải mã VDEC thu thập khung được giải mã SF bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit F1.

Ở bước con 81, môđun IDD thu thập dữ liệu thông tin ID, có thể là từ các thông số Param và/hoặc bộ nhớ cục bộ/ở xa. Dữ liệu thông tin ID này cho biết rằng khung được giải mã SF chứa các mẫu của ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói theo sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Theo một phương án, sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể được xác định bởi dữ liệu thông tin ID nêu trên hoặc được thu thập từ bộ nhớ.

Ở bước con 82, môđun CH kiểm tra xem dữ liệu thông tin ID có cho biết rằng một trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói là tương ứng với ảnh LDR và ảnh còn lại trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói này là tương ứng với ảnh độ chói, hay không.

Khi dữ liệu thông tin nêu trên cho biết rằng một trong số ít nhất một ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói là tương ứng với ảnh LDR và ảnh còn lại trong số ít nhất một ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói này là tương ứng với ảnh độ chói, thì ở bước con 83, môđun UPACKM thu thập, từ khung đơn SF được giải mã, cả ảnh LDR lẫn ảnh độ chói theo sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Sau đó, ảnh LDR và ảnh độ chói này được dùng để, ví dụ, thu được ảnh HDR theo phương pháp như được xác định, ví dụ, bởi dữ liệu thông tin ID nêu trên.

Theo một phương án, ảnh được giải mã là được giải mã theo các thông số giải mã mà phụ thuộc vào sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Theo một phương án của sáng chế, dữ liệu thông tin nêu trên là thông điệp SEI (Supplementary Enhancement Information - thông tin tăng cường bổ sung).

Fig.10 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về cú pháp của thông điệp SEI nêu trên so với cấu trúc đóng gói khung theo một phương án của sáng chế.

Cú pháp của thông điệp SEI này là sự mở rộng cú pháp của thông điệp SEI về cấu trúc đóng gói khung như được xác định bởi khuyến nghị H.264 nêu trên. Thay vì mở rộng, thì thông điệp SEI về cấu trúc đóng gói khung mới, ngoài thông điệp hiện có, cũng có thể được xác định cụ thể cho tiến trình giải mã ảnh HDR. Để tránh nhiều thông điệp SEI khác nhau, thì thông điệp SEI đóng gói khung cũng có thể bao gồm các thông số liên quan đến định dạng HDR đầu ra, và liên quan đến môđun ISPLM mà tạo ra phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I từ phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF và phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF. Do đó, thông điệp SEI đóng gói khung mới này sẽ hợp nhất các thông số liên quan đến việc đóng gói khung, và các thông số được nêu trên Fig.5 hoặc Fig.7.

Một cách ngắn gọn, thì thông điệp SEI về cấu trúc đóng gói khung sẽ báo cho bộ giải mã rằng ảnh được giải mã đầu ra có chứa các mẫu của các ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói về mặt không gian, nhờ sử dụng sơ đồ cấu trúc đóng gói khung được chỉ thị. Thông tin này có thể được bộ giải mã dùng để sắp xếp lại các mẫu một cách phù hợp và xử lý các mẫu của các ảnh cấu thành một cách phù hợp để hiển thị, hoặc cho các mục đích khác.

Cú pháp của thông điệp SEI trên Fig.10 là tương tự như cú pháp được nêu trong bảng ở phần D.1.25 của khuyến nghị H.264 được trích dẫn (và được nêu cả trong khuyến nghị HEVC).

Fig.11 là hình vẽ thể hiện bảng diễn giải cờ “content_interpretation_type” trên Fig.10.

Nhãn “content_interpretation_type” có thể lấy ba giá trị (0-2) như được xác định ở khuyến nghị ITU-T H.264 được trích dẫn (Bảng D-10).

Theo một phương án của sáng chế, nhãn này cũng có thể bằng một giá trị cụ thể (ở đây là 3) mà cho biết rằng một trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được

đóng gói là tương ứng với ảnh LDR và ảnh còn lại trong số ít nhất hai ảnh cấu thành khác nhau được đóng gói này là tương ứng với ảnh độ chói HDR được liên kết với ảnh LDR đó.

Theo một phương án biến thể, giá trị cụ thể này của nhãn “content_interpretation_type” có thể còn cho biết quá trình hậu xử lý cần được áp dụng sau khi giải mã khung SF đề, ví dụ, truy hồi ảnh HDR từ ảnh LDR và ảnh độ chói được giải mã.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện bảng diễn giải cờ “frame_packing_arrangement_type” trên Fig.10.

Mỗi giá trị của cờ này xác định một sơ đồ cấu trúc đóng gói khung cụ thể. Nhãn này có thể bằng các giá trị chiều cao (0-7) như được xác định trong khuyến nghị H.264 được trích dẫn (bảng D-9).

Theo một phương án của sáng chế, nhãn này có thể bằng giá trị cụ thể (ở đây là 8) để cho biết rằng ảnh LDR và ảnh độ chói không có cùng một kích thước và/hoặc có các vị trí cụ thể trong khung SF.

Nhãn này có thể còn cho biết rằng các kích thước và/hoặc các vị trí khác nhau là được xác định bởi ít nhất một cờ bổ sung.

Theo một phương án biến thể, kích thước của ảnh LDR, tương ứng là ảnh độ chói, là được xác định bởi thông số bổ sung trong thông điệp SEI, còn kích thước của ảnh độ chói, tương ứng là ảnh LDR, là có thể được trích xuất từ SPS (Sequence Parameters Set - tập hợp thông số chuỗi). Lưu ý rằng SPS có chứa kích thước của ảnh SF.

Cờ bổ sung thứ nhất 1, có tên là “different_views_size_flag”, được thêm vào cú pháp của thông điệp SEI để cho biết rằng ảnh LDR và ảnh độ chói là không có kích thước giống nhau và/hoặc có vị trí cụ thể trong khung SF.

Tập hợp các thông số bổ sung 2 được bổ sung vào cú pháp của thông điệp SEI để chỉ thị kích thước (chiều rộng và chiều cao) của ảnh LDR và kích thước của ảnh độ chói: giá trị “picture0_pic_width_in_luma_samples” cho biết số lượng cột của picture0 từ góc trên bên trái của nó, giá trị “picture0_pic_height_in_luma_samples” cho biết số

lượng hàng của picture0 từ góc trên bên trái của nó, còn “picture1_pic_width_in_luma_samples” cho biết số lượng cột của picture1 từ góc trên bên trái của nó, và còn “picture1_pic_height_in_luma_samples” cho biết số lượng hàng của picture1 từ góc trên bên trái của nó.

Tập hợp các thông số bổ sung 3 được bổ sung vào cú pháp của thông điệp SEI để chỉ thị vị trí của ảnh LDR và vị trí của ảnh độ chói trong khung SF: giá trị “picture0_offset_x_in_luma_samples” cho biết độ dịch từ hàng thứ nhất của ảnh SF, giá trị “picture0_offset_y_in_luma_samples” cho biết độ dịch từ cột thứ nhất của khung SF, giá trị “picture1_offset_x_in_luma_samples” cho biết độ dịch từ hàng thứ nhất của khung SF, và giá trị “picture1_offset_y_in_luma_samples” cho biết độ dịch từ cột thứ nhất của khung SF.

Trên Fig.10, picture0 là ảnh LDR, tương ứng với ảnh độ chói IF, và picture1 là ảnh độ chói IF, tương ứng với ảnh LDR.

Theo một phương án, còn “picture_packing_arrangement_type” có thể bằng giá trị cụ thể để ràng buộc bộ mã hoá để mã hoá khung SF theo cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể.

Ví dụ, bộ mã hoá có thể bị ràng buộc để mã hoá khung SF theo từng lát ảnh (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, 14 hoặc 15) hoặc để có các đường biên ô trùng với khung SF như được thể hiện trên Fig.14 và 15.

Theo một phương án, còn “picture_packing_arrangement_type” chỉ thị sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể mà trong đó ảnh LDR và/hoặc ảnh độ chói được chia thành một số đoạn. Sơ đồ cấu trúc đóng gói khung FPAS cụ thể còn cho biết vị trí của mỗi đoạn trong khung SF.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về sơ đồ cấu trúc đóng gói khung đó theo phương án này.

Theo sơ đồ cấu trúc đóng gói khung này, picture1 (là ảnh LDR hoặc ảnh độ chói) được chia thành bốn lát ảnh (đoạn), và các lát ảnh này nằm ở đáy của ảnh SF.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện một biến thể của sơ đồ cấu trúc đóng gói khung trên Fig.14.

Ở đây, thu được bốn ảnh con bằng cách lấy mẫu giảm picture1 theo hai chiều.

Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các sơ đồ cấu trúc đóng gói khung đã bộc lộ, mà có thể mở rộng đến sơ đồ cấu trúc đóng gói khung bất kỳ để đóng gói hai ảnh vào một ảnh đơn.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước con của bước 10 theo một phương án của sáng chế.

Ở bước 161, môđun IC thu thập thành phần độ chói L và có thể cả ít nhất một thành phần màu C(i) của ảnh HDR I cần được mã hoá.

Ví dụ, khi ảnh HDR I thuộc về không gian màu (X,Y,Z), thì thành phần độ chói L là được thu thập bằng phép biến đổi f(.) đối với thành phần Y, ví dụ, $L=f(Y)$.

Khi ảnh HDR I thuộc về không gian màu (R,G,B), thì thành phần độ chói L được thu thập, ví dụ, trong gam màu 709, bằng tổ hợp tuyến tính được cho bởi công thức:

$$L=0,2127.R+0,7152.G+0,0722.B$$

Ở bước 162, môđun BAM xác định ảnh độ chói IF từ thành phần độ chói L của ảnh HDR I.

Theo một phương án của bước 162, được thể hiện trên Fig.17, môđun BI xác định ảnh sáng nền Ba dưới dạng tổ hợp tuyến tính được lấy trọng số của các hàm hình dạng ψ_i được cho theo công thức:

$$Ba = \sum_i a_i \psi_i \quad (1)$$

với a_i là các hệ số lấy trọng số.

Do đó, việc xác định ảnh sáng nền Ba từ thành phần độ chói L là việc tìm kiếm các hệ số lấy trọng số tối ưu (và có thể là cả các hàm hình dạng tối ưu nếu chưa biết trước) sao cho ảnh sáng nền Ba khớp với thành phần độ chói L.

Có nhiều phương pháp đã biết để tìm các hệ số lấy trọng số a_i . Ví dụ, có thể sử dụng phương pháp trung bình bình phương tối thiểu để giảm thiểu sai số bình phương trung bình giữa ảnh sáng nền Ba và thành phần độ chói L.

Lưu ý rằng các hàm hình dạng có thể là sự đáp ứng vật lý thật của đèn nền hiển thị (được làm từ, ví dụ, đèn LED (Light Emitting Diode - điốt phát sáng), thế thì mỗi hàm hình dạng sẽ tương ứng với sự đáp ứng của một bóng LED), hoặc có thể là cấu trúc toán học thuần túy để khớp nhất với thành phần độ chói.

Theo phương án này, ảnh độ chói IF, được xuất ra từ bước 162, là ảnh sáng nền Ba được cho bởi phương trình (1).

Theo một phương án của bước 162, được thể hiện trên Fig.18, môđun BM điều biến ảnh sáng nền Ba (được cho bởi phương trình (1)) với giá trị độ chói trung bình L_{mean} của ảnh HDR đầu vào I thu được nhờ môđun HL.

Theo phương án này, ảnh độ chói IF, được xuất ra từ bước 162, là ảnh sáng nền đã được điều biến.

Theo một phương án, môđun HL được tạo cấu hình để tính toán giá trị độ chói trung bình L_{mean} trên toàn bộ thành phần độ chói L.

Theo một phương án, môđun HL được tạo cấu hình để tính toán giá trị độ chói trung bình L_{mean} bằng công thức

$$L_{mean} = E(L^\beta)^{\frac{1}{\beta}}$$

với β là hệ số nhỏ hơn 1 và $E(X)$ là giá trị kì vọng toán học (trung bình) của thành phần độ chói L.

Phương án cuối cùng này là có lợi bởi vì nó tránh được việc giá trị độ chói trung bình L_{mean} bị ảnh hưởng bởi vài điểm ảnh có các giá trị cực kì cao mà thường dẫn đến sự không ổn định độ sáng trung bình về thời gian rất khó chịu khi ảnh HDR I thuộc một chuỗi hình ảnh.

Sáng chế không bị giới hạn ở phương án thực hiện cụ thể để tính giá trị độ chói trung bình L_{mean} .

Theo một biến thể của phương án này, được thể hiện trên Fig.19, môđun N chuẩn hoá hình ảnh sáng nền Ba (được cho bởi phương trình (1)) bằng giá trị trung bình $E(Ba)$ của nó để thu được hình ảnh sáng nền trung bình xám thống nhất Ba_{gray} đối với ảnh HDR (hoặc đối với tất cả các ảnh HDR nếu ảnh HDR I thuộc về một chuỗi ảnh):

$$Ba_{gray} = \frac{Ba}{E(Ba)}$$

Sau đó, môđun BM được tạo cấu hình để điều biến hình ảnh sáng nền trung bình xám thống nhất Ba_{gray} với giá trị độ chói trung bình L_{mean} của ảnh HDR I, nhờ sử dụng mối quan hệ sau đây

$$Ba_{mod} \approx cst_{mod} \cdot L_{mean}^{\alpha} \cdot Ba_{gray} \quad (2)$$

với cst_{mod} là hệ số điều biến và α là hệ số điều biến khác nhỏ hơn 1, thường là 1/3.

Theo phương án biến thể này, ảnh độ chói IF, được xuất ra từ bước 162, là hình ảnh sáng nền đã được điều biến Ba_{mod} được cho bởi phương trình (2).

Lưu ý rằng hệ số điều biến cst_{mod} là được tinh chỉnh để đạt được độ sáng dễ nhìn cho ảnh dư, và phụ thuộc nhiều vào tiến trình đó để thu được ảnh sáng nền. Ví dụ, $cst_{mod} \approx 1,7$ đối với ảnh sáng nền thu được bằng các bình phương trung bình tối thiểu.

Trên thực tế, nhờ sự tuyến tính mà tất cả các thao tác để điều biến hình ảnh sáng nền đều áp dụng cho các hệ số sáng nền a_i như một hệ số hiệu chỉnh để biến đổi các hệ số a_i thành các hệ số mới $\tilde{a}_i$ để thu được

$$Ba_{mod} = \sum_i \tilde{a}_i \psi_i$$

Ở bước 163, ảnh dư Res được tính toán bằng cách chia ảnh HDR I cho phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF.

Sẽ có lợi nếu sử dụng phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói HDR IF để bảo đảm dữ liệu độ chói giống nhau ở cả phía bộ mã hoá và phía bộ giải mã, nhờ đó dẫn đến độ chính xác tốt hơn của phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I.

Chính xác hơn, thành phần độ chói L, và có thể là mỗi thành phần màu C(i) của ảnh HDR I, thu được từ môđun IC, được chia cho phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF. Phép chia này được thực hiện theo từng điểm ảnh.

Ví dụ, khi các thành phần R, G hoặc B của ảnh HDR đầu vào I được biểu diễn trong không gian màu (R,G,B), thì thành phần R_{Res} , G_{Res} và B_{Res} được thu thập như sau:

$$R_{\text{res}} = R/\widehat{Ba}, \quad G_{\text{res}} = G/\widehat{Ba}, \quad B_{\text{res}} = B/\widehat{Ba},$$

Ví dụ, khi các thành phần X, Y hoặc Z của ảnh HDR I được biểu diễn trong không gian màu (Y,Y,Z), thì thành phần X_{res} , Y_{res} và Z_{res} được thu thập như sau:

$$X_{\text{res}} = X/\widehat{IF} \quad Y_{\text{res}} = Y/\widehat{IF} \quad Z_{\text{res}} = Z/\widehat{IF}$$

Theo một phương án của phương pháp này, phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF được thu thập bằng cách giải mã ít nhất một phần luồng bit F1 bằng bộ giải mã DEC (bước 21) như đã mô tả dựa vào Fig.2.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp biến thể của phương pháp trên Fig.1.

Ở bước con 201, môđun TMO ánh xạ tông màu đối với ảnh dư Res, được xuất ra từ bước 10, để thu được ảnh LDR Res_v nhìn thấy được.

Hình ảnh dư Res có thể không nhìn thấy được vì dải động của nó quá cao và vì phiên bản được giải mã của hình ảnh dư Res này thể hiện các thành phần giả quá rõ. Việc ánh xạ tông màu đối với hình ảnh dư sẽ khắc phục ít nhất một trong số các nhược điểm này.

Sáng chế không bị giới hạn ở toán tử ánh xạ tông màu cụ thể nào. Điều kiện duy nhất là toán tử ánh xạ tông màu phải khả nghịch.

Ví dụ, toán tử ánh xạ tông màu được xác định theo Reinhard có thể được sử dụng (Reinhard, E., Stark, M., Shirley, P., and Ferwerda, J., "Photographic tone reproduction for digital images," *ACM Transactions on Graphics* 21 (July 2002)), or Boitard, R., Bouatouch, K., Cozot, R., Thoreau, D., & Gruson, A. (2012). Temporal coherency for video tone mapping. In A. M. J. van Eijk, C. C. Davis, S. M. Hammel, & A. K. Majumdar (Eds.), *Proc. SPIE 8499, Applications of Digital Image Processing* (p. 84990D–84990D–10)).

Theo một phương án của bước 201, bước ánh xạ tông màu ảnh dư Res bao gồm việc hiệu chỉnh gama hoặc hiệu chỉnh SLog theo các giá trị điểm ảnh của ảnh dư.

Thế thì ảnh LDR Res_v nhìn thấy được được cho, ví dụ, bởi công thức:

$$Res_v = A. Res^{\gamma}$$

với A là giá trị không đổi, γ là hệ số của đường cong gama, ví dụ, bằng 1/2,4.

Theo cách khác, ảnh LDR Res_v nhìn thấy được được cho, ví dụ, bởi công thức:

$$Res_v = a \cdot \ln(Res + b) + c$$

với a , b và c là các hệ số của đường cong SLog được xác định sao cho 0 và 1 là bất biến, và đạo hàm của đường cong SLog là liên tục trong 1 khi được kéo dài bởi đường cong gama dưới 1. Do đó, a , b và c là các hàm của thông số γ .

Theo một phương án, thông số γ của đường cong gama-SLog được mã hoá dưới dạng thông số Param.

Việc áp dụng sự hiệu chỉnh gama đối với ảnh dư Res sẽ tăng sáng đối với các vùng tối nhưng không đủ hạ sáng đối với các vùng sáng cao để tránh cháy loá các điểm ảnh sáng.

Việc áp dụng sự hiệu chỉnh SLog đối với ảnh dư Res sẽ đủ hạ sáng đối với các vùng sáng cao nhưng không tăng sáng các vùng tối.

Do đó, theo một phương án ưu tiên của bước 201, môđun TMO áp dụng sự hiệu chỉnh gama hoặc sự hiệu chỉnh SLog theo các giá trị điểm ảnh của ảnh dư Res .

Khi giá trị điểm ảnh của ảnh dư Res nằm dưới một ngưỡng (ví dụ, bằng 1), thì sự hiệu chỉnh gama được áp dụng, còn nếu ngược lại thì sự hiệu chỉnh SLog được áp dụng.

Theo cấu trúc thì ảnh LDR nhìn thấy được Res_v thường có giá trị trung bình gần bằng 1 tùy theo độ sáng của ảnh HDR I, điều đó làm cho việc sử dụng tổ hợp gama-Slog nêu trên đặc biệt hiệu quả.

Theo một phương án của phương pháp này, ở bước 202, môđun SCA thay đổi tỉ lệ ảnh dư Res hoặc ảnh dư Res_v nhìn thấy được trước khi mã hoá (bước 11) bằng cách nhân mỗi thành phần của ảnh dư Res hoặc của ảnh LDR nhìn thấy được Res_v với hệ số thay đổi tỉ lệ $cst_{scaling}$. Thế thì ảnh LDR Res_s thu được được cho bởi công thức

$$Res_s = cst_{scaling} \cdot Res \text{ hoặc}$$

$$Res_s = cst_{scaling} \cdot Res_v$$

Theo một phương án cụ thể, hệ số thay đổi tỉ lệ $cst_{scaling}$ được xác định để ánh xạ các giá trị của ảnh dư Res hoặc của ảnh LDR nhìn thấy được Res_v giữa khoảng từ 0 đến giá trị lớn nhất 2^N-1 , trong đó N là số lượng bit được cho phép dưới dạng đầu vào để mã hoá bằng bộ mã hoá mà được dùng để mã hoá ảnh dư Res hoặc ảnh LDR nhìn thấy được Res_v .

Điều này được thực hiện bằng cách ánh xạ giá trị 1 (mà gần như là giá trị trung bình của ảnh dư Res hoặc của ảnh LDR nhìn thấy được Res_v) vào giá trị trung bình xấp xỉ 2^{N-1} . Do đó, đối với ảnh dư Res hoặc ảnh LDR nhìn thấy được Res_v với một lượng bit tiêu chuẩn $N=8$, thì hệ số thay đổi tỉ lệ bằng 120 là giá trị rất nhất quán vì rất gần với giá trị xấp xỉ trung tính tại $2^7=128$.

Theo một phương án của phương pháp này, ở bước 203, môđun CLI cắt ảnh dư Res, Res_v hoặc Res_s trước khi mã hoá để giới hạn dải động của nó vào dải động dự định TDR mà được xác định, ví dụ, theo các khả năng của bộ mã hoá mà được dùng để mã hoá ảnh dư.

Theo phương án cuối cùng này, ảnh LDR Res_c thu được được cho, ví dụ, bởi công thức:

$$Res_c = \max(2^N, Res)$$

$$Res_c = \max(2^N, Res_v) \text{ hoặc}$$

$$Res_c = \max(2^N, Res_s)$$

theo các phương án của phương pháp này.

Sáng chế không bị giới hạn ở loại cắt ($\max(\cdot)$), mà có thể mở rộng đến loại cắt bất kỳ.

Việc kết hợp phương án thay đổi tỉ lệ và phương án cắt sẽ cho ra ảnh LDR Res_{sc} được cho bởi công thức:

$$Res_{sc} = \max(2^N, cst_{scaling} * Res)$$

$$\text{hoặc công thức } Res_{sc} = \max(2^N, cst_{scaling} * Res_v)$$

theo các phương án của phương pháp này.

Theo phương án này của phương pháp này, ảnh dư RF là một trong số các ảnh dư Res , Res_v , Res_s hoặc Res_c .

Sau đó ảnh độ chói IF và ảnh dư RF được mã hoá bởi bộ mã hoá ENC (bước 11) như đã được mô tả dựa vào Fig.1.

Việc ánh xạ tông màu và thay đổi tỉ lệ ảnh dư là một tiến trình theo thông số. Lưu ý rằng các thông số α , cst_{mod} , $cst_{scaling}$, γ , β là có thể phù hợp nhất với nội dung tùy theo cảm nhận của chuyên gia sản xuất hậu kì và chỉnh sửa màu sắc. Ngoài ra, các thông số này có thể được cố định hoặc không, và trong trường hợp không cố định, thì chúng có thể được coi là một số các thông số Param.

Ngược lại, các thông số vận năng có thể được xác định để có thể được chấp nhận đối với tất cả các loại ảnh khác nhau.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các bước của phương pháp biến thể của phương pháp trên Fig.2.

Như đã mô tả trên đây, phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF và phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF là thu được từ bước 21.

Ở bước 213, phiên bản được giải mã $\widehat{I}$ của ảnh HDR I được thu thập bằng cách nhân phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF với phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF.

Theo một phương án, các thông số γ và/hoặc $\widehat{cst_{scaling}}$ cũng được thu thập từ bộ nhớ cục bộ hoặc từ môđun FDEC (bước 20).

Theo một phương án của phương pháp này, ở bước 211, môđun ISCA áp dụng thao tác thay đổi tỉ lệ ngược đối với phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF bằng cách chia phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF cho thông số $\widehat{cst_{scaling}}$.

Theo một phương án, ở bước 212, môđun ITMO áp dụng thao tác ánh xạ tông màu ngược đối với phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF bằng các thông số γ .

Ví dụ, thông số γ xác định đường cong gama, và việc ánh xạ tông màu ngược là để tìm, từ đường cong gama đó, các giá trị tương ứng với các giá trị điểm ảnh của phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF.

Do đó, phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF mà được sử dụng ở bước 213 là phiên bản được giải mã $\widehat{RF}$ của ảnh LDR RF, được xuất ra ở bước 21 hoặc phiên bản được thay đổi tỉ lệ ngược của nó (được xuất ra ở bước 211), hoặc phiên bản được ánh xạ tông màu ngược của nó (được xuất ra ở bước 212 mà không có bước 211) hoặc phiên bản được thay đổi tỉ lệ ngược và được ánh xạ tông màu ngược của nó (được xuất ra ở bước 212 với bước 211) theo một số phương án của phương pháp này.

Luồng bit F1 có thể được lưu giữ trên bộ nhớ cục bộ hoặc ở xa và/hoặc được truyền qua giao diện truyền thông (ví dụ, đến một tuyến buýt hoặc qua mạng truyền thông hoặc mạng quảng bá).

Luồng bit F2 có thể được lưu giữ trên bộ nhớ cục bộ hoặc ở xa và/hoặc được truyền qua giao diện truyền thông (ví dụ, đến một tuyến buýt hoặc qua mạng truyền thông hoặc mạng quảng bá).

Các luồng bit F1 và F2 có thể được truyền theo cách dị bộ.

Luồng bit F1 và F2 có thể được kết hợp với nhau để biểu diễn một luồng bit đơn theo một phương án biến thể của sáng chế.

Các bộ giải mã DEC, FDEC và VDEC được tạo cấu hình để giải mã dữ liệu mà đã được mã hoá lần lượt bởi bộ mã hoá ENC, FENC và VENC.

Các bộ mã hoá ENC, FENC và VENC (và các bộ giải mã DEC, FDEC và VDEC) không bị giới hạn ở bộ mã hoá (bộ giải mã) cụ thể nào, nhưng khi cần đến bộ mã hoá (bộ giải mã) entropy, thì bộ mã hoá entropy chẳng hạn như bộ mã hoá Huffman, bộ mã hoá số học hoặc bộ mã hoá thích ứng ngữ cảnh như bộ Cabac được sử dụng trong h264/AVC hoặc HEVC, sẽ có lợi.

Các bộ mã hoá ENC, FENC và VENC (và các bộ giải mã DEC, FDEC và VDEC) không bị giới hạn ở bộ mã hoá cụ thể nào, mà có thể là, ví dụ, bộ mã hoá ảnh/video có tổn hao như JPEG, JPEG2000, MPEG2, h264/AVC hoặc HEVC.

Theo các phương án biến thể, định dạng LDR đầu ra được mã hoá trong thông điệp SEI (thông điệp thứ nhất SE1), và định dạng HDR đầu ra được mã hoá trong thông điệp VUI (phần tử cú pháp thứ hai SE2).

Các phương án biến thể này có thể là tương đương khi ảnh LDR được giải mã là không nhìn thấy được trên bất kỳ thiết bị LDR dựng hình nào, ví dụ, do nó tương ứng với không gian màu không được hỗ trợ bởi bất kỳ thiết bị LDR dựng hình hiện có nào (ví dụ, không gian màu Lab). Trong trường hợp đó, có thể sẽ tốt hơn nếu giữ thông điệp VUI để báo hiệu định dạng HDR đầu ra.

Fig.22-Fig.23 là các hình vẽ thể hiện ví dụ về thông điệp SEI, ví dụ, được gọi là “LDR_video_info()”, biểu diễn định dạng LDR đầu ra, và ví dụ về thông điệp VUI, ví dụ, được gọi là “vui_parameters()”, biểu diễn định dạng HDR đầu ra mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, theo một phương án của sáng chế.

Thông điệp SEI “LDR_video_info()” bao gồm các nhãn, mà thực sự xác định định dạng LDR đầu ra:

LDR_video_cancel_flag,
LDR_video_full_range_flag,
LDR_video_colour_primaries,
LDR_video_transfer_characteristics, và
LDR_video_matrix_coeffs.

Ngữ nghĩa của các nhãn này là tương tự như ngữ nghĩa đã nêu đối với thông điệp SEI mà đã được mô tả dựa vào Fig.3, chỉ khác là các phân tử cú pháp này là liên quan đến ảnh LDR. Ví dụ:

- LDR_video_cancel_flag bằng 1 cho biết rằng thông điệp SEI “LDR_video_info()” sẽ loại bỏ bất kỳ thông điệp SEI “LDR_video_info()” nào tồn lưu trước đó theo thứ tự đầu ra.

- LDR_video_full_range_flag có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phân tử cú pháp video_full_range_flag, ngoại trừ như sau: LDR_video_full_range_flag quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS. Khi nhãn LDR_video_full_range_flag không có mặt trong thông điệp SEI “LDR_video_info()”, thì giá trị của

LDR_video_full_range_flag được suy ra là bằng video_full_range_flag.

- LDR_video_target_colour_primaries có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp colour_primaries, ngoại trừ như sau: LDR_video_target_colour_primaries quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS. Khi LDR_video_target_colour_primaries không có mặt trong thông điệp SEI “LDR_video_info()”, thì giá trị của LDR_video_target_colour_primaries được suy ra là bằng colour_primaries.

- LDR_video_target_transfer_characteristics có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp transfer_characteristics, ngoại trừ như sau: LDR_video_target_transfer_characteristics quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS. Khi LDR_video_target_transfer_characteristics không có mặt trong thông điệp SEI “LDR_video_info()”, thì giá trị của LDR_video_target_transfer_characteristics được suy ra là bằng transfer_characteristics.

- LDR_video_target_matrix_coeffs có ngữ nghĩa giống như được quy định ở điểm E.2.1 của khuyến nghị HEVC nêu trên đối với phần tử cú pháp matrix_coeffs, ngoại trừ như sau: LDR_video_target_matrix_coeffs quy định không gian màu được dùng cho phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I, chứ không phải không gian màu được dùng cho CVS. Khi LDR_video_target_matrix_coeffs không có mặt trong thông điệp SEI “LDR_video_info()”, thì giá trị của LDR_video_target_matrix_coeffs được suy ra là bằng matrix_coeffs.

Các nhãn còn lại của thông điệp SEI “LDR_video_info()” cung cấp thông tin về các thông số được môđun ISPLM dùng để thu được phiên bản được giải mã $\widehat{IF}$ của ảnh độ chói IF mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã $\hat{I}$ của ảnh HDR I. Ngữ nghĩa của các nhãn này là tương tự như ngữ nghĩa đã nêu đối với thông điệp SEI mà đã được mô tả dựa vào Fig.5.

Fig.23 là hình vẽ thể hiện ví dụ về thông điệp VUI “vui_parameters()”.

Ngữ nghĩa của các nhãn này là tương tự như ngữ nghĩa đã nêu đối với thông điệp VUI mà đã được mô tả dựa vào Fig.3, chỉ khác là các phần tử cú pháp này là liên quan đến ảnh HDR.

Theo một phương án biến thể, phần tử cú pháp cụ thể “sample_format” được bổ sung vào thông điệp VUI để cho phép hỗ trợ định dạng không phải số nguyên (định dạng dấu phẩy động). Ví dụ, ngữ nghĩa của phần tử cú pháp “sample_format” được đề xuất để quy định định dạng của các mẫu của các mảng mẫu độ chói và sắc độ của phiên bản được giải mã I của ảnh HDR I. Thế thì nhãn “sample_format” trên Fig.23 bằng 0 để cho biết rằng các mẫu này là có định dạng số nguyên. Các giá trị lớn hơn 0 đối với cờ “sample_format” được đề dành để ITU-T | ISO/IEC sử dụng về sau. Nếu không có mặt, thì giá trị của nhãn “sample_format” được suy ra là bằng 0.

Ví dụ, theo một phương án biến thể, nhãn “sample_format” bằng 1 để cho biết rằng các mẫu có định dạng nửa động.

Trên các hình vẽ Fig.1-Fig.23, các môđun là các khối chức năng, mà có thể hoặc không liên quan tới các khối vật lý có thể phân biệt được. Ví dụ, các môđun này, hoặc một số trong số chúng, có thể cùng được đưa vào một thành phần hoặc mạch duy nhất, hoặc góp phần vào các chức năng của phần mềm. *Ngược lại*, một số môđun có thể bao gồm các thực thể vật lý tách biệt. Thiết bị mà tương thích với sáng chế là được thực hiện bằng phần cứng thuần túy, ví dụ, bằng phần cứng dành riêng như ASIC hoặc FPGA hoặc VLSI, lần lượt là « Application Specific Integrated Circuit - mạch tích hợp chuyên dụng », « Field-Programmable Gate Array - mảng cổng lập trình được dạng trường », « Very Large Scale Integration - tích hợp quy mô rất lớn », hoặc từ một số thành phần điện tử tích hợp được nhúng trong thiết bị, hoặc từ nhiều loại thành phần phần cứng và phần mềm.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện cấu trúc ví dụ của thiết bị 240 mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp đã được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.1-Fig.23.

Thiết bị 240 bao gồm các phần tử sau đây mà được liên kết với nhau bằng buýt dữ liệu và buýt địa chỉ 241:

- bộ vi xử lý 242 (hoặc CPU), mà là, ví dụ, DSP (hay Digital Signal Processor - bộ xử lý tín hiệu số);
- ROM (hay Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc) 243;
- RAM (hay Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) 244;
- giao diện I/O 245 để nhận dữ liệu để truyền, từ ứng dụng; và
- pin 246.

Theo một phương án biến thể, pin 246 nằm ngoài thiết bị. Mỗi trong số các phần tử này trên Fig.24 đều đã được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực biết rõ nên sẽ không được mô tả thêm. Trong mỗi trong số bộ nhớ được nêu, thuật ngữ « thanh ghi » trong bản mô tả này có thể tương ứng với một vùng dung lượng nhỏ (một vài bit), hoặc vùng rất lớn (ví dụ, toàn bộ chương trình hoặc một lượng lớn dữ liệu nhận được hoặc giải mã được). ROM 243 bao gồm ít nhất một chương trình và các thông số. Thuật toán của các phương pháp theo sáng chế được lưu giữ trong ROM 243. Khi được khởi động, CPU 242 sẽ tải lên chương trình trong RAM và thực thi các lệnh tương ứng.

RAM 244 bao gồm, trong thanh ghi, chương trình được thực thi bởi CPU 242 và được tải lên sau khi khởi động thiết bị 240, dữ liệu đầu vào trong thanh ghi, dữ liệu trung gian trong các trạng thái khác nhau của phương pháp trong thanh ghi, và các biến số khác mà được dùng để thực hiện phương pháp đó trong thanh ghi.

Những cách thức thực hiện được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong, ví dụ, phương pháp hoặc tiến trình, thiết bị, chương trình phần mềm, luồng dữ liệu, hoặc tín hiệu. Ngay cả khi chỉ được bộc lộ dưới một dạng thực hiện (ví dụ, chỉ được bộc lộ dưới dạng phương pháp hoặc thiết bị), thì cách thức thực hiện đối với các dấu hiệu được bộc lộ cũng có thể được thực hiện theo các dạng khác (ví dụ, chương trình). Một thiết bị có thể được thực hiện bằng, ví dụ, phần cứng, phần mềm, và phần sụn thích hợp. Các phương pháp này có thể được thực hiện bằng, ví dụ, thiết bị chẳng hạn như bộ xử lý, tức là các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp, hoặc thiết bị logic lập trình được. Các bộ xử lý còn bao gồm các thiết bị truyền thông, chẳng hạn máy tính, điện thoại di động, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số/cầm tay

(Portable/Personal Digital Assistant - PDA), và các thiết bị khác mà tạo thuận lợi cho quá trình truyền thông tin giữa những người dùng cuối.

Theo một phương án thực hiện cụ thể của việc mã hoá hoặc bộ mã hoá, ảnh HDR đầu vào là được thu thập từ một nguồn. Ví dụ, nguồn đó thuộc tập hợp bao gồm:

- bộ nhớ cục bộ (243 hoặc 244), ví dụ, bộ nhớ video hoặc RAM (hay Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ flash, ROM (hay Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), đĩa cứng;
- giao diện lưu trữ (245), ví dụ, giao diện có bộ lưu trữ dung lượng lớn, RAM, bộ nhớ flash, ROM, đĩa quang hoặc đĩa từ;
- giao diện truyền thông (245), ví dụ, giao diện hữu tuyến (ví dụ, giao diện tuyến buýt, giao diện mạng diện rộng, giao diện mạng cục bộ) hoặc giao diện không dây (chẳng hạn giao diện IEEE 802.11 hoặc giao diện Bluetooth®); và
- mạch chụp ảnh (ví dụ, bộ cảm biến chẳng hạn như CCD (hay Charge Coupled Device - thiết bị ghép điện tích) hoặc CMOS (hay Complementary Metal Oxide Semiconductor - bán dẫn oxit kim loại bù)).

Theo các phương án khác nhau của hoạt động giải mã hoặc bộ giải mã, ảnh được giải mã I và/hoặc IF được gửi đến điểm đến; cụ thể là, điểm đến này thuộc về tập hợp bao gồm:

- bộ nhớ cục bộ (243 hoặc 244), ví dụ, bộ nhớ video hoặc RAM, bộ nhớ flash, đĩa cứng;
- giao diện lưu trữ (245), ví dụ, giao diện có bộ lưu trữ dung lượng lớn, RAM, bộ nhớ flash, ROM, đĩa quang hoặc đĩa từ;
- giao diện truyền thông (245), ví dụ, giao diện hữu tuyến (ví dụ, giao diện tuyến buýt (ví dụ, USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng)), giao diện mạng diện rộng, giao diện mạng cục bộ, giao diện HDMI (High Definition Multimedia Interface - giao diện đa phương tiện độ phân giải cao) hoặc giao diện không dây (chẳng hạn giao diện IEEE 802.11, giao diện WiFi ® hoặc Bluetooth ®); và

- thiết bị hiển thị.

Theo các phương án khác nhau về hoạt động mã hoá hoặc bộ mã hoá, luồng bit F và dữ liệu thông tin ID được gửi đến điểm đến. Ví dụ, luồng bit F và dữ liệu thông tin ID, hoặc cả hai, được lưu giữ ở bộ nhớ cục bộ hoặc bộ nhớ ở xa, ví dụ, bộ nhớ video (244) hoặc RAM (244), đĩa cứng (243). Theo một phương án biến thể, luồng bit F hoặc dữ liệu thông tin ID, hoặc cả hai, được gửi đến giao diện lưu trữ (245), ví dụ, giao diện có bộ lưu trữ dung lượng lớn, bộ nhớ flash, ROM, đĩa quang hoặc đĩa từ và/hoặc được truyền qua giao diện truyền thông (245), ví dụ, giao diện đến liên kết điểm-điểm, buýt giao tiếp, liên kết điểm-đa điểm hoặc mạng quảng bá.

Theo các phương án khác nhau về hoạt động giải mã hoặc bộ giải mã, luồng bit F và/hoặc dữ liệu thông tin ID là được thu thập từ một nguồn. Ví dụ, luồng bit và/hoặc dữ liệu thông tin ID được đọc từ bộ nhớ cục bộ, ví dụ, bộ nhớ video (244), RAM (244), ROM (243), bộ nhớ flash (243) hoặc đĩa cứng (243). Theo một phương án biến thể, luồng bit và/hoặc dữ liệu thông tin ID là được nhận từ giao diện lưu trữ (1405), ví dụ, giao diện có bộ lưu trữ dung lượng lớn, RAM, ROM, bộ nhớ flash, đĩa quang hoặc đĩa từ và/hoặc được nhận từ giao diện truyền thông (245), ví dụ, giao diện đến liên kết điểm-điểm, tuyến buýt, liên kết điểm-đa điểm hoặc mạng quảng bá.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị 240, mà được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp đã được mô tả dựa vào Fig.1, là thuộc về tập hợp bao gồm:

- thiết bị di động;
- thiết bị truyền thông;
- thiết bị chơi game;
- máy tính bảng;
- máy tính xách tay;
- camera chụp ảnh tĩnh;
- camera quay video;
- chip mã hoá;
- máy chủ ảnh tĩnh; và
- máy chủ video (ví dụ, máy chủ quảng bá, máy chủ video theo yêu cầu hoặc máy chủ web).

Theo các phương án khác nhau, thiết bị 240, mà được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp đã được mô tả dựa vào Fig.2, là thuộc về tập hợp bao gồm:

- thiết bị di động;
- thiết bị truyền thông;
- thiết bị chơi game;
- hộp thu tín hiệu truyền hình;
- máy thu hình (TV);
- máy tính bảng;
- máy tính xách tay;
- thiết bị hiển thị, và
- chip giải mã.

Theo một phương án được thể hiện trên Fig.25, trong ngữ cảnh truyền giữa hai thiết bị ở xa A và B qua mạng truyền thông NET, thì thiết bị A bao gồm phương tiện mà được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp như đã được mô tả dựa vào Fig.1, và thiết bị B bao gồm phương tiện mà được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp như đã được mô tả dựa vào Fig.2.

Theo một phương án biến thể của sáng chế, mạng nêu trên là mạng quảng bá, được làm thích ứng để phát quảng bá các ảnh tĩnh hoặc các ảnh video từ thiết bị A đến các thiết bị giải mã bao gồm thiết bị B.

Những cách thức thực hiện đối với các tiến trình và các dấu hiệu khác nhau đã mô tả ở đây là có thể được thực hiện trong nhiều trang thiết bị hoặc ứng dụng khác nhau, cụ thể là, ví dụ, trang thiết bị hoặc các ứng dụng. Các ví dụ về các trang thiết bị này bao gồm bộ mã hoá, bộ giải mã, bộ hậu xử lý để xử lý đầu ra từ bộ giải mã, bộ tiền xử lý để cung cấp đầu vào cho bộ mã hoá, bộ mã hoá video, bộ giải mã video, bộ video codec, máy chủ web, hộp thu tín hiệu truyền hình, máy tính xách tay, máy tính cá nhân, điện thoại di động, máy PDA, và các thiết bị truyền thông khác. Tất nhiên là các trang thiết bị này có thể di động và thậm chí là được lắp đặt trên xe lưu động.

Ngoài ra, các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng các lệnh mà được thực thi bởi bộ xử lý, và các lệnh này (và/hoặc các giá trị dữ liệu được tạo ra khi thực hiện) là có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương

tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể có dạng sản phẩm chương trình đọc được bằng máy tính được ghi trên một hoặc nhiều phương tiện đọc được bằng máy tính và có mã chương trình đọc được bằng máy tính được ghi trên đó mà có thể thực thi được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính ở đây được coi là phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp có khả năng vốn có là lưu giữ thông tin trên đó, cũng như khả năng vốn có là cho phép truy hồi thông tin từ đó. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, ví dụ, hệ thống hoặc thiết bị điện tử, từ tính, quang học, điện từ, hồng ngoại, hoặc bán dẫn, hoặc tổ hợp phù hợp bất kỳ của các thành phần nêu trên. Cần hiểu rằng phần sau đây, mặc dù cung cấp các ví dụ cụ thể hơn về các phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính mà sáng chế có thể được áp dụng, chỉ minh họa chứ không liệt kê toàn diện, như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy: đĩa mềm máy tính cầm tay; đĩa cứng; bộ nhớ chỉ đọc (ROM); bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM hoặc bộ nhớ flash); bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compắc cầm tay (đĩa CD-ROM); thiết bị lưu trữ quang học; thiết bị lưu trữ từ tính; hoặc tổ hợp phù hợp bất kỳ của các phương tiện nêu trên.

Các lệnh nêu trên có thể tạo thành chương trình ứng dụng được thực hiện hữu hình trên phương tiện đọc được bằng bộ xử lý.

Các lệnh này có thể nằm trong, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Các lệnh này có thể được tìm thấy ở, ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng riêng rẽ, hoặc tổ hợp của cả hai. Do đó, bộ xử lý có thể được coi là, ví dụ, cả thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình lần thiết bị mà bao gồm phương tiện đọc được bằng bộ xử lý (chẳng hạn thiết bị lưu trữ) mà có các lệnh để thực hiện tiến trình. Ngoài ra, phương tiện đọc được bằng bộ xử lý có thể lưu trữ, ngoài các lệnh ra, hoặc thay vì các lệnh, các giá trị dữ liệu được tạo ra khi thực hiện.

Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy, những cách thức thực hiện có thể tạo ra nhiều loại tín hiệu khác nhau được định dạng để mang thông tin mà có thể, ví dụ, được lưu giữ hoặc được truyền. Thông tin này có thể bao gồm, ví dụ, các lệnh để thực hiện phương pháp, hoặc dữ liệu được tạo ra bởi một trong số những cách thức thực hiện đã được mô tả. Ví dụ, tín hiệu có thể được định dạng để mang, dưới

dạng dữ liệu, các quy tắc để ghi hoặc đọc cú pháp của phương án đã được mô tả, hoặc để mang, dưới dạng dữ liệu, các giá trị cú pháp thực tế được ghi bởi phương án đã được mô tả. Tín hiệu đó có thể được định dạng, ví dụ, dưới dạng sóng điện từ (ví dụ, nhờ sử dụng phần tần số vô tuyến của phổ tần) hoặc dưới dạng tín hiệu băng gốc. Quá trình định dạng này có thể bao gồm, ví dụ, hoạt động mã hoá luồng dữ liệu và điều biến sóng mang với luồng dữ liệu đã mã hoá. Thông tin mà tín hiệu nêu trên mang có thể là, ví dụ, thông tin tương tự hoặc thông tin số. Tín hiệu này có thể được truyền qua nhiều loại liên kết dùng dây hoặc không dây khác nhau, như đã biết. Tín hiệu này có thể được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng bộ xử lý.

Một số cách thức thực hiện đã được mô tả. Tuy nhiên, cần hiểu rằng có thể có các phương án cải biến khác nhau. Ví dụ, các phần tử của những cách thức thực hiện khác nhau có thể được kết hợp, được bổ sung, được cải biến, hoặc được loại bỏ, để tạo ra những cách thức thực hiện khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cần hiểu rằng những cấu trúc và tiến trình khác có thể được thay cho những cấu trúc và tiến trình đã được bộc lộ, và những cách thức thực hiện thu được sẽ thực hiện (các) chức năng ít nhất là gần như giống, theo (những) cách ít nhất là gần như giống, để đạt được (các) kết quả ít nhất là gần như giống, với những cách thức thực hiện đã được bộc lộ. Theo đó, những cách thức thực hiện này và những cách thức thực hiện khác cũng đã được sáng chế dự tính.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp báo hiệu, trong luồng bit biểu diễn ảnh LDR (Low Dynamic Range - dải động thấp) thu được từ ảnh HDR (High Dynamic Range - dải động cao), cả định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR, mà biểu thị định dạng LDR đầu ra, và định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR, mà biểu thị định dạng HDR đầu ra, trong đó phương pháp này bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ nhất xác định định dạng LDR đầu ra,

trong đó phương pháp này còn bao gồm bước mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ hai mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất và xác định định dạng HDR đầu ra.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất là thông điệp VUI (Video Usability Information - thông tin về khả năng sử dụng video) mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC (High Efficiency Video Coding - mã hoá video hiệu quả cao), và phần tử cú pháp thứ hai là thông điệp SEI (Supplemental Enhancement Information - thông tin tăng cường bổ sung).

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó ảnh độ chói là thu được từ ảnh HDR, phần tử cú pháp thứ hai còn cung cấp dữ liệu thông tin để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phiên bản được giải mã của ảnh HDR là thu được bằng cách nhân phiên bản được giải mã của ảnh LDR với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói, phần tử cú pháp thứ hai còn cung cấp thông tin về các thông số của quá trình hậu xử lý được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã của ảnh LDR trước khi nhân nó với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phần tử cú pháp thứ hai bao gồm các bảng tra cứu mà tập hợp các thông tin về các thông số của quá trình hậu xử lý được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã của ảnh LDR.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần tử cú pháp thứ hai còn cho biết rằng phiên bản được giải mã của ảnh độ chói là được biểu diễn bằng tổ hợp tuyến tính được lấy trọng số của các hàm hình dạng.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó các hệ số lấy trọng số, mà được áp dụng cho các hàm hình dạng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói, là được nhúng trong ảnh phụ mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, hoặc trong thông điệp SEI bổ sung.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất là thông điệp SEI và phần tử cú pháp thứ hai là thông điệp VUI.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó ảnh độ chói là thu được từ ảnh HDR, phần tử cú pháp thứ nhất còn cung cấp thông tin để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR đó.
10. Phương tiện đọc được bằng bộ xử lý có lưu giữ trong đó các lệnh để khiến bộ xử lý thực hiện ít nhất các bước của phương pháp theo điểm 1.
11. Phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp mang các lệnh mã chương trình để thực hiện các bước của phương pháp theo điểm 1 khi chương trình này được thực thi trên thiết bị điện toán.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị hàm truyền đạt của ảnh LDR được báo hiệu trong VUI, và phần tử cú pháp thứ hai biểu thị hàm truyền đạt của ảnh HDR được báo hiệu trong thông điệp SEI.
13. Thiết bị báo hiệu, trong luồng bit biểu diễn ảnh LDR thu được từ ảnh HDR ban đầu, cả định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh LDR, mà biểu thị định dạng LDR đầu ra, lẫn định dạng ảnh/video của phiên bản được giải mã của ảnh HDR ban đầu,

mà biểu thị định dạng HDR đầu ra, trong đó thiết bị này bao gồm bộ mã hoá được tạo cấu hình để mã hoá, trong luồng bit này, phần tử cú pháp thứ nhất mà xác định định dạng LDR đầu ra,

trong đó bộ mã hoá còn được tạo cấu hình để mã hoá, trong luồng bit đó, phần tử cú pháp thứ hai, mà khác với phần tử cú pháp thứ nhất và xác định định dạng HDR đầu ra.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất là thông điệp VUI mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, và phần tử cú pháp thứ hai là thông điệp SEI.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó ảnh độ chói là thu được từ ảnh HDR, phần tử cú pháp thứ hai còn cung cấp dữ liệu thông tin để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phiên bản được giải mã của ảnh HDR là thu được bằng cách nhân phiên bản được giải mã của ảnh LDR với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói, phần tử cú pháp thứ hai còn cung cấp thông tin về các thông số của quá trình hậu xử lý được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã của ảnh LDR trước khi nhân nó với phiên bản được giải mã của ảnh độ chói.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó phần tử cú pháp thứ hai bao gồm các bảng tra cứu mà tập hợp các thông tin về các thông số của quá trình hậu xử lý được dự định áp dụng cho phiên bản được giải mã của ảnh LDR.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phần tử cú pháp thứ hai còn cho biết rằng phiên bản được giải mã của ảnh độ chói là được biểu diễn bằng tổ hợp tuyến tính được lấy trọng số của các hàm hình dạng.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó các hệ số lấy trọng số, mà được áp dụng cho các hàm hình dạng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói, là được nhúng trong ảnh phụ mà có cú pháp tuân theo khuyến nghị HEVC, hoặc trong thông điệp SEI bổ sung.

20. Thiết bị theo điểm 13, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất là thông điệp SEI và phần tử cú pháp thứ hai là thông điệp VUI.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó ảnh độ chói là thu được từ ảnh HDR, phần tử cú pháp thứ nhất còn cung cấp thông tin để thu được phiên bản được giải mã của ảnh độ chói mà được dùng để thu được phiên bản được giải mã của ảnh HDR đó.

22. Thiết bị theo điểm 13, trong đó phần tử cú pháp thứ nhất biểu thị hàm truyền đạt của ảnh LDR được báo hiệu trong VUI, và phần tử cú pháp thứ hai biểu thị hàm truyền đạt của ảnh HDR được báo hiệu trong thông điệp SEI.

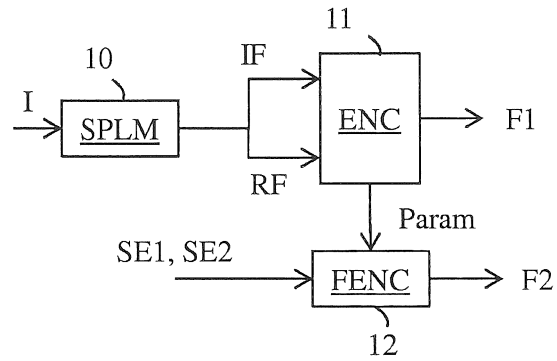


Fig. 1

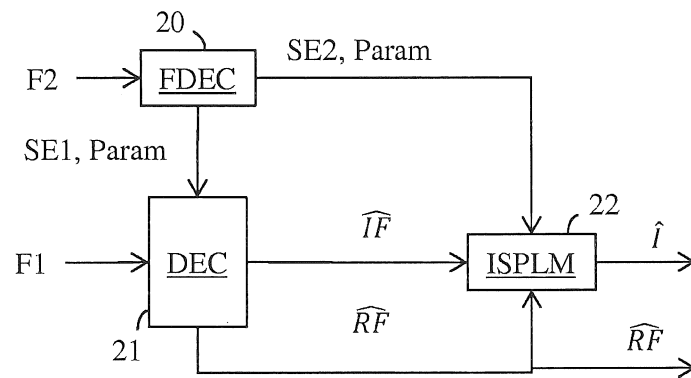


Fig. 2

<code>vui_parameters() {</code>	Descriptor
video_format	u(3)
video_full_range_flag	u(1)
colour_description_present_flag	u(1)
if(colour_description_present_flag) {	
colour_primaries	u(8)
transfer_characteristics	u(8)
matrix_coeffs	u(8)
...	
}	

Fig. 3

```

sei_payload( payloadType, payloadSize ) {
    if( nal_unit_type == PREFIX_SEI_NUT )
        ...
        else if( payloadType == XXX )
            dual_modulation_info ( payloadSize )
        ...
    Else
        reserved_sei_message( payloadSize )
else /* nal_unit_type == SUFFIX_SEI_NUT */
    ...
    else if( payloadType == XXX )
        dual_modulation_info ( payloadSize )
    Else
        reserved_sei_message( payloadSize )
...
}

```

Fig. 4

modulation_channel_info (payloadSize) {	Descriptor
modulation_channel_width	
modulation_channel_height	
modulation_channel_width_CbCr	
modulation_channel_width_CbCr	
for(cy = 0; cy < modulation_channel_height; cy ++)	
for(cx = 0; cx < modulation_channel_width; cx ++)	
modulation_channel_sample[0][cy][cx]	ue(v)
if(modulation_channel_chroma_format_idc != 0) {	
for(cy = 0; cy < modulation_channel_height_CbCr; cy ++)	
for(cx = 0; cx < modulation_channel_width_CbCr; cx ++)	
modulation_channel_sample[1][cy][cx]	ue(v)
for(cy = 0; cy < modulation_channel_height_CbCr; cy ++)	
for(cx = 0; cx < modulation_channel_width_CbCr; cx ++)	
modulation_channel_sample[2][cy][cx]	ue(v)
}	
}	

Fig. 6

dual_modulation_info (payloadSize) {	Descriptor
modulation_channel_cancel_flag	u(1)
if(modulation_channel_cancel_flag) {	
modulation_channel_target_sample_format	u(3)
modulation_channel_target_bit_chroma_format_idc	ue(v)
modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8	u(3)
modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8	u(3)
modulation_channel_target_video_full_range_flag	u(1)
modulation_channel_target_colour_primaries	u(8)
modulation_channel_target_transfer_characteristics	u(8)
modulation_channel_target_matrix_coeffs	u(8)
modulation_channel_type	u(1)
if(modulation_channel_type) { //0: HEVC_PICTURE 1:LED coeffs	
modulation_PSF_X_spacing	u(8)
modulation_PSF_Y_spacing	u(8)
modulation_PSF_width	u(8)
modulation_PSF_height	u(8)
modulation_PSF_length_minus1	u(8)
for(idx = 0; idx <= modulation_PSF_length_minus1; idx ++)	
modulation_PSF_coefs[idx]	se(v)
}	
modulation_ldr_mapping_type //0=LAB ; 1=YUV_bkw_compliant	u(1)
if(modulation_ldr_mapping_type) {	u(1)
modulation_slog_a0	u(12)
modulation_slog_b0	u(14)
modulation_slog_c0	u(10)
modulation_scaling_factor	u(10)
modulation_RGB_factor	u(8)
modulation_YUV_to_RGB_11	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_31	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_12	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_22	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_32	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_13	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_23	u(10)
}	
}	

Fig. 5

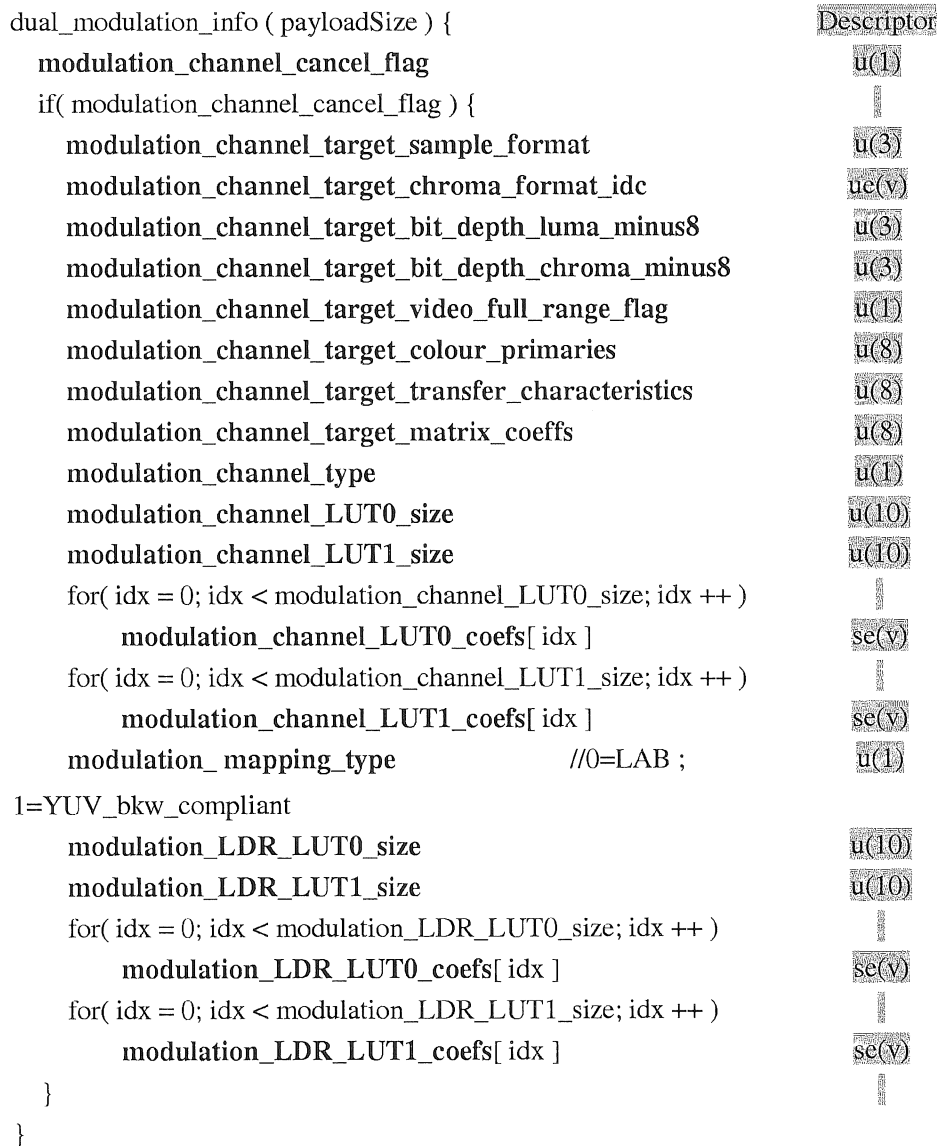
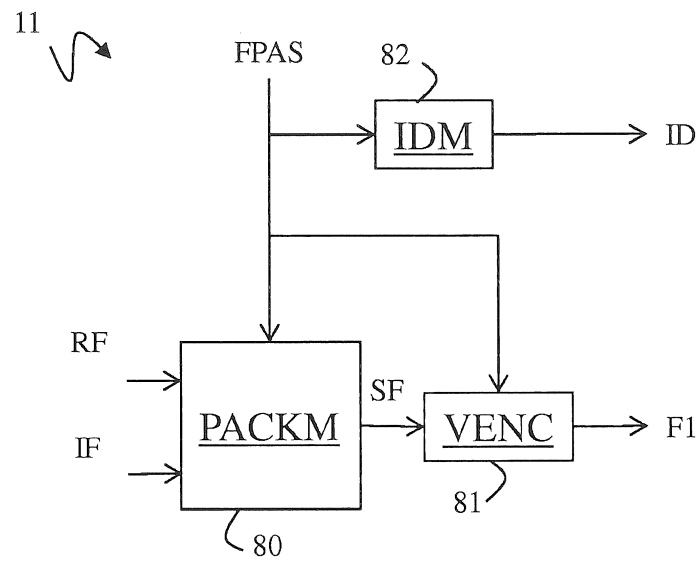
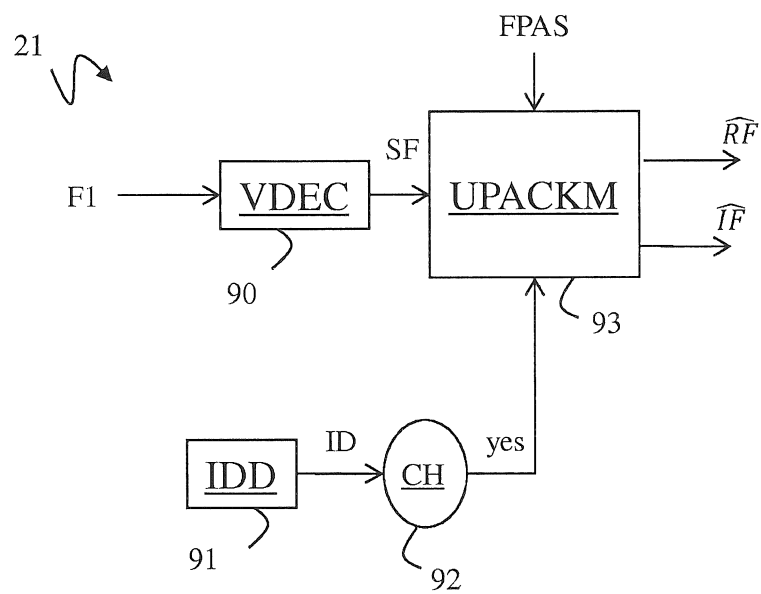


Fig. 5a

dual_modulation_info (payloadSize) {	Descriptor
modulation_channel_cancel_flag	u(1)
if(modulation_channel_cancel_flag) {	
modulation_channel_target_sample_format	u(3)
modulation_channel_target_chroma_format_idc	ue(v)
modulation_channel_target_bit_depth_luma_minus8	u(3)
modulation_channel_target_bit_depth_chroma_minus8	u(3)
modulation_channel_target_video_full_range_flag	u(1)
modulation_channel_target_colour_primaries	u(8)
modulation_channel_target_transfer_characteristics	u(8)
modulation_channel_target_matrix_coeffs	u(8)
modulation_PSF_X_spacing	u(8)
modulation_PSF_Y_spacing	u(8)
modulation_PSF_width	u(8)
modulation_PSF_height	u(8)
modulation_PSF_length_minus1	u(8)
for(idx = 0; idx <= modulation_PSF_length_minus1; idx ++)	
modulation_PSF_coefs[idx]	se(v)
modulation_ldr_mapping_type //0=LAB ; 1=YUV_bkw_compliant	u(1)
if(modulation_ldr_mapping_type) {	u(1)
modulation_slog_a0	u(12)
modulation_slog_b0	u(14)
modulation_slog_c0	u(10)
modulation_scaling_factor	u(10)
modulation_RGB_factor	u(8)
modulation_YUV_to_RGB_11	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_31	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_12	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_22	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_32	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_13	u(10)
modulation_YUV_to_RGB_23	u(10)
}	
}	
}	

Fig. 7

**Fig. 8****Fig. 9**

frame_packing_arrangement(payloadSize) {	C	Descriptor	
frame_packing_arrangement_id	5	ue(v)	1
frame_packing_arrangement_cancel_flag	5	u(1)	
if(!frame_packing_arrangement_cancel_flag) {			
frame_packing_arrangement_type	5	u(7)	
quincunx_sampling_flag	5	u(1)	
different_views_size_flag	5	u(1)	
content_interpretation_type	5	u(6)	
spatial_flipping_flag	5	u(1)	
frame0_flipped_flag	5	u(1)	
field_views_flag	5	u(1)	
current_frame_is_frame0_flag	5	u(1)	
frame0_self_contained_flag	5	u(1)	
frame1_self_contained_flag	5	u(1)	
if(!quincunx_sampling_flag && frame_packing_arrangement_type != 5) {			
frame0_grid_position_x	5	u(4)	
frame0_grid_position_y	5	u(4)	
frame1_grid_position_x	5	u(4)	
frame1_grid_position_y	5	u(4)	
}			
if(different_views_size_flag) {			
frame0_offset_x_in_luma_samples	5	ue(v)	3
frame0_offset_y_in_luma_samples	5	ue(v)	
frame1_offset_x_in_luma_samples	5	ue(v)	
frame1_offset_y_in_luma_samples	5	ue(v)	
frame0_pic_width_in_luma_samples	5	ue(v)	2
frame0_pic_height_in_luma_samples	5	ue(v)	
frame1_pic_width_in_luma_samples	5	ue(v)	
frame1_pic_height_in_luma_samples	5	ue(v)	
}			
frame_packing_arrangement_reserved_byte	5	u(8)	
frame_packing_arrangement_repetition_period	5	ue(v)	
}			
frame_packing_arrangement_extension_flag	5	u(1)	
}			

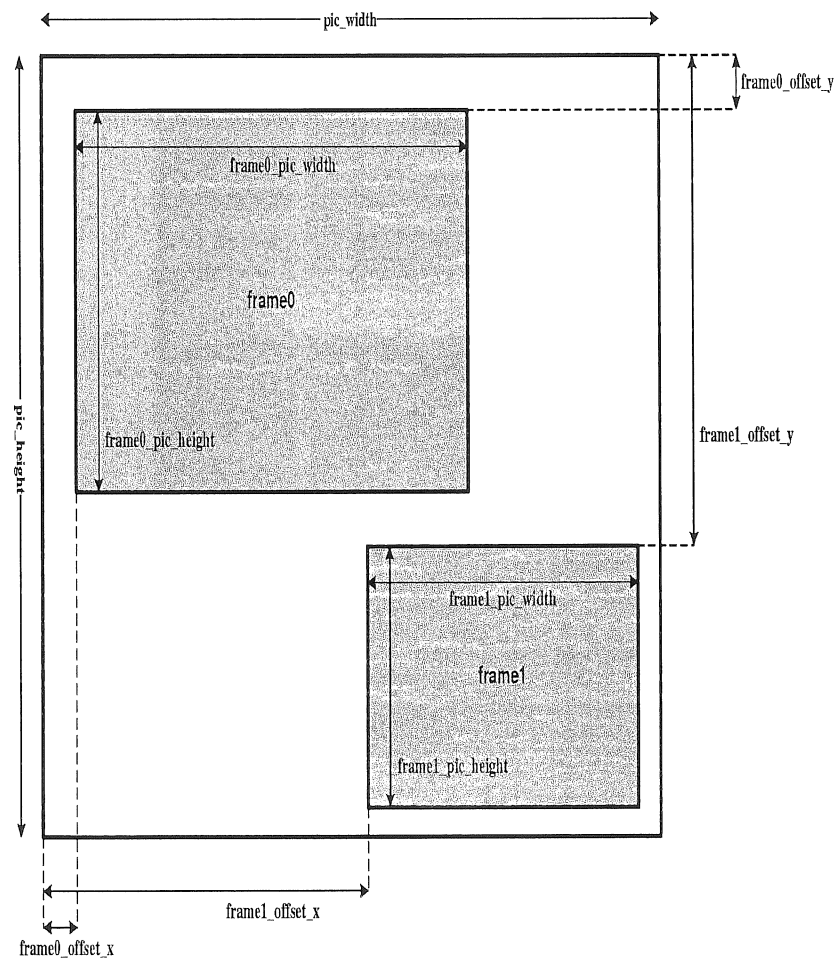
Fig. 10

Giá trị	Giải thích
0	Mối quan hệ chưa xác định giữa các khung cấu thành được đóng gói của khung
1	Biểu thị rằng hai khung cấu thành tạo thành góc nhìn bên trái và góc nhìn bên phải của cảnh có góc nhìn nổi, với khung 0 được liên kết với góc nhìn bên trái và khung 1 được liên kết với góc nhìn bên phải
2	Biểu thị rằng hai khung cấu thành tạo thành góc nhìn bên phải và góc nhìn bên trái của cảnh có góc nhìn nổi, với khung 0 được liên kết với góc nhìn bên phải và khung 1 được liên kết với góc nhìn bên trái
3	Biểu thị rằng hai khung cấu thành tạo thành khung LDR và khung độ chói HDR liên quan, với khung 0 được liên kết với khung LDR và khung 1 được liên kết với khung độ chói HDR

Fig. 11

Giá trị	Giải thích
0	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa kiểu đan xen dựa trên “ô bàn cờ” của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-1.
1	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa kiểu đan xen dựa trên cột của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-2 và Fig. D-3.
2	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa kiểu đan xen dựa trên hàng của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-4 và Fig. D-5.
3	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa cấu trúc đóng gói cạnh nhau của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-6, Fig. D-7, và Fig. D-10.
4	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa cấu trúc đóng gói từ trên xuống của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-8, và Fig. D-9.
5	Các mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã theo thứ tự đầu ra tạo thành kiểu đan xen theo thời gian của các khung cấu thành thứ nhất và thứ hai luân phiên như được thể hiện trên Fig. D-11.
6	Khung được giải mã cấu thành khung 2D hoàn chỉnh mà không cần đóng gói khung (xem Ghi chú 6).
7	Mỗi mặt phẳng thành phần của các khung được giải mã đều chứa cấu trúc đóng gói theo định dạng lợp ngói của các mặt phẳng tương ứng của hai khung cấu thành như được thể hiện trên Fig. D-12.
8	Các mặt phẳng thành phần có kích thước khác nhau được xác định bởi frame0_pic_width, frame0_pic_height, frame1_pic_width, frame1_pic_height.

Fig. 12

**Fig. 13**

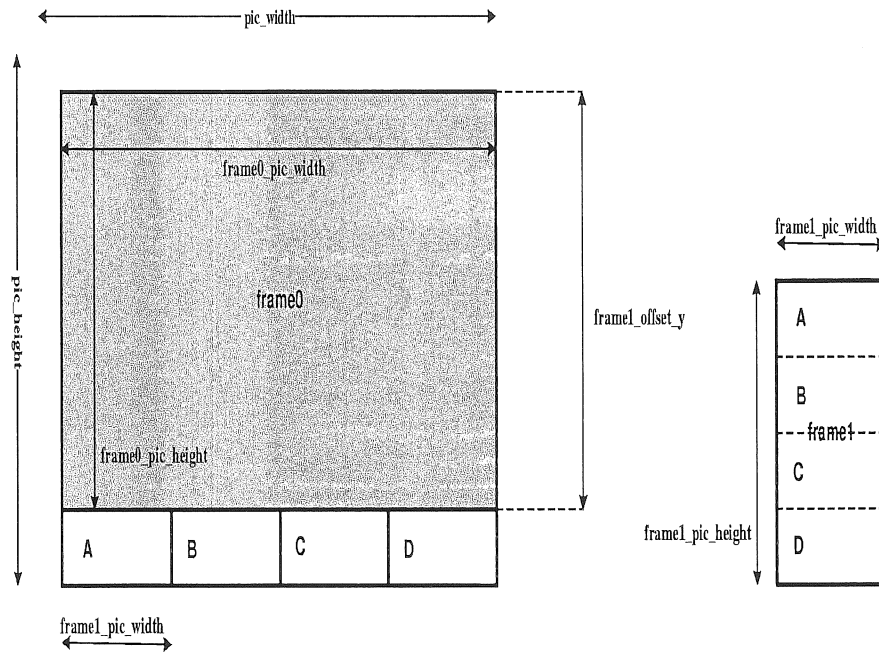


Fig. 14

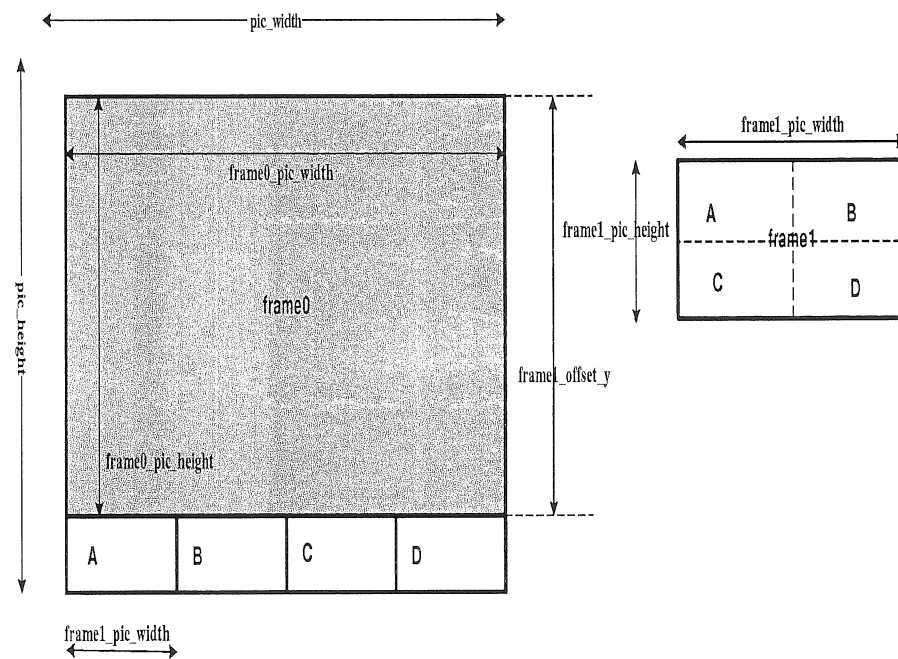


Fig. 15

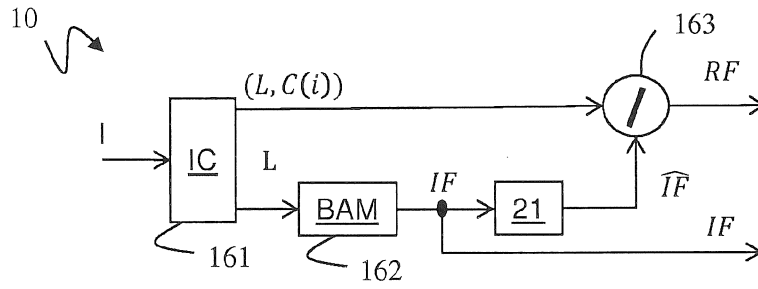


Fig. 16

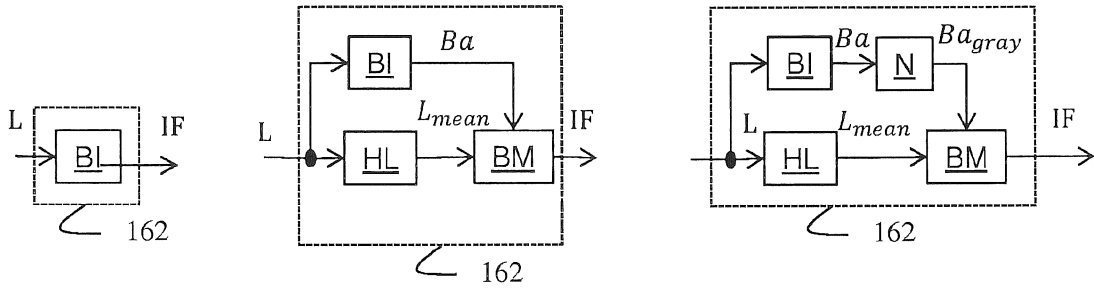


Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

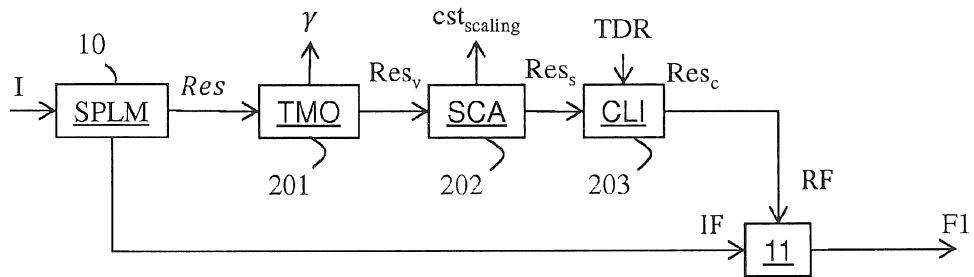


Fig. 20

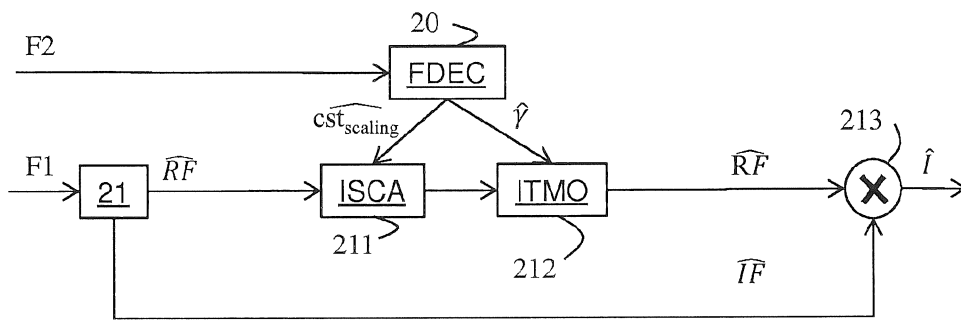
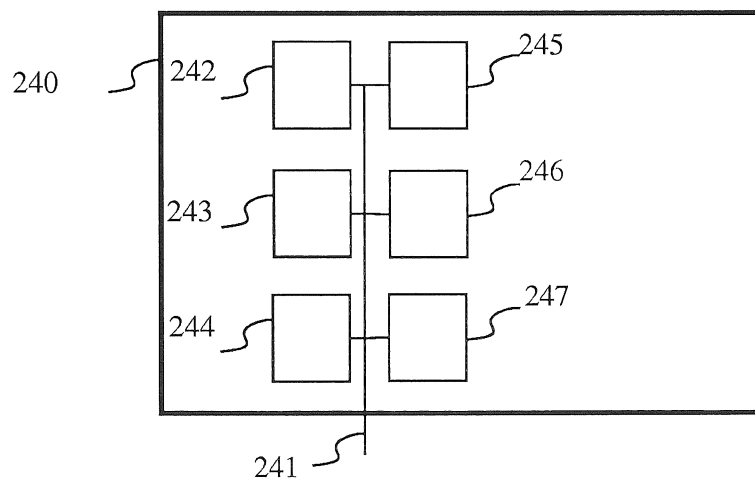


Fig. 21

LDR_video_info (payloadSize) {	Descriptor
LDR_video_cancel_flag	u(1)
if(LDR_video_cancel_flag) {	
LDR_video_full_range_flag	u(1)
LDR_video_colour_primaries	u(8)
LDR_video_transfer_characteristics	u(8)
LDR_video_matrix_coeffs	u(8)
}	
LDR_video_modulation_type	u(1)
if(LDR_video_modulation_type) {	
LDR_video_modulation_PSF_X_spacing	u(8)
LDR_video_modulation_PSF_Y_spacing	u(8)
LDR_video_modulation_PSF_width	u(8)
LDR_video_modulation_PSF_height	u(8)
LDR_video_modulation_PSF_length_minus1	u(8)
for(idx = 0; idx <= modulation_PSF_length_minus1; idx ++)	
LDR_video_modulation_PSF_coefs[idx]	se(v)
}	
LDR_video_modulation_ldr_mapping_type	u(1)
if(modulation_ldr_mapping_type) {	u(1)
LDR_video_modulation_slog_a0	u(12)
LDR_video_modulation_slog_b0	u(14)
LDR_video_modulation_slog_c0	u(10)
LDR_video_modulation_scaling_factor	u(10)
LDR_video_modulation_RGB_factor	u(8)
}	
}	

Fig. 22

	Descriptor
<code>vui_parameters() {</code>	
...	
<code>video_format</code>	<code>u(3)</code>
<code>video_full_range_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>sample_format</code>	<code>u(1)</code>
<code>colour_description_present_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(colour_description_present_flag) {</code>	
<code>colour_primaries</code>	<code>u(8)</code>
<code>transfer_characteristics</code>	<code>u(8)</code>
<code>matrix_coeffs</code>	<code>u(8)</code>
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Fig. 23**Fig. 24****Fig. 25**