



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053980
(51)^{2020.01} H04N 19/70; H04N 19/44; H04N 19/117; H04N 19/132 (13) B

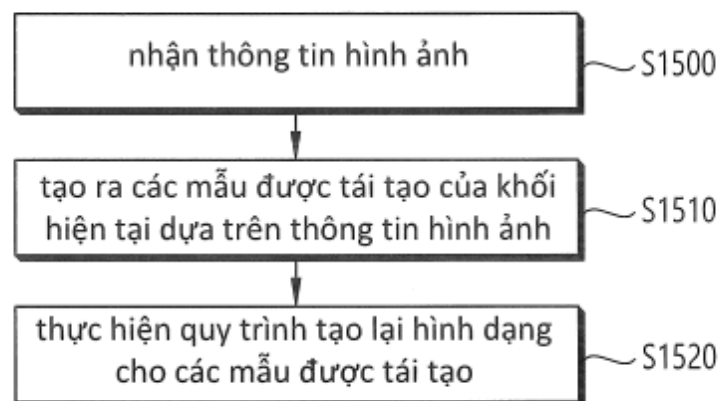
-
- (21) 1-2021-05784 (22) 25/02/2020
(86) PCT/KR2020/002702 25/02/2020 (87) WO2020/175893 03/09/2020
(30) 62/812,170 28/02/2019 US
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/11/2021 404A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) PALURI, Seethal (IN); KIM, Seunghwan (KR); ZHAO, Jie (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA HÌNH ẢNH, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ KỸ THUẬT SỐ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG CHUYỂN TIẾP

(21) 1-2021-05784

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã và mã hóa hình ảnh, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính không chuyên tiếp và phương pháp truyền dữ liệu cho thông tin hình ảnh. Theo sáng chế, các thông số lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filtering, ALF) và/hoặc các thông số ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (Luma Mapping with Chroma Scaling, LMCS) có thể được phát tín hiệu một cách phân cấp, vốn cho phép sự giảm lượng dữ liệu cần được phát tín hiệu đối với việc tạo mã video/hình ảnh và sự tăng hiệu quả tạo mã.

FIG. 15



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến việc tạo mã video hoặc hình ảnh dựa trên việc phát tín hiệu tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, nhu cầu về hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao như là hình ảnh/video 4K hoặc 8K hoặc độ phân giải cực cao (Ultra High Definition, UHD) khác đang gia tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu hình ảnh/video có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc các bit cần được truyền gia tăng tương đối với dữ liệu hình ảnh/video sẵn có, và vì thế, việc truyền dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện như là đường băng rộng có dây/không dây sẵn có hoặc phương tiện lưu trữ sẵn có hoặc lưu trữ dữ liệu hình ảnh/video nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ sẵn có làm tăng chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

Bên cạnh đó, sự quan tâm và nhu cầu cho phương tiện nhập vai như là nội dung thực tế ảo (Virtual Reality, VR) và thực tế nhân tạo (Artificial Reality, AR) hoặc ảnh ba chiều gần đây đã tăng lên và việc phát rộng cho hình ảnh/video đang có các đặc tính khác với các hình ảnh ảo như là các hình ảnh trò chơi đã gia tăng.

Theo đó, cần có công nghệ nén hình ảnh/video hiệu quả cao để nén, truyền, lưu trữ, và tái sản xuất một cách hiệu quả thông tin của hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao có các đặc tính khác nhau như được mô tả ở trên.

Bên cạnh đó, có cuộc thảo luận về các kỹ thuật như là việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (Luma Mapping with Chroma Scaling, LMCS) và lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filtering, ALF) để cải thiện hiệu quả nén và tăng chất lượng nhìn chủ quan/khách quan. Để áp dụng một cách hiệu quả các kỹ thuật này, thì cần phải có phương pháp phát tín hiệu một cách hiệu quả thông tin liên quan.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để tăng hiệu quả tạo mã hình ảnh.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để phát tín hiệu một cách phân cấp thông tin liên quan đến ALF và/hoặc thông tin liên quan đến LMCS.

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu APS và/hoặc dữ liệu LMCS có thể được phát tín hiệu tùy theo điều kiện thông qua thông tin phân đầu (phần đầu ảnh hoặc phần đầu lát).

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu APS và/hoặc dữ liệu LMCS có thể được phát tín hiệu thông qua APS, và thông tin ID APS chỉ ra ID của APS được tham chiếu có thể được phát tín hiệu thông qua thông tin phân đầu (phần đầu ảnh hoặc phần đầu lát).

Theo phương án của sáng chế, thông tin ID APS được tham chiếu cho dữ liệu APS và thông tin ID APS được tham chiếu cho dữ liệu LMCS có thể được phát tín hiệu một cách riêng biệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giải mã video/hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị giải mã để thực hiện việc giải mã video/hình ảnh.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp mã hóa video/hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị mã hóa để thực hiện việc mã hóa video/hình ảnh.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ kỹ thuật số được bởi máy tính mà, thông tin video/hình ảnh được mã hóa, được tạo ra theo phương pháp mã hóa video/hình ảnh được bộc lộ trong ít nhất một phương án trong số các phương án của sáng chế, sẽ được lưu trữ trong đó.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ kỹ thuật số được bởi máy tính mà thông tin được mã hóa hoặc thông tin video/hình ảnh được mã hóa, gây ra việc thực hiện phương pháp giải mã video/hình ảnh được bộc lộ trong ít nhất một phương án trong số các phương án của sáng chế bởi thiết bị giải mã, sẽ được lưu trữ trong đó.

Các hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, hiệu quả nén hình ảnh/video tổng thể có thể được cải thiện.

Theo một phương án của sáng chế, chất lượng nhìn chủ quan/khách quan có thể được cải thiện thông qua việc lọc hiệu quả.

Theo một phương án của sáng chế, ALF và/hoặc LMCS có thể được áp dụng một cách thích ứng trong các đơn vị của các ảnh, các lát, và/hoặc các khối tạo mã.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin liên quan đến ALF có thể được phát tín hiệu một cách hiệu quả.

Theo một phương án của sáng chế, thông tin liên quan đến LMCS có thể được phát tín hiệu một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống tạo mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 thể hiện theo cách làm ví dụ cấu trúc phân cấp cho hình ảnh/video được tạo mã.

Fig.5 là lưu đồ minh họa một cách sơ lược ví dụ về quy trình ALF.

Fig.6A và Fig.6B thể hiện các ví dụ về các hình dạng của các bộ lọc ALF.

Fig.7 thể hiện ví dụ về cấu trúc phân cấp của dữ liệu APS.

Fig.8 thể hiện một ví dụ khác về cấu trúc phân cấp của dữ liệu APS.

Fig.9 minh họa theo cách làm ví dụ cấu trúc phân cấp của CVS theo phương án của sáng chế.

Fig.10 minh họa cấu trúc LMCS làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.11 minh họa cấu trúc LMCS theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.12 thể hiện đồ thị biểu diễn việc ánh xạ chuyển tiếp làm ví dụ.

Fig.13 và Fig.14 thể hiện một cách sơ lược ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh và các thành phần liên quan theo phương án (các phương án) của sáng chế.

Fig.15 và Fig.16 thể hiện một cách sơ lược ví dụ về phương pháp giải mã hình ảnh/video và các thành phần liên quan theo phương án của sáng chế.

Fig.17 minh họa ví dụ về hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được sửa đổi theo các dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm để giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự trình bày dạng số ít sẽ gồm sự trình bày dạng số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “gồm” và “có” được nhằm để chỉ ra rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc các tổ hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và vì thế, nên được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những tổ hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong lúc đó, mỗi cấu hình trên các hình vẽ được mô tả trong sáng chế được thể hiện một cách độc lập để thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc tính khác nhau, và không có nghĩa là mỗi cấu hình được triển khai dưới dạng phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều thành phần trong số mỗi thành phần có thể được tổ hợp để tạo thành một thành phần, hoặc một thành phần có thể

được phân chia thành nhiều thành phần. Các phương án mà trong đó mỗi thành phần được tích hợp và/hoặc được tách rời cũng được gồm trong phạm vi bộc lộ của sáng chế.

Ở dưới đây, các ví dụ về các phương án này sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các thành phần giống nhau này sẽ được lược bỏ.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống tạo mã video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.1, hệ thống tạo mã video/hình ảnh có thể gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể truyền thông tin video/hình ảnh đã được tạo mã hoặc dữ liệu đến thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc phát luồng.

Thiết bị nguồn có thể gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể gồm bộ nhận, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể được gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể gồm bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình là thiết bị riêng biệt hoặc thành phần ngoài.

Nguồn video có thể giành được video/hình ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Nguồn video có thể gồm thiết bị chụp video/hình ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/hình ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, kho lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh đã được chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo ra video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/hình ảnh (theo cách điện). Ví

dự, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/hình ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện một loạt các thủ tục như là dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén và tạo mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ truyền có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu được xuất ra trong dạng luồng bit đến bộ nhận của thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng trong dạng tệp hoặc phát luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể gồm phần tử để tạo ra tệp phương tiện thông qua định dạng tệp được xác định trước và có thể gồm phần tử để truyền thông qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất luồng bit và truyền luồng bit nhận được đến thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/hình ảnh bằng cách thực hiện một loạt các thủ tục như là khử lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/hình ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ phận hiển thị.

Sáng chế liên quan đến việc tạo mã video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video vạn năng (Versatile Video Coding, VVC), tiêu chuẩn tạo mã video thiết yếu (Essential Video Coding, EVC), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia

Video 1, AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn tạo mã audio video (2nd Generation of Audio Video Coding Standard, AVS2), hoặc tiêu chuẩn tạo mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267, H.268, hoặc tương tự).

Sáng chế đề xuất các phương án khác nhau của việc tạo mã video/hình ảnh, và các phương án ở trên có thể được thực hiện trong sự tổ hợp với nhau trừ khi được chỉ rõ theo cách khác.

Trong sáng chế, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh tại một khung thời gian cụ thể, và lát/phiến đề cập đến đơn vị cấu thành một phần của ảnh về việc tạo mã. Lát/phiến có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU). Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều lát/phiến. Một ảnh có thể gồm có một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể gồm một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU nằm trong phiến trong ảnh. Phiến có thể được phân vùng thành nhiều viên gạch, mà mỗi viên trong số đó được cấu thành từ một hoặc nhiều hàng CTU nằm trong một phiến. Phiến không được phân vùng thành nhiều viên gạch cũng có thể được gọi là viên gạch. Việc quét viên gạch có thể biểu diễn việc sắp thứ tự theo trình tự cụ thể của các CTU phân vùng ảnh, trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch nằm trong phiến được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các viên gạch của phiến, và các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong

tập hợp thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiên là việc sắp thứ tự theo trình tự cụ thể của các CTU phân vùng ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiên, trong khi các phiên trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiên của ảnh. Lát gồm số nguyên các viên gạch của ảnh có thể được gồm theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể gồm có hoặc là số các phiên hoàn chỉnh hoặc chỉ là chuỗi liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiên. Trong sáng chế, nhóm phiên và lát có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, trong sáng chế, phần đầu nhóm phiên/nhóm lát có thể được gọi là lát/phần đầu lát.

Trong lúc đó, một ảnh có thể được phân chia thành hai hoặc nhiều ảnh con. Ảnh con có thể là vùng hình chữ nhật của một hoặc nhiều lát trong ảnh.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể có nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một ảnh (hoặc hình ảnh). Ngoài ra, ‘mẫu’ có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ bản của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một thành phần trong số vùng cụ thể của ảnh và thông tin liên quan đến vùng. Một đơn vị có thể gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng. Theo cách thay thế, mẫu có thể có nghĩa là giá trị điểm ảnh trong miền không gian,

hoặc khi giá trị điểm ảnh này được chuyển đổi thành miền tần số, thì nó có thể có nghĩa là hệ số biến đổi trong miền tần số.

Trong sáng chế, thuật ngữ “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, “A hoặc B” trong sáng chế có thể được diễn dịch là “A và/hoặc B”. Ví dụ, trong sáng chế, thuật ngữ “A, B hoặc C” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C”.

Dấu gạch chéo (/) hoặc dấu phẩy được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là “và/hoặc”. Ví dụ, “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B”. Theo đó, “A/B” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ví dụ, “A, B, C” có thể có nghĩa là “A, B hoặc C”.

Trong sáng chế, “ít nhất một thành phần trong số A và B” có thể chỉ “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Ngoài ra, trong sáng chế, sự trình bày “ít nhất một thành phần trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A và/hoặc B” có thể được diễn giải giống như “ít nhất một thành phần trong số A và B”.

Ngoài ra, trong sáng chế, “ít nhất một thành phần trong số A, B và C” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C”. Ngoài ra, “ít nhất một thành phần trong số A, B hoặc C” hoặc “ít nhất một thành phần trong số A, B và/hoặc C” có thể có nghĩa là “ít nhất một thành phần trong số A, B và C”.

Ngoài ra, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế có thể có nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, khi “việc dự đoán (việc dự đoán trong ảnh)” được chỉ ra, thì “việc dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất là ví dụ về “việc dự đoán”. Nói cách khác, “việc dự đoán” trong sáng chế không bị giới hạn ở “việc dự đoán trong ảnh”, và “việc dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất là ví dụ của “việc dự đoán”. Ngoài ra, ngay cả khi “việc dự đoán (tức là, việc dự đoán trong ảnh)” được chỉ ra, thì “việc dự đoán trong ảnh” có thể được đề xuất là ví dụ về “việc dự đoán”.

Các dấu hiệu kỹ thuật mà được mô tả một cách riêng lẻ trên một hình vẽ trong sáng chế có thể được triển khai một cách riêng lẻ hoặc đồng thời.

Fig.2 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Ở dưới đây, phần được gọi là thiết bị mã hóa video có thể gồm thiết bị mã hóa hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 gồm bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và bộ dự đoán trong ảnh 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối được tái tạo. Bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 như là thành phần trong/ngoài.

Bộ phân vùng hình ảnh 210 có thể phân vùng hình ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-Tree Binary-Tree Ternary-Tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (Largest Coding Unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị tạo mã có

độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách thay thế, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được dùng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên hiệu quả tạo mã theo các đặc tính của ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị tạo mã có chiều sâu sâu hơn nếu cần, và đơn vị tạo mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (Prediction Unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách và được phân vùng từ đơn vị tạo mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập hợp của các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) hoặc điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 được trừ khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (ở dưới đây được gọi là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán trong ảnh hay việc dự đoán liên ảnh được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hay trên CU. Như được mô tả ở dưới trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Chế độ không có hướng có thể gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc thiết lập. Bộ dự đoán trong ảnh 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể dẫn xuất khỏi được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (Co-located CU, colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (Collocated Picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin đang chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên ảnh 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vectơ chuyển động và vectơ

chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách phát tín hiệu sự chênh lệch véctor chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc việc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà cũng có thể áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán trong ảnh và việc dự đoán liên ảnh. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh và liên ảnh được kết hợp (Combined Inter and Intra Prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (Intra Block Copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn (Screen Content Coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (gồm bộ dự đoán liên ảnh 221 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một kỹ thuật trong số biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), biến đổi karhunen-loève (Karhunen-Loève Transform,

KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-Based Transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tùy theo điều kiện (Conditionally Non-Linear Transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo trước đó. Bên cạnh đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng vectơ một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, tập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc một cách riêng biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) trong dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS),

tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được gồm dưới dạng thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách thay thế, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entropi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ khử lượng tử 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu dư được tái tạo vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ dự đoán liên ảnh 221 hoặc bộ dự đoán trong ảnh 222 để tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại

và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa và/hoặc tái tạo ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được tái tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà sửa được đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Ảnh được tái tạo mà sửa được đổi sẽ được truyền đến bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Khi việc dự đoán liên ảnh được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa, thì sự không khớp của việc dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã 300 có thể được tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ ảnh được tái tạo mà sửa được đổi để sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện vừa được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự

đoán liên ảnh 221 và được sử dụng như là thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 222.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên ảnh 331 và bộ dự đoán trong ảnh 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 360 như là thành phần trong/ngoài.

Khi luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến việc phân vùng khối thu nhận được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Vì thế, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị tạo mã, ví dụ, và đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị tạo mã. Tín hiệu

hình ảnh được tái tạo mà được giải mã và được xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng luồng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như tập hợp thông số thích ứng (APS), tập hợp thông số ảnh (PPS), tập hợp thông số trình tự (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được phát tín hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu nhận được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp tạo mã như là tạo mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngăn tương ứng với từng phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngăn được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngăn theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngăn được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngăn tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ

cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên ảnh 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331), và giá trị dư mà việc giải mã entropi được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropi 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được nhập vào trong bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong lúc đó, bộ nhận (không được thể hiện) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropi 310. Trong lúc đó, thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu nhận tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán trong ảnh hay việc dự đoán liên ảnh được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropi 310 và có thể xác định chế độ dự đoán trong ảnh/liên ảnh cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán trong ảnh hoặc dự đoán liên ảnh để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng một cách đồng thời việc dự đoán trong ảnh và dự đoán liên ảnh. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh và liên ảnh được kết hợp (CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên ảnh mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên ảnh được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là, ví dụ, việc tạo mã trong ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong ảnh có thể được phát tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân

cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán trong ảnh, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ dự đoán trong ảnh 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi véc tơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm véc tơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên ảnh 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất véc tơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên ảnh cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách cộng tín hiệu dự thu nhận được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (gồm bộ dự

đoán liên ảnh 332 và/hoặc bộ dự đoán trong ảnh 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo ra khối được tái tạo. Tín hiệu được tái tạo mà được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được xuất ra qua việc lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra ảnh được tái tạo mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được tái tạo và lưu trữ ảnh được tái tạo mà sửa được đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và tương tự.

Ảnh được tái tạo (được sửa đổi) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên ảnh 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên ảnh 260 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ

360 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối được tái tạo trong ảnh hiện tại và truyền các mẫu được tái tạo đến bộ dự đoán trong ảnh 331.

Trong sáng chế, các phương án được mô tả trên bộ lọc 260, bộ dự đoán liên ảnh 221, và bộ dự đoán trong ảnh 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể được áp dụng một cách đồng đều hoặc một cách tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên ảnh 332, và bộ dự đoán trong ảnh 331 của thiết bị giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể được áp dụng cho đơn vị 332 và bộ dự đoán trong ảnh 331.

Như được mô tả ở trên, khi tạo mã video, thì việc dự đoán được thực hiện để tăng hiệu quả nén. Thông qua đó, có thể tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, vốn là khối cần được tạo mã. Ở đây, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán sẽ được dẫn xuất một cách đồng đều từ thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa giải mã thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, mà không phải là giá trị mẫu gốc của chính khối gốc. Bằng cách phát tín hiệu đến thiết bị, thì hiệu quả tạo mã hình ảnh có thể được tăng lên. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối dư gồm các mẫu dư dựa trên thông tin phần dư, và tạo ra khối được tái tạo gồm các mẫu được tái tạo bằng cách tổng hợp khối dư và khối dự đoán, và tạo ra ảnh được tái tạo gồm các khối được tái tạo.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, và thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được gồm trong khối dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, và sau đó, bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để phát tín hiệu thông tin liên quan đến phần dư đến thiết bị giải mã (qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư

có thể gồm thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa, thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, v.v. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu dư (hoặc các khối dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên khối được dự đoán và khối dư. Thiết bị mã hóa cũng có thể lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để tham chiếu cho việc dự đoán liên ảnh của ảnh sau để dẫn xuất khối dư, và tạo ra ảnh được tái tạo dựa trên đó. Trong sáng chế, ít nhất một hoạt động trong số việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa và/hoặc việc biến đổi/việc biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa được lược bỏ, thì hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số dư, hoặc có thể vẫn được gọi là các hệ số biến đổi để trình bày đồng nhất. Trong sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể được gọi là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định cỡ, một cách tương ứng. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi), và thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi) có thể được phát tín hiệu thông qua cú pháp tạo mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư (hoặc thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi)), và các hệ số biến đổi được định cỡ có thể được dẫn xuất thông qua việc biến đổi ngược (định cỡ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được định cỡ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được trình bày trong các phần khác của sáng chế.

Việc dự đoán trong ảnh có thể đề cập đến việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh mà khối hiện tại thuộc về (ở dưới đây được gọi là ảnh hiện tại). Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối

hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần để được sử dụng cho việc dự đoán trong ảnh của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm các mẫu liền kề với ranh giới trái của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$ và tổng cộng là $2xnH$ mẫu lân cận phần dưới cùng bên trái, các mẫu liền kề với ranh giới trên cùng của khối hiện tại và tổng cộng là $2xnW$ mẫu lân cận phần trên cùng bên phải, và một mẫu lân cận phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm nhiều mẫu lân cận trên và nhiều mẫu lân cận bên trái. Bên cạnh đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng cộng là nH mẫu liền kề với ranh giới phải của khối hiện tại có kích cỡ là $nW \times nH$, tổng cộng là nW mẫu liền kề với ranh giới dưới cùng của khối hiện tại, và một mẫu lân cận (dưới cùng bên phải) phần lân cận dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một số mẫu tham chiếu lân cận trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể chưa được giải mã hoặc không khả dụng. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể tạo cấu hình các mẫu tham chiếu lân cận để sử dụng cho việc dự đoán bằng cách thay thế các mẫu không khả dụng bằng các mẫu khả dụng. Theo cách thay thế, các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng để dự đoán có thể được tạo cấu hình thông qua phép nội suy của các mẫu khả dụng.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, thì (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và (ii) mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu tham chiếu có mặt theo hướng (dự đoán) cụ thể cho mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu ngoại vi của khối hiện tại. Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không có hướng hoặc chế độ không có góc và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ có hướng hoặc chế độ có góc.

Hơn thế nữa, mẫu dự đoán cũng có thể được tạo ra thông qua phép nội suy giữa mẫu lân cận thứ hai và mẫu lân cận thứ nhất được đặt theo hướng ngược lại với hướng dự đoán của chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh nội suy tuyến tính (Linear Interpolation Intra Prediction, LIP). Bên cạnh đó, các mẫu dự đoán sắc độ cũng có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói nhờ sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM.

Bên cạnh đó, mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ dự đoán trong ảnh trong số các mẫu tham chiếu lân cận sẵn có, nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận chưa được lọc, và mẫu dự đoán tạm thời có thể được lấy tổng, đặt trọng số để dẫn xuất mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh phụ thuộc sự định vị (Position Dependent Intra Prediction, PDPC).

Bên cạnh đó, đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số các đường mẫu nhiều tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể được lựa chọn để dẫn xuất mẫu dự đoán bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán trên đường tương ứng, và sau đó đường mẫu tham chiếu được sử dụng tại đây có thể được chỉ ra (được phát tín hiệu) cho thiết bị giải mã, nhờ đó thực hiện việc mã hóa dự đoán trong ảnh. Trường hợp ở trên có thể được gọi là việc dự đoán trong ảnh đường nhiều tham chiếu (Multi-Reference Line, MRL) hoặc việc dự đoán trong ảnh dựa trên MRL.

Bên cạnh đó, việc dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dựa trên cùng một chế độ dự đoán trong ảnh bằng cách phân chia khối hiện tại thành các phân vùng con dọc hoặc ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong

đơn vị phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại được áp dụng một cách đồng đều cho các phân vùng con, và hiệu suất dự đoán trong ảnh có thể được cải thiện trong một số trường hợp bằng cách dẫn xuất và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong đơn vị phân vùng con. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) hoặc việc dự đoán trong ảnh dựa trên ISP.

Các phương pháp dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên có thể được gọi là loại dự đoán trong ảnh riêng biệt với chế độ dự đoán trong ảnh. Loại dự đoán trong ảnh có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau như là kỹ thuật dự đoán trong ảnh hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán trong ảnh (hoặc chế độ dự đoán trong ảnh bổ sung) có thể gồm ít nhất một thành phần trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được mô tả ở trên. Phương pháp dự đoán trong ảnh chung ngoại trừ loại dự đoán trong ảnh cụ thể như là LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP có thể được gọi là loại dự đoán trong ảnh thông thường. Loại dự đoán trong ảnh thông thường nói chung có thể được áp dụng khi loại dự đoán trong ảnh cụ thể không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh được mô tả ở trên. Trong lúc đó, việc lọc trước có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán sẽ được dẫn xuất khi cần thiết.

Cụ thể là, thủ tục dự đoán trong ảnh có thể gồm bước xác định chế độ/loại dự đoán trong ảnh, bước dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên chế độ/loại dự đoán trong ảnh. Bên cạnh đó, bước lọc trước có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán được dẫn xuất khi cần thiết.

Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng, thì chế độ dự đoán trong ảnh đang được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể lựa chọn một ứng viên trong số các ứng

viên chế độ khả thi nhất (Most Probable Mode, mpm) của danh sách mpm được dẫn xuất dựa trên chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận (ví dụ, các khối lân cận bên trái và/hoặc trên cùng) của khối hiện tại dựa trên chỉ số mpm nhận được và lựa chọn một chế độ dự đoán trong số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại. Danh sách mpm có thể được tạo cấu hình để gồm hoặc không gồm chế độ phẳng làm ứng viên. Ví dụ, nếu danh sách mpm gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách mpm có thể có sáu ứng viên. Nếu danh sách mpm không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì danh sách mpm có thể có ba ứng viên. Nếu danh sách mpm không gồm chế độ phẳng làm ứng viên, thì cờ không phải là phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) chỉ ra việc liệu chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại không phải là chế độ phẳng hay không có thể được phát tín hiệu. Ví dụ, cờ mpm có thể được phát tín hiệu trước tiên, và chỉ số mpm và cờ không phải là phẳng có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ mpm là 1. Bên cạnh đó, chỉ số mpm có thể được phát tín hiệu khi giá trị của cờ không phải là phẳng là 1. Ở đây, danh sách mpm được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng làm ứng viên không cần phát tín hiệu cờ không phải là phẳng trước tiên để kiểm tra liệu nó có phải là chế độ phẳng thứ nhất hay không bởi vì chế độ phẳng luôn được coi là mpm.

Ví dụ, việc chế độ dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối hiện tại là ở trong các ứng viên mpm (chế độ phẳng) hay ở trong chế độ còn lại có thể được chỉ ra dựa trên cờ mpm (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Giá trị 1 của cờ mpm có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại nằm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng), và giá trị 0 của cờ mpm có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không nằm trong các ứng viên mpm (và chế độ phẳng). Giá trị 0 của cờ không phải là phẳng (ví dụ, `Intra_luma_not_planar_flag`) có thể chỉ ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và giá trị 1 của cờ không phải là phẳng giá trị có thể chỉ

ra rằng chế độ dự đoán trong ảnh cho khối hiện tại không phải là chế độ phẳng. Chỉ số `mpm` có thể được phát tín hiệu trong dạng các phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể được phát tín hiệu trong dạng các phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại có thể định chỉ số các chế độ dự đoán trong ảnh còn lại không được gồm trong các ứng viên `mpm` (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ dự đoán trong ảnh theo thứ tự của số chế độ dự đoán để chỉ ra một trong số chúng. Chế độ dự đoán trong ảnh có thể là chế độ dự đoán trong ảnh cho (mẫu) thành phần độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm ít nhất một cờ trong số cờ `mpm` (ví dụ, `Intra_luma_mpm_flag`), cờ không phải là phẳng (ví dụ, `Intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số `mpm` (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (`rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`). Trong sáng chế, danh sách MPM có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau như là danh sách ứng viên MPM và `candModeList`. Khi MIP được áp dụng cho khối hiện tại, thì cờ `mpm` riêng biệt (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`), chỉ số `mpm` (ví dụ, `intra_mip_mpm_idx`), và thông tin chế độ dự đoán trong ảnh còn lại (ví dụ, `intra_mip_mpm_remainder`) cho MIP có thể được phát tín hiệu và cờ không phải là phẳng không được phát tín hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi việc chia tách khối được thực hiện trên hình ảnh, thì khối hiện tại và khối lân cận cần được tạo mã sẽ có các đặc tính hình ảnh tương tự. Do đó, khối hiện tại và khối lân cận có khả năng cao là có cùng các chế độ dự đoán trong ảnh hoặc các chế độ dự đoán trong ảnh tương tự. Vì thế, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán trong ảnh của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện tại.

Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách của các chế độ khả thi nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM cũng có thể được gọi là danh sách ứng viên MPM. Tại đây, MPM có thể đề cập đến chế độ được sử dụng để cải thiện hiệu quả tạo mã khi xem xét đến tính tương tự giữa khối hiện tại và khối lân cận trong chế độ dự đoán trong ảnh tạo mã. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để gồm chế độ phẳng hoặc có thể được tạo cấu hình để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, nếu danh sách MPM không gồm chế độ phẳng, thì số lượng các ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh sách MPM gồm 5 hoặc 6 MPM.

Để tạo cấu hình danh sách MPM, thì ba loại chế độ có thể được xem xét: các chế độ trong ảnh mặc định, các chế độ trong ảnh lân cận, và các chế độ trong ảnh được dẫn xuất.

Đối với các chế độ trong ảnh lân cận, thì hai khối lân cận, tức là, khối lân cận bên trái và khối lân cận trên, có thể được xem xét.

Như được mô tả ở trên, nếu danh sách MPM được tạo cấu hình để không gồm chế độ phẳng, thì chế độ phẳng được loại trừ ra khỏi danh sách, và số lượng các ứng viên danh sách MPM có thể được thiết lập là 5.

Bên cạnh đó, chế độ không có hướng (hoặc chế độ không có góc) trong số các chế độ dự đoán trong ảnh có thể gồm chế độ DC dựa trên trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại hoặc chế độ phẳng dựa trên phép nội suy.

Khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng, thì bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán trong ảnh

trong các đơn vị của các khối. Việc dự đoán trong ảnh có thể là việc dự đoán được dẫn xuất theo cách thức là bị phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của ảnh (các ảnh) khác với ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu được chỉ ra bởi chỉ số ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin loại dự đoán liên ảnh (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên ảnh, khối lân cận có thể gồm khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (colCU), và tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại, và thông tin cờ hoặc chỉ số chỉ ra ứng viên nào có thể được lựa chọn (được sử dụng) có thể được phát tín hiệu để dẫn xuất vectơ chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên ảnh có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể giống với thông tin chuyển động của khối lân cận. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất,

tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vectơ chuyển động (MVP), vectơ chuyển động của khối lân cận được lựa chọn có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vectơ chuyển động và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được phát tín hiệu. Trong trường hợp này, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vectơ chuyển động và sự chênh lệch vectơ chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên ảnh (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Vectơ chuyển động theo hướng L0 có thể được gọi là vectơ chuyển động L0 hoặc MVL0, và vectơ chuyển động theo hướng L1 có thể được gọi là vectơ chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vectơ chuyển động L0 có thể được gọi là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vectơ chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vectơ chuyển động L0 và vectơ chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán đôi. Ở đây, vectơ chuyển động L0 có thể chỉ ra vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L0 (L0), và vectơ chuyển động L1 có thể chỉ ra vectơ chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L1 (L1). Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra sớm hơn so với ảnh hiện tại làm các ảnh tham chiếu, và danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra muộn hơn so với ảnh hiện tại. Các ảnh trước đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) chuyển tiếp, và các ảnh tiếp sau đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) đảo ngược. Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể còn gồm các ảnh mà có thứ tự xuất ra muộn hơn so với ảnh hiện tại làm các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh trước đó có thể được định chỉ số trước tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L0 và các ảnh tiếp sau đó có thể được định chỉ số sau. Danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể còn gồm các ảnh trước đó theo thứ tự xuất ra so với ảnh hiện tại làm các ảnh

tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh tiếp sau đó có thể được định chỉ số trước tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L1 và các ảnh trước đó có thể được định chỉ số sau. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count, POC).

Fig.4 thể hiện theo cách làm ví dụ cấu trúc phân cấp cho hình ảnh/video được tạo mã.

Tham khảo đến Fig.4, hình ảnh/video được tạo mã được phân chia thành lớp tạo mã video (Video Coding Layer, VCL) mà thao tác quá trình giải mã của hình ảnh/video và chính nó, hệ thống con mà truyền và lưu trữ thông tin được tạo mã, và lớp trừu tượng mạng (NAL) phụ trách chức năng và có mặt giữa VCL và hệ thống con.

Trong VCL, dữ liệu VCL gồm dữ liệu hình ảnh (dữ liệu lát) được nén mà được tạo ra; hoặc tập hợp thông số gồm tập hợp thông số ảnh (PSP), tập hợp thông số chuỗi (SPS), và tập hợp thông số video (VPS) hoặc thông điệp thông tin tăng cường bổ sung (Supplemental Enhancement Information, SEI) được yêu cầu theo cách bổ sung cho quy trình giải mã hình ảnh, có thể được tạo ra.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bằng cách bổ sung thông tin phần đầu (phần đầu đơn vị NAL) vào phụ tải chuỗi byte thô (Raw Byte Sequence Payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP đề cập đến dữ liệu lát, tập hợp thông số, thông điệp SEI, v.v., được tạo ra trong VCL. Phần đầu đơn vị NAL có thể gồm thông tin loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, đơn vị NAL có thể được phân loại thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL mà gồm thông tin đơn vị NAL VCL trên hình ảnh

(dữ liệu lát) trên hình ảnh, và đơn vị NAL không VCL có thể có nghĩa là đơn vị NAL mà gồm thông tin (tập hợp thông số hoặc thông điệp SEI) được yêu cầu để giải mã hình ảnh.

Đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL được mô tả ở trên có thể được truyền thông qua mạng bằng cách gắn thông tin phân đầu theo tiêu chuẩn dữ liệu của hệ thống con. Ví dụ, đơn vị NAL có thể được biến đổi thành định dạng dữ liệu theo tiêu chuẩn được xác định trước như là định dạng tệp H.266/VVC, giao thức vận chuyển theo thời gian thực (Real-time Transport Protocol, RTP), hoặc luồng vận chuyển (Transport Stream, TS) và được truyền thông qua các mạng khác nhau.

Như được mô tả ở trên, đơn vị NAL có thể được chỉ rõ với loại đơn vị NAL theo cấu trúc dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng, và thông tin về loại đơn vị NAL có thể được lưu trữ và được phát tín hiệu trong phần đầu đơn vị NAL.

Ví dụ, đơn vị NAL có thể được phân loại thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL tùy theo việc liệu đơn vị NAL có gồm thông tin (dữ liệu lát) về hình ảnh hay không. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo các đặc điểm và loại của các ảnh được gồm trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL không VCL có thể được phân loại theo loại của các tập hợp thông số.

Phần sau đây là ví dụ về loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo loại tập hợp thông số được gồm trong loại đơn vị NAL không VCL.

- Đơn vị NAL tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS):
Loại đối với đơn vị NAL gồm APS
- Đơn vị NAL tập hợp thông số giải mã (Decoding Parameter Set, DPS): Loại
đối với đơn vị NAL gồm DPS

- Đơn vị NAL tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm VPS
- Đơn vị NAL tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm SPS
- Đơn vị NAL ảnh (Picture Parameter Set, PPS): Loại đối với đơn vị NAL gồm PPS
- Đơn vị NAL phần đầu ảnh (Picture Header, PH): Loại đối với đơn vị NAL gồm PH

Các loại đơn vị NAL được đề cập ở trên có thể có thông tin cú pháp cho loại đơn vị NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trữ và được phát tín hiệu trong phần đầu đơn vị NAL. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và các loại đơn vị NAL có thể được chỉ rõ bởi giá trị `nal_unit_type`.

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, một ảnh có thể gồm nhiều lát, và một lát có thể gồm phần đầu lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một phần đầu ảnh có thể còn được bổ sung vào nhiều lát (phần đầu lát và tập hợp dữ liệu lát) trong một ảnh. Phần đầu ảnh (cú pháp phần đầu ảnh) có thể gồm thông tin/các thông số có thể áp dụng được chung cho ảnh. Trong sáng chế, lát có thể được trộn lẫn hoặc được thay thế bằng nhóm phiên. Ngoài ra, trong sáng chế, phần đầu lát có thể được trộn lẫn hoặc được thay thế bằng phần đầu nhóm phiên.

Phần đầu lát (cú pháp phần đầu lát) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho một hoặc nhiều lát hoặc ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho một hoặc

nhiều chuỗi. VPS (cú pháp VPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng cho cho toàn bộ video. DPS có thể gồm thông tin/các thông số liên quan đến sự móc nối của chuỗi video được tạo mã (Coded Video Sequence, CVS). Cú pháp mức cao (High Level Syntax, HLS) trong sáng chế có thể gồm ít nhất một cú pháp trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, và cú pháp phần đầu lát.

Trong sáng chế, hình ảnh/thông tin hình ảnh được mã hóa từ thiết bị mã hóa và được phát tín hiệu đến thiết bị giải mã trong dạng luồng bit gồm không chỉ phân vùng thông tin liên quan trong ảnh, thông tin dự đoán trong ảnh/liên ảnh, thông tin phần dư, thông tin lọc trong vòng, v.v., mà còn là thông tin được gồm trong phần đầu lát, thông tin được gồm trong APS, thông tin được gồm trong PPS, thông tin được gồm trong SPS, và/hoặc thông tin được gồm trong VPS.

Trong lúc đó, để bù cho sự chênh lệch giữa hình ảnh gốc và hình ảnh được tái tạo do lỗi xảy ra trong quy trình tạo mã nén như là việc lượng tử hóa, quy trình lọc trong vòng có thể được thực hiện trên các mẫu được tái tạo hoặc được tái tạo các ảnh như được mô tả ở trên. Như được mô tả ở trên, việc lọc trong vòng có thể được thực hiện bởi bộ lọc của thiết bị mã hóa và bộ lọc của thiết bị giải mã, và bộ lọc khử khối, SAO, và/hoặc bộ lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filter, ALF) có thể được áp dụng. Ví dụ, quy trình ALF có thể được thực hiện sau khi quy trình lọc khử khối và/hoặc quy trình SAO được hoàn thành. Tuy nhiên, ngay cả trong trường hợp này, thì quy trình lọc khử khối và/hoặc quy trình SAO cũng có thể được lược bỏ.

Fig.5 là lưu đồ minh họa một cách sơ lược ví dụ về quy trình ALF. Quy trình ALF được bộc lộ trên Fig.5 có thể được thực hiện trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong sáng chế, thiết bị tạo mã có thể gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham khảo đến Fig.5, thiết bị tạo mã dẫn xuất bộ lọc cho ALF (S500). Bộ lọc có thể gồm các hệ số lọc. Thiết bị tạo mã có thể xác định liệu có áp dụng ALF hay không, và khi xác định có áp dụng ALF, thì có thể dẫn xuất bộ lọc gồm các hệ số lọc cho ALF. Thông tin để dẫn xuất (các hệ số) bộ lọc cho ALF hoặc (các hệ số) bộ lọc cho ALF có thể được gọi là thông số ALF. Thông tin về việc liệu ALF có được áp dụng hay không (tức là, có được cho phép ALF) và dữ liệu APS để dẫn xuất bộ lọc có thể được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã. Dữ liệu APS có thể gồm thông tin để dẫn xuất bộ lọc cho ALF. Ngoài ra, ví dụ, đối với việc điều khiển phân cấp của ALF, thì có được cho phép ALF có thể được phát tín hiệu tại SPS, phần đầu ảnh, phần đầu lát, và/hoặc mức CTB, một cách tương ứng.

Để dẫn xuất bộ lọc cho ALF, thì tính hoạt động và/hoặc tính định hướng của khối hiện tại (hoặc khối mục tiêu ALF) được dẫn xuất, và bộ lọc có thể được dẫn xuất dựa trên tính hoạt động và/hoặc tính định hướng. Ví dụ, quy trình ALF có thể được áp dụng trong các đơn vị của các khối 4x4 (dựa trên các thành phần độ chói). Khối hiện tại hoặc khối mục tiêu ALF có thể là, ví dụ, CU, hoặc có thể là khối 4x4 trong CU. Cụ thể là, ví dụ, các bộ lọc cho ALF có thể được dẫn xuất dựa trên các bộ lọc thứ nhất được dẫn xuất từ thông tin được gồm trong dữ liệu APS và các bộ lọc thứ hai được định rõ trước, và thiết bị tạo mã có thể lựa chọn một bộ lọc trong số các bộ lọc dựa trên tính hoạt động và/hoặc tính định hướng. Thiết bị tạo mã có thể sử dụng các hệ số lọc được gồm trong bộ lọc được lựa chọn cho ALF.

Thiết bị tạo mã thực hiện việc lọc dựa trên bộ lọc (S510). Các mẫu được tái tạo mà được sửa đổi có thể được dẫn xuất dựa trên việc lọc. Ví dụ, các hệ số lọc trong bộ lọc có thể được sắp xếp hoặc được phân phối theo hình dạng bộ lọc, và việc lọc có thể được thực hiện trên các mẫu được tái tạo trong khối hiện tại. Ở đây, các mẫu được tái tạo trong khối hiện tại có thể là các mẫu được tái tạo sau khi quy trình lọc khử khối và quy trình SAO được hoàn thành. Ví dụ, một hình dạng bộ lọc có thể được sử dụng, hoặc một hình dạng bộ lọc có thể được lựa chọn và được sử dụng từ trong số nhiều hình dạng bộ lọc được xác định trước. Ví dụ, hình dạng bộ lọc được áp dụng cho thành phần độ chói và hình dạng bộ lọc được áp dụng cho thành phần sắc độ có thể khác nhau. Ví dụ, hình dạng bộ lọc kim cương 7x7 có thể được sử dụng cho thành phần độ chói, và hình dạng bộ lọc kim cương 5x5 có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ.

Fig.6A và Fig.6B thể hiện các ví dụ về hình dạng của bộ lọc ALF.

Fig.6A thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 7x7, và Fig.6B thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 5x5. Trên Fig.6A và Fig.6B, Cn trong hình dạng bộ lọc biểu diễn hệ số lọc. Khi n trong Cn là giống nhau, thì điều đó chỉ ra rằng cùng các hệ số lọc có thể được chỉ định. Trong sáng chế, sự định vị và/hoặc đơn vị mà các hệ số lọc được chỉ định đến đó theo hình dạng bộ lọc của ALF có thể được gọi là cỡ lọc (filter tap). Trong trường hợp này, một hệ số lọc có thể được chỉ định cho mỗi cỡ lọc, và cách sắp xếp của các cỡ lọc có thể tương ứng với hình dạng bộ lọc. Cỡ lọc được đặt tại trung tâm của hình dạng bộ lọc có thể được gọi là cỡ lọc trung tâm. Cùng các hệ số lọc có thể được chỉ định cho hai cỡ lọc của cùng n giá trị tồn tại tại các sự định vị tương ứng với nhau đối với cỡ lọc. Ví dụ, trong trường hợp của hình dạng bộ lọc kim cương 7x7, thì 25 cỡ lọc sẽ được gồm, và vì các hệ số lọc C0 đến C11 được chỉ định trong dạng đối xứng tâm, nên các hệ số lọc có thể được chỉ định cho 25 cỡ lọc nhờ sử dụng chỉ 13 hệ số lọc. Ngoài ra, ví dụ,

trong trường hợp của hình dạng bộ lọc kim cương 5×5 , thì 13 cử lọc sẽ được gồm, và vì các hệ số lọc C0 đến C5 được chỉ định trong dạng đối xứng tâm, nên các hệ số lọc có thể được chỉ định cho 13 cử lọc nhờ sử dụng chỉ 7 hệ số lọc. Ví dụ, để làm giảm lượng dữ liệu của thông tin về các hệ số lọc được phát tín hiệu, thì 12 hệ số lọc trong số 13 hệ số lọc đối với hình dạng bộ lọc kim cương 7×7 có thể được phát tín hiệu (một cách rõ ràng), và một hệ số lọc có thể được dẫn xuất (một cách ngầm định). Ngoài ra, ví dụ, 6 hệ số lọc trong số 7 hệ số lọc đối với hình dạng bộ lọc kim cương 5×5 có thể được phát tín hiệu (một cách rõ ràng) và một hệ số lọc có thể được dẫn xuất (một cách ngầm định).

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thông số ALF được sử dụng cho quy trình ALF có thể được phát tín hiệu thông qua tập hợp thông số thích ứng (APS). Thông số ALF có thể được dẫn xuất từ thông tin bộ lọc cho ALF hoặc dữ liệu APS.

ALF là loại kỹ thuật lọc trong vòng mà có thể được áp dụng trong việc tạo mã video/hình ảnh như được mô tả ở trên. ALF có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc thích ứng dựa trên Wiener. Điều này có thể là để giảm thiểu lỗi bình phương trung bình (Mean Square Error, MSE) giữa các mẫu gốc và các mẫu được giải mã (hoặc các mẫu được tái tạo). Thiết kế mức cao cho công cụ ALF có thể hợp nhất các phần tử cú pháp có thể truy cập được từ SPS và/hoặc phần đầu lát (hoặc phần đầu nhóm phiên).

Fig.7 thể hiện ví dụ về cấu trúc phân cấp của dữ liệu APS.

Tham khảo đến Fig.7, chuỗi video được tạo mã (CVS) có thể gồm SPS, một hoặc nhiều PPS, và một hoặc nhiều ảnh được tạo mã theo sau. Mỗi ảnh được tạo mã có thể được phân chia thành các vùng hình chữ nhật. Các vùng hình chữ nhật có thể được gọi là các phiên. Một hoặc nhiều phiên có thể được tổng hợp để tạo thành nhóm phiên hoặc lát. Trong trường hợp này, phần đầu nhóm phiên có thể được liên kết với PPS, và PPS có thể được liên kết với SPS. Theo phương pháp sẵn có, dữ liệu APS (thông số ALF)

được gồm trong phần đầu nhóm phiên. Xem rằng một video gồm có nhiều ảnh và một ảnh gồm nhiều phiên, thì việc phát tín hiệu dữ liệu APS (thông số ALF) thường xuyên trong các đơn vị của các nhóm phiên sẽ làm giảm hiệu quả tạo mã.

Theo phương án được đề xuất trong sáng chế, thông số ALF có thể được gồm trong APS và được phát tín hiệu như sau.

Fig.8 thể hiện một ví dụ khác về cấu trúc phân cấp của dữ liệu APS.

Tham khảo đến Fig.8, APS được định rõ, và APS có thể mang dữ liệu APS (các thông số ALF) cần thiết. Bên cạnh đó, APS có thể có các thông số tự nhận dạng và dữ liệu APS. Thông số tự nhận dạng của APS có thể gồm ID APS. Nghĩa là, APS có thể gồm thông tin chỉ ra ID APS bên cạnh trường dữ liệu APS. Phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể đề cập đến APS nhờ sử dụng thông tin chỉ số APS. Nói cách khác, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm thông tin chỉ số APS, và quy trình ALF cho khối mục tiêu có thể được thực hiện dựa trên dữ liệu APS (thông số ALF) được gồm trong APS có ID APS được chỉ ra bởi thông tin chỉ số APS. Ở đây, thông tin chỉ số APS có thể được gọi là thông tin ID APS.

Bên cạnh đó, SPS có thể gồm cờ cho phép việc sử dụng của ALF. Ví dụ, khi CVS bắt đầu, thì SPS có thể được kiểm tra, và cờ có thể được kiểm tra trong SPS. Ví dụ, SPS có thể gồm cú pháp của bảng 1 dưới đây. Cú pháp của bảng 1 có thể là một phần của SPS.

[Bảng 1]

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
sps_alf_enabled_flag	u(1)
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 1 có thể được trình bày, ví dụ, như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 2]

sps_alf_enabled_flag equal to 0 specifies that the adaptive loop filter is disabled.
sps_alf_enabled_flag equal to 1 specifies that the adaptive loop filter is enabled.

Nghĩa là, phần tử cú pháp **sps_alf_enabled_flag** có thể chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không dựa trên việc giá trị là 0 hay là 1. Phần tử cú pháp **sps_alf_enabled_flag** có thể được gọi là cờ được cho phép ALF (vốn có thể được gọi là cờ được cho phép ALF thứ nhất) và có thể được gồm trong SPS. Nghĩa là, cờ được cho phép ALF có thể được phát tín hiệu trong SPS (hoặc mức SPS). Khi giá trị của cờ được cho phép ALF được phát tín hiệu bởi SPS là 1, có thể xác định được rằng ALF về cơ bản là được cho phép cho các ảnh trong CVS tham chiếu đến SPS. Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, ALF có thể được bật/tắt một cách riêng lẻ bằng cách phát tín hiệu cờ được cho phép bổ sung tại mức thấp hơn thSPS.

Ví dụ, nếu công cụ ALF được cho phép cho CVS, thì cờ được cho phép bổ sung (vốn có thể được gọi là cờ được cho phép ALF thứ hai) có thể được phát tín hiệu trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát. Cờ được cho phép ALF thứ hai có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu, ví dụ, khi ALF được cho phép tại mức SPS. Nếu giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1, thì dữ liệu APS có thể được phân tích cú pháp thông qua phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát. Ví dụ, cờ được cho phép ALF thứ hai có thể chỉ rõ điều kiện cho phép ALF cho các thành phần độ chói và sắc độ. Dữ liệu APS có thể được truy cập thông qua thông tin ID APS.

[Bảng 3]

tile_group_header () {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
tile_group_aps_id	u(5)
}	

[Bảng 4]

slice_header () {	Descriptor
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(sps_alf_enabled_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
slice_aps_id	u(5)
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 3 hoặc bảng 4 có thể được trình bày, ví dụ, như được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 5]

tile_group_alf_enabled_flag equal to 1 specifies that adaptive loop filter is enabled and may be applied to Y, Cb, or Cr color component in a tile group. tile_group_alf_enabled_flag equal to 0 specifies that adaptive loop filter is disabled for all color components in a tile group. tile_group_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the tile group refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to tile_group_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded tile group NAL unit. When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more tile groups of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.
--

[Bảng 6]

slice_alf_enabled_flag equal to 1 specifies that adaptive loop filter is enabled and may be applied to Y, Cb, or Cr colour component in a slice. **slice_alf_enabled_flag** equal to 0 specifies that adaptive loop filter is disabled for all colour components in a slice. When not present, the value of **slice_alf_enabled_flag** is inferred to be equal to **ph_alf_enabled_flag**.

slice_aps_id specifies the **adaptation_parameter_set_id** of the APS that the slice refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having **adaptation_parameter_set_id** equal to **tile_group_aps_id** shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit.

When multiple APSs with the same value of **adaptation_parameter_set_id** are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple APSs with the same value of **adaptation_parameter_set_id** shall have the same content.

Cờ được cho phép ALF thứ hai có thể gồm phần tử cú pháp **tile_group_alf_enabled_flag** hoặc phần tử cú pháp **slice_alf_enabled_flag**.

APS được tham chiếu bởi nhóm phiên tương ứng hoặc lát tương ứng có thể được nhận dạng dựa trên thông tin ID APS (tức là, phần tử cú pháp **tile_group_aps_id** hoặc phần tử cú pháp **slice_aps_id**). APS có thể gồm dữ liệu APS.

Trong lúc đó, cấu trúc của APS gồm dữ liệu APS có thể được mô tả dựa trên cú pháp và các ngữ nghĩa sau đây, ví dụ. Cú pháp của bảng 7 có thể là một phần của APS.

[Bảng 7]

adaptation_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
adaptation_parameter_set_id	u(5)
alf_data()	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbps_trailing_bits()	
}	

[Bảng 8]

adaptation_parameter_set_id provides an identifier for the APS for reference by other syntax elements.

NOTE – APSs can be shared across pictures and can be different in different tile groups within a picture.

aps_extension_flag equal to 0 specifies that no **aps_extension_data_flag** syntax elements are present in the APS RBSP syntax structure. **aps_extension_flag** equal to 1 specifies that there are **aps_extension_data_flag** syntax elements present in the APS RBSP syntax structure.

aps_extension_data_flag may have any value. Its presence and value do not affect decoder conformance to profiles specified in this version of this Specification. Decoders conforming to this version of this Specification shall ignore all **aps_extension_data_flag** syntax elements.

Như được mô tả ở trên, phần tử cú pháp **adaptation_parameter_set_id** có thể chỉ ra bộ nhận dạng của APS tương ứng. Nghĩa là, APS có thể được nhận dạng dựa trên phần tử cú pháp **adaptation_parameter_set_id**. Phần tử cú pháp **adaptation_parameter_set_id** có thể được gọi là thông tin ID APS. Ngoài ra, APS có thể gồm trường dữ liệu APS. Trường dữ liệu APS có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu sau phần tử cú pháp **adaptation_parameter_set_id**.

Ngoài ra, ví dụ, cờ mở rộng APS (tức là, phần tử cú pháp **aps_extension_flag**) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu trong APS. Cờ mở rộng APS có thể chỉ ra việc liệu các phần tử cú pháp cờ dữ liệu mở rộng APS (**aps_extension_data_flag**) có mặt hay không. Cờ mở rộng APS có thể được sử dụng, ví dụ, để cung cấp các điểm mở rộng cho phiên bản sau của tiêu chuẩn VVC.

Việc xử lý/thao tác lỗi của thông tin ALF có thể được thực hiện trong phần đầu lát hoặc phần đầu nhóm phiên. Trường dữ liệu APS được mô tả ở trên có thể gồm thông tin về việc xử lý của bộ lọc ALF. Ví dụ, thông tin mà có thể được trích xuất từ trường dữ liệu APS gồm thông tin về số lượng các bộ lọc được sử dụng, thông tin chỉ ra việc liệu ALF có được chỉ áp dụng cho thành phần độ chói hay không, thông tin về thành phần

màu sắc, thông tin về các thông số Golomb hàm mũ (EG) và/hoặc các giá trị delta của các hệ số lọc, v.v.

Trong lúc đó, trường dữ liệu APS có thể gồm, ví dụ, cú pháp dữ liệu APS như sau.

[Bảng 9]

alf_data() {	Descriptor
alf_chroma_idc	tu(v)
alf_luma_num_filters_signalled_minus1	tb(v)
if(alf_luma_num_filters_signalled_minus1 > 0) {	
for(filtIdx = 0; filtIdx < NumAlfFilters; filtIdx++)	
alf_luma_coeff_delta_idx[filtIdx]	tb(v)
}	
alf_luma_coeff_delta_flag	u(1)
if(!alf_luma_coeff_delta_flag && alf_luma_num_filters_signalled_minus1 > 0)	
alf_luma_coeff_delta_prediction_flag	u(1)
alf_luma_min_eg_order_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < 3; i++)	
alf_luma_eg_order_increase_flag[i]	u(1)
if(alf_luma_coeff_delta_flag) {	
for(sigFiltIdx = 0; sigFiltIdx <= alf_luma_num_filters_signalled_minus1; sigFiltIdx++)	
alf_luma_coeff_flag[sigFiltIdx]	u(1)
}	
for(sigFiltIdx = 0; sigFiltIdx <= alf_luma_num_filters_signalled_minus1; sigFiltIdx++) {	
if(alf_luma_coeff_flag[sigFiltIdx]) {	
for(j = 0; j < 12; j++) {	
alf_luma_coeff_delta_abs[sigFiltIdx][j]	uek(v)
if(alf_luma_coeff_delta_abs[sigFiltIdx][j])	
alf_luma_coeff_delta_sign[sigFiltIdx][j]	u(1)
}	
}	
}	
if(alf_chroma_idc > 0) {	
alf_chroma_min_eg_order_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < 2; i++)	
alf_chroma_eg_order_increase_flag[i]	u(1)
for(j = 0; j < 6; j++) {	
alf_chroma_coeff_abs[j]	uek(v)
if(alf_chroma_coeff_abs[j] > 0)	
alf_chroma_coeff_sign[j]	u(1)
}	
}	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 9 có thể được trình bày, ví dụ, như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 10]

alf_chroma_idc equal to 0 specifies that the adaptive loop filter is not applied to Cb and Cr colour components. alf_chroma_idc equal to 1 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cb colour component. alf_chroma_idc equal to 2 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cr colour component. alf_chroma_idc equal to 3 indicates that the adaptive loop filter is applied to Cb and Cr colour components. The maximum value maxVal of the truncated unary binarization tu(v) is set equal to 3. The variable NumAlfFilters specifying the number of different adaptive loop filters is set equal to 25. alf_luma_num_filters_signalled_minus1 plus 1 specifies the number of adaptive loop filter classes for which luma coefficients can be signalled. The value of alf_luma_num_filters_signalled_minus1 shall be in the range of 0 to NumAlfFilters – 1, inclusive. The maximum value maxVal of the truncated binary binarization tb(v) is set equal to NumAlfFilters – 1. alf_luma_coeff_delta_idx[filtIdx] specifies the indices of the signalled adaptive loop filter luma coefficient deltas for the filter class indicated by filtIdx ranging from 0 to NumAlfFilters – 1. When alf_luma_coeff_delta_idx[filtIdx] is not present, it is inferred to be equal to 0. The maximum value maxVal of the truncated binary binarization tb(v) is set equal to alf_luma_num_filters_signalled_minus1. alf_luma_coeff_delta_flag equal to 1 indicates that alf_luma_coeff_delta_prediction_flag is not signalled. alf_luma_coeff_delta_flag equal to 0 indicates that alf_luma_coeff_delta_prediction_flag may be signalled. alf_luma_coeff_delta_prediction_flag equal to 1 specifies that the signalled luma filter coefficient deltas are predicted from the deltas of the previous luma coefficients. alf_luma_coeff_delta_prediction_flag equal to 0 specifies that the signalled luma filter coefficient deltas are not predicted from the deltas of the previous luma coefficients. When not present, alf_luma_coeff_delta_prediction_flag is inferred to be equal to 0. alf_luma_min_eg_order_minus1 plus 1 specifies the minimum order of the exp-Golomb code for luma filter coefficient signalling. The value of alf_luma_min_eg_order_minus1 shall be in the range of 0 to 6, inclusive.
--

[Bảng 11]

alf_luma_eg_order_increase_flag[i] equal to 1 specifies that the minimum order of the exp-Golomb code for luma filter coefficient signalling is incremented by 1.

alf_luma_eg_order_increase_flag[i] equal to 0 specifies that the minimum order of the exp-Golomb code for luma filter coefficient signalling is not incremented by 1.

The order **expGoOrderY[i]** of the exp-Golomb code used to decode the values of **alf_luma_coeff_delta_abs[sigFiltIdx][j]** is derived as follows:

$$\text{expGoOrderY}[i] = \text{alf_luma_min_eg_order_minus1} + 1 + \text{alf_luma_eg_order_increase_flag}[i] \quad (7-51)$$

alf_luma_coeff_flag[sigFiltIdx] equal 1 specifies that the coefficients of the luma filter indicated by **sigFiltIdx** are signalled. **alf_luma_coeff_flag[sigFiltIdx]** equal to 0 specifies that all filter coefficients of the luma filter indicated by **sigFiltIdx** are set equal to 0. When not present, **alf_luma_coeff_flag[sigFiltIdx]** is set equal to 1.

alf_luma_coeff_delta_abs[sigFiltIdx][j] specifies the absolute value of the j-th coefficient delta of the signalled luma filter indicated by **sigFiltIdx**. When **alf_luma_coeff_delta_abs[sigFiltIdx][j]** is not present, it is inferred to be equal 0.

The order **k** of the exp-Golomb binarization **uek(v)** is derived as follows:

$$\text{golombOrderIdxY}[] = \{ 0, 0, 1, 0, 0, 1, 2, 1, 0, 0, 1, 2 \} \quad (7-52)$$

$$k = \text{expGoOrderY}[\text{golombOrderIdxY}[j]] \quad (7-53)$$

[Bảng 12]

alf_luma_coeff_delta_sign[sigFiltIdx][j] specifies the sign of the j-th luma coefficient of the filter indicated by sigFiltIdx as follows:

- If **alf_luma_coeff_delta_sign**[sigFiltIdx][j] is equal to 0, the corresponding luma filter coefficient has a positive value.
- Otherwise (**alf_luma_coeff_delta_sign**[sigFiltIdx][j] is equal to 1), the corresponding luma filter coefficient has a negative value.

When **alf_luma_coeff_delta_sign**[sigFiltIdx][j] is not present, it is inferred to be equal to 0.

The variable **filterCoefficients**[sigFiltIdx][j] with **sigFiltIdx** = 0..**alf_luma_num_filters_signalled_minus1**, j = 0..11 is initialized as follows:

$$\text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx}][j] = \text{alf_luma_coeff_delta_abs}[\text{sigFiltIdx}][j] * (1 - 2 * \text{alf_luma_coeff_delta_sign}[\text{sigFiltIdx}][j]) \quad (7-54)$$

When **alf_luma_coeff_delta_prediction_flag** is equal 1, **filterCoefficients**[sigFiltIdx][j] with **sigFiltIdx** = 1..**alf_luma_num_filters_signalled_minus1** and j = 0..11 are modified as follows:

$$\text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx}][j] += \text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx} - 1][j] \quad (7-55)$$

The luma filter coefficients **AlfCoeff_L** with elements **AlfCoeff_L**[filtIdx][j], with **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** – 1 and j = 0..11 are derived as follows

$$\text{AlfCoeff}_L[\text{filtIdx}][j] = \text{filterCoefficients}[\text{alf_luma_coeff_delta_idx}[\text{filtIdx}]] [j] \quad (7-56)$$

The last filter coefficients **AlfCoeff_L**[filtIdx][12] for **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** – 1 are derived as follows:

$$\text{AlfCoeff}_L[\text{filtIdx}][12] = 128 - \sum_k (\text{AlfCoeff}_L[\text{filtIdx}][k] \ll 1), \text{ with } k = 0..11$$

It is a requirement of bitstream conformance that the values of **AlfCoeff_L**[filtIdx][j] with **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** – 1, j = 0..11 shall be in the range of -2^7 to $2^7 - 1$, inclusive and that the values of **AlfCoeff_L**[filtIdx][12] shall be in the range of 0 to $2^8 - 1$, inclusive.

alf_chroma_min_eg_order_minus1 plus 1 specifies the minimum order of the exp-Golomb code for chroma filter coefficient signalling. The value of **alf_chroma_min_eg_order_minus1** shall be in the range of 0 to 6, inclusive.

[Bảng 13]

alf_chroma_eg_order_increase_flag[i] equal to 1 specifies that the minimum order of the exp-Golomb code for chroma filter coefficient signalling is incremented by 1. alf_chroma_eg_order_increase_flag[i] equal to 0 specifies that the minimum order of the exp-Golomb code for chroma filter coefficient signalling is not incremented by 1 The order expGoOrderC[i] of the exp-Golomb code used to decode the values of alf_chroma_coeff_abs[j] is derived as follows: $\text{expGoOrderC}[i] = \text{alf_chroma_min_eg_order_minus1} + 1 + \text{alf_chroma_eg_order_increase_flag}[i]$ alf_chroma_coeff_abs[j] specifies the absolute value of the j-th chroma filter coefficient. When alf_chroma_coeff_abs[j] is not present, it is inferred to be equal 0. It is a requirement of bitstream conformance that the values of alf_chroma_coeff_abs[j] shall be in the range of 0 to $2^7 - 1$, inclusive. The order k of the exp-Golomb binarization uek(v) is derived as follows: $\text{golombOrderIdxC}[] = \{ 0, 0, 1, 0, 0, 1 \} \quad (7-59)$ $k = \text{expGoOrderC}[\text{golombOrderIdxC}[j]] \quad (7-60)$ alf_chroma_coeff_sign[j] specifies the sign of the j-th chroma filter coefficient as follows: – If alf_chroma_coeff_sign[j] is equal to 0, the corresponding chroma filter coefficient has a positive value. – Otherwise (alf_chroma_coeff_sign[j] is equal to 1), the corresponding chroma filter coefficient has a negative value. When alf_chroma_coeff_sign[j] is not present, it is inferred to be equal to 0. The chroma filter coefficients AlfCoeffC with elements cc[j], with $j = 0..5$ are derived as follows: $\text{AlfCoeffC}[j] = \text{alf_chroma_coeff_abs}[j] * (1 - 2 * \text{alf_chroma_coeff_sign}[j]) \quad (7-61)$ The last filter coefficient for $j = 6$ is derived as follows: $\text{AlfCoeffC}[6] = 128 - \sum_k (\text{AlfCoeffC}[k] < 1), \text{ with } k = 0..5 \quad (7-62)$ It is a requirement of bitstream conformance that the values of AlfCoeffC[j] with $j = 0..5$ shall be in the range of $-2^7 - 1$ to $2^7 - 1$, inclusive and that the values of AlfCoeffC[6] shall be in the range of 0 to $2^8 - 1$, inclusive.

Ví dụ, việc phân tích cú pháp của dữ liệu APS thông qua phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể bắt đầu bằng cách phân tích cú pháp/phát tín hiệu trước tiên

phần tử cú pháp `alf_chroma_idc`. Phần tử cú pháp `alf_chroma_idc` có thể có các giá trị có phạm vi từ 0 đến 3. Các giá trị có thể chỉ ra việc liệu quy trình lọc dựa trên ALF có được chỉ áp dụng cho thành phần độ chói hay là cho tổ hợp của các thành phần độ chói và sắc độ. Lúc độ khả dụng (các thông số cho phép) cho mỗi thành phần được xác định, thì thông tin về số lượng các bộ lọc (thành phần) độ chói có thể được phân tích cú pháp. Ví dụ, số lượng tối đa của các bộ lọc mà có thể được sử dụng sẽ có thể được thiết lập là 25. Nếu số lượng các bộ lọc độ chói được phát tín hiệu ít nhất là một, đối với mỗi bộ lọc trong phạm vi từ 0 đến số lượng tối đa của các bộ lọc (tức là, 25, vốn có thể theo cách thay thế được biết đến dưới dạng lớp (class)), thông tin chỉ số cho bộ lọc có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Điều này có thể ngụ ý rằng mọi lớp (tức là, từ 0 đến số lượng tối đa của các bộ lọc) được kết hợp với chỉ số bộ lọc. Khi bộ lọc cần được sử dụng cho mỗi lớp được gắn nhãn dựa trên chỉ số bộ lọc, thì cờ (tức là, `alf_luma_coeff_delta_flag`) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Cờ có thể được sử dụng để diễn giải việc liệu thông tin cờ (tức là, `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag`) liên quan đến việc dự đoán của giá trị delta hệ số lọc độ chói ALF có tồn tại trong phần đầu lát hoặc phần đầu nhóm phiên hay không.

Nếu số lượng các bộ lọc độ chói được phát tín hiệu bởi phần tử cú pháp `alf_luma_num_filters_signalled_minus1` lớn hơn 0 và giá trị của phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_flag` là 0, thì có nghĩa là phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` có mặt trong phần đầu lát hoặc phần đầu nhóm phiên và tình trạng của nó được đánh giá. Nếu trạng thái của phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` chỉ ra 1, thì điều này có thể có nghĩa là các hệ số lọc độ chói được dự đoán từ các hệ số (bộ lọc) độ chói trước đó. Nếu tình trạng của phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` chỉ ra 0, thì điều này có thể có nghĩa

là các hệ số lọc độ chói không được dự đoán từ các delta của các hệ số (lọc) độ chói trước đó.

Khi các hệ số lọc delta (tức là, `alf_luma_coeff_delta_abs`) được tạo mã dựa trên mã Golomb hàm mũ, thì thứ tự k (order- k) của mã Golomb hàm mũ (EG) có thể cần được xác định để giải mã các hệ số lọc delta độ chói (tức là, `alf_luma_coeff_delta_abs`). Thông tin này có thể cần thiết để giải mã các hệ số lọc. Thứ tự của mã Golomb hàm mũ có thể được trình bày dưới dạng $EG(k)$. Để xác định $EG(k)$, thì phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể là phần tử cú pháp được tạo mã entropi. Phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể chỉ ra thứ tự nhỏ nhất của EG được sử dụng để giải mã các hệ số lọc delta độ chói. Ví dụ, giá trị của phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể nằm trong phạm vi từ 0 đến 6. Sau khi phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu, thì phần tử cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Nếu giá trị của phần tử cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` là 1, thì điều này chỉ ra rằng thứ tự của EG được chỉ ra bởi phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` tăng lên 1. Nếu giá trị của phần tử cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` là 0, thì điều này chỉ ra rằng thứ tự của EG được chỉ ra bởi phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` không tăng. Thứ tự của EG có thể được biểu diễn bởi chỉ số của EG. Thứ tự EG (hoặc chỉ số EG) (liên quan đến thành phần độ chói) dựa trên phần tử cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` và phần tử cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` có thể được xác định, ví dụ, như sau.

[Bảng 14]

1. The maximum golomb index is pre-defined according to the filter type. That is for a 5x5 filter the maximum golomb index is 2, and for a 7x7 the maximum golomb index is 3.
2. An initial constant, Kmin is set to be **alf_luma_min_eg_order_minus1 + 1**
3. For each index, i in the range of {0 to maximum golomb index}, an intermediate array, i.e., KminTab[i] is computed, consisting of the sum of

$$\mathbf{KminTab[i] = Kmin + alf_luma_eg_order_increase_flag[i]}$$
4. Kmin is refreshed at the end of each iteration to be

$$\mathbf{Kmin = KminTab[i]}$$

Dựa trên quy trình xác định, thì expGoOrderY có thể được dẫn xuất là expGoOrderY=KminTab. Thông qua đó, mảng gồm các thứ tự EG có thể được dẫn xuất, vốn có thể được sử dụng bởi thiết bị giải mã. expGoOrderY có thể chỉ ra thứ tự EG (hoặc chỉ số EG).

Có thể có chỉ số thứ tự Golomb được định rõ trước (tức là, GolombOrderIdxY). Thứ tự Golomb được định rõ trước có thể được sử dụng để xác định thứ tự Golomb cuối cùng để tạo mã các hệ số.

Ví dụ, thứ tự Golomb được định rõ trước có thể được tạo cấu hình là, ví dụ, phương trình sau đây.

[Phương trình 1]

$$\text{golombOrderIdxY}[] = \{ 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1, 0, 0, 1, 2 \}$$

Ở đây, thứ tự $k = \text{expGoOrderY}[\text{GolombOrderIdxY}[j]]$, và j có thể biểu diễn hệ số lọc được phát tín hiệu thứ j . Ví dụ, nếu $j=2$, nghĩa là, hệ số lọc thứ ba, GolombOrderIdxY[2] = 1, và vì thế $k = \text{expGoOrderY}[1]$.

Trong trường hợp này, ví dụ, nếu giá trị của phần tử cú pháp alf_luma_coeff_delta_flag biểu diễn đúng, nghĩa là, 1, thì phần tử cú pháp alf_luma_coeff_flag có thể được phát tín hiệu cho mọi bộ lọc mà được phát tín hiệu.

Phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_flag` chỉ ra việc liệu hệ số lọc độ chói có được phát tín hiệu (một cách rõ ràng) hay không.

Khi thứ tự EG và các trạng thái của các cờ có liên quan được đề cập ở trên (tức là, `alf_luma_coeff_delta_flag`, `alf_luma_coeff_flag`, v.v.) được xác định, thì thông tin chênh lệch và thông tin dấu của các hệ số lọc độ chói có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu (tức là, `alf_luma_coeff_flag` là đúng), nếu được chỉ ra). Giá trị thông tin tuyệt đối delta (phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_abs`) cho mỗi hệ số lọc trong số 12 hệ số lọc có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Bên cạnh đó, nếu phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_abs` có giá trị, thì thông tin dấu (phần tử cú pháp `alf_luma_coeff_delta_sign`) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Thông tin gồm thông tin chênh lệch và thông tin dấu của các hệ số lọc độ chói có thể được gọi là thông tin về các hệ số lọc độ chói.

Các delta của các hệ số lọc có thể được xác định cùng với dấu và được lưu trữ. Trong trường hợp này, các delta của các hệ số lọc có dấu có thể được lưu trữ trong dạng mảng, vốn có thể được trình bày là `filterCoefficients`. Các delta của các hệ số lọc có thể được gọi là các hệ số độ chói delta, và các delta của các hệ số lọc có dấu có thể được gọi là các hệ số độ chói delta có dấu.

Để xác định các hệ số lọc cuối cùng từ các hệ số độ chói delta có dấu, thì các hệ số lọc (độ chói) có thể được cập nhật như sau.

[Phương trình 2]

$$\text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx}][j] += \text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx}][j]$$

Ở đây, j có thể chỉ ra chỉ số hệ số lọc, và `sigFiltIdx` có thể chỉ ra chỉ số bộ lọc được phát tín hiệu. $j = \{0, \dots, 11\}$ và `sigFiltIdx` = $\{0, \dots, \text{alf_luma_filters_signaled_minus1}\}$.

Các hệ số có thể được sao chép vào trong $AlfCoeffL[filtIdx][j]$ cuối cùng. Trong trường hợp này, $filtIdx = 0, \dots, 24$ và $j = 0, \dots, 11$.

Các hệ số độ chói delta có dấu cho chỉ số bộ lọc đã cho có thể được sử dụng để xác định 12 hệ số lọc thứ nhất. Ví dụ, hệ số lọc thứ mười ba của bộ lọc 7x7 có thể được xác định dựa trên phương trình sau đây. Hệ số lọc thứ mười ba có thể chỉ ra hệ số lọc cũ trung tâm được mô tả ở trên.

[Phương trình 3]

$$AlfCoeffL[filtIdx][12] = 128 - \sum_k AlfCoeffL[filtIdx][k] \ll 1$$

Ở đây, chỉ số hệ số lọc 12 có thể chỉ ra hệ số lọc thứ mười ba. Để tham khảo, vì chỉ số hệ số lọc bắt đầu từ 0, nên giá trị 12 có thể chỉ ra hệ số lọc thứ mười ba.

Ví dụ, để đảm bảo sự tương hợp luồng bit, thì phạm vi của các giá trị của các hệ số lọc cuối cùng $AlfCoeffL[filtIdx][k]$ là 0, ..., 11 có thể có phạm vi từ -27 đến 27-1, và có thể có phạm vi từ 0 đến 28-1 khi k là 12. Ở đây, k có thể được thay thế bằng j.

Khi việc xử lý trên thành phần độ chói được thực hiện, thì việc xử lý trên thành phần sắc độ có thể được thực hiện dựa trên phần tử cú pháp alf_chroma_idc . Nếu giá trị của phần tử cú pháp alf_chroma_idc lớn hơn 0, thì thông tin thứ tự EG tối thiểu cho thành phần sắc độ (tức là, phần tử cú pháp $alf_chroma_min_eg_order_minus1$) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Theo phương án được mô tả ở trên của sáng chế, hình dạng bộ lọc kim cương 5x5 có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, chỉ số Golomb tối đa có thể là 2. Trong trường hợp này, thứ tự EG (hoặc chỉ số EG) cho thành phần sắc độ có thể được xác định, ví dụ, như sau.

[Bảng 15]

1. An initial constant, K_{min} is set to be $alf_chroma_min_eg_order_minus1 + 1$
2. For each index, i in the range of $\{0 \text{ to maximum golomb index}\}$, an intermediate array, i.e., $KminTab[i]$ is computed, consisting of the sum of

$$KminTab[i] = Kmin + alf_chroma_eg_order_increase_flag[i]$$
3. $Kmin$ is refreshed at the end of each iteration to be

$$Kmin = KminTab[i]$$

Dựa trên quy trình xác định, thì $expGoOrderC$ có thể được dẫn xuất là $expGoOrderC = KminTab$. Thông qua đó, mảng gồm các thứ tự EG có thể được dẫn xuất, vốn có thể được sử dụng bởi thiết bị giải mã. $expGoOrderC$ có thể chỉ ra thứ tự EG (hoặc chỉ số EG) cho thành phần sắc độ.

Có thể có chỉ số thứ tự Golomb được định rõ trước ($GolombOrderIdxC$). Thứ tự Golomb được định rõ trước Golomb có thể được sử dụng để xác định thứ tự Golomb cuối cùng để tạo mã các hệ số.

Ví dụ, thứ tự Golomb được định rõ trước có thể được tạo cấu hình là, ví dụ, phương trình sau đây.

[Phương trình 4]

$$golombOrderIdxC[] = \{ 0, 0, 1, 0, 0, 1 \}$$

Ở đây, thứ tự $k = expGoOrderC[GolombOrderIdxC[j]]$, và j có thể biểu diễn hệ số lọc được phát tín hiệu thứ j . Ví dụ, nếu $j=2$, thì nó chỉ ra hệ số lọc thứ ba, $GolombOrderIdxY[2] = 1$, và vì thế $k = expGoOrderC[1]$.

Dựa trên điều này, giá trị thông tin tuyệt đối và thông tin dấu của các hệ số lọc sắc độ có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Thông tin gồm giá trị thông tin tuyệt đối và thông tin dấu của các hệ số lọc sắc độ có thể được gọi là thông tin về các hệ số lọc sắc độ. Ví dụ, hình dạng bộ lọc kim cương 5×5 có thể được áp dụng cho thành

phần sắc độ, và trong trường hợp này, thông tin delta tuyệt đối (phần tử cú pháp `alf_chroma_coeff_abs`) cho mỗi hệ số lọc trong số sáu hệ số lọc (thành phần sắc độ) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Bên cạnh đó, nếu giá trị của phần tử cú pháp `alf_chroma_coeff_abs` lớn hơn 0, thì thông tin dấu (phần tử cú pháp `alf_chroma_coeff_sign`) có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Ví dụ, sáu hệ số lọc sắc độ có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về các hệ số lọc sắc độ. Trong trường hợp này, hệ số lọc sắc độ thứ bảy có thể được xác định dựa trên phương trình sau đây, ví dụ. Hệ số lọc thứ bảy có thể biểu diễn hệ số lọc cũ trung tâm được mô tả ở trên.

[Phương trình 5]

$$\text{AlfCoeff}_C[6] = 128 - \sum_k \text{AlfCoeff}_C[\text{filtIdx}][k] \ll 1$$

Ở đây, chỉ số hệ số lọc 6 có thể chỉ ra hệ số lọc thứ bảy. Để tham khảo, vì chỉ số hệ số lọc bắt đầu từ 0, nên giá trị là 6 có thể chỉ ra hệ số lọc thứ bảy.

Ví dụ, để đảm bảo sự tương hợp luồng bit, thì phạm vi của các giá trị của các hệ số lọc cuối cùng $\text{AlfCoeff}_C[\text{filtIdx}][k]$ có thể từ -2^7 đến 2^7-1 khi k là 0, ..., 5, và phạm vi của các giá trị của các hệ số lọc cuối cùng $\text{AlfCoeff}_C[\text{filtIdx}][k]$ có thể từ -2^8 đến 2^8-1 khi k là 6. Ở đây, k có thể được thay thế bằng j .

Khi các hệ số lọc (độ chói/sắc độ) được dẫn xuất, thì việc lọc dựa trên ALF có thể được thực hiện dựa trên các hệ số lọc hoặc bộ lọc gồm các hệ số lọc. Thông qua đó, các mẫu được tái tạo mà được sửa đổi có thể được dẫn xuất, như được mô tả ở trên. Bên cạnh đó, nhiều bộ lọc có thể được dẫn xuất, và các hệ số lọc của một bộ lọc trong số nhiều bộ lọc có thể được sử dụng cho quy trình ALF. Ví dụ, một bộ lọc trong số nhiều bộ lọc có thể được chỉ ra dựa trên thông tin lựa chọn bộ lọc được phát tín hiệu. Hoặc, ví dụ, một bộ lọc trong số nhiều bộ lọc có thể được lựa chọn dựa trên tính hoạt động và/hoặc

tính định hướng của khối hiện tại hoặc khối mục tiêu ALF, và các hệ số lọc của bộ lọc được lựa chọn có thể được sử dụng cho quy trình ALF.

Trong lúc đó, để tăng hiệu quả tạo mã, thì việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng như được mô tả ở trên. LMCS có thể được gọi là bộ tạo lại hình dạng vòng (tạo lại hình dạng). Để tăng hiệu quả tạo mã, thì việc điều khiển và/hoặc phát tín hiệu LMCS của thông tin liên quan đến LMCS có thể được thực hiện một cách phân cấp.

Fig.9 minh họa theo cách làm ví dụ cấu trúc phân cấp của CVS theo phương án của sáng chế. Chuỗi video được tạo mã (CVS) có thể gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số ảnh (PPS), phần đầu nhóm phiên, dữ liệu phiên, và/hoặc CTU (các CTU). Ở đây, phần đầu nhóm phiên và dữ liệu phiên có thể được gọi là phần đầu lát và dữ liệu lát, một cách tương ứng.

SPS có thể gồm các cờ nguyên bản để cho phép các công cụ cần được sử dụng trong CVS. Bên cạnh đó, SPS có thể được đề cập đến bởi PPS gồm thông tin về các thông số mà thay đổi đối với mỗi ảnh. Mỗi ảnh trong số các ảnh được tạo mã có thể gồm một hoặc nhiều phiên miền hình chữ nhật được tạo mã. Các phiên có thể được nhóm lại thành các việc quét mảnh tạo thành các nhóm phiên. Mỗi nhóm phiên được đóng gói với thông tin phần đầu sẽ được gọi là phần đầu nhóm phiên. Mỗi phiên gồm có CTU bao gồm dữ liệu được tạo mã. Ở đây dữ liệu có thể gồm các giá trị mẫu gốc, mẫu dự đoán các giá trị, và các thành phần độ chói và sắc độ của nó (các giá trị mẫu dự đoán độ chói và các giá trị mẫu dự đoán sắc độ).

Fig.10 minh họa cấu trúc LMCS làm ví dụ theo phương án của sáng chế. Cấu trúc LMCS 1000 trên Fig.10 gồm phần ánh xạ trong vòng 1010 của các thành phần độ chói dựa trên các mô hình tuyến tính từng đoạn (Piecewise Linear, PWL) thích ứng và phân

định cỡ phần dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói 1020 cho các thành phần sắc độ. Các khối khử lượng tử hóa và biến đổi ngược 1011, tái tạo 1012, và dự đoán trong ảnh 1013 của phần ánh xạ trong vòng 1010 biểu diễn các quy trình được áp dụng trong miền được ánh xạ (được tạo lại hình dạng). Các khối các bộ lọc vòng 1015, bù chuyển động hoặc dự đoán liên ảnh 1017 của phần ánh xạ trong vòng 1010, và các khối tái tạo 1022, dự đoán trong ảnh 1023, bù chuyển động hoặc dự đoán liên ảnh 1024, các bộ lọc vòng 1025 của phần định cỡ phần dư sắc độ 1020 biểu diễn các quy trình được áp dụng trong miền gốc (không được ánh xạ, không được tạo lại hình dạng).

Như được minh họa trên Fig.10, khi LMCS được cho phép, thì ít nhất một quy trình trong số quy trình ánh xạ (tạo lại hình dạng) ngược 1014, quy trình ánh xạ (tạo lại hình dạng) chuyển tiếp 1018, và quy trình định cỡ sắc độ 1021 có thể được áp dụng. Ví dụ, quy trình ánh xạ ngược có thể được áp dụng cho mẫu độ chói (được tái tạo) (hoặc các mẫu độ chói hoặc mảng mẫu độ chói) trong ảnh được tái tạo. Quy trình ánh xạ ngược có thể được thực hiện dựa trên chỉ số (ngược) hàm từng đoạn của mẫu độ chói. Chỉ số (ngược) hàm từng đoạn có thể nhận dạng đoạn mà mẫu độ chói thuộc về. Đầu ra của quy trình ánh xạ ngược là mẫu độ chói (được tái tạo) được sửa đổi (hoặc các mẫu độ chói được sửa đổi hoặc mảng mẫu độ chói được sửa đổi). LMCS có thể được cho phép hoặc bị vô hiệu hóa tại mức của nhóm phiên (hoặc lát), ảnh hoặc cao hơn.

Quy trình ánh xạ chuyển tiếp và/hoặc quy trình định cỡ sắc độ có thể được áp dụng để tạo ra ảnh được tái tạo. Ảnh có thể bao gồm các mẫu độ chói và các mẫu sắc độ. Ảnh được tái tạo với các mẫu độ chói có thể được gọi là ảnh độ chói được tái tạo, và ảnh được tái tạo với các mẫu sắc độ có thể được gọi là ảnh sắc độ được tái tạo. Tổ hợp của ảnh độ chói được tái tạo và ảnh sắc độ được tái tạo có thể được gọi là ảnh được tái tạo. Ảnh độ chói được tái tạo có thể được tạo ra dựa trên quy trình ánh xạ chuyển tiếp. Ví

dụ, nếu việc dự đoán liên ảnh được áp dụng cho khối hiện tại, thì việc ánh xạ chuyển tiếp được áp dụng cho mẫu dự đoán độ chói được dẫn xuất dựa trên mẫu độ chói (được tái tạo) trong ảnh tham chiếu. Bởi vì mẫu độ chói (được tái tạo) trong ảnh tham chiếu được tạo ra dựa trên quy trình ánh xạ ngược, nên việc ánh xạ chuyển tiếp có thể được áp dụng cho mẫu dự đoán độ chói, vì thế mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ (được tạo lại hình dạng) có thể được dẫn xuất. Quy trình ánh xạ chuyển tiếp có thể được thực hiện dựa trên chỉ số hàm từng đoạn của mẫu dự đoán độ chói. Chỉ số hàm từng đoạn có thể được dẫn xuất dựa trên giá trị của mẫu dự đoán độ chói hoặc giá trị của mẫu độ chói trong ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán liên ảnh. Nếu việc dự đoán trong ảnh (hoặc sao chép khối trong ảnh (IBC)) được áp dụng cho khối hiện tại, thì việc ánh xạ chuyển tiếp là không cần thiết bởi vì quy trình ánh xạ ngược chưa được áp dụng cho các mẫu được tái tạo trong ảnh hiện tại. Mẫu độ chói (được tái tạo) trong ảnh độ chói được tái tạo được tạo ra dựa trên mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ và mẫu dự đoán độ chói tương ứng.

Ảnh sắc độ được tái tạo có thể được tạo ra dựa trên quy trình định cỡ sắc độ. Ví dụ, mẫu sắc độ (được tái tạo) trong ảnh sắc độ được tái tạo có thể được dẫn xuất dựa trên mẫu sắc độ dự đoán và mẫu dư sắc độ (c_{res}) trong khối hiện tại. Mẫu phần dư sắc độ (c_{res}) được dẫn xuất dựa trên mẫu dư sắc độ (được định cỡ) ($c_{resScale}$) và hệ số định cỡ phần dư sắc độ ($cScaleInv$ có thể được gọi là $varScale$) cho khối hiện tại. Hệ số định cỡ phần dư sắc độ có thể được tính toán dựa trên các giá trị mẫu dự đoán độ chói được tạo lại hình dạng cho khối hiện tại. Ví dụ, hệ số định cỡ có thể được tính toán dựa trên giá trị độ chói trung bình $ave(Y'_{pred})$ của các giá trị mẫu dự đoán độ chói được tạo lại hình dạng Y'_{pred} . Để tham khảo, trên Fig.10, mẫu dư sắc độ (được định cỡ) được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược/việc khử lượng tử hóa có thể được gọi là $c_{resScale}$, và mẫu dư sắc

độ được dẫn xuất bằng cách thực hiện quy trình định cỡ (ngược) cho mẫu dư sắc độ (được định cỡ) có thể được gọi là c_{res} .

Fig.11 minh họa cấu trúc LMCS theo một phương án khác của sáng chế. Fig.11 được mô tả với sự tham khảo đến Fig.10. Ở đây, sự chênh lệch giữa cấu trúc LMCS trên Fig.11 và cấu trúc LMCS 1000 trên Fig.10 được mô tả chủ yếu. Phần ánh xạ trong vòng và phần định cỡ phần dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói trên Fig.11 có thể hoạt động giống với (theo cách tương tự với) phần ánh xạ trong vòng 1010 và phần định cỡ phần dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói 1020 trên Fig.10.

Tham khảo đến Fig.11, hệ số định cỡ phần dư sắc độ có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu độ chói được tái tạo. Trong trường hợp này, giá trị độ chói trung bình ($avgYr$) có thể được thu nhận (được dẫn xuất) dựa trên các mẫu được tái tạo độ chói lân cận ở phía ngoài khối được tái tạo, không phải là các mẫu được tái tạo độ chói bên trong của khối được tái tạo, và hệ số định cỡ phần dư sắc độ được dẫn xuất dựa trên giá trị độ chói trung bình ($avgYr$). Ở đây, các mẫu được tái tạo độ chói lân cận có thể là các mẫu được tái tạo độ chói lân cận của khối hiện tại, hoặc có thể là các mẫu được tái tạo độ chói lân cận của các đơn vị dữ liệu đường ống ảo (Virtual Pipeline Data Unit, VPDU) gồm khối hiện tại. Ví dụ, khi việc dự đoán trong ảnh được áp dụng cho khối mục tiêu, thì các mẫu được tái tạo có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự đoán vốn được dẫn xuất dựa trên việc dự đoán trong ảnh. Trong ví dụ khác, khi việc dự đoán liên ảnh được áp dụng cho khối mục tiêu, thì việc ánh xạ chuyển tiếp được áp dụng cho các mẫu dự đoán vốn được dẫn xuất dựa trên việc dự đoán liên ảnh, và các mẫu được tái tạo sẽ được tạo ra (được dẫn xuất) dựa trên các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại hình dạng (hoặc được ánh xạ chuyển tiếp).

Thông tin video/hình ảnh được phát tín hiệu thông qua luồng bit có thể gồm các thông số LMCS (thông tin về LMCS). Các thông số LMCS có thể được tạo cấu hình là cú pháp mức cao (HLS, gồm cú pháp phần đầu lát) hoặc tương tự. Phần mô tả chi tiết và cấu hình của các thông số LMCS sẽ được mô tả sau. Như được mô tả ở trên, các bảng cú pháp được mô tả trong sáng chế (và các phương án sau đây) có thể được tạo cấu hình/được mã hóa tại đầu bộ mã hóa và được phát tín hiệu đến đầu bộ giải mã thông qua luồng bit. Bộ giải mã có thể phân tích cú pháp/giải mã thông tin về LMCS (trong dạng các phần tử cú pháp) trong các bảng cú pháp. Một hoặc nhiều phương án cần được mô tả dưới đây có thể được tổ hợp. Bộ mã hóa có thể mã hóa ảnh hiện tại dựa trên thông tin về LMCS và bộ giải mã có thể giải mã ảnh hiện tại dựa trên thông tin về LMCS.

Việc ánh xạ trong vòng của các thành phần độ chói có thể điều chỉnh phạm vi linh động của tín hiệu đầu ra bằng cách phân phối lại các từ mã dọc theo phạm vi linh động để cải thiện hiệu quả nén. Đối với việc ánh xạ độ chói, thì hàm ánh xạ chuyển tiếp (tạo lại hình dạng) (FwdMap) và hàm ánh xạ (tạo lại hình dạng) ngược (InvMap) tương ứng với hàm ánh xạ chuyển tiếp (FwdMap) có thể được sử dụng. Hàm FwdMap có thể được phát tín hiệu nhờ sử dụng các mô hình tuyến tính từng đoạn, ví dụ, mô hình tuyến tính từng đoạn có thể có 16 đoạn hoặc ngắn. Các đoạn có thể có chiều dài bằng nhau. Trong một ví dụ, hàm InvMap không cần được phát tín hiệu và thay vào đó thì được dẫn xuất từ hàm FwdMap. Nghĩa là, ánh xạ ngược có thể là hàm của ánh xạ chuyển tiếp. Ví dụ, hàm ánh xạ ngược có thể được xây dựng về mặt toán học là hàm đối xứng của ánh xạ chuyển tiếp như được phản xạ bởi đường $y=x$.

Việc tạo lại hình dạng (độ chói) trong vòng có thể được sử dụng để ánh xạ (các mẫu) các giá trị độ chói đầu vào thành các giá trị được sửa lại trong miền được tạo lại hình dạng. Các giá trị được tạo lại hình dạng có thể được tạo mã và sau đó được ánh xạ

trở lại vào miền gốc (chưa được ánh xạ, chưa được tạo lại hình dạng) sau khi tái tạo. Để bù cho sự tương tác giữa tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ, thì việc định cỡ phần dư sắc độ có thể được áp dụng. Việc tạo lại hình dạng trong vòng được hoàn tất bằng cách chỉ rõ cú pháp mức cao cho mô hình bộ tạo lại hình dạng. Cú pháp mô hình bộ tạo lại hình dạng có thể phát tín hiệu mô hình tuyến tính từng đoạn (mô hình PWL). Ví dụ, cú pháp mô hình bộ tạo lại hình dạng có thể phát tín hiệu mô hình PWL với 16 ngăn hoặc đoạn có chiều dài bằng nhau. Bảng dò tìm chuyển tiếp (FwdLUT) và/hoặc bảng dò tìm ngược (InvLUT) có thể được dẫn xuất dựa trên mô hình tuyến tính từng đoạn. Ví dụ, mô hình PWL tính toán trước các bảng dò tìm (Look Up Table, LUT) chuyển tiếp (FwdLUT) và ngược (InvLUT) 1024-mục nhập. Ví dụ, khi bảng dò tìm chuyển tiếp FwdLUT được dẫn xuất, thì bảng dò tìm ngược InvLUT có thể được dẫn xuất dựa trên bảng dò tìm chuyển tiếp FwdLUT. Bảng dò tìm chuyển tiếp FwdLUT có thể ánh xạ các giá trị độ chói đầu vào Y_i đến các giá trị được sửa lại Y_r , và bảng dò tìm ngược InvLUT có thể ánh xạ các giá trị được sửa lại Y_r thành các giá trị được tái tạo Y'_i . Các giá trị được tái tạo Y'_i có thể được dẫn xuất dựa trên các giá trị độ chói đầu vào Y_i .

Trong một ví dụ, SPS có thể gồm cú pháp của bảng 16 dưới đây. Cú pháp của bảng 16 có thể gồm `sps_reshaper_enabled_flag` là cờ cho phép công cụ. Ở đây, `sps_reshaper_enabled_flag` có thể được sử dụng để chỉ rõ liệu bộ tạo lại hình dạng có được sử dụng trong chuỗi video được tạo mã (CVS) hay không. Nghĩa là, `sps_reshaper_enabled_flag` có thể là cờ để cho phép việc tạo lại hình dạng trong SPS. Trong một ví dụ, cú pháp của bảng 16 có thể là một phần của SPS.

[Bảng 16]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Descriptor
<code> sps_seq_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code> ...</code>	
<code> sps_reshaper_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code> rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

Trong một ví dụ, các ngữ nghĩa trên các phần tử cú pháp `sps_seq_parameter_set_id` và `sps_reshaper_enabled_flag` có thể giống như được thể hiện trong bảng 17 dưới đây.

[Bảng 17]

sps_seq_parameter_set_id provides an identifier for the SPS for reference by other syntax elements. sps_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is used in the coded video sequence (CVS). sps_reshaper_enabled_flag equal to 0 specifies that reshaper is not used in the CVS.

Trong một ví dụ, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 18 hoặc bảng 19 dưới đây.

[Bảng 18]

tile_group_header() {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if(num_tiles_in_tile_group_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_tile_group_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
if (sps_resaper_enabled_flag) {	
tile_group_resaper_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_resaper_model_present_flag)	
tile_group_resaper_model ()	
tile_group_resaper_enable_flag	u(1)
if (tile_group_resaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I)))	
tile_group_resaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
}	
byte_alignment()	
}	

[Bảng 19]

slice_header() {	Descriptor
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if(num_tiles_in_slice_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_slice_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
if (sps_reshaper_enabled_flag) {	
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_reshaper_model ()	
slice_reshaper_enable_flag	u(1)
if (slice_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I))	
slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
}	
byte_alignment()	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 18 hoặc bảng 19 có thể gồm, ví dụ, các nội dung được bộc lộ trong các bảng sau đây.

[Bảng 20]

tile_group_reshaper_model_present_flag equal to 1 specifies tile_group_reshaper_model () is present in tile group header. tile_group_reshaper_model_present_flag equal to 0 specifies tile_group_reshaper_model () is not present in tile group header. When tile_group_reshaper_model_present_flag is not present, it is inferred to be equal to 0. tile_group_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is enabled for the current tile group. tile_group_reshaper_enabled_flag equal to 0 specifies that reshaper is not enabled for the current tile group. When tile_group_reshaper_enable_flag is not present, it is inferred to be equal to 0. tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag equal to 1 specifies that chroma residual scaling is enabled for the current tile group. tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag equal to 0 specifies that chroma residual scaling is not enabled for the current tile group. When tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

[Bảng 21]

slice_reshaper_model_present_flag equal to 1 specifies `slice_reshaper_model()` is present in slice header. `slice_reshaper_model_present_flag` equal to 0 specifies `slice_reshaper_model()` is not present in slice header. When `slice_reshaper_model_present_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

slice_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is enabled for the current slice. `slice_reshaper_enabled_flag` equal to 0 specifies that reshaper is not enabled for the current slice. When `slice_reshaper_enabled_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag equal to 1 specifies that chroma residual scaling is enabled for the current slice. `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag` equal to 0 specifies that chroma residual scaling is not enabled for the current slice. When `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

Theo một ví dụ, lúc cờ cho phép việc tạo lại hình dạng (tức là, `sps_reshaper_enabled_flag`) được phân tích cú pháp trong SPS, thì phần đầu nhóm phiên có thể phân tích cú pháp dữ liệu bổ sung (tức là, thông tin được gồm trong bảng 18 hoặc 19 ở trên) vốn được sử dụng để tạo các bảng dò tìm (FwdLUT và/hoặc InvLUT). Để làm được điều này, thì tình trạng của cờ bộ tạo lại hình dạng SPS (`sps_reshaper_enabled_flag`) có thể được kiểm tra trước tiên trong phần đầu lát hoặc phần đầu nhóm phiên. Khi `sps_reshaper_enabled_flag` là đúng (hoặc 1), thì cờ bổ sung, tức là, `tile_group_reshaper_model_present_flag` (hoặc `slice_reshaper_model_present_flag`) có thể được phân tích cú pháp. Mục đích của `tile_group_reshaper_model_present_flag` (hoặc `slice_reshaper_model_present_flag`) có thể là để chỉ ra sự có mặt của mô hình tạo lại hình dạng. Ví dụ, khi `tile_group_reshaper_model_present_flag` (hoặc `slice_reshaper_model_present_flag`) là đúng (hoặc 1), thì có thể chỉ ra được rằng bộ tạo lại hình dạng đang có mặt cho nhóm phiên hiện tại (hoặc lát hiện tại). Khi `tile_group_reshaper_model_present_flag` (hoặc `slice_reshaper_model_present_flag`) là sai (hoặc 0), thì có thể chỉ ra được rằng bộ tạo lại hình dạng đang không có mặt cho nhóm phiên hiện tại (hoặc lát hiện tại).

Nếu bộ tạo lại hình dạng đang có mặt và bộ tạo lại hình dạng được cho phép trong nhóm phiên hiện tại (hoặc lát hiện tại), thì mô hình bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_reshaper_model()` hoặc `slice_reshaper_model()`) có thể được xử lý. Hơn vậy, cờ bổ sung, `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) cũng có thể được phân tích cú pháp. `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) có thể chỉ ra việc liệu mô hình tạo lại hình dạng có được sử dụng cho nhóm phiên hiện tại (hoặc lát) hay không. Ví dụ, nếu `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) là 0 (hoặc sai), thì có thể chỉ ra được rằng mô hình tạo lại hình dạng không được sử dụng cho nhóm phiên hiện tại (hoặc lát hiện tại). Nếu `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) là 1 (hoặc đúng), thì có thể chỉ ra được rằng mô hình tạo lại hình dạng được sử dụng cho nhóm phiên hiện tại (hoặc lát).

Theo một ví dụ, `tile_group_reshaper_model_present_flag` (hoặc `slice_reshaper_model_present_flag`) có thể là đúng (hoặc 1) và `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) có thể là sai (hoặc 0). Điều này có nghĩa là mô hình tạo lại hình dạng đang có mặt nhưng không được sử dụng trong nhóm phiên hiện tại (hoặc lát). Trong trường hợp này, mô hình tạo lại hình dạng có thể được sử dụng trong các nhóm phiên (hoặc các lát) tương lai. Theo một ví dụ khác, `tile_group_reshaper_enable_flag` có thể là đúng (hoặc 1) và `tile_group_reshaper_model_present_flag` có thể là sai (hoặc 0). Trong trường hợp như vậy, bộ giải mã sử dụng bộ tạo lại hình dạng từ sự khởi tạo trước đó.

Khi mô hình tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_reshaper_model()` hoặc `slice_reshaper_model()`) và `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) được phân tích cú pháp, thì có thể xác định được (đánh giá

được) việc liệu các điều kiện cần thiết cho việc định cỡ sắc độ có mặt hay không. Các điều kiện ở trên gồm điều kiện 1 (nhóm phiên/lát hiện tại đã không được tạo mã trong ảnh) và/hoặc điều kiện 2 (nhóm phiên/lát hiện tại đã không được phân vùng thành hai cấu trúc cây tứ phân tạo mã cho độ chói và sắc độ, tức là cấu trúc khối cho nhóm phiên/lát hiện tại không phải là cấu trúc cây kép). Nếu điều kiện 1 và/hoặc điều kiện 2 là đúng và/hoặc `tile_group_reshaper_enable_flag` (hoặc `slice_reshaper_enable_flag`) là đúng (hoặc 1), thì sau đó `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` (hoặc `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`) có thể được phân tích cú pháp. Khi `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` (hoặc `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`) được cho phép (nếu là 1 hoặc đúng), thì có thể chỉ ra được rằng việc định cỡ phần dư sắc độ được cho phép cho nhóm phiên (hoặc lát) hiện tại. Khi `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` (hoặc `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`) bị vô hiệu hóa (nếu là 0 hoặc sai), thì có thể chỉ ra được rằng việc định cỡ phần dư sắc độ bị vô hiệu hóa cho nhóm phiên (hoặc lát) hiện tại.

Mục đích của mô hình tạo lại hình dạng nhóm phiên là để phân tích cú pháp dữ liệu mà sẽ cần thiết để tạo các bảng dò tìm (LUT). Các LUT này được tạo trên ý tưởng rằng sự phân phối của phạm vi có thể cho phép được của các giá trị độ chói có thể được phân chia thành nhiều ngăn (ví dụ, 16 ngăn) vốn có thể được biểu diễn sử dụng tập hợp của 16 hệ thống PWL của các phương trình. Do đó, giá trị độ chói bất kỳ mà dựa vào ngăn đã cho có thể được ánh xạ thành giá trị độ chói được sửa lại.

Fig.12 thể hiện đồ thị biểu diễn việc ánh xạ chuyển tiếp làm ví dụ. Trên Fig.12, năm ngăn được minh họa theo cách làm ví dụ.

Tham khảo đến Fig.12, trục x biểu diễn các giá trị độ chói đầu vào, và trục y biểu diễn các giá trị độ chói đầu ra được sửa lại. Trục x được phân chia thành 5 ngăn hoặc lát, mỗi ngăn có chiều dài L. Nghĩa là, năm ngăn được ánh xạ thành các giá trị độ chói được sửa lại có cùng chiều dài. Bảng dò tìm chuyển tiếp (FwdLUT) có thể được tạo nhờ sử dụng dữ liệu (tức là, dữ liệu bộ tạo lại hình dạng) khả dụng từ phần đầu nhóm phiên, và vì thế việc ánh xạ có thể được tạo thuận lợi.

Trong một phương án, các điểm xoay đầu ra được kết hợp với các chỉ số ngăn sẽ có thể được tính toán. Các điểm xoay đầu ra có thể thiết lập (đánh dấu) các ranh giới tối thiểu và tối đa của phạm vi đầu ra của việc tạo lại hình dạng từ mã độ chói. Quy trình tính toán của các điểm xoay đầu ra có thể được thực hiện bằng cách tính toán hàm phân phối tích lũy (Cumulative Distribution Function, CDF) từng đoạn của một số từ mã. Phạm vi xoay đầu ra có thể được cắt lát dựa trên số lượng tối đa của các ngăn cần được sử dụng và kích cỡ của bảng dò tìm (FwdLUT hoặc InvLUT). Theo một ví dụ, phạm vi xoay đầu ra có thể được cắt lát dựa trên tích giữa số lượng tối đa của các ngăn và kích cỡ của bảng dò tìm (kích cỡ của LUT * số lượng tối đa của các chỉ số ngăn). Ví dụ, nếu tích giữa số lượng tối đa của các ngăn và kích cỡ của bảng dò tìm là 1024, thì phạm vi xoay đầu ra có thể được cắt lát thành 1024 mục nhập. Độ rộng của phạm vi xoay đầu ra có thể được thực hiện (được áp dụng hoặc đạt được) dựa trên (nhờ sử dụng) hệ số định cỡ. Trong một ví dụ, hệ số định cỡ có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 6 dưới đây.

[Phương trình 6]

$$SF = (y_2 - y_1) * (1 \ll FP_PREC) + c$$

Trong phương trình 6, SF biểu thị hệ số định cỡ, và y_1 và y_2 biểu thị các điểm xoay đầu ra tương ứng với mỗi ngăn. Ngoài ra, FP_PREC và c có thể là các hằng số

được xác định trước. Hệ số định cỡ được xác định dựa trên phương trình 6 có thể được gọi là hệ số định cỡ cho việc tạo lại hình dạng chuyển tiếp.

Trong một phương án khác, về việc tạo lại hình dạng ngược (việc ánh xạ ngược), đối với phạm vi được định rõ của các ngăn cần được sử dụng (tức là, từ `resaper_model_min_bin_idx` đến `reshape_model_max_bin_idx`), các điểm xoay được tạo lại hình dạng đầu vào vốn tương ứng với các điểm xoay được ánh xạ của LUT chuyển tiếp và các điểm xoay đầu ra được ánh xạ ngược (được đưa ra bởi chỉ số ngăn đang được xem xét * một số từ mã ban đầu) sẽ được nạp. Trong một ví dụ khác, hệ số định cỡ SF có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 7 dưới đây.

[Phương trình 7]

$$SF = (y2 - y1) * (1 \ll FP_PREC) / (x2 - x1)$$

Trong phương trình 7, SF biểu thị hệ số định cỡ, x1 và x2 biểu thị các điểm xoay đầu vào, và y1 và y2 biểu thị các điểm xoay đầu ra tương ứng với mỗi đoạn (ngăn) (các điểm xoay đầu ra của việc ánh xạ ngược). Ở đây, các điểm xoay đầu vào có thể là các điểm xoay được ánh xạ dựa trên bảng dò tìm chuyển tiếp (FwdLUT), và các điểm xoay đầu ra có thể là các điểm xoay được ánh xạ ngược dựa trên bảng dò tìm ngược (InvLUT). Ngoài ra, FP_PREC có thể là giá trị hằng số được xác định trước. FP_PREC của phương trình 7 có thể giống hoặc khác với FP_PREC của phương trình 6. Hệ số định cỡ được xác định dựa trên phương trình 7 có thể được gọi là hệ số định cỡ cho việc tạo lại hình dạng ngược. Trong quá trình tạo lại hình dạng ngược, việc phân vùng của các điểm xoay đầu vào có thể được thực hiện dựa trên hệ số định cỡ của phương trình 7. Hệ số định cỡ SF được sử dụng để cắt lát phạm vi của các điểm xoay đầu vào. Dựa trên các điểm xoay đầu vào được phân vùng, thì các chỉ số ngăn trong phạm vi từ 0 đến chỉ số ngăn tối thiểu (`resaper_model_min_bin_idx`) và/hoặc từ chỉ số ngăn tối thiểu

(`reshaper_model_min_bin_idx`) đến chỉ số ngăn tối đa (`reshape_model_max_bin_idx`) được chỉ định các giá trị xoay mà tương ứng với các giá trị ngăn tối thiểu và tối đa.

Bảng 22 dưới đây thể hiện cú pháp của mô hình bộ tạo lại hình dạng theo phương án. Mô hình bộ tạo lại hình dạng có thể được gọi là mô hình tạo lại hình dạng hoặc mô hình LMCS. Ở đây, mô hình bộ tạo lại hình dạng đã được mô tả theo cách làm ví dụ làm bộ tạo lại hình dạng nhóm phiên, nhưng sáng chế không nhất thiết bị giới hạn ở phương án này. Ví dụ, mô hình bộ tạo lại hình dạng có thể được gồm trong APS, hoặc mô hình bộ tạo lại hình dạng nhóm phiên có thể được gọi là mô hình bộ tạo lại hình dạng lát hoặc dữ liệu LMCS. Ngoài ra, tiền tố `reshaper_model` hoặc `Rsp` có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau với `lmcs`. Ví dụ, trong các bảng sau đây và phần mô tả dưới đây, thì `reshaper_model_min_bin_idx`, `reshaper_model_delta_max_bin_idx`, `reshaper_model_max_bin_idx`, `RspCW`, `RsepDeltaCW` có thể được sử dụng theo kiểu thay thế cho nhau với `lmcs_min_bin_idx`, `lmcs_delta_cs_bin_idx`, `lmx`, `lmcs_delta_csDcselta_idx`, `lmx`, một cách tương ứng.

[Bảng 22]

<code>tile_group_reshaper_model () {</code>	Descriptor
<code>reshaper_model_min_bin_idx</code>	<code>ue(v)</code>
<code>reshaper_model_delta_max_bin_idx</code>	<code>ue(v)</code>
<code>reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1</code>	<code>ue(v)</code>
<code>for (i = reshaper_model_min_bin_idx; i <= reshaper_model_max_bin_idx; i++) {</code>	
<code>reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]</code>	<code>u(v)</code>
<code>if (reshaper_model_bin_delta_abs_CW[i] > 0)</code>	
<code>reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]</code>	<code>u(1)</code>
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 22 có thể gồm, ví dụ, các phần mô tả trong bảng sau đây.

[Bảng 23]

reshape_model_min_bin_idx specifies the minimum bin (or piece) index to be used in the reshapener construction process. The value of reshape_model_min_bin_idx shall be in the range of 0 to MaxBinIdx, inclusive. The value of MaxBinIdx shall be equal to 15. reshape_model_delta_max_bin_idx specifies the maximum allowed bin (or piece) index MaxBinIdx minus the maximum bin index to be used in the reshapener construction process. The value of reshape_model_max_bin_idx is set equal to MaxBinIdx – reshape_model_delta_max_bin_idx. reshapener_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1 plus 1 specifies the number of bits used for the representation of the syntax reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]. reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] specifies the absolute delta codeword value for the <i>i</i>th bin. reshapener_model_bin_delta_sign_CW_flag[i] specifies the sign of reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] as follows: – If reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i] is equal to 0, the corresponding variable RspDeltaCW[i] is a positive value. – Otherwise (reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i] is not equal to 0), the corresponding variable RspDeltaCW[i] is a negative value. When reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i] is not present, it is inferred to be equal to 0.
--

Mô hình bộ tạo lại hình dạng gồm **reshape_model_min_bin_idx**, **reshape_model_delta_max_bin_idx**, **reshapener_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1**, **reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]**, và **reshapener_model_bin_delta_sign_CW** là các phần tử. Ở dưới đây, mỗi phần tử cú pháp sẽ được mô tả chi tiết.

reshape_model_min_bin_idx chỉ ra chỉ số ngắn (hoặc đoạn) = tối thiểu được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình (tạo) bộ tạo lại hình dạng. Giá trị của **reshape_model_min_bin_idx** có thể có phạm vi từ 0 đến **MaxBinIdx**. Ví dụ, **MaxBinIdx** có thể là 15.

Trong phương án, mô hình bộ tạo lại hình dạng nhóm phiên có thể phân tích cú pháp theo cách ưu tiên hai chỉ số (hoặc thông số), **reshapener_model_min_bin_idx** và

reshaper_model_delta_max_bin_idx. Chỉ số ngăn tối đa (reshaper_model_max_bin_idx) có thể được dẫn xuất (được xác định) dựa trên hai chỉ số này. reshape_model_delta_max_bin_idx có thể biểu diễn giá trị được dẫn xuất bằng cách trừ đo chỉ số ngăn tối đa thực tế (reshape_model_max_bin_idx), được sử dụng trong quy trình cấu hình bộ tạo lại hình dạng, từ chỉ số ngăn tối đa được cho phép MaxBinIdx. Giá trị của chỉ số ngăn tối đa (reshaper_model_max_bin_idx) có thể có phạm vi từ 0 đến MaxBinIdx. Ví dụ, MaxBinIdx có thể là 15. Ví dụ, giá trị của reshape_model_max_bin_idx có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 8 dưới đây.

[Phương trình 8]

$$\text{reshape_model_max_bin_idx} = \text{MaxBinIdx} - \text{reshape_model_delta_max_bin_idx}.$$

Chỉ số ngăn tối đa reshaper_model_max_bin_idx có thể lớn hơn hoặc bằng chỉ số ngăn tối thiểu reshaper_model_min_bin_idx. Chỉ số ngăn tối thiểu có thể được gọi là chỉ số ngăn được cho phép tối thiểu hoặc chỉ số ngăn tối thiểu được cho phép, và chỉ số ngăn tối đa cũng có thể được gọi là chỉ số ngăn được cho phép tối đa hoặc chỉ số ngăn tối đa được cho phép.

Nếu chỉ số ngăn tối đa (reshaper_model_max_bin_idx) được dẫn xuất, thì phần tử cú pháp reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1 có thể được phân tích cú pháp. Số lượng các bit được sử dụng để biểu diễn cú pháp reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] có thể được xác định dựa trên reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1. Ví dụ, số lượng các bit được sử dụng để biểu diễn reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] có thể bằng 1 cộng reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1.

reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] có thể chỉ ra thông tin liên quan đến giá trị từ mã delta tuyệt đối (giá trị tuyệt đối của từ mã delta) của ngăn thứ i. Trong một ví dụ,

nếu giá trị từ mã delta tuyệt đối của ngăn thứ i lớn hơn 0, thì `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` có thể được phân tích cú pháp. Dấu của `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` có thể được xác định dựa trên `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]`. Trong một ví dụ, nếu `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` là 0 (hoặc sai), thì biến tương ứng `RspDeltaCW[i]` có thể là dấu dương. Trong các trường hợp khác, (nếu `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` không phải là 0, nếu `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` là 1 (hoặc đúng)), thì biến tương ứng `RspDeltaCW[i]` có thể là dấu âm. Nếu `reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` không có mặt, thì nó có thể được suy ra là bằng 0 (hoặc sai).

Trong phương án, biến `RspDeltaCW[i]` có thể được dẫn xuất dựa trên `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` và `reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` được mô tả ở trên. `RspDeltaCW[i]` có thể được gọi là giá trị của từ mã delta. Ví dụ, `RspDeltaCW[i]` có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 9 dưới đây.

[Phương trình 9]

$$\text{RspDeltaCW}[i] = (1 - 2 * \text{reshape_model_bin_delta_sign_CW}[i]) * \text{reshape_model_bin_delta_abs_CW}[i]$$

Trong phương trình 9, `reshape_model_bin_delta_sign_CW[i]` có thể là thông tin liên quan đến của `RspDeltaCW[i]`. Ví dụ, `reshape_model_bin_delta_sign_CW[i]` có thể giống với `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` được mô tả ở trên. Ở đây, i có thể nằm trong phạm vi từ chỉ số ngăn tối thiểu (`resaper_model_min_bin_idx`) đến chỉ số ngăn tối đa (`reshape_model_max_bin_idx`).

Biến (hoặc mảng) $RspCW[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $RspDeltaCW[i]$. Ở đây, $RspCW[i]$ có thể chỉ ra số lượng các từ mã được phân phối (được phân phối) đến ngăn thứ i . Nghĩa là, số lượng các từ mã được phân phối (được phân phối) đến mỗi ngăn có thể được lưu trữ trong dạng mảng. Trong một ví dụ, nếu i nhỏ hơn $reshaper_model_min_bin_idx$ hoặc lớn hơn $reshaper_model_max_bin_idx$ ($i < reshaper_model_min_bin_idx$ hoặc $reshaper_model_max_bin_idx < i$), thì $RspCW[i]$ có thể bằng 0. Nếu không thì (nếu i lớn hơn hoặc bằng $reshaper_model_min_bin_idx$ được mô tả ở trên và bé hơn hoặc bằng $reshaper_model_max_bin_idx$ ($reshaper_model_min_bin_idx \leq i \leq reshaper_model_max_bin_idx$), thì $RspCW[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $RspDeltaCW[i]$, chiều sâu bit độ chói ($BitDepthY$), và/hoặc $MaxBinIdx$ được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, ví dụ, $RspCW[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 10 dưới đây.

[Phương trình 10]

$$RspCW[i] = OrgCW + RspDeltaCW[i]$$

Trong phương trình 10, $OrgCW$ có thể là giá trị được xác định trước, ví dụ, có thể được xác định dựa trên phương trình 11 dưới đây.

[Phương trình 11]

$$OrgCW = (1 \ll BitDepthY) / (MaxBinIdx + 1)$$

Trong phương trình 11, $BitDepthY$ là chiều sâu bit độ chói, và $MaxBinIdx$ biểu diễn chỉ số ngăn tối đa có thể cho phép được. Trong một ví dụ, nếu $BitDepthY$ là 10, thì $RspCW[i]$ có thể có giá trị từ 32 đến $2 * OrgCW - 1$.

Biến $InputPivot[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $OrgCW$. Ví dụ, $InputPivot[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 12 dưới đây.

[Phương trình 12]

$$\text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW}$$

Các biến $\text{ReshapePivot}[i]$, $\text{ScaleCoef}[i]$, và/hoặc $\text{InvScaleCoeff}[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên $\text{RspCW}[i]$, $\text{InputPivot}[i]$, và/hoặc OrgCW được mô tả ở trên, ví dụ, $\text{ReshapePivot}[i]$, $\text{ScaleCoef}[i]$, và/hoặc $\text{InvScaleCoeff}[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên bảng 24 dưới đây.

[Bảng 24]

```

shiftY = 14
ReshapePivot[ 0 ] = 0;

for( i = 0; i <= MaxBinIdx ; i++) {
    ReshapePivot[ i + 1 ] = ReshapePivot[ i ] + RspCW[ i ]

    ScaleCoef[ i ] = ( RspCW[ i ] * ( 1 << shiftY ) + ( 1 << (Log2(OrgCW) - 1))) >>
(Log2(OrgCW))
    if ( RspCW[ i ] == 0 )
        InvScaleCoeff[ i ] = 0
    else
        InvScaleCoeff[ i ] = OrgCW * ( 1 << shiftY ) / RspCW[ i ]
}

```

Trong bảng 24, cú pháp cho vòng mà trong đó i tăng từ 0 đến MaxBinIdx có thể được sử dụng, và shiftY có thể là hằng số được xác định trước cho việc dịch bit. Việc $\text{InvScaleCoeff}[i]$ có được dẫn xuất dựa trên $\text{RspCW}[i]$ hay không có thể được xác định dựa trên mệnh đề điều kiện tùy theo việc liệu $\text{RspCW}[i]$ có phải là 0 hay không.

$\text{ChromaScaleCoef}[i]$ để dẫn xuất hệ số định cỡ phần dư sắc độ có thể được dẫn xuất dựa trên bảng 25 dưới đây.

[Bảng 25]

```
ChromaResidualScaleLut[64] = { 16384, 16384, 16384, 16384, 16384, 16384, 16384,
8192, 8192, 8192, 8192, 5461, 5461, 5461, 5461, 4096, 4096, 4096, 4096, 3277, 3277,
3277, 3277, 2731, 2731, 2731, 2731, 2341, 2341, 2341, 2048, 2048, 2048, 1820, 1820,
1820, 1638, 1638, 1638, 1638, 1489, 1489, 1489, 1489, 1365, 1365, 1365, 1365, 1260,
1260, 1260, 1260, 1170, 1170, 1170, 1170, 1092, 1092, 1092, 1092, 1024, 1024, 1024,
1024};
```

```
shiftC = 11
```

```
– if ( RspCW[ i ] == 0 )
```

```
    ChromaScaleCoef [ i ] = (1 << shiftC)
```

```
– Otherwise (RspCW[ i ] != 0),
```

```
    ChromaScaleCoef[ i ] = ChromaResidualScaleLut[RspCW[ i ] >> 1]
```

Trong bảng 25, shiftC có thể là hằng số được xác định trước cho việc dịch bit. Tham khảo đến bảng 25, việc ChromaScaleCoef[i] có được dẫn xuất dựa trên mảng ChromaResidualScaleLut hay không có thể được xác định dựa trên mệnh đề điều kiện tùy theo việc liệu RspCW[i] có phải là 0 hay không. Ở đây, ChromaResidualScaleLut có thể là mảng được xác định trước. Tuy nhiên, mảng ChromaResidualScaleLut chỉ đơn thuần là làm ví dụ, và phương án hiện tại không nhất thiết bị giới hạn ở bảng 25.

Phương pháp để dẫn xuất các biến thứ i đã được mô tả ở trên. Các biến thứ i+1 có thể được dựa trên ReshapePivot[i+1], và ví dụ, ReshapePivot[i+1] có thể được dẫn xuất dựa trên phương trình 13.

[Phương trình 13]

$$\text{ReshapePivot}[i + 1] = \text{ReshapePivot}[i] + \text{RspCW}[i]$$

Trong phương trình 13, $RspCW[i]$ có thể được dẫn xuất dựa trên các phương trình 10 và/hoặc 11 được mô tả ở trên. Việc ánh xạ độ chói có thể được thực hiện dựa trên các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên, và cú pháp được mô tả ở trên và các phần tử sẽ được gồm trong đó có thể chỉ đơn thuần là các sự biểu diễn làm ví dụ, và các phương án không bị giới hạn ở các bảng hoặc các phương trình được đề cập ở trên.

Phương án của sáng chế đề xuất cấu trúc phát tín hiệu để áp dụng một cách hiệu quả ALF và/hoặc LMCS được mô tả ở trên. Theo một phương án, sáng chế đề xuất, ví dụ, dữ liệu APS và/hoặc dữ liệu LMCS có thể được gồm trong HLS (tức là, APS), và thông tin phần đầu là mức thấp hơn của APS (tức là, phần đầu ảnh, phần đầu lát). Thông qua đó thì có thể dẫn xuất một cách thích ứng bộ lọc và/hoặc mô hình LMCS (mô hình bộ tạo lại hình dạng) cho ALF bằng cách phát tín hiệu ID APS được tham chiếu. Mô hình LMCS có thể được dẫn xuất dựa trên các thông số LMCS. Ngoài ra, ví dụ, nhiều ID APS có thể được phát tín hiệu thông qua thông tin phần đầu, và thông qua đó thì các mô hình ALF và/hoặc LMCS khác nhau có thể được áp dụng trong các đơn vị của các khối trong cùng một ảnh/lát.

Ví dụ, trong phương án, sáng chế đề xuất thông số ALF có thể có mặt tùy theo điều kiện trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát. Việc này có thể hữu ích trong các ứng dụng mà yêu cầu sự trích xuất luồng bit của các đơn vị lớp tạo mã video (VCL). Có thể có ưu điểm cho phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát cũng có thông số ALF để tạo thuận lợi cho ứng dụng này.

Để đạt được điều này, thì (cú pháp) phần đầu nhóm phiên hoặc (cú pháp) phần đầu lát có thể gồm phần tử cú pháp mới. Ví dụ, phần tử cú pháp mới có thể là `tile_group_alf_usage_flag` hoặc `slice_alf_usage_flag`. Ví dụ, khi phần tử cú pháp mới được phân tích cú pháp để chỉ ra là cho phép, thì `alf_data()` có thể được phân tích cú

pháp trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát. Nghĩa là, khi giá trị của phần tử cú pháp `tile_group_alf_usage_flag` hoặc giá trị của phần tử cú pháp `slice_alf_usage_flag` chỉ ra là cho phép, thì phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm `alf_data()`. Hoặc, ví dụ, nếu `alf_data()` không được gồm trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát, công cụ ALF được cho phép tại mức chuỗi và/hoặc cho nhóm phiên (hoặc lát), thì APS có thể được phân tích cú pháp. Ví dụ, phần tử cú pháp mới (`tile_group_alf_usage_flag` hoặc `slice_alf_usage_flag`) có thể được gọi là cờ sử dụng ALF.

Trong một ví dụ, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 26 hoặc bảng 27 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 26 hoặc bảng 27 có thể là một phần của phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

[Bảng 26]

<code>tile_group_header() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>if(sps_alf_enabled_flag) {</code>	
<code>tile_group_alf_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(tile_group_alf_enabled_flag)</code>	
<code>tile_group_alf_usage_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(tile_group_alf_usage_flag){</code>	
<code>alf_data()</code>	
<code>} else {</code>	
<code>tile_group_aps_id</code>	<code>u(5)</code>
<code>}</code>	
<code>...</code>	
<code>byte_alignment()</code>	
<code>}</code>	

[Bảng 27]

slice_header() {	Descriptor
...	
if(sps_alf_enabled_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag)	
slice_alf_usage_flag	u(1)
if(slice_alf_usage_flag){	
alf_data()	
} else {	
slice_aps_id	u(5)
}	
...	
byte_alignment()	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 26 hoặc bảng 27 có thể gồm, ví dụ, các phần mô tả trong các bảng sau đây.

[Bảng 28]

tile_group_alf_usage_flag equal to 0 specifies that the APS id is specified by tile_group_aps_pic_parameter_set. Tile_group_alf_usage_flag equal to 1 specifies that the APS id is not used but the ALF parameters are transmitted directly in the tile group header. nuh_temporal_id_plus1 minus 1 specifies a temporal identifier for the NAL unit. The value of nuh_temporal_id_plus1 shall not be equal to 0. The variable TemporalId is derived as follows: $\text{TemporalId} = \text{nuh_temporal_id_plus1} - 1$ When nal_unit_type is equal to IRAP_NUT, the coded tile group belongs to an IRAP picture, TemporalId shall be equal to 0. The value of TemporalId shall be the same for all VCL NAL units of an access unit. The value of TemporalId of a coded picture or an access unit is the value of the TemporalId of the VCL NAL units of the coded picture or the access unit. The value of TemporalId for non-VCL NAL units is constrained as follows: – If nal_unit_type is equal to SPS_NUT, TemporalId shall be equal to 0 and the TemporalId of the access unit containing the NAL unit shall be equal to 0. – Otherwise, if nal_unit_type is equal to APS_NUT, TemporalId shall be equal to that of the access unit containing the NAL unit. – Otherwise, if nal_unit_type is equal to EOS_NUT or EOB_NUT, TemporalId shall be equal to 0. – Otherwise, TemporalId shall be greater than or equal to the TemporalId of the access unit containing the NAL unit. NOTE – When the NAL unit is a non-VCL NAL unit, the value of TemporalId is equal to the minimum value of the TemporalId values of all access units to which the non-VCL NAL unit applies. When nal_unit_type is equal to PPS_NUT, TemporalId may be greater than or equal to the TemporalId of the containing access unit, as all picture parameter sets (PPSs) may be included in the beginning of a bitstream, wherein the first coded picture has TemporalId equal to 0. When nal_unit_type is equal to PREFIX_SEI_NUT or SUFFIX_SEI_NUT, TemporalId may be greater than or equal to the TemporalId of the containing access unit, as an SEI NAL unit may contain information that applies to a bitstream subset that includes access units for which the TemporalId values are greater than the TemporalId of the access unit containing the SEI NAL unit. tile_group_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the tile group refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to tile_group_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded tile group NAL unit. When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more tile groups of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.
--

[Bảng 29]

slice_alf_usage_flag equal to 0 specifies that the APS id is specified by slice_aps_pic_parameter_set. slice_alf_usage_flag equal to 1 specifies that the APS id is not used but the ALF parameters are transmitted directly in the slice header. nuh_temporal_id_plus1 minus 1 specifies a temporal identifier for the NAL unit. The value of nuh_temporal_id_plus1 shall not be equal to 0. The variable TemporalId is derived as follows: $\text{TemporalId} = \text{nuh_temporal_id_plus1} - 1$ When nal_unit_type is equal to IRAP_NUT, the coded slice belongs to an IRAP picture, TemporalId shall be equal to 0. The value of TemporalId shall be the same for all VCL NAL units of an access unit. The value of TemporalId of a coded picture or an access unit is the value of the TemporalId of the VCL NAL units of the coded picture or the access unit. The value of TemporalId for non-VCL NAL units is constrained as follows: – If nal_unit_type is equal to SPS_NUT, TemporalId shall be equal to 0 and the TemporalId of the access unit containing the NAL unit shall be equal to 0. – Otherwise, if nal_unit_type is equal to APS_NUT, TemporalId shall be equal to that of the access unit containing the NAL unit. – Otherwise, if nal_unit_type is equal to EOS_NUT or EOB_NUT, TemporalId shall be equal to 0. – Otherwise, TemporalId shall be greater than or equal to the TemporalId of the access unit containing the NAL unit. NOTE – When the NAL unit is a non-VCL NAL unit, the value of TemporalId is equal to the minimum value of the TemporalId values of all access units to which the non-VCL NAL unit applies. When nal_unit_type is equal to PPS_NUT, TemporalId may be greater than or equal to the TemporalId of the containing access unit, as all picture parameter sets (PPSs) may be included in the beginning of a bitstream, wherein the first coded picture has TemporalId equal to 0. When nal_unit_type is equal to PREFIX_SEI_NUT or SUFFIX_SEI_NUT, TemporalId may be greater than or equal to the TemporalId of the containing access unit, as an SEI NAL unit may contain information that applies to a bitstream subset that includes access units for which the TemporalId values are greater than the TemporalId of the access unit containing the SEI NAL unit. slice_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the slice refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.
--

Ví dụ, khi cờ sử dụng ALF chỉ ra là cho phép (tức là, giá trị của phần tử cú pháp **tile_group_alf_usage_flag** là 1 hoặc giá trị của phần tử cú pháp **slice_alf_usage_flag** là

1), thì `alf_data()` có thể được gồm trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát, dựa trên điều đó, bộ lọc cho ALF có thể được dẫn xuất. Hoặc, ví dụ, khi cờ sử dụng ALF chỉ ra vô hiệu hóa (tức là, giá trị của phần tử cú pháp `tile_group_alf_usage_flag` là 0 hoặc giá trị của phần tử cú pháp `slice_alf_usage_flag` là 0), thì thông tin chỉ số APS (tức là, phần tử cú pháp `tile_group_aps_id` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id`) phần tử) có thể được gồm trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát, và bộ lọc cho ALF có thể được dẫn xuất dựa trên dữ liệu APS trong APS được chỉ ra bởi thông tin chỉ số APS. Ở đây, thông tin chỉ số APS có thể được gọi là thông tin ID APS.

Ví dụ, trong một phương án khác của sáng chế này, APS có thể gồm thông số bộ tạo lại hình dạng cùng với thông số ALF. Các thông số bộ tạo lại hình dạng sẵn có đã được gồm trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát, nhưng có thể có ưu điểm để đóng gói các thông số bộ tạo lại hình dạng cần được phân tích cú pháp cùng với dữ liệu APS trong APS. Theo đó, trong một phương án khác, APS có thể gồm thông số bộ tạo lại hình dạng và thông số ALF với nhau. Ở đây, dữ liệu bộ tạo lại hình dạng có thể gồm thông số bộ tạo lại hình dạng, và thông số bộ tạo lại hình dạng có thể được gọi là thông số LMCS.

Để đạt được điều này, thì các cờ ALF và công cụ bộ tạo lại hình dạng trong SPS có thể được đánh giá trước tiên. Ví dụ, quyết định để cho phép/vô hiệu hóa việc sử dụng của ALF và/hoặc bộ tạo lại hình dạng có thể được chỉ rõ bởi SPS. Theo cách thay thế, việc xác định có thể được xác định bởi thông tin hoặc các phần tử cú pháp được gồm trong SPS. Hai chức năng công cụ (cờ được cho phép ALF và cờ được cho phép bộ tạo lại hình dạng) có thể có vận hành một cách độc lập với nhau. Nghĩa là, hai chức năng công cụ có thể được gồm một cách độc lập trong SPS. Việc đóng gói dữ liệu ALF và bộ tạo lại hình dạng trong APS có thể có lợi là nó sẽ phục vụ để cung cấp chức năng bằng

cách tạo nhóm các công cụ của các cơ chế có chức năng tương tự lại với nhau, tức là, cả ALF và bộ tạo lại hình dạng đều cần phải tạo các bảng trước khi các đơn vị NAL VCL có thể được giải mã.

Ví dụ, như được mô tả ở trên, độ khả dụng (cho phép) của công cụ ALF có thể được xác định thông qua cờ được cho phép ALF (tức là, `sps_alf_enabled_flag`) trong SPS, và sau đó việc liệu ALF được cho phép trong ảnh hiện tại hoặc lát có phải là ALF trong thông tin phần đầu hay không. Điều này có thể được chỉ ra thông qua cờ được cho phép (tức là, `slice_alf_enabled_flag`). Khi giá trị của cờ được cho phép ALF trong thông tin phần đầu là 1, thì phần tử cú pháp số lượng ID APS liên quan đến APS có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Bên cạnh đó, số lượng của cú pháp ID APS liên quan đến APS cần được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu được thiết lập là bằng giá trị được dẫn xuất dựa trên phần tử cú pháp số lượng ID APS liên quan đến APS. Nghĩa là, điều đó có thể chỉ ra rằng nhiều APS có thể được phân tích cú pháp hoặc được tham chiếu thông qua một thông tin phần đầu.

Ngoài ra, ví dụ, có thể xác định được việc liệu công cụ (hoặc tạo lại hình dạng) LMCS có được cho phép dựa trên cờ được cho phép LMCS (tức là, `sps_resaper_enabled_flag`) trong SPS hay không. `sps_resaper_enabled_flag` có thể được gọi là `sps_lmcs_enabled_flag`. Việc LMCS có được cho phép trong ảnh hiện tại hoặc lát hiện tại hay không có thể được chỉ ra dựa trên cờ được cho phép LMCS (tức là, `slice_lmcs_enabled_flag`) trong thông tin phần đầu. Khi giá trị của cờ được cho phép LMCS trong thông tin phần đầu là 1, thì phần tử cú pháp số ID APS liên quan đến LMCS có thể được phân tích cú pháp/được phát tín hiệu. Mô hình LMCS (mô hình bộ tạo lại hình dạng) có thể được dẫn xuất từ APS được chỉ ra bởi phần tử cú pháp số ID APS liên quan đến LMCS. Ví dụ, APS có thể còn gồm trường dữ liệu LMCS, và trường dữ liệu

LMCS có thể gồm thông tin mô hình LMCS (mô hình bộ tạo lại hình dạng) được mô tả ở trên.

Trong một ví dụ, SPS có thể gồm cú pháp của bảng 30 dưới đây. Cú pháp của bảng 30 có thể gồm phần tử cú pháp `sps_alf_enabled_flag` và/hoặc phần tử cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` là cờ cho phép công cụ. Ví dụ, phần tử cú pháp `sps_alf_enabled_flag` có thể được sử dụng để chỉ rõ liệu ALF có được sử dụng trong chuỗi video được tạo mã (CVS) hay không. Phần tử cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` có thể được sử dụng để chỉ rõ liệu bộ tạo lại hình dạng có được sử dụng trong CVS hay không. Ví dụ, phần tử cú pháp `sps_alf_enabled_flag` có thể là cờ để cho phép ALF trong SPS. Ngoài ra, phần tử cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` có thể là cờ để cho phép việc tạo lại hình dạng trong SPS. Trong một ví dụ, cú pháp của bảng 30 có thể là một phần của SPS.

[Bảng 30]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Descriptor
...	
<code>sps_alf_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>sps_reshaper_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
...	
<code>rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

Trong một ví dụ, các ngữ nghĩa that có thể được chỉ ra bởi `sps_alf_enabled_flag` và `sps_reshaper_enabled_flag` có thể giống như được thể hiện trong bảng 31 dưới đây.

[Bảng 31]

sps_alf_enabled_flag equal to 0 specifies that the adaptive loop filter is disabled. **sps_alf_enabled_flag** equal to 1 specifies that the adaptive loop filter is enabled.

sps_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is used in the coded video sequence (CVS). **sps_reshaper_enabled_flag** equal to 0 specifies that reshaper is not used in the CVS.

Ngoài ra, trong một ví dụ, APS có thể gồm cú pháp của bảng 32 hoặc bảng 33 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 32 hoặc bảng 33 có thể là một phần của APS.

[Bảng 32]

adaptation_parameter_set_rbsp(){	Descriptor
adaptation_parameter_set_id	ue(v)
alf_data()	
tile_group_reshaper_model()	
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbp_trailing_bits()	
}	

[Bảng 33]

adaptation_parameter_set_rbsp(){	Descriptor
adaptation_parameter_set_id	ue(v)
alf_data()	
slice_reshaper_model()	
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbp_trailing_bits()	
}	

Trong bảng 32 hoặc bảng 33, phần tử cú pháp **adaptation_parameter_set_id** và/hoặc phần tử cú pháp **aps_extension_data_flag** có thể chỉ ra cùng thông tin như được mô tả bởi các phương án khác nhau được mô tả ở trên.

Ngoài ra, trong một ví dụ, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 34 hoặc bảng 35 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 34 hoặc bảng 35 có thể là một phần của phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

[Bảng 34]

tile_group_header() {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_resampler_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
tile_group_aps_id_alf	u(5)
tile_group_resampler_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_resampler_model_present_flag)	
tile_group_aps_id_resampler	u(5)
tile_group_resampler_enable_flag	u(1)
if (tile_group_resampler_enable_flag && !(qtbt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I))	
tile_group_resampler_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	
}	

[Bảng 35]

slice_header() {	Descriptor
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag)	
slice_aps_id_alf	u(5)
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_aps_id_reshaper	u(5)
slice_reshaper_enable_flag	u(1)
if (slice_reshaper_enable_flag && !(qtbt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I))	
slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	
}	

Các ngữ nghĩa cho phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_alf`, phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_reshaper`, phần tử cú pháp `slice_aps_id_alf`, và/hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_reshaper` trong số các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 34 hoặc bảng 35 có thể gồm các phần mô tả trong các bảng sau đây, và các phần tử cú pháp khác có thể biểu diễn cùng thông tin như được mô tả bởi các phương án khác nhau được mô tả ở trên.

[Bảng 36]

tile_group_aps_id_alf specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the tile group refers to access the ALF data. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to tile_group_aps_id_alf shall be less than or equal to the TemporalId of the coded tile group NAL unit.

When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more tile groups of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

tile_group_aps_id_reshaper specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the tile group refers to access the reshaper data. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to tile_group_aps_id_reshaper shall be less than or equal to the TemporalId of the coded tile group NAL unit.

When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more tile groups of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

[Bảng 37]

slice_aps_id_alf specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the slice refers to access the ALF data. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_aps_id_alf shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit.

When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

slice_aps_id_reshaper specifies the adaptation_parameter_set_id of the APS that the slice refers to access the reshaper data. The TemporalId of the APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_aps_id_reshaper shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit.

When multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

Mặt khác, ví dụ, cùng APS có thể được sử dụng để phân tích cú pháp dữ liệu APS (tức là, alf_data()) cũng như thông tin về mô hình bộ tạo lại hình dạng (tức là, tile_group_reshaper_model()). Trong trường hợp này, phần đầu nhóm phiên hoặc phần

đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 38 hoặc bảng 39 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 38 hoặc bảng 39 có thể là một phần của phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

[Bảng 38]

tile_group_header() {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_resampler_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
tile_group_aps_id	u(5)
tile_group_resampler_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_resampler_model_present_flag)	
tile_group_aps_id	u(5)
tile_group_resampler_enable_flag	u(1)
if (tile_group_resampler_enable_flag && !(qtbt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I))	
tile_group_resampler_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	
}	

[Bảng 39]

<code>slice_header() {</code>	Descriptor
<code>slice_pic_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code>...</code>	
<code>if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {</code>	
<code>slice_alf_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(slice_alf_enabled_flag)</code>	
<code>slice_aps_id</code>	<code>u(5)</code>
<code>slice_reshaper_model_present_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if (slice_reshaper_model_present_flag)</code>	
<code>slice_aps_id</code>	<code>u(5)</code>
<code>slice_reshaper_enable_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if (slice_reshaper_enable_flag && !(qtbt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I))</code>	
<code>slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>...</code>	
<code>byte_alignment()</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	

Các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 38 hoặc bảng 39 có thể biểu diễn cùng thông tin như được mô tả bởi các phương án khác nhau được mô tả ở trên. Ở đây, phần tử cú pháp `tile_group_aps_id` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id` có thể được phân tích cú pháp để truy cập ALF và mô hình bộ tạo lại hình dạng trong một APS.

Phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát theo bảng 34 hoặc 35 có thể gồm thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, `tile_group_aps_id_alf` hoặc `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_reshaper` hoặc `slice_aps_id_reshaper`) một cách riêng biệt.

Phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát theo bảng 38 hoặc bảng 39 gồm một thông tin chỉ số APS (tức là, `tile_group_aps_id` hoặc `slice_aps_id`), và một thông tin chỉ số

APS có thể được sử dụng làm chỉ số APS cho dữ liệu APS và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng.

Ví dụ, ALF và bộ tạo lại hình dạng có thể đề cập đến các APS khác nhau. Nói cách khác, trong bảng 34 hoặc bảng 35, thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, `tile_group_aps_id_alf` hoặc `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_resaper` hoặc `slice_aps_id_resaper`) có thể chỉ ra thông tin chỉ số cho các APS khác nhau.

Hoặc, ví dụ, ALF và bộ tạo lại hình dạng có thể đề cập đến cùng APS. Nói cách khác, trong bảng 34 hoặc bảng 35, thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, `tile_group_aps_id_alf` hoặc `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_resaper` hoặc `slice_aps_id_resaper`) có thể chỉ ra thông tin chỉ số cho cùng APS. Theo cách thay thế, khi ALF và bộ tạo lại hình dạng đề cập đến cùng APS, thì một thông tin chỉ số APS (tức là, `tile_group_aps_id` hoặc `slice_aps_id`) có thể được gồm như được thể hiện trong bảng 38 hoặc bảng 39.

Ví dụ, trong một phương án khác, sáng chế đề xuất thông số bộ tạo lại hình dạng có thể tùy theo điều kiện được gồm trong APS cùng với thông số ALF. Để đạt được điều này, thì phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể đề cập đến một hoặc nhiều APS mà có thể được làm hoạt động bởi yêu cầu của ứng dụng. Ví dụ, trường hợp sử dụng, mà tại đó quy trình trích xuất luồng bit con/nội luồng bit, có thể được xem xét. Trong quá khứ, việc không chỉ ra thuộc tính luồng bit có thể ngụ ý đến các ràng buộc hệ thống. Cụ thể là, hệ thống phải sử dụng một SPS cho toàn bộ (và do vậy làm phức tạp một cách hiệu quả việc nối các CVS từ các bộ mã hóa khác nhau), hoặc thông báo cho tất cả các SPS tại phiên bắt đầu (và do vậy làm giảm độ linh hoạt của bộ mã hóa trong việc điều chỉnh thời gian chạy, vì thế chạy). Do đó, việc này có thể có lợi để phân tích cú pháp dữ

liệu mô hình ALF và bộ tạo lại hình dạng cần thiết trong phần đầu nhóm phiên được ra điều kiện là phải chịu việc sử dụng của nó. Khi làm như vậy, hệ thống có thể có độ linh hoạt khi trích xuất các đơn vị NAL VCL độc lập để xử lý. Bên cạnh đó, các đơn vị NAL có thể có lợi để phát tín hiệu thông tin trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát, bên cạnh độ linh hoạt được cung cấp bằng cách phát tín hiệu ID APS.

Để đạt được điều này, trong một ví dụ, khi đơn vị NAL cần phải phân tích cú pháp dữ liệu APS (tức là, `alf_data()`) và/hoặc mô hình bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_reshaper_model()` hoặc `slice_reshaper_model()`) hoặc đề cập đến APS thay vào đó, thì phần tử cú pháp `tile_group_alf_reshaper_usage_flag` hoặc `slice_alf_reshaper_usage_flag` có thể được sử dụng. Nghĩa là, phần tử cú pháp `tile_group_alf_reshaper_usage_flag` hoặc `slice_alf_reshaper_usage_flag` có thể được gồm trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

Trong một ví dụ, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 40 hoặc bảng 41 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 40 hoặc bảng 41 có thể là một phần của phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

[Bảng 40]

tile_group_header() {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
tile_group_alf_reshaper_usage_flag	u(1)
if(tile_group_alf_reshaper_usage_flag)	
alf_data()	
tile_group_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_model_present_flag)	
tile_group_reshaper_model()	
} else {	
tile_group_aps_id_alf	u(5)
tile_group_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_model_present_flag)	
tile_group_aps_id_reshaper	u(5)
}	
tile_group_reshaper_enable_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I)))	
tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	
}	

[Bảng 41]

slice_header() {	Descriptor
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag)	
slice_alf_reshaper_usage_flag	u(1)
if(slice_alf_reshaper_usage_flag)	
alf_data()	
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_reshaper_model()	
} else {	
slice_aps_id_alf	u(5)
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_aps_id_reshaper	u(5)
}	
slice_reshaper_enable_flag	u(1)
if (slice_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I)))	
slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	
}	

Các ngữ nghĩa cho phần tử cú pháp phần tử cú pháp `tile_group_alf_reshaper_usage_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_alf_reshaper_usage_flag` trong số các phần tử cú pháp được gồm trong cú pháp của bảng 40 hoặc bảng 41 có thể gồm các phần mô tả trong các bảng sau đây, và các phần tử cú pháp khác có thể chỉ ra cùng thông tin như được mô tả bởi các phương án khác nhau được mô tả ở trên.

[Bảng 42]

tile_group_alf_resampler_usage_flag equal to 0 specifies that the APS id is specified by **tile_group_aps_pic_parameter_set**. **Tile_group_alf_resampler_usage_flag** equal to 1 specifies that the APS id is not used.

[Bảng 43]

slice_alf_resampler_usage_flag equal to 0 specifies that the APS id is specified by **slice_aps_pic_parameter_set**. **slice_alf_resampler_usage_flag** equal to 1 specifies that the APS id is not used.

Ví dụ, phần tử cú pháp **tile_group_alf_resampler_usage_flag** hoặc phần tử cú pháp **slice_alf_resampler_usage_flag** có thể chỉ ra thông tin về liệu ID APS có được sử dụng hay không. Nghĩa là, khi giá trị của phần tử cú pháp **tile_group_alf_resampler_usage_flag** hoặc phần tử cú pháp **slice_alf_resampler_usage_flag** là 1, thì ID APS không được sử dụng, và theo đó, APS có thể không được đề cập. Theo cách thay thế, khi giá trị của phần tử cú pháp **tile_group_alf_resampler_usage_flag** hoặc phần tử cú pháp **slice_alf_resampler_usage_flag** là 0, thì ID APS có thể được sử dụng, và ID APS có thể được chỉ rõ (được chỉ định) bởi phần tử cú pháp **tile_group_aps_pic_parameter_set** hoặc phần tử cú pháp **slice_aps_pic_parameter_set**. Ở đây, phần tử cú pháp **tile_group_alf_resampler_usage_flag** hoặc phần tử cú pháp **slice_alf_resampler_usage_flag** có thể được đặt tên là cờ sử dụng APS hoặc cờ sử dụng ALF & bộ tạo lại hình dạng.

Hoặc, ví dụ, một APS có thể được đề cập đến để truy cập cả hai thông số, trong khi cung cấp độ linh hoạt cho gồm cả thông số mô hình ALF và bộ tạo lại hình dạng trong phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát trong cùng phiên. Trong trường hợp này, phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát có thể gồm cú pháp của bảng 44 hoặc bảng 45 dưới đây. Trong một ví dụ, bảng 44 hoặc bảng 45 có thể là một phần của phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát.

[Bảng 44]

tile_group_header() {	Descriptor
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
tile_group_alf_enabled_flag	u(1)
if(tile_group_alf_enabled_flag)	
tile_group_alf_reshaper_usage_flag	u(1)
if(tile_group_alf_reshaper_usage_flag)	
alf_data()	
tile_group_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_model_present_flag)	
tile_group_reshaper_model()	
} else {	
tile_group_aps_id	u(5)
tile_group_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_model_present_flag)	
tile_group_aps_id	u(5)
}	
tile_group_reshaper_enable_flag	u(1)
if (tile_group_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I)))	
tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	

[Bảng 45]

slice_header() {	Descriptor
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if (sps_reshaper_enabled_flag sps_alf_enabled_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag)	
slice_alf_reshaper_usage_flag	u(1)
if(slice_alf_reshaper_usage_flag)	
alf_data()	
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_reshaper_model()	
} else {	
slice_aps_id	u(5)
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if (slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_aps_id	u(5)
}	
slice_reshaper_enable_flag	u(1)
if (slice_reshaper_enable_flag && !(qtbt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I))	
slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
...	
byte_alignment()	
}	

Phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát trong bảng 40 hoặc bảng 41 có thể gồm thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_alf` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_reshaper` hoặc `slice_aps_id_reshaper`) một cách riêng biệt.

Phần đầu nhóm phiên hoặc phần đầu lát theo bảng 44 hoặc 45 gồm một thông tin chỉ số APS (tức là, phần tử cú pháp `tile_group_aps_id` hoặc `slice_aps_id`), và một thông

tin chỉ số APS có thể được sử dụng cho cả chỉ số APS cho dữ liệu APS và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng.

Ví dụ, ALF và bộ tạo lại hình dạng có thể đề cập đến các APS khác nhau. Nói cách khác, trong bảng 40 hoặc bảng 41, thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, `tile_group_aps_id_alf` hoặc `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_resampler` hoặc `slice_aps_id_resampler`) có thể chỉ ra thông tin chỉ số cho các APS khác nhau.

Mặt khác, ví dụ, ALF và bộ tạo lại hình dạng có thể đề cập đến cùng APS. Nói cách khác, trong bảng 40 hoặc bảng 41, thông tin chỉ số APS cho dữ liệu APS (tức là, `tile_group_aps_id_alf` hoặc `slice_aps_id_alf`) và thông tin chỉ số APS cho dữ liệu bộ tạo lại hình dạng (tức là, `tile_group_aps_id_resampler` hoặc `slice_aps_id_resampler`) có thể chỉ ra thông tin chỉ số cho cùng APS. Theo cách thay thế, khi ALF và bộ tạo lại hình dạng đề cập đến cùng APS, thì một thông tin chỉ số (tức là, `tile_group_aps_id` hoặc `slice_aps_id`) có thể được gồm như được thể hiện trong bảng 44 hoặc bảng 45.

Fig.13 và Fig.14 thể hiện một cách sơ lược ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh và các thành phần liên quan theo phương án (các phương án) của sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể là, ví dụ, S1300 trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 250 của thiết bị mã hóa, và S1310 có thể được thực hiện bởi bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa, và S1320 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 của thiết bị mã hóa. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể gồm các phương án được mô tả ở trên trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.13, thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu được tái tạo của khối hiện tại trong ảnh hiện tại (S1300). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự

đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau được bộc lộ trong sáng chế, như là việc dự đoán liên ảnh hoặc việc dự đoán trong ảnh, có thể được áp dụng. Các mẫu dự có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc. Trong trường hợp này, thông tin phân dự có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự. Dựa trên thông tin phân dự, thì các mẫu dự (được sửa đổi) có thể được dẫn xuất. Các mẫu được tái tạo có thể được tạo ra dựa trên các mẫu dự (được sửa đổi) và các mẫu dự đoán. Khối được tái tạo và ảnh được tái tạo có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu được tái tạo.

Thiết bị mã hóa tạo ra thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng cho các mẫu được tái tạo (S1310). Mặt khác, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng và/hoặc thông tin liên quan đến ALF cho các mẫu được tái tạo. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng, vốn có thể được áp dụng để lọc các mẫu được tái tạo, và có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng. Hoặc, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông số liên quan đến ALF, vốn có thể được áp dụng để lọc các mẫu được tái tạo, và tạo ra thông tin liên quan đến ALF. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể gồm ít nhất một số thông tin trong số thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng được mô tả ở trên trong sáng chế. Hoặc, ví dụ, thông tin liên quan đến ALF có thể gồm ít nhất một số thông tin trong số thông tin liên quan đến ALF được mô tả ở trên trong sáng chế. Ở đây, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn là thông tin liên quan đến LMCS, và thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn là thông số liên quan đến LMCS. Ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là dữ liệu LMCS, các thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng, thông tin mô hình tạo lại hình dạng, hoặc thông tin được gồm trong mô hình tạo lại hình dạng.

Thiết bị mã hóa mã sẽ hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc tạo ra của các mẫu được tái tạo và thông tin về việc tạo lại hình dạng (S1320). Hoặc, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh gồm ít nhất một phần của thông tin về việc tạo ra của các mẫu được tái tạo, thông tin về việc tạo lại hình dạng, hoặc thông tin về ALF. Ở đây, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được gọi là thông tin liên quan đến LMCS. Thông tin hình ảnh cũng có thể được gọi là thông tin video. Ví dụ, thông tin để tạo ra các mẫu được tái tạo có thể gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán và/hoặc thông tin phần dư. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin về các chế độ dự đoán khác nhau (tức là, chế độ hợp nhất, chế độ MVP, v.v.), thông tin MVD, và tương tự.

Thông tin hình ảnh có thể gồm các thông tin khác nhau theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm ít nhất một thông tin hoặc ít nhất một phần tử cú pháp được bộc lộ trong ít nhất một bảng trong số các bảng 1 đến 45 được mô tả ở trên.

Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm tập hợp thông số thích ứng (APS) và/hoặc thông tin ID cho APS. Hoặc, ví dụ, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể gồm APS và/hoặc thông tin ID cho APS. Ví dụ, APS có thể gồm dữ liệu tạo lại hình dạng. Ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể gồm thông tin để dẫn xuất chỉ số ánh xạ chỉ ra mối quan hệ ánh xạ giữa các giá trị của các mẫu được tái tạo (thành phần độ chói) của khối hiện tại. Hoặc, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể gồm thông tin để thực hiện quy trình tạo lại hình dạng. Ví dụ, quy trình tạo lại hình dạng có thể chỉ ra quy trình tạo lại hình dạng ngược, và chỉ số ánh xạ có thể gồm chỉ số được sử dụng cho quy trình tạo lại hình dạng ngược. Tuy nhiên, quy trình tạo lại hình dạng theo sáng chế không bị giới hạn ở quy trình tạo lại hình dạng ngược, và quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc

quy trình tạo lại hình dạng sắc độ có thể được sử dụng. Tuy nhiên, khi quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc quy trình tạo lại hình dạng sắc độ được sử dụng, thì thứ tự mà trong đó thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng được tạo ra within quy trình mã hóa có thể biến đổi, và chỉ số cũng có thể biến đổi theo quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc quy trình tạo lại hình dạng sắc độ. Ví dụ, quy trình tạo lại hình dạng có thể được gọi là quy trình LMCS, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là dữ liệu LMCS, và thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được gọi là thông tin liên quan đến LMCS, và cứ tiếp tục như thế. Hoặc, ví dụ, thông tin liên quan đến ALF có thể gồm APS và/hoặc thông tin ID cho APS. Ví dụ, APS có thể gồm dữ liệu APS. Ví dụ, dữ liệu APS có thể gồm thông tin để dẫn xuất các hệ số lọc ALF. Hoặc, ví dụ, dữ liệu APS có thể gồm thông tin để thực hiện quy trình ALF.

Ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được dựa trên thông tin ID cho APS. Ngoài ra, dữ liệu APS có thể được dựa trên thông tin ID cho APS. Nghĩa là, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gồm trong APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS. Ngoài ra, dữ liệu APS có thể được gồm trong APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS.

Hoặc, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gồm trong một APS. Trong trường hợp này, vì thông tin ID cho APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng và thông tin ID cho APS cho dữ liệu APS có thể giống nhau, nên mỗi thông tin trong số này có thể được biểu diễn một cách riêng biệt, hoặc có thể được biểu diễn như là một. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì một APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gọi là APS thứ nhất.

Theo cách thay thế, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gồm trong các APS khác nhau. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là APS thứ nhất, và APS gồm dữ

liệu APS có thể được gọi là APS thứ hai. Trong trường hợp này, APS thứ nhất có thể khác với APS thứ hai, và thông tin ID cho APS thứ nhất cũng có thể khác với thông tin ID cho APS thứ hai.

Hoặc, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS có thể được gồm trong một APS. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS có thể được gọi là APS thứ nhất.

Ví dụ, khi dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS được gồm trong một APS, khi thông tin ID được phân biệt một cách riêng biệt, khi được gồm trong các APS khác nhau, hoặc khi một dữ liệu trong số dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS được gồm trong APS, thì thông tin ID trên APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn bởi phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_resaper` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_resaper` phần tử cú pháp. Theo cách thay thế, thông tin ID trên APS cho dữ liệu APS có thể được biểu diễn bởi phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_alf` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_alf`. Hoặc, ví dụ, khi dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS được gồm trong một APS hoặc khi một dữ liệu trong số dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS được gồm trong APS, thì thông tin ID cho APS là phần tử cú pháp `tile_group_aps_id` phần tử cú pháp hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id` phần tử cú pháp có thể được trình bày trong cùng một dạng. Tuy nhiên, ví dụ, thông tin ID cho APS để tạo lại hình dạng và ALF có thể được chỉ ra một cách tương ứng nhờ sử dụng thông tin ID cho APS của cùng một loại. Ví dụ, thông tin ID cho APS để tạo lại hình dạng và/hoặc ALF có thể được gồm trong thông tin phần đầu. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin phần đầu, và thông tin phần đầu có thể gồm phần đầu ảnh hoặc phần đầu lát (hoặc phần đầu nhóm phiến), và điều tương tự có thể được áp dụng dưới đây.

Ví dụ, thông tin hình ảnh gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), và SPS gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép hay không và SPS gồm cờ được cho phép ALF thứ nhất chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không. Ví dụ, cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất có thể được gọi là phần tử cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` phần tử cú pháp, và cờ được cho phép ALF thứ nhất có thể chỉ ra phần tử cú pháp `sps_alf_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Ngoài ra, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Ví dụ, cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_reshaper_enabled_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_reshaper_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng chỉ ra việc liệu mô hình tạo lại hình dạng đang có mặt trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng. Ví dụ, cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng có thể chỉ ra phần tử cú pháp `tile_group_reshaper_model_present_flag` hoặc phần tử cú pháp

`slice_resaper_model_present_flag`. Ngoài ra, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai.

Ví dụ, việc thực hiện quy trình tạo lại hình dạng được biểu diễn dựa trên cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất, cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng, và/hoặc cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Hoặc, ví dụ, việc thực hiện quy trình tạo lại hình dạng được biểu diễn dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, và/hoặc giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai là 1.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Trong trường hợp khác, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF thứ hai. Ví dụ, cờ được cho phép ALF thứ hai có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_enabled_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_alf_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF chỉ ra việc liệu ALF có được sử dụng trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF chỉ ra việc liệu ALF có được sử dụng trong ảnh

hoặc lát hay không. Trong trường hợp khác, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ sử dụng ALF. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF. Ví dụ, cờ sử dụng ALF có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_usage_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_alf_usage_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS. Nghĩa là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS. Trong trường hợp này, dữ liệu APS có thể được sử dụng cho quy trình ALF mà không cần sử dụng APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS. Hoặc, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF là 0, thì thông tin phần đầu có thể gồm thông tin ID cho APS.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1 và giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1 (tức là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1 và giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không, và dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1 (tức là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng chỉ ra việc liệu có sử dụng ALF và việc tạo lại hình dạng trong ảnh hoặc lát hay không. Ví dụ, cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_resaper_usage_flag` và phần tử cú pháp `slice_alf_resaper_usage_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 1 (tức là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS và dữ liệu tạo lại hình dạng. Hoặc, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF

và tạo lại hình dạng là 0 (tức là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 0), thì thông tin phần đầu gồm thông tin ID cho APS thứ nhất và thông tin ID cho APS thứ hai. Ở đây, thông tin ID trên APS thứ nhất có thể chỉ ra thông tin ID trên APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng, và thông tin ID trên APS thứ hai có thể chỉ ra thông tin ID trên APS cho dữ liệu APS. Ví dụ, APS thứ nhất và APS thứ hai có thể giống nhau, hoặc, trong trường hợp khác, có thể khác nhau.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra luồng bit hoặc thông tin được mã hóa bằng cách mã hóa thông tin hình ảnh gồm tất cả hoặc một phần của thông tin (hoặc các phần tử cú pháp) được mô tả ở trên. Theo cách thay thế, nó có thể được xuất ra trong dạng luồng bit. Bên cạnh đó, luồng bit hoặc thông tin được mã hóa có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ. Theo cách thay thế, luồng bit hoặc thông tin được mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính (không chuyển tiếp), và luồng bit hoặc thông tin được mã hóa có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh được mô tả ở trên.

Fig.15 và Fig.16 thể hiện một cách sơ lược ví dụ về phương pháp giải mã hình ảnh/video và các thành phần liên quan theo phương án của sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.15 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được minh họa trên Fig.3. Cụ thể là, ví dụ, S1500 trên Fig.15 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 310 của thiết bị giải mã, S1510 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 của thiết bị giải mã, và S1520 có thể được thực hiện bởi bộ lọc 350 của thiết bị giải mã. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.15 có thể gồm các phương án được mô tả ở trên trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.15, thiết bị giải mã có thể nhận/thu nhận thông tin video/hình ảnh (S1500). Thông tin hình ảnh có thể gồm các thông tin khác nhau theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm ít nhất một thông tin hoặc ít nhất một

phần tử cú pháp được bộc lộ trong ít nhất một bảng trong số các bảng 1 đến 45 được mô tả ở trên. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể được gọi là video thông tin. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm ít nhất một phần của thông tin liên quan đến việc tạo ra của các mẫu được tái tạo, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng, hoặc thông tin liên quan đến ALF. Ví dụ, thông tin để tạo ra các mẫu được tái tạo có thể gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán và/hoặc thông tin phần dư. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể gồm thông tin về các chế độ dự đoán khác nhau (tức là, chế độ hợp nhất, chế độ MVP, v.v.), thông tin MVD, và tương tự.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh (S1510). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến việc dự đoán được gồm trong thông tin hình ảnh. Hoặc, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dư dựa trên thông tin phần dư được gồm trong thông tin hình ảnh. Hoặc, ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư. Khối được tái tạo và ảnh được tái tạo có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu được tái tạo.

Thiết bị giải mã thực hiện quy trình tạo lại hình dạng trên các mẫu được tái tạo (S1520). Hoặc, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình tạo lại hình dạng và/hoặc quy trình ALF trên các mẫu được tái tạo. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng và/hoặc thông tin liên quan đến ALF từ thông tin hình ảnh, và có thể dẫn xuất thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng và/hoặc thông số liên quan đến ALF dựa trên thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng và/hoặc thông tin liên quan đến ALF, và có thể thực hiện quy trình tạo lại hình dạng hoặc quy trình ALF. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể gồm ít nhất một số thông tin trong số thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng được mô tả

ở trên trong sáng chế. Hoặc, ví dụ, thông tin liên quan đến ALF có thể gồm ít nhất một số thông tin trong số thông tin liên quan đến ALF được mô tả ở trên trong sáng chế. Ở đây, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn là thông tin liên quan đến LMCS, và thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn là thông số liên quan đến LMCS. Ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là dữ liệu LMCS, các thông số liên quan đến việc tạo lại hình dạng, thông tin mô hình tạo lại hình dạng, hoặc thông tin được gồm trong mô hình tạo lại hình dạng.

Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm tập hợp thông số thích ứng (APS) và/hoặc thông tin ID cho APS. Ví dụ, APS có thể gồm dữ liệu tạo lại hình dạng, và quy trình tạo lại hình dạng có thể được thực hiện dựa trên dữ liệu tạo lại hình dạng. Ở đây, quy trình tạo lại hình dạng có thể gồm quy trình dẫn xuất giá trị của mẫu được tái tạo mà được ánh xạ dựa trên chỉ số ánh xạ và giá trị của mẫu được tái tạo (thành phần độ chói) của khối hiện tại. Ví dụ, chỉ số ánh xạ có thể được dẫn xuất dựa trên dữ liệu tạo lại hình dạng. Ví dụ, quy trình tạo lại hình dạng có thể chỉ ra quy trình tạo lại hình dạng ngược, và chỉ số ánh xạ có thể gồm chỉ số được sử dụng cho quy trình tạo lại hình dạng ngược. Tuy nhiên, quy trình tạo lại hình dạng theo sáng chế không bị giới hạn ở quy trình tạo lại hình dạng ngược, và quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc quy trình tạo lại hình dạng sắc độ có thể được sử dụng. Tuy nhiên, khi quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc quy trình tạo lại hình dạng sắc độ được sử dụng, thì thứ tự mà trong đó quy trình tạo lại hình dạng được thực hiện trong quá trình giải mã có thể được thay đổi, và chỉ số cũng có thể biến đổi theo quy trình tạo lại hình dạng chuyển tiếp hoặc quy trình tạo lại hình dạng sắc độ. Ví dụ, quy trình tạo lại hình dạng có thể được gọi là quy trình LMCS, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là dữ liệu LMCS, và thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng có thể được gọi là thông tin liên quan đến LMCS, và cứ tiếp tục như thế. Hoặc, ví dụ, APS có thể gồm dữ liệu APS, và quy trình ALF có thể được

thực hiện dựa trên dữ liệu APS. Ở đây, quy trình ALF có thể gồm quy trình để dẫn xuất các hệ số lọc ALF dựa trên dữ liệu APS.

Ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin ID cho APS. Ngoài ra, dữ liệu APS có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin ID cho APS. Nghĩa là, dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gồm trong APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS. Ngoài ra, dữ liệu APS có thể được gồm trong APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS.

Hoặc, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gồm trong một APS. Trong trường hợp này, vì thông tin ID cho APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng và thông tin ID cho APS cho dữ liệu APS có thể giống nhau, nên mỗi thông tin trong số này có thể được biểu diễn một cách riêng biệt, hoặc có thể được biểu diễn như là một. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì một APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gọi là APS thứ nhất.

Theo cách thay thế, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS có thể được gồm trong các APS khác nhau. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được gọi là APS thứ nhất, và APS gồm dữ liệu APS có thể được gọi là APS thứ hai. Trong trường hợp này, APS thứ nhất có thể khác với APS thứ hai, và thông tin ID cho APS thứ nhất cũng có thể khác với thông tin ID cho APS thứ hai.

Hoặc, ví dụ, dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS có thể được gồm trong một APS. Trong trường hợp này, để thuận tiện cho việc mô tả, thì APS gồm dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS có thể được gọi là APS thứ nhất.

Ví dụ, khi dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS được gồm trong một APS, khi thông tin ID được phân biệt một cách riêng biệt, khi được gồm trong các APS khác nhau,

hoặc khi một dữ liệu trong số dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS được gồm trong APS, thì thông tin ID trên APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng có thể được biểu diễn bởi phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_reshaper` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_reshaper` phần tử cú pháp. Theo cách thay thế, thì thông tin ID trên APS cho dữ liệu APS có thể được biểu diễn bởi phần tử cú pháp `tile_group_aps_id_alf` hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id_alf`. Hoặc, ví dụ, khi dữ liệu tạo lại hình dạng và dữ liệu APS được gồm trong một APS hoặc khi một dữ liệu trong số dữ liệu tạo lại hình dạng hoặc dữ liệu APS được gồm trong APS, thì thông tin ID cho APS là phần tử cú pháp `tile_group_aps_id` phần tử cú pháp hoặc phần tử cú pháp `slice_aps_id` phần tử cú pháp có thể được trình bày trong cùng một dạng. Tuy nhiên, ví dụ, thông tin ID cho APS để tạo lại hình dạng và ALF có thể được chỉ ra một cách tương ứng nhờ sử dụng thông tin ID cho APS của cùng một loại. Ví dụ, thông tin ID cho APS để tạo lại hình dạng và/hoặc ALF có thể được gồm trong thông tin phần đầu. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin phần đầu, và thông tin phần đầu có thể gồm phần đầu ảnh hoặc phần đầu lát (hoặc phần đầu nhóm phiên), và điều tương tự có thể được áp dụng dưới đây.

Ví dụ, thông tin hình ảnh gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), và SPS gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép hay không và SPS gồm cờ được cho phép ALF thứ nhất chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không. Ví dụ, cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất có thể được gọi là phần tử cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` phần tử cú pháp, và cờ được cho phép ALF thứ nhất có thể chỉ ra phần tử cú pháp `sps_alf_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị

của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Ngoài ra, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Ví dụ, cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_resaper_enabled_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_resaper_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng chỉ ra việc liệu mô hình tạo lại hình dạng đang có mặt trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng. Ví dụ, cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng có thể chỉ ra phần tử cú pháp `tile_group_resaper_model_present_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_resaper_model_present_flag`. Ngoài ra, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai.

Ví dụ, việc thực hiện quy trình tạo lại hình dạng được biểu diễn dựa trên cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất, cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng, và/hoặc cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai. Hoặc, ví dụ, việc thực hiện quy trình tạo lại hình dạng được biểu diễn dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ

nhất là 1, giá trị của cờ có mặt mô hình tạo lại hình dạng là 1, và/hoặc giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ hai là 1.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không. Trong trường hợp khác, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF thứ hai. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF thứ hai. Ví dụ, cờ được cho phép ALF thứ hai có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_enabled_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_alf_enabled_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF chỉ ra việc liệu ALF có được sử dụng trong ảnh hoặc lát hay không. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF chỉ ra việc liệu ALF có được sử dụng trong ảnh hoặc lát hay không. Trong trường hợp khác, dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ sử dụng ALF. Nghĩa là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 0, thì thông tin phần đầu có thể không gồm cờ được cho phép ALF. Ví dụ, cờ sử dụng ALF có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_usage_flag` hoặc phần tử cú pháp `slice_alf_usage_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS. Nghĩa là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF là 1, thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS. Trong trường hợp này, dữ liệu APS có thể được dẫn xuất mà không

cần sử dụng APS được chỉ ra bởi thông tin ID cho APS, và quy trình ALF có thể được thực hiện dựa trên dữ liệu APS. Hoặc, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF là 0, thì thông tin phần đầu có thể gồm thông tin ID cho APS.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1 và giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1 (tức là, khi giá trị của cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất là 1 và giá trị của cờ được cho phép ALF thứ nhất là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ được cho phép ALF thứ hai chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép trong ảnh hoặc lát hay không, và dựa trên giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1 (tức là, khi giá trị của cờ được cho phép ALF thứ hai là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng chỉ ra việc liệu có sử dụng ALF và việc tạo lại hình dạng trong ảnh hoặc lát hay không. Ví dụ, cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng có thể được gọi là phần tử cú pháp `tile_group_alf_resaper_usage_flag` và phần tử cú pháp `slice_alf_resaper_usage_flag`.

Ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 1 (tức là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 1), thì thông tin phần đầu có thể gồm dữ liệu APS và dữ liệu tạo lại hình dạng. Hoặc, ví dụ, dựa trên giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 0 (tức là, khi giá trị của cờ sử dụng ALF và tạo lại hình dạng là 0), thì thông tin phần đầu gồm thông tin ID cho APS thứ nhất và thông tin ID cho APS thứ hai. Ở đây, thông tin ID trên APS thứ nhất có thể chỉ ra thông tin ID trên APS cho dữ liệu tạo lại hình dạng, và thông tin ID trên APS thứ hai có thể chỉ ra thông tin ID trên APS cho dữ liệu APS. Ví dụ, APS thứ nhất và APS thứ hai có thể giống nhau, hoặc, trong trường hợp khác, có thể khác nhau.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin hình ảnh gồm tất cả hoặc một phần của thông tin (hoặc các phần tử cú pháp) được mô tả ở trên bằng cách giải mã luồng bit

hoặc thông tin được mã hóa. Bên cạnh đó, luồng bit hoặc thông tin được mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính (không chuyển tiếp), và có thể làm cho phương pháp giải mã được mô tả ở trên được thực hiện.

Trong phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên lưu đồ có một loạt các bước hoặc các khối. Sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác được mô tả ở trên. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ ở trên không phải là độc quyền và các bước khác nữa có thể được gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các lưu đồ làm ví dụ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Phương pháp theo các phương án được mô tả ở trên của sáng chế có thể được triển khai trong dạng phần mềm, và thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế, ví dụ, có thể được gồm trong thiết bị mà thực hiện việc xử lý hình ảnh của tivi, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu truyền hình, thiết bị hiển thị, v.v.

Khi các phương án của sáng chế được triển khai trong phần mềm, thì phương pháp được mô tả ở trên có thể được triển khai dưới dạng môđun (quy trình, chức năng, v.v.) để thực hiện chức năng được mô tả ở trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể nằm trong hoặc ngoài bộ xử lý và có thể được ghép nối với bộ xử lý bằng các phương tiện khác nhau mà đã được biết rõ. Bộ xử lý có thể gồm mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tác động nhanh, các thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ

và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nghĩa là, các phương án được mô tả trong sáng chế có thể được triển khai và được thực hiện bởi bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được triển khai và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc con chip. Trong trường hợp này, thông tin hoặc thuật toán cho việc triển khai này có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bên cạnh đó, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong thiết bị truyền/nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực như là truyền thông video, thiết bị phát luồng (streaming) di động, phương tiện lưu trữ, máy ghi hình cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on Demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three Dimensional, 3D), thiết bị video dùng cho các cuộc họp tổ chức qua điện thoại, thiết bị người dùng giao thông (tức là, thiết bị người dùng trên xe, thiết bị người dùng trên máy bay, thiết bị người dùng trên tàu) và thiết bị video y tế, và có thể được dùng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể gồm máy chơi trò chơi, máy đọc phát Blu-ray, tivi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, đầu ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR), và tương tự.

Hơn thế nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được tạo ra trong dạng chương trình mà cần được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện mà có cấu trúc

dữ liệu theo sáng chế thì cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu có thể đọc được bởi hệ thống máy tính được lưu trữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ, có thể bao gồm đĩa Blu-ray (Blu-ray disk, BD), bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang, ví dụ. Hơn thế nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm phương tiện được triển khai trong dạng các sóng mang (tức là, truyền qua Internet). Bên cạnh đó, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa này có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền qua các mạng truyền thông có dây/không dây.

Bên cạnh đó, các phương án theo sáng chế là có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính bởi các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện trên máy tính bởi các phương án theo sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.17 thể hiện ví dụ về hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

Tham khảo đến Fig.17, hệ thống phát luồng nội dung, mà phương án (các phương án) của sáng chế này được áp dụng vào đó, có thể gồm, theo nghĩa rộng, máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác,

khi thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video, v.v. trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà phương án (các phương án) của sáng chế được áp dụng vào đó, và máy chủ phát luồng có thể tạm thời lưu trữ luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là môi trường để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web vận chuyển nó đến máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có tác dụng để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

Máy chủ phát luồng có thể nhận nội dung từ bộ phận lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được nhận từ máy chủ mã hóa, thì nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, thì máy chủ phát luồng có thể lưu trữ luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (Portable Multimedia Player, PMP), bộ điều hướng, PC dạng tấm, các PA dạng bảng, máy tính ultrabook, các thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, bộ hiển thị gắn trên đầu), tivi kỹ thuật số, máy tính để bàn, biên báo kỹ thuật số, và tương tự.

Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được làm hoạt động như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó thì dữ liệu được nhận từ mỗi máy chủ có thể được phân tán.

Mỗi máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được làm hoạt động như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó thì dữ liệu được nhận từ từng máy chủ có thể được phân tán.

Các điểm yêu cầu bảo hộ được mô tả tại đây có thể được tổ hợp theo các cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị của sáng chế có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp. Bên cạnh đó, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị có thể được tổ hợp để được triển khai dưới dạng thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ dạng phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ dạng thiết bị có thể được tổ hợp và được triển khai dưới dạng phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã, phương pháp bao gồm các bước:

nhận thông tin hình ảnh gồm các tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS) và thông tin ID cho các APS thông qua luồng bit;

tạo ra các mẫu được tái tạo của khối hiện tại dựa trên thông tin hình ảnh;

thực hiện quy trình tạo lại hình dạng cho các mẫu được tái tạo; và

thực hiện quy trình lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filtering, ALF) trên các mẫu được tái tạo,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS),

trong đó SPS gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép hay không và cờ được cho phép ALF thứ nhất chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không,

trong đó quy trình tạo lại hình dạng gồm quy trình để dẫn xuất giá trị của các mẫu được tái tạo được ánh xạ dựa trên chỉ số ánh xạ và giá trị của mẫu được tái tạo của khối hiện tại,

trong đó các APS gồm APS thứ nhất gồm dữ liệu tạo lại hình dạng và APS thứ hai gồm dữ liệu ALF,

trong đó thông tin ID cho các APS gồm thông tin ID cho APS thứ nhất và thông tin ID cho APS thứ hai,

trong đó dữ liệu tạo lại hình dạng được dẫn xuất dựa trên thông tin ID cho APS thứ nhất,

trong đó chỉ số ánh xạ được dẫn xuất dựa trên dữ liệu tạo lại hình dạng,

trong đó dữ liệu ALF được dẫn xuất dựa trên thông tin ID cho APS thứ hai,

trong đó quy trình ALF gồm quy trình để dẫn xuất các hệ số lọc ALF dựa trên dữ liệu ALF, và

trong đó thông tin ID cho APS thứ hai là khác với thông tin ID cho APS thứ nhất.

2. Phương pháp mã hoá hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hoá, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra các mẫu được tái tạo của khối hiện tại trong ảnh hiện tại;

tạo ra thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng cho các mẫu được tái tạo;

tạo ra thông tin liên quan đến việc lọc vòng thích ứng (ALF) cho các mẫu được tái tạo; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc tạo ra các mẫu được tái tạo, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng và thông tin liên quan đến ALF,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS),

trong đó SPS gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép hay không và cờ được cho phép ALF thứ nhất chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không,

trong đó thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng gồm tập hợp thông số thích ứng (APS) thứ nhất gồm dữ liệu tạo lại hình dạng và thông tin ID cho APS thứ nhất,

trong đó dữ liệu tạo lại hình dạng gồm thông tin để dẫn xuất chỉ số ánh xạ liên quan đến mối quan hệ ánh xạ giữa các giá trị của các mẫu được tái tạo của khối hiện tại,

trong đó thông tin liên quan đến ALF gồm APS thứ hai gồm dữ liệu ALF và thông tin ID cho APS thứ hai,

trong đó dữ liệu ALF gồm thông tin để dẫn xuất các hệ số lọc ALF, và

trong đó thông tin ID cho APS thứ hai là khác với thông tin ID cho APS thứ nhất.

3. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp, lưu trữ luồng bit của thông tin hình ảnh được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra các mẫu được tái tạo của khối hiện tại trong ảnh hiện tại;

tạo ra thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng cho các mẫu được tái tạo;

tạo ra thông tin liên quan đến việc lọc vòng thích ứng (ALF) cho các mẫu được tái tạo; và

mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin về việc tạo ra các mẫu được tái tạo, thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng và thông tin liên quan đến ALF,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS),

trong đó SPS gồm cờ được cho phép tạo lại hình dạng thứ nhất chỉ ra việc liệu việc tạo lại hình dạng có được cho phép hay không và cờ được cho phép ALF thứ nhất chỉ ra việc liệu ALF có được cho phép hay không,

trong đó thông tin liên quan đến việc tạo lại hình dạng gồm tập hợp thông số thích ứng (APS) thứ nhất gồm dữ liệu tạo lại hình dạng và thông tin ID cho APS thứ nhất,

trong đó dữ liệu tạo lại hình dạng gồm thông tin để dẫn xuất chỉ số ánh xạ liên quan đến mối quan hệ ánh xạ giữa các giá trị của các mẫu được tái tạo của khối hiện tại,

trong đó thông tin liên quan đến ALF gồm APS thứ hai gồm dữ liệu ALF và thông tin ID cho APS thứ hai,

trong đó dữ liệu ALF gồm thông tin để dẫn xuất các hệ số lọc ALF, và

trong đó thông tin ID cho APS thứ hai là khác với thông tin ID cho APS thứ nhất.

FIG. 1

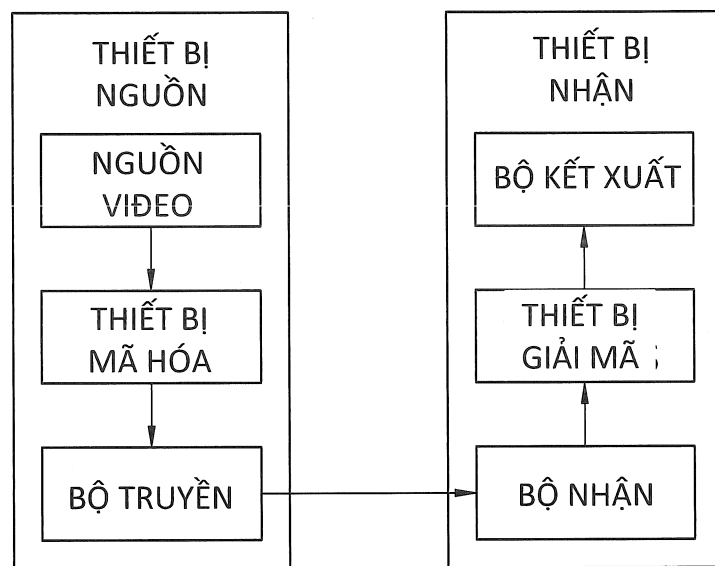


FIG. 2

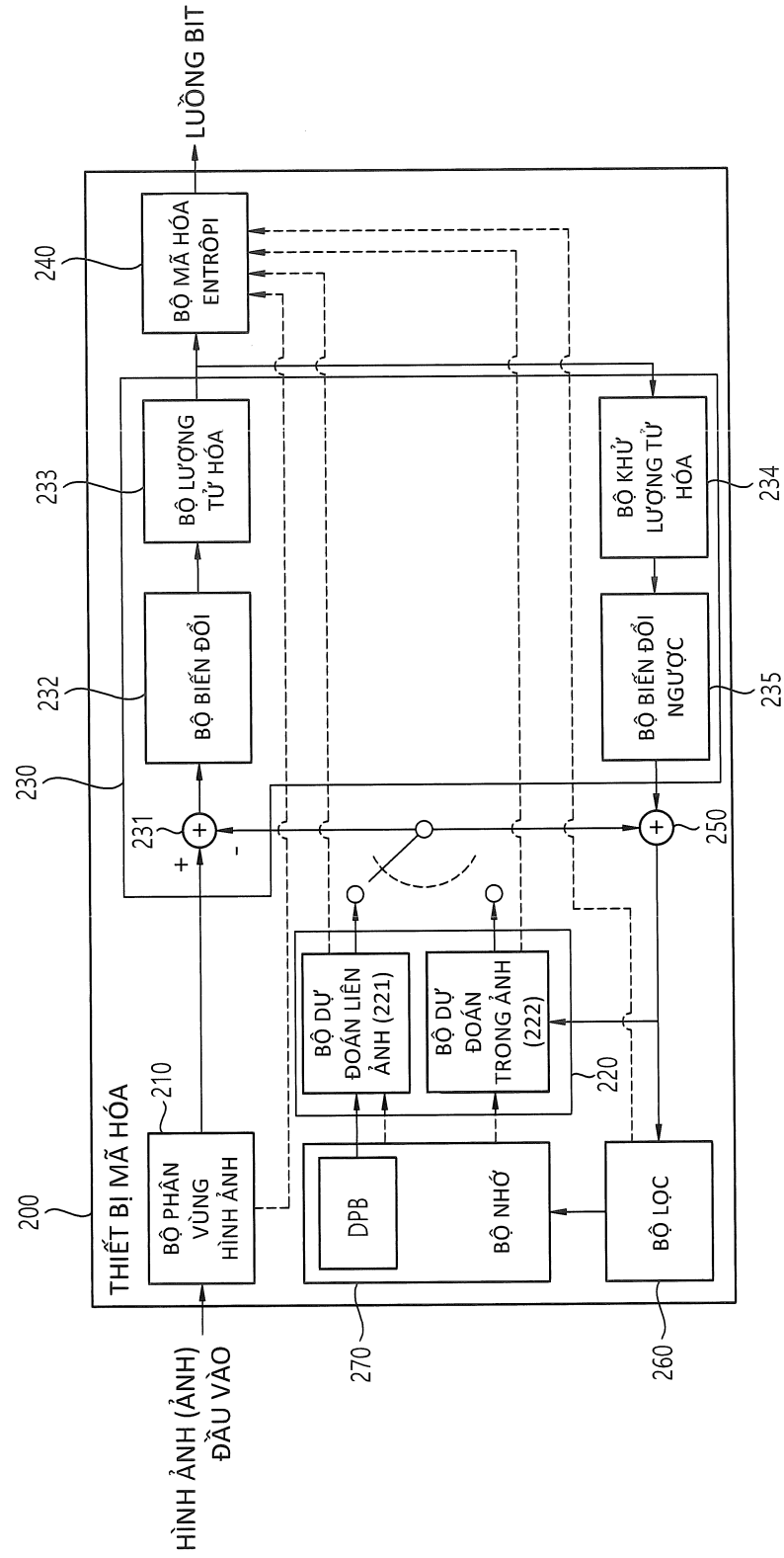


FIG. 3

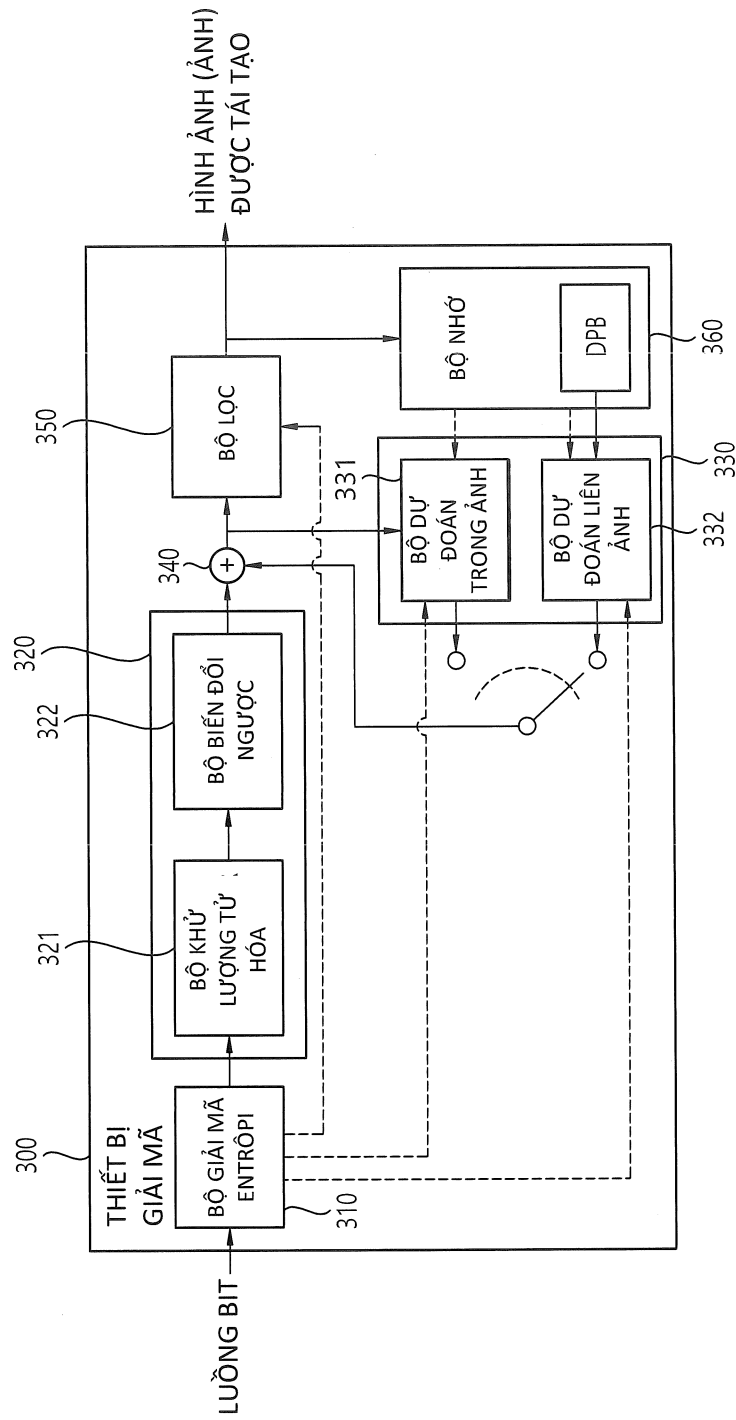


FIG. 4

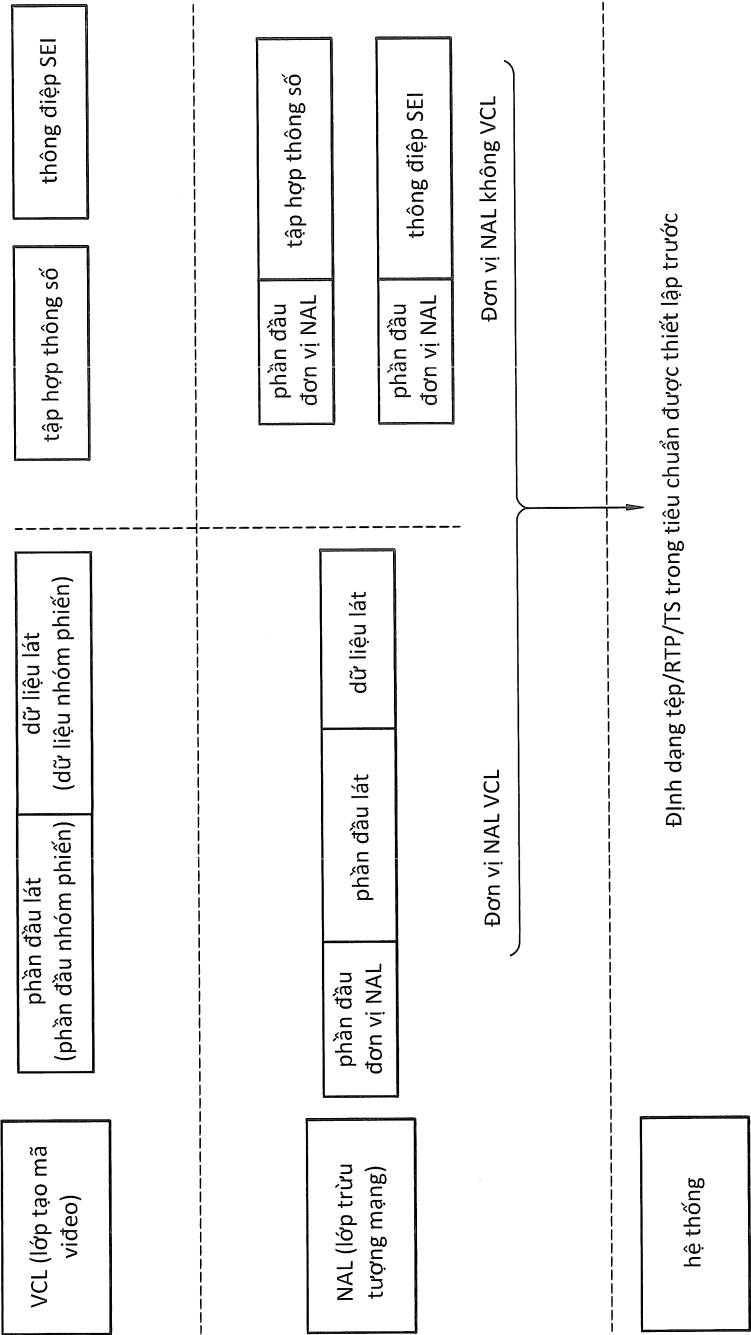


FIG. 5

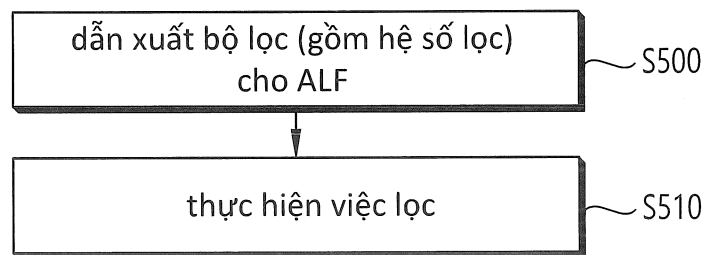


FIG. 6A

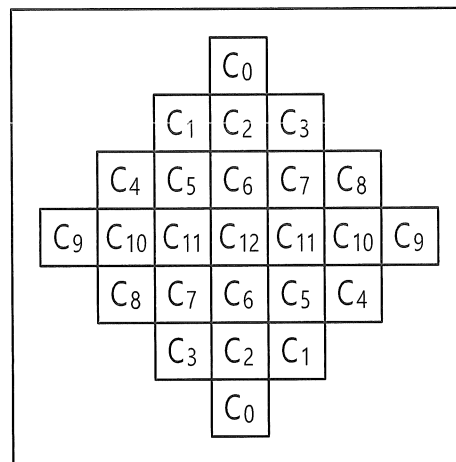


FIG. 6B

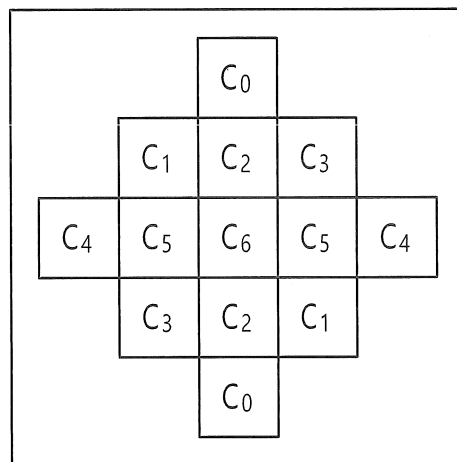


FIG. 7

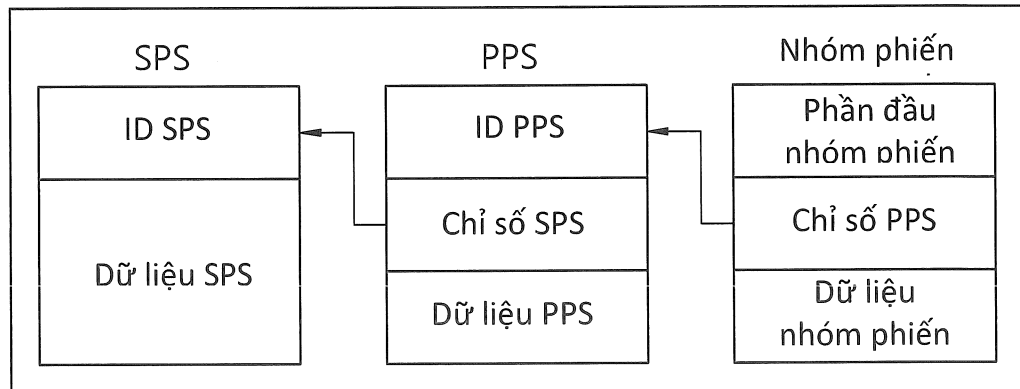


FIG. 8

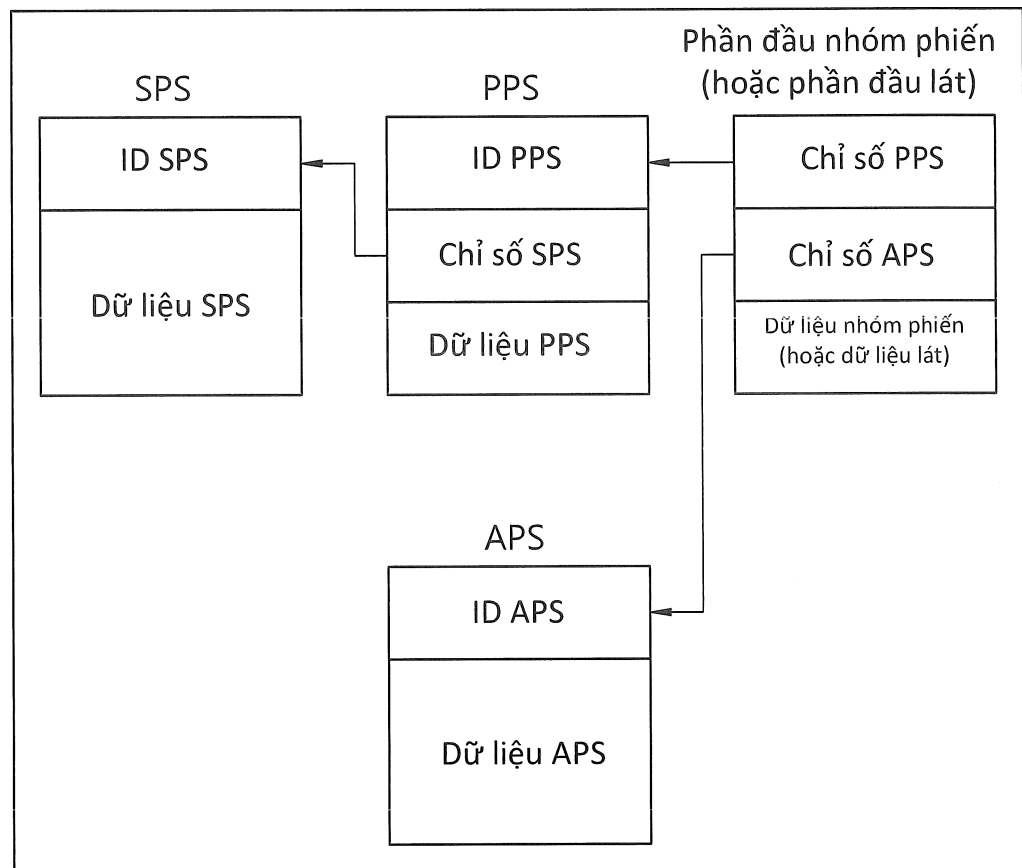


FIG. 9

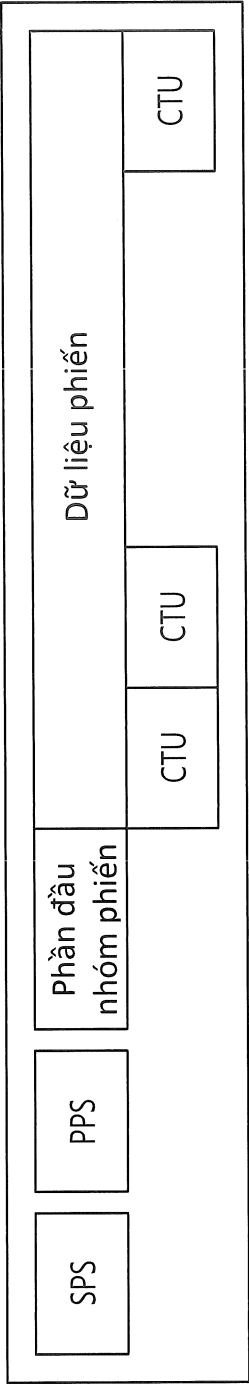


FIG. 10

1000

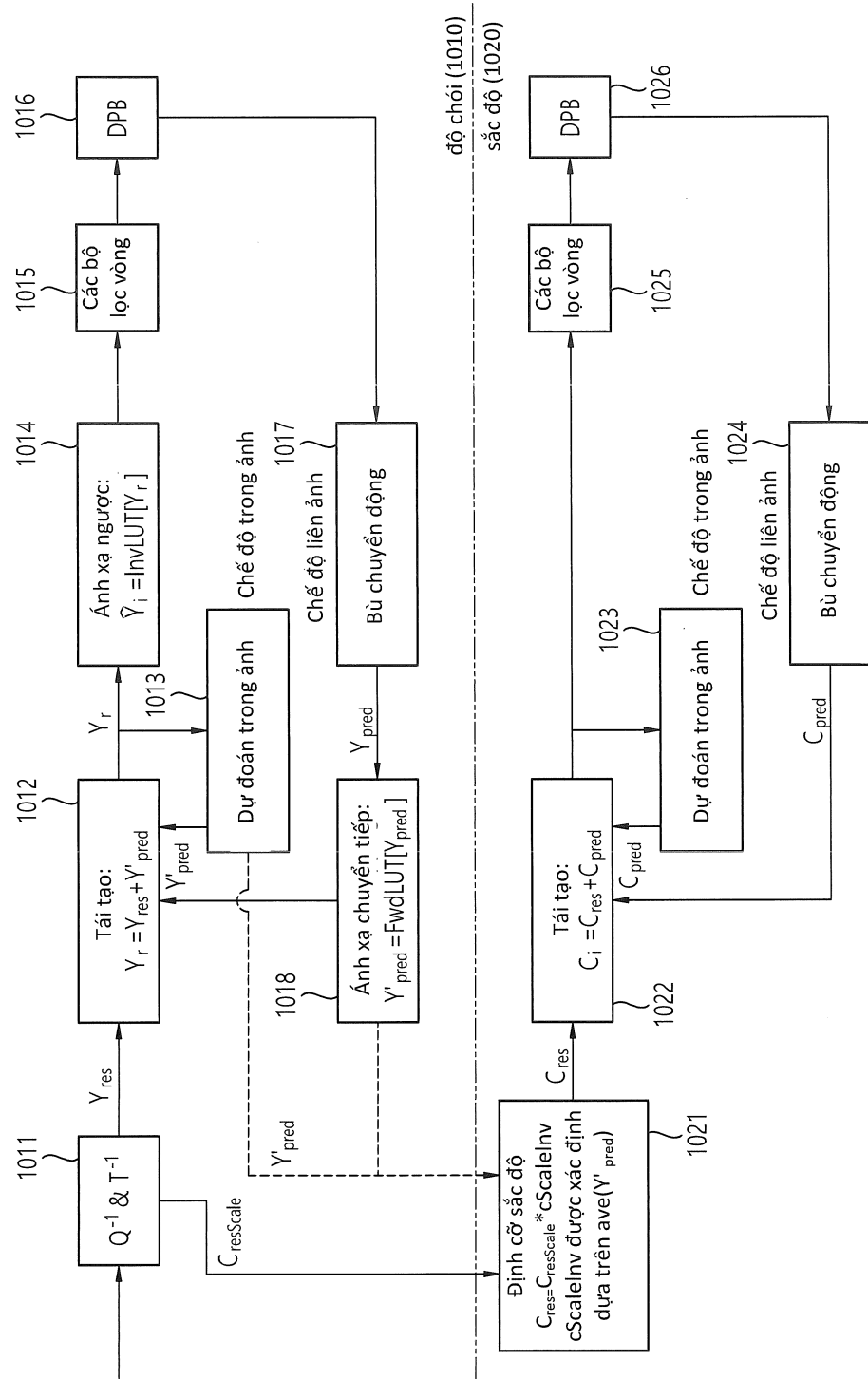


FIG. 11

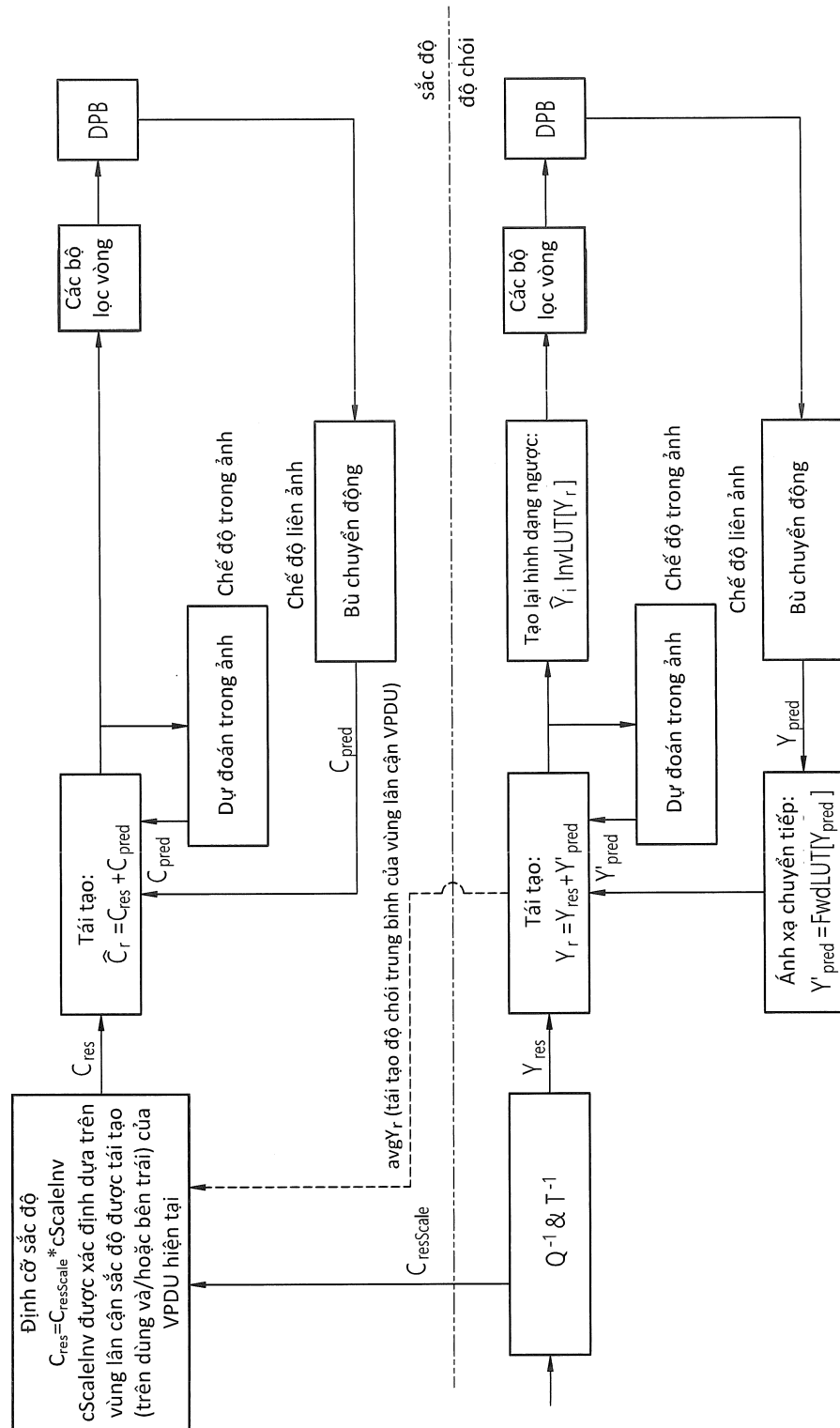


FIG. 12

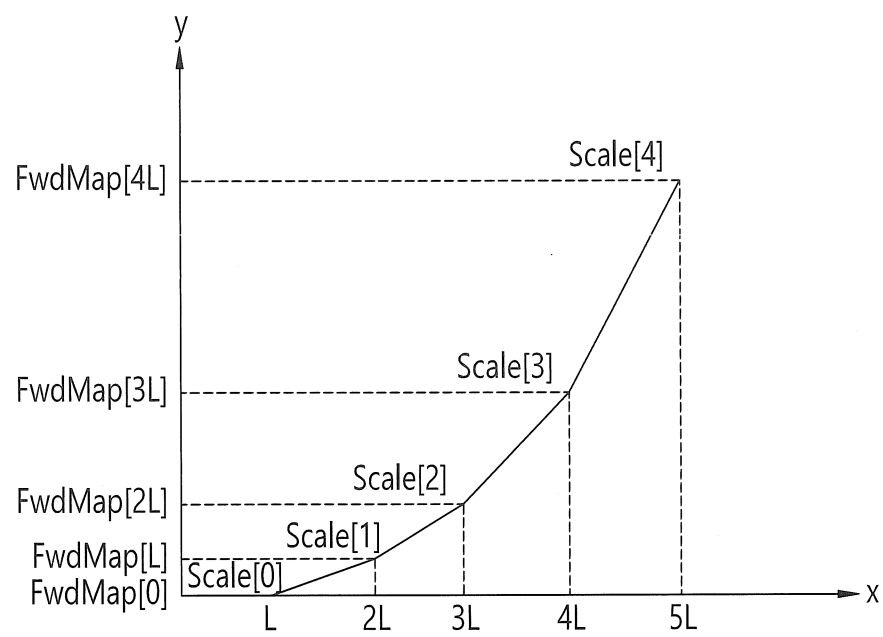


FIG. 13

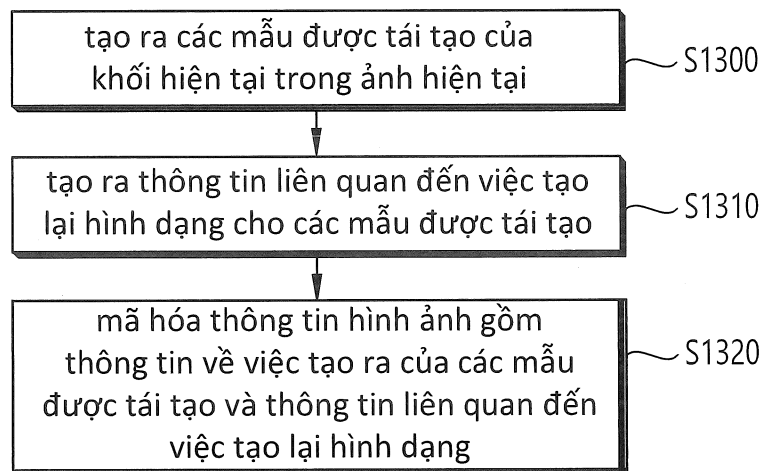
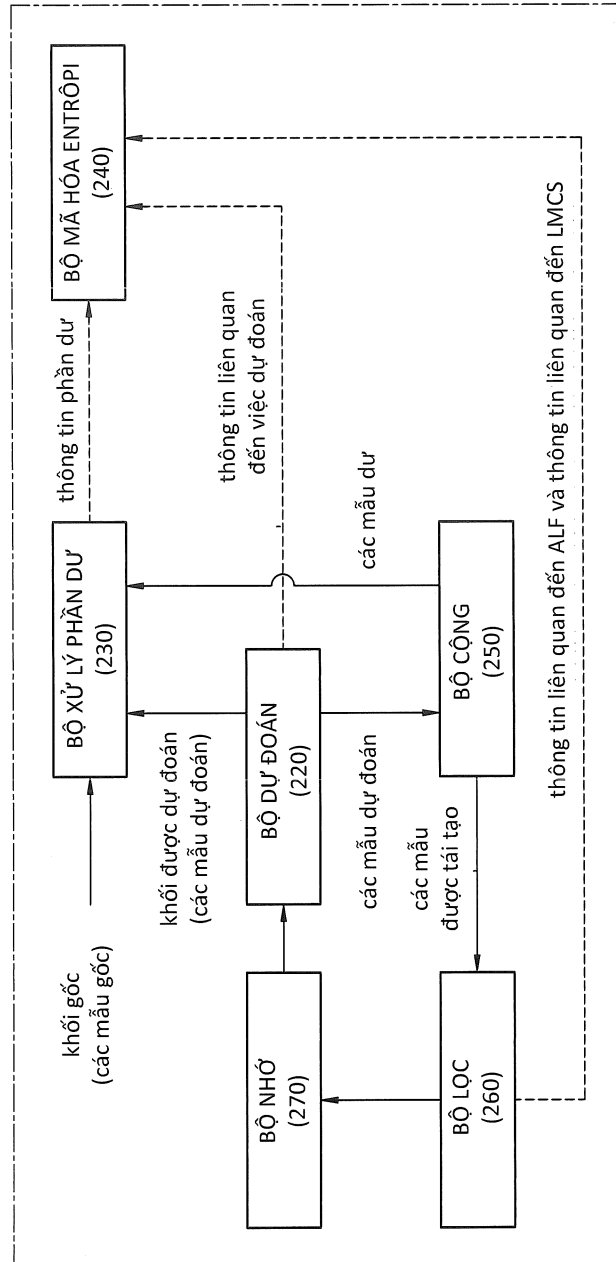


FIG. 14



THIẾT BỊ GIẢI MÃ (200)

FIG. 15

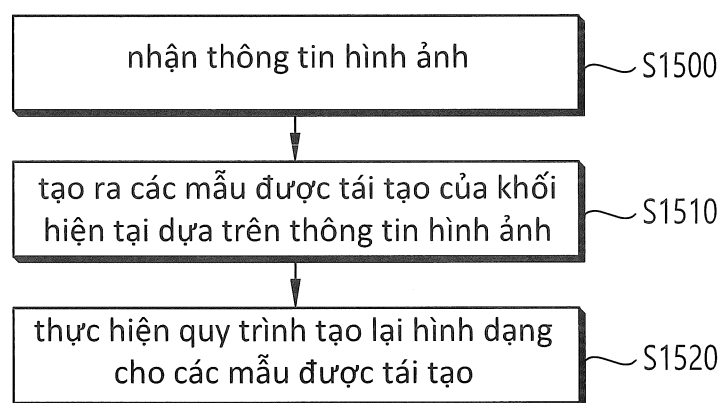


FIG. 16

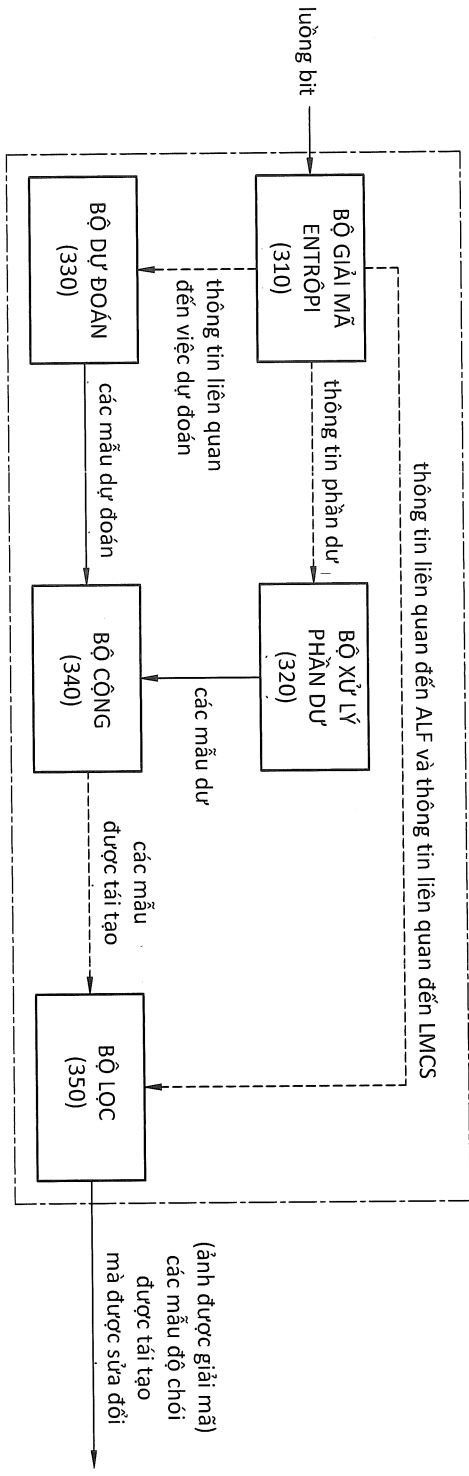


FIG. 17

