



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

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

(11)



1-0042341

(51)<sup>2020.01</sup> H04N 19/30; H04N 19/117; H04N 19/132; H04N 19/82; H04N 19/70; H04N 19/105; H04N 19/186 (13) B

(21) 1-2021-06243

(22) 06/03/2020

(86) PCT/KR2020/003165 06/03/2020

(87) WO 2020/180143 10/09/2020

(30) 62/815,350 07/03/2019 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/01/2022 406

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea

(72) KIM, Seunghwan (KR); PALURI, Seethal (IN).

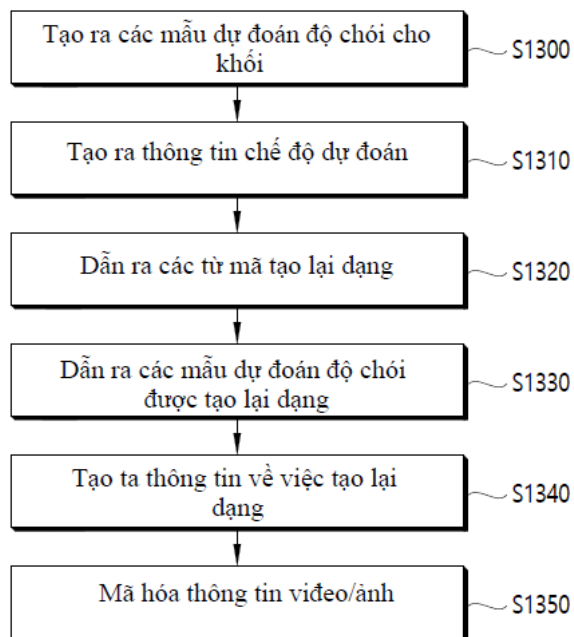
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ SỐ CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06243

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh, phương pháp mã hóa ảnh, và phương tiện lưu trữ số có thể đọc được bởi máy tính. Theo sáng chế, dữ liệu bộ tạo lại dạng và/hoặc các thông số ALF có thể được báo hiệu từ tập hợp thông số trên cơ sở của thông tin loại, mà cho phép việc giảm lượng dữ liệu được báo hiệu để tạo mã video/ảnh và tăng hiệu quả tạo mã.

FIG. 13



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến việc tạo mã ảnh hoặc video dựa vào việc ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Gần đây, nhu cầu đối với độ phân giải cao, ảnh/video chất lượng cao chẳng hạn như 4K hoặc 8K hoặc ảnh/video độ phân giải siêu cao (ultra high definition, viết tắt là UHD) cao hơn đã tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu ảnh/video có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc các bit được truyền tăng liên quan đến dữ liệu ảnh/video hiện thời, và vì vậy, việc truyền dữ liệu ảnh nhờ sử dụng phương tiện chẳng hạn như đường độ rộng dải nối dây/không dây hiện thời hoặc phương tiện lưu trữ hiện thời hoặc việc lưu trữ dữ liệu ảnh/video nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ hiện thời tăng chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

Ngoài ra, sự quan tâm và nhu cầu về các phương tiện nhúng chẳng hạn như nội dung hoặc các ảnh toàn ký thực tế ảo (virtual reality, viết tắt là VR) và thực tế nhân tạo (artificial reality, viết tắt là AR) gần đây đã tăng lên và việc phát sóng cho ảnh/video có các đặc tính khác với các ảnh thực tế chẳng hạn như các ảnh trò chơi đã tăng lên.

Theo đó, công nghệ nén ảnh/video hiệu quả cao được yêu cầu để nén, truyền, lưu trữ, và tái tạo một cách hữu hiệu thông tin về độ phân giải cao, ảnh/video chất lượng cao có các đặc tính khác nhau như được nêu trên.

Ngoài ra, có cuộc thảo luận về các kỹ thuật chẳng hạn như việc ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, viết tắt là LMCS) và lọc vòng lặp thích nghi (adaptive loop filtering, viết tắt là ALF) để nâng cao hiệu quả nén và làm tăng chất lượng thấy được khách quan/chủ quan. Để áp dụng một cách hữu hiệu các kỹ thuật này, có nhu cầu đối với phương pháp báo hiệu một cách hữu hiệu thông tin liên quan.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo phương án của sáng chế, máy và phương pháp để làm tăng hiệu quả tạo mã ảnh được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy và phương pháp áp dụng việc lọc hữu hiệu được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy và phương pháp áp dụng LCMS hữu hiệu được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy và phương pháp để báo hiệu phân cấp thông tin liên quan đến ALF được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy và phương pháp để báo hiệu phân cấp thông tin liên quan đến LMCS được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu LMCS có thể được báo hiệu qua APS từ tập hợp thông số dựa vào thông tin loại, và thông tin APS ID xác định ID của APS được tham chiếu có thể được báo hiệu qua thông tin đoạn đầu (đoạn đầu nhóm miếng, đoạn đầu hình ảnh hoặc đoạn đầu lát).

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu ALF có thể được báo hiệu có điều kiện qua APS, và thông tin APS ID xác định ID của APS được tham chiếu có thể được báo hiệu qua thông tin đoạn đầu (đoạn đầu nhóm miếng, đoạn đầu hình ảnh hoặc đoạn đầu lát).

Theo phương án của sáng chế, APS (và/hoặc ID của nó) dùng cho việc dẫn ra của dữ liệu ALF có thể khác với APS (và/hoặc ID của nó) dùng cho việc dẫn ra của dữ liệu bộ tạo lại dạng (dữ liệu LMCS).

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã video/ảnh được thực hiện bởi máy giải mã được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy giải mã để thực hiện việc giải mã video/ảnh được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp mã hóa video/ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa được đề xuất.

Theo phương án của sáng chế, máy mã hóa để thực hiện video/ảnh mã hóa được đề xuất.

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

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất phương tiện lưu trữ số có thể đọc được bởi máy tính trong đó thông tin được mã hóa hoặc thông tin video/ảnh được mã hóa, khiến thực hiện phương pháp giải mã video/ảnh được bộc lộ trong ít nhất một trong số các phương án của sáng chế bởi máy giải mã, được lưu trữ.

**Hiệu quả có lợi của sáng chế**

Theo phương án của sáng chế, hiệu quả nén ảnh/video tổng thể có thể được nâng cao.

Theo phương án của sáng chế, chất lượng thấy được khách quan/chủ quan có thể được nâng cao qua việc lọc hữu hiệu.

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

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

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

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

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

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy mã hóa video/ảnh trong đó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy giải mã video/ảnh trong đó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

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

Fig.5 là lưu đồ minh họa giản lược ví dụ về quy trình ALF.

Fig.6 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 ALF.

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

Fig.9 minh họa 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 phương án khác của sáng chế.

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

Fig.13 và Fig.14 thể hiện giản lược ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh và các bộ phận liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Fig.15 và Fig.16 thể hiện giản lược ví dụ về phương pháp giải mã ảnh/video và các bộ phận liên quan theo phương án của sáng chế.

Fig.17 thể hiện ví dụ về hệ thống tạo dòng nội dung trong đó các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được áp dụng.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế có thể được điều chỉnh dưới các dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của chúng sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ để mô tả các phương án cụ thể, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Cách diễn đạt số ít bao gồm cách diễn đạt số nhiều, miễn là được đọc một cách rõ ràng khác. Các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm” và “có” nhằm chỉ báo rằng các dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận, hoặc các sự kết hợp của chúng được sử dụng trong phần mô tả sau đây tồn tại và vì vậy cần hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận khác hoặc các sự kết hợp của chúng không được loại trừ.

Trong khi đó, mỗi cấu hình trên các hình vẽ được mô tả theo sáng chế được thể hiện một cách độc lập nhằm thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc trưng khác nhau, và không nghĩa là mỗi cấu hình được thực hiện như phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều bộ phận trong số mỗi bộ phận có thể được kết hợp để tạo nên một bộ phận, hoặc một bộ phận có thể được chia thành các bộ phận. Các phương án trong đó mỗi bộ phận được tích hợp và/hoặc được tách riêng cũng được bao gồm trong phạm vi bộc lộ của sáng chế.

Dưới đây, các ví dụ về phương án hiện tại sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để chỉ báo các thành phần giống nhau trên các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau trên các thành phần tương tự sẽ được bỏ qua.

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

Dựa vào Fig.1, hệ thống tạo mã video/ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị thu). Thiết bị nguồn có thể truyền dữ liệu hoặc thông tin video/ảnh được mã hóa tới thiết bị thu qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tệp hoặc tạo dòng.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, máy mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị thu có thể bao gồm bộ thu, máy giải mã, và bộ kết xuất. Máy mã hóa có thể được gọi là máy mã hóa video/ảnh, và máy giải mã có thể được gọi là máy giải mã video/ảnh. Bộ truyền có thể được bao gồm trong máy mã hóa. Bộ thu có thể được bao gồm trong máy giải mã. Bộ kết xuất có thể bao gồm màn hình, và màn hình có thể được tạo cấu hình là thiết bị riêng biệt hoặc bộ phận bên ngoài.

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

minh, và có thể tạo ra (kiểu điện tử) video/các ảnh. Ví dụ, video/ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Máy mã hóa có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Máy mã hóa có thể thực hiện hàng loạt các thủ tục chẳng hạn như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén và tạo mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Bộ truyền có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu ảnh/ảnh được tạo mã được đưa ra dưới dạng dòng bit tới bộ thu của thiết bị thu qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tệp hoặc tạo dòng. Phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể bao gồm thành phần để tạo ra tệp phương tiện qua định dạng tệp định trước và có thể bao gồm thành phần dùng cho việc truyền qua mạng truyền thông/phát rộng. Bộ thu có thể thu/trích dòng bit và truyền dòng bit thu được tới máy giải mã.

Máy giải mã có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện hàng loạt các thủ tục chẳng hạn như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với thao tác của máy mã hóa.

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

Sáng chế đề cập đến việc tạo mã video/ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được áp dụng tới phương pháp được bộc lộ trong chuẩn tạo mã video đa năng (versatile video coding, viết tắt là VVC), chuẩn tạo mã video thiết yếu (essential video coding, viết tắt là EVC), chuẩn video AOMedia (AOMedia Video 1, viết tắt là AV1), thế hệ thứ hai của chuẩn tạo mã video audio (2nd generation of audio video coding standard, viết tắt là AVS2) hoặc chuẩn tạo mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267, H.268, hoặc tương tự).

Sáng chế gợi ý các phương án khác nhau của việc tạo mã video/ảnh, và các phương án nêu trên cũng có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được quy định theo cách khác.

Theo sáng chế, video có thể đề cập đến hàng loạt các ảnh theo thời gian. Hình ảnh nói chung đề cập đến bộ phận biểu diễn một ảnh trong khung thời gian cụ thể, và lát/miếng đề cập đến bộ phận cấu thành một phần của hình ảnh xét về việc tạo mã. Lát/miếng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU). Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lát/nhiều miếng. Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm miếng. Một nhóm miếng có thể bao gồm một hoặc nhiều miếng. Mảnh có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU mà không có miếng trong hình ảnh. Miếng có thể được phân chia thành nhiều mảnh, mỗi trong số chúng có thể được cấu trúc với một hoặc nhiều hàng CTU nằm trong miếng. Miếng mà không được phân chia thành nhiều mảnh cũng có thể được đề cập đến là mảnh. Việc quét mảnh có thể biểu diễn thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia hình ảnh, trong đó các CTU có thể được xếp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU nằm trong mảnh, và các mảnh mà không có miếng có thể được xếp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các mảnh của miếng, và các miếng trong hình ảnh có thể được xếp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các miếng của hình ảnh. Miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột miếng cụ thể và hàng miếng cụ thể trong hình ảnh. Cột miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao bằng độ cao của hình ảnh và độ rộng được quy định bởi các thành phần cú pháp trong tập hợp thông số hình ảnh. Hàng miếng là vùng hình chữ nhật của các CTU có độ cao được quy định bởi các thành phần cú pháp trong tập hợp thông số hình ảnh và độ rộng bằng độ rộng của hình ảnh. Việc quét miếng là thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU phân chia hình ảnh trong đó các CTU được xếp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong miếng trong khi các miếng trong hình ảnh được xếp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các miếng của hình ảnh. Lát bao gồm số nguyên của các mảnh của hình ảnh mà có thể được chứa dành riêng trong bộ phận NAL đơn. Lát có thể bao gồm hoặc số các miếng hoàn chỉnh hoặc chỉ chuỗi liên tiếp

của các mảnh hoàn chỉnh của một miếng. Theo sáng chế, nhóm miếng và lát có thể được sử dụng thay cho nhau. Ví dụ, theo sáng chế, nhóm miếng/đoạn đầu nhóm miếng có thể được đề cập đến là lát/đoạn đầu lát.

Trong khi đó, một hình ảnh có thể được chia thành hai hoặc nhiều hình ảnh con. Hình ảnh con có thể là vùng hình chữ nhật của một hoặc nhiều lát nằm trong hình ảnh.

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

Bộ phận có thể biểu diễn bộ phận xử lý ảnh cơ bản. Bộ phận có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan đến vùng. Một bộ phận có thể bao gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ, cb, cr). Bộ phận có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối  $M \times N$  có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc mảng) của các hệ số biến đổi của  $M$  cột và  $N$  hàng. Theo cách khác, mẫu có thể nghĩa là trị số điểm ảnh trong miền không gian, và khi trị số điểm ảnh như vậy được biến đổi tới miền tần số, nó có thể nghĩa là hệ số biến đổi trong miền tần số.

Theo sáng chế, “A hoặc B” có thể nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B” hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, “A hoặc B” theo sáng chế có thể được diễn dịch là “A và/hoặc B”. Ví dụ, theo sáng chế “A, B hoặc C (A, B hoặc C)” nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “sự kết hợp bất kỳ của A, B và C”.

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

Theo sáng chế, “ít nhất một trong số A và B” có thể nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B” hoặc “cả A và B”. Ngoài ra, theo sáng chế, cách diễn đạt “ít nhất một trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một trong số A và/hoặc B” có thể được diễn dịch giống như “ít nhất một trong số A và B”.

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

Ngoài ra, dấu ngoặc đơn được sử dụng theo sáng chế có thể nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, khi “dự đoán (dự đoán bên trong)” được chỉ báo, “dự đoán bên trong” có thể được đề xuất theo ví dụ về “dự đoán”. Nói cách khác, “dự đoán” theo sáng chế không được giới hạn ở “dự đoán bên trong”, và “dự đoán bên trong” có thể được đề xuất theo ví dụ về “dự đoán”. Ngoài ra, thậm chí khi “dự đoán (nghĩa là, dự đoán bên trong)” được chỉ báo, “dự đoán bên trong” có thể được đề xuất theo ví dụ về “dự đoán”.

Các dấu hiệu kỹ thuật mà được mô tả riêng trên một hình vẽ theo sáng chế có thể được thực hiện riêng hoặc đồng thời.

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy mã hóa video/ảnh trong đó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng. Dưới đây, những gì được đề cập đến là máy mã hóa video có thể bao gồm máy mã hóa ảnh.

Dựa vào Fig.2, máy mã hóa 200 bao gồm bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, và bộ mã hóa entropi 240, bộ bổ sung 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ dự đoán liên kết 221 và bộ dự đoán bên trong 222. Bộ xử lý dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý dư 230 còn có thể bao gồm bộ trừ 231. Bộ bổ sung 250 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ bổ sung 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bởi ít nhất một bộ phận phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm

bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, viết tắt là DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Bộ phận phần cứng còn có thể bao gồm bộ nhớ 270 là bộ phận bên trong/bên ngoài.

Bộ phận chia ảnh 210 có thể phân chia ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được đưa vào tới máy mã hóa 200 thành một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là bộ phận tạo mã (coding unit, viết tắt là CU). Trong trường hợp này, bộ phận tạo mã có thể được phân chia đệ quy theo cấu trúc cây tam phân cây nhị phân cây tứ phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, viết tắt là QTBTNT) từ bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU) hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất (largest coding unit, viết tắt là LCU). Ví dụ, một bộ phận tạo mã có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa vào cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc bậc ba. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân đầu tiên có thể được áp dụng và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc bậc ba có thể được áp dụng sau đó. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân đầu tiên có thể được áp dụng. Thủ tục tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa vào bộ phận tạo mã cuối cùng mà không còn được phân chia nữa. Trong trường hợp này, bộ phận tạo mã lớn nhất có thể được sử dụng như bộ phận tạo mã cuối cùng dựa vào hiệu quả tạo mã theo các đặc tính ảnh, hoặc nếu cần thiết, bộ phận tạo mã có thể được phân chia đệ quy thành các bộ phận tạo mã có độ sâu sâu hơn và bộ phận tạo mã có kích thước tốt nhất có thể được sử dụng như bộ phận tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái cấu trúc, mà sẽ được mô tả dưới đây. Theo ví dụ khác, bộ xử lý còn có thể bao gồm bộ phận dự đoán (prediction unit, viết tắt là PU) hoặc bộ phận biến đổi (transform unit, viết tắt là TU). Trong trường hợp này, bộ phận dự đoán và bộ phận biến đổi có thể được tách hoặc được phân chia từ bộ phận tạo mã cuối cùng nêu trên. Bộ phận dự đoán có thể là bộ phận của mẫu dự đoán, và bộ phận biến đổi có thể là bộ phận để dẫn ra hệ số biến đổi và/hoặc bộ phận để dẫn ra tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Bộ phận có thể được sử dụng thay thế cho nhau với các thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc vùng 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 bao gồm M cột và N hàng. Mẫu nói chung có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc trị số của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc biểu diễn chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng là thuật ngữ tương ứng với một hình ảnh (hoặc ảnh) cho điểm ảnh (pixel) hoặc điểm ảnh (pel).

Trong máy mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán liên kết 221 hoặc bộ dự đoán bên trong 222 được trừ từ tín hiệu 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 tới bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, bộ phận để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) từ tín hiệu 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 để được xử lý (dưới đây, được đề cập đến là khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hoặc CU hay không. Như được mô tả dưới đây trong phần mô tả về mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, chẳng hạn như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra tới bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Bộ dự đoán bên trong 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu ưu tiên có thể được bố trí trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được bố trí cách xa nhau theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ không định hướng và các chế độ định hướng. Chế độ không định hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ hai chiều. Chế độ định hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng theo mức chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây chỉ là ví dụ, ít hơn hoặc nhiều hơn chế độ dự đoán định hướng có thể được

sử dụng tùy thuộc vào việc thiết đặt. Bộ dự đoán bên trong 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng tới khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng tới khối lân cận.

Bộ dự đoán liên kết 221 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các bộ phận của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin hướng dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v..). Trong trường hợp dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp xếp, CU được sắp xếp (co-located CU, viết tắt là colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh được sắp xếp (collocated picture, viết tắt là colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên kết 221 có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên thông tin chuyển động dựa vào các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào 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 kết 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Ở chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, viết tắt là MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng như bộ dự đoán vector chuyển động và vector

chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu độ chênh lệch vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa vào các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không những áp dụng việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết vào việc dự đoán một khối mà còn đồng thời áp dụng cả việc dự đoán bên trong và việc dự đoán liên kết. Đây có thể được gọi là việc dự đoán bên trong và liên kết được kết hợp (combined inter and intra prediction, viết tắt là CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa vào chế độ dự đoán bản sao khối bên trong (intra block copy, viết tắt là 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 tạo mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (screen content coding, viết tắt là SCC). IBC thực hiện một cách cơ bản việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự việc dự đoán liên kết trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong hình ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên kết được mô tả theo sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xét đến theo ví dụ về việc tạo mã bên trong hoặc dự đoán bên trong. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa vào thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên kết 221 và/hoặc bộ dự đoán bên trong 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc 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 tới tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số biến đổi côsin rời rạc (discrete cosine transform, viết tắt là DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST), biến đổi karhunen-loève (karhunen-loève transform, viết tắt là KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (graph-based transform, viết tắt là GBT), hoặc biến đổi phi tuyến tính có điều kiện (conditionally non-linear transform, viết tắt là CNT). Ở đây, GBT nghĩa là việc biến đổi được thu nhận từ đồ thị khi thông tin mối tương quan giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT

đề cập đến việc biến đổi được tạo ra dựa vào tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái cấu trúc trước đó. Ngoài ra, quy trình biến đổi có thể được áp dụng tới các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng tới các khối có kích thước có thể thay đổi khác ngoài hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới 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 đưa ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được đề cập đến là thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khỏi thành dạng vectơ một chiều dựa vào thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa vào các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới 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 chẳng hạn như, ví dụ, Golomb theo cấp số nhân, tạo mã độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), tạo mã thuật toán nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái cấu trúc video/ảnh khác ngoài các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các trị số của các thành phần cú pháp, v.v..) cùng nhau hoặc một cách tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các bộ phận của các NAL (network abstraction layer – lớp trừu tượng mạng) dưới dạng dòng bit. Thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích nghi (adaptation parameter set, viết tắt là APS), tập hợp thông số hình ảnh (picture parameter set, viết tắt là PPS), tập hợp thông số chuỗi (sequence parameter set, viết tắt là SPS), hoặc tập hợp thông số video (video parameter set, viết tắt là VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin ràng buộc chung. Theo sáng chế, thông tin và/hoặc các thành phần cú pháp được truyền/được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã có thể được bao gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/ảnh

có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa nêu trên và được bao gồm trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số. Mạng có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau chẳng hạn như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được đưa ra từ bộ mã hóa entrôpi 240 và/hoặc bộ phận lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của máy mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể được bao gồm trong bộ mã hóa entrôpi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được đưa 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 cấu trúc bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược tới các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ bổ sung 250 bổ sung tín hiệu dư được tái cấu trúc vào tín hiệu dự đoán được đưa ra từ bộ dự đoán liên kết 221 hoặc bộ dự đoán bên trong 222 để tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc (hình ảnh được tái cấu trúc, khối được tái cấu trúc, mảng mẫu được tái cấu trúc). Nếu không có phần dư cho khối được xử lý, chẳng hạn như trường hợp trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái cấu trúc. Bộ bổ sung 250 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Tín hiệu được tái cấu trúc được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán bên trong của khối tiếp theo để được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên kết của hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong suốt thời gian mã hóa hình ảnh và/hoặc tái cấu trúc.

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc tới tín hiệu được tái cấu trúc. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau tới hình ảnh được tái cấu trúc và lưu trữ hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh trong bộ nhớ

270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, việc lọc tách khối, dịch vị thích nghi mẫu, bộ lọc vòng lặp thích nghi, bộ lọc hai chiều, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc lọc và truyền thông tin được tạo ra tới bộ mã hóa entropi 240 như được mô tả dưới đây trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 240 và được đưa ra dưới dạng dòng bit.

Hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh được truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 221. Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng qua máy mã hóa, sự không phù hợp dự đoán giữa máy mã hóa 200 và máy giải mã 300 có thể được tránh khỏi và hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ 270 DPB có thể lưu trữ hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh cho việc sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái cấu trúc rồi. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền tới bộ dự đoán liên kết 221 và được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái cấu trúc của các khối được tái cấu trúc trong hình ảnh hiện tại và có thể chuyển đổi các mẫu được tái cấu trúc tới bộ dự đoán bên trong 222.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa cấu hình của máy giải mã video/ảnh trong đó (các) phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Dựa vào Fig.3, máy giải mã 300 có thể bao gồm bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ bổ sung 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể bao gồm bộ dự đoán liên kết 331 và bộ dự đoán bên trong 332. Bộ xử lý dư 320 có thể bao gồm bộ giải lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý dư 320, bộ dự đoán 330, bộ bổ sung 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu

hình bởi bộ phận phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu trúc bởi phương tiện lưu trữ số. Bộ phận phần cứng còn có thể bao gồm bộ nhớ 360 là bộ phận bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video/ảnh được đưa vào, máy giải mã 300 có thể tái cấu trúc ảnh tương ứng với quy trình xử lý trong đó thông tin video/ảnh được xử lý trong máy mã hóa trên Fig.2. Ví dụ, máy giải mã 300 có thể dẫn ra các bộ phận/các khối dựa vào thông tin liên quan đến phần chia khối được thu nhận từ dòng bit. Máy giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong máy mã hóa. Vì vậy, bộ xử lý của việc giải mã có thể là bộ phận tạo mã, ví dụ, và bộ phận tạo mã có thể được phân chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây bậc ba từ bộ phận cây tạo mã hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều bộ phận biến đổi có thể được dẫn ra từ bộ phận tạo mã. Tín hiệu ảnh được tái cấu trúc được giải mã và được đưa ra qua máy giải mã 300 có thể được tái tạo qua máy tái tạo.

Máy giải mã 300 có thể thu tín hiệu được đưa ra từ máy mã hóa trên Fig.2 dưới dạng dòng bit, và tín hiệu thu được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tách dòng bit để dẫn ra thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc tái cấu trúc ảnh (hoặc tái cấu trúc hình ảnh). Thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau chẳng hạn như tập hợp thông số thích nghi (APS), tập hợp thông số hình ảnh (PPS), tập hợp thông số chuỗi (SPS), hoặc tập hợp thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh còn có thể bao gồm thông tin ràng buộc chung. Máy giải mã còn có thể giải mã hình ảnh dựa vào thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin và/hoặc các thành phần cú pháp được báo hiệu/được thu được mô tả dưới đây theo sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và được thu nhận từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin ở dòng bit dựa vào phương pháp tạo mã chẳng hạn như tạo mã Golomb theo cấp số nhân, CAVLC, hoặc CABAC, và các thành phần cú pháp đầu ra được yêu cầu cho việc tái cấu trúc ảnh và các trị số 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 thu bin tương ứng với mỗi thành phần cú pháp ở dòng bit, xác định mô hình ngữ nghĩa nhờ sử dụng thông tin thành phần cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối đích giải mã hoặc thông tin của ký hiệu/bin được giải mã ở giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã thuật toán trên bin bằng cách dự đoán xác suất xảy ra của bin theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với trị số của mỗi thành phần cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ nghĩa nhờ sử dụng thông tin của ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ nghĩa của ký hiệu/bin 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 tới bộ dự đoán (bộ dự đoán liên kết 332 và bộ dự đoán bên trong 331), và trị số dư mà trên đó việc giải mã entropi đã được thực hiện 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 đưa vào tới bộ xử lý dư 320. Bộ xử lý dư 320 có thể dẫn ra tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp tới bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được đưa ra từ máy mã hóa còn có thể được tạo cấu hình là thành phần bên trong/bên ngoài của máy giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là bộ phận của bộ giải mã entropi 310. Trong khi đó, máy giải mã theo sáng chế có thể được đề cập đến là máy giải mã video/ảnh/hình ảnh, và máy giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ bổ sung 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên kết 332, và bộ dự đoán bên trong 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và được đưa ra tới các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng của dạng khối hai chiều. Trong trường

hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa vào thứ tự quét hệ số được thực hiện trong máy mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa nhờ sử dụng thông số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu nhận 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 bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết được áp dụng tới khối hiện tại dựa vào thông tin về việc dự đoán được đưa ra từ bộ giải mã entropi 310 hay không và có thể xác định chế độ dự đoán bên trong/liên kết cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa vào các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không những áp dụng việc dự đoán bên trong hoặc việc dự đoán liên kết vào việc dự đoán một khối mà còn đồng thời áp dụng việc dự đoán bên trong và việc dự đoán liên kết. Đây có thể được gọi là việc dự đoán bên trong và liên kết được kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa vào chế độ dự đoán bản sao khối bên trong (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 tạo mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (SCC). IBC thực hiện một cách cơ bản việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự việc dự đoán liên kết trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong hình ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên kết được mô tả theo sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xét đến theo ví dụ về việc tạo mã bên trong hoặc dự đoán bên trong. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa vào thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán bên trong 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách dựa vào các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu ưu tiên có thể được bố trí trong vùng lân cận của

khối hiện tại hoặc có thể được bố trí cách xa nhau theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán bên trong, các chế độ dự đoán có thể bao gồm các chế độ không định hướng và các chế độ định hướng. Bộ dự đoán bên trong 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng tới khối hiện tại nhờ sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng tới khối lân cận.

Bộ dự đoán liên kết 332 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các bộ phận của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin hướng dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên kết 332 có thể tạo cấu hình danh mục ứng viên thông tin chuyển động dựa vào các khối lân cận và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa vào thông tin lựa chọn ứng viên thu được. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ dự đoán liên kết cho khối hiện tại.

Bộ bổ sung 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái cấu trúc (hình ảnh được tái cấu trúc, khối được tái cấu trúc, mảng mẫu được tái cấu trúc) bằng cách bổ sung tín hiệu dư được thu nhận vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên kết 332 và/hoặc bộ dự đoán bên trong 331). Nếu không có phần dư cho khối được xử lý, chẳng hạn như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái cấu trúc.

Bộ bổ sung 340 có thể được gọi là bộ tái cấu trúc hoặc bộ tạo khối được tái cấu trúc. Tín hiệu được tái cấu trúc được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán bên

trong của khối tiếp theo để được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được đưa ra qua việc lọc như được mô tả dưới đây, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên kết của hình ảnh tiếp theo.

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

Bộ lọc 350 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc tới tín hiệu được tái cấu trúc. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau tới hình ảnh được tái cấu trúc và lưu trữ hình ảnh được tái cấu trúc được điều chỉnh trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, việc lọc tách khối, dịch vị thích nghi mẫu, bộ lọc vòng lặp thích nghi, bộ lọc hai chiều, và tương tự.

Hình ảnh được tái cấu trúc (được điều chỉnh) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên kết 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái cấu trúc rồi. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền tới bộ dự đoán liên kết 260 để được ứng dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được tái cấu trúc của các khối được tái cấu trúc trong hình ảnh hiện tại và chuyển đổi các mẫu được tái cấu trúc tới bộ dự đoán bên trong 331.

Theo sáng chế, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ dự đoán liên kết 221, và bộ dự đoán bên trong 222 của máy mã hóa 200 có thể giống như hoặc được áp dụng lần lượt để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên kết 332, và bộ dự đoán bên trong 331 của máy giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể áp dụng tới bộ phận 332 và bộ dự đoán bên trong 331.

Như được nêu trên, trong việc tạo mã video, việc dự đoán được thực hiện để làm tăng hiệu quả nén. Qua đây, có thể tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, mà là khối được tạo mã. Ở đây, khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn ra như nhau từ thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa giải mã thông tin (thông tin dư) trên phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, không phải trị số mẫu gốc của chính khối gốc. Bằng cách báo hiệu tới thiết bị, hiệu quả tạo mã ảnh có thể được tăng. Máy giải mã có thể dẫn ra khối dư bao gồm các mẫu dư dựa vào thông tin dư, và tạo ra khối được tái cấu trúc bao gồm các mẫu được tái cấu trúc bằng cách tính tổng khối dư và khối được dự đoán, và tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc bao gồm các khối được tái cấu trúc.

Thông tin dư có thể được tạo ra qua các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, máy mã hóa có thể dẫn ra khối dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, và thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được bao gồm trong khối dư để dẫn ra các hệ số biến đổi, và sau đó, bằng cách thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, dẫn ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để báo hiệu thông tin liên quan đến phần dư tới máy giải mã (qua dòng bit). Ở đây, thông tin dư có thể bao gồm thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa, thông tin trị số của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa v.v.. Máy giải mã có thể thực hiện quy trình giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa vào thông tin dư và dẫn ra các mẫu dư (hoặc các khối dư). Máy giải mã có thể tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc dựa vào khối được dự đoán và khối dư. Máy mã hóa cũng có thể giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa nhằm tham chiếu cho việc dự đoán liên kết của hình ảnh sau đó để dẫn ra khối dư, và tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc dựa vào đó. Theo sáng chế, ít nhất một trong số việc lượng tử hóa/giải lượng tử hóa và/hoặc biến đổi/biến đổi ngược có thể được bỏ qua. Khi việc lượng tử hóa/giải lượng tử hóa được bỏ qua, hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được đề cập đến là hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được bỏ qua, 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 cho việc đồng nhất cách diễn đạt. Theo sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi lần lượt có thể được đề cập đến là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được chia tỷ lệ. Trong trường hợp này, thông tin dư có thể bao gồm thông tin về (các) hệ số biến đổi, và thông tin về (các) hệ số biến đổi có thể được báo hiệu qua cú pháp tạo mã dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn ra dựa vào thông tin dư (hoặc thông tin về (các) hệ số biến đổi), và các hệ số biến đổi được chia tỷ lệ có thể được dẫn ra qua việc biến đổi ngược (chia tỷ lệ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể được dẫn ra dựa vào việc biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được chia tỷ lệ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được thể hiện trong các phần khác của sáng chế.

Dự đoán bên trong có thể đề cập đến việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào các mẫu tham chiếu trong hình ảnh trong đó khối hiện tại thuộc về (dưới đây, được đề cập đến là hình ảnh hiện tại). Khi việc dự đoán bên trong được áp dụng tới khối hiện tại, các mẫu tham chiếu lân cận được sử dụng cho việc dự đoán bên trong của khối hiện tại có thể được dẫn ra. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm các mẫu liền kề ranh giới bên trái của khối hiện tại có kích thước là  $nW \times nH$  và tổng của các mẫu  $2 \times nH$  lân cận dưới cùng bên trái, các mẫu liền kề ranh giới trên cùng của khối hiện tại và tổng của các mẫu  $2 \times nW$  lân cận trên cùng bên phải, và một mẫu lân cận trên cùng bên trái của khối hiện tại. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm các mẫu lân cận trên và các mẫu lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm tổng của các mẫu  $nH$  liền kề ranh giới bên phải của khối hiện tại có kích thước là  $nW \times nH$ , tổng của các mẫu  $nW$  liền kề ranh giới dưới cùng của khối hiện tại, và một mẫu lân cận (dưới cùng bên phải) lân cận dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một vài trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể chưa được giải mã hoặc 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 mà không khả dụng với các mẫu khả dụng. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu lân cận

được sử dụng cho việc dự đoán có thể được tạo cấu hình qua phép nội suy của các mẫu khả dụng.

Khi các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn ra, (i) mẫu dự đoán có thể được dẫn ra dựa vào tính 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 ra dựa vào 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 định hướng hoặc chế độ không góc và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ định hướng hoặc chế độ góc.

Hơn nữa, mẫu dự đoán cũng có thể được tạo ra qua phép nội suy giữa mẫu lân cận thứ hai và mẫu lân cận thứ nhất được bố trí theo hướng ngược với hướng dự đoán của chế độ dự đoán bên trong của khối hiện tại dựa vào mẫu dự đoán của khối hiện tại trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp nêu trên có thể được đề cập đến là dự đoán bên trong nội suy tuyến tính (linear interpolation intra prediction, viết tắt là LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ có thể được tạo ra dựa vào các mẫu độ chói nhờ sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM.

Ngoài ra, mẫu dự đoán thời gian của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa vào các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn ra theo chế độ dự đoán bên trong trong số các mẫu tham chiếu lân cận hiện thời, nghĩa là, các mẫu tham chiếu lân cận không được lọc, và mẫu dự đoán thời gian có thể được tính tổng trọng số để dẫn ra mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trường hợp nêu trên có thể được đề cập đến là dự đoán bên trong phụ thuộc vị trí (position dependent intra prediction, viết tắt là PDPC).

Ngoài ra, dòng mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều dòng mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể được lựa chọn để dẫn ra mẫu dự đoán nhờ sử dụng mẫu tham chiếu được bố trí theo hướng dự đoán trên dòng tương ứng, và sau đó dòng mẫu tham chiếu được sử dụng ở đây có thể được chỉ báo (được báo hiệu) tới máy giải mã, nhờ đó thực hiện việc mã hóa dự đoán bên trong. Trường hợp nêu trên

có thể được đề cập đến là dự đoán bên trong nhiều dòng tham chiếu (multi-reference line, viết tắt là MRL) hoặc dự đoán bên trong dựa trên MRL.

Ngoài ra, việc dự đoán bên trong có thể được thực hiện dựa vào cùng chế độ dự đoán bên trong bằng cách chia khối hiện tại thành các phần chia con theo chiều ngang và theo chiều dọc, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn ra và được sử dụng trong bộ phận phân chia con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện tại được áp dụng như nhau tới các phần chia con, và hiệu suất dự đoán bên trong có thể được nâng cao trong một số trường hợp bằng cách dẫn ra và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong bộ phận phân chia con. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là các phần chia con bên trong (intra sub-partition, viết tắt là ISP) hoặc dự đoán bên trong dựa trên ISP.

Các phương pháp dự đoán bên trong nêu trên có thể được gọi là loại dự đoán bên trong một cách tách biệt với chế độ dự đoán bên trong. Loại dự đoán bên trong có thể được gọi là theo các thuật ngữ khác nhau chẳng hạn như kỹ thuật dự đoán bên trong hoặc chế độ dự đoán bên trong bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán bên trong (hoặc chế độ dự đoán bên trong bổ sung) có thể bao gồm ít nhất một trong số aLIP, PDPC, MRL, và ISP nêu trên. Phương pháp dự đoán bên trong chung ngoại trừ loại dự đoán bên trong cụ thể chẳng hạn như LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP có thể được gọi là loại dự đoán bên trong thông thường. Loại dự đoán bên trong thông thường có thể được áp dụng chung khi loại dự đoán bên trong cụ thể không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa vào chế độ dự đoán bên trong nêu trên. Trong khi đó, việc lọc sau có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán được dẫn ra khi cần.

Cụ thể là, thủ tục dự đoán bên trong có thể bao gồm bước xác định loại/chế độ dự đoán bên trong, bước dẫn ra mẫu tham chiếu lân cận, và bước dẫn ra mẫu dự đoán dựa vào loại/chế độ dự đoán bên trong. Ngoài ra, bước lọc sau có thể được thực hiện trên mẫu được dự đoán được dẫn ra khi cần.

Khi việc dự đoán bên trong được áp dụng, chế độ dự đoán bên trong được áp dụng tới khối hiện tại có thể được xác định nhờ sử dụng chế độ dự đoán bên trong của

khối lân cận. Ví dụ, máy giải mã có thể lựa chọn một trong số các ứng viên chế độ có khả năng nhất (most probable mode, viết tắt là mpm) của danh mục mpm được dẫn ra dựa vào chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận (ví dụ, các khối lân cận trên và/hoặc bên trái) của khối hiện tại dựa vào chỉ số mpm thu được và lựa chọn một trong số các chế độ dự đoán bên trong còn lại khác không được bao gồm trong các ứng viên mpm (và chế độ hai chiều) dựa vào thông tin chế độ dự đoán bên trong còn lại. Danh mục mpm có thể được tạo cấu hình để bao gồm hoặc không bao gồm chế độ hai chiều là ứng viên. Ví dụ, nếu danh mục mpm bao gồm chế độ hai chiều là ứng viên, thì danh mục mpm có thể có sáu ứng viên. Nếu danh mục mpm không bao gồm chế độ hai chiều là ứng viên, thì danh mục mpm có thể có ba ứng viên. Khi danh mục mpm không bao gồm chế độ hai chiều là ứng viên, cờ không hai chiều (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) chỉ báo xem chế độ dự đoán bên trong của khối hiện tại không là chế độ hai chiều có thể được báo hiệu hay không. Ví dụ, cờ mpm đầu tiên có thể được báo hiệu, và chỉ số mpm và cờ không hai chiều có thể được báo hiệu khi trị số của cờ mpm là 1. Ngoài ra, chỉ số mpm có thể được báo hiệu khi trị số của cờ không hai chiều là 1. Ở đây, danh mục mpm được tạo cấu hình để không bao gồm chế độ hai chiều khi ứng viên không báo hiệu cờ không hai chiều đầu tiên để kiểm tra xem nó là chế độ hai chiều đầu tiên hay không bởi vì chế độ hai chiều luôn luôn được xét đến là mpm.

Ví dụ, xem chế độ dự đoán bên trong được áp dụng tới khối hiện tại trong các ứng viên mpm (và chế độ hai chiều) hay không hoặc ở chế độ còn lại có thể được chỉ báo dựa vào cờ mpm (ví dụ, `Intra_luma_mpm_flag`) hay không. Trị số 1 của cờ mpm có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện tại nằm trong các ứng viên mpm (và chế độ hai chiều), và trị số 0 của cờ mpm có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện tại không trong các ứng viên mpm (và chế độ hai chiều). Trị số 0 của cờ không hai chiều (ví dụ, `Intra_luma_not_planar_flag`) có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện tại là chế độ hai chiều, và trị số 1 của trị số cờ không hai chiều có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán bên trong cho khối hiện tại không là chế độ hai chiều. Chỉ số mpm có thể được báo hiệu dưới dạng của thành phần cú pháp

mpm\_idx hoặc intra\_luma\_mpm\_idx, và thông tin chế độ dự đoán bên trong còn lại có thể được báo hiệu dưới dạng thành phần cú pháp rem\_intra\_luma\_pred\_mode hoặc intra\_luma\_mpm\_remainder. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán bên trong còn lại có thể tạo chỉ số các chế độ dự đoán bên trong còn lại không được bao gồm trong các ứng viên mpm (và chế độ hai chiều) trong số tất cả các chế độ dự đoán bên trong theo thứ tự của số chế độ dự đoán để chỉ báo một trong số chúng. Chế độ dự đoán bên trong có thể là chế độ dự đoán bên trong cho thành phần (mẫu) độ chói. Dưới đây, thông tin chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm ít nhất một trong số cờ mpm (ví dụ, Intra\_luma\_mpm\_flag), cờ không hai chiều (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 bên trong còn lại (rem\_intra\_luma\_pred\_mode hoặc intra\_luma\_mpm\_remainder). Theo sáng chế, danh mục MPM có thể được đề cập đến theo các thuật ngữ khác nhau chẳng hạn như danh mục ứng viên MPM và candModeList. Khi MIP được áp dụng tới khối hiện tại, 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 bên trong còn lại (ví dụ, intra\_mip\_mpm\_remainder) cho MIP có thể được báo hiệu và cờ không hai chiều không được báo hiệu.

Nói cách khác, nói chung, khi việc tách khối được thực hiện trên ảnh, khối hiện tại và khối lân cận được tạo mã có các đặc tính ảnh giống nhau. Do đó, khối hiện tại và khối lân cận có xác suất cao của việc có chế độ dự đoán bên trong giống hoặc tương tự. Vì vậy, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ dự đoán bên trong của khối lân cận để mã hóa chế độ dự đoán bên trong của khối hiện tại.

Ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã có thể tạo cấu hình danh mục của các chế độ có khả năng nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh mục MPM cũng có thể được đề cập đến là danh mục ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể đề cập đến chế độ được sử dụng để nâng cao hiệu quả tạo mã xét đến sự giống nhau giữa khối hiện tại và khối lân cận trong việc tạo mã chế độ dự đoán bên trong. Như được nêu trên, danh mục MPM có thể được tạo cấu hình để bao gồm chế độ hai chiều hoặc có thể được tạo cấu hình để loại trừ chế độ

hai chiều. Ví dụ, khi danh mục MPM bao gồm chế độ hai chiều, số lượng các ứng viên trong danh mục MPM có thể là 6. Và, nếu danh mục mpm không bao gồm chế độ hai chiều, thì số lượng các ứng viên trong danh mục MPM có thể là 5.

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

Để tạo cấu hình danh mục MPM, ba loại của các chế độ có thể được xét đến: các chế độ bên trong mặt định, các chế độ bên trong lân cận, và các chế độ bên trong được dẫn ra.

Đối với các chế độ bên trong lân cận, hai khối lân cận, nghĩa là, khối lân cận bên trái và khối lân cận trên, có thể được xét đến.

Như được nêu trên, nếu danh mục MPM được tạo cấu hình để không bao gồm chế độ hai chiều, thì chế độ hai chiều được loại trừ khỏi danh mục, và số lượng các ứng viên danh mục MPM có thể được thiết đặt tới 5.

Ngoài ra, chế độ không định hướng (hoặc chế độ không góc) trong số các chế độ dự đoán bên trong có thể bao gồm chế độ DC dựa vào tính trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại hoặc chế độ hai chiều dựa vào phép nội suy.

Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng, bộ dự đoán của máy mã hóa/máy giải mã có thể dẫn ra mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán liên kết trong các bộ phận của các khối. Việc dự đoán liên kết có thể là việc dự đoán được dẫn ra theo cách thức mà phụ thuộc vào các thành phần dữ liệu (ví dụ, các trị số mẫu hoặc thông tin chuyển động) của (các) hình ảnh khác ngoài hình ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng tới khối hiện tại, khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa vào khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được quy định bởi vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền ở chế độ dự đoán liên kết, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các bộ phận của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa vào sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector

chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động còn có thể bao gồm thông tin loại dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp dự đoán liên kết, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp xếp, CU được sắp xếp (colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh được sắp xếp (colPic). Ví dụ, danh mục ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa vào các khối lân cận của khối hiện tại, và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào được lựa chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên kết có thể được thực hiện dựa vào 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 như thông tin chuyển động của khối lân cận. Ở chế độ bỏ qua, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được lựa chọn có thể được sử dụng như bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và độ chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại dự đoán liên kết (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Vector chuyển động theo hướng L0 có thể được đề cập đến là vector chuyển động L0 hoặc MVL0, và vector chuyển động theo hướng L1 có thể được đề cập đến là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa vào vector chuyển động L0 có thể được gọi là dự đoán L0, việc dự đoán dựa vào vector chuyển động L1 có thể được gọi là dự đoán L1, và việc dự đoán dựa vào cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được gọi là dự đoán hai chiều. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ báo vector

chuyển động được kết hợp với danh mục hình ảnh tham chiếu L0 (L0), và vector chuyển động L1 có thể chỉ báo vector chuyển động được kết hợp với danh mục hình ảnh tham chiếu L1 (L1). Danh mục hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh mà sớm hơn theo thứ tự đầu ra so với hình ảnh hiện tại như các hình ảnh tham chiếu, và danh mục hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh mà muộn hơn theo thứ tự đầu ra so với hình ảnh hiện tại. Các hình ảnh trước đó có thể được gọi là các hình ảnh (tham chiếu) xuôi, và các hình ảnh tiếp theo có thể được gọi là các hình ảnh (tham chiếu) ngược. Danh mục hình ảnh tham chiếu L0 còn có thể bao gồm các hình ảnh mà muộn hơn theo thứ tự đầu ra so với hình ảnh hiện tại như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh trước đó đầu tiên có thể được tạo chỉ số trong danh mục hình ảnh tham chiếu L0 và các hình ảnh tiếp theo sau đó có thể được tạo chỉ số. Danh mục hình ảnh tham chiếu L1 còn có thể bao gồm các hình ảnh trước đó theo thứ tự đầu ra so với hình ảnh hiện tại như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh tiếp theo đầu tiên có thể được tạo chỉ số trong danh mục hình ảnh tham chiếu 1 và các hình ảnh trước đó sau đó có thể được tạo chỉ số. Thứ tự đầu ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự hình ảnh (picture order count, viết tắt là POC).

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

Dựa vào Fig.4, ảnh/video được tạo mã được chia thành lớp tạo mã video (video coding layer, viết tắt là VCL) mà xử lý quy trình giải mã của ảnh/video và chính nó, hệ thống con mà truyền và lưu trữ thông tin được tạo mã, và NAL (network abstraction layer – lớp trừu tượng mạng) phụ trách chức năng và có mặt giữa VCL và hệ thống con.

Trong VCL, dữ liệu VCL bao gồm dữ liệu ảnh được nén (dữ liệu lát) được tạo ra, hoặc tập hợp thông số bao gồm tập hợp thông số hình ảnh (PSP), tập hợp thông số chuỗi (SPS), và tập hợp thông số video (VPS) hoặc tin nhắn thông tin nâng cao bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) được yêu cầu bổ sung cho quy trình giải mã ảnh có thể được tạo ra.

Trong NAL, bộ phận NAL có thể được tạo ra bằng cách bổ sung thông tin đoạn đầu (đoạn đầu bộ phận NAL) vào tải trọng chuỗi byte thô (raw byte sequence payload,

viết tắt là RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP đề cập đến dữ liệu lát, tập hợp thông số, tin nhắn SEI, v.v., được tạo ra trong VCL. Đoạn đầu bộ phận NAL có thể bao gồm thông tin loại bộ phận NAL được quy định theo dữ liệu RBSP được bao gồm trong bộ phận NAL tương ứng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ phận NAL có thể được phân loại thành bộ phận VCL NAL và bộ phận NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Bộ phận VCL NAL có thể nghĩa là bộ phận NAL mà bao gồm thông tin về ảnh (dữ liệu lát) trên ảnh, và bộ phận NAL không VCL có thể nghĩa là bộ phận NAL mà bao gồm thông tin (tập hợp thông số hoặc tin nhắn SEI) được yêu cầu để giải mã ảnh.

Bộ phận VCL NAL và bộ phận NAL không VCL nêu trên có thể được truyền qua mạng bằng cách đính kèm thông tin đoạn đầu theo chuẩn dữ liệu của hệ thống con. Ví dụ, bộ phận NAL có thể được biến đổi thành định dạng dữ liệu của chuẩn định trước chẳng hạn như định dạng tệp H.266/VVC, giao thức vận chuyển thời gian thực (real-time transport protocol, viết tắt là RTP), dòng vận chuyển (transport stream, viết tắt là TS), v.v., và được truyền qua các mạng khác nhau.

Như được nêu trên, bộ phận NAL có thể được quy định với loại bộ phận NAL theo cấu trúc dữ liệu RBSP được bao gồm trong bộ phận NAL tương ứng, và thông tin về loại bộ phận NAL có thể được lưu trữ và được báo hiệu ở đoạn đầu bộ phận NAL.

Ví dụ, bộ phận NAL có thể được phân loại thành loại bộ phận VCL NAL và loại bộ phận NAL không VCL theo việc xem bộ phận NAL bao gồm thông tin (dữ liệu lát) về ảnh hay không. Loại bộ phận VCL NAL có thể được phân loại theo bản chất và loại các hình ảnh được bao gồm trong bộ phận VCL NAL, và loại bộ phận NAL không VCL có thể được phân loại theo các loại của các tập hợp thông số.

Phần sau đây là ví dụ về loại bộ phận NAL được quy định theo loại của tập hợp thông số được bao gồm trong loại bộ phận NAL không VCL.

- Bộ phận APS (Tập hợp thông số thích nghi) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm APS

- Bộ phận DPS (Tập hợp thông số giải mã) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm DPS

- Bộ phận VPS (Tập hợp thông số video) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm VPS

- Bộ phận SPS (Tập hợp thông số chuỗi) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm SPS

- Bộ phận PPS (Tập hợp thông số hình ảnh) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm PPS

- Bộ phận PH (Đoạn đầu hình ảnh) NAL: Loại cho bộ phận NAL bao gồm PH

Các loại bộ phận NAL nêu trên có thể có thông tin cú pháp cho loại bộ phận NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trữ và được báo hiệu ở đoạn đầu bộ phận NAL. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và các loại bộ phận NAL có thể được quy định bởi trị số `nal_unit_type`.

Trong khi đó, như được nêu trên, một hình ảnh có thể bao gồm các lát, và một lát có thể bao gồm đoạn đầu lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một đoạn đầu hình ảnh còn có thể được bổ sung vào các lát (đoạn đầu lát và tập hợp dữ liệu lát) trong một hình ảnh. Đoạn đầu hình ảnh (cú pháp đoạn đầu hình ảnh) có thể bao gồm thông tin/các thông số thông thường có thể áp dụng được tới hình ảnh. Theo sáng chế, lát hoặc hình ảnh có thể được trộn hoặc được thay thế với nhóm miếng. Ngoài ra, theo sáng chế, đoạn đầu lát hoặc đoạn đầu hình ảnh có thể được trộn hoặc được thay thế với đoạn đầu nhóm miếng.

Đoạn đầu lát (cú pháp đoạn đầu lát) có thể bao gồm thông tin/các thông số mà thông thường có thể được áp dụng tới lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số mà thông thường có thể được áp dụng tới một hoặc nhiều lát hoặc nhiều hình ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số mà thông thường có thể được áp dụng tới một hoặc nhiều chuỗi. VPS (cú pháp VPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số mà thông thường có thể được áp dụng tới nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số mà thông thường

có thể được áp dụng tới toàn bộ video. DPS có thể bao gồm thông tin/các thông số liên quan đến sự ghép nối của chuỗi video được tạo mã (coded video sequence, viết tắt là CVS). Cú pháp mức cao (high level syntax, viết tắt là HLS) theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, và cú pháp đoạn đầu lát.

Theo sáng chế, ảnh/thông tin ảnh được mã hóa từ máy mã hóa và được báo hiệu tới máy giải mã dưới dạng dòng bit bao gồm không những thông tin liên quan đến việc phân chia trong hình ảnh, thông tin dự đoán bên trong/liên kết, thông tin dư, thông tin lọc trong vòng lặp, v.v., mà còn thông tin được bao gồm ở đoạn đầu lát, thông tin được bao gồm trong APS, thông tin được bao gồm trong PPS, thông tin được bao gồm trong SPS, và/hoặc thông tin được bao gồm trong VPS.

Trong khi đó, để bù cho độ chênh lệch giữa ảnh gốc và ảnh được tái cấu trúc do lỗi xảy ra trong quy trình tạo mã nén chẳng hạn như lượng tử hóa, quy trình lọc trong vòng lặp có thể được thực hiện trên các mẫu được tái cấu trúc hoặc các hình ảnh được tái cấu trúc như được nêu trên. Như được nêu trên, việc lọc trong vòng lặp có thể được thực hiện bởi bộ lọc của máy mã hóa và bộ lọc của máy giải mã, và bộ lọc tách khối, SAO, và/hoặc bộ lọc vòng lặp thích nghi (ALF) có thể được áp dụng. Ví dụ, quy trình ALF có thể được thực hiện sau khi quy trình lọc tách khối và/hoặc quy trình SAO được hoàn tất. Tuy nhiên, thậm chí trong trường hợp này, quy trình lọc tách khối và/hoặc quy trình SAO có thể được bỏ qua.

Fig.5 là lưu đồ minh họa giản lược ví dụ về quy trình ALF. Quy trình ALF được bộc lộ trên Fig.5 có thể được thực hiện trong máy mã hóa và máy giải mã. Theo sáng chế, máy tạo mã có thể bao gồm máy mã hóa và/hoặc máy giải mã.

Dựa vào Fig.5, máy tạo mã dẫn ra bộ lọc cho ALF (S500). Bộ lọc có thể bao gồm các hệ số bộ lọc. Máy tạo mã có thể xác định xem có áp dụng ALF hay không, và khi xác định áp dụng ALF, có thể dẫn ra bộ lọc bao gồm các hệ số bộ lọc cho ALF. Thông tin để dẫn ra bộ lọc (các hệ số) cho ALF hoặc bộ lọc (các hệ số) cho ALF có thể được đề cập đến là thông số ALF. Thông tin về việc xem ALF được áp dụng (nghĩa là,

cờ được phép ALF) hay không và dữ liệu ALF để dẫn ra bộ lọc có thể được báo hiệu từ máy mã hóa tới máy giải mã. Dữ liệu ALF có thể bao gồm thông tin để dẫn ra bộ lọc cho ALF. Ngoài ra, ví dụ, đối với việc điều khiển phân cấp của ALF, cờ được phép ALF lần lượt có thể được báo hiệu ở SPS, đoạn đầu hình ảnh, đoạn đầu lát, và/hoặc mức CTB.

Để dẫn ra bộ lọc cho ALF, hoạt động và/hoặc tính định hướng của khối hiện tại (hoặc khối đích ALF) được dẫn ra, và bộ lọc có thể được dẫn ra dựa vào hoạt động và/hoặc tính định hướng. Ví dụ, quy trình ALF có thể được áp dụng trong các bộ phận của các khối 4x4 (dựa vào các thành phần độ chói). Khối hiện tại hoặc khối đích ALF có thể là, ví dụ, CU, hoặc có thể là khối 4x4 nằm trong CU. Cụ thể là, ví dụ, các bộ lọc cho ALF có thể được dẫn ra dựa vào các bộ lọc thứ nhất được dẫn ra từ thông tin được bao gồm trong dữ liệu ALF và các bộ lọc thứ hai được định rõ trước, và máy tạo mã có thể lựa chọn một trong số các bộ lọc dựa vào hoạt động và/hoặc tính định hướng. Máy tạo mã có thể sử dụng các hệ số bộ lọc được bao gồm trong bộ lọc được lựa chọn cho ALF.

Máy tạo mã thực hiện việc lọc dựa vào bộ lọc (S510). Các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh có thể được dẫn ra dựa vào việc lọc. Ví dụ, các hệ số bộ lọc trong bộ lọc có thể được sắp xếp hoặc được phân bổ theo hình dạng bộ lọc, và việc lọc có thể được thực hiện trên các mẫu được tái cấu trúc trong khối hiện tại. Ở đây, các mẫu được tái cấu trúc trong khối hiện tại có thể là các mẫu được tái cấu trúc sau khi quy trình lọc tách khối và quy trình SAO được hoàn tất. 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 các hình dạng bộ lọc định trước. Ví dụ, hình dạng bộ lọc được áp dụng tới thành phần độ chói và hình dạng bộ lọc được áp dụng tới thành phần sắc độ có thể khác nhau. Ví dụ, dạng hình bộ lọc kim cương 7x7 có thể được sử dụng cho thành phần độ chói, và dạng hình bộ lọc kim cương 5x5 có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ.

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

(a) trên Fig.6 thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 7x7, và (b) trên Fig.6 thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 5x5. Trên Fig.6, Cn trong hình dạng bộ lọc biểu

diễn hệ số bộ lọc. Khi  $n$  trong  $C_n$  là giống nhau, điều này chỉ báo rằng cùng các hệ số bộ lọc có thể được gán. Theo sáng chế, vị trí và/hoặc bộ phận trong đó các hệ số bộ lọc được gán theo hình dạng bộ lọc của ALF có thể được đề cập đến là vấu bộ lọc. Trong trường hợp này, một hệ số bộ lọc có thể được gán tới mỗi vôi bộ lọc, và sự sắp xếp của các vôi bộ lọc có thể tương ứng với hình dạng bộ lọc. Vấu bộ lọc được bố trí ở trung tâm của hình dạng bộ lọc có thể được đề cập đến là vấu bộ lọc trung tâm. Cùng các hệ số bộ lọc có thể được gán tới hai vôi bộ lọc của cùng trị số  $n$  mà tồn tại ở các vị trí tương ứng với nhau đối với vôi bộ lọc trung tâm. Ví dụ, trong trường hợp dạng hình bộ lọc kim cương  $7 \times 7$ , 25 vôi bộ lọc được bao gồm, và do các hệ số bộ lọc  $C_0$  đến  $C_{11}$  được gán dưới dạng đối xứng trung tâm, nên các hệ số bộ lọc có thể được gán tới 25 vôi bộ lọc nhờ sử dụng chỉ 13 hệ số bộ lọc. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp dạng hình bộ lọc kim cương  $5 \times 5$ , 13 vôi bộ lọc được bao gồm, và do các hệ số bộ lọc  $C_0$  đến  $C_5$  được gán dưới dạng đối xứng trung tâm, nên các hệ số bộ lọc có thể được gán tới 13 vôi bộ lọc nhờ sử dụng chỉ 7 hệ số bộ lọc. Ví dụ, để làm giảm lượng dữ liệu của thông tin được báo hiệu về các hệ số bộ lọc, 12 hệ số bộ lọc trong số 13 hệ số bộ lọc cho dạng hình bộ lọc kim cương  $7 \times 7$  có thể được báo hiệu (một cách rõ ràng), và một hệ số bộ lọc có thể được dẫn ra (một cách không rõ ràng). Ngoài ra, ví dụ, 6 hệ số bộ lọc trong số 7 hệ số bộ lọc cho dạng hình bộ lọc kim cương  $5 \times 5$  có thể được báo hiệu (một cách rõ ràng) và một hệ số bộ lọc có thể được dẫn ra (một cách không rõ ràng).

Theo phương án của sáng chế, thông số ALF được sử dụng cho quy trình ALF có thể được báo hiệu qua tập hợp thông số thích nghi (APS). Thông số ALF có thể được dẫn ra từ thông tin bộ lọc cho ALF hoặc dữ liệu ALF.

ALF là loại kỹ thuật lọc trong vòng lặp mà có thể được áp dụng trong việc tạo mã video/ảnh như được nêu trên. ALF có thể được thực hiện nhờ sử dụng bộ lọc thích nghi dựa trên Wiener. Điều này có thể giảm thiểu lỗi hình vuông trung bình (mean square error, viết tắt là MSE) giữa các mẫu gốc và các mẫu được giải mã (hoặc các mẫu được tái cấu trúc). Thiết kế mức cao cho công cụ ALF có thể kết hợp các thành phần cú pháp có thể truy cập được từ SPS và/hoặc đoạn đầu lát (hoặc đoạn đầu nhóm miêng).

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

Dựa vào Fig.7, chuỗi video được tạo mã (CVS) có thể bao gồm SPS, một hoặc nhiều PPS, và một hoặc nhiều hình ảnh được tạo mã mà theo sau. Mỗi hình ảnh được tạo mã có thể được chia thành các vùng hình chữ nhật. Các vùng hình chữ nhật có thể được đề cập đến là các miếng. Một hoặc nhiều miếng có thể được tổng hợp để tạo nên nhóm miếng hoặc lát. Trong trường hợp này, đoạn đầu nhóm miếng có thể được liên kết với PPS, và PPS có thể được liên kết với SPS. Theo phương pháp hiện thời, dữ liệu ALF (thông số ALF) được bao gồm ở đoạn đầu nhóm miếng. Xét đến rằng một video bao gồm các hình ảnh và một hình ảnh bao gồm các miếng, việc báo hiệu dữ liệu ALF thường xuyên (thông số ALF) trong các bộ phận của các nhóm miếng làm giảm hiệu quả tạo mã.

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

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

Dựa vào Fig.8, APS được định rõ, và APS có thể mang dữ liệu ALF cần thiết (các thông số ALF). Ngoài ra, APS có thể có các thông số tự nhận dạng và dữ liệu ALF. Thông số tự nhận dạng của APS có thể bao gồm APS ID. Nghĩa là, APS có thể bao gồm thông tin xác định APS ID ngoài trường dữ liệu ALF. Đoạn đầu nhóm miếng hoặc đoạn đầu lát có thể đề cập đến APS nhờ sử dụng thông tin chỉ số APS. Nói cách khác, đoạn đầu nhóm miếng hoặc đoạn đầu lát có thể bao gồm thông tin chỉ số APS, và quy trình ALF cho khối đích có thể được thực hiện dựa vào dữ liệu ALF (thông số ALF) được bao gồm trong APS có APS ID được chỉ báo bởi thông tin chỉ số APS. Ở đây, thông tin chỉ số APS có thể được đề cập đến là thông tin APS ID.

Ngoài ra, SPS có thể bao gồm cờ cho phép sử dụng của ALF. Ví dụ, khi CVS bắt đầu, SPS có thể được kiểm tra, và cờ có thể được kiểm tra trong SPS. Ví dụ, SPS có thể bao gồm cú pháp của bảng 1 dưới đây. Cú pháp của bảng 1 có thể là phần của SPS.

[Bảng 1]

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| seq_parameter_set_rbsp( ) { | Bộ mô tả |
| ...                         |          |
| <b>sps_alf_enabled_flag</b> | u(1)     |
| }                           |          |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 1 có thể được thể hiện, ví dụ, như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 2]

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>sps_alf_enabled_flag</b> bằng 0 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi không được phép |
| <b>sps_alf_enabled_flag</b> bằng 1 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được phép       |

Nghĩa là, thành phần cú pháp **sps\_alf\_enabled\_flag** có thể chỉ báo xem ALF được phép hay không dựa vào xem trị số là 0 hay 1. Thành phần cú pháp **sps\_alf\_enabled\_flag** có thể được đề cập đến là cờ được phép ALF (mà có thể được đề cập đến là cờ được phép ALF thứ nhất) và có thể được bao gồm trong SPS. Nghĩa là, cờ được phép ALF có thể được báo hiệu trong SPS (hoặc mức SPS). Khi trị số của cờ được phép ALF được báo hiệu bởi SPS là 1, có thể được xác định rằng ALF về cơ bản được phép cho các hình ảnh trong CVS dựa vào SPS. Trong khi đó, như được nêu trên, ALF có thể được bật/tắt riêng bằng cách báo hiệu cờ được phép bổ sung ở mức thấp hơn SPS.

Ví dụ, nếu công cụ ALF được phép cho CVS, thì cờ được phép bổ sung (mà có thể được gọi là cờ được phép ALF thứ hai) có thể được báo hiệu ở đoạn đầu nhóm miếng hoặc đoạn đầu lát. Cờ được phép ALF thứ hai có thể được phân tách/được báo hiệu, ví dụ, khi ALF được phép ở mức SPS. Nếu trị số của cờ được phép ALF thứ hai là 1, thì dữ liệu ALF có thể được phân tách qua đoạn đầu nhóm miếng hoặc đoạn đầu lát. Ví dụ, cờ được phép ALF thứ hai có thể xác định điều kiện cho phép ALF cho các thành phần sắc độ và độ chói. Dữ liệu ALF có thể được truy cập qua thông tin APS ID.

[Bảng 3]

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| tile_group_header ( ) {                | Bộ mô tả |
| <b>tile_group_pic_parameter_set_id</b> | ue(v)    |
| if( sps_alf_enabled_flag ) {           |          |
| <b>tile_group_alf_enabled_flag</b>     | u(1)     |
| if( tile_group_alf_enabled_flag )      |          |
| <b>tile_group_aps_id</b>               | u(5)     |
| }                                      |          |

[Bảng 4]

|                                                |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| <code>slice_header ( ) {</code>                | Bộ mô tả                  |
| <b><code>slice_pic_parameter_set_id</code></b> | <b><code>ue(v)</code></b> |
| <code>if( sps_alf_enabled_flag ) {</code>      |                           |
| <b><code>slice_alf_enabled_flag</code></b>     | <b><code>u(1)</code></b>  |
| <code>if( tile_group_alf_enabled_flag )</code> |                           |
| <b><code>slice_aps_id</code></b>               | <b><code>u(5)</code></b>  |
| <code>}</code>                                 |                           |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 3 hoặc bảng 4 có thể được thể hiện, ví dụ, như được thể hiện trong các bảng sau đây.

[Bảng 5]

**tile\_group\_alf\_enabled\_flag** bằng 1 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được phép và có thể được áp dụng vào bộ phận cấu thành màu sắc Y, Cb, hoặc Cr trong nhóm miếng. **tile\_group\_alf\_enabled\_flag** bằng 0 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi không được phép cho toàn bộ bộ phận cấu thành màu sắc trong nhóm miếng.

**tile\_group\_alf\_aps\_id** xác định **adaptation\_parameter\_set\_id** của APS mà nhóm miếng đề cập đến. **TemporalId** của bộ phận NAL APS có **adaptation\_parameter\_set\_id** bằng **tile\_group\_alf\_aps\_id** sẽ nhỏ hơn hoặc bằng **TemporalId** của bộ phận NAL nhóm miếng được tạo mã.

Khi nhiều APS với cùng trị số **adaptation\_parameter\_set\_id** được đề cập đến bởi hai hoặc nhiều nhóm miếng của cùng hình ảnh, nhiều APS với cùng trị số **adaptation\_parameter\_set\_id** sẽ có cùng nội dung.

[Bảng 6]

**slice\_alf\_enabled\_flag** bằng 1 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được phép và có thể được áp dụng vào bộ phận cấu thành màu sắc Y, Cb, hoặc Cr trong lát. **slice\_alf\_enabled\_flag** bằng 0 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi không được phép cho toàn bộ bộ phận cấu thành màu sắc trong lát. Khi không có mặt, trị số của **slice\_alf\_enabled\_flag** được suy luận cần phải bằng **ph\_alf\_enabled\_flag**.

**slice\_aps\_id** xác định **adaptation\_parameter\_set\_id** của APS mà lát đề cập đến. **TemporalId** của bộ phận NAL APS có **adaptation\_parameter\_set\_id** bằng **tile\_group\_alf\_aps\_id** sẽ nhỏ hơn hoặc bằng **TemporalId** của bộ phận NAL lát được tạo mã.

Khi nhiều APS với cùng trị số **adaptation\_parameter\_set\_id** được đề cập đến bởi hai hoặc nhiều nhóm miếng của cùng hình ảnh, nhiều APS với cùng trị số

`adaptation_parameter_set_id` sẽ có cùng nội dung.

Cờ được phép ALF thứ hai có thể bao gồm thành phần cú pháp `tile_group_alf_enabled_flag` hoặc thành phần cú pháp `slice_alf_enabled_flag`.

APS được tham chiếu bởi nhóm miếng tương ứng hoặc lát tương ứng có thể được nhận dạng dựa vào thông tin APS ID (nghĩa là, thành phần cú pháp `tile_group_aps_id` hoặc thành phần cú pháp `slice_aps_id`). APS có thể bao gồm dữ liệu ALF.

Trong khi đó, cấu trúc của APS bao gồm dữ liệu ALF có thể được mô tả dựa vào cú pháp và ngữ nghĩa sau đây, ví dụ. Cú pháp của bảng 7 có thể là phần của APS.

[Bảng 7]

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <code>adaptation_parameter_set_rbsp( ) {</code> | Bộ mô tả          |
| <b><code>adaptation_parameter_set_id</code></b> | <code>u(5)</code> |
| <code>alf_data( )</code>                        |                   |
| <b><code>aps_extension_flag</code></b>          | <code>u(1)</code> |
| <code>if( aps_extension_flag )</code>           |                   |
| <code>while( more_rbsp_data( ) )</code>         |                   |
| <b><code>aps_extension_data_flag</code></b>     | <code>u(1)</code> |
| <code>rbp_trailing_bits( )</code>               |                   |
| <code>;</code>                                  |                   |

[Bảng 8]

**`adaptation_parameter_set_id`** tạo ra ký hiệu nhận dạng cho APS nhằm tham chiếu bởi các thành phần cú pháp khác.

NOTE – các APS có thể được chia sẻ qua các hình ảnh và có thể khác nhau trong các nhóm miếng khác nhau trong hình ảnh

**`aps_extension_flag`** bằng 0 xác định rằng thành phần cú pháp `aps_extension_data_flag` không có mặt trong cấu trúc cú pháp RBSP APS. `aps_extension_flag` bằng 1 xác định rằng có các thành phần cú pháp `aps_extension_data_flag` có mặt trong cấu trúc cú pháp RBSP APS.

**`aps_extension_data_flag`** có thể có trị số bất kỳ. Sự có mặt và trị số của nó không ảnh hưởng sự phù hợp bộ giải mã đến các biên dạng được xác định trong phiên bản này của bản mô tả này. Các bộ giải mã phù hợp với phiên bản này của bản mô tả này sẽ loại bỏ các thành phần cú pháp `aps_extension_data_flag`.

Như được nêu trên, thành phần cú pháp `adaptation_parameter_set_id` có thể chỉ báo ký hiệu nhận dạng của APS tương ứng. Nghĩa là, APS có thể được nhận dạng dựa

vào thành phần cú pháp `adaptation_parameter_set_id`. Thành phần cú pháp `adaptation_parameter_set_id` có thể được đề cập đến là thông tin APS ID. Ngoài ra, APS có thể bao gồm trường dữ liệu ALF. Trường dữ liệu ALF có thể được phân tách/được báo hiệu sau thành phần cú pháp `adaptation_parameter_set_id`.

Ngoài ra, ví dụ, cờ mở rộng APS (nghĩa là, thành phần cú pháp `aps_extension_flag`) có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS. Cờ mở rộng APS có thể chỉ báo xem các thành phần cú pháp (`aps_extension_data_flag`) cờ dữ liệu mở rộng APS 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 chuẩn VVC.

Việc xử lý/xử lý lỗi của thông tin ALF có thể được thực hiện ở đoạn đầu lát hoặc đoạn đầu nhóm miêng. Trường dữ liệu ALF nêu trên có thể bao gồm thông tin về việc xử lý của bộ lọc ALF. Ví dụ, thông tin có thể được trích từ trường dữ liệu ALF bao gồm thông tin về số lượng các bộ lọc được sử dụng, thông tin xác định xem ALF chỉ được áp dụng tới thành phần độ chói hay không, thông tin về bộ phận cấu thành màu sắc, thông tin về các thông số Golomb theo cấp số nhân (exponential golomb, viết tắt là EG) và/hoặc các trị số delta của các hệ số bộ lọc, v.v..

Trong khi đó, trường dữ liệu ALF có thể bao gồm, ví dụ, cú pháp dữ liệu ALF như sau.

[Bảng 9]

|                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <code>alf_data( ) {</code>                                                                                                     | Bộ mô tả           |
| <code>  <b>alf_chroma_idc</b></code>                                                                                           | <code>tu(v)</code> |
| <code>  <b>alf_luma_num_filters_signalled_minus1</b></code>                                                                    | <code>tb(v)</code> |
| <code>  if( <code>alf_luma_num_filters_signalled_minus1</code> &gt; 0 ) {</code>                                               |                    |
| <code>    for( <code>filtIdx</code> = 0; <code>filtIdx</code> &lt; <code>NumAlfFilters</code>; <code>filtIdx</code>++ )</code> |                    |
| <code>      <b>alf_luma_coeff_delta_idx</b>[ <code>filtIdx</code> ]</code>                                                     | <code>tb(v)</code> |
| <code>  }</code>                                                                                                               |                    |

|                                                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>alf_luma_coeff_delta_flag</b>                                                              | u(1)   |
| if ( !alf_luma_coeff_delta_flag &&<br>alf_luma_num_filters_signalled_minus1 > 0 )             |        |
| <b>alf_luma_coeff_delta_prediction_flag</b>                                                   | u(1)   |
| <b>alf_luma_min_eg_order_minus1</b>                                                           | ue(v)  |
| for( i = 0; i < 3; i++ )                                                                      |        |
| <b>alf_luma_eg_order_increase_flag[ i ]</b>                                                   | u(1)   |
| if ( alf_luma_coeff_delta_flag ) {                                                            |        |
| for( sigFiltIdx = 0; sigFiltIdx <=<br>alf_luma_num_filters_signalled_minus1; sigFiltIdx++ )   |        |
| <b>alf_luma_coeff_flag[ sigFiltIdx ]</b>                                                      | u(1)   |
| }                                                                                             |        |
| for( sigFiltIdx = 0; sigFiltIdx <=<br>alf_luma_num_filters_signalled_minus1; sigFiltIdx++ ) { |        |
| if ( alf_luma_coeff_flag[ sigFiltIdx ] ) {                                                    |        |
| for ( j = 0; j < 12; j++ ) {                                                                  |        |
| <b>alf_luma_coeff_delta_abs[ sigFiltIdx ][ j ]</b>                                            | uek(v) |
| if( alf_luma_coeff_delta_abs[ sigFiltIdx ][ j ] )                                             |        |
| <b>alf_luma_coeff_delta_sign[ sigFiltIdx ][ j ]</b>                                           | u(1)   |
| }                                                                                             |        |
| }                                                                                             |        |
| }                                                                                             |        |
| if ( alf_chroma_idc > 0 ) {                                                                   |        |
| <b>alf_chroma_min_eg_order_minus1</b>                                                         | ue(v)  |
| for( i = 0; i < 2; i++ )                                                                      |        |
| <b>alf_chroma_eg_order_increase_flag[ i ]</b>                                                 | u(1)   |
| for( j = 0; j < 6; j++ ) {                                                                    |        |
| <b>alf_chroma_coeff_abs[ j ]</b>                                                              | uek(v) |
| if( alf_chroma_coeff_abs[ j ] > 0 )                                                           |        |
| <b>alf_chroma_coeff_sign[ j ]</b>                                                             | u(1)   |
| }                                                                                             |        |
| }                                                                                             |        |
| }                                                                                             |        |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 9 có thể được thể hiện, ví dụ, như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 10]

**alf\_chroma\_idc** bằng 0 xác định rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi không được áp dụng vào các bộ phận cấu thành màu sắc Cb và Cr. **alf\_chroma\_idc** bằng 1 chỉ báo rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được áp dụng vào bộ phận cấu thành màu sắc Cb. **alf\_chroma\_idc** bằng 2 chỉ báo rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được áp dụng vào bộ phận cấu thành màu sắc Cr. **alf\_chroma\_idc** bằng 3 chỉ báo rằng bộ lọc vòng lặp thích nghi được áp dụng vào các bộ phận cấu thành màu sắc Cb và Cr.

Trị số lớn nhất maxVal của thông số nhị phân đơn phân bị cắt tu(v) được thiết đặt bằng 3. Biến NumAlfFilters xác định số lượng các bộ lọc vòng lặp thích nghi được thiết đặt bằng 25.

**alf\_luma\_num\_filters\_signalled\_minus1** cộng 1 xác định số lượng các tầng bộ lọc vòng lặp thích nghi nhờ đó các hệ số độ chói có thể được báo hiệu. Trị số của **alf\_luma\_num\_filters\_signalled\_minus1** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến NumAlfFilters - 1, tổng cộng.

Trị số lớn nhất maxVal của thông số nhị phân nhị phân bị cắt tb(v) được thiết đặt bằng NumAlfFilters - 1.

**alf\_luma\_coeff\_delta\_idx[filtIdx]** xác định các chỉ số của các delta hệ số độ chói bộ lọc vòng lặp thích nghi được báo hiệu cho tầng bộ lọc được chỉ báo bởi filtIdx có phạm vi từ 0 đến NumAlfFilters - 1. Khi **alf\_luma\_coeff\_delta\_idx[filtIdx]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Trị số lớn nhất maxVal của thông số nhị phân nhị phân bị cắt tb(v) được thiết đặt bằng **alf\_luma\_num\_filters\_signalled\_minus1**.

**alf\_luma\_coeff\_delta\_flag** bằng 1 chỉ báo rằng **alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** không được báo hiệu. **alf\_luma\_coeff\_delta\_flag** bằng 0 chỉ báo rằng **alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** có thể được báo hiệu.

**alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** bằng 1 xác định rằng các delta hệ số bộ lọc độ chói được báo hiệu được dự đoán từ các delta của các hệ số độ chói trước đó. **alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** bằng 0 xác định rằng các delta hệ số bộ lọc độ chói được báo hiệu không được dự đoán từ các delta của các hệ số độ chói trước đó. Khi không có mặt, **alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** được suy luận cần phải bằng 0.

**alf\_luma\_min\_eg\_order\_minus1** cộng 1 xác định bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc độ chói. Trị số của **alf\_luma\_min\_eg\_order\_minus1** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 6, tổng cộng.

**alf\_luma\_eg\_order\_increase\_flag[i]** bằng 1 xác định rằng bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc độ chói được gia tăng bởi 1. **alf\_luma\_eg\_order\_increase\_flag[i]** bằng 0 xác định rằng bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc độ chói không được gia tăng bởi 1.

Bậc expGoOrderY[i] của mã exp-Golomb được sử dụng để giải mã các trị số của **alf\_luma\_coeff\_delta\_abs[sigFiltIdx][j]** được dẫn ra như sau:

$$\text{expGoOrderY}[i] = \text{alf\_luma\_min\_eg\_order\_minus1} + 1 + \text{alf\_luma\_eg\_order\_increase\_flag}[i] \quad (7-51)$$

**alf\_luma\_coeff\_flag[sigFiltIdx][j]** bằng 1 xác định rằng các hệ số của bộ lọc độ chói chỉ báo bởi sigFiltIdx được báo hiệu. **alf\_luma\_coeff\_flag[sigFiltIdx]** bằng 0 xác định rằng toàn bộ các hệ số bộ lọc của bộ lọc độ chói được chỉ báo bởi sigFiltIdx được thiết đặt bằng 0. Khi không có mặt, **alf\_luma\_coeff\_flag[sigFiltIdx]** được thiết đặt bằng 1.

**alf\_luma\_coeff\_delta\_abs[sigFiltIdx][j]** xác định trị số tuyệt đối của delta hệ số thứ j của bộ lọc độ chói được báo hiệu được chỉ báo bởi sigFiltIdx. Khi **alf\_luma\_coeff\_delta\_abs[sigFiltIdx][j]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0. Bậc k của thông số nhị phân exp-Golomb  $uek(v)$  được dẫn ra như sau:

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

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

**alf\_luma\_coeff\_delta\_sign[sigFiltIdx][j]** xác định dấu hiệu của hệ số độ chói thứ j của bộ lọc được chỉ báo bởi sigFiltIdx như sau:

- Nếu **alf\_luma\_coeff\_delta\_sign[sigFiltIdx][j]** bằng 0, hệ số bộ lọc độ chói tương ứng có trị số dương.

- Theo cách khác (**alf\_luma\_coeff\_delta\_sign[sigFiltIdx][j]** bằng 1), hệ số bộ lọc độ chói tương ứng có trị số âm.

Khi **alf\_luma\_coeff\_delta\_sign[sigFiltIdx][j]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0. biến **filterCoefficients[sigFiltIdx][j]** với **sigFiltIdx** =

0..**alf\_luma\_num\_filters\_signalled\_minus1**,  $j=0..11$  được khởi tạo như sau:

$$\text{filterCoefficients}[\text{sigFiltIdx}][j] = \text{alf\_luma\_coeff\_delta\_abs}[\text{sigFiltIdx}][j] * (1 - 2 * \text{alf\_luma\_coeff\_delta\_sign}[\text{sigFiltIdx}][j]) \quad (7-54)$$

Khi **alf\_luma\_coeff\_delta\_prediction\_flag** bằng 1, **filterCoefficients[sigFiltIdx][j]** với **sigFiltIdx** = 1..**alf\_luma\_num\_filters\_signalled\_minus1** và  $j=0..11$  được khởi tạo như sau:

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

Các hệ số bộ lọc độ chói **AlfCoeffL** với các thành phần **AlfCoeffL[filtIdx][j]**, với **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** - 1 và  $j=0..11$  được dẫn ra như sau

$$\text{AlfCoeffL}[\text{filtIdx}][j] = \text{filterCoefficients}[\text{alf\_luma\_coeff\_delta\_idx}[\text{filtIdx}]] [j] \quad (7-56)$$

Các hệ số bộ lọc cuối cùng **AlfCoeffL[filtIdx][12]** đối với **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** - 1 được dẫn ra như sau:

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

Đòi hỏi sự phù hợp dòng bit rằng các trị số của **AlfCoeffL[filtIdx][i]** với **filtIdx** = 0..**NumAlfFilters** - 1,  $j=0..11$  sẽ nằm trong khoảng từ  $-2^7$  đến  $2^7 - 1$ , tổng cộng và rằng các trị số của **AlfCoeffL[filtIdx][12]** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến  $2^8 - 1$ , tổng cộng.

**alf\_chroma\_min\_eg\_order\_minus1** cộng 1 xác định bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc sắc độ. Trị số của **alf\_chroma\_min\_eg\_order\_minus1** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 6, tổng cộng.

**alf\_chroma\_eg\_order\_increase\_flag[i]** bằng 1 xác định rằng bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc sắc độ được gia tăng bởi 1. **alf\_chroma\_eg\_order\_increase\_flag[i]** bằng 0 xác định rằng bậc nhỏ nhất của mã exp-Golomb cho việc báo hiệu hệ số bộ lọc sắc độ không được gia tăng bởi 1.

Bậc **expGoOrderY[i]** của mã exp-Golomb được sử dụng để giải mã các trị số của **alf\_chroma\_coeff\_abs[j]** được dẫn ra như sau:

$\text{expGoOrderC}[i] = \text{alf\_chroma\_min\_eg\_order\_minus1} + 1 + \text{alf\_chroma\_eg\_order\_increase\_flag}[i]$

**alf\_chroma\_coeff\_abs[j]** xác định trị số tuyệt đối của hệ số bộ lọc sắc độ thứ j. Khi **alf\_chroma\_coeff\_abs[j]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0. Đòi hỏi về sự phù hợp dòng bit rằng các trị số của **alf\_chroma\_coeff\_abs[j]** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến  $2^7 - 1$ , tổng cộng.

Bậc k của thông số nhị phân exp-Golomb  $\text{uek}(v)$  được dẫn ra như sau:

$\text{golombOrderIdxC}[] = \{ 0, 0, 1, 0, 0, 1 \}$  (7-59)

$k = \text{expGoOrderC}[\text{golombOrderIdxC}[j]]$  (7-60)

**alf\_chroma\_coeff\_sign[j]** xác định dấu hiệu của hệ số bộ lọc sắc độ thứ j như sau:

- Nếu **alf\_chroma\_coeff\_sign[j]** bằng 0, hệ số bộ lọc sắc độ tương ứng có trị số dương.
- Theo cách khác (**alf\_chroma\_coeff\_sign[j]** bằng 1), hệ số bộ lọc sắc độ tương ứng có trị số âm.

Khi **alf\_chroma\_coeff\_sign[j]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Các hệ số bộ lọc sắc độ **AlfCoeffc** với các thành phần **cc[i]**, với  $j=0..5$  được dẫn ra như sau:

$\text{AlfCoeffc}[j] = \text{alf\_chroma\_coeff\_abs}[j] * (1 - 2 * \text{alf\_chroma\_coeff\_sign}[j])$  (7-61)

Hệ số bộ lọc cuối cùng đối với  $j=6$  được dẫn ra như sau:

$\text{AlfCoeffc}[6] = 128 - \sum_k (\text{AlfCoeffc}[k] \ll 1)$ , với  $k = 0..5$  (7-62)

Đòi hỏi sự phù hợp dòng bit rằng các trị số của **AlfCoeffc[j]** với  $j = 0..5$  sẽ nằm trong khoảng từ  $-2^7 - 1$  đến  $2^7 - 1$ , tổng cộng và rằng các trị số của **AlfCoeffc[6]** sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến  $2^8 - 1$ , tổng cộng.

Ví dụ, việc phân tách của dữ liệu ALF qua đoạn đầu nhóm miêng hoặc đoạn đầu lát đầu tiên có thể bắt đầu bằng cách phân tách/báo hiệu thành phần cú pháp **alf\_chroma\_idc**. Thành phần cú pháp **alf\_chroma\_idc** có thể có các trị số trong khoảng từ 0 đến 3. Các trị số có thể chỉ báo xem quy trình lọc dựa trên ALF chỉ được áp dụng tới thành phần độ chói hay không, hay tới sự kết hợp của các thành phần sắc độ và độ chói. Khi tính khả dụng (các thông số cho phép) cho mỗi bộ phận được xác định, thông tin về số lượng các bộ lọc (bộ phận) độ chói có thể được phân tách. Theo ví dụ, số lượng lớn nhất của các bộ lọc mà có thể được sử dụng có thể được thiết đặt tới 25. Nếu số lượng các bộ lọc độ chói được báo hiệu ít nhất là một, đối với mỗi bộ lọc trong khoảng từ 0 đến số lượng lớn nhất của các bộ lọc (nghĩa là, 25, mà theo cách khác có thể được biết đến là lớp), thì thông tin chỉ số cho bộ lọc có thể được phân tách/được báo hiệu. Điều này có thể ngụ ý rằng mọi lớp (nghĩa là, từ 0 đến số lượng lớn nhất của các bộ lọc) được kết hợp với chỉ số bộ lọc. Khi bộ lọc được sử dụng cho mỗi lớp được ghi nhận dựa

vào chỉ số bộ lọc, cờ (nghĩa là, `alf_luma_coeff_delta_flag`) có thể được phân tách/được báo hiệu. Cờ có thể được sử dụng để diễn dịch xem thông tin cờ (nghĩa là, `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag`) liên quan đến việc dự đoán của trị số delta hệ số bộ lọc độ chói ALF tồn tại ở đoạn đầu lát hoặc đoạn đầu nhóm miếng hay không.

Nếu số lượng các bộ lọc độ chói được báo hiệu bởi thành phần cú pháp `alf_luma_num_filters_signalled_minus1` lớn hơn 0 và trị số của thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_flag` là 0, thì nghĩa là thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` có mặt ở đoạn đầu lát hoặc đoạn đầu nhóm miếng và trạng thái của nó được đánh giá. Nếu trạng thái của thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` chỉ báo 1, điều này có thể nghĩa là các hệ số bộ lọc độ chói được dự đoán từ các hệ số (bộ lọc) độ chói trước đó. Nếu trạng thái của thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_prediction_flag` chỉ báo 0, thì điều này có thể nghĩa là các hệ số bộ lọc độ chói không được dự đoán từ các delta của các hệ số (bộ lọc) độ chói trước đó.

Khi các hệ số bộ lọc delta (nghĩa là, `alf_luma_coeff_delta_abs`) được tạo mã dựa vào mã Golomb theo cấp số nhân, thứ tự  $k$  (order- $k$ ) của mã Golomb theo cấp số nhân (EG) có thể phải được xác định để giải mã các hệ số bộ lọc delta độ chói (nghĩa là, `alf_luma_coeff_delta_abs`). Thông tin này có thể được cần để giải mã các hệ số bộ lọc. Thứ tự của mã Golomb theo cấp số nhân có thể được thể hiện là  $EG(k)$ . Để xác định  $EG(k)$ , thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể được phân tách/được báo hiệu. Thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể là thành phần cú pháp entropi được tạo mã. Thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể chỉ báo thứ tự nhỏ nhất của EG được sử dụng cho việc giải mã các hệ số bộ lọc độ chói delta. Ví dụ, trị số của thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` có thể trong khoảng từ 0 đến 6. Sau khi thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` được phân tách/được báo hiệu, thành phần cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` có thể được phân tách/được báo hiệu. Nếu trị số của thành phần cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` là 1, thì điều này chỉ báo rằng thứ tự của EG được chỉ

báo bởi thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` tăng thêm 1. Nếu trị số của thành phần cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` là 0, thì điều này chỉ báo rằng thứ tự của EG được chỉ báo bởi thành phần 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 vào thành phần cú pháp `alf_luma_min_eg_order_minus1` và thành phần cú pháp `alf_luma_eg_order_increase_flag` có thể được xác định, ví dụ, như sau.

[Bảng 11]

1. Chỉ số golomb lớn nhất được định rõ trước theo loại bộ lọc. Nghĩa là, đối với bộ lọc  $5 \times 5$ , chỉ số golomb lớn nhất là 2, và đối với  $7 \times 7$ , chỉ số golomb lớn nhất là 3.
2. Hằng số ban đầu, `Kmin` được thiết đặt là `alf_luma_min_eg_order_minus1 + 1`
3. Đối với mỗi chỉ số, `i` trong khoảng {0 đến chỉ số golomb lớn nhất}, mảng trung gian, nghĩa là, `KminTab[i]` được tính toán, bao gồm tổng của  

$$\mathbf{KminTab[i] = Kmin + alf\_luma\_eg\_order\_increase\_flag[i]}$$
4. `Kmin` được làm mới ở cuối mỗi lần lặp lại là  

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

Dựa vào quy trình xác định, `expGoOrderY` có thể được dẫn ra là `expGoOrderY=KminTab`. Qua đây, mảng bao gồm các thứ tự EG có thể được dẫn ra, mà có thể được sử dụng bởi máy giải mã. `ExpGoOrderY` có thể chỉ báo thứ tự EG (hoặc chỉ số EG).

Có thể có chỉ số thứ tự golomb được định rõ trước (nghĩa 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, ví dụ, như sau.

`golombOrderIdxY[ ] = { 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1, 0, 0, 1, 2 }`

Ở đây, thứ tự `k = expGoOrderY[golombOrderIdxY[j]]`, và `j` có thể biểu diễn hệ số bộ lọc được báo hiệu thứ `j`. Ví dụ, nếu `j=2`, nghĩa là, hệ số bộ lọc thứ ba, `golombOrderIdxY[2] = 1`, và vì vậy `k = expGoOrderY[1]`.

Trong trường hợp này, ví dụ, nếu trị số của thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_flag` biểu diễn đúng, nghĩa là, 1, thì thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_flag` có thể được báo hiệu cho mọi bộ lọc mà được báo hiệu. Thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_flag` chỉ báo xem hệ số bộ lọc độ chói được báo hiệu (một cách rõ ràng) hay không.

Khi thứ tự EG và các trạng thái của các cờ liên quan nêu trên (nghĩa là, `alf_luma_coeff_delta_flag`, `alf_luma_coeff_flag`, v.v..) được xác định, độ chênh lệch thông tin và thông tin ký hiệu của các hệ số bộ lọc độ chói có thể được phân tách/được báo hiệu (nghĩa là, `alf_luma_coeff_flag` là đúng), nếu được chỉ báo). Thông tin trị số tuyệt đối delta (thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_abs`) cho mỗi trong số 12 hệ số bộ lọc có thể được phân tách/được báo hiệu. Ngoài ra, nếu thành phần cú pháp `alf_luma_coeff_delta_abs` có trị số, thì thông tin ký hiệu (cú pháp thành phần `alf_luma_coeff_delta_sign`) có thể được phân tách/được báo hiệu. Thông tin bao gồm độ chênh lệch thông tin và thông tin ký hiệu của các hệ số bộ lọc độ chói có thể được đề cập đến là thông tin về các hệ số bộ lọc độ chói.

Các delta của các hệ số bộ lọc có thể được xác định cùng với ký hiệu và được lưu trữ. Trong trường hợp này, các delta của các hệ số bộ lọc được tạo ký hiệu có thể được lưu trữ dưới dạng của mảng, mà có thể được thể hiện là `filterCoefficients`. Các delta của các hệ số bộ lọc có thể được đề cập đến là các hệ số độ chói delta, và các delta của các hệ số bộ lọc được tạo ký hiệu có thể được đề cập đến là các hệ số độ chói delta được tạo ký hiệu.

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

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

Ở đây,  $j$  có thể chỉ báo chỉ số hệ số bộ lọc, và `sigFiltIdx` có thể chỉ báo chỉ số bộ lọc được báo hiệu,  $j = \{0, \dots, 11\}$  và `sigFiltIdx` =  $\{0, \dots, \text{alf\_luma\_filters\_signaled\_minus1}\}$ .

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

Các hệ số độ chói delta được tạo ký hiệu cho chỉ số bộ lọc đã cho có thể được sử dụng để xác định 12 hệ số bộ lọc thứ nhất. Ví dụ, hệ số bộ lọc thứ mười ba của bộ lọc 7x7 có thể được xác định dựa vào phương trình sau đây. Hệ số bộ lọc thứ mười ba có thể chỉ báo hệ số bộ lọc vò trung tâm nêu trên.

[Phương trình 1]

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

Ở đây, chỉ số hệ số bộ lọc 12 có thể chỉ báo hệ số bộ lọc thứ mười ba. Nhằm tham chiếu, do chỉ số hệ số bộ lọc bắt đầu từ 0, nên trị số 12 có thể chỉ báo hệ số bộ lọc thứ mười ba.

Ví dụ, để đảm bảo sự phù hợp dòng bit, khoảng của các trị số của các hệ số bộ lọc cuối cùng  $AlfCoeffL[filtIdx][k]$  là  $0, \dots, 11$  có thể trong khoảng từ -27 đến 27-1, và có thể trong khoảng từ 0 đến 28-1 khi k là 12. Ở đây, k có thể được thay thế với j.

Khi việc xử lý trên thành phần độ chói được thực hiện, việc xử lý trên thành phần sắc độ có thể được thực hiện dựa vào thành phần cú pháp `alf_chroma_idc`. Nếu trị số của thành phần cú pháp `alf_chroma_idc` lớn hơn 0, thì thông tin thứ tự EG nhỏ nhất cho thành phần sắc độ (nghĩa là, thành phần cú pháp `alf_chroma_min_eg_order_minus1`) có thể được phân tách/được báo hiệu. Theo phương pháp nêu trên của sáng chế, dạng hình bộ lọc kim cương 5x5 có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp này, chỉ số Golomb lớn nhất 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 12]

1. Hằng số ban đầu, Kmin được thiết đặt là `alf_chroma_min_eg_order_minus1+1`
  2. Đối với mỗi chỉ số, i trong khoảng {0 đến chỉ số golomb lớn nhất}, mảng trung gian, nghĩa là, `KminTab[i]` được tính toán, bao gồm tổng của
- $$KminTab[i] = Kmin + alf\_chroma\_min\_eg\_order\_increase\_flag[i]$$

3. Kmin được làm mới ở cuối mỗi lần lặp lại là

$$Kmin = KminTab[i]$$

Dựa vào quy trình xác định, expGoOrderC có thể được dẫn ra là expGoOrderC=KminTab. Qua đây, mảng bao gồm các thứ tự EG có thể được dẫn ra, mà có thể được sử dụng bởi máy giải mã. ExpGoOrderC có thể chỉ báo 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 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 như, ví dụ, phương trình sau đây.

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

Ở đây, thứ tự  $k = \text{expGoOrderC}[golombOrderIdxC[j]]$ , và  $j$  có thể biểu diễn hệ số bộ lọc được báo hiệu thứ  $j$ . Ví dụ, nếu  $j=2$ , thì nó chỉ báo hệ số bộ lọc thứ ba,  $golombOrderIdxY[2] = 1$ , và vì vậy  $k = \text{expGoOrderC}[1]$ .

Dựa vào đây, thông tin trị số tuyệt đối và thông tin ký hiệu của các hệ số bộ lọc sắc độ có thể được phân tách/được báo hiệu. Thông tin bao gồm thông tin trị số tuyệt đối và thông tin ký hiệu của các hệ số bộ lọc sắc độ có thể được đề cập đến là thông tin về các hệ số bộ lọc sắc độ. Ví dụ, dạng hình bộ lọc kim cương 5x5 có thể được áp dụng tới thành phần sắc độ, và trong trường hợp này, thông tin delta tuyệt đối (thành phần cú pháp alf\_chroma\_coeff\_abs) cho mỗi trong số sáu hệ số bộ lọc (thành phần sắc độ) có thể được phân tách/được báo hiệu. Ngoài ra, nếu trị số của thành phần cú pháp alf\_chroma\_coeff\_abs lớn hơn 0, thì thông tin ký hiệu (thành phần cú pháp alf\_chroma\_coeff\_sign) có thể được phân tách/được báo hiệu. Ví dụ, sáu hệ số bộ lọc sắc độ có thể được dẫn ra dựa vào thông tin về các hệ số bộ lọc sắc độ. Trong trường hợp này, sáu hệ số bộ lọc sắc độ có thể được xác định dựa vào phương trình chẳng hạn. Hệ số bộ lọc thứ bảy có thể biểu diễn hệ số bộ lọc vòng trung tâm nêu trên.

[Phương trình 2]

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

Ở đây, chỉ số hệ số bộ lọc 6 có thể chỉ báo hệ số bộ lọc thứ bảy. Nhằm tham chiếu, do chỉ số hệ số bộ lọc bắt đầu từ 0, nên trị số 6 có thể chỉ báo hệ số bộ lọc thứ bảy.

Ví dụ, để đảm bảo sự phù hợp dòng bit, khoảng của các trị số của các hệ số bộ lọc cuối cùng  $\text{AlfCoeff}_C[\text{filtIdx}][k]$  có thể từ  $-2^7$  đến  $2^7-1$  khi  $k$  là  $0, \dots, 5$ , và khoảng của các trị số của các hệ số bộ 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 với  $j$ .

Khi các hệ số bộ lọc (độ chói/sắc độ) được dẫn ra, việc lọc dựa trên ALF có thể được thực hiện dựa vào các hệ số bộ lọc hoặc bộ lọc bao gồm các hệ số bộ lọc. Qua đây, các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh có thể được dẫn ra, như được nêu trên. Ngoài ra, nhiều bộ lọc có thể được dẫn ra, và các hệ số bộ lọc của một trong số nhiều bộ lọc có thể được sử dụng cho quy trình ALF. Ví dụ, một trong số các bộ lọc có thể được chỉ báo dựa vào thông tin lựa chọn bộ lọc được báo hiệu. Hoặc, ví dụ, một trong số các bộ lọc có thể được lựa chọn dựa vào hoạt động và/hoặc tính định hướng của khối hiện tại hoặc khối đích ALF, và các hệ số bộ lọc của bộ lọc được lựa chọn có thể được sử dụng cho quy trình ALF.

Trong khi đó, để làm tăng hiệu quả tạo mã, việc ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng như được nêu trên. LMCS có thể được đề cập đến là việc tạo lại dạng vòng lặp. Để làm tăng hiệu quả tạo mã, việc điều khiển và/hoặc báo hiệu LMCS của thông tin liên quan đến LMCS có thể được thực hiện phân cấp.

Fig.9 minh họa làm ví dụ cấu trúc phân cấp của CVS theo phương án của sáng chế. Chuỗi video được tạo mã (CVS) có thể bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), tập hợp thông số hình ảnh (PPS), đoạn đầu nhóm miêng, dữ liệu miêng, và/hoặc (các) CTU. Ở đây, đoạn đầu nhóm miêng và dữ liệu miêng lần lượt có thể được đề cập đến là đoạn đầu lát và dữ liệu lát.

SPS có thể bao gồm các cờ về bản chất cho phép các công cụ được sử dụng trong CVS. Ngoài ra, SPS có thể được đề cập đến bởi PPS bao gồm thông tin về các thông số mà thay đổi cho mỗi hình ảnh. Mỗi trong số các hình ảnh được tạo mã có thể bao gồm một hoặc nhiều miếng miền hình chữ nhật được tạo mã. Các miếng có thể được nhóm thành các việc quét mảnh tạo nên các nhóm miếng. Mỗi nhóm miếng được đóng gói với thông tin đoạn đầu được gọi là đoạn đầu nhóm miếng. Mỗi miếng bao gồm CTU bao gồm dữ liệu được tạo mã. Ở đây dữ liệu có thể bao gồm các trị số mẫu gốc, các trị số mẫu dự đoán, và các thành phần sắc độ và độ chói của nó (các trị số mẫu dự đoán độ chói và các trị số 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 bao gồm phần ánh xạ trong vòng lặp 1010 của các thành phần độ chói dựa vào các mô hình tuyến tính từng đoạn thích nghi (piecewise linear, viết tắt là PWL thích nghi) và phần chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói 1020 cho các thành phần sắc độ. Các khối giải lượng tử hóa và biến đổi ngược 1011, tái cấu trúc 1012, và dự đoán bên trong 1013 của phần ánh xạ trong vòng lặp 1010 biểu diễn các quy trình xử lý được áp dụng trong miền được ánh xạ (được tạo lại dạng). Các khối các bộ lọc vòng lặp 1015, bù chuyển động hoặc dự đoán liên kết 1017 của phần ánh xạ trong vòng lặp 1010, và khối tái cấu trúc 1022, dự đoán bên trong 1023, bù chuyển động hoặc dự đoán liên kết 1024, các bộ lọc vòng lặp 1025 của phần chia tỷ lệ dư sắc độ 1020 biểu diễn các quy trình xử lý được áp dụng trong miền gốc (không được ánh xạ, không được tạo lại dạng).

Như được minh họa trên Fig.10, khi LMCS được phép, ít nhất một trong số quy trình ánh xạ ngược (tạo lại dạng) 1014, quy trình ánh xạ xuôi (tạo lại dạng) 1018, và quy trình chia tỷ lệ sắc độ 1021 có thể được áp dụng. Ví dụ, quy trình ánh xạ ngược có thể được áp dụng tới mẫu độ chói (được tái cấu trúc) (hoặc các mẫu độ chói hoặc mảng mẫu độ chói) trong hình ảnh được tái cấu trúc. Quy trình ánh xạ ngược có thể được thực hiện dựa vào chỉ số chức năng từng đoạn (ngược) của mẫu độ chói. Chỉ số chức năng từng đoạn (ngược) có thể nhận dạng đoạn trong đó mẫu độ chói thuộc về. Đầu ra của quy

trình ánh xạ ngược là mẫu độ chói được điều chỉnh (được tái cấu trúc) (hoặc các mẫu độ chói được điều chỉnh hoặc mảng mẫu độ chói được điều chỉnh). LMCS có thể được phép hoặc không được phép ở mức của nhóm miếng (hoặc lát), hình ảnh hoặc cao hơn.

Quy trình ánh xạ xuôi và/hoặc quy trình chia tỷ lệ sắc độ có thể được áp dụng để tạo ra hình ảnh được tái cấu trúc. Hình ảnh có thể bao gồm các mẫu độ chói và các mẫu sắc độ. Hình ảnh được tái cấu trúc với các mẫu độ chói có thể được đề cập đến là hình ảnh độ chói được tái cấu trúc, và hình ảnh được tái cấu trúc với các mẫu sắc độ có thể được đề cập đến là hình ảnh sắc độ được tái cấu trúc. Sự kết hợp của hình ảnh độ chói được tái cấu trúc và hình ảnh sắc độ được tái cấu trúc có thể được đề cập đến là hình ảnh được tái cấu trúc. Hình ảnh độ chói được tái cấu trúc có thể được tạo ra dựa vào quy trình ánh xạ xuôi. Ví dụ, nếu việc dự đoán liên kết được áp dụng tới khối hiện tại, thì việc ánh xạ xuôi được áp dụng tới mẫu dự đoán độ chói được dẫn ra dựa vào mẫu độ chói (được tái cấu trúc) trong hình ảnh tham chiếu. Bởi vì mẫu độ chói (được tái cấu trúc) trong hình ảnh tham chiếu được tạo ra dựa vào quy trình ánh xạ ngược, nên việc ánh xạ xuôi có thể được áp dụng tới mẫu dự đoán độ chói vì vậy mẫu dự đoán độ chói (được tạo lại dạng) được ánh xạ có thể được dẫn ra. Quy trình ánh xạ xuôi có thể được thực hiện dựa vào chỉ số chức năng từng đoạn của mẫu dự đoán độ chói. Chỉ số chức năng từng đoạn có thể được dẫn ra dựa vào trị số của mẫu dự đoán độ chói hoặc trị số của mẫu độ chói trong hình ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán liên kết. Nếu việc dự đoán bên trong (hoặc bản sao khối bên trong (IBC)) được áp dụng tới khối hiện tại, thì việc ánh xạ xuôi là không cần thiết bởi vì quy trình ánh xạ ngược chưa được áp dụng tới các mẫu được tái cấu trúc trong hình ảnh hiện tại. Mẫu độ chói (được tái cấu trúc) trong hình ảnh độ chói được tái cấu trúc được tạo ra dựa vào mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ và mẫu dự đoán độ chói tương ứng.

Hình ảnh sắc độ được tái cấu trúc có thể được tạo ra dựa vào quy trình chia tỷ lệ sắc độ. Ví dụ, mẫu sắc độ (được tái cấu trúc) trong hình ảnh sắc độ được tái cấu trúc có thể được dẫn ra dựa vào mẫu dự đoán sắc độ và mẫu dư sắc độ ( $c_{res}$ ) trong khối hiện tại. Mẫu dư sắc độ ( $c_{res}$ ) được dẫn ra dựa vào mẫu dư sắc độ (được chia tỷ lệ) ( $c_{resScale}$ ) và hệ

số chia tỷ lệ dư sắc độ (cScaleInv có thể được đề cập đến là varScale) cho khối hiện tại. Hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được tính toán dựa vào các trị số mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng cho khối hiện tại. Ví dụ, hệ số chia tỷ lệ có thể được tính toán dựa vào trị số độ chói trung bình  $\text{ave}(Y'_{\text{pred}})$  của các trị số mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng  $Y'_{\text{pred}}$ . Nhằm tham chiếu, trên Fig.10, mẫu dư sắc độ (được chia tỷ lệ) được dẫn ra dựa vào việc biến đổi ngược/giải lượng tử hóa có thể được đề cập đến là  $c_{\text{resScale}}$ , và mẫu dư sắc độ được dẫn ra bằng cách thực hiện quy trình chia tỷ lệ (ngược) tới mẫu dư sắc độ (được chia tỷ lệ) có thể được đề cập đến là  $c_{\text{res}}$ .

Fig.11 minh họa cấu trúc LMCS theo phương án khác của sáng chế. Fig.11 được mô tả dựa vào Fig.10. Ở đây, độ chênh lệch giữa cấu trúc LMCS trên Fig.11 và cấu trúc LMCS 1000 trên Fig.10 chủ yếu được mô tả. Phản ánh xạ trong vòng lặp và phân chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói trên Fig.11 có thể thao tác giống như (tương tự) phản ánh xạ trong vòng lặp 1010 và phân chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc vào độ chói 1020 trên Fig.10.

Dựa vào Fig.11, hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được dẫn ra dựa vào các mẫu được tái cấu trúc độ chói. Trong trường hợp này, trị số độ chói trung bình ( $\text{avgYr}$ ) có thể được thu nhận (được dẫn ra) dựa vào các mẫu được tái cấu trúc độ chói lân cận bên ngoài khối được tái cấu trúc, không phải các mẫu được tái cấu trúc độ chói liên kết của khối được tái cấu trúc, và hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ được dẫn ra dựa vào trị số độ chói trung bình ( $\text{avgYr}$ ). Ở đây, các mẫu được tái cấu trúc độ chói lân cận có thể là các mẫu được tái cấu trúc độ chói lân cận của khối hiện tại, hoặc có thể là các mẫu được tái cấu trúc độ chói lân cận của các bộ phận dữ liệu đường dẫn ảo (virtual pipeline data unit, viết tắt là VPDU) bao gồm khối hiện tại. Ví dụ, khi việc dự đoán bên trong được áp dụng tới khối đích, các mẫu được tái cấu trúc có thể được dẫn ra dựa vào các mẫu dự đoán mà được dẫn ra dựa vào việc dự đoán bên trong. Theo ví dụ còn lại, khi việc dự đoán liên kết được áp dụng tới khối đích, việc ánh xạ xuôi được áp dụng tới các mẫu dự đoán mà được dẫn ra dựa vào việc dự đoán liên kết, và các mẫu được tái cấu trúc được

tạo ra (được dẫn ra) dựa vào các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng (hoặc được ánh xạ xuôi).

Thông tin video/ảnh được báo hiệu qua dòng bit có thể bao gồm các thông số LMCS (thông tin về LMCS). Các thông số LMCS có thể được tạo cấu hình là cú pháp mức cao (high level syntax, viết tắt là HLS) (bao gồm cú pháp đoạn đầu lát) hoặc tương tự. Phần chi tiết và cấu hình của các thông số LMCS sẽ được mô tả dưới đây. Như được nêu trên, các bảng cú pháp được mô tả theo sáng chế (và các phương án sau đây) có thể được tạo cấu hình/được mã hóa ở đầu bộ mã hóa và được báo hiệu tới đầu bộ giải mã qua dòng bit. Bộ giải mã có thể phân tách/giải mã thông tin về LMCS (dưới dạng của các thành phần cú pháp) theo các bảng cú pháp. Một hoặc nhiều phương án được mô tả dưới đây có thể được kết hợp. Bộ mã hóa có thể mã hóa hình ảnh hiện tại dựa vào thông tin về LMCS và bộ giải mã có thể giải mã hình ảnh hiện tại dựa vào thông tin về LMCS.

Việc ánh xạ trong vòng lặp của các thành phần độ chói có thể điều chỉnh khoảng động của tín hiệu đầu vào bằng cách phân phối lại các từ mã qua khoảng động để nâng cao hiệu quả nén. Đối với việc ánh xạ độ chói, chức năng ánh xạ xuôi (tạo lại dạng) (FwdMap) và chức năng ánh xạ ngược (tạo lại dạng) (InvMap) tương ứng với chức năng ánh xạ xuôi (FwdMap) có thể được sử dụng. Chức năng FwdMap có thể được báo 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 bin. Các đoạn có thể có độ dài bằng nhau. Theo một ví dụ, chức năng InvMap không cần được báo hiệu và thay vì vậy được dẫn ra từ chức năng FwdMap. Nghĩa là, việc ánh xạ ngược có thể là chức năng ánh xạ xuôi. Ví dụ, chức năng ánh xạ ngược có thể được xây dựng về mặt toán học là chức năng đối xứng của việc ánh xạ xuôi như được phản ánh bởi dòng  $y=x$ .

Việc tạo lại dạng (độ chói) trong vòng lặp có thể được sử dụng để ánh xạ các trị số (các mẫu) độ chói đầu vào tới các trị số được thay đổi trong miền được tạo lại dạng. Các trị số được tạo lại dạng có thể được tạo mã và sau đó được ánh xạ ngược vào miền gốc (không được ánh xạ, không được tạo lại dạng) sau khi tái cấu trúc. Để bù cho sự tương tác giữa tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ, việc chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được

áp dụng. Việc tạo lại dạng trong vòng lặp được thực hiện bằng cách xác định cú pháp mức cao cho mô hình bộ tạo lại dạng. Cú pháp mô hình bộ tạo lại dạng có thể báo hiệu mô hình tuyến tính từng đoạn (piece-wise linear model, viết tắt là mô hình PWL). Ví dụ, cú pháp mô hình bộ tạo lại dạng có thể báo hiệu mô hình PWL với 16 bin hoặc đoạn có độ dài bằng nhau. Bảng tra cứu xuôi (forward lookup table, viết tắt là FwdLUT) và/hoặc bảng tra cứu ngược (inverse lookup table, viết tắt là InvLUT) có thể được dẫn ra dựa vào mô hình tuyến tính từng đoạn. Ví dụ, mô hình PWL tính toán trước các bảng tra cứu (LUT) xuôi (FwdLUT) và ngược (InvLUT) 1024 mục nhập. Theo ví dụ, khi bảng tra cứu xuôi FwdLUT được dẫn ra, bảng tra cứu ngược InvLUT có thể được dẫn ra dựa vào bảng tra cứu xuôi FwdLUT. Bảng tra cứu xuôi FwdLUT có thể ánh xạ các trị số độ chói đầu vào  $Y_i$  tới các trị số được thay đổi  $Y_r$ , và bảng tra cứu ngược InvLUT có thể ánh xạ các trị số được thay đổi  $Y_r$  tới các trị số được tái cấu trúc  $Y'_i$ . Các trị số được tái cấu trúc  $Y'_i$  có thể được dẫn ra dựa vào các trị số độ chói đầu vào  $Y_i$ .

Theo một ví dụ, SPS có thể bao gồm cú pháp của bảng 13 dưới đây. Cú pháp của bảng 13 có thể bao gồm `sps_reshaper_enabled_flag` là cờ cho phép công cụ. Ở đây, `sps_reshaper_enabled_flag` có thể được sử dụng để xác định xem bộ tạo lại dạng được sử dụng trong chuỗi video được tạo mã (CVS) hay không. Nghĩa là, `sps_reshaper_enabled_flag` có thể là cho để cho phép tạo lại dạng trong SPS. Theo một ví dụ, cú pháp của bảng 13 có thể là phần của SPS.

[Bảng 13]

|                                               |                   |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| <code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>       | Bộ mô tả          |
| <code>...</code>                              |                   |
| <b><code>sps_reshaper_enabled_flag</code></b> | <code>u(1)</code> |
| <code>  rbsp_trailing_bits()</code>           |                   |
| <code>}</code>                                |                   |

Theo một ví dụ, ngữ nghĩa trên thành phần cú pháp `sps_reshaper_enabled_flag` có thể như được thể hiện trong bảng 14 dưới đây.

[Bảng 14]

**sps\_reshaper\_enabled\_flag** bằng 1 xác định rằng bộ tạo lại dạng được sử dụng trong chuỗi video được tạo mã (CVS). **sps\_reshaper\_enabled\_flag** bằng 0 xác định rằng bộ tạo lại dạng không được sử dụng trong CVS.

Theo một ví dụ, đoạn đầu nhóm miếng có thể bao gồm cú pháp của bảng 15 dưới đây. Dưới đây, cú pháp hoặc thông tin được đề cập đến cùng với nhóm miếng có thể được thay thế với lát.

[Bảng 15]

|                                                                                                   |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| tile_group_header() {                                                                             | Bộ mô tả |
| ...                                                                                               |          |
| if( sps_reshaper_enabled_flag ) {                                                                 |          |
| <b>tile_group_reshaper_model_present_flag</b>                                                     | u(1)     |
| if( tile_group_reshaper_model_present_flag )                                                      |          |
| tile_group_reshaper_model ( )                                                                     |          |
| <b>tile_group_reshaper_enable_flag</b>                                                            | u(1)     |
| if( tile_group_reshaper_enable_flag && !( qtbt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I ) ) ) |          |
|                                                                                                   |          |
| <b>tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag</b>                                             | u(1)     |
|                                                                                                   |          |
| }                                                                                                 |          |
| byte_alignment( )                                                                                 |          |
| }                                                                                                 |          |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 15 có thể bao gồm, ví dụ, các vấn đề được bộc lộ trong các bảng sau đây.

[Bảng 16]

**tile\_group\_reshaper\_model\_present\_flag** bằng 1 xác định **tile\_group\_reshaper\_model()** có mặt ở đoạn đầu nhóm miếng. **tile\_group\_reshaper\_model\_present\_flag** bằng 0 xác định **tile\_group\_reshaper\_model()** không có mặt ở đoạn đầu nhóm miếng. Khi **tile\_group\_reshaper\_model\_present\_flag** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

**tile\_group\_reshaper\_enable\_flag** bằng 1 xác định rằng bộ tạo lại dạng được phép cho nhóm miếng hiện tại. **tile\_group\_reshaper\_enable\_flag** bằng 0 xác định rằng bộ tạo lại dạng không được phép cho nhóm miếng hiện tại. Khi **tile\_group\_reshaper\_enable\_flag** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

**tile\_group\_reshaper\_chroma\_residual\_scale\_flag** bằng 1 xác định rằng việc chia tỷ lệ dư sắc độ được phép cho nhóm miếng hiện tại. **tile\_group\_reshaper\_chroma\_residual\_scale\_flag** bằng 0 xác định rằng việc chia tỷ lệ dư sắc độ không được phép cho nhóm miếng hiện tại. Khi **tile\_group\_reshaper\_chroma\_residual\_scale\_flag** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Theo một ví dụ, khi cờ cho phép tạo lại dạng (nghĩa là, `sps_reshaper_enabled_flag`) được phân tách trong SPS, đoạn đầu nhóm miếng có thể phân tách dữ liệu bổ sung (nghĩa là, thông tin được bao gồm trong bảng 15 nêu trên) mà được sử dụng để cấu trúc các bảng tra cứu (FwdLUT và/hoặc InvLUT). Để làm điều này, trạng thái của cờ bộ tạo lại dạng SPS (`sps_reshaper_enabled_flag`) đầu tiên có thể được kiểm tra ở đoạn đầu nhóm miếng. Khi `sps_reshaper_enabled_flag` là đúng (true) (hoặc 1), cờ bổ sung, nghĩa là, `tile_group_reshaper_model_present_flag` có thể được phân tách. Mục đích của `tile_group_reshaper_model_present_flag` có thể để chỉ báo sự có mặt của mô hình tạo lại dạng. Ví dụ, khi `tile_group_reshaper_model_present_flag` là đúng (hoặc 1), có thể được chỉ báo rằng bộ tạo lại dạng có mặt cho nhóm miếng hiện tại. Khi `tile_group_reshaper_model_present_flag` là sai (false) (hoặc 0), có thể được chỉ báo rằng bộ tạo lại dạng không có mặt cho miếng hiện tại.

Nếu bộ tạo lại dạng có mặt và bộ tạo lại dạng được phép trong miếng hiện tại, thì mô hình bộ tạo lại dạng (nghĩa là, `tile_group_reshaper_model()`) có thể được xử lý. Hơn nữa, cờ bổ sung, `tile_group_reshaper_enable_flag` cũng có thể được phân tách. `Tile_group_reshaper_enable_flag` có thể chỉ báo xem mô hình tạo lại dạng được sử dụng cho nhóm miếng hiện tại hay không. Ví dụ, nếu `tile_group_reshaper_enable_flag` là 0 (hoặc sai), thì có thể được chỉ báo rằng mô hình tạo lại dạng không được sử dụng cho nhóm miếng hiện tại. Nếu `tile_group_reshaper_enable_flag` là 1 (hoặc đúng), thì có thể được chỉ báo rằng mô hình tạo lại dạng được sử dụng cho nhóm miếng hiện tại.

Theo một ví dụ, `tile_group_reshaper_model_present_flag` có thể là đúng (hoặc 1) và `tile_group_reshaper_enable_flag` có thể là sai (hoặc 0). Điều này nghĩa là mô hình tạo lại dạng có mặt nhưng không được sử dụng trong nhóm miếng hiện tại (hoặc lát). Trong trường hợp này, mô hình tạo lại dạng có thể được sử dụng trong các nhóm miếng (hoặc các lát) tương lai. Theo 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 dạng từ việc khởi tạo trước đó.

Khi mô hình tạo lại dạng (nghĩa là, `tile_group_reshaper_model()`) và `tile_group_reshaper_enable_flag` được phân tách, có thể được xác định (được đánh giá) xem các điều kiện cần thiết cho chia tỷ lệ sắc độ có mặt hay không. Các điều kiện nêu trên bao gồm điều kiện 1 (nhóm miếng/lát hiện tại đã không được tạo mã bên trong) và/hoặc điều kiện 2 (nhóm miếng/lát hiện tại đã không được phân chia thành hai cấu trúc cây tứ phân tạo mã riêng biệt cho độ chói và sắc độ, nghĩa là, cấu trúc khối cho nhóm miếng/lát hiện tại không là cấu trúc cây kép). Nếu điều kiện 1 và/hoặc điều kiện 2 là đúng và/hoặc `tile_group_reshaper_enable_flag` là đúng (hoặc 1), thì sau đó `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` có thể được phân tách. Khi `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` được phép (nếu là 1 hoặc đúng), có thể được chỉ báo rằng việc chia tỷ lệ dư sắc độ được phép cho nhóm miếng hiện tại. Khi `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` không được phép (nếu 0 hoặc sai), có thể được chỉ báo rằng việc chia tỷ lệ dư sắc độ không được phép cho nhóm miếng hiện tại.

Mục đích của mô hình tạo lại dạng nhóm miếng để phân tách dữ liệu mà sẽ cần thiết để cấu trúc các bảng tra cứu (các LUT). Các LUT này được cấu trúc trên ý tưởng rằng việc phân phối của khoảng được phép của các trị số độ chói có thể được chia thành các bin (ví dụ, 16 bin) mà có thể được biểu diễn nhờ sử dụng tập hợp của hệ thống 16 PWL của các phương trình. Do đó, trị số độ chói bất kỳ mà nằm trong bin đã cho có thể được ánh xạ tới trị số độ chói được thay đổi.

Fig.12 thể hiện đồ thị biểu diễn việc ánh xạ xuôi làm ví dụ. Trên Fig.12, năm bin được minh họa làm ví dụ.

Dựa vào Fig.12, trục x biểu diễn các trị số độ chói đầu vào, và trục y biểu diễn các trị số độ chói đầu ra được thay đổi. Trục x được chia thành 5 bin hoặc lát, mỗi bin có độ dài L. Nghĩa là, năm bin được ánh xạ tới các trị số độ chói được thay đổi có cùng độ dài. Bảng tra cứu xuôi (FwdLUT) có thể được cấu trúc nhờ sử dụng dữ liệu (nghĩa là, dữ liệu bộ tạo lại dạng) khả dụng từ đoạn đầu nhóm miếng, và vì vậy việc ánh xạ có thể được tạo điều kiện thuận lợi.

Theo một phương án, các điểm trực đầu ra được kết hợp với các chỉ số bin có thể được tính toán. Các điểm trực đầu ra có thể thiết đặt (đánh dấu) các ranh giới lớn nhất và nhỏ nhất của khoảng đầu ra của từ mã tạo lại dạng. Quy trình tính toán của các điểm trực đầu ra có thể được thực hiện bằng cách tính toán chức năng phân phối tích lũy từng đoạn (piecewise cumulative distribution function, viết tắt là CDF) của số lượng các từ mã tạo lại dạng. Khoảng trực đầu ra có thể được tạo lát dựa vào số lượng lớn nhất của các bin được sử dụng và kích thước của bảng tra cứu (FwdLUT hoặc InvLUT). Theo một ví dụ, khoảng trực đầu ra có thể được tạo lát dựa vào sản phẩm giữa số lượng lớn nhất của các bin và kích thước của bảng tra cứu (kích thước là  $LUT * \text{số lượng lớn nhất của các chỉ số bin}$ ). Ví dụ, nếu sản phẩm giữa số lượng lớn nhất của các bin và kích thước của bảng tra cứu là 1024, thì khoảng trực đầu ra có thể được tạo lát thành 1024 mục nhập. Hình khía răng cưa này của khoảng trực đầu ra có thể được thực hiện (được áp dụng hoặc đạt được) dựa vào (nhờ sử dụng) hệ số chia tỷ lệ. Theo một ví dụ, hệ số chia tỷ lệ có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 3 dưới đây.

[Phương trình 3]

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

Theo phương trình 3, SF biểu thị hệ số chia tỷ lệ, và  $y_1$  và  $y_2$  biểu thị các điểm trực đầu ra tương ứng với mỗi bin. Ngoài ra, FP\_PREC và c có thể là các hằng số định trước. Hệ số chia tỷ lệ được xác định dựa vào phương trình 3 có thể được đề cập đến là hệ số chia tỷ lệ cho việc tạo lại dạng xuôi.

Theo phương án khác, đối với việc tạo lại dạng ngược (việc ánh xạ ngược), đối với khoảng được định rõ của các bin được sử dụng (nghĩa là, từ `resaper_model_min_bin_idx` tới `reshape_model_max_bin_idx`), các điểm trực được tạo lại dạng đầu vào mà tương ứng với các điểm trực được ánh xạ của LUT xuôi và các điểm trực đầu ra ngược được ánh xạ (được đưa ra bởi chỉ số bin xét đến \* số lượng các từ mã ban đầu) được nạp. Theo ví dụ khác, hệ số chia tỷ lệ (scaling factor, viết tắt là SF) có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 4 dưới đây.

[Phương trình 4]

$$SF = (y2 - y1) * (1 << FP\_PREC) / (x2 - x1)$$

Theo phương trình 4, SF biểu thị hệ số chia tỷ lệ, x1 và x2 biểu thị các điểm trực đầu vào, và y1 và y2 biểu thị các điểm trực đầu ra tương ứng với mỗi đoạn (bin) (các điểm trực đầu ra của việc ánh xạ ngược). Ở đây, các điểm trực đầu vào có thể là các điểm trực được ánh xạ dựa vào bảng tra cứu xuôi (FwdLUT), và các điểm trực đầu ra có thể là các điểm trực được ánh xạ ngược dựa vào bảng tra cứu ngược (InvLUT). Ngoài ra, FP\_PREC có thể là trị số không đổi định trước. FP\_PREC theo phương trình 4 có thể giống hoặc khác với FP\_PREC theo phương trình 3. Hệ số chia tỷ lệ được xác định dựa vào phương trình 4 có thể được đề cập đến là hệ số chia tỷ lệ cho việc tạo lại dạng ngược. Trong suốt thời gian tạo lại dạng ngược, việc phân chia của các điểm trực đầu vào có thể được thực hiện dựa vào hệ số chia tỷ lệ theo phương trình 4. Hệ số chia tỷ lệ SF được sử dụng để tạo lát khoảng của các điểm trực đầu vào. Dựa vào các điểm trực đầu vào được phân chia, các chỉ số bin trong khoảng từ 0 đến chỉ số bin nhỏ nhất (reshaper\_model\_min\_bin\_idx) và/hoặc từ chỉ số bin nhỏ nhất (reshaper\_model\_min\_bin\_idx) đến chỉ số bin lớn nhất (reshape\_model\_max\_bin\_idx) được gán các trị số trực mà tương ứng với các trị số bin lớn nhất và nhỏ nhất.

Bảng 17 dưới đây thể hiện cú pháp của mô hình bộ tạo lại dạng theo phương án. Mô hình bộ tạo lại dạng có thể được đề cập đến là mô hình tạo lại dạng hoặc mô hình LMCS. Ở đây, mô hình bộ tạo lại dạng đã được mô tả làm ví dụ như bộ tạo lại dạng nhóm miếng, nhưng sáng chế không cần thiết được giới hạn bởi phương án này. Ví dụ, mô hình bộ tạo lại dạng có thể được bao gồm trong APS, hoặc mô hình bộ tạo lại dạng nhóm miếng có thể được đề cập đến là mô hình bộ tạo lại dạng lát hoặc dữ liệu LMCS. Ngoài ra, tiếp đầu ngữ reshaper\_model hoặc Rsp có thể được sử dụng thay thế cho nhau với lmcs. Ví dụ, trong các bảng sau đây và phần mô tả dưới đây, reshaper\_model\_min\_bin\_idx, reshaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx, reshaper\_model\_max\_bin\_idx, RspCW, RsepDeltaCW lần lượt có thể được sử dụng

thay thế cho nhau với `lmcs_min_bin_idx`, `lmcs_delta_cs_bin_idx`, `lmx`, `lmcs_delta_csDcselta_idx`, `lmx`.

[Bảng 17]

|                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <code>tile_group_reshaper_model () {</code>                                                                        | Bộ mô tả           |
| <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 &lt;=</code><br><code>  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 ] &gt; 0 )</code>                                                |                    |
| <code>      reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[ i ]</code>                                                      | <code>u(1)</code>  |
| <code>  }</code>                                                                                                   |                    |
| <code>}</code>                                                                                                     |                    |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 17 có thể bao gồm, ví dụ, các phần mô tả trong bảng sau đây.

[Bảng 18]

**reshaper\_model\_min\_bin\_idx** xác định chỉ số (hoặc đoạn) bin nhỏ nhất được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình bộ tạo lại dạng. Trị số của `reshaper_model_min_bin_idx` sẽ trong khoảng từ 0 đến `MaxBinIdx`, tổng cộng. Trị số của `MaxBinIdx` sẽ bằng 15.

**reshaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx** xác định chỉ số (hoặc đoạn) bin được phép lớn nhất `MaxBinIdx` trừ chỉ số bin lớn nhất được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình bộ tạo lại dạng. Trị số của `reshaper_model_delta_max_bin_idx` được thiết đặt bằng `MaxBinIdx - reshaper_model_delta_max_bin_idx`.

**reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_cw\_prec\_minus1** cộng 1 xác định số lượng các bit được sử dụng để biểu diễn cú pháp `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]`.

**reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i]** xác định trị số từ mã delta tuyệt đối cho bin thứ *i*.

**reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i]** xác định ký hiệu của `reshaper_model_bin_delta_abs_CW[i]` như sau:

- Nếu `reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` bằng 0, thì biến tương ứng `RspDeltaCW[i]` là trị số dương.

- Theo cách khác (reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i] không bằng 0), thì biến tương ứng RspDeltaCW[i] là trị số âm.

Khi reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i] không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Mô hình bộ tạo lại dạng bao gồm reshape\_model\_min\_bin\_idx, reshape\_model\_delta\_max\_bin\_idx, reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_cw\_prec\_minus1, reshape\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i], và reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW là các thành phần. Dưới đây, mỗi thành phần cú pháp sẽ được mô tả chi tiết.

Reshape\_model\_min\_bin\_idx chỉ báo chỉ số (hoặc đoạn) bin nhỏ nhất được sử dụng trong quy trình (cấu trúc) tạo cấu hình bộ tạo lại dạng. Trị số của reshape\_model\_min\_bin\_idx có thể trong khoảng từ 0 đến MaxBinIdx. Ví dụ, MaxBinIdx có thể là 15.

Theo phương án, mô hình bộ tạo lại dạng nhóm miếng có thể ưu tiên phân tách hai chỉ số (hoặc các thông số), reshaper\_model\_min\_bin\_idx và reshaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx. Chỉ số bin lớn nhất (reshaper\_model\_max\_bin\_idx) có thể được dẫn ra (được xác định) dựa vào hai chỉ số này. Reshape\_model\_delta\_max\_bin\_idx có thể biểu diễn trị số được dẫn ra bằng cách trừ chỉ số bin lớn nhất thực tế (reshape\_model\_max\_bin\_idx), được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình bộ tạo lại dạng, từ chỉ số bin lớn nhất được phép MaxBinIdx. Trị số của chỉ số bin lớn nhất (reshaper\_model\_max\_bin\_idx) có thể trong khoảng từ 0 đến MaxBinIdx. Ví dụ, MaxBinIdx có thể là 15. Theo ví dụ, trị số của reshape\_model\_max\_bin\_idx có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 5 dưới đây.

[Phương trình 5]

$$\text{reshape\_model\_max\_bin\_idx} = \text{MaxBinIdx} - \text{reshape\_model\_delta\_max\_bin\_idx}.$$

Chỉ số bin lớn nhất reshaper\_model\_max\_bin\_idx có thể lớn hơn hoặc bằng chỉ số bin nhỏ nhất reshaper\_model\_min\_bin\_idx. Chỉ số bin nhỏ nhất có thể được đề cập đến là chỉ số bin được phép nhỏ nhất hoặc chỉ số bin nhỏ nhất được phép, và chỉ số bin

lớn nhất cũng có thể được đề cập đến là chỉ số bin được phép lớn nhất hoặc chỉ số bin lớn nhất được phép.

Nếu chỉ số bin lớn nhất (`reshape_model_max_bin_idx`) được dẫn ra, thì thành phần cú pháp `resaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1` có thể được phân tách. 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 vào `resaper_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 `resaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1`.

`Reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` có thể chỉ báo thông tin liên quan đến trị số từ mã delta tuyệt đối (trị số tuyệt đối của từ mã delta) của bin thứ *i*. `Reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` và `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` có thể là ví dụ về thông tin về các từ mã tạo lại dạng. Theo một ví dụ, nếu trị số từ mã delta tuyệt đối của bin thứ *i* lớn hơn 0, thì `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` có thể được phân tách. Ký hiệu của `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` có thể được xác định dựa vào `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]`. Theo 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 trị số dương. Trong một số trường hợp khác (nếu `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` không là 0, nếu `resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` là 1 (hoặc đúng)), thì biến tương ứng `RspDeltaCW[i]` có thể là trị số âm. Nếu `reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` không có mặt, thì nó có thể được suy luận bằng 0 (hoặc sai).

Theo phương án, biến `RspDeltaCW[i]` có thể được dẫn ra dựa vào `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]` và `reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]` nêu trên. `RspDeltaCW[i]` có thể được đề cập đến là trị số của từ mã delta. Ví dụ, `RspDeltaCW[i]` có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 6 dưới đây.

[Phương trình 6]

$$\begin{aligned} \text{RspDeltaCW}[i] &= (1-2*\text{reshape\_model\_bin\_delta\_sign\_CW}[i]) \\ &\quad * \text{reshape\_model\_bin\_delta\_abs\_CW}[i] \end{aligned}$$

Theo phương trình 6,  $\text{reshape\_model\_bin\_delta\_sign\_CW}[i]$  có thể là thông tin liên quan đến ký hiệu của  $\text{RspDeltaCW}[i]$ . Ví dụ,  $\text{reshape\_model\_bin\_delta\_sign\_CW}[i]$  có thể giống như  $\text{resaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag}[i]$  nêu trên. Ở đây,  $i$  có thể trong khoảng từ chỉ số bin nhỏ nhất ( $\text{resaper\_model\_min\_bin\_idx}$ ) tới chỉ số bin lớn nhất ( $\text{reshape\_model\_max\_bin\_idx}$ ).

Biến (hoặc mảng)  $\text{RspCW}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào  $\text{RspDeltaCW}[i]$ .  $\text{RspDeltaCW}[i]$  có thể là ví dụ về thông tin về các từ mã tạo lại dạng. Ở đây,  $\text{RspCW}[i]$  có thể chỉ báo số lượng các từ mã được phân bổ (được phân phối) tới bin thứ  $i$ . Nghĩa là, số lượng các từ mã được phân bổ (được phân phối) tới mỗi bin có thể được lưu trữ dưới dạng mảng. Theo một ví dụ, nếu  $i$  nhỏ hơn  $\text{resaper\_model\_min\_bin\_idx}$  hoặc lớn hơn  $\text{resaper\_model\_max\_bin\_idx}$  ( $i < \text{resaper\_model\_min\_bin\_idx}$  hoặc  $\text{resaper\_model\_max\_bin\_idx} < i$ ),  $\text{RspCW}[i]$  có thể bằng 0. Theo cách khác (nếu  $i$  lớn hơn hoặc bằng  $\text{resaper\_model\_min\_bin\_idx}$  nêu trên và nhỏ hơn hoặc bằng  $\text{resaper\_model\_max\_bin\_idx}$  ( $\text{resaper\_model\_min\_bin\_idx} \leq i \leq \text{resaper\_model\_max\_bin\_idx}$ ), thì  $\text{RspCW}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào  $\text{RspDeltaCW}[i]$  nêu trên, độ sâu bit độ chói (BitDepthY), và/hoặc MaxBinIdx. Trong trường hợp này, ví dụ,  $\text{RspCW}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 7 dưới đây.

[Phương trình 7]

$$\text{RspCW}[i] = \text{OrgCW} + \text{RspDeltaCW}[i]$$

Theo phương trình 7,  $\text{OrgCW}$  có thể là trị số định trước, ví dụ, có thể được xác định dựa vào phương trình 8 dưới đây.  $\text{OrgCW}$  có thể là ví dụ về thông tin về các từ mã tạo lại dạng.

[Phương trình 8]

$$\text{OrgCW} = (1 \ll \text{BitDepth}_Y) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$$

Theo phương trình 8,  $\text{BitDepth}_Y$  là độ sâu bit độ chói, và  $\text{MaxBinIdx}$  biểu diễn chỉ số bin lớn nhất được phép. Theo một ví dụ, nếu  $\text{BitDepth}_Y$  là 10, thì  $\text{RspCW}[i]$  có thể có trị số từ 32 đến  $2 * \text{OrgCW} - 1$ .

Biến  $\text{InputPivot}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào  $\text{OrgCW}$ . Ví dụ,  $\text{InputPivot}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 9 dưới đây.

[Phương trình 9]

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

Các biến  $\text{ReshapePivot}[i]$ ,  $\text{ScaleCoef}[i]$ , và/hoặc  $\text{InvScaleCoeff}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào  $\text{RspCW}[i]$ ,  $\text{InputPivot}[i]$ , và/hoặc  $\text{OrgCW}$  nêu trên, ví dụ,  $\text{ReshapePivot}[i]$ ,  $\text{ScaleCoef}[i]$ , và/hoặc  $\text{InvScaleCoeff}[i]$  có thể được dẫn ra dựa vào bảng sau đây.

[Bảng 19]

```

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 19, đối với cú pháp vòng lặp trong đó  $i$  tăng từ 0 đến  $\text{MaxBinIdx}$  có thể được sử dụng, và  $\text{shiftY}$  có thể là hằng số định trước để dịch chuyển bit. Xem  $\text{InvScaleCoeff}[i]$  được dẫn ra dựa vào  $\text{RspCW}[i]$  có thể được xác định dựa vào mệnh đề điều kiện hay không theo việc xem  $\text{RspCW}[i]$  là 0 hay không.

$\text{ChromaScaleCoef}[i]$  để dẫn ra hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được dẫn ra dựa vào bảng sau đây. Ở đây,  $i$  có thể trong khoảng từ 0 đến  $\text{MaxBinIdx}$ .

[Bảng 20]

```
ChromaResidualScaleLut[64] = {16384, 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 20, shiftC có thể là hằng số định trước để dịch chuyển bit. Dựa vào bảng 20, xem ChromaScaleCoef[i] được dẫn ra dựa vào mảng ChromaResidualScaleLut có thể được xác định dựa vào mệnh đề điều kiện hay không theo việc xem RspCW[i] là 0 hay không. Ở đây, ChromaResidualScaleLut có thể là mảng định trước. Tuy nhiên, mảng ChromaResidualScaleLut chỉ là làm ví dụ, và phương án hiện tại không cần thiết được giới hạn bởi bảng 20.

Phương pháp để dẫn ra các biến thứ i đã được nêu trên. Các biến thứ i+1 có thể dựa vào ReshapePivot[i+1], và ví dụ, ReshapePivot[i+1] có thể được dẫn ra dựa vào phương trình 10.

[Phương trình 10]

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

Theo phương trình 10, RspCW[i] có thể được dẫn ra dựa vào các phương trình 7 và/hoặc 8 nêu trên. Việc ánh xạ độ chói có thể được thực hiện dựa vào các phương pháp và các ví dụ nêu trên, và cú pháp và các thành phần nêu trên được bao gồm ở đó có thể chỉ là các sự biểu diễn làm ví dụ, và các phương án không được giới hạn bởi các bảng hoặc các phương trình nêu trên.

Việc chia tỷ lệ dư sắc độ (phụ thuộc độ chói) được thiết kế để bù cho sự tương tác giữa tín hiệu độ chói và các tín hiệu sắc độ tương ứng của nó. Ví dụ, xem việc chia

tỷ lệ dư sắc độ được phép hay không cũng được báo hiệu ở mức nhóm miếng hoặc mức lát. Theo một ví dụ, nếu việc ánh xạ độ chói được phép và nếu phần chia cây kép (cũng được biết đến là cây sắc độ riêng biệt) không được áp dụng tới nhóm miếng hiện tại, thì cờ bổ sung được báo hiệu để chỉ báo xem việc chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc độ chói được phép hay không. Theo ví dụ khác, khi việc ánh xạ độ chói không được sử dụng, hoặc khi phần chia cây kép được sử dụng trong nhóm miếng hiện tại, việc chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc độ chói không được phép. Theo ví dụ khác, việc chia tỷ lệ dư sắc độ phụ thuộc độ chói luôn luôn không được phép cho các khối sắc độ mà diện tích của nó nhỏ hơn hoặc bằng 4.

Việc chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được thực hiện dựa vào trị số độ chói trung bình của các mẫu tham chiếu. Ví dụ, các mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu của khối dự báo độ chói tương ứng (thành phần độ chói của khối dự đoán trong đó việc dự đoán bên trong và/hoặc việc dự đoán liên kết được áp dụng). Khi việc dự đoán liên kết được áp dụng, các mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu sau khi việc ánh xạ xuôi được áp dụng tới các mẫu dự đoán thành phần độ chói. Theo cách khác, các mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu lân cận của khối hiện tại hoặc các mẫu lân cận của VPDU bao gồm khối hiện tại. Trong trường hợp này, khi việc dự đoán liên kết được áp dụng tới khối lân cận bao gồm các mẫu lân cận, các mẫu lân cận có thể bao gồm các mẫu tái cấu trúc thành phần độ chói được dẫn ra dựa vào các mẫu dự đoán thành phần độ chói trong đó việc ánh xạ xuôi của khối lân cận được áp dụng. Các thao tác chia tỷ lệ ở phía bộ mã hóa và/hoặc phía bộ giải mã có thể được thực hiện như, ví dụ, các thao tác số nguyên điểm cố định dựa vào phương trình 11 dưới đây.

[Phương trình 11]

$$c' = \text{sign}(c) * ((\text{abs}(c) * s + 2\text{CSCALE\_FP\_PREC}-1) >> \text{CSCALE\_FP\_PREC})$$

Theo phương trình 11,  $c'$  biểu thị mẫu dư sắc độ được chia tỷ lệ (thành phần sắc độ được chia tỷ lệ của mẫu dư),  $c$  biểu thị mẫu dư sắc độ (thành phần sắc độ của mẫu

dur), s biểu thị hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ, và CSCALE\_FP\_PREC biểu thị trị số không đổi (được định rõ trước).

Như được nêu trên, trị số độ chói trung bình của các mẫu tham chiếu có thể được thu nhận, và hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được dẫn ra dựa vào trị số độ chói trung bình. Như được nêu trên, các mẫu dư thành phần sắc độ có thể được chia tỷ lệ dựa vào hệ số chia tỷ lệ dư sắc độ, và mẫu được tái cấu trúc thành phần sắc độ có thể được tạo ra dựa vào các mẫu dư thành phần sắc độ được chia tỷ lệ.

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc báo hiệu để áp dụng một cách hữu hiệu ALF và/hoặc LMCS nêu trên được đề xuất. Theo phương án của sáng chế, ví dụ, dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu LMCS (nghĩa là, dữ liệu bộ tạo lại dạng) có thể được bao gồm trong HLS (nghĩa là, APS), và dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu LMCS (dữ liệu bộ tạo lại dạng) được bao gồm trong APS có thể được dẫn ra bằng cách báo hiệu APS ID được tham chiếu. Ngoài ra, ví dụ, mỗi APS có thể bao gồm thông tin loại liên quan đến các loại thông số của các thông số trong tập hợp thông số tương ứng.

Ví dụ, bảng sau đây thể hiện ví dụ về tập hợp thông số chuỗi và ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm ở đó theo phương án.

[Bảng 21]

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| seq_parameter_set_rbsp( ) {      | Bộ mô tả |
| ...                              |          |
| <b>sps_reshaper_enabled_flag</b> | u(1)     |
| ...                              |          |
| }                                |          |

[Bảng 22]

**sps\_reshaper\_enabled\_flag** bằng 1 xác định rằng bộ tạo lại dạng được sử dụng trong chuỗi video được tạo mã (CVS). sps\_reshaper\_enabled\_flag bằng 0 xác định rằng bộ tạo lại dạng không được sử dụng trong CVS.

Ví dụ, bảng sau đây thể hiện ví dụ về tập hợp thông số thích nghi (APS) theo phương án.

[Bảng 23]

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| <b>adaptation_parameter_set_rbsp()</b> { | Bộ mô tả |
| <b>adaptation_parameter_set_id</b>       | u(5)     |
| <b>aps_params_type</b>                   | u(3)     |
| if( aps_params_type == ALF_APS )         |          |
| alf_data( )                              |          |
| else if ( aps_params_type == MAP_APS )   |          |
| resaper_data( )                          |          |
| <b>aps_extension_flag</b>                | u(1)     |
| if( aps_extension_flag )                 |          |
| while( more_rbsp_data( ) )               |          |
| <b>aps_extension_data_flag</b>           | u(1)     |
| rbsp_trailing_bits( )                    |          |
| }                                        |          |

Bảng 23 sẽ được mô tả dựa vào độ chênh lệch với APS của bảng 7 nêu trên. Theo ví dụ, thông tin loại (nghĩa là, aps\_params\_type) của các thông số APS có thể được phân tách/được báo hiệu trong APS. Thông tin loại về các thông số APS có thể được phân tách/được báo hiệu sau adaptation\_parameter\_set\_id.

Aps\_params\_type, ALF\_APS, và MAP\_APS được bao gồm trong bảng 23 có thể được mô tả theo bảng sau đây. Nghĩa là, theo aps\_params\_type được bao gồm trong bảng 23, các loại của các thông số APS được áp dụng tới APS có thể được thiết đặt như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 24]

| <b>aps_params_type</b> | <b>Tên của<br/>aps_params_type</b> | <b>Loại của các thông số APS</b>                               |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 0                      | ALF_APS                            | Các thông số APS                                               |
| 1                      | MAP_APS                            | Các thông số ánh xạ trong vòng lặp (nghĩa là, bộ tạo lại dạng) |
| 2..7                   | Được lưu trữ                       | Được lưu trữ                                                   |

Dựa vào bảng 24, ví dụ, aps\_params\_type có thể là thành phần cú pháp để phân loại các loại của các thông số APS tương ứng. Loại của các thông số APS có thể bao gồm các thông số ALF và các thông số ánh xạ trong vòng lặp (nghĩa là, bộ tạo lại dạng). Dựa vào bảng 24, khi trị số của thông tin loại (aps\_params\_type) là 0, tên của aps\_params\_type có thể được xác định là ALF\_APS (hoặc ALF APS), và loại của các thông số APS có thể được xác định là các thông số ALF (thông số APS có thể chỉ báo

các thông số ALF trong trường hợp này). Trong trường hợp này, trường dữ liệu ALF (nghĩa là, `alf_data()`) có thể được phân tách/được báo hiệu tới APS. Khi trị số của thông tin loại (`aps_params_type`) là 1, tên của `aps_params_type` có thể được xác định là MAP\_APS (hoặc bộ tạo lại dạng APS), và loại của các thông số APS có thể được xác định là các thông số ánh xạ trong vòng lặp (nghĩa là, bộ tạo lại dạng) (các thông số APS có thể chỉ báo các thông số bộ tạo lại dạng). Trong trường hợp này, dữ liệu bộ tạo lại dạng (mô hình bộ tạo lại dạng, LMCS) (nghĩa là, `reshaper_data()`) có thể được phân tách/được báo hiệu tới APS.

Theo ví dụ, bảng sau đây thể hiện ví dụ về thông tin đoạn đầu theo phương án. Ở đây, đoạn đầu nhóm miếng có thể được đề cập đến là đoạn đầu hình ảnh hoặc đoạn đầu lát.

[Bảng 25]

|                                                                                            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <code>tile_group_header( ) {</code>                                                        | Bộ mô tả |
| <code>...</code>                                                                           |          |
| <code>if( sps_alf_enabled_flag ) {</code>                                                  |          |
| <code>    tile_group_alf_enabled_flag</code>                                               | u(1)     |
| <code>    if( tile_group_alf_enabled_flag )</code>                                         |          |
| <code>        tile_group_alf_aps_id</code>                                                 | u(5)     |
| <code>    }</code>                                                                         |          |
| <code>...</code>                                                                           |          |
| <code>if( sps_reshaper_enabled_flag ) {</code>                                             |          |
| <code>    tile_group_reshaper_enable_flag</code>                                           | u(1)     |
| <code>    if( tile_group_reshaper_enable_flag ) {</code>                                   |          |
| <code>        tile_group_reshaper_aps_id</code>                                            | u(5)     |
| <code>        if( !( qtbtt_dual_tree_intra_flag &amp;&amp; tile_group_type == I ) )</code> |          |
| <code>            tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag</code>                    | u(1)     |
| <code>        }</code>                                                                     |          |
| <code>    }</code>                                                                         |          |
| <code>...</code>                                                                           |          |
| <code>if( NumTilesInCurrTileGroup &gt; 1 ) {</code>                                        |          |
| <code>    offset_len_minus1</code>                                                         | ue(v)    |
| <code>    for( i = 0; i &lt; NumTilesInCurrTileGroup - 1; i++ )</code>                     |          |
| <code>        entry_point_offset_minus1[ i ]</code>                                        | u(v)     |
| <code>    }</code>                                                                         |          |
| <code>    byte_alignment( )</code>                                                         |          |
| <code>}</code>                                                                             |          |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 25 có thể bao gồm, ví dụ, các vấn đề được bộc lộ trong bảng sau đây. Ở đây,

`tile_group_reshaper_enable_flag` có thể được đề cập đến là `slice_reshaper_enable_flag`, `ph_reshaper_enable_flag`, và `ph_lmcs_enable_flag`. Nghĩa là, `tile_group_reshaper_enable_flag` và `slice_reshaper_enable_flag` có thể chỉ báo xem dữ liệu bộ tạo lại dạng được phép trong miếng hoặc lát (cờ được phép bộ tạo lại dạng) hay không. `Tile_group_reshaper_enable_flag` khác với `sps_reshaper_enable_flag`, và cụ thể là, mỗi cờ có thể có mặt cho các lớp khác nhau.

Theo một ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm APS thứ nhất, APS thứ hai, và thông tin đoạn đầu. Thông tin đoạn đầu có thể bao gồm thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng (ví dụ, `tile_group_alf_aps_id`) và thông tin APS ID liên quan đến ALF (ví dụ, `tile_group_alf_aps_id`). Thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng (ví dụ, `tile_group_alf_aps_id`) có thể chỉ báo APS thứ nhất và/hoặc ID của nó. thông tin APS ID liên quan đến ALF (ví dụ, `tile_group_alf_aps_id`) có thể chỉ báo APS thứ hai và/hoặc ID của nó. Ví dụ, ID của APS thứ nhất có thể khác với ID của APS thứ hai.

[Bảng 26]

**`tile_group_alf_aps_id`** xác định `adaptation_parameter_set_id` của APS ALF mà nhóm miếng đề cập đến. `TemporalId` của bộ phận NAL APS ALF có `adaptation_parameter_set_id` bằng `tile_group_alf_aps_id` sẽ nhỏ hơn hoặc bằng `TemporalId` của bộ phận NAL nhóm miếng được tạo mã.

Khi nhiều APS ALF với cùng trị số `adaptation_parameter_set_id` được đề cập đến bởi hai hoặc nhiều nhóm miếng của cùng hình ảnh, nhiều APS ALF với cùng trị số `adaptation_parameter_set_id` sẽ có cùng nội dung.

**`tile_group_reshaper_enabled_flag`** bằng 1 xác định rằng bộ tạo lại dạng được phép cho nhóm miếng hiện tại. `tile_group_reshaper_enabled_flag` bằng 0 xác định rằng bộ tạo lại dạng không được phép cho nhóm miếng hiện tại. Khi `tile_group_reshaper_enabled_flag` không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

**`tile_group_reshaper_aps_id`** xác định `adaptation_parameter_set_id` của APS bộ tạo lại dạng mà nhóm miếng đề cập đến. `TemporalId` của bộ phận NAL APS bộ tạo lại dạng có `adaptation_parameter_set_id` bằng `tile_group_reshaper_aps_id` sẽ nhỏ hơn hoặc bằng `TemporalId` của bộ phận NAL nhóm miếng được tạo mã.

Khi nhiều APS bộ tạo lại dạng với cùng trị số `adaptation_parameter_set_id` được đề cập đến bởi hai hoặc nhiều nhóm miếng của cùng hình ảnh, nhiều APS bộ tạo lại dạng với cùng trị số `adaptation_parameter_set_id` sẽ có cùng nội dung.

**`tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag`** bằng 1 xác định rằng việc chia tỷ lệ phần dư sắc độ được phép cho nhóm miếng hiện tại.

tile\_group\_resaper\_chroma\_residual\_scale\_flag bằng 0 xác định rằng việc chia tỷ lệ phần dư sắc độ không được phép cho nhóm miếng hiện tại. Khi tile\_group\_resaper\_chroma\_residual\_scale\_flag không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Bảng sau đây thể hiện cú pháp làm ví dụ của dữ liệu bộ tạo lại dạng (được đề cập đến là mô hình bộ tạo lại dạng, hoặc đơn giản là bộ tạo lại dạng) theo phương án của sáng chế. Dữ liệu bộ tạo lại dạng được thực hiện theo cú pháp của bảng 27 có thể là ví dụ về trường dữ liệu bộ tạo lại dạng được bao gồm trong bảng 23.

[Bảng 27]

|                                                                             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| resaper_data() {                                                            | Bộ mô tả |
| resaper_model_min_bin_idx                                                   | ue(v)    |
| resaper_model_delta_max_bin_idx                                             | ue(v)    |
| resaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1                                  | ue(v)    |
| for ( i = resaper_model_min_bin_idx; i <= resaper_model_max_bin_idx; i++) { |          |
| resaper_model_bin_delta_abs_CW[i ]                                          | u(v)     |
| if( resaper_model_bin_delta_abs_CW[i ] > 0 )                                |          |
| resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i ]                                    | u(1)     |
| }                                                                           |          |
| }                                                                           |          |

Ngữ nghĩa của các thành phần cú pháp được bao gồm trong cú pháp của bảng 27 có thể bao gồm, ví dụ, các vấn đề được bộc lộ trong bảng sau đây.

[Bảng 28]

**resaper\_model\_min\_bin\_idx** xác định chỉ số (hoặc đoạn) bin nhỏ nhất được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình bộ tạo lại dạng. Trị số của resaper\_model\_min\_bin\_idx sẽ trong khoảng từ 0 đến MaxBinIdx, tổng cộng. Trị số của MaxBinIdx sẽ bằng 15.

**resaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx** xác định chỉ số (hoặc đoạn) bin được phép lớn nhất MaxBinIdx trừ chỉ số bin lớn nhất được sử dụng trong quy trình tạo cấu hình bộ tạo lại dạng. Trị số của resaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx sẽ trong khoảng từ 0 đến MaxBinIdx, tổng cộng.

Biến ResaperMaxBinIdx được thiết đặt bằng MaxBinIdx - resaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx. Trị số của ResaperMaxBinIdx sẽ lớn hơn hoặc bằng resaper\_model\_delta\_max\_bin\_idx.

**resaper\_model\_bin\_delta\_abs\_cw\_prec\_minus1** cộng 1 xác định số lượng các bit được sử dụng để biểu diễn thành phần cú pháp reshape\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i]. Trị số của resaper\_model\_bin\_delta\_abs\_cw\_prec\_minus 1 sẽ trong khoảng từ 0 đến BitDepth<sub>r</sub> - 2, tổng cộng.

**reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i]** xác định trị số từ mã delta tuyệt đối cho bin thứ i. Thành phần cú pháp **reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i]** được biểu diễn bởi **reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_cw\_prec\_minus\_1 + 1 bit**.

**reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i]** xác định ký hiệu của **reshaper\_model\_bin\_delta\_abs\_CW[i]** như sau:

- Nếu **reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i]** bằng 0, thì biến tương ứng **RspDeltaCW[i]** là trị số dương.
- Theo cách khác ( **reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i]** không bằng 0), thì biến tương ứng **RspDeltaCW[i]** là trị số âm.

Khi **reshaper\_model\_bin\_delta\_sign\_CW\_flag[i]** không có mặt, nó được suy luận cần phải bằng 0.

Các hình vẽ sau đây được tạo để giải thích các ví dụ cụ thể về bản mô tả. Do các tên của máy cụ thể được mô tả trên các hình vẽ hoặc các tên của các tín hiệu/các tín hiệu/các trường cụ thể được thể hiện bằng ví dụ, nên các dấu hiệu kỹ thuật của bản mô tả không giới hạn ở các tên cụ thể được sử dụng trên các hình vẽ sau đây.

Fig.13 và Fig.14 thể hiện ngắn gọn ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh và các bộ phận liên quan theo (các) phương án của sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi máy mã hóa được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể là, ví dụ, S1300 trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220 của máy mã hóa, và S1310 đến S1330 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dư 230 của máy mã hóa, và S1340 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 của máy mã hóa. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.13 có thể bao gồm các phương án nêu trên theo sáng chế.

Dựa vào Fig.13, máy mã hóa có thể tạo ra các mẫu dự đoán độ chói của khối hiện tại trong hình ảnh hiện tại (S1300). Theo một ví dụ, máy mã hóa có thể dẫn ra chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán bên trong hoặc chế độ dự đoán liên kết, và có thể dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói dựa vào chế độ dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau được bộc lộ theo sáng chế, chẳng hạn như dự đoán liên kết hoặc dự đoán bên trong, có thể được áp dụng.

Máy mã hóa có thể tạo ra thông tin chế độ dự đoán (S1310). Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin về các chế độ dự đoán khác nhau (nghĩa là, chế độ

hợp nhất, chế độ MVP, v.v.), thông tin MVD, và tương tự. Thông tin chế độ dự đoán có thể được tạo ra dựa vào các mẫu dự đoán độ chói.

Máy mã hóa có thể dẫn ra các từ mã tạo lại dạng cho quy trình tạo lại dạng của các mẫu dự đoán độ chói (S1320). Ví dụ, các từ mã tạo lại dạng có thể là RspCW[i] được mô tả kết hợp với phương trình 7 và/hoặc bảng 19. Ngoài ra, máy mã hóa có thể dẫn ra thông tin về các từ mã tạo lại dạng cho quy trình tạo lại dạng của các mẫu dự đoán độ chói. Ví dụ, thông tin về các từ mã tạo lại dạng có thể bao gồm `reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1`, `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]`, `reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]`, và/hoặc `RspDeltaCW[i]` được mô tả kết hợp với phương trình 6, bảng 17 và/hoặc bảng 18.

Ngoài ra, máy mã hóa còn có thể dẫn ra các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng cho quy trình tạo lại dạng. Các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng có thể bao gồm ít nhất một trong số các thành phần cú pháp được bao gồm trong thông tin mô hình bộ tạo lại dạng (cú pháp) và thông tin đoạn đầu (đoạn đầu nhóm miếng, đoạn đầu hình ảnh, hoặc đoạn đầu lát). Ví dụ, các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng có thể bao gồm `reshaper_model_min_bin_idx`, `reshaper_model_delta_max_bin_idx`, `reshape_model_max_bin_idx`, và `MaxBinIdx` nêu trên.

Máy mã hóa có thể tạo ra các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng dựa vào các mẫu dự đoán độ chói và các từ mã tạo lại dạng (S1330). Các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng có thể được tạo ra dựa vào việc tạo lại dạng xuôi hoặc việc tạo lại dạng ngược. Các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng có thể được đề cập đến là các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ (xuôi hoặc ngược).

Máy mã hóa có thể tạo ra thông tin về việc tạo lại dạng (S1340). Thông tin về việc tạo lại dạng có thể bao gồm thông tin về các từ mã tạo lại dạng, thông tin về các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng và thông tin về trường dữ liệu tạo lại dạng nêu trên theo sáng chế. Hơn nữa, thông tin về việc tạo lại dạng còn có thể bao gồm thông tin về các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng.

Máy mã hóa có thể mã hóa thông tin video/ảnh (S1350). Thông tin ảnh/video có thể bao gồm thông tin để tạo ra các mẫu độ chói và/hoặc thông tin liên quan đến việc tạo lại dạng. Thông tin để tạo ra các mẫu độ chói có thể bao gồm, ví dụ, thông tin liên quan đến việc dự đoán (thông tin chế độ dự đoán), thông tin dư, thông tin liên quan đến LMCS (thông tin về việc tạo lại dạng (bộ tạo lại dạng, dữ liệu bộ tạo lại dạng, mô hình bộ tạo lại dạng)), và thông tin liên quan đến ALF. Thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể bao gồm thông tin về các chế độ dự đoán khác nhau (nghĩa là, chế độ hợp nhất, chế độ MVP, v.v.), thông tin MVD, và tương tự.

Thông tin ảnh/video được mã hóa có thể được đưa ra dưới dạng dòng bit. Dòng bit có thể được truyền tới máy giải mã qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ.

Thông tin ảnh/video có thể bao gồm thông tin khác nhau theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin ảnh/video có thể bao gồm ít nhất một thông tin hoặc ít nhất một thành phần cú pháp được bộc lộ trong ít nhất một trong số các bảng 1, 3, 4, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 25 và/hoặc 27 nêu trên.

Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số thích nghi (APS) thứ nhất. APS thứ nhất có thể được thực hiện như được thể hiện trong bảng 23 nêu trên. APS thứ nhất có thể bao gồm thông tin loại xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Ví dụ, thông tin loại có thể là `aps_params_type` được mô tả cùng với các bảng 23 và 24. Dựa vào thông tin loại, APS thứ nhất có thể bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Nghĩa là, APS thứ nhất có thể được phân loại thành loại ánh xạ trong vòng lặp (loại bộ tạo lại dạng hoặc loại LMCS) dựa vào thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng. Máy mã hóa có thể phân tách/báo hiệu trường dữ liệu bộ tạo lại dạng dựa vào thông tin loại xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Các từ mã tạo lại dạng, thông tin về chúng, và/hoặc các chỉ số mô hình tạo lại dạng có thể được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu tạo lại dạng.

Theo một ví dụ (liên quan đến bảng 24), dựa vào trị số của thông tin loại, xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng, là 1, APS thứ nhất có thể bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng bao gồm các thông số bộ tạo lại dạng.

Ở đây, các thông số bộ tạo lại dạng có thể bao gồm thông tin về các từ mã tạo lại dạng và/hoặc thông tin về các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng.

Thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin đoạn đầu, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng, và thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể chỉ báo ID của APS thứ nhất.

Theo một ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm SPS, và SPS có thể bao gồm cờ cho phép bộ tạo lại dạng thứ nhất (nghĩa là, `sps_reshaper_enabled_flag` của bảng 25) xác định xem dữ liệu bộ tạo lại dạng được phép hay không. Khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ hai (ví dụ, `tile_group_reshaper_enabled_flag` của bảng 25 hoặc `ph_reshaper_enabled_flag`) xác định xem dữ liệu bộ tạo lại dạng được phép trong hình ảnh hay không (theo ví dụ khác, nhóm miếng hoặc lát). Khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.

Máy mã hóa có thể thực hiện việc chia tỷ lệ dư sắc độ dựa vào các mẫu dự đoán được tạo lại dạng và cờ chia tỷ lệ dư sắc độ. Cờ chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu, và cờ chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được tạo ra khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ nhất là 1.

Theo một ví dụ, máy mã hóa có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc dựa vào các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng. Máy mã hóa có thể dẫn ra các hệ số bộ lọc cho ALF trên các mẫu được tái cấu trúc. Máy mã hóa có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh dựa vào các mẫu được tái cấu trúc và các hệ số bộ lọc. Máy mã hóa có thể tạo ra dữ liệu ALF dựa vào các hệ số bộ lọc và/hoặc các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh.

Ví dụ, thông tin ảnh còn có thể bao gồm APS thứ hai. APS thứ hai có thể được thực hiện như được thể hiện trong bảng 23 nêu trên. APS thứ hai có thể bao gồm thông tin loại xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF. Ví dụ, thông tin loại có thể là `aps_params_type` được mô tả cùng với các bảng 23 và 24. Dựa vào

thông tin loại, APS thứ hai có thể bao gồm trường dữ liệu ALF. Nghĩa là, APS thứ hai có thể được phân loại thành loại ALF dựa vào thông tin APS ID liên quan đến ALF. Máy mã hóa có thể phân tách/báo hiệu trường dữ liệu ALF dựa vào thông tin loại xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, ID của APS thứ nhất được chỉ báo bởi thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể khác với ID của APS thứ hai được chỉ báo bởi thông tin APS ID liên quan đến ALF.

Ví dụ (liên quan đến các bảng 23 và 24), khi trị số của thông tin loại, xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF, là 0, các thông số APS của APS thứ hai chỉ báo các thông số ALF và APS thứ hai có thể bao gồm trường dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu ALF. Các hệ số bộ lọc có thể được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm thông tin APS ID liên quan đến ALF, và thông tin APS ID liên quan đến ALF có thể chỉ báo ID của APS thứ hai bao gồm dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, SPS có thể bao gồm cờ được phép ALF thứ nhất (nghĩa là, `sps_alf_enabled_flag` của bảng 25) xác định xem dữ liệu ALF được phép hay không. Khi trị số của cờ được phép ALF thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu bao gồm cờ được phép ALF thứ hai (ví dụ, `tile_group_alf_enabled_flag` của bảng 25 hoặc `ph_alf_enabled_flag`) xác định xem dữ liệu ALF được phép trong hình ảnh hay không (theo ví dụ khác, nhóm miếng hoặc lát). Khi trị số của cờ được phép ALF thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến ALF có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.

Theo một ví dụ, máy mã hóa có thể dẫn ra các mẫu dư dựa vào các mẫu dự đoán được tạo lại dạng và các mẫu gốc. Trong trường hợp này, thông tin dư có thể được dẫn ra dựa vào các mẫu dư. Dựa vào thông tin dư, các mẫu dư (được điều chỉnh) có thể được dẫn ra. Các mẫu được tái cấu trúc có thể được tạo ra dựa vào các mẫu dư (được điều chỉnh). Khối được tái cấu trúc và hình ảnh được tái cấu trúc có thể được dẫn ra dựa vào các mẫu được tái cấu trúc.

Fig.15 và Fig.16 thể hiện giản lược ví dụ về phương pháp giải mã ảnh/video và các bộ phận liên quan theo phương án của sáng chế. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.15 có thể được thực hiện bởi máy 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 máy giải mã, S1510 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 của máy giải mã, và S1520 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý dư 320 của máy giải mã. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.15 có thể bao gồm các phương án nêu trên theo sáng chế.

Dựa vào Fig.15, máy giải mã có thể thu/thu nhận thông tin ảnh/video. Ví dụ, máy giải mã có thể thu/thu nhận thông tin ảnh/video qua dòng bit. Máy giải mã có thể thu nhận thông tin chế độ dự đoán và/hoặc thông tin về việc tạo lại dạng từ dòng bit (S1500).

Thông tin ảnh/video có thể bao gồm thông tin khác nhau theo phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin ảnh/video có thể bao gồm thông tin được bộc lộ trong ít nhất một trong số các bảng 1, 3, 4, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 25, và/hoặc 27 nêu trên.

Máy giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán độ chói của khối hiện tại trong hình ảnh hiện tại dựa vào thông tin chế độ dự đoán (S1510). Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau được bộc lộ theo sáng chế, chẳng hạn như dự đoán liên kết hoặc dự đoán bên trong, có thể được áp dụng.

Máy tạo mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng dựa vào thông tin về việc tạo lại dạng và các mẫu dự đoán độ chói (S1520). Các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng có thể được tạo ra dựa vào việc tạo lại dạng xuôi hoặc việc tạo lại dạng ngược. Các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng có thể được đề cập đến là các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ (xuôi hoặc ngược). Cụ thể là, máy giải mã có thể dẫn ra các từ mã tạo lại dạng dựa vào thông tin về việc tạo lại dạng. Ví dụ, thông tin về các từ mã tạo lại dạng có thể bao gồm `reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1`, `reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]`, `reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]`, và/hoặc `RspDeltaCW[i]` được mô tả kết hợp với phương trình 6, bảng 17 và/hoặc bảng 18.

Ngoài ra, máy giải mã còn có thể dẫn ra các chỉ số mô hình tạo lại dạng cho quy trình tạo lại dạng. Các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng có thể bao gồm ít nhất một trong số các thành phần cú pháp được bao gồm trong thông tin mô hình bộ tạo lại dạng (cú pháp) và thông tin đoạn đầu (đoạn đầu nhóm miếng, đoạn đầu hình ảnh, hoặc đoạn đầu lát). Ví dụ, các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng có thể bao gồm `reshaper_model_min_bin_idx`, `reshaper_model_delta_max_bin_idx`, `reshape_model_max_bin_idx`, và `MaxBinIdx` nêu trên.

Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm tập hợp thông số thích nghi (APS) thứ nhất. APS thứ nhất có thể được thực hiện như được thể hiện trong bảng 23 nêu trên. APS thứ nhất có thể bao gồm thông tin loại xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Ví dụ, thông tin loại có thể là `aps_params_type` được mô tả cùng với các bảng 23 và 24. Dựa vào thông tin loại, APS thứ nhất có thể bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Nghĩa là, APS thứ nhất có thể được phân loại thành loại ánh xạ trong vòng lặp (loại bộ tạo lại dạng hoặc loại LMCS) dựa vào thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng. Máy giải mã có thể phân tách/báo hiệu trường dữ liệu bộ tạo lại dạng dựa vào thông tin loại xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng. Các từ mã tạo lại dạng, thông tin về chúng, và/hoặc các chỉ số mô hình tạo lại dạng có thể được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu tạo lại dạng.

Theo một ví dụ (liên quan đến bảng 24), dựa vào trị số của thông tin loại, xác định rằng APS thứ nhất là APS bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng, là 1, APS thứ nhất có thể bao gồm trường dữ liệu bộ tạo lại dạng bao gồm các thông số bộ tạo lại dạng. Ở đây, các thông số bộ tạo lại dạng có thể bao gồm thông tin về các từ mã tạo lại dạng và/hoặc thông tin về các chỉ số mô hình bộ tạo lại dạng.

Thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin đoạn đầu, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng, và thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể chỉ báo ID của APS thứ nhất.

Theo một ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm SPS, và SPS có thể bao gồm cờ cho phép bộ tạo lại dạng thứ nhất (nghĩa là, `sps_reshaper_enabled_flag` của bảng 25)

xác định xem dữ liệu bộ tạo lại dạng được phép hay không. Khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ hai (ví dụ, `tile_group_resaper_enabled_flag` của bảng 25 hoặc `ph_resaper_enabled_flag`) xác định xem dữ liệu bộ tạo lại dạng được phép trong hình ảnh hay không (theo ví dụ khác, nhóm miếng hoặc lát). Khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.

Máy giải mã có thể thực hiện việc chia tỷ lệ dư sắc độ dựa vào các mẫu dự đoán được tạo lại dạng và cờ chia tỷ lệ dư sắc độ. Cờ chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu, và cờ chia tỷ lệ dư sắc độ có thể được báo hiệu khi trị số của cờ được phép bộ tạo lại dạng thứ nhất là 1.

Máy giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái cấu trúc dựa vào các mẫu dự đoán độ chói được tạo lại dạng. Máy giải mã có thể thực hiện quy trình ALF trên các mẫu được tái cấu trúc. Máy giải mã có thể dẫn ra các hệ số bộ lọc cho ALF, và tạo ra các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh dựa vào các mẫu được tái cấu trúc và các hệ số bộ lọc. Một bộ lọc có thể bao gồm tập hợp của các hệ số bộ lọc. Bộ lọc hoặc các hệ số bộ lọc có thể được dẫn ra dựa vào dữ liệu ALF.

Ví dụ, thông tin ảnh còn có thể bao gồm tập hợp thông số thích nghi (APS) thứ hai. APS thứ hai có thể được thực hiện như được thể hiện trong bảng 23 nêu trên. APS thứ hai có thể bao gồm thông tin loại xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF. Ví dụ, thông tin loại có thể là `aps_params_type` được mô tả cùng với các bảng 23 và 24. Dựa vào thông tin loại, APS thứ hai có thể bao gồm trường dữ liệu ALF. Nghĩa là, APS thứ hai có thể được phân loại thành loại ALF dựa vào thông tin APS ID liên quan đến ALF. Máy giải mã có thể phân tách/báo hiệu trường dữ liệu ALF dựa vào thông tin loại xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, ID của APS thứ nhất được chỉ báo bởi thông tin APS ID liên quan đến bộ tạo lại dạng có thể khác với ID của APS thứ hai được chỉ báo bởi thông tin APS ID liên quan đến ALF.

Ví dụ (liên quan đến các bảng 23 và 24), khi trị số của thông tin loại, xác định rằng APS thứ hai là APS bao gồm trường dữ liệu ALF, là 0, các thông số APS của APS thứ hai chỉ báo các thông số ALF và APS thứ hai có thể bao gồm trường dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu ALF. Các hệ số bộ lọc có thể được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu ALF và/hoặc dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, thông tin đoạn đầu có thể bao gồm thông tin APS ID liên quan đến ALF, và thông tin APS ID liên quan đến ALF có thể chỉ báo ID của APS thứ hai bao gồm dữ liệu ALF.

Theo một ví dụ, SPS có thể bao gồm cờ được phép ALF thứ nhất (nghĩa là, `sps_alf_enabled_flag` của bảng 25) xác định xem dữ liệu ALF được phép hay không. Khi trị số của cờ được phép ALF thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu bao gồm cờ được phép ALF thứ hai (ví dụ, `tile_group_alf_enabled_flag` của bảng 25 hoặc `ph_alf_enabled_flag`) xác định xem dữ liệu ALF được phép trong hình ảnh hay không (theo ví dụ khác, nhóm miếng hoặc lát). Khi trị số của cờ được phép ALF thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến ALF có thể được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.

Theo phương án nêu trên, các phương pháp được mô tả dựa vào lưu đồ có hàng loạt các bước hoặc các khối. Sáng chế không được giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối nêu trên. Một số bước hoặc một số khối có thể xảy ra đồng thời hoặc theo thứ tự khác với các bước hoặc các khối khác như được nêu trên. Hơn nữa, những người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trên lưu đồ nêu trên không loại trừ, mà các bước khác có thể được bao gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trên lưu đồ có thể được xóa mà không ảnh hưởng phạm vi của sáng chế.

Phương pháp theo các phương pháp nêu trên của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần mềm, và máy mã hóa và/hoặc máy giải mã theo sáng chế, ví dụ, có thể được bao gồm trong máy mà thực hiện việc xử lý ảnh của máy thu hình, máy tính, điện thoại thông minh, thiết bị xử lý tín hiệu (set-top box), thiết bị hiển thị, v.v..

Khi các phương án theo sáng chế được thực hiện bằng phần mềm, phương pháp nêu trên có thể được thực hiện như môđun (quy trình xử lý, chức năng, v.v..) mà thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý, và có thể được ghép nối với bộ xử lý bởi các phương tiện đã biết rõ khác nhau. Bộ xử lý có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, viết tắt là ASIC), các bộ chip khác, các mạch logic, và/hoặc các thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ tia chớp, các thẻ bộ nhớ, các phương tiện lưu trữ, và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nghĩa là, các phương án được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Ví dụ, các bộ phận chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được thực hiện và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin về các lệnh hoặc thuật toán cho việc thực hiện có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số.

Ngoài ra, máy giải mã và máy mã hóa trong đó sáng chế được áp dụng có thể được bao gồm trong máy truyền/thu phát sóng đa phương tiện, đầu cuối truyền thông di động, máy video rạp chiếu phim gia đình, máy video rạp chiếu phim số, camera giám sát, máy trò chuyện video, máy truyền thông thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, máy tạo dòng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay phim, máy cung cấp dịch vụ VoD, máy video trên Internet (Over top, viết tắt là OTT), máy cung cấp dịch vụ tạo dòng Internet, máy video ba chiều (three-dimensional, viết tắt là 3D), máy video hội nghị từ xa, thiết bị người dùng vận chuyển (nghĩa là, thiết bị người dùng phương tiện giao thông, thiết bị người dùng máy bay, thiết bị người dùng tàu, v.v..) và máy video y tế và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video và các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, máy video trên Internet (OTT) có thể bao gồm máy chơi trò chơi, máy nghe nhạc blue-ray, máy thu hình 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, viết tắt là DVR), và tương tự.

Hơn nữa, phương pháp xử lý trong đó sáng chế được áp dụng có thể được tạo ra dưới dạng của chương trình mà 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 có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong các phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Các phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm tất cả các loại của các thiết bị lưu trữ trong đó dữ liệu đọc được bởi hệ thống máy tính được lưu trữ. Các phương tiện ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm BD, bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, viết tắt là USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang chẳng hạn. Hơn nữa, các phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm các phương tiện được thực hiện dưới dạng của các sóng mang (nghĩa là, việc truyền qua Internet). Ngoài ra, dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông nối dây/không dây.

Ngoài ra, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện với sản phẩm chương trình máy tính theo các mã chương trình, và các mã chương trình có thể được thực hiện trong máy tính bởi các phương án của sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trữ trong sóng mang mà có thể đọc được bởi máy tính.

Fig.17 thể hiện ví dụ về hệ thống tạo dòng nội dung trong đó các phương án được bộc lộ theo sáng chế có thể được áp dụng.

Dựa vào Fig.17, hệ thống tạo dòng nội dung trong đó (các) phương án của sáng chế được áp dụng có thể bao gồm phần lớn máy chủ mã hóa, máy chủ tạo dòng, máy chủ web, thiết bị lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được đưa vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như điện thoại thông minh, camera, máy quay phim, v.v.. thành dữ liệu số để tạo ra dòng bit và truyền dòng bit tới máy chủ tạo dòng. Theo ví dụ khác, khi các

thiết bị đầu vào đa phương tiện chẳng hạn như các điện thoại thông minh, các camera, các máy quay phim, v.v.. tạo ra trực tiếp dòng bit, máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra dòng bit trong đó (các) phương án của sáng chế được áp dụng, và máy chủ tạo dòng có thể lưu trữ tạm thời dòng bit trong quy trình truyền hoặc thu dòng bit.

Máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng dựa vào yêu cầu của người dùng qua máy chủ web, và máy chủ web dùng làm phương tiện để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, máy chủ web phân phối nó tới máy chủ tạo dòng, và máy chủ tạo dòng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người dùng. Trong trường hợp này, hệ thống tạo dòng nội dung có thể bao gồm máy chủ điều khiển riêng biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển dùng để điều khiển lệnh/phản hồi giữa các thiết bị trong hệ thống tạo dòng nội dung.

Máy chủ tạo dòng có thể thu nội dung từ thiết bị lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hóa. Ví dụ, khi nội dung được thu từ máy chủ mã hóa, nội dung có thể được thu trong thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo dòng tron tru, máy chủ tạo dòng có thể lưu trữ dòng bit trong thời gian định trước.

Các ví dụ về thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính cầm tay, đầu cuối phát sóng kỹ thuật số, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, viết tắt là PDA), trình phát đa phương tiện di động (portable multimedia player, viết tắt là PMP), điều hướng, máy tính bảng (slate PC), các máy tính bảng, các máy tính xách tay (ultrabook), các thiết bị đeo được (ví dụ, các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các màn hình được lắp trên đầu), các máy thu hình số, máy tính để bàn, bảng chỉ dẫn số, và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo dòng nội dung có thể được thao tác như máy chủ được phân phối, trong đó dữ liệu trường hợp được thu từ mỗi máy chủ có thể được phân phối.

Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo dòng nội dung có thể được thao tác như máy chủ được phân phối, và trong trường hợp này, dữ liệu được thu từ mỗi máy chủ có thể được phân phối và được xử lý.

Các điểm yêu cầu được mô tả ở đây có thể được kết hợp theo các cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế có thể được kết hợp và được thực hiện như máy, và các dấu hiệu kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ về máy của sáng chế có thể được kết hợp và được thực hiện như phương pháp. Ngoài ra, các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ về máy có thể được kết hợp để được thực hiện như máy, và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các dấu hiệu kỹ thuật của điểm yêu cầu bảo hộ về máy có thể được kết hợp và được thực hiện như phương pháp.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi máy giải mã, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin liên quan đến việc ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, viết tắt là LMCS) từ dòng bit;

tạo ra các mẫu dự đoán độ chói của khối hiện tại dựa vào thông tin chế độ dự đoán; và

dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ dựa vào thông tin liên quan đến LMCS và các mẫu dự đoán độ chói,

trong đó bước dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ bao gồm:

dẫn ra các từ mã LMCS dựa vào thông tin liên quan đến LMCS; và

thực hiện quy trình ánh xạ cho các mẫu dự đoán độ chói dựa vào các từ mã LMCS,

trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số thích nghi (adaptation parameter set, viết tắt là APS) thứ nhất,

trong đó APS thứ nhất bao gồm thông tin loại APS xác định loại của các thông số APS được mang trong APS thứ nhất,

trong đó dựa trên thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số LMCS, APS thứ nhất bao gồm trường dữ liệu LMCS bao gồm các thông số LMCS,

trong đó các từ mã LMCS được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu LMCS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa vào trị số của thông tin loại APS là 1, thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số LMCS, và

trong đó dựa vào trị số của thông tin loại APS là 0, thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số bộ lọc vòng lặp thích nghi (adaptive loop filter, viết tắt là ALF).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin đoạn đầu, trong đó thông tin đoạn đầu bao gồm thông tin APS ID liên quan đến LMCS, và trong đó thông tin APS ID liên quan đến LMCS xác định ID của APS thứ nhất.
4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số chuỗi (sequence parameter set, viết tắt là SPS), và trong đó SPS bao gồm cờ được phép LMCS thứ nhất xác định xem dữ liệu LMCS được phép hay không.
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó dựa vào trị số của cờ được phép LMCS thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu bao gồm cờ được phép LMCS thứ hai xác định xem dữ liệu LMCS được phép trong hình ảnh hay không.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó dựa vào trị số của cờ được phép LMCS thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến LMCS được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.
7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm bước thực hiện việc chia tỷ lệ dư sắc độ dựa vào các mẫu dự đoán được ánh xạ và cờ chia tỷ lệ dư sắc độ, trong đó cờ chia tỷ lệ dư sắc độ được bao gồm trong thông tin đoạn đầu, trong đó cờ chia tỷ lệ dư sắc độ được báo hiệu dựa vào việc xác định rằng trị số của cờ được phép LMCS thứ nhất là 1.
8. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:
- tạo ra các mẫu được tái cấu trúc dựa vào các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ;
  - và
  - thực hiện quy trình bộ lọc vòng lặp thích nghi (ALF) trên các mẫu được tái cấu trúc,
  - thực hiện quy trình ALF bao gồm các bước:
  - dẫn ra các hệ số bộ lọc cho ALF; và
  - tạo ra các mẫu được tái cấu trúc được điều chỉnh dựa vào các mẫu được tái cấu trúc và các hệ số bộ lọc,
  - trong đó thông tin ảnh bao gồm APS thứ hai,

trong đó APS thứ hai bao gồm thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS được mang trong APS thứ hai,

trong đó dựa vào thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số ALF, APS thứ hai bao gồm trường dữ liệu ALF, và

trong đó các hệ số bộ lọc được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu ALF.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin đoạn đầu bao gồm thông tin APS ID liên quan đến ALF, và

trong đó thông tin APS ID liên quan đến ALF xác định ID của APS thứ hai bao gồm trường dữ liệu ALF.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ID của APS thứ nhất được chỉ báo bởi thông tin APS ID liên quan đến LMCS khác với ID của APS thứ hai được chỉ báo bởi APS ID liên quan đến ALF.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS), và

trong đó SPS bao gồm cờ được phép ALF thứ nhất xác định xem trường dữ liệu ALF được phép hay không.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó dựa vào trị số của cờ được phép ALF thứ nhất là 1, thông tin đoạn đầu bao gồm cờ được phép ALF thứ hai xác định xem trường dữ liệu ALF được phép trong hình ảnh hay không.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó dựa vào trị số của cờ được phép ALF thứ hai là 1, thông tin APS ID liên quan đến ALF được bao gồm trong thông tin đoạn đầu.

14. Phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi máy mã hóa, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra các mẫu dự đoán độ chói của khối hiện tại;

tạo ra thông tin chế độ dự đoán;

dẫn ra các từ mã ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) cho quy trình ánh xạ của các mẫu dự đoán độ chói;

dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ dựa vào các mẫu dự đoán độ chói và các từ mã LMCS;

tạo ra thông tin liên quan đến LMCS; và

mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin liên quan đến LMCS,

trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số thích nghi (APS) thứ nhất,

trong đó APS thứ nhất bao gồm thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS được mang trong APS thứ nhất,

trong đó dựa vào thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số LMCS, APS thứ nhất bao gồm trường dữ liệu LMCS bao gồm các thông số LMCS,

trong đó các từ mã LMCS được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu LMCS.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thông tin ảnh bao gồm thông tin đoạn đầu,

trong đó thông tin đoạn đầu bao gồm thông tin APS ID liên quan đến LMCS, và

trong đó thông tin APS ID liên quan đến LMCS xác định ID của APS thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó dựa vào trị số của thông tin loại APS là 1, thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số LMCS, và

trong đó dựa vào trị số của thông tin loại APS là 0, thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số bộ lọc vòng lặp thích nghi (ALF).

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số chuỗi (SPS),

trong đó SPS bao gồm cờ được phép ALF xác định xem dữ liệu ALF được phép hay không, và cờ được phép LMCS xác định xem dữ liệu LMCS được phép hay không.

18. Phương tiện lưu trữ số có thể đọc được bởi máy tính, lưu trữ dòng bit tạo ra phương pháp mã hóa ảnh, trong đó phương pháp mã hóa ảnh này bao gồm các bước:

tạo ra các mẫu dự đoán độ chói của khối hiện tại;

tạo ra thông tin chế độ dự đoán;

dẫn ra các từ mã ánh xạ độ chói với việc chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) cho quá trình ánh xạ của các mẫu dự đoán độ chói;

dẫn ra các mẫu dự đoán độ chói được ánh xạ dựa vào các mẫu dự đoán độ chói và các từ mã LMCS;

tạo ra thông tin liên quan đến LMCS;

mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chế độ dự đoán và thông tin liên quan đến LMCS; và

tạo ra dòng bit bao gồm thông tin ảnh,

trong đó thông tin ảnh bao gồm tập hợp thông số thích nghi (APS) thứ nhất,

trong đó APS thứ nhất bao gồm thông tin loại APS xác định loại của các thông số APS được mang trong APS thứ nhất;

trong đó dựa vào thông tin loại APS xác định rằng loại của các thông số APS là các thông số LMCS, APS thứ nhất bao gồm trường dữ liệu LMCS bao gồm các thông số LMCS,

trong đó các từ mã LMCS được dẫn ra dựa vào trường dữ liệu LMCS.

FIG. 1

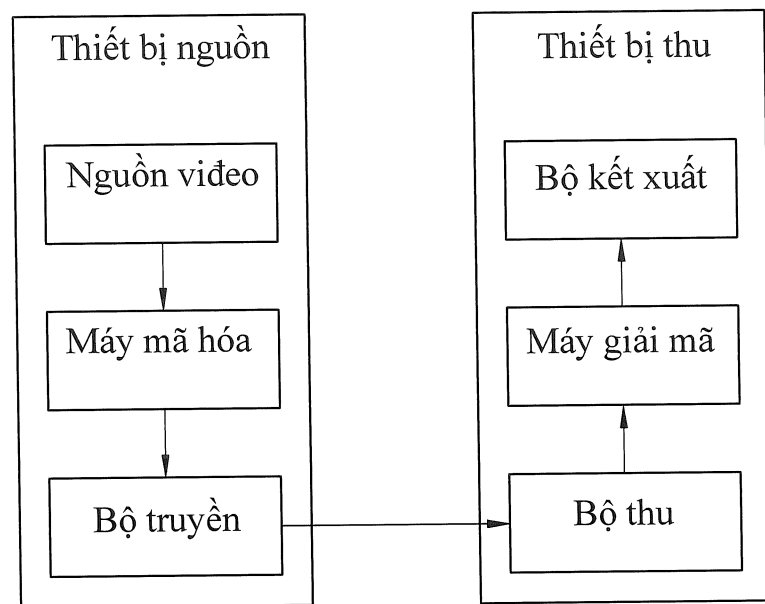


FIG. 2

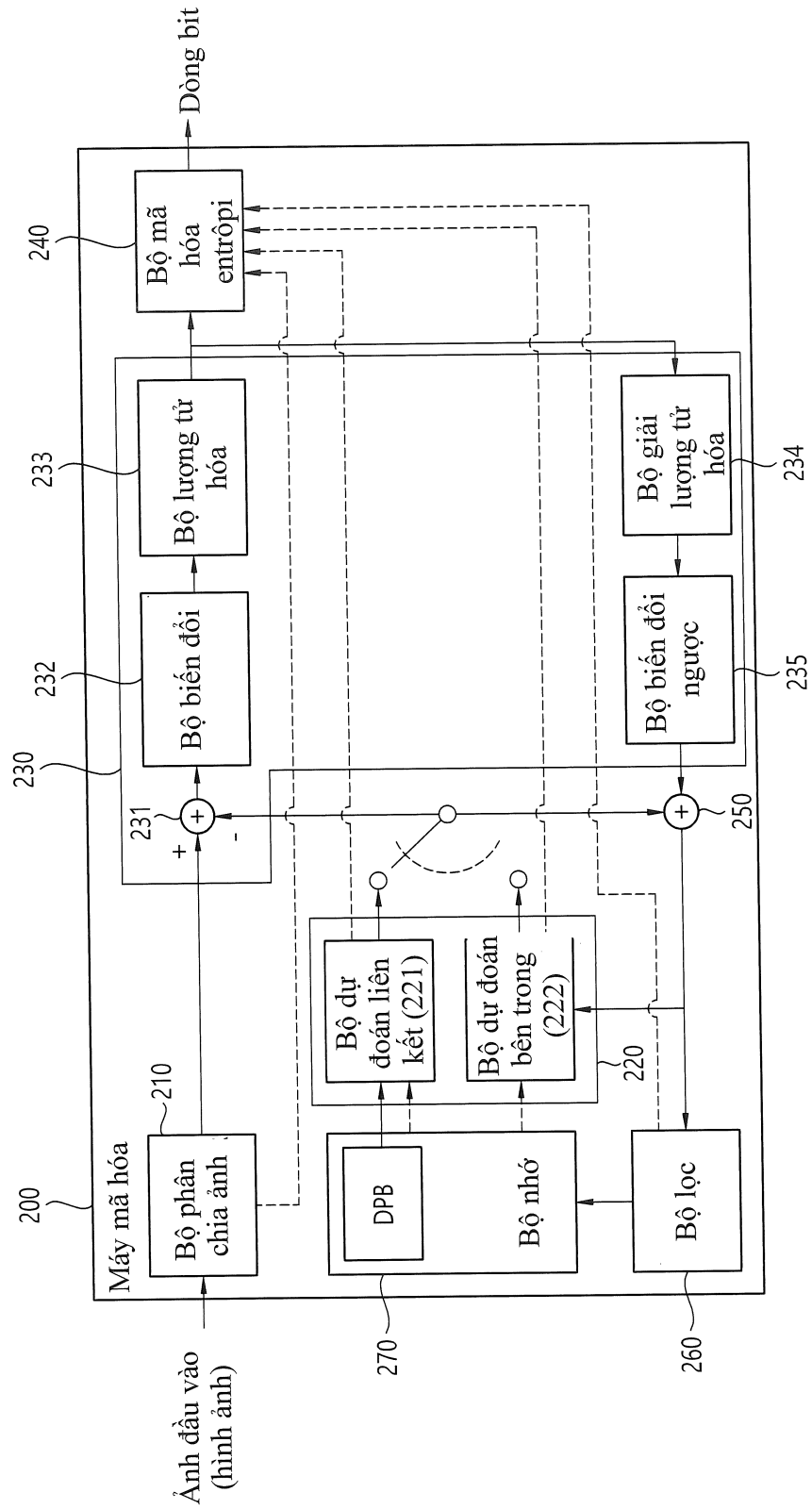


FIG. 3

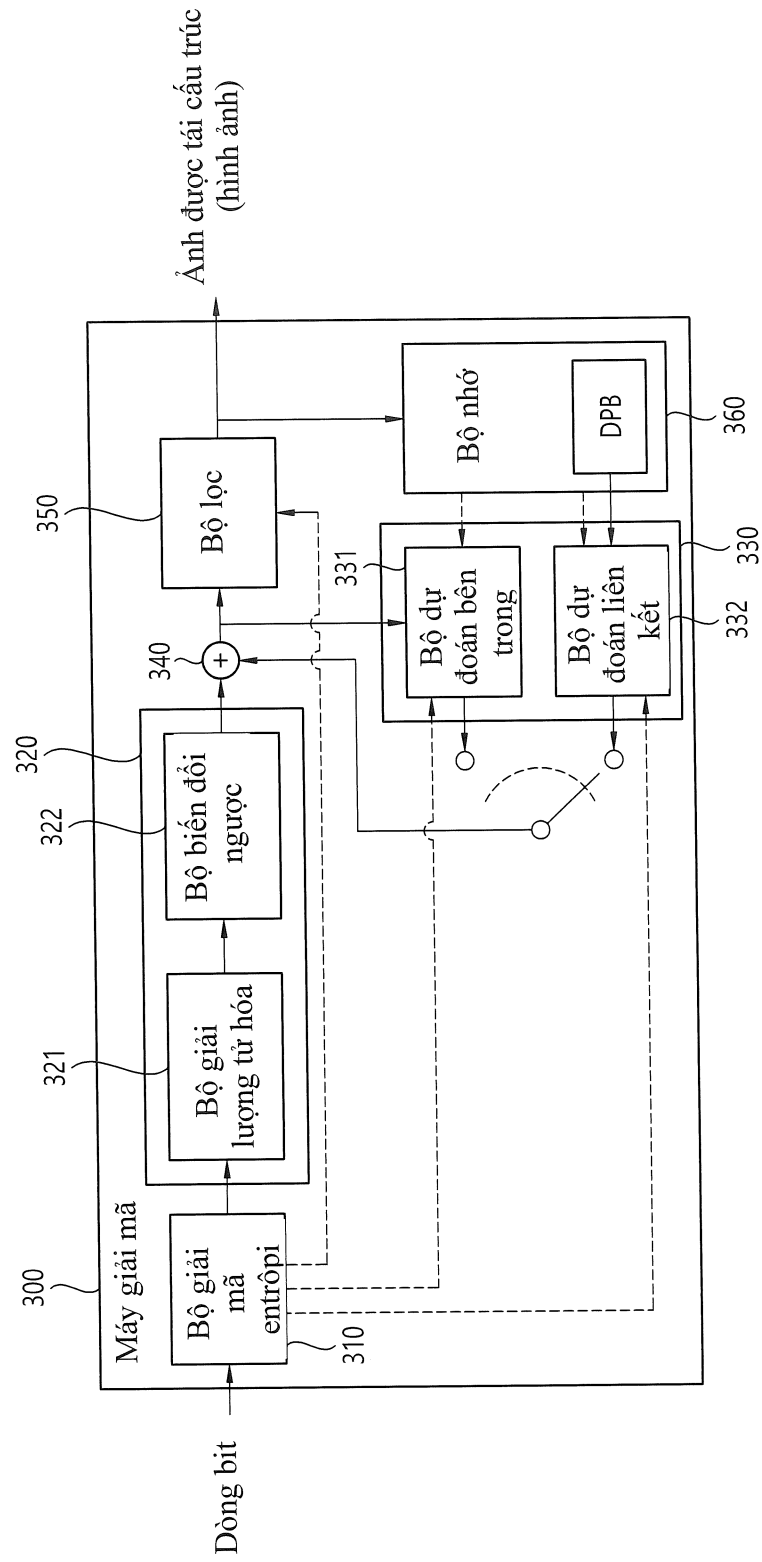


FIG. 4

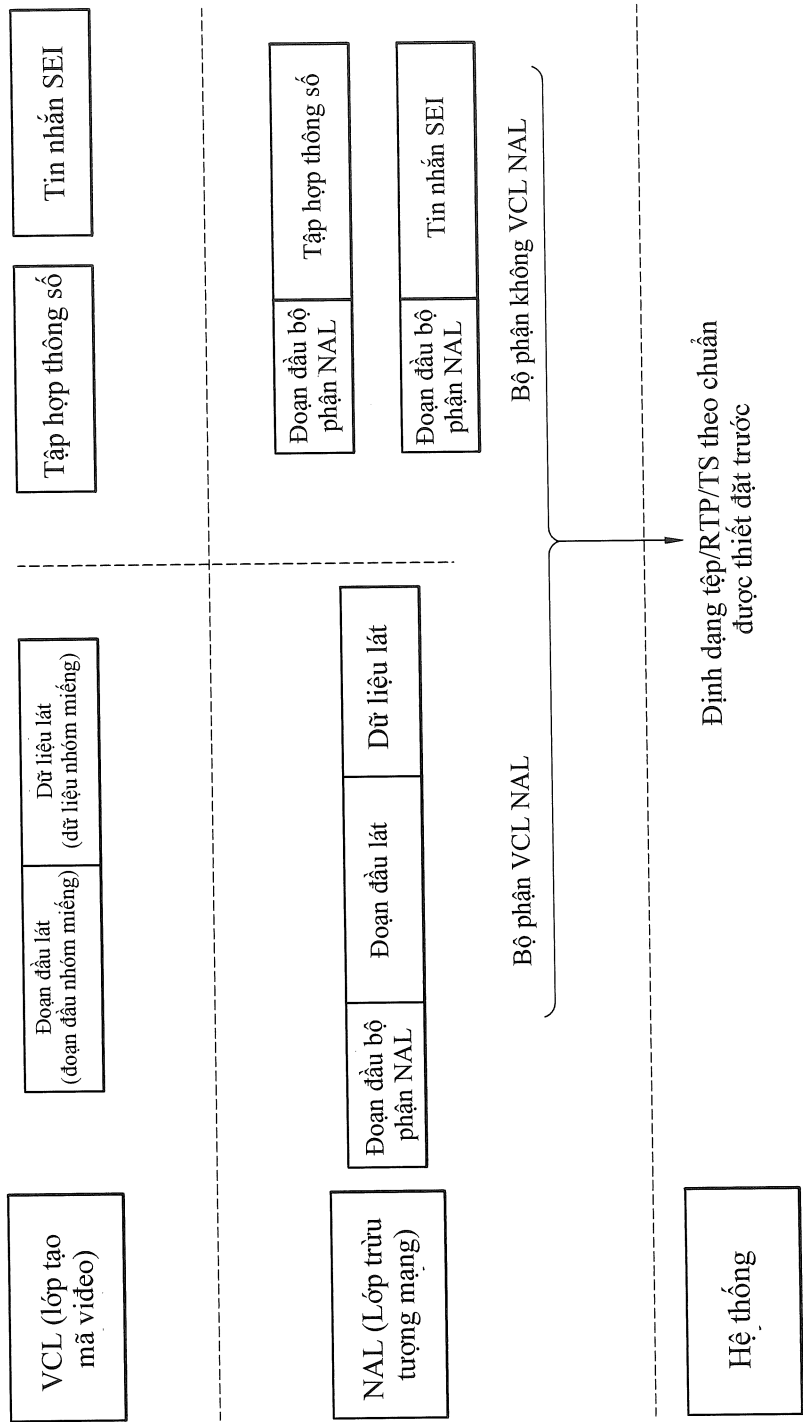


FIG. 5

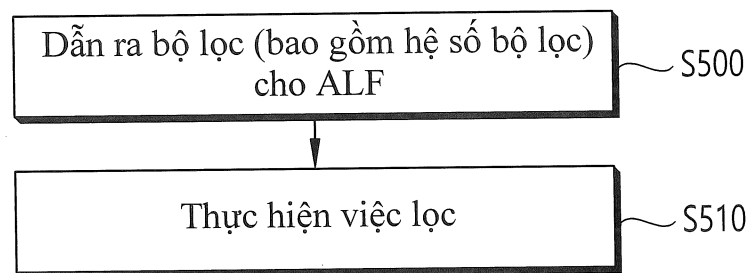
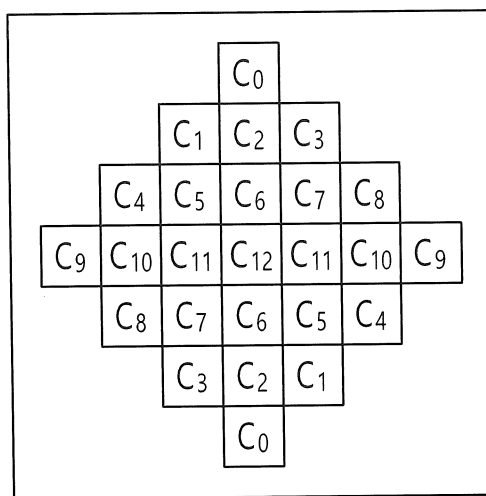
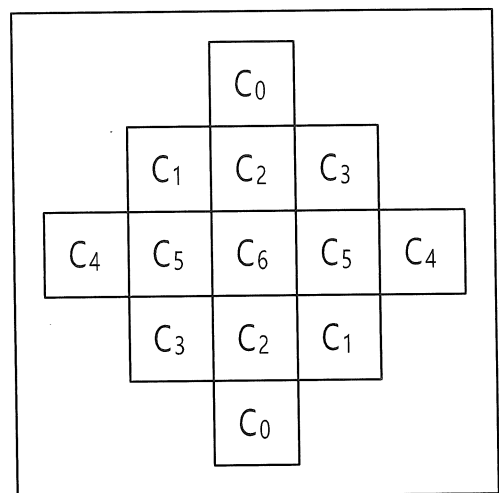


FIG. 6



(a)



(b)

FIG. 7

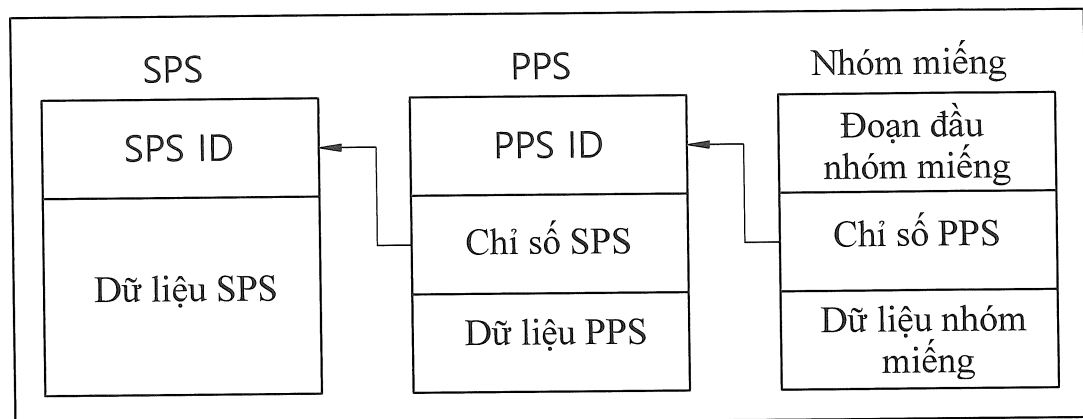


FIG. 8

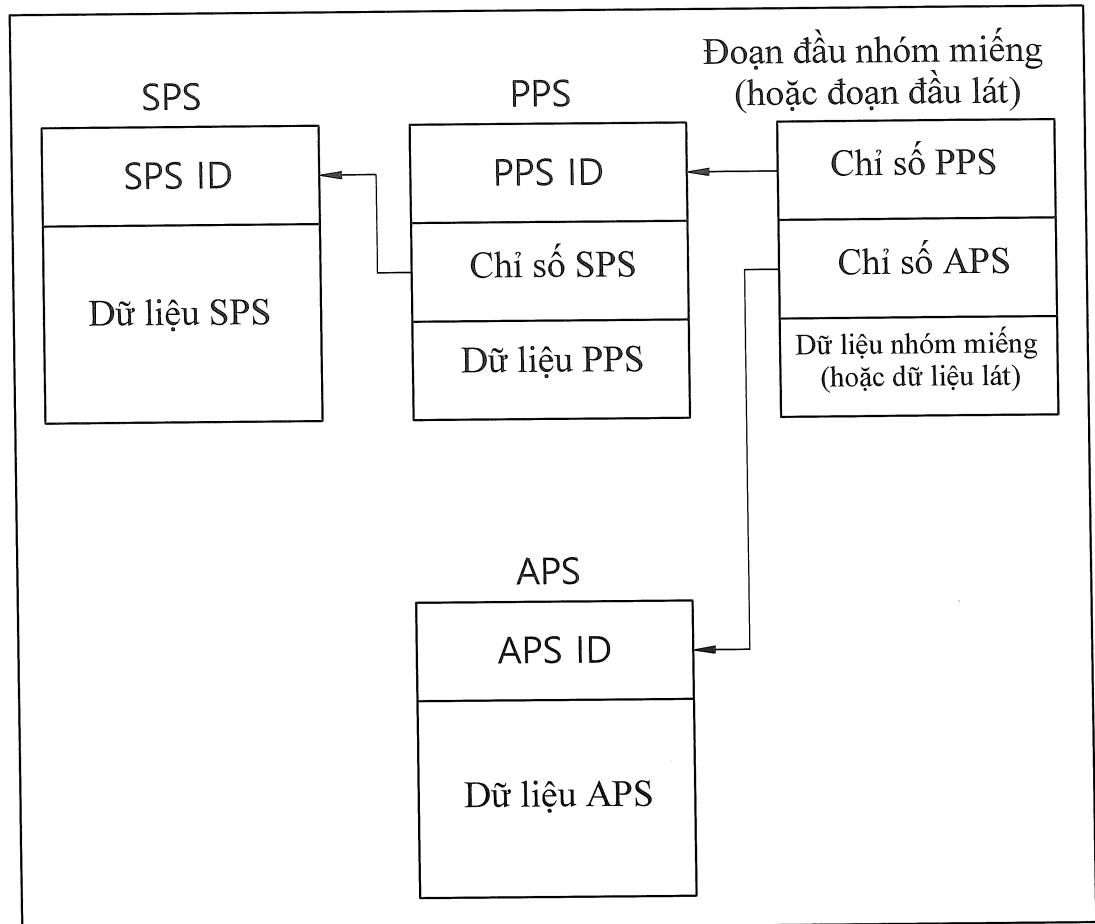


FIG. 9

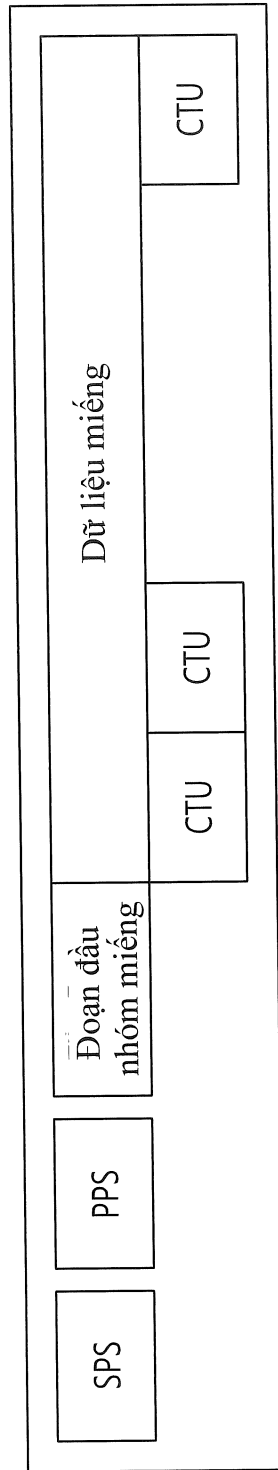


FIG. 10

1000

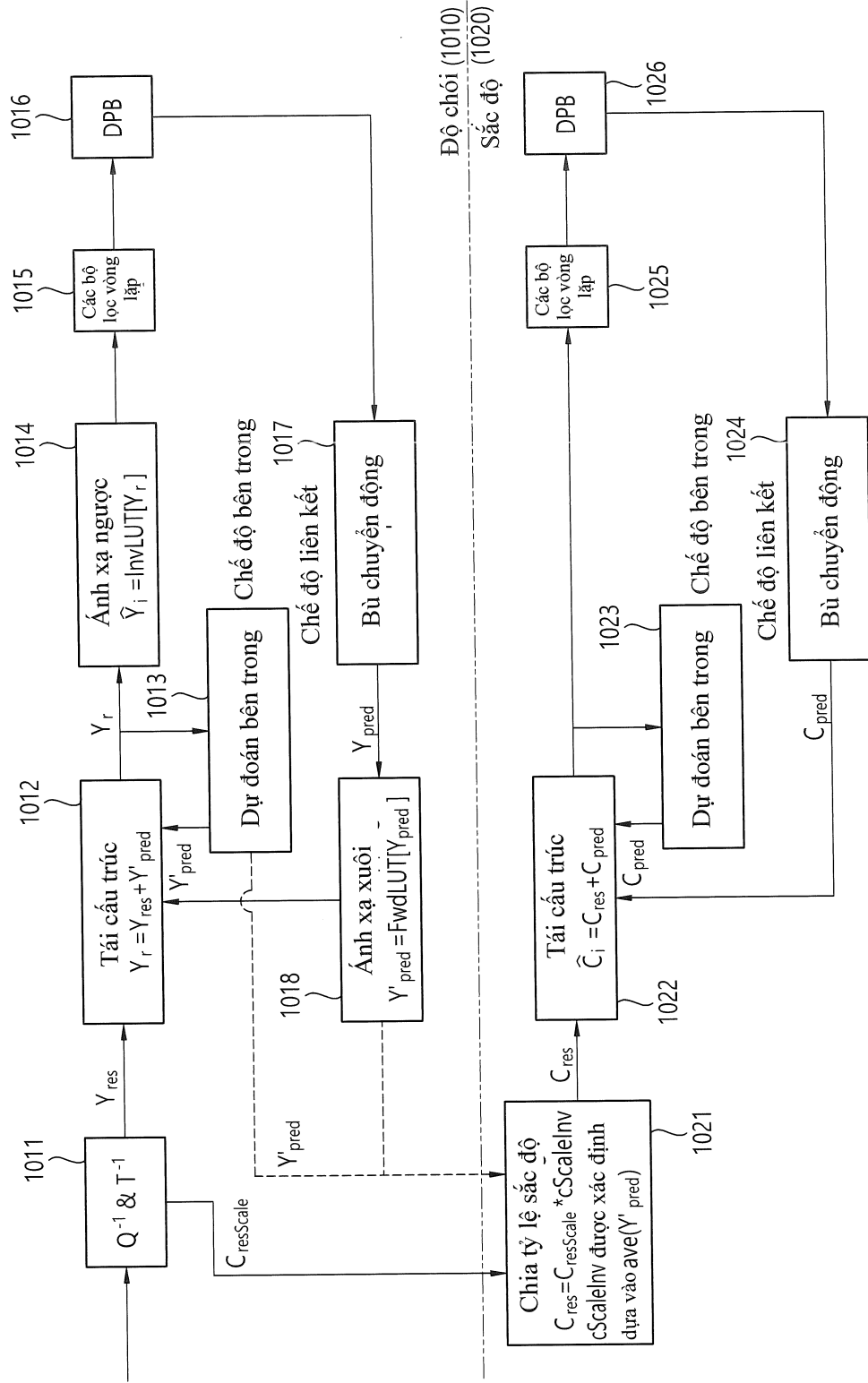




FIG. 12

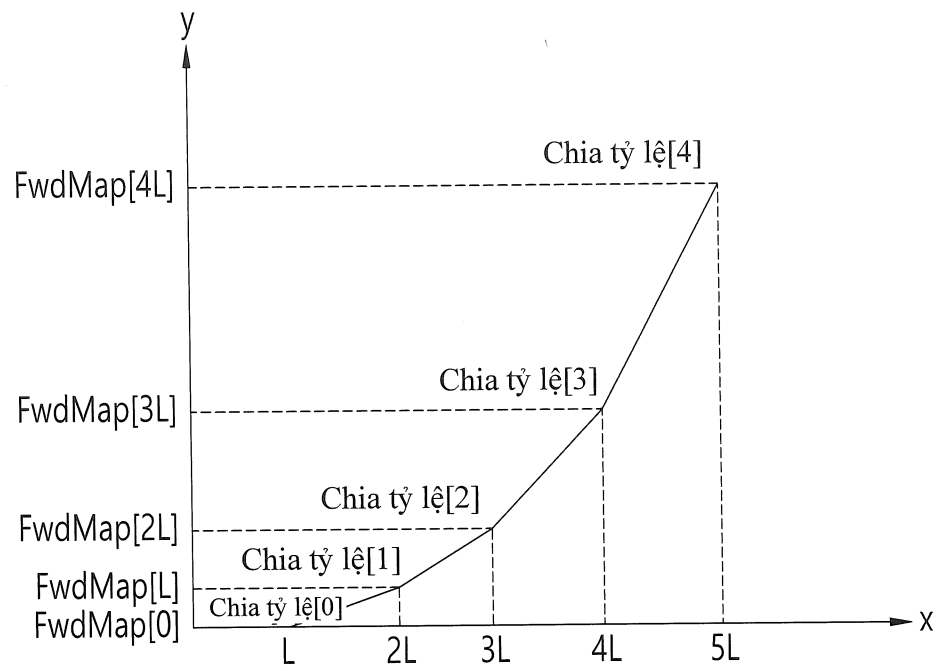


FIG. 13

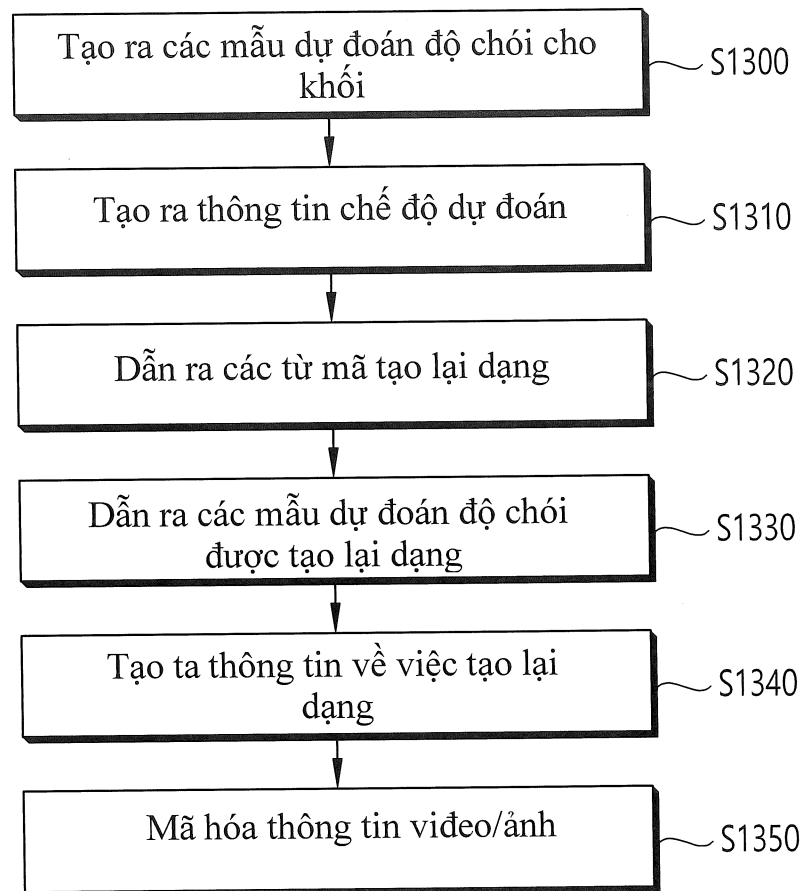




FIG. 15

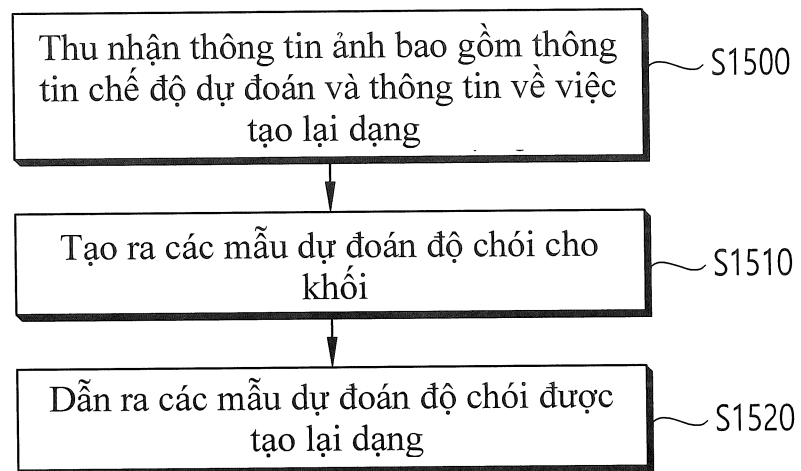




FIG. 17

