



(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)



1-0052119

(51)^{2021.01} H04N 19/119; H04N 19/82; H04N
19/70; H04N 19/132; H04N 19/172

(13) B

(21) 1-2022-04566

(22) 23/12/2020

(86) PCT/KR2020/019012 23/12/2020

(87) WO2021/133065 01/07/2021

(30) 62/953,132 23/12/2019 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/09/2022 414A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) HENDRY, Hendry (ID).

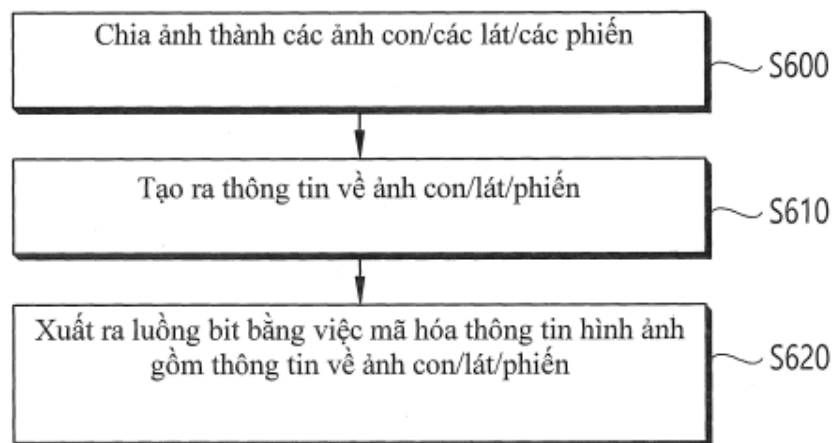
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ HÌNH ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA HÌNH ẢNH
VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN LUỒNG BIT

(21) 1-2022-04566

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính không chuyển tiếp và phương pháp truyền dữ liệu cho hình ảnh. Theo một phương án của sáng chế, ảnh (được giải mã) có thể được chia thành các ảnh con. Thông tin liên quan đến các ảnh con có thể thu nhận được bằng thiết bị giải mã, và thủ tục giải mã có thể được thực hiện trên cơ sở thông tin liên quan đến các ảnh con. Trong một phương án, thiết bị giải mã có thể xác định, trên cơ sở thông tin về các ảnh con, vị trí trong đó thông tin liên quan đến các vị trí của các biên ảo cho việc lọc trong vòng lặp được báo hiệu.

FIG. 6



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương mã lập mã hình ảnh trên cơ sở chia ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

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

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

Cụ thể là, ảnh có thể được chia trong đơn vị cụ thể, và ví dụ, ảnh có thể được chia thành các ảnh con. Để giải mã ảnh được cấu thành từ các ảnh con, thiết bị giải mã có thể báo hiệu thông tin liên quan đến ảnh con. Các sơ đồ cho việc báo hiệu hiệu quả của thông tin liên quan đến ảnh con đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị làm tăng hiệu quả lập mã hình ảnh được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị ứng dụng lọc hiệu quả được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp và thiết bị để áp dụng một cách hiệu quả việc giải khối, vòng lặp thích ứng mẫu (sample adaptive offset, SAO), và lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, ALF) được đề xuất.

Theo một phương án của sáng chế, việc lọc trong vòng lặp có thể được thực hiện dựa trên các biên ảo.

Theo một phương án của sáng chế, ảnh được giải mã có thể được cấu thành từ các ảnh con.

Theo một phương án của sáng chế, vị trí báo hiệu của thông tin về các vị trí của các biên ảo có thể được xác định dựa trên việc báo hiệu của thông tin về các ảnh con.

Theo một phương án của sáng chế, việc báo hiệu của thông tin liên quan đến các biên ảo có thể được thực hiện dựa trên việc báo hiệu của thông tin liên quan đến các ảnh con.

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

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

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính trong đó thông tin được mã hóa hoặc thông tin video/hình ảnh

được mã hóa, khiến thực hiện phương pháp giải mã video/hình ảnh được bộc lộ trong ít nhất một trong các phương án của sáng chế bởi thiết bị giải mã, được lưu trữ.

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

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

Theo một phương án của sáng chế, việc lập mã hiệu quả có thể được thực hiện bằng việc bỏ qua quy trình viết lại luồng bit thông qua việc báo hiệu biên ảo của các ảnh con trên cơ sở việc báo hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện sơ lược ví dụ của hệ thống lập mã video/hình ảnh mà cho nó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà cho nó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà cho nó các phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.4 thể hiện ví dụ kiến trúc phân cấp cho video/hình ảnh được lập mã.

Fig.5 minh họa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 minh họa phương pháp mã hóa dựa trên ảnh con/lát/phiến theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 minh họa phương pháp giải mã dựa trên ảnh con/lát/phiến theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ giải thích phương pháp mã hóa dựa trên việc lọc trong thiết bị mã hóa.

Fig.9 là lưu đồ giải thích phương pháp giải mã dựa trên việc lọc trong thiết bị giải mã.

Fig.10 và Fig.11 thể hiện một cách sơ lược ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Fig.12 và Fig.13 thể hiện một cách sơ lược ví dụ của phương pháp giải mã hình ảnh/video và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Fig.14 thể hiện ví dụ của hệ thống phát luồng nội dung cho nó (các) phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mỗi cấu hình của các hình vẽ được mô tả trong sáng chế là minh họa độc lập để giải thích các chức năng như các dấu hiệu mà khác nhau, và không có nghĩa là mỗi cấu hình được thực hiện bởi phần cứng khác nhau hoặc phần mềm khác nhau tương hỗ. Ví dụ, hai hoặc nhiều cấu hình có thể được kết hợp để tạo thành một cấu hình, và một cấu hình cũng có thể được chia thành nhiều cấu hình. Không trệch khỏi bản chất của sáng chế, các phương án trong đó các cấu hình được kết hợp và/hoặc được phân tách được gồm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

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

hoặc những tổ hợp của chúng, là không bị loại trừ.

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

Sáng chế liên quan đến việc lập mã video/hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong tài liệu này có thể liên quan tới tiêu chuẩn lập mã video vạn năng (versatile video coding, VVC) (ITU-T Rec. H.266), tiêu chuẩn lập mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo sau VVC, hoặc các tiêu chuẩn liên quan đến việc lập mã video khác (ví dụ, tiêu chuẩn lập mã video hiệu quả cao (high efficiency video coding, HEVC) (ITU-T Rec. H.265), tiêu chuẩn lập mã video thiết yếu (essential video coding, EVC), tiêu chuẩn AVS2, và tương tự).

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

Trong sáng chế, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị biểu diễn một hình ảnh tại một khung thời gian cụ thể, và lát/phiến đề cập đến đơn vị cấu thành một phần của ảnh về việc lập mã. Lát/phiến có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (CTU). Một ảnh có thể gồm một hoặc nhiều lát/phiến. Một ảnh có thể gồm một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể gồm một hoặc nhiều phiến.

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

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

Trong bản mô tả này, thuật ngữ "/" và "," nên được hiểu là để chỉ ra "và/hoặc." Ví dụ, cách thể hiện "A/B" có thể nghĩa là "A và/hoặc B." Ngoài ra, "A, B" có thể nghĩa là "A và/hoặc B." Ngoài ra, "A/B/C" có thể nghĩa là "ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C." Ngoài ra, "A/B/C" có thể nghĩa là "ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C."

Ngoài ra, trong sáng chế, thuật ngữ "hoặc" nên được hiểu là để chỉ ra "và/hoặc." Ví dụ, việc diễn đạt "A hoặc B" có thể bao gồm 1) chỉ A, 2) chỉ B, và/hoặc 3) cả A và B. Nói cách khác, thuật ngữ "hoặc" trong bản mô tả này nên được hiểu là để chỉ ra "ngoài ra hoặc mặt khác."

Theo bản mô tả này, "ít nhất một trong số A và B" có thể nghĩa là "chỉ A", "chỉ B", hoặc "cả A và B". Ngoài ra, trong bản mô tả này, việc diễn đạt "ít nhất một trong số A hoặc B" hoặc "ít nhất một trong số A và/hoặc B" có thể được diễn giải giống như "ít nhất một trong số A và B".

Ngoài ra, trong bản mô tả này, "ít nhất một trong số A, B và C" có thể nghĩa là "chỉ A", "chỉ B", "chỉ C", hoặc "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 trong bản mô tả này có thể nghĩa là "ví

dự”. Cụ thể là, trong trường hợp mà “việc dự đoán (việc dự đoán nội)” được diễn đạt, nó có thể được chỉ ra rằng “việc dự đoán nội” được đề xuất như ví dụ của “việc dự đoán”. Nói cách khác, thuật ngữ “việc dự đoán” trong bản mô tả này không bị giới hạn ở “việc dự đoán nội”, và nó có thể được chỉ ra rằng “việc dự đoán nội” được đề xuất như ví dụ của “việc dự đoán”. Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp mà “việc dự đoán (nghĩa là, việc dự đoán nội)” được diễn đạt, nó có thể được chỉ ra rằng “việc dự đoán nội” được đề xuất như ví dụ của “việc dự đoán”.

Trong bản mô tả này, các dấu hiệu kỹ thuật được mô tả riêng lẻ trong một hình vẽ có thể được thực hiện một cách riêng lẻ, hoặc có thể được thực hiện đồng thời.

Fig.1 minh họa ví dụ của hệ thống lập mã video/hình ảnh mà cho nó phân bổ các bộ phận của sáng chế có thể được áp dụng.

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

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

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

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

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện chuỗi các quy trình chẳng hạn như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho hiệu quả nén và lập mã. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra trong dạng luồng bit.

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

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

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

Fig.2 là sơ đồ minh họa sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình ảnh mà cho nó phần bộc lộ của sáng chế có thể được áp dụng. Ở dưới đây, phần được gọi là thiết bị mã hóa video có thể gồm thiết bị mã hóa hình ảnh.

Tham khảo đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 có thể gồm và được tạo cấu hình với bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi

240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể gồm bộ dự đoán liên 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ khử lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo khối được xây dựng lại. Bộ phân vùng hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropi 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260, mà đã được mô tả ở trên, có thể được tạo cấu hình bởi một hoặc nhiều thành phần phần cứng (ví dụ, các bộ chip bộ mã hóa hoặc các bộ xử lý) theo một phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB), và cũng có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 như là thành phần trong/ngoài.

Bộ phân vùng hình ảnh 210 có thể chia hình ảnh đầu vào (hoặc, ảnh, khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Như một ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được chia theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (Quad-tree binary-tree ternary-tree, QTBTNT) từ đơn vị cây lập mã (coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được chia thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc cây tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân có thể được áp dụng sau đó. Mặt khác, cấu trúc cây nhị phân cũng có thể được áp dụng trước tiên. Quy trình lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được chia tiếp nữa. Trong trường hợp này, dựa trên hiệu quả lập mã theo các đặc tính hình ảnh hoặc tương tự, đơn vị lập mã tối đa có thể được sử dụng trực tiếp như đơn vị lập mã cuối cùng, hoặc nếu cần thiết, đơn vị lập mã có thể được chia theo cách đệ quy thành các đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn, sao cho đơn vị lập mã có kích thước tối ưu có thể được sử

dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, quy trình lập mã có thể gồm quy trình chẳng hạn như dự đoán, biến đổi, và xây dựng lại sẽ được mô tả sau. Theo một ví dụ khác, đơn vị xử lý có thể còn gồm đơn vị dự đoán (prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU). Trong trường hợp này, mỗi trong số đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách hoặc được phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của việc dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để tạo ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để tạo ra tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với thuật ngữ chẳng hạn như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Thông thường, khối $M \times N$ có thể biểu diễn các mẫu được cấu thành từ M cột và N hàng hoặc nhóm các hệ số biến đổi. Mẫu có thể biểu diễn chung điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể cũng biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói, và cũng biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng làm thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh hoặc pel cấu hình một ảnh (hoặc hình ảnh).

Bộ trừ 231 có thể tạo ra tín hiệu phần dư (khối phần dư, các mẫu phần dư, hoặc mảng mẫu phần dư) bằng việc trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, các mẫu dự đoán, hoặc mảng mẫu dự đoán) được xuất từ bộ dự đoán 220 từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, các mẫu gốc, hoặc mảng mẫu gốc), và tín hiệu phần dư được tạo ra được truyền tới bộ biến đổi 232. Bộ dự đoán 220 có thể thực hiện việc dự đoán cho khối mục tiêu xử lý (sau đây, được gọi là “khối hiện tại”) và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán 220 có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng trên khối hiện tại hay trong đơn vị CU. Như được mô tả ở dưới trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra các loại thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và chuyển thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropi 240 và được xuất ra trong dạng

luồng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại với tham chiếu tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt lân cận với khối hiện tại, hoặc cũng có thể được đặt xa khỏi khối hiện tại theo chế độ dự đoán. Các chế độ dự đoán trong việc dự đoán nội có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Chế độ không có hướng có thể gồm, ví dụ, chế độ DC hoặc chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây là minh họa và các chế độ dự đoán có hướng mà lớn hơn hoặc nhỏ hơn số lượng nêu trên có thể được sử dụng theo việc thiết đặt. Bộ dự đoán nội 222 cũng có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 221 có thể tạo ra khối được dự đoán của khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Tại thời điểm này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của khối, khối con, hoặc mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin hướng dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, hoặc tương tự). Trong trường hợp việc dự đoán liên, khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian cũng có thể là giống với nhau, và cũng có thể là khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi tên chẳng hạn như khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (collocated CU, colCU), hoặc tương tự, và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian cũng có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (collocated picture, colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên

thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận, và tạo ra thông tin chỉ ra ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư có thể không được truyền không giống chế độ hợp nhất. Chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP) có thể chỉ ra vector chuyển động của khối hiện tại bằng việc sử dụng vector chuyển động của khối lân cận làm bộ dự đoán vector chuyển động, và báo hiệu sự chênh lệch vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên để dự đoán một khối mà cũng có thể áp dụng một cách đồng thời cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên được kết hợp (inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể thực hiện sao chép khối nội (IBC) cho việc dự đoán của khối. Sao chép khối nội có thể được sử dụng cho việc lập mã hình ảnh động/hình ảnh nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên mà trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra thông qua bộ dự đoán liên 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể gồm ít nhất một kỹ thuật trong số biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-Based Transform,

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

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropi 240 và bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa loại khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số, và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng vector một chiều. Bộ mã hóa entropi 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và tương tự. Bộ mã hóa entropi 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc xây dựng lại video/hình ảnh cùng với hoặc tách biệt với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp và tương tự). Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/hình ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong đơn vị của lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer, NAL) dưới dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập thông số khác nhau, như tập thông số thích ứng (adaptation parameter set, APS), tập thông số ảnh (picture parameter set, PPS), tập thông số trình tự (sequence parameter set, SPS), hoặc tập thông số video (video parameter set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có

thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Theo sáng chế, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được báo hiệu/được truyền được mô tả sau có thể được mã hóa qua quy trình mã hóa được mô tả ở trên, và được gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền thông qua mạng, hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Ở đây, mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau, như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được minh họa) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropi 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được minh họa) lưu trữ tín hiệu có thể được tạo cấu hình dưới dạng thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách thay thế, bộ truyền có thể được gồm trong bộ mã hóa entropi 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối phần dư hoặc các mẫu phần dư) có thể được xây dựng lại bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa qua bộ khử lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu phần dư được xây dựng lại vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ dự đoán 220 để tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, các mẫu được xây dựng lại, hoặc mảng mẫu được xây dựng lại). Nếu không có phần dư cho khối mục tiêu xử lý, chẳng hạn như trường hợp mà chế độ bỏ qua được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối mục tiêu xử lý tiếp theo trong ảnh hiện tại, và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả dưới đây.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (luma mapping with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quy trình mã hóa và/hoặc xây dựng lại ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được xây dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại mà được sửa đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu trữ ảnh được xây dựng lại mà sửa được đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, trong DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển thích ứng mẫu (SAO), bộ lọc vòng lặp thích ứng, bộ lọc song phương, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra các loại thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và chuyển thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropi 290 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropi 290 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

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

DPB của bộ nhớ 270 có thể lưu trữ ảnh được xây dựng lại được cải biến cho việc sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh, đã được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên 221 để được sử dụng như là thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được xây dựng lại đến bộ dự đoán nội 222.

Fig.3 là sơ đồ giải thích sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà cho nó phần bọc lỏ của sáng chế có thể được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể gồm và được tạo cấu hình với bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể gồm bộ dự đoán liên 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 322. Bộ giải mã entropi 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350, mà đã được mô tả ở trên, có thể được tạo cấu hình bởi một hoặc nhiều thành phần phần cứng (ví dụ, các bộ chip bộ giải mã hoặc các bộ xử lý) theo một phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể gồm bộ đệm ảnh được giải mã (DPB), và có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 360 như là thành phần trong/ngoài.

Khi luồng bit gồm thông tin video/hình ảnh được nhập, thiết bị giải mã 300 có thể xây dựng lại hình ảnh tương ứng với quy trình trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa được minh họa trên Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn xuất các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến việc phân tách khối thu nhận được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng đơn vị xử lý được áp dụng cho thiết bị mã hóa. Do đó, đơn vị xử lý để giải mã có thể là, ví dụ, đơn vị lập mã, và đơn vị lập mã có thể được chia tách theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã tối đa. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn xuất từ đơn vị lập mã. Ngoài ra, tín hiệu hình ảnh được xây dựng lại được giải mã và được xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 trong dạng luồng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropi 310. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc xây dựng lại hình ảnh (hoặc xây dựng lại ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập thông số khác nhau như tập thông số thích ứng (APS), tập thông số ảnh

(PPS), tập thông số trình tự (SPS), hoặc tập thông số video (VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã quy trình giải mã và thu nhận được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropi 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như là lập mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn là, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể nhận ngán tương ứng với từng phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh nhờ sử dụng thông tin phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/ngán được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên ngán bằng cách dự đoán khả năng có mặt của ngán theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropi CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin của ký hiệu/ngán được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/ngán tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán 330, và thông tin về phần dư 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 nhập vào bộ khử lượng tử hóa 321. Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropi 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong lúc đó, bộ nhận (không được minh họa) để nhận tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình làm phần tử trong/ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là phần tử cấu thành của bộ giải mã entropi 310. Trong lúc đó, thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ

giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropi 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360.

Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể khử lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Bộ khử lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc khử lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa 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 phần dư (khối phần dư, mảng mẫu phần dư).

Bộ dự đoán 330 có thể thực hiện việc dự đoán của khối hiện tại, và tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem việc dự đoán nội được áp dụng hay việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về việc dự đoán được xuất từ bộ giải mã entropi 310, và xác định chế độ dự đoán nội/liên cụ thể.

Bộ dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng một cách đồng thời việc dự đoán nội và dự đoán liên. Việc này có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên được kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể thực hiện sao chép khối nội (IBC) cho việc dự đoán của khối. Sao chép khối nội có thể được sử dụng cho việc lập mã hình ảnh động/hình ảnh nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại mà có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên mà trong đó khối tham chiếu được dẫn

xuất trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trong sáng chế.

Bộ dự đoán nội 332 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại, hoặc có thể được đặt cách xa khỏi khối hiện tại theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ dự đoán nội 332 có thể xác định chế độ dự đoán cần được áp dụng cho khối hiện tại bằng việc sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 331 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được chỉ rõ bởi vectơ chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin về hướng dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, và tương tự). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian tồn tại trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian có mặt trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên 331 có thể xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vectơ chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể gồm thông tin chỉ ra chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được xây dựng lại (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, hoặc mảng mẫu được xây dựng lại) bằng cách cộng tín hiệu

được thu nhận được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán 330. Nếu không có phần dư cho khối mục tiêu xử lý, chẳng hạn như trường hợp mà chế độ bỏ qua được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ xây dựng lại hoặc bộ tạo khối được xây dựng lại. Tín hiệu được xây dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại, và như được mô tả sau đây, có thể cũng được xuất ra qua việc lọc hoặc cũng có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo.

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

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

Ảnh được xây dựng lại (được sửa đổi) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 331. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện đã được xây dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được chuyển đến bộ dự đoán liên 331 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong ảnh hiện tại và truyền các mẫu được xây dựng lại đến bộ dự đoán nội

332.

Trong bản mô tả này, các phương án được mô tả trong bộ dự đoán 330, bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, và bộ lọc 350 của thiết bị giải mã 300 cũng có thể được áp dụng theo cùng cách hoặc tương ứng với bộ dự đoán 220, bộ khử lượng tử hóa 234, bộ biến đổi ngược 235, và bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa 200.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, trong khi thực hiện lập mã video, việc dự đoán được thực hiện để cải thiện hiệu quả nén. Thông qua việc này, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại như khối cần được lập mã (tức là, khối mục tiêu lập mã) có thể được tạo ra. Ở đây, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn xuất theo cách giống như trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa có thể báo hiệu thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, thay vì giá trị mẫu gốc của khối gốc, đến thiết bị giải mã, nhờ đó làm tăng hiệu quả lập mã hình ảnh. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư gồm các mẫu phần dư dựa trên thông tin phần dư, bổ sung khối phần dư và khối được dự đoán để tạo ra các khối được xây dựng lại gồm các mẫu được xây dựng lại, và tạo ra ảnh được xây dựng lại gồm các khối được xây dựng lại.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, thực hiện quy trình biến đổi trên các mẫu phần dư (mảng mẫu phần dư) được gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, thực hiện quy trình lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và báo hiệu thông tin phần dư liên quan đến thiết bị giải mã (thông qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể gồm thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, thông số lượng tử hóa, và tương tự. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình khử lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu phần dư (hoặc các khối phần dư). Thiết bị

giải mã có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Ngoài ra, đối với sự tham chiếu cho việc dự đoán liên của ảnh sau đó, thiết bị mã hóa cũng có thể khử lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để dẫn xuất khối phần dư và tạo ra ảnh được xây dựng lại dựa trên đó.

Trong sáng chế, ít nhất một hoạt động trong số việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa và/hoặc việc biến đổi/việc biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa được lược bỏ, thì hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì hệ số biến đổi có thể được gọi là hệ số hoặc hệ số dư, hoặc có thể vẫn được gọi là hệ số biến đổi để trình bày đồng nhất.

Trong sáng chế, hệ số biến đổi được lượng tử hóa và hệ số biến đổi có thể được gọi là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định cỡ, một cách tương ứng. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi), và thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi) có thể được báo hiệu thông qua cú pháp lập mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phần dư (hoặc thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi)), và các hệ số biến đổi được định cỡ có thể được dẫn xuất thông qua việc biến đổi ngược (định cỡ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu phần dư có thể được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được định cỡ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được trình bày trong các phần khác của sáng chế.

Bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán nội trong các đơn vị của các khối. Việc dự đoán liên có thể là việc dự đoán được dẫn xuất theo cách mà phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của (các) ảnh khác với ảnh hiện tại. Khi việc dự đoán liên được áp dụng cho khối hiện tại, dựa trên khối tham chiếu (các mảnh mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu được trỏ tới bởi chỉ số ảnh tham chiếu, khối được dự đoán (các mảnh mẫu

dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên giữa thông tin chuyển động giữa các khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn gồm thông tin loại dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Khi việc dự đoán liên được áp dụng, các khối lân cận có thể gồm khối lân cận theo không gian tồn tại trong ảnh hiện tại và khối lân cận theo thời gian tồn tại trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu gồm khối tham chiếu và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng một chỗ, CU được đặt cùng một chỗ (colCU), v.v., và ảnh tham chiếu gồm khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được đặt cùng một chỗ (colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được xây dựng dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ ra ứng viên nào được lựa chọn (được sử dụng) để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được báo hiệu. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể giống với thông tin chuyển động của khối lân cận được lựa chọn. Trong chế độ bỏ qua, không giống với chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp 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 sự chênh lệch vector chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và sự chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin

chuyển động L1 theo loại dự đoán liên (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc dự đoán Bi, v.v.). Vector chuyển động theo hướng L0 có thể được gọi là vector chuyển động L0 hoặc MVL0, và vector chuyển động theo hướng L1 có thể được gọi là vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được gọi là việc dự đoán L0, việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán L1, và việc dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được gọi là việc dự đoán đôi. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ ra vector chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L0 (L0), và vector chuyển động L1 có thể chỉ ra vector chuyển động được kết hợp với danh sách ảnh tham chiếu L1 (L1). Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể gồm các ảnh mà sớm hơn ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra như các ảnh tham chiếu, và danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể gồm các ảnh mà muộn hơn ảnh hiện tại theo thứ tự xuất ra. Các ảnh trước đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) chuyển tiếp, và các ảnh tiếp sau đó có thể được gọi là các ảnh (tham chiếu) ngược. Danh sách ảnh tham chiếu L0 có thể còn gồm các ảnh mà tiếp sau ảnh hiện tại trong thứ tự xuất như các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh trước đó có thể được định chỉ số đầu tiên, và các ảnh sau đó có thể được định chỉ số tiếp theo trong danh sách ảnh tham chiếu L0. Danh sách ảnh tham chiếu L1 có thể còn gồm các ảnh phía trước ảnh hiện tại trong thứ tự xuất như các ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các ảnh tiếp sau đó có thể được định chỉ số trước tiên trong danh sách ảnh tham chiếu L1 và các ảnh trước đó có thể được định chỉ số tiếp theo. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count, POC).

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

Tham khảo đến Fig.4, hình ảnh/video được lập mã được chia thành lớp lập mã video (video coding layer, VCL) mà xử lý quy trình giải mã hình ảnh/video và chính nó, hệ thống phụ mà truyền và lưu trữ thông tin được lập mã, và lớp trừu tượng mạng (NAL) mà tồn tại giữa VCL và các hệ thống phụ và chịu trách nhiệm cho các chức

năng thích ứng mạng.

VCL có thể tạo ra dữ liệu VCL gồm dữ liệu hình ảnh được nén (dữ liệu lát), hoặc tạo ra các tập thông số gồm tập thông số ảnh (Picture Parameter Set: PPS), tập thông số trình tự (Sequence Parameter Set: SPS), tập thông số video (Video Parameter Set: VPS) v.v. hoặc tin nhắn thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) cần thiết bổ sung cho quy trình giải mã của hình ảnh.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bằng việc bổ sung thông tin phần đầu (phần đầu đơn vị NAL) vào phụ tải trình tự bit thô (raw byte sequence payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP tham chiếu đến dữ liệu lát, các tập thông số, các tin nhắn SEI, v.v., được tạo ra trong VCL. Phần đầu đơn vị NAL có thể gồm thông tin loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, đơn vị NAL có thể được chia thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể nghĩa là đơn vị NAL gồm thông tin (dữ liệu được phân lát) về hình ảnh, và đơn vị NAL không VCL có thể nghĩa là đơn vị NAL chứa thông tin (tập thông số hoặc tin nhắn SEI) cần thiết để giải mã hình ảnh.

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

Như được mô tả ở trên, trong đơn vị NAL, loại đơn vị NAL có thể được cụ thể hóa theo cấu trúc dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng, và thông tin về loại đơn vị NAL này có thể được lưu trữ và được báo hiệu trong phần đầu đơn vị

NAL.

Ví dụ, đơn vị NAL có thể được phân loại sơ lược thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL phụ thuộc vào việc liệu đơn vị NAL có gồm thông tin về hình ảnh (dữ liệu lát) hay không. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo đặc tính và loại của ảnh được gồm trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL không VCL có thể được phân loại theo loại của tập thông số.

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

- Đơn vị NAL tập thông số thích ứng (APS, Adaptation Parameter Set): Loại đối với đơn vị NAL gồm APS
- Đơn vị NAL tập thông số giải mã (DPS, Decoding Parameter Set): Loại đối với đơn vị NAL gồm DPS
- Đơn vị NAL tập thông số video (VPS, Video Parameter Set): Loại đối với đơn vị NAL gồm VPS
- Đơn vị NAL tập thông số trình tự (SPS, Sequence Parameter Set): Loại đối với đơn vị NAL gồm SPS
- Đơn vị NAL tập thông số ảnh (PPS, Picture Parameter Set): Loại đối với đơn vị NAL gồm PPS
- Đơn vị NAL phần đầu ảnh (PH, Picture header): Loại đối với đơn vị NAL gồm PH

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

Trong lúc đó, như được mô tả ở trên, một ảnh có thể gồm nhiều lát, và một lát

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

Phần đầu lát (cú pháp phần đầu lát hoặc thông tin phần đầu lát) có thể gồm thông tin/các thông số thường có thể áp dụng cho lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể gồm thông tin/các thông số thường có thể áp dụng cho một hoặc nhiều lát hoặc ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể gồm thông tin/các thông số thường có thể áp dụng cho một hoặc nhiều trình tự. VPS (cú pháp VPS) có thể gồm thông tin/các thông số thường có thể áp dụng cho nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể gồm thông tin/các thông số thường có thể áp dụng cho toàn bộ video. DPS có thể gồm thông tin/các thông số liên quan tới sự móc nối của chuỗi video được lập mã (coded video sequence, CVS). Trong tài liệu này, cú pháp mức cao (high level syntax, HLS) có thể gồm ít nhất một trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp phần đầu ảnh, và cú pháp phần đầu lát.

Trong tài liệu này, thông tin hình ảnh/video được mã hóa trong thiết bị mã hóa và được báo hiệu dưới dạng luồng bit tới thiết bị giải mã có thể gồm, cũng như thông tin liên quan đến việc phân vùng ảnh trong ảnh, thông tin dự đoán nội/liên, thông tin phần dư, thông tin lọc trong vòng lặp, v.v. thông tin được gồm trong phần đầu lát, thông tin được gồm trong phần đầu ảnh, thông tin được gồm trong APS, thông tin được gồm trong PPS, thông tin được gồm trong SPS, thông tin được gồm trong VPS, và/hoặc thông tin được gồm trong DPS. Ngoài ra, thông tin hình ảnh/video có thể còn gồm thông tin của phần đầu đơn vị NAL.

Trong lúc đó, để bù sự chênh lệch giữa ảnh gốc và hình ảnh được xây dựng lại do lỗi xảy ra trong quy trình mã hóa nén như là lượng tử hóa, quy trình lọc trong vòng

lập có thể được thực hiện trên các mẫu được xây dựng lại hoặc các ảnh được xây dựng lại như được mô tả ở trên. Như được mô tả ở trên, việc lọc trong vòng lặp có thể được thực hiện bởi bộ lọc của thiết bị mã hóa và bộ lọc của thiết bị giải mã, và bộ lọc giải khối, SAO, và/hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, ALF) có thể được áp dụng. Ví dụ, quy trình ALF có thể được thực hiện sau quy trình lọc giải khối và/hoặc quy trình SAO được hoàn tất. Tuy nhiên, ngay cả trong trường hợp này, quy trình lọc giải khối và/hoặc quy trình SAO có thể được bỏ qua.

Sau đây, phần giải thích chi tiết của việc xây dựng lại ảnh và việc lọc sẽ được mô tả. Trong lập mã hình ảnh/video, khối được xây dựng lại có thể được tạo ra dựa trên việc dự đoán nội/việc dự đoán liên trong đơn vị của khối, và ảnh được xây dựng lại gồm các khối được xây dựng lại có thể được tạo ra. Nếu ảnh/lát hiện tại là ảnh/lát I, các khối được gồm trong ảnh/lát hiện tại có thể được xây dựng lại dựa trên chỉ việc dự đoán nội. Cùng lúc đó, nếu ảnh/lát hiện tại là ảnh/lát P hoặc B, các khối được gồm trong ảnh/lát hiện tại có thể được xây dựng lại dựa trên việc dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên. Trong trường hợp này, việc dự đoán nội có thể được áp dụng cho một số khối trong ảnh/lát hiện tại, và việc dự đoán liên có thể được áp dụng cho các khối còn lại.

Dự đoán nội có thể thể hiện việc dự đoán để tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh (sau đây, ảnh hiện tại) mà khối hiện tại thuộc về. Trong trường hợp mà việc dự đoán nội được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần để được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu liền kề với biên trái của khối hiện tại có kích thước là $nW \times nH$, tổng cộng $2 \times nH$ mẫu lân cận phần dưới cùng bên trái, mẫu liền kề với biên trên cùng của khối hiện tại, tổng cộng $2 \times nW$ mẫu lân cận phần trên cùng bên phải, và một mẫu lân cận phần trên cùng bên trái của khối hiện tại. Mặt khác, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm mẫu lân cận trên cùng của nhiều cột và mẫu lân cận bên trái của nhiều

hàng. Mặt khác, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể gồm tổng cộng nH mẫu liền kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích thước là $nW \times nH$, tổng cộng nH mẫu liền kề với biên bên phải của khối hiện tại, tổng cộng nW mẫu liền kề với biên dưới cùng của khối hiện tại, và một mẫu lân cận phần dưới cùng bên phải của khối hiện tại.

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

Trong trường hợp mà mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất, thì (i) mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa trên trung bình hoặc phép nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và (ii) mẫu dự đoán có thể được tạo ra dựa trên mẫu tham chiếu có mặt theo hướng (dự đoán) cụ thể cho mẫu dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại. Trường hợp (i) có thể được gọi là chế độ không có hướng hoặc chế độ không có góc và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ có hướng hoặc chế độ có góc. Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được tạo ra thông qua phép nội suy của mẫu lân cận thứ nhất với mẫu lân cận thứ hai được đặt theo hướng ngược lại với hướng dự đoán của chế độ dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán nội nội suy tuyến tính (Linear Interpolation Intra Prediction, LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ cũng có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói nhờ sử dụng mô hình tuyến tính. Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM. Ngoài ra, mẫu dự đoán theo thời gian của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện tại cũng có thể được dẫn xuất bằng việc cộng tổng trọng số của mẫu dự đoán theo thời gian và ít

nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ dự đoán nội trong số các mẫu tham chiếu lân cận hiện có, tức là, các mẫu tham chiếu lân cận không được lọc. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán nội phụ thuộc sự định vị (Position Dependent Intra Prediction, PDPC). Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất bằng việc sử dụng mẫu dự đoán được đặt theo hướng dự đoán trên đường mẫu dự đoán có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số các đường mẫu tham chiếu đa lân cận của khối hiện tại thông qua việc lựa chọn của đường tương ứng, và trong trường hợp này, việc lập mã dự đoán nội có thể được thực hiện trong phương pháp chỉ báo (báo hiệu) đường mẫu tham chiếu được sử dụng cho thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được gọi là việc dự đoán nội đường nhiều tham chiếu (Multi-Reference Line, MRL) hoặc việc dự đoán nội dựa trên MRL. Ngoài ra, việc dự đoán nội có thể được thực hiện dựa trên cùng một chế độ dự đoán nội thông qua việc phân chia của khối hiện tại thành các phân vùng con dọc hoặc ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong đơn vị phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, do chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại được áp dụng ngang bằng cho các phân vùng con, và các mẫu tham chiếu lân cận được dẫn xuất và được sử dụng trong đơn vị của phân vùng con, hiệu quả dự đoán nội có thể được nâng cao trong một số trường hợp. Phương pháp dự đoán như vậy có thể được gọi là các phân vùng con trong ảnh (Intra Sub-Partition, ISP) hoặc việc dự đoán nội dựa trên ISP. Phương pháp dự đoán nội được mô tả ở trên có thể được gọi là loại dự đoán nội phân biệt với chế độ dự đoán nội trong các Nội dung 1.2. Loại dự đoán nội có thể được gọi bởi các thuật ngữ khác nhau như là kỹ thuật dự đoán nội hoặc chế độ dự đoán nội bổ sung. Ví dụ, loại dự đoán nội (hoặc chế độ dự đoán nội bổ sung) có thể gồm ít nhất một trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được mô tả ở trên. Phương pháp dự đoán nội chung ngoại trừ loại dự đoán nội cụ thể như là LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP có thể được gọi là loại dự đoán nội thông thường. Loại dự đoán nội thông thường có thể được áp dụng chung trong trường hợp mà loại dự đoán nội cụ thể nêu trên không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán nội được đề cập ở trên.

Cùng lúc đó, nếu cần, việc lọc sau cho mẫu dự đoán được dẫn xuất có thể được thực hiện.

Cụ thể là, quy trình dự đoán nội có thể gồm các bước xác định loại/chế độ dự đoán nội, dẫn xuất mẫu tham chiếu lân cận, và dẫn xuất mẫu dự đoán dựa trên loại/chế độ dự đoán nội. Ngoài ra, nếu cần, bước lọc sau cho mẫu dự đoán được dẫn xuất có thể được thực hiện.

Ảnh được xây dựng lại được cải biến thông qua quy trình lọc trong vòng lặp có thể được tạo ra, và ảnh được xây dựng lại được cải biến có thể được xuất ra từ thiết bị giải mã dưới dạng ảnh được giải mã. Ngoài ra, ảnh được xây dựng lại được cải biến có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh được giải mã hoặc bộ nhớ của thiết bị mã hóa / thiết bị giải mã, và sau đó có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong quy trình dự đoán liên khi ảnh được mã hóa/được giải mã. Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng lặp có thể gồm quy trình lọc giải khối, quy trình dịch chuyển thích ứng mẫu (SAO) và/hoặc quy trình bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF). Trong trường hợp này, một hoặc một số trong số quy trình lọc giải khối, quy trình dịch chuyển thích ứng mẫu (SAO), quy trình lọc vòng lặp thích ứng (ALF), và quy trình lọc song phương có thể được áp dụng lần lượt hoặc tất cả các quy trình có thể được áp dụng lần lượt. Ví dụ, sau khi quy trình lọc giải khối được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại, quy trình SAO có thể được thực hiện. Ngoài ra, ví dụ, sau khi quy trình lọc giải khối được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại, quy trình ALF có thể được thực hiện. Điều này có thể được thực hiện theo cùng cách ngay cả bởi thiết bị mã hóa.

Việc lọc giải khối là kỹ thuật lọc mà loại bỏ sự biến dạng xảy ra ở biên giữa các khối trong ảnh được xây dựng lại. Ví dụ, quy trình lọc giải khối có thể dẫn xuất biên mục tiêu từ ảnh được xây dựng lại, xác định độ bền biên (bS) cho biên mục tiêu, và thực hiện việc lọc giải khối cho biên mục tiêu dựa trên bS. bS có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán của hai khối liền kề với biên mục tiêu, sự chênh lệch vector chuyển động, việc liệu các ảnh tham chiếu có giống nhau hay không, và việc liệu hệ số

hiệu quả mà khác 0 có mặt hay không.

SAO là phương pháp bù sự chênh lệch phân bù giữa ảnh được xây dựng lại và ảnh gốc trong đơn vị của mẫu, và ví dụ, có thể được áp dụng dựa trên các loại của phân bù dải, phân bù mép, và tương tự. Theo SAO, các mẫu được phân loại vào các danh mục khác nhau theo các loại SAO, và các giá trị phân bù có thể được bổ sung vào các mẫu tương ứng dựa trên các danh mục. Thông tin lọc cho SAO có thể gồm thông tin về việc liệu SAO có được áp dụng hay không, thông tin loại SAO, và thông tin giá trị phân bù SAO. SAO có thể được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại sau khi việc lọc giải khối được áp dụng.

Bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) là kỹ thuật lọc trong đơn vị của mẫu dựa trên các hệ số lọc theo hình dạng bộ lọc cho ảnh được xây dựng lại. Thiết bị mã hóa có thể xác định xem có áp dụng ALF hay không, hình dạng ALF và/hoặc hệ số lọc ALF thông qua việc so sánh của ảnh được xây dựng lại và ảnh gốc với nhau, và có thể báo hiệu chúng tới thiết bị giải mã. Nghĩa là, thông tin lọc cho ALF có thể gồm thông tin về việc liệu có áp dụng ALF hay không, thông tin hình dạng bộ lọc ALF, thông tin hệ số lọc ALF. ALF có thể cũng được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại sau khi việc lọc giải khối được áp dụng.

Fig.5 minh họa ảnh theo một phương án của sáng chế. Ảnh ví dụ của Fig.5 có thể được chia thành các ảnh con, các lát, và các phiên.

Tham chiếu đến Fig.5, ảnh có thể được chia thành các ảnh con. Ví dụ, ảnh con có thể gồm một hoặc nhiều lát. Lát có thể biểu diễn diện tích hình chữ nhật của ảnh. Ngoài ra, ảnh có thể được chia thành các phiên. Ví dụ, lát hình chữ nhật có thể gồm chỉ một phần (tập con) của một phiên. Nghĩa là, trên Fig.5, hai lát hình chữ nhật là trong cùng phiên, và hai lát hình chữ nhật có thể thuộc về các ảnh con khác nhau. Các vấn đề được gây ra bởi trường hợp của Fig.5 và các giải pháp của nó sẽ được mô tả sau đây.

Trong một ví dụ, ảnh/ảnh con có thể được lập mã dựa trên (các) ảnh con/(các) lát/(các) phiến. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa ảnh hiện tại dựa trên cấu trúc ảnh con/lát/phiến, hoặc thiết bị mã hóa có thể mã hóa một hoặc nhiều ảnh con (gồm các lát/các phiến) của ảnh hiện tại, và có thể xuất ra luồng bit (con) gồm thông tin (được mã hóa) về ảnh con. Thiết bị giải mã có thể giải mã một hoặc nhiều ảnh con trong ảnh hiện tại dựa trên luồng bit (con) gồm thông tin (được mã hóa) cho (các) ảnh con/(các) lát/(các) phiến.

Fig.6 minh họa phương pháp mã hóa dựa trên ảnh con/lát/phiến theo một phương án của sáng chế.

Bộ mã hóa có thể chia ảnh (đầu vào) thành nhiều (hoặc một hoặc nhiều) (các) ảnh con/(các) lát/(các) phiến. Mỗi ảnh con có thể được mã hóa riêng lẻ/độc lập, và luồng bit có thể được xuất ra. Ở đây, luồng bit cho ảnh con có thể được gọi là luồng con, tập con, hoặc luồng bit con. Thông tin về ảnh con/lát/phiến có thể gồm (các) phần tử cú pháp / thông tin được mô tả trong sáng chế. Ví dụ, thông tin về lát có thể gồm thông tin liên quan đến số lượng của các lát đang được báo hiệu cho mỗi ảnh/ảnh con, và độ rộng/độ cao của các lát trong các phiến. Ví dụ, thông tin về phiến có thể gồm thông tin liên quan đến số lượng của các phiến (ví dụ, số lượng của các cột phiến và/hoặc số lượng của các hàng phiến) và thông tin liên quan đến kích thước của mỗi phiến (ví dụ, độ rộng và/hoặc độ cao).

Bộ mã hóa có thể mã hóa một hoặc nhiều ảnh con như thông tin về ảnh con. Bộ mã hóa có thể mã hóa một hoặc nhiều lát/phiến như thông tin về lát/phiến.

Fig.7 minh họa phương pháp giải mã dựa trên ảnh con/lát/phiến theo một phương án của sáng chế.

Bộ giải mã có thể giải mã một hoặc nhiều ảnh con (gồm các lát/các phiến), và có thể xuất ra một hoặc nhiều (các) ảnh con được giải mã hoặc ảnh hiện tại gồm các ảnh con. Luồng bit có thể gồm (các) luồng con hoặc (các) luồng bit con cho (các) ảnh

con. Như được mô tả ở trên, thông tin về ảnh con/lát/phiến có thể được tạo cấu hình trong cú pháp mức cao (HLS) được gồm trong luồng bit. Bộ giải mã có thể dẫn xuất một hoặc nhiều ảnh con dựa trên thông tin về ảnh con. Bộ giải mã có thể dẫn xuất một hoặc nhiều lát/phiến dựa trên thông tin về lát/phiến. Bộ giải mã có thể giải mã tất cả hoặc một số các ảnh con. Bộ giải mã có thể giải mã ảnh con (gồm khối hiện tại (hoặc CU)), CTU, lát, và/hoặc phiến dựa trên CABAC, việc dự đoán, quy trình xử lý phần dư (biến đổi và lượng tử hóa), và lọc trong vòng lặp. Theo đó, (các) ảnh con được giải mã có thể được xuất ra. (Các) ảnh con được giải mã có thể gồm (các) khối được xây dựng lại/được giải mã. Các ảnh con được giải mã trong tập ảnh con đầu ra (OPS) có thể được xuất ra cùng nhau. Như một ví dụ, nếu ảnh là liên quan tới hình ảnh/video 360 độ hoặc đa hướng, một số trong số chúng có thể được kết xuất, và trong trường hợp này, chỉ một số trong tất cả các ảnh con có thể được giải mã, và một số hoặc tất cả các ảnh con được giải mã có thể được kết xuất theo vị trí quan sát hoặc khung nhìn người dùng. Ngoài ra, nếu thông tin chỉ ra (biểu diễn) xem việc lọc trong vòng lặp có được cho phép ngang qua các biên ảnh con hay không được cho phép, bộ giải mã có thể áp dụng quy trình lọc trong vòng lặp (ví dụ, lọc giải khối) đối với biên ảnh con được định vị giữa hai ảnh con. Ví dụ, nếu biên ảnh con là giống như biên ảnh, quy trình lọc trong vòng lặp cho các biên ảnh con có thể được áp dụng hoặc có thể không được thực hiện.

Trong các phương án của sáng chế, thông tin hình ảnh/video có thể gồm HLS, và HLS có thể gồm thông tin về (các) ảnh con/(các) lát/(các) phiến. Thông tin về (các) ảnh con có thể gồm thông tin biểu diễn một hoặc nhiều ảnh con trong ảnh hiện tại. Thông tin về (các) lát có thể gồm thông tin biểu diễn một hoặc nhiều lát trong ảnh, ảnh con, hoặc phiến hiện tại. Thông tin về (các) phiến có thể gồm thông tin biểu diễn một hoặc nhiều phiến trong ảnh, ảnh con, hoặc lát hiện tại. Ảnh có thể gồm phiến gồm một hoặc nhiều lát và/hoặc lát gồm một hoặc nhiều phiến. Ngoài ra, ảnh có thể gồm ảnh con gồm một hoặc nhiều lát/phiến.

Các bảng dưới đây biểu diễn cú pháp liên quan đến việc chia ảnh được mô tả ở trên (ảnh con/lát/phiến). Thông tin về (các) ảnh con/(các) lát/(các) phiến có thể gồm các phần tử cú pháp trong các bảng dưới đây.

Bảng tiếp theo biểu diễn cú pháp của tập thông số trình tự (SPS) dựa trên việc chia ảnh (ảnh con/lát/phiến).

[Bảng 1]

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
subpics_present_flag	u(1)
if(subpics_present_flag) {	
sps_num_subpics_minus1	u(8)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
subpic_width_minus1[i]	u(v)
subpic_height_minus1[i]	u(v)
subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
}	
}	
...	
}	

Bảng tiếp theo biểu diễn cú pháp của tập thông số ảnh (PPS) dựa trên việc chia ảnh (ảnh con/lát/phiến).

[Bảng 2]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
no_pic_partition_flag	u(1)
if(!no_pic_partition_flag) {	
pps_log2_ctu_size_minus5	u(2)
num_exp_tile_columns_minus1	ue(v)
num_exp_tile_rows_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_exp_tile_columns_minus1; i++)	
tile_column_width_minus1[i]	ue(v)
for(i = 0; i <= num_exp_tile_rows_minus1; i++)	
tile_row_height_minus1[i]	ue(v)
rect_slice_flag	u(1)
if(rect_slice_flag)	
single_slice_per_subpic_flag	u(1)
if(rect_slice_flag && !single_slice_per_subpic_flag) {	
num_slices_in_pic_minus1	ue(v)
tile_idx_delta_present_flag	u(1)
for(i = 0; i < num_slices_in_pic_minus1; i++) {	
slice_width_in_tiles_minus1[i]	ue(v)
slice_height_in_tiles_minus1[i]	ue(v)
if(slice_width_in_tiles_minus1[i] == 0 && slice_height_in_tiles_minus1[i] == 0) {	
num_slices_in_tile_minus1[i]	ue(v)
numSlicesInTileMinus1 = num_slices_in_tile_minus1[i]	
for(j = 0; j < numSlicesInTileMinus1; j++)	
slice_height_in_ctu_minus1[i++]	ue(v)
}	
if(tile_idx_delta_present_flag && i < num_slices_in_pic_minus1)	
tile_idx_delta[i]	se(v)
}	
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
}	
...	
}	

Bảng tiếp theo biểu diễn cú pháp của phần đầu lát dựa trên việc chia ảnh (ảnh con/lát/phiên).

[Bảng 3]

slice_header() {	Descriptor
...	
if(rect_slice_flag NumTilesInPic > 1)	
slice_address	u(v)
if(!rect_slice_flag && NumTilesInPic > 1)	
num_tiles_in_slice_minus1	ue(v)
...	
}	

Fig.8 là lưu đồ giải thích phương pháp mã hóa dựa trên việc lọc trong thiết bị mã hóa. Phương pháp của Fig.8 có thể gồm các bước S800 đến S830.

Trong bước S800, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại. Bước S800 có thể được thực hiện dựa trên quy trình tạo ra ảnh được xây dựng lại được đề cập ở trên (hoặc các mẫu được xây dựng lại) được đề cập ở trên.

Trong bước S810, thiết bị mã hóa có thể xác định xem việc lọc trong vòng lặp có được áp dụng (ngang qua biên ảo) hay không dựa trên thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp. Ở đây, việc lọc trong vòng lặp có thể gồm ít nhất một trong số việc lọc giải khối được mô tả ở trên, SAO, và ALF.

Trong bước S820, thiết bị mã hóa có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại được cải biến (các mẫu được xây dựng lại được cải biến) dựa trên việc xác định trong bước S810. Ở đây, ảnh được xây dựng lại được cải biến (các mẫu được xây dựng lại được cải biến) có thể là ảnh được xây dựng lại được lọc (các mẫu được xây dựng lại được lọc).

Trong bước S830, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh/video gồm thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp, dựa trên quy trình lọc trong vòng lặp.

Fig.9 là lưu đồ giải thích phương pháp giải mã dựa trên việc lọc trong thiết bị giải mã. Phương pháp của Fig.9 có thể gồm các bước S900 đến S930.

Trong bước S900, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin hình ảnh/video gồm thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp từ luồng bit. Ở đây, luồng bit có thể dựa trên thông tin hình ảnh/video được mã hóa được truyền từ thiết bị mã hóa.

Trong bước S910, thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại. Bước S910 có thể được thực hiện dựa trên quy trình tạo ra ảnh được xây dựng lại (hoặc các mẫu được xây dựng lại) được đề cập ở trên.

Trong bước S920, thiết bị giải mã có thể xác định xem việc lọc trong vòng lặp có được áp dụng (ngang qua biên ảo) hay không dựa trên thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp. Ở đây, việc lọc trong vòng lặp có thể gồm ít nhất một trong số việc lọc giải khối được mô tả ở trên, SAO, và ALF.

Trong bước S930, thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được xây dựng lại được cải biến (các mẫu được xây dựng lại được cải biến) dựa trên việc xác định trong bước S920. Ở đây, ảnh được xây dựng lại được cải biến (các mẫu được xây dựng lại được cải biến) có thể là ảnh được xây dựng lại được lọc (các mẫu được xây dựng lại được lọc).

Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng lặp có thể được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại. Trong trường hợp này, để nâng cao hơn nữa chất lượng trực quan chủ quan/khách quan của ảnh được xây dựng lại, biên ảo có thể được xác định, và quy trình lọc trong vòng lặp có thể được áp dụng ngang qua biên ảo. Ví dụ, biên ảo có thể gồm mép không liên tục, chẳng hạn như hình ảnh 360 độ, hình ảnh VR, hoặc ảnh trong ảnh (picture in picture, PIP). Ví dụ, biên ảo có thể tồn tại ở vị trí tham gia được xác định trước, và sự tồn tại/không tồn tại và/hoặc vị trí của nó có thể được báo hiệu. Ví dụ, biên ảo có thể được đặt ở đường mẫu thứ tư bên trên của hàng CTU (cụ thể là, ví dụ, phía trên đường mẫu thứ tư bên trên của hàng CTU). Trong một ví dụ khác, thông tin về sự tồn tại/không tồn tại và/hoặc vị trí của biên ảo có thể được báo hiệu thông qua HLS. Như được mô tả ở trên, HLS có thể gồm SPS, PPS, phần đầu ảnh, và phần đầu lát.

Sau đây, việc báo hiệu cú pháp mức cao và các ngữ nghĩa theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Một phương án của sáng chế có thể gồm phương pháp điều khiển cho các bộ lọc vòng lặp. Phương pháp điều khiển các bộ lọc vòng lặp có thể được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại. Các bộ lọc trong vòng lặp (các bộ lọc vòng lặp) có thể được sử dụng để giải mã các luồng bit được mã hóa. Các bộ lọc vòng lặp có thể gồm việc giải khối được mô tả ở trên, SAO, và ALF. SPS có thể gồm các cờ liên quan đến việc giải khối, SAO, và ALF, một cách tương ứng. Các cờ có thể chỉ ra xem các công cụ tương ứng có sẵn có cho việc lập mã của trình tự video lớp được lập mã (coded layer video sequence, CLVS) và trình tự video được lập mã (CVS) tham chiếu đến SPS hay không.

Nếu các bộ lọc vòng lặp được cho phép cho CVS, ứng dụng của các bộ lọc vòng lặp có thể được điều khiển không ngang qua các biên cụ thể. Ví dụ, việc liệu các bộ lọc vòng lặp có ngang qua các biên ảnh con hay không có thể được điều khiển. Ngoài ra, việc liệu các bộ lọc vòng lặp có ngang qua các biên phiên hay không có thể được điều khiển. Ngoài ra, việc liệu các bộ lọc vòng lặp có ngang qua các biên ảo hay không có thể được điều khiển. Ở đây, các biên ảo có thể được xác định trên các CTU dựa trên sự sẵn có của bộ đệm đường.

Liên quan đến việc liệu quy trình lọc trong vòng lặp có được thực hiện ngang qua biên ảo hay không, thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp có thể gồm ít nhất một trong số cờ được cho phép biên ảo SPS (cờ được cho phép biên ảo trong SPS), cờ biểu diễn biên ảo SPS, cờ biểu diễn biên ảo phần đầu ảnh, cờ biểu diễn biên ảo phần đầu ảnh SPS, và thông tin về vị trí của biên ảo.

Trong các phương án được gồm trong sáng chế, thông tin về vị trí của biên ảo có thể gồm thông tin về tọa độ x của biên ảo dọc và thông tin về tọa độ y của biên ảo ngang. Cụ thể là, thông tin về vị trí của biên ảo có thể gồm thông tin về tọa độ x của biên ảo dọc và/hoặc tọa độ y của biên ảo ngang trong đơn vị của các mẫu độ chói. Ngoài ra, thông tin về vị trí của biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của thông tin (các phần tử cú pháp) về tọa độ x của biên ảo dọc mà có mặt trong SPS. Ngoài ra, thông tin về biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của thông tin (các phần tử cú

pháp) về tọa độ y của biên ảo ngang mà có mặt trong SPS. Ngoài ra, thông tin về vị trí của biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của thông tin (các phần tử cú pháp) về tọa độ x của biên ảo dọc mà có mặt trong phần đầu ảnh. Ngoài ra, thông tin về vị trí của biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của thông tin (các phần tử cú pháp) về tọa độ y của biên ảo ngang mà có mặt trong phần đầu ảnh.

Các bảng dưới đây biểu diễn cú pháp ví dụ và các ngữ nghĩa của tập thông số trình tự (SPS) theo phương án này.

[Bảng 4]

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
subpics_present_flag	u(1)
if(subpics_present_flag) {	
sps_num_subpics_minus1	u(8)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++) {	
subpic_ctu_top_left_x[i]	u(v)
subpic_ctu_top_left_y[i]	u(v)
subpic_width_minus1[i]	u(v)
subpic_height_minus1[i]	u(v)
subpic_treated_as_pic_flag[i]	u(1)
loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]	u(1)
}	
}	
...	
sps_sao_enabled_flag	u(1)
sps_alf_enabled_flag	u(1)
...	
sps_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag	u(1)
if(sps_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag) {	
sps_num_ver_virtual_boundaries	u(2)
for(i = 0; i < sps_num_ver_virtual_boundaries; i++)	
sps_virtual_boundaries_pos_x[i]	u(13)
sps_num_hor_virtual_boundaries	u(2)
for(i = 0; i < sps_num_hor_virtual_boundaries; i++)	
sps_virtual_boundaries_pos_y[i]	u(13)
}	
...	
}	

[Bảng 5]

subpics_present_flag equal to 1 specifies that subpicture parameters are present in the SPS RBSP syntax. subpics_present_flag equal to 0 specifies that subpicture parameters are not present in the SPS RBSP syntax.

sps_num_subpics_minus1 plus 1 specifies the number of subpictures. sps_num_subpics_minus1 shall be in the range of 0 to 254. When not present, the value of sps_num_subpics_minus1 is inferred to be equal to 0.

subpic_ctu_top_left_x[i] specifies horizontal position of top left CTU of i-th subpicture in unit of CtbSizeY. The length of the syntax element is $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}))$ bits. When not present, the value of subpic_ctu_top_left_x[i] is inferred to be equal to 0.

subpic_ctu_top_left_y[i] specifies vertical position of top left CTU of i-th subpicture in unit of CtbSizeY. The length of the syntax element is $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}))$ bits. When not present, the value of subpic_ctu_top_left_y[i] is inferred to be equal to 0.

subpic_width_minus1[i] plus 1 specifies the width of the i-th subpicture in units of CtbSizeY. The length of the syntax element is $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}))$ bits. When not present, the value of subpic_width_minus1[i] is inferred to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}) - 1$.

subpic_height_minus1[i] plus 1 specifies the height of the i-th subpicture in units of CtbSizeY. The length of the syntax element is $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}))$ bits. When not present, the value of subpic_height_minus1[i] is inferred to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}) - 1$.

subpic_treated_as_pic_flag[i] equal to 1 specifies that the i-th subpicture of each coded picture in the CLVS is treated as a picture in the decoding process excluding in-loop filtering operations. subpic_treated_as_pic_flag[i] equal to 0 specifies that the i-th subpicture of each coded picture in the CLVS is not treated as a picture in the decoding process excluding in-loop filtering operations. When not present, the value of subpic_treated_as_pic_flag[i] is inferred to be equal to 0.

loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i] equal to 1 specifies that in-loop filtering operations may be performed across the boundaries of the i-th subpicture in each coded picture in the CLVS. loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i] equal to 0 specifies that in-loop filtering operations are not performed across the boundaries of the i-th subpicture in each coded picture in the CLVS. When not present, the value of loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i] is inferred to be equal to 1.

sps_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag equal to 1 specifies that the in-loop filtering operations are disabled across the virtual boundaries in pictures referring to the SPS.

sps_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag equal to 0 specifies that no such disabling of in-loop filtering operations is applied in pictures referring to the SPS. In-loop filtering operations include the deblocking filter, sample adaptive offset filter, and adaptive loop filter operations.

sps_sao_enabled_flag equal to 1 specifies that the sample adaptive offset process is applied to the reconstructed picture after the deblocking filter process. sps_sao_enabled_flag equal to 0 specifies that the sample adaptive offset process is not applied to the reconstructed picture after the deblocking filter process.

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

sps_num_ver_virtual_boundaries specifies the number of sps_virtual_boundaries_pos_x[i] syntax elements that are present in the SPS. When sps_num_ver_virtual_boundaries is not present, it is inferred to be equal to 0.

sps_virtual_boundaries_pos_x[i] is used to compute the value of VirtualBoundariesPosX[i], which specifies the location of the i-th vertical virtual boundary in units of luma samples. The value of sps_virtual_boundaries_pos_x[i] shall be in the range of 1 to $\text{Ceil}(\text{pic_width_in_luma_samples} \div 8) - 1$, inclusive.

sps_num_hor_virtual_boundaries specifies the number of sps_virtual_boundaries_pos_y[i] syntax elements that are present in the SPS. When sps_num_hor_virtual_boundaries is not present, it is inferred to be equal to 0.

sps_virtual_boundaries_pos_y[i] is used to compute the value of VirtualBoundariesPosY[i], which specifies the location of the i-th horizontal virtual boundary in units of luma samples. The value of sps_virtual_boundaries_pos_y[i] shall be in the range of 1 to $\text{Ceil}(\text{pic_height_in_luma_samples} \div 8) - 1$, inclusive.

Các bảng dưới đây biểu diễn cú pháp ví dụ và các ngữ nghĩa của tập thông số ảnh (PPS) theo phương án này.

[Bảng 6]

	Descriptor
pic_parameter_set_rbsp() {	
...	
no_pic_partition_flag	u(1)
if(!no_pic_partition_flag) {	
...	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
}	
...	
deblocking_filter_control_present_flag	u(1)
if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
deblocking_filter_override_enabled_flag	u(1)
pps_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!pps_deblocking_filter_disabled_flag) {	
pps_beta_offset_div2	se(v)
pps_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
...	
}	

[Bảng 7]

no_pic_partition_flag equal to 1 specifies that no picture partitioning applied to each picture referring to the PPS. no_pic_partition_flag equal to 0 specifies each picture referring to the PPS may be partitioned into more than one tile or slice.

loop_filter_across_tiles_enabled_flag equal to 1 specifies that in-loop filtering operations may be performed across tile boundaries in pictures referring to the PPS. loop_filter_across_tiles_enabled_flag equal to 0 specifies that in-loop filtering operations are not performed across tile boundaries in pictures referring to the PPS. The in-loop filtering operations include the deblocking filter, sample adaptive offset filter, and adaptive loop filter operations.

loop_filter_across_slices_enabled_flag equal to 1 specifies that in-loop filtering operations may be performed across slice boundaries in pictures referring to the PPS. loop_filter_across_slices_enabled_flag equal to 0 specifies that in-loop filtering operations are not performed across slice boundaries in pictures referring to the PPS. The in-loop filtering operations include the deblocking filter, sample adaptive offset filter, and adaptive loop filter operations.

deblocking_filter_control_present_flag equal to 1 specifies the presence of deblocking filter control syntax elements in the PPS. deblocking_filter_control_present_flag equal to 0 specifies the absence of deblocking filter control syntax elements in the PPS.

deblocking_filter_override_enabled_flag equal to 1 specifies the presence of pic_deblocking_filter_override_flag in the PHs referring to the PPS or slice_deblocking_filter_override_flag in the slice headers referring to the PPS. deblocking_filter_override_enabled_flag equal to 0 specifies the absence of pic_deblocking_filter_override_flag in PHs referring to the PPS or slice_deblocking_filter_override_flag in slice headers referring to the PPS. When not present, the value of deblocking_filter_override_enabled_flag is inferred to be equal to 0.

pps_deblocking_filter_disabled_flag equal to 1 specifies that the operation of deblocking filter is not applied for slices referring to the PPS in which slice_deblocking_filter_disabled_flag is not present. pps_deblocking_filter_disabled_flag equal to 0 specifies that the operation of the deblocking filter is applied for slices referring to the PPS in which slice_deblocking_filter_disabled_flag is not present. When not present, the value of pps_deblocking_filter_disabled_flag is inferred to be equal to 0.

pps_beta_offset_div2 and pps_tc_offset_div2 specify the default deblocking parameter offsets for β and tc (divided by 2) that are applied for slices referring to the PPS, unless the default deblocking parameter offsets are overridden by the deblocking parameter offsets present in the slice headers of the slices referring to the PPS. The values of pps_beta_offset_div2 and pps_tc_offset_div2 shall both be in the range of -6 to 6, inclusive. When not present, the value of pps_beta_offset_div2 and pps_tc_offset_div2 are inferred to be equal to 0.

Các bảng sau đây thể hiện cú pháp ví dụ và các ngữ nghĩa của phần đầu ảnh theo phương án này.

[Bảng 8]

picture_header_rbsp() {	Descriptor
...	
if(!sps_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag) {	
ph_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag	u(1)
if(ph_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag) {	
ph_num_ver_virtual_boundaries	u(2)
for(i = 0; i < ph_num_ver_virtual_boundaries; i++)	
ph_virtual_boundaries_pos_x[i]	u(13)
ph_num_hor_virtual_boundaries	u(2)
for(i = 0; i < ph_num_hor_virtual_boundaries; i++)	
ph_virtual_boundaries_pos_y[i]	u(13)
}	
}	
...	
if(sps_sao_enabled_flag) {	
pic_sao_enabled_present_flag	u(1)
if(pic_sao_enabled_present_flag) {	
pic_sao_luma_enabled_flag	u(1)
if(ChromaArrayType != 0)	
pic_sao_chroma_enabled_flag	u(1)
}	
}	
if(sps_alf_enabled_flag) {	
pic_alf_enabled_present_flag	u(1)
if(pic_alf_enabled_present_flag) {	
pic_alf_enabled_flag	u(1)
if(pic_alf_enabled_flag) {	
pic_num_alf_aps_ids_luma	u(3)
for(i = 0; i < pic_num_alf_aps_ids_luma; i++)	
pic_alf_aps_id_luma[i]	u(3)
if(ChromaArrayType != 0)	
pic_alf_chroma_idc	u(2)
if(pic_alf_chroma_idc)	
pic_alf_aps_id_chroma	u(3)
}	
}	
}	
...	

if(deblocking_filter_override_enabled_flag) {	
pic_deblocking_filter_override_present_flag	u(1)
if(pic_deblocking_filter_override_present_flag) {	
pic_deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(pic_deblocking_filter_override_flag) {	
pic_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!pic_deblocking_filter_disabled_flag) {	
pic_beta_offset_div2	se(v)
pic_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
}	
}	
...	
}	

[Bảng 9]

ph_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag equal to 1 specifies that the in-loop filtering operations are disabled across the virtual boundaries in pictures associated to the PH.

ph_loop_filter_across_virtual_boundaries_disabled_present_flag equal to 0 specifies that no such disabling of in-loop filtering operations is applied in pictures associated to the PH. The in-loop filtering operations include the deblocking filter, sample adaptive offset filter, and adaptive loop filter operations.

ph_num_ver_virtual_boundaries specifies the number of ph_virtual_boundaries_pos_x[i] syntax elements that are present in the PH.

ph_virtual_boundaries_pos_x[i] is used to compute the value of VirtualBoundariesPosX[i], which specifies the location of the i-th vertical virtual boundary in units of luma samples. The value of ph_virtual_boundaries_pos_x[i] shall be in the range of 1 to $\text{Ceil}(\text{pic_width_in_luma_samples} \div 8) - 1$, inclusive.

ph_num_hor_virtual_boundaries specifies the number of ph_virtual_boundaries_pos_y[i] syntax elements that are present in the PH.

ph_virtual_boundaries_pos_y[i] is used to compute the value of VirtualBoundariesPosY[i], which specifies the location of the i-th horizontal virtual boundary in units of luma samples. The value of ph_virtual_boundaries_pos_y[i] shall be in the range of 1 to $\text{Ceil}(\text{pic_height_in_luma_samples} \div 8) - 1$, inclusive.

pic_sao_enabled_present_flag equal to 1 specifies that pic_sao_luma_flag and pic_sao_chroma_flag are present in the PH. pic_sao_enabled_present_flag equal to 0 specifies that pic_sao_luma_flag and pic_sao_chroma_flag are not present in the PH. When pic_sao_enabled_present_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

pic_sao_luma_enabled_flag equal to 1 specifies that SAO is enabled for the luma component in all slices associated with the PH; pic_sao_luma_enabled_flag equal to 0 specifies that SAO for the luma component may be disabled for one, or more, or all slices associated with the PH.

pic_sao_chroma_enabled_flag equal to 1 specifies that SAO is enabled for the chroma component in all slices associated with the PH; pic_sao_chroma_enabled_flag equal to 0 specifies that SAO for chroma component may be disabled for one, or more, or all slices associated with the PH.

pic_alf_enabled_present_flag equal to 1 specifies that pic_alf_enabled_flag, pic_num_alf_aps_ids_luma, pic_alf_aps_id_luma[i], pic_alf_chroma_idc, and pic_alf_aps_id_chroma are present in the PH.

pic_alf_enabled_present_flag equal to 0 specifies that pic_alf_enabled_flag, pic_num_alf_aps_ids_luma, pic_alf_aps_id_luma[i], pic_alf_chroma_idc, and pic_alf_aps_id_chroma are not present in the PH. When pic_alf_enabled_present_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

pic_alf_enabled_flag equal to 1 specifies that adaptive loop filter is enabled for all slices associated with the PH and may be applied to Y, Cb, or Cr colour component in the slices. pic_alf_enabled_flag equal to 0 specifies that adaptive loop filter may be disabled for one, or more, or all slices associated with the PH. When not present, pic_alf_enabled_flag is inferred to be equal to 0.

pic_num_alf_aps_ids_luma specifies the number of ALF APSs that the slices associated with the PH refers to.

pic_alf_aps_id_luma[i] specifies the adaptation_parameter_set_id of the i-th ALF APS that the luma component of the slices associated with the PH refers to.

The value of alf_luma_filter_signal_flag of the APS NAL unit having aps_params_type equal to ALF_APS and adaptation_parameter_set_id equal to pic_alf_aps_id_luma[i] shall be equal to 1.

pic_alf_chroma_idc equal to 0 specifies that the adaptive loop filter is not applied to Cb and Cr colour components.

pic_alf_chroma_idc equal to 1 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cb colour component.

pic_alf_chroma_idc equal to 2 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cr colour component.

pic_alf_chroma_idc equal to 3 indicates that the adaptive loop filter is applied to Cb and Cr colour components. When pic_alf_chroma_idc is not present, it is inferred to be equal to 0.

pic_alf_aps_id_chroma specifies the adaptation_parameter_set_id of the ALF APS that the chroma component of the slices associated with the PH refers to.

pic_deblocking_filter_override_present_flag equal to 1 specifies that pic_deblocking_filter_override_flag is present in the PH. pic_deblocking_filter_override_present_flag equal to 0 specifies that pic_deblocking_filter_override_flag is not present in the PH. When pic_deblocking_filter_override_present_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

pic_deblocking_filter_override_flag equal to 1 specifies that deblocking parameters are present in the PH.

pic_deblocking_filter_override_flag equal to 0 specifies that deblocking parameters are not present in the PH. When not present, the value of pic_deblocking_filter_override_flag is inferred to be equal to 0.

pic_deblocking_filter_disabled_flag equal to 1 specifies that the operation of the deblocking filter is not applied for the slices associated with the PH. pic_deblocking_filter_disabled_flag equal to 0 specifies that the operation of the deblocking filter is applied for the slices associated with the PH. When pic_deblocking_filter_disabled_flag is not present, it is inferred to be equal to pps_deblocking_filter_disabled_flag.

pic_beta_offset_div2 and pic_tc_offset_div2 specify the deblocking parameter offsets for β and tC (divided by 2) for the slices associated with the PH. The values of pic_beta_offset_div2 and pic_tc_offset_div2 shall both be in the range of -6 to 6, inclusive. When not present, the values of pic_beta_offset_div2 and pic_tc_offset_div2 are inferred to be equal to pps_beta_offset_div2 and pps_tc_offset_div2, respectively.

Các bảng sau đây thể hiện cú pháp ví dụ và các ngữ nghĩa của phần đầu lát theo phương án này.

[Bảng 10]

slice_header() {	Descriptor
...	
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
cu_chroma_qp_offset_enabled_flag	u(1)
if(sps_sao_enabled_flag && !pic_sao_enabled_present_flag) {	
slice_sao_luma_flag	u(1)
if(ChromaArrayType != 0)	
slice_sao_chroma_flag	u(1)
}	
if(sps_alf_enabled_flag && !pic_alf_enabled_present_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag) {	
slice_num_alf_aps_ids_luma	u(3)
for(i = 0; i < slice_num_alf_aps_ids_luma; i++)	
slice_alf_aps_id_luma[i]	u(3)
if(ChromaArrayType != 0)	
slice_alf_chroma_idc	u(2)
if(slice_alf_chroma_idc)	
slice_alf_aps_id_chroma	u(3)
}	
}	
if(deblocking_filter_override_enabled_flag && !pic_deblocking_filter_override_present_flag)	
slice_deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(slice_deblocking_filter_override_flag) {	
slice_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!slice_deblocking_filter_disabled_flag) {	
slice_beta_offset_div2	se(v)
slice_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
...	
}	

[Bảng 11]

cu_chroma_qp_offset_enabled_flag equal to 1 specifies that the cu_chroma_qp_offset_flag may be present in the transform unit and palette coding syntax. cu_chroma_qp_offset_enabled_flag equal to 0 specifies that the cu_chroma_qp_offset_flag is not present in the transform unit or palette coding syntax. When not present, the value of cu_chroma_qp_offset_enabled_flag is inferred to be equal to 0.

slice_sao_luma_flag equal to 1 specifies that SAO is enabled for the luma component in the current slice; slice_sao_luma_flag equal to 0 specifies that SAO is disabled for the luma component in the current slice. When slice_sao_luma_flag is not present, it is inferred to be equal to pic_sao_luma_enabled_flag.

slice_sao_chroma_flag equal to 1 specifies that SAO is enabled for the chroma component in the current slice; slice_sao_chroma_flag equal to 0 specifies that SAO is disabled for the chroma component in the current slice. When slice_sao_chroma_flag is not present, it is inferred to be equal to pic_sao_chroma_enabled_flag.

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

slice_num_alf_aps_ids_luma specifies the number of ALF APSs that the slice refers to. When slice_alf_enabled_flag is equal to 1 and slice_num_alf_aps_ids_luma is not present, the value of slice_num_alf_aps_ids_luma is inferred to be equal to the value of pic_num_alf_aps_ids_luma.

slice_alf_aps_id_luma[i] specifies the adaptation_parameter_set_id of the i-th ALF APS that the luma component of the slice refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having aps_params_type equal to ALF_APS and adaptation_parameter_set_id equal to slice_alf_aps_id_luma[i] shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. When slice_alf_enabled_flag is equal to 1 and slice_alf_aps_id_luma[i] is not present, the value of slice_alf_aps_id_luma[i] is inferred to be equal to the value of pic_alf_aps_id_luma[i].

The value of alf_luma_filter_signal_flag of the APS NAL unit having aps_params_type equal to ALF_APS and adaptation_parameter_set_id equal to slice_alf_aps_id_luma[i] shall be equal to 1.

slice_alf_chroma_idc equal to 0 specifies that the adaptive loop filter is not applied to Cb and Cr colour components. slice_alf_chroma_idc equal to 1 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cb colour component. slice_alf_chroma_idc equal to 2 indicates that the adaptive loop filter is applied to the Cr colour component. slice_alf_chroma_idc equal to 3 indicates that the adaptive loop filter is applied to Cb and Cr colour components. When slice_alf_chroma_idc is not present, it is inferred to be equal to pic_alf_chroma_idc.

slice_alf_aps_id_chroma specifies the adaptation_parameter_set_id of the ALF APS that the chroma component of the slice refers to. The TemporalId of the APS NAL unit having aps_params_type equal to ALF_APS and adaptation_parameter_set_id equal to slice_alf_aps_id_chroma shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. When slice_alf_enabled_flag is equal to 1 and slice_alf_aps_id_chroma is not present, the value of slice_alf_aps_id_chroma is inferred to be equal to the value of pic_alf_aps_id_chroma.

The value of alf_chroma_filter_signal_flag of the APS NAL unit having aps_params_type equal to ALF_APS and adaptation_parameter_set_id equal to slice_alf_aps_id_chroma shall be equal to 1.

slice_deblocking_filter_override_flag equal to 1 specifies that deblocking parameters are present in the slice header. slice_deblocking_filter_override_flag equal to 0 specifies that deblocking parameters are not present in the slice header. When not present, the value of slice_deblocking_filter_override_flag is inferred to be equal to pic_deblocking_filter_override_flag.

slice_deblocking_filter_disabled_flag equal to 1 specifies that the operation of the deblocking filter is not applied for the current slice. slice_deblocking_filter_disabled_flag equal to 0 specifies that the operation of the deblocking filter is applied for the current slice. When slice_deblocking_filter_disabled_flag is not present, it is inferred to be equal to pic_deblocking_filter_disabled_flag.

slice_beta_offset_div2 and slice_tc_offset_div2 specify the deblocking parameter offsets for β and t_C (divided by 2) for the current slice. The values of slice_beta_offset_div2 and slice_tc_offset_div2 shall both be in the range of -6 to 6, inclusive. When not present, the values of slice_beta_offset_div2 and slice_tc_offset_div2 are inferred to be equal to pic_beta_offset_div2 and pic_tc_offset_div2, respectively.

Sau đây, thông tin liên quan đến các ảnh con, thông tin liên quan đến các biên ảo mà có thể được sử dụng cho việc lọc trong vòng lặp, và việc báo hiệu của nó sẽ được mô tả.

Trong một ví dụ, hai lát hình chữ nhật khác nhau có thể thuộc về các ảnh con khác nhau trong khi chia sẻ cùng phiên. Trong trường hợp này, vấn đề có thể nảy sinh, trong đó độ phức tạp lập mã được tăng.

Để đơn giản hóa việc chia ảnh, phương án của sáng chế có thể gồm các ví dụ điều kiện cho ảnh được chia thành hai hoặc nhiều ảnh con. Trong một ví dụ, tất cả các CTU trong một phiên có thể thuộc về cùng các ảnh con. Trong một ví dụ khác, tất cả các CTU trong ảnh con có thể thuộc về cùng phiên. Hai ví dụ ở trên có thể được áp dụng riêng lẻ cho việc lập mã hình ảnh/video, có thể được áp dụng lần lượt, hoặc có thể được áp dụng kết hợp. Ngoài ra, trong phương án của sáng chế, trong trường hợp mà ảnh con gồm các CTU là các tập con của tất cả các CTU trong một phiên, ảnh con có thể không gồm các CTU thuộc về phiên khác.

Trong việc báo hiệu cho ảnh hiện tại, nếu giá trị của `subpic_present_flag` là 1, số lượng của các ảnh con trong mỗi ảnh tham chiếu đến SPS có thể là 1 (giá trị của `sps_num_subpics_minus1` là 0). Điều kiện như vậy đã được tạo ra để hỗ trợ mẫu sử dụng việc trích ảnh con trong đó ảnh con được lập mã độc lập từ luồng bit để tạo thành luồng bit khác ngay cả không có sự thay đổi các giá trị nhỏ hơn các giá trị của các tập thông số. Theo đó, thậm chí nếu giá trị của `subpic_present_flag` là 1, và giá trị của `sps_num_subpics_minus1` là 0, `subpic_ctu_top_left_x[0]`, `subpic_ctu_top_left_y[0]`, `subpic_width_minus1[0]`, `subpic_height_minus1[0]`, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, và/hoặc `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]` là vẫn có mặt. Trong tình huống như vậy, các phần tử cú pháp này có thể có mặt để chồng lấp với nhau, và nếu tín hiệu cho giá trị sai được nhận trong phần tử cú pháp tương ứng, nó có thể khiến việc hoạt động của bộ giải mã là cũng không thể dự đoán được. Ví dụ, nếu giá trị của `subpics_present_flag` là 1, và giá trị của `sps_num_subpics_minus1` là 0, điều này có nghĩa là chỉ một ảnh con (chính ảnh) là có mặt, và giá trị của `subpic_treat_as_pic_flag[0]` là bằng với 1. Trong trường hợp này, nếu giá trị tương ứng được báo hiệu dưới dạng giá trị của 0, vấn đề mâu thuẫn có thể xảy ra trong quy trình giải mã.

Để giải quyết vấn đề được mô tả ở trên, phương án của sáng chế gồm các ví dụ điều kiện có khả năng được áp dụng trong trường hợp mà việc báo hiệu ảnh con là có

mặt (ví dụ, giá trị của `subpic_present_flag` là 1), và chỉ một ảnh con là có mặt trong ảnh (ví dụ, giá trị của `sps_num_subpics_minus1` là 0). Các ví dụ điều kiện ở trên có thể là trong bảng dưới đây.

[Bảng 12]

- a) There signalling of the property of the only subpicture in the picture is omitted and their values are derived. In other word, syntax elements `subpic_ctu_top_left_x[ 0 ]`, `subpic_ctu_top_left_y[ 0 ]`, `subpic_width_minus1[ 0 ]`, `subpic_height_minus1[ 0 ]`, `subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`, and `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[ i ]` in the current VVC spec is not present and their values are inferred as follows:
- `subpic_ctu_top_left_x[ 0 ]` is inferred to be equal to 0
 - `subpic_ctu_top_left_y[ 0 ]` is inferred to be equal to 0
 - `subpic_width_minus1[ 0 ]` is inferred to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY})$
 - `subpic_height_minus1[ 0 ]` is inferred to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY})$
 - `subpic_treated_as_pic_flag[ 0 ]` is inferred to be equal to 1
 - `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[ 0 ]` is inferred to be equal to 0
- b) The values of the subpicture's properties are constrained as follow:
- The first CTU of the subpicture is the first CTU of the picture (i.e., `subpic_ctu_top_left_x[ 0 ]` is constrained to be equal to 0, `subpic_ctu_top_left_y[ 0 ]` is constrained to be equal to 0)
 - The width of the subpicture is the width of the picture (i.e., `subpic_width_minus1[ 0 ]` is constrained to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY})$).
 - The height of the subpicture is the height of the picture (i.e., `subpic_height_minus1[ 0 ]` is constrained to be equal to $\text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} \div \text{CtbSizeY})$).
 - The subpicture is an independently coded subpicture (i.e., `subpic_treated_as_pic_flag[ 0 ]` is constrained to be equal to 1).

Trong một ví dụ, trong trường hợp mà việc báo hiệu ảnh con là có mặt, và các vị trí của các biên ảo là có mặt trong phần đầu ảnh, có vấn đề ở chỗ phần đầu ảnh cần được viết lại để xác định xem việc báo hiệu của vị trí biên ảo có chính xác trong việc trích ảnh con và các bối cảnh hợp nhất ảnh con hay không. Điều này có thể vi phạm mục đích thiết kế của việc trích/hợp nhất ảnh con, trong đó luồng bit không nhất thiết phải được viết lại cho đơn vị NAL của lớp mà thấp hơn lớp của các tập thông số.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, theo một phương án của sáng chế, nếu việc báo hiệu ảnh con là có mặt (ví dụ, nếu việc báo hiệu ảnh con là có mặt trong SPS), việc báo hiệu của các vị trí biên ảo có thể không được gồm trong phần đầu ảnh. Như một ví

dụ, nếu việc báo hiệu ảnh con là có mặt, thông tin về các vị trí của các biên ảo có thể được gồm trong tập thông số mức cao. Ví dụ, nếu việc báo hiệu ảnh con là có mặt, thông tin về các vị trí của các biên ảo có thể được gồm trong SPS. Ngoài ra, nếu việc báo hiệu ảnh con là có mặt, thông tin về các vị trí của các biên ảo có thể được gồm trong PPS.

Trong một phương án của sáng chế, nếu việc báo hiệu ID ảnh con là có mặt (nếu giá trị của `sps_subpic_id_present_flag` là 1, tất cả các cảnh con có thể là các ảnh con được lập mã độc lập (giá trị của `subpic_treated_as_pic_flag[i]` là 1). Trong trường hợp này, các vị trí (ví dụ, SPS, PPS, hoặc phần đầu ảnh) của việc báo hiệu ID ảnh con có thể không có mối quan hệ.

Theo các phương án của sáng chế cùng với các bảng ở trên, có thể được xác định xem thông tin liên quan đến biên ảo (ví dụ, thông tin liên quan đến vị trí biên ảo) có được báo hiệu trong tập thông số trình tự hay không dựa trên việc liệu thông tin ảnh con có mặt hay không. Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin ảnh con là có mặt trong trình tự tương ứng, thông tin liên quan đến biên ảo (ví dụ, thông tin liên quan đến vị trí biên ảo) có thể được báo hiệu trong tập thông số trình tự. Theo đó, phương pháp lập mã dựa trên biên ảo theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện một cách hiệu quả mà không phải viết lại hay thay đổi cú pháp mức cao.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, ảnh (được giải mã) có thể được cấu thành từ các ảnh con. Thông tin về các ảnh con có thể được thu nhận bởi thiết bị giải mã, và dựa trên thông tin về các ảnh con, quy trình giải mã có thể được thực hiện. Trong một ví dụ, dựa trên thông tin về các ảnh con, thiết bị giải mã có thể xác định vị trí (ví dụ, SPS) trong đó thông tin về các vị trí của các biên ảo cho việc lọc trong vòng lặp được báo hiệu.

Fig.10 và Fig.11 thể hiện một cách sơ lược ví dụ của phương pháp mã hóa video/hình ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trong Fig.10 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được bộc lộ trong Fig.2 hoặc Fig.11. Cụ thể là, ví dụ, S1000 và/hoặc S1010 của Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ cộng 250, và/hoặc bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa của Fig.11, S1020 và S1030 của Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị mã hóa của Fig.11, S1040 của Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa của Fig.11, và S1050 của Fig.10 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropi 240 của thiết bị mã hóa của Fig.11. Ngoài ra, mặc dù không được minh họa trên Fig.10, các mẫu dự đoán hoặc thông tin liên quan đến việc dự đoán có thể được dẫn xuất bởi bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa, và luồng bit có thể được tạo ra từ thông tin phần dư hoặc thông tin liên quan đến việc dự đoán bởi bộ mã hóa entropi 240 của thiết bị mã hóa. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.10 có thể gồm các phương án được mô tả ở trên của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.10, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các ảnh con (S1000). Thiết bị mã hóa có thể chia ảnh hiện tại thành các ảnh con. Thiết bị mã hóa có thể xác định kích thước (ví dụ, độ cao/độ rộng) của các ảnh con. Ngoài ra, thiết bị mã hóa có thể xác định số lượng của (các) ảnh con được gồm trong ảnh hiện tại.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến ảnh con (S1010). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến ảnh con dựa trên số lượng của (các) ảnh con được gồm trong ảnh hiện tại, kích thước (ví dụ, độ cao/độ rộng) của các ảnh con, và/hoặc các biên của các ảnh con. Thông tin liên quan đến ảnh con có thể gồm thông tin về việc liệu ảnh con có mặt hay không, thông tin về việc liệu ảnh con có được xử lý như ảnh hay không, thông tin về số lượng của (các) ảnh con được gồm trong ảnh hiện tại, thông tin về kích thước (ví dụ, độ cao/độ rộng) của các ảnh con, thông tin về việc liệu các biên của các ảnh con có trùng với biên của ảnh hiện tại hay không, và/hoặc thông tin về các ID của các ảnh con.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư (S1020). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư cho khối hiện tại, và các mẫu phần dư của khối hiện tại

có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu gốc và các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Cụ thể là, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau, chẳng hạn như dự đoán liên hoặc dự đoán nội, được bộc lộ trong sáng chế có thể được áp dụng. Các mẫu phần dư có thể được dẫn xuất dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu gốc.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên quy trình biến đổi cho các mẫu phần dư. Ví dụ, quy trình biến đổi có thể gồm ít nhất một trong số DCT, DST, GBT, hoặc CNT.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên quy trình lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể có dạng vectơ một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin phần dư (S1030). Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin phần dư, dựa trên các mẫu phần dư cho khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin phần dư biểu diễn các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua các phương pháp mã hóa khác nhau như là Golomb hàm mũ, CAVLC, và CABAC.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại. Thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên thông tin phần dư. Các mẫu được xây dựng lại có thể được tạo ra bằng việc bổ sung các mẫu phần dư dựa trên thông tin phần dư vào mẫu dự đoán. Cụ thể là, thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán (việc dự đoán nội hoặc liên) cho khối hiện tại, và có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu dự đoán được tạo ra thông qua việc dự đoán với các mẫu gốc.

Các mẫu được xây dựng lại có thể gồm các mẫu độ chói được xây dựng lại và các mẫu sắc độ được xây dựng lại. Cụ thể là, các mẫu phần dư có thể gồm các mẫu độ chói phần dư và các mẫu sắc độ phần dư. Các mẫu độ chói phần dư có thể được tạo ra

dựa trên các mẫu độ chói gốc và các mẫu độ chói dự đoán. Các mẫu sắc độ phần dư có thể được tạo ra dựa trên các mẫu sắc độ gốc và các mẫu sắc độ dự đoán. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi độ chói) cho các mẫu độ chói phần dư và/hoặc các hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi sắc độ) cho các mẫu sắc độ phần dư. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể gồm các hệ số biến đổi độ chói được lượng tử hóa và/hoặc các hệ số biến đổi sắc độ được lượng tử hóa.

Thiết bị mã hóa có thể xác định xem quy trình lọc trong vòng lặp có được thực hiện ngang qua các biên ảo hay không (S1040). Dựa trên việc xác định ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin về số lượng của các biên ảo và các vị trí của các biên ảo. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin về số lượng của các biên ảo và các vị trí của các biên ảo. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin về số lượng của các biên ảo dọc, thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc, thông tin về số lượng của các biên ảo ngang, và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp cho các mẫu được xây dựng lại của ảnh hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện quy trình lọc trong vòng lặp cho các mẫu được xây dựng lại, và có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp dựa trên quy trình lọc trong vòng lặp. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp có thể gồm thông tin về các biên ảo như được mô tả ở trên trong sáng chế (cờ được cho phép biên ảo SPS, cờ được cho phép biên ảo phần đầu ảnh, cờ biểu diễn biên ảo SPS, cờ biểu diễn biên ảo phần đầu ảnh, và thông tin về các vị trí của các biên ảo). Trong một ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp dựa trên thông tin về số lượng của các biên ảo dọc, thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc, thông tin về số lượng của các biên ảo ngang, và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin video/hình ảnh (S1050). Thông tin hình ảnh có thể gồm thông tin phần dư, thông tin liên quan đến việc dự đoán, thông tin liên quan đến ảnh con, và/hoặc thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp. Thông

tin video/hình ảnh được mã hóa có thể được xuất dưới dạng luồng bit. Luồng bit có thể được truyền tới thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ.

Thông tin hình ảnh/video có thể gồm các mảnh thông tin khác nhau theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin hình ảnh/video có thể gồm thông tin được bộc lộ trong ít nhất một trong số các bảng từ 1 đến 12 được mô tả ở trên.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm tập thông số trình tự (SPS), và thông tin phần đầu ảnh tham chiếu đến SPS. Dựa trên việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không, có thể được xác định xem thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có được gồm trong SPS và phần đầu ảnh hay không.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể gồm số lượng của các biên ảo và các vị trí của các biên ảo.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của các biên ảo dọc, thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc, thông tin về số lượng của các biên ảo ngang, và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ biểu diễn ảnh con (ví dụ, `subpic_present_flag`). Có thể được xác định xem SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không dựa trên cờ biểu diễn ảnh con.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ biểu diễn ID ảnh con. Các ảnh con trong ảnh hiện tại có thể là các ảnh con được lập mã độc lập dựa trên việc giá trị của cờ biểu diễn ID ảnh con là 1.

Trong một phương án, ảnh hiện tại có thể gồm các ảnh con và các phiên. Các đơn vị cây lập mã (các CTU) trong một phiên có thể thuộc về cùng ảnh con.

Trong một phương án, ảnh hiện tại có thể gồm các ảnh con và các phiên. Các đơn vị cây lập mã (các CTU) trong một ảnh con có thể thuộc về cùng phiên.

Trong một phương án, SPS có thể gồm cờ biểu diễn biên ảo SPS liên quan đến việc liệu SPS có gồm thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo hay không. Giá trị của cờ biểu diễn biên ảo SPS có thể được xác định là 1 dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể không được gồm trong phần đầu ảnh dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

Trong một phương án, SPS có thể gồm thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

Fig.12 và Fig.13 thể hiện một cách sơ lược ví dụ của phương pháp giải mã video/hình ảnh và các thành phần liên quan theo (các) phương án của sáng chế.

Phương pháp được bộc lộ trong Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ trong Fig.12 hoặc Fig.13. Cụ thể là, ví dụ, S1200 của Fig.12 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropi 310 của thiết bị giải mã, S1210 của Fig.12 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 320 và/hoặc bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã, S1220 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 320 và/hoặc bộ cộng 340 của thiết bị giải mã, và S1220 có thể được thực hiện bởi bộ lọc 350 của thiết bị giải mã. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.12 có thể gồm các phương án được mô tả ở trên như được mô tả ở trên trong sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.12, thiết bị giải mã có thể nhận/thu nhận video/thông tin hình ảnh (S1200). Thông tin video/hình ảnh có thể gồm thông tin phần dư, thông tin liên quan đến việc dự đoán, thông tin liên quan đến ảnh con và/hoặc thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp. Thiết bị giải mã có thể nhận/thu nhận thông tin hình ảnh/video thông qua luồng bit.

Thông tin hình ảnh/video có thể gồm các mảnh thông tin khác nhau theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, thông tin hình ảnh/video có thể gồm thông tin được

bộc lộ trong ít nhất một trong số các bảng từ 1 đến 12 được mô tả ở trên.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất (các) ảnh con cho ảnh hiện tại (S1210). Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất (các) ảnh con dựa trên thông tin liên quan đến ảnh con được thu nhận dựa trên luồng bit. Dựa trên thông tin liên quan đến ảnh con, số lượng của (các) ảnh con, kích thước của (các) ảnh con, và việc liệu (các) ảnh con có được xử lý như ảnh hay không có thể được xác định. Các mẫu phần dư và/hoặc các mẫu dự đoán sẽ được mô tả sau có thể được tạo ra dựa trên (các) ảnh con.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên thông tin phần dư. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể có dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể gồm các hệ số biến đổi độ chói được lượng tử hóa và/hoặc các hệ số biến đổi sắc độ được lượng tử hóa.

Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên quy trình khử lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi độ chói thông qua việc khử lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi độ chói được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi sắc độ thông qua việc khử lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi sắc độ được lượng tử hóa.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra/dẫn xuất các mẫu phần dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên quy trình biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu độ chói phần dư thông qua quy trình biến đổi ngược dựa trên các hệ số biến đổi độ chói. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu sắc độ phần dư thông qua quy trình biến đổi ngược dựa trên các hệ số biến đổi sắc độ.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra/dẫn xuất các mẫu được xây dựng lại (S1220). Ví dụ, thiết bị giải mã có thể tạo ra/dẫn xuất các mẫu độ chói được xây dựng lại và/hoặc các mẫu sắc độ được xây dựng lại. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu độ chói được

xây dựng lại và/hoặc các mẫu sắc độ được xây dựng lại dựa trên thông tin phần dư. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại, dựa trên thông tin phần dư. Các mẫu được xây dựng lại có thể gồm các mẫu độ chói được xây dựng lại và/hoặc các mẫu sắc độ được xây dựng lại. Các thành phần độ chói của mẫu được xây dựng lại có thể tương ứng với các mẫu độ chói được xây dựng lại, và các thành phần sắc độ của các mẫu được xây dựng lại có thể tương ứng với các mẫu sắc độ được xây dựng lại. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu độ chói dự đoán và/hoặc các mẫu sắc độ dự đoán thông qua quy trình dự đoán. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu độ chói được xây dựng lại dựa trên các mẫu độ chói dự đoán và các mẫu độ chói phần dư. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu sắc độ được xây dựng lại dựa trên các mẫu sắc độ dự đoán và các mẫu sắc độ phần dư. Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại của ảnh hiện tại dựa trên các mẫu phần dư, các mẫu dự đoán, và/hoặc (các) ảnh con.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại (được lọc) được cải biến (S1230). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại được cải biến dựa trên quy trình lọc trong vòng lặp cho các mẫu được xây dựng lại. Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại được cải biến dựa trên thông tin liên quan đến việc lọc trong vòng lặp. Để tạo ra các mẫu được xây dựng lại được cải biến, thiết bị giải mã có thể sử dụng quy trình giải khối, quy trình SAO, và/hoặc quy trình ALF.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm tập thông số trình tự (SPS) và thông tin phần đầu ảnh tham chiếu đến SPS. Dựa trên việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không, có thể được xác định xem SPS hay phần đầu ảnh gồm thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể gồm số lượng của các biên ảo và các vị trí của các biên ảo.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể gồm thông tin về số lượng của các biên ảo dọc, thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc,

thông tin về số lượng của các biên ảo ngang, và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ biểu diễn ảnh con (ví dụ, `subpic_present_flag`). Có thể được xác định xem SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không dựa trên cờ biểu diễn ảnh con.

Trong một phương án, thông tin hình ảnh có thể gồm cờ biểu diễn ID ảnh con. Các ảnh con trong ảnh hiện tại có thể là các ảnh con được lập mã độc lập dựa trên việc giá trị của cờ biểu diễn ID ảnh con là 1.

Trong một phương án, ảnh hiện tại có thể gồm các ảnh con và các phiên. Các đơn vị cây lập mã (các CTU) trong một phiên có thể thuộc về cùng ảnh con.

Trong một phương án, ảnh hiện tại có thể gồm các ảnh con và các phiên. Các đơn vị cây lập mã (các CTU) trong một ảnh con có thể thuộc về cùng phiên.

Trong một phương án, SPS có thể gồm cờ biểu diễn biên ảo SPS liên quan đến việc liệu SPS có gồm thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo hay không. Giá trị của cờ biểu diễn biên ảo SPS có thể được xác định là 1 dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

Trong một phương án, thông tin bổ sung liên quan đến các biên ảo có thể không được gồm trong phần đầu ảnh dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

Nếu các mẫu phần dư cho khối hiện tại là có mặt, thiết bị giải mã có thể nhận thông tin về phần dư cho khối hiện tại. Thông tin về phần dư có thể gồm các hệ số biến đổi cho các mẫu phần dư. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu phần dư (hoặc mảng mẫu phần dư) cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư. Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dựa trên thông tin phần dư. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể có dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các hệ số biến đổi dựa trên quy trình

khử lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên các hệ số biến đổi.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên các mẫu dự đoán (nội) và các mẫu phần dư, và có thể dẫn xuất khối được xây dựng lại hoặc ảnh được xây dựng lại dựa trên các mẫu được xây dựng lại. Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được xây dựng lại dựa trên tổng giữa các mẫu dự đoán (nội) và các mẫu phần dư. Sau đó, như được mô tả ở trên, thiết bị giải mã, nếu cần, có thể áp dụng quy trình lọc trong vòng lặp, chẳng hạn như các quy trình lọc giải khối và/hoặc SAO, cho ảnh được xây dựng lại để cải thiện chất lượng ảnh khách quan/chủ quan.

Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu nhận thông tin hình ảnh gồm tất cả hoặc các phần của các mẫu thông tin được mô tả ở trên (hoặc các phần tử cú pháp) bằng việc giải mã luồng bit hoặc thông tin được mã hóa. Ngoài ra, luồng bit hoặc thông tin được mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, và có thể khiến phương pháp giải mã được mô tả ở trên được thực hiện.

Mặc dù các phương pháp đã được mô tả trên cơ sở lưu đồ trong đó các bước hoặc các khối được liệt kê theo trình tự trong các phương án được mô tả ở trên, các bước của sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể, và bước nhất định có thể được thực hiện trong bước khác hoặc theo thứ tự khác hoặc đồng thời với bước được mô tả ở trên. Ngoài ra, sẽ được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực rằng các bước của các lưu đồ là không bắt buộc, và bước khác có thể được gồm trong đó hoặc một hoặc nhiều bước trong lưu đồ có thể được xóa mà không tạo nên sự ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Phương pháp được đề cập ở trên theo sáng chế có thể có dạng phần mềm, và thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được gồm trong thiết bị để thực hiện xử lý hình ảnh, ví dụ, TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu truyền hình, thiết bị hiển thị, hoặc tương tự.

Khi các phương án của sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, phương pháp được đề cập ở trên có thể được thực hiện bởi môđun (quy trình hoặc chức năng) mà thực hiện chức năng được đề cập ở trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được lắp đặt phía trong hoặc phía ngoài bộ xử lý và có thể được kết nối với bộ xử lý thông qua các phương tiện đã biết khác nhau. Bộ xử lý có thể gồm mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, mạch logic, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Nói cách khác, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện và được thực thi trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được minh họa trên các hình vẽ tương ứng có thể được thực hiện và được thực thi trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin về việc thực hiện (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc các thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Ngoài ra, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà cho nó (các) phương án của sáng chế được áp dụng có thể được gồm trong bộ thu phát phát rộng đa phương tiện, đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video điện ảnh tại nhà, thiết bị video điện ảnh kỹ thuật số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, và thiết bị truyền thông thời gian thực chẳng hạn như truyền thông video, thiết bị phát luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, nhà cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (video on demand, VoD), thiết bị cung cấp dịch vụ nội dung trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video 3D, thiết bị thực tế ảo (VR), thiết bị thực tế tăng cường (Augment Reality, AR), thiết bị video điện thoại hình ảnh, đầu cuối phương tiện (ví dụ, đầu cuối phương tiện (gồm phương tiện tự động), đầu cuối máy bay, hoặc đầu cuối tàu), và thiết bị video y tế; và có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu hoặc dữ liệu hình ảnh. Ví dụ, thiết bị video OTT có thể gồm máy chơi

trò chơi, máy đọc phát Blu-ray, TV được kết nối Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, PCT máy tính bảng, và đầu ghi video kỹ thuật số (Digital Video Recorder, DVR).

Ngoài ra, phương pháp xử lý mà cho nó (các) phương án của sáng chế được áp dụng có thể được tạo ra dưới dạng chương trình 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 (các) phương án của sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ và các thiết bị lưu trữ được phân phối trong đó dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính có thể gồm, ví dụ, đĩa Blu-ray (BD), bus nối tiếp vạn năng (USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính cũng gồm phương tiện được triển khai dưới dạng sóng mang (ví dụ, truyền qua Internet). Ngoài ra, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền thông qua mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Ngoài ra, (các) phương án của sáng chế có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính dựa trên mã chương trình, và mã chương trình có thể được thực thi trên máy tính theo (các) phương án của sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.14 biểu diễn ví dụ của hệ thống phát luồng nội dung mà cho nó phương án của sáng chế có thể được áp dụng.

Tham khảo đến Fig.14, hệ thống phát luồng nội dung mà cho nó các phương án của sáng chế được áp dụng thường có thể gồm máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa thực hiện chức năng nén tới dữ liệu kỹ thuật số các nội dung được nhập từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện, chẳng hạn như điện thoại thông minh, camera, máy quay video và tương tự, để tạo ra luồng bit, và để truyền nó vào máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác, trong trường hợp trong đó thiết bị đầu vào đa phương tiện, chẳng hạn như, điện thoại thông minh, camera, máy quay video hoặc tương tự, trực tiếp tạo ra luồng bit, máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Luồng bit có thể được tạo ra bằng phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà cho nó các phương án của sáng chế được áp dụng. Và máy chủ phát luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc nhận luồng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người dùng trên cơ sở của yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web, mà đóng vai trò là phương tiện mà thông tin cho người dùng về việc dịch vụ là gì. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mà người dùng muốn, máy chủ web truyền yêu cầu tới máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người dùng. Theo đó, hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển tách biệt, và trong trường hợp này, máy chủ điều khiển đóng vai trò điều khiển các lệnh/các phản hồi giữa thiết bị tương ứng trong hệ thống phát luồng nội dung.

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

Ví dụ, thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (portable multimedia player, PMP), bộ điều hướng, PC dạng tấm, PCT máy tính bảng, máy tính ultrabook, thiết bị đeo được (ví dụ, đầu cuối kiểu đồng hồ (đồng hồ thông minh), đầu

cuối kiểu kính (kính thông minh), bộ hiển thị gắn trên đầu (head mounted display, HMD)), TV kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển báo kỹ thuật số hoặc tương tự.

Mỗi trong số các máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được thao tác như máy chủ được phân phối, và trong trường hợp này, dữ liệu được nhận bởi mỗi máy chủ có thể được xử lý theo cách được phân phối.

Các điểm yêu cầu bảo hộ trong phần mô tả này có thể được kết hợp theo cách khác nhau. Ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật trong các điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp của phần mô tả này có thể được kết hợp để được thực hiện hoặc được triển khai trong thiết bị, và các dấu hiệu kỹ thuật trong các điểm yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện hoặc được triển khai trong phương pháp. Ngoài ra, các dấu hiệu kỹ thuật trong (các) điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp và (các) điểm yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện hoặc được triển khai trong thiết bị. Ngoài ra, các dấu hiệu kỹ thuật trong (các) điểm yêu cầu bảo hộ phương pháp và (các) điểm yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện hoặc được triển khai trong phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu nhận thông tin hình ảnh gồm thông tin phần dư và thông tin liên quan đến ảnh con thông qua luồng bit;

dẫn xuất ít nhất một ảnh con cho ảnh hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ảnh con;

tạo ra các mẫu được xây dựng lại của ảnh hiện tại dựa trên thông tin phần dư và ảnh con; và

tạo ra các mẫu được xây dựng lại được cải biến dựa trên quy trình lọc trong vòng lặp cho các mẫu được xây dựng lại,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập thông số trình tự (sequence parameter set, SPS) và thông tin phần đầu ảnh tham chiếu đến SPS,

trong đó dựa trên việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không, được xác định xem liệu thông tin về các vị trí của các biên ảo được gồm trong SPS hay thông tin phần đầu ảnh,

trong đó thông tin liên quan đến ảnh con bao gồm thông tin về vị trí của ảnh con dựa trên việc nhiều ảnh con là có mặt trong ảnh hiện tại, và

trong đó thông tin về vị trí của ảnh con được xác định như giá trị được xác định trước dựa trên việc một ảnh con là có mặt trong ảnh hiện tại.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin về các vị trí của các biên ảo bao gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin hình ảnh bao gồm cờ biểu diễn ảnh con, và

trong đó việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không được

xác định dựa trên cờ biểu diễn ảnh con.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó SPS bao gồm cờ biểu diễn biên ảo SPS liên quan đến việc liệu SPS có gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo hay không, và

trong đó giá trị của cờ biểu diễn biên ảo SPS được xác định là 1 dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin về các vị trí của các biên ảo không được gồm trong phần đầu ảnh dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 5, trong đó SPS bao gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

7. Phương pháp mã hóa hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

dẫn xuất ít nhất một ảnh con cho ảnh hiện tại;

tạo ra thông tin liên quan đến ảnh con dựa trên ảnh con;

dẫn xuất các mẫu phần dư cho khối hiện tại;

tạo ra thông tin phần dư dựa trên các mẫu phần dư cho khối hiện tại;

xác định xem liệu quy trình lọc trong vòng lặp có được thực hiện ngang qua các biên ảo hay không; và

mã hóa thông tin hình ảnh dựa trên thông tin liên quan đến ảnh con, thông tin phần dư, và việc xác định,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập thông số trình tự (SPS) và thông tin phần đầu ảnh tham chiếu đến SPS,

trong đó dựa trên việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không, được xác định xem liệu thông tin về các vị trí của các biên ảo được gồm trong SPS hay thông tin phần đầu ảnh, và

trong đó thông tin liên quan đến ảnh con bao gồm thông tin về vị trí của ảnh con chỉ dựa trên việc nhiều ảnh con là có mặt trong ảnh hiện tại.

8. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin về các vị trí của các biên ảo bao gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo dọc và thông tin về các vị trí của các biên ảo ngang.

9. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin hình ảnh bao gồm cờ biểu diễn ảnh con, và

trong đó việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không được xác định dựa trên cờ biểu diễn ảnh con.

10. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin hình ảnh bao gồm cờ biểu diễn IP ảnh con, và

trong đó các ảnh con trong ảnh hiện tại được lập mã độc lập dựa trên việc giá trị của cờ biểu diễn ID ảnh con là 1.

11. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó SPS bao gồm cờ biểu diễn biên ảo SPS liên quan đến việc liệu SPS có gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo hay không, và

trong đó giá trị của cờ biểu diễn biên ảo SPS được xác định là 1 dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

12. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin về các vị trí của các biên ảo không được gồm trong phần đầu ảnh dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

13. Phương pháp mã hóa hình ảnh theo điểm 12, trong đó SPS bao gồm thông tin về các vị trí của các biên ảo dựa trên việc SPS gồm thông tin liên quan đến ảnh con.

14. Phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm các bước:

dẫn xuất ít nhất một ảnh con cho ảnh hiện tại;

tạo ra thông tin liên quan đến ảnh con dựa trên ảnh con;

dẫn xuất các mẫu phần dư cho khối hiện tại;

tạo ra thông tin phần dư dựa trên các mẫu phần dư cho khối hiện tại;

xác định xem liệu quy trình lọc trong vòng lặp có được thực hiện ngang qua các biên ảo hay không; và

mã hóa thông tin hình ảnh dựa trên thông tin liên quan đến ảnh con, thông tin phần dư, và việc xác định,

trong đó thông tin hình ảnh gồm tập thông số trình tự (SPS) và thông tin phần đầu ảnh tham chiếu đến SPS,

trong đó dựa trên việc liệu SPS có gồm thông tin liên quan đến ảnh con hay không, được xác định xem liệu thông tin về các vị trí của các biên ảo được gồm trong SPS hay thông tin phần đầu ảnh, và

trong đó thông tin liên quan đến ảnh con bao gồm thông tin về vị trí của ảnh con chỉ dựa trên việc nhiều ảnh con là có mặt trong ảnh hiện tại.

FIG. 1

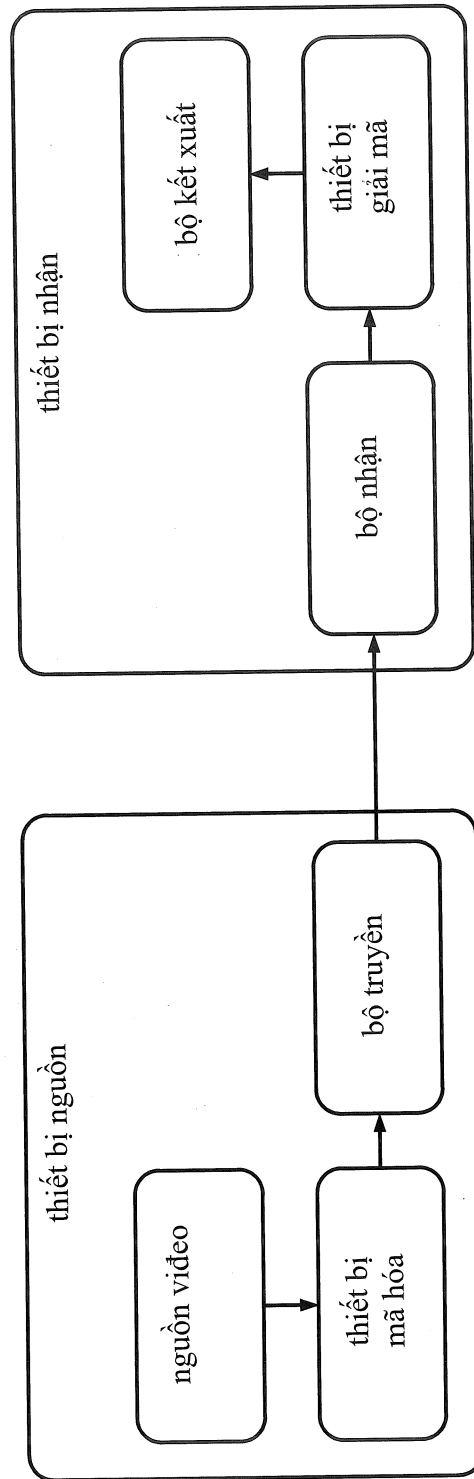


FIG. 2

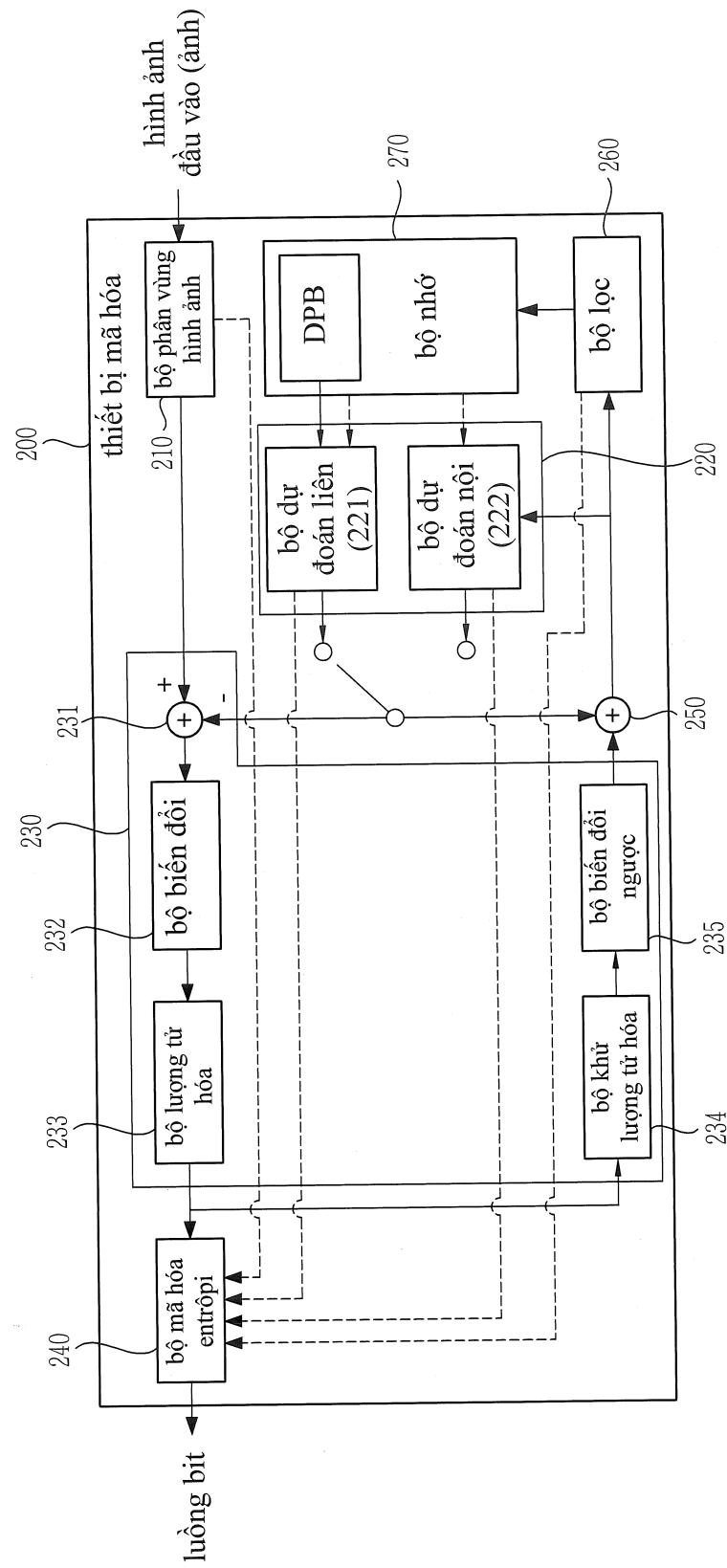


FIG. 4

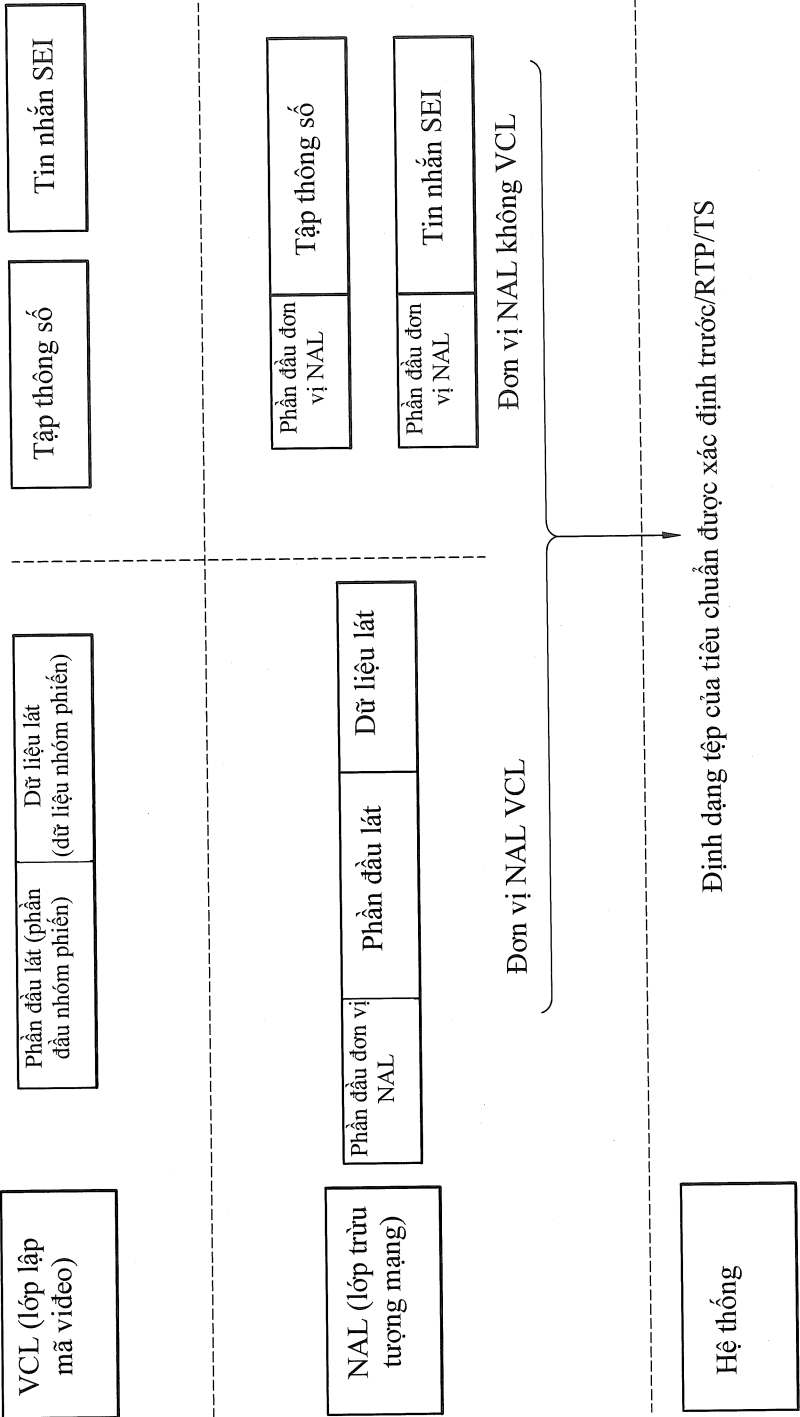


FIG. 5

Phiên 0 Lát 0	Phiên 1 Lát 0
Phiên 0 Lát 1	Phiên 1 Lát 1

 : Ảnh con  : Phiên  : Lát

FIG. 6

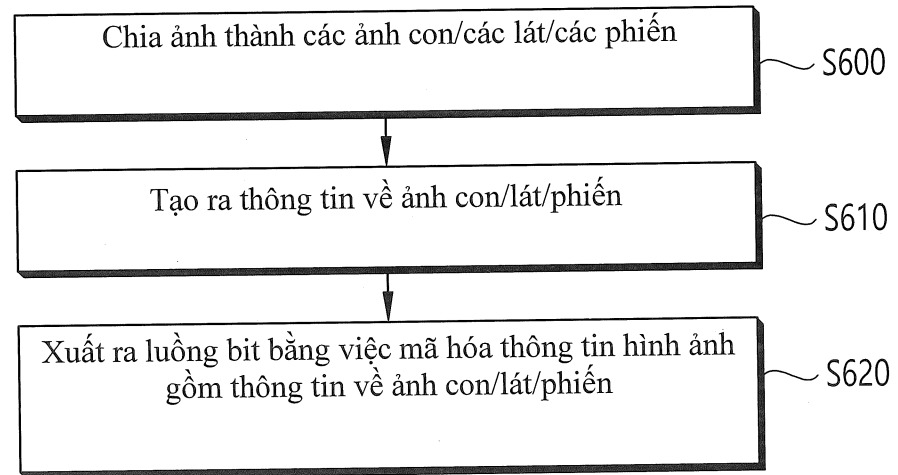


FIG. 7

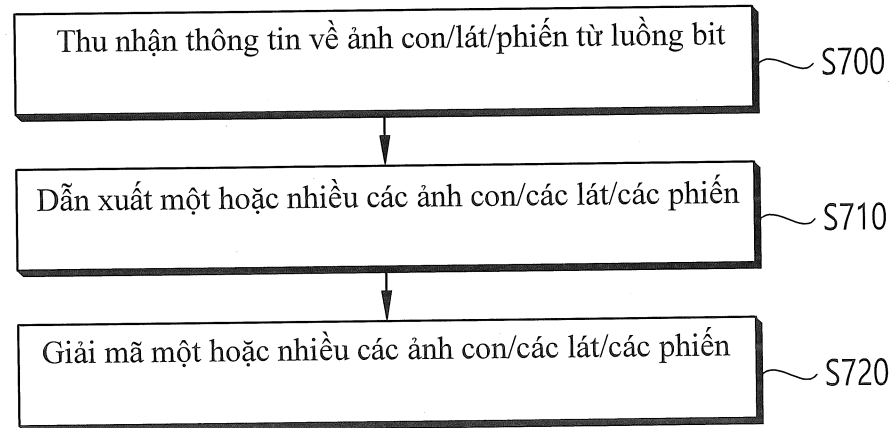


FIG. 8

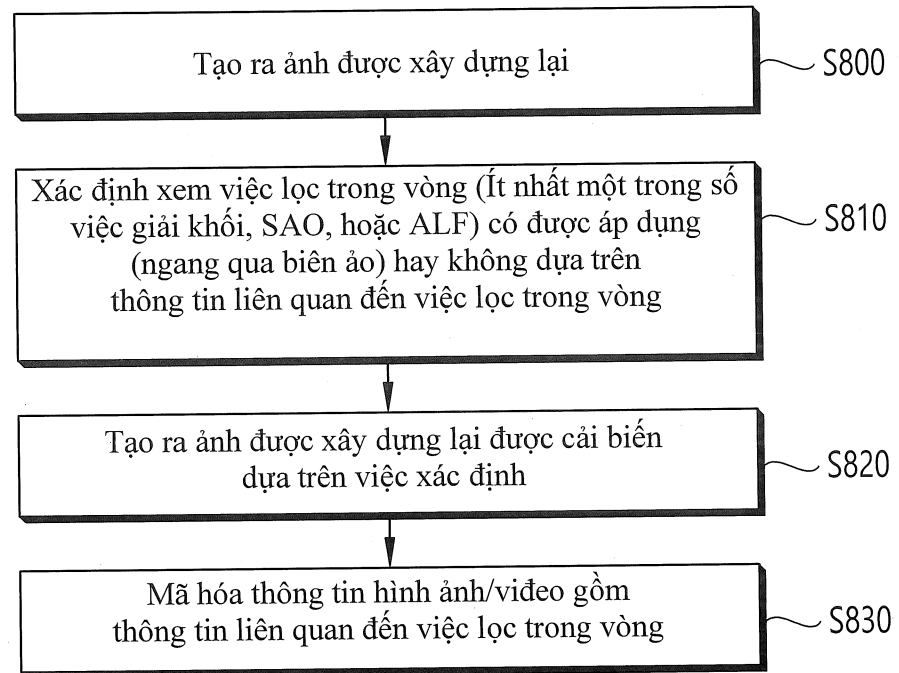


FIG. 9

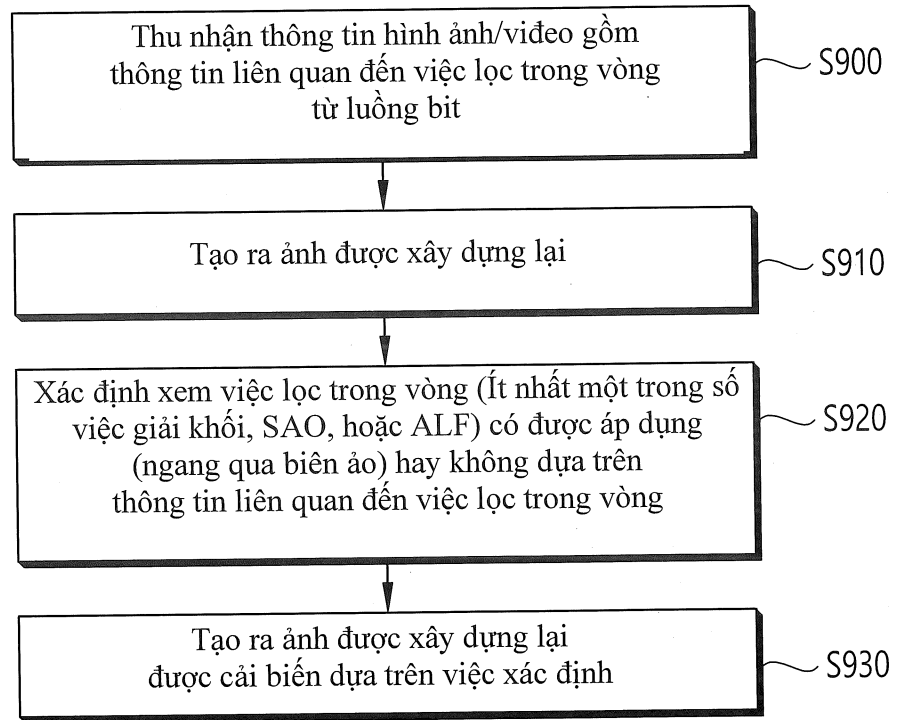


FIG. 10

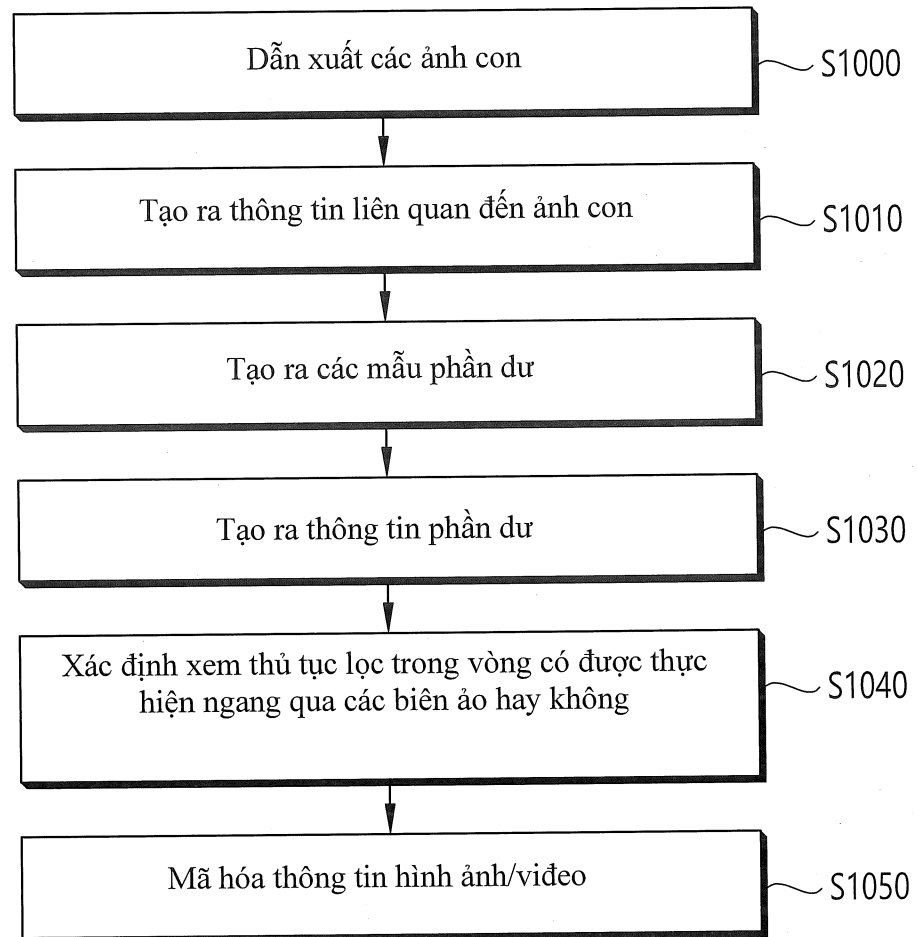
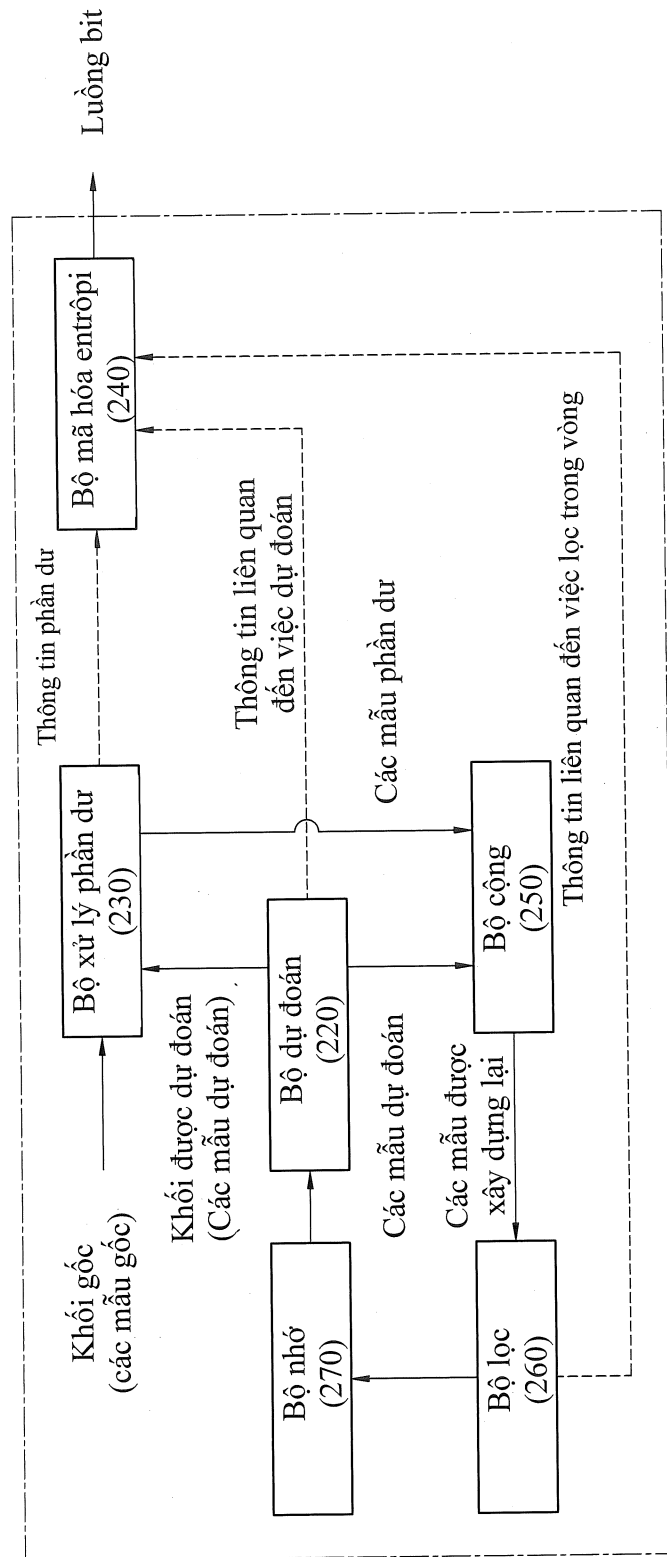


FIG. 11



Thiết bị mã hóa (200)

FIG. 12

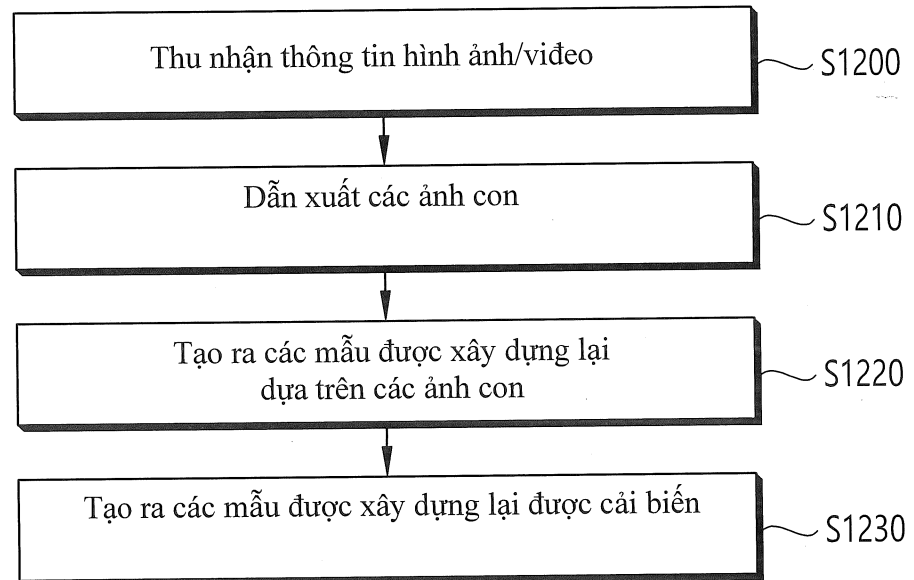


FIG. 13

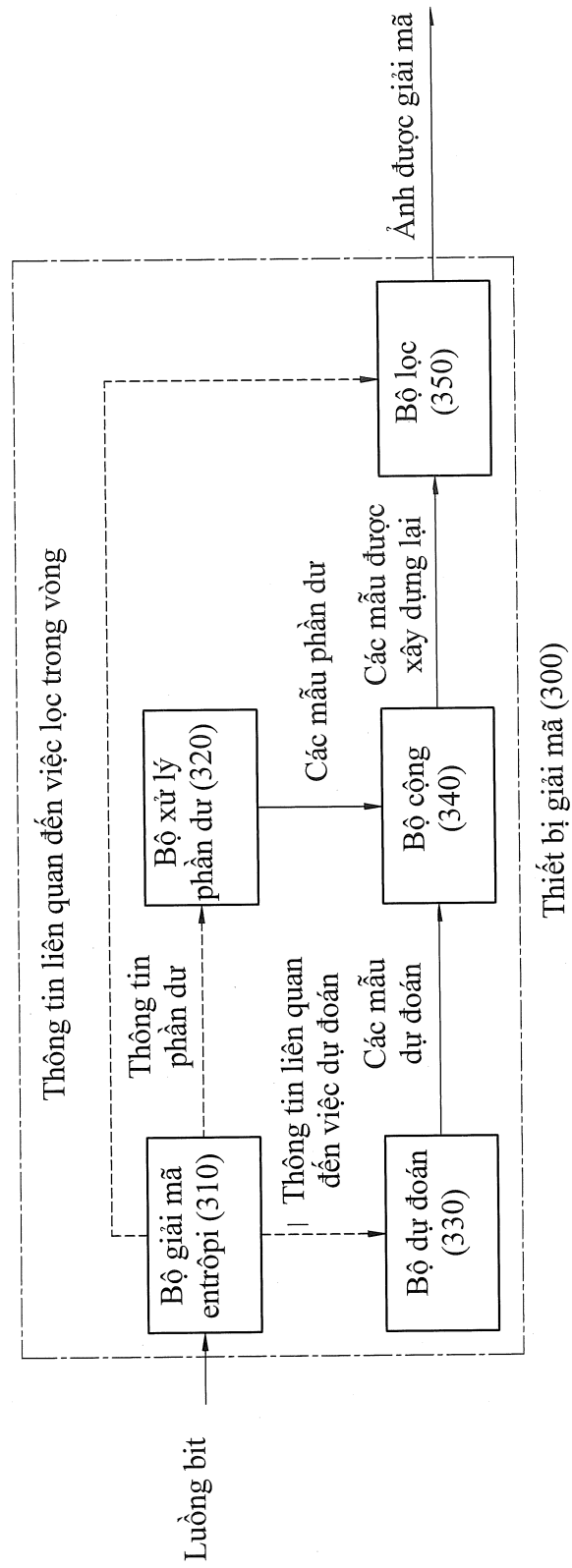


FIG. 14

