



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052132
(51)^{2021.01} H04N 19/70; H04N 19/174; H04N 19/593; H04N 19/132; H04N 19/503 (13) B

-
- (21) 1-2022-03468 (22) 05/11/2020
(86) PCT/KR2020/015399 05/11/2020 (87) WO2021/091252 14/05/2021
(30) 62/931,147 05/11/2019 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/08/2022 413A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) PALURI, Seethal (IN); HENDRY, Hendry (ID); KIM, Seunghwan (KR); ZHAO, Jie (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VÀ GIẢI MÃ VIDEO, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU CHO VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ SỐ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-03468

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã video có thể bao gồm các bước: thu thập thông tin hình ảnh từ dòng bit, thông tin hình ảnh bao gồm tiêu đề ảnh được liên kết với ảnh hiện tại bao gồm nhiều lát cắt; phân tích, từ tiêu đề ảnh, ít nhất một trong số cờ thứ nhất chỉ báo liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không, hoặc cờ thứ hai chỉ báo liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không; tạo ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự đoán nội hoặc dự đoán liên đối với các lát cắt trong ảnh hiện tại trên cơ sở ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai; và tạo ra các mẫu được tái tạo trên cơ sở các mẫu dự đoán. Phương pháp mã hóa video, phương pháp truyền dữ liệu cho video và phương tiện lưu trữ số đọc được bằng máy tính bất biến cũng được bộc lộ.

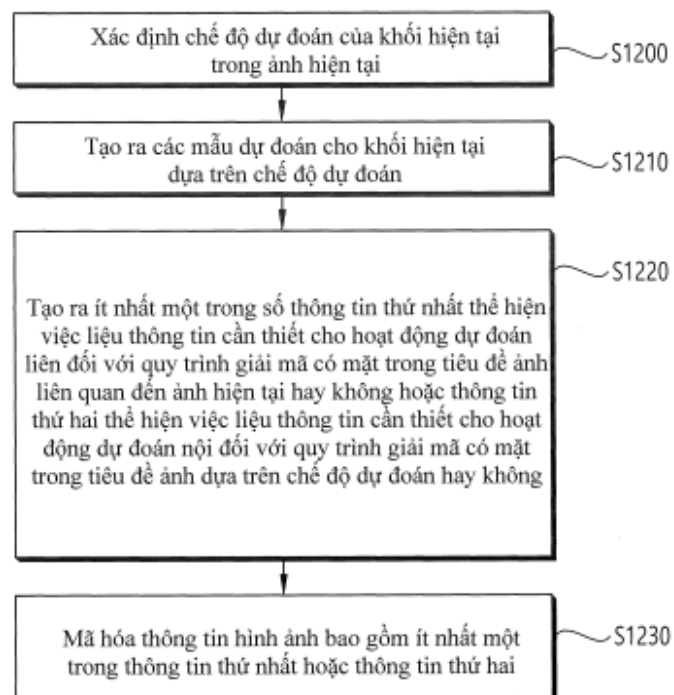


FIG.12

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để xử lý thông tin hình ảnh trong hoạt động tạo mã hình ảnh/video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, nhu cầu đối với hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao như 4K, 8K hoặc hình ảnh/video có độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD) ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Do độ phân giải hoặc chất lượng hình ảnh/video trở nên cao hơn, lượng thông tin hoặc các bit tương đối lớn hơn được truyền so với dữ liệu hình ảnh/video thông thường. Do đó, nếu dữ liệu hình ảnh/video được truyền thông qua phương tiện như đường dải rộng có dây/không dây hiện có hoặc được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kế thừa, các chi phí để truyền và lưu trữ cũng tăng lên.

Ngoài ra, sự quan tâm và nhu cầu đang tăng lên đối với các nội dung thực tế ảo (Virtual Reality, VR) và thực tế nhân tạo (Artificial Reality, AR), và truyền thông nhập vai như ảnh ba chiều; và phát rộng các hình ảnh/video có các đặc tính hình ảnh/video khác với các đặc tính của hình ảnh/video thực tế, như các hình ảnh/video trò chơi, cũng đang tăng lên.

Do đó, kỹ thuật nén hình ảnh/video hiệu quả cao yêu cầu nén và truyền, lưu trữ, hoặc chạy một cách hiệu quả các hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao thể hiện các đặc tính khác nhau như được mô tả trên đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích kỹ thuật của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để nâng cao hiệu quả tạo mã hình ảnh/video.

Mục đích kỹ thuật khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện một cách hiệu quả việc dự đoán liên và/hoặc dự đoán nội trong hoạt động tạo mã hình ảnh/video.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để ngăn việc báo hiệu không cần thiết trong hoạt động tạo mã hình ảnh/video.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để bỏ qua việc báo hiệu không cần thiết đối với việc dự đoán liên và/hoặc dự đoán nội trong hoạt động truyền thông tin hình ảnh/video.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã video có thể bao gồm: thu được thông tin hình ảnh từ dòng bit, thông tin hình ảnh bao gồm tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại, và ảnh hiện tại bao gồm nhiều lát cắt; phân tích, từ tiêu đề ảnh, ít nhất một trong số cờ thứ nhất thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không hoặc cờ thứ hai thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không; tạo ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự đoán nội hoặc dự đoán liên đối với các lát cắt trong ảnh hiện tại dựa trên ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai; và tạo ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán.

Theo một phương án khác của sáng chế, phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video có thể bao gồm các bước: xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại trong ảnh hiện tại, ảnh hiện tại bao gồm nhiều lát cắt; tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán; tạo ra ít nhất một trong số thông tin thứ nhất thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không hoặc thông tin thứ hai thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh dựa trên chế độ dự đoán hay không;

và mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm ít nhất một trong số thông tin thứ nhất hoặc thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai được chứa trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương tiện lưu trữ số đọc được bằng máy tính bao gồm thông tin khiến cho thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã video, trong đó phương pháp giải mã có thể bao gồm các bước: thu được thông tin hình ảnh từ dòng bit, thông tin hình ảnh bao gồm tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại, và ảnh hiện tại bao gồm nhiều lát cắt; phân tích, từ tiêu đề ảnh, ít nhất một trong số cờ thứ nhất thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không hoặc cờ thứ hai thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh hay không; tạo ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự đoán nội hoặc dự đoán liên đối với các lát cắt nội hiện tại dựa trên ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai; và tạo ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, hiệu suất nén toàn bộ hình ảnh/video có thể được nâng cao.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, hoạt động dự đoán liên và/hoặc dự đoán nội có thể được thực hiện một cách hiệu quả trong hoạt động tạo mã hình ảnh/video.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, báo hiệu không cần thiết có thể được bỏ qua trong hoạt động tạo mã hình ảnh/video.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, việc báo hiệu phần tử cú pháp không cần thiết cho hoạt động dự đoán liên hoặc dự đoán nội có thể được chặn trong hoạt động truyền hình ảnh/video.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện một cách sơ lược một ví dụ về hệ thống tạo mã video/hình ảnh

mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó.

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

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

Fig.4 thể hiện một ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội.

Fig.5 là hình vẽ minh họa giản lược bộ dự đoán nội trong thiết bị mã hóa.

Fig.6 minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội.

Fig.7 minh họa giản lược bộ dự đoán liên trong thiết bị giải mã.

Fig.8 minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên.

Fig.9 minh họa giản lược bộ dự đoán liên trong thiết bị mã hóa.

Fig.10 minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên.

Fig.11 minh họa giản lược bộ dự đoán liên trong thiết bị giải mã.

Fig.12 và Fig.13 minh họa dạng sơ lược phương pháp mã hóa video/hình ảnh và một ví dụ về các thành phần liên quan theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.14 và Fig.15 minh họa dạng sơ lược phương pháp giải mã video/hình ảnh và một ví dụ về các thành phần liên quan theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.16 minh họa một ví dụ về hệ thống phát trực tuyến nội dung mà các phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự bộc lộ của sáng chế có thể được thay đổi ở các dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của chúng sẽ được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ. Các thuật ngữ sử dụng trong bản mô tả này được sử dụng chỉ để mô tả các phương án cụ

thể, mà không nhằm làm giới hạn phương pháp được bộc lộ theo sáng chế. Một đơn vị từ số ít bao gồm một đơn vị từ số "ít nhất một", miễn là nó được đọc rõ ràng khác nhau. Các thuật ngữ như “bao gồm” và “có” được dự tính để biểu thị rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp của chúng sử dụng trong tài liệu này tồn tại và do đó sẽ được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung một hoặc nhiều dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các chi tiết, các thành phần, hoặc các kết hợp khác của chúng không bị loại trừ.

Ngoài ra, mỗi cấu hình của các hình vẽ được mô tả trong tài liệu này là sự minh họa độc lập cho việc giải thích có chức năng làm các đặc trưng vốn khác nhau, và không có nghĩa rằng mỗi cấu hình được thực hiện bởi phần cứng khác nhau hoặc phần mềm khác nhau một cách đồng thời. Ví dụ, hai hoặc nhiều trong số các cấu hình có thể được kết hợp để tạo ra một cấu hình, và một cấu hình cũng có thể được phân chia thành nhiều cấu hình. Không nằm ngoài tinh thần của phương pháp được bộc lộ của sáng chế, các phương án thực hiện mà các cấu hình được kết hợp và/hoặc được tách biệt trong đó có được chứa trong phạm vi của sự bộc lộ của sáng chế.

Tài liệu này liên quan tới việc tạo mã video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video vạn năng (versatile video coding, VVC). Ngoài ra, phương pháp/phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng vào phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn tạo mã video cơ bản (essential video coding, EVC), tiêu chuẩn AOMedia Video 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ hai của tiêu chuẩn tạo mã âm thanh video (2nd generation of audio video coding standard, AVS2), hoặc tiêu chuẩn tạo mã video/hình ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267, H.268, v.v.).

Các phương án thực hiện khác nhau liên quan đến tạo mã video/hình ảnh được thể hiện trong tài liệu này, và các phương án có thể được kết hợp với nhau trừ khi được tuyên bố theo cách khác.

Trong tài liệu này, video có thể gọi là chuỗi các hình ảnh theo thời gian. Ảnh đề cập chung đến đơn vị đại diện cho một hình ảnh ở khung thời gian cụ thể, và lát cắt/ảnh xếp lớp đề cập đến đơn vị cấu thành một phần của ảnh trên phương diện tạo mã. Lát/ảnh xếp lớp có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây tạo mã (Coding Tree Unit, CTU). Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lát cắt/các ảnh xếp lớp. Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm ảnh xếp lớp. Một nhóm khung lát có thể gồm một hoặc nhiều khung lát. Khối gạch có thể thể hiện vùng hình chữ nhật của các hàng CTU bên trong ảnh xếp lớp trong hình ảnh. Ảnh xếp lớp có thể được phân chia vào trong nhiều khối gạch, mỗi khối trong số chúng bao gồm một hoặc nhiều hàng CTU bên trong ảnh xếp lớp. Ảnh xếp lớp mà không được phân chia thành nhiều khối gạch cũng có thể được gọi là khối gạch. Khối gạch quét là thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU để chia đôi hình ảnh mà theo đó CTU được sắp xếp liên tiếp trong khung quét CTU trong khối gạch, các khối gạch bên trong ảnh xếp lớp được sắp xếp liên tiếp trong khung quét của các khối gạch của ảnh xếp lớp, và các ảnh xếp lớp trong hình ảnh được sắp xếp liên tiếp trong khung quét của các ảnh xếp lớp của hình ảnh. Ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU bên trong cột ảnh xếp lớp riêng biệt và hàng ảnh xếp lớp riêng biệt trong hình ảnh. Cột ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của hình ảnh và chiều rộng được định rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập thông số ảnh. Hàng ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được định rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của hình ảnh. Ảnh xếp lớp quét là thứ tự tuần tự cụ thể của các CTU để chia đôi hình ảnh mà theo đó các CTU được sắp xếp liên tiếp trong khung quét CTU trong ảnh xếp lớp trong khi đó các ảnh xếp lớp trong hình ảnh được sắp xếp liên tiếp trong khung quét của các ảnh xếp lớp của hình ảnh. Lát cắt bao gồm số nguyên các khối gạch của hình ảnh mà có thể được chứa riêng trong một đơn vị NAL. Lát cắt có thể bao gồm hoặc số lượng các ảnh xếp lớp hoàn thành hoặc chỉ chuỗi liên tiếp của các khối gạch hoàn thành của một ảnh

xếp lớp. Trong tài liệu này, nhóm ảnh xếp lớp và lát cắt có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau. Ví dụ, trong tài liệu này, nhóm ảnh xếp lớp/tiêu đề nhóm ảnh xếp lớp có thể được gọi là lát cắt/tiêu đề lát cắt.

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 làm 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 ảnh. Đơn vị có thể bao gồm ít nhất một trong số các vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan đến vùng. Một đơn vị có thể bao gồm một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ Cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau với các thuật ngữ như khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, $M \times N$ khối có thể bao gồm mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập hợp (hoặc 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, và khi giá trị điểm ảnh này được chuyển đổi tới miền tần số, thì nó có thể có nghĩa là hệ số biến đổi trong miền tần số.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “/” và “,” nên được diễn đạt là chỉ ra “và/hoặc.” Ví dụ, cách diễn tả “A/B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Ngoài ra, “A, B” có thể có nghĩa là “A và/hoặc B.” Ngoài ra, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.” Ngoài ra, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.”

Hơn nữa, trong tài liệu này, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn đạt là chỉ ra “và/hoặc.” Ví dụ, cách diễn tả “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ A, 2) chỉ B, và/hoặc 3) cả A và B. Nói theo cách khác, thuật ngữ “hoặc” trong tài liệu này nên được dịch để chỉ báo “ngoài ra hoặc theo cách thay thế.”

Ngoài ra, các dấu ngoặc đơn được sử dụng trong bản mô tả này có thể có nghĩa

là “ví dụ”. Cụ thể là, trong trường hợp mà “dự đoán (dự đoán nội)” được trình bày, nó có thể được biểu thị rằng “dự đoán nội” được đề xuất như một ví dụ về “dự đoán”. Nói theo cách khác, thuật ngữ “dự đoán” trong bản mô tả này không bị giới hạn ở “dự đoán nội”, và nó có thể được biểu thị rằng “dự đoán nội” được đề xuất như một ví dụ về “dự đoán”. Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp mà “dự đoán (tức là, dự đoán nội)” được trình bày, nó có thể được biểu thị rằng “dự đoán nội” được đề xuất như một ví dụ về “dự đoán”.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các chi tiết tương tự xuyên suốt các hình vẽ, và phần mô tả tương tự đối với các chi tiết tương tự có thể được bỏ qua.

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

Tham chiếu đến Fig.1, hệ thống tạo mã video/hình ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể truyền thông tin video/hình ảnh đã được mã hóa hoặc dữ liệu tới thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tệp hoặc phát trực tuyến.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ truyền. Thiết bị nhận có thể bao gồm bộ nhận, thiết bị giải mã và bộ hồi phục. Thiết bị mã hóa có thể được gọi thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể có trong thiết bị mã hóa. Bộ nhận có thể có trong thiết bị giải mã. Bộ hồi phục có thể bao gồm màn hiển thị, và màn hiển thị có thể được tạo cấu hình như thiết bị riêng biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Nguồn video có thể thu thập video/hình ảnh thông qua quá trình quay, chế tạo, hoặc tạo ra video/hình ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị quay video/chụp ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/hình ảnh. Ví dụ, thiết bị quay video/chụp ảnh có thể

bao gồm một hoặc nhiều máy ghi hình, các bộ lưu trữ video/hình ảnh bao gồm các video/các hình ảnh được quay/chụp trước đó, v.v. Ví dụ, thiết bị tạo video/hình ảnh có thể bao gồm máy tính, máy tính bảng và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra (dưới dạng điện tử) video/hình ảnh. Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc thiết bị tương tự. Trong trường hợp này, quy trình quay video/chụp ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

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

Bộ truyền có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu video/hình ảnh được mã hóa mà được xuất ra dưới dạng dòng bit tới bộ nhận của thiết bị nhận thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc qua mạng dưới dạng tệp hoặc qua phát trực tuyến. Phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể bao gồm phần tử để tạo ra tệp đa phương tiện thông qua định dạng tệp định trước, và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng phát rộng/mạng truyền thông. Bộ nhận có thể nhận/trích xuất dòng bit và truyền dòng bit nhận được tới thiết bị giải mã.

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

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

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

Fig.2 là hình vẽ minh họa giản lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/hình

ảnh mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào đó. Dưới đây, những thiết bị được gọi là thiết bị mã hóa video có thể bao gồm thiết bị mã hóa hình ảnh.

Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 có thể bao gồm và được tạo cấu hình với bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ dự đoán liên 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể bao 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 bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ tạo khối được tái tạo. Bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260, vốn 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 hoặc các bộ xử lý bộ mã hóa) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh đã được giải mã (decoded picture buffer, DPB) và cũng có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ số. Thành phần phần cứng có thể còn gồm bộ nhớ 270 làm thành phần trong/ngoài.

Bộ phân chia hình ảnh 210 có thể chia vùng hình ảnh đầu vào (hoặc ảnh, khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Theo một ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị tạo mã (Coding Unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã có thể được phân chia đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (quad-tree binary-tree ternary-tree, QTBTNT) từ đơn vị cây tạo mã (CTU) hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất (largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được tách thành nhiều đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau đó. Theo cách thay thế, cây nhị phân cấu trúc cũng có thể được áp dụng đầu tiên. Quá trình mã hóa theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa cuối cùng mà không tách được

thêm nữa. Trong trường hợp này, dựa trên hiệu suất tạo mã theo các đặc tính hình ảnh hoặc tương tự, đơn vị tạo mã tối đa có thể được sử dụng một cách trực tiếp làm đơn vị tạo mã cuối cùng, hoặc nếu cần, đơn vị tạo mã có thể được chia đệ quy thành các đơn vị tạo mã có chiều sâu sâu hơn, sao cho đơn vị tạo mã có kích thước tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể bao gồm thủ tục như dự đoán, biến đổi, và tái tạo 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 một trong số đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được tách hoặc được phân chia từ đơn vị tạo mã cuối cùng nêu trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để thu được hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để thu được tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau với thuật ngữ như khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Nói chung, khối $M \times N$ có thể thể hiện các mẫu bao gồm M cột và N hàng hoặc nhóm của các hệ số biến đổi. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và cũng có thể chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói và cũng chỉ 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 để tạo cấu hình một ảnh (hoặc hình ảnh).

Thiết bị mã hóa 200 có thể trừ đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) xuất ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 khỏi tín hiệu ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) để tạo ra tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư), và tín hiệu dư đã được tạo ra được truyền tới bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ đi tín hiệu dự đoán (khối dự đoán, mảng mẫu dự đoán) khỏi tín hiệu ảnh đầu vào (khối ban đầu, mảng mẫu ban đầu) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự báo 220 có thể thực hiện dự đoán trên khối mục tiêu xử lý (dưới đây, được gọi là khối hiện tại) và tạo ra khối dự đoán

bao gồm các mẫu thử dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định liệu việc dự đoán nội hay việc dự đoán liên được áp dụng theo các đơn vị của khối hiện tại hay CU. Như được thảo luận sau đây trong phần mô tả của mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán 220 có thể tạo ra các thông tin khác nhau về việc dự đoán, như là thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 240. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 và xuất ra dưới dạng dòng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại tham chiếu đến các mẫu bên trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể nằm lân cận với khối hiện tại, hoặc cũng có thể nằm cách với khối hiện tại theo chế độ dự đoán. Các chế độ dự đoán trong dự đoán nội có thể bao gồm các chế độ vô hướng và các chế độ có hướng. Chế độ vô hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC hoặc chế độ phẳng. Chế độ định hướng có thể gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, đây là nhằm mục đích minh họa và các chế độ dự đoán có hướng nhiều hơn hoặc ít hơn số lượng nêu trên có thể được sử dụng theo sự thiết lập. Bộ dự đoán nội 222 cũng có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 221 có thể thu được khối được dự đoán của khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được định rõ bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở thời điểm này, để 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 quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán hai chiều, hoặc tương tự). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận

không gian hiện có bên trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian hiện có trong ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và ảnh tham chiếu chứa khối lân cận thời gian cũng có thể giống nhau, và cũng có thể khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi tên 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 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 báo ứng viên nào được sử dụng để thu được vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình 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 của chế độ nhảy và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp chế độ nhảy, tín hiệu dư có thể không được truyền không giống như chế độ trộn. Chế độ dự đoán vector chuyển động (motion vector prediction, MVP) có thể chỉ báo vector chuyển động của khối hiện tại bằng cách 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 mà sẽ được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán 220 có thể áp dụng dự đoán nội hoặc dự đoán liên cho việc dự đoán của một khối, và có thể đồng thời áp dụng dự đoán nội và dự đoán liên. Điều này có thể được gọi là dự đoán liên và nội kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối nội (intra block copy, IBC) hoặc dựa trên chế độ bảng màu cho hoạt động dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã hình ảnh/video của nội dung như trò chơi, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (screen content coding, SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán bên trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự với

dự đoán liên ở chỗ khối tham chiếu được thu được bên trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các công nghệ dự đoán liên được mô tả trong tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được xem là một ví dụ về tạo mã nội hoặc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị mẫu trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin trên bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái tạo hoặc có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dư.

Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng công nghệ biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, công nghệ biến đổi có thể bao gồm ít nhất một 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 không tuyến tính có điều kiện (conditionally non-linear transform, CNT). Ở đây, GBT đề cập đến sự chuyển đổi thu được từ đồ thị khi biểu diễn quan hệ thông tin giữa các điểm ảnh trên đồ thị. CNT đề cập đến sự biến đổi thu được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo trước đó. Ngoài ra, quy trình chuyển đổi có thể được áp dụng vào khối của các điểm ảnh có cùng kích thước như hình vuông hoặc có thể được áp dụng vào khối có kích thước biến thiên mà không là hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ mã hóa entropy 240 và bộ mã hóa entropy 240 mã hóa tín hiệu đã được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra tín hiệu mã hóa thành dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự hệ số quét và có thể tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng vector một chiều.

Bộ mã hóa entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau như, ví dụ, tạo mã chiều dài biến thiên thích ứng ngữ cảnh Golomb hàm số mũ (context-adaptive variable length coding, CAVLC), tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, CABAC). Bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh (ví dụ các giá trị của các phân tử cú pháp, v.v.) khác với các hệ số biến đổi được lượng tử hóa một cách đồng thời hoặc riêng biệt. Thông tin đã được mã hóa (ví dụ thông tin video/hình ảnh đã được mã hóa) có thể được truyền hoặc lưu trữ theo các đơn vị của đơn vị lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer, NAL) dưới dạng dòng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn bao 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). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin liên kết chung. Trong tài liệu này, thông tin và/hoặc các phân tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ thiết bị mã hóa tới thiết bị giải mã có thể có trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả trên đây và có trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền thông qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số. Ở đây, mạng này có thể bao gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau, như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD và SSD. Bộ truyền (không được thể hiện trên hình vẽ) và/hoặc bộ lưu trữ (không được thể hiện trên hình vẽ) để truyền tín hiệu hoặc lưu trữ tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc có thể được tạo cấu hình như các phân tử bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, hoặc bộ truyền có thể có trong bộ mã hóa entropy 240.

Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu

du) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ khử lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 có thể cộng tín hiệu được tái tạo dư vào tín hiệu dự đoán xuất ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 để tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, mảng mẫu được tái tạo). Khi không có phần dư cho khối mục tiêu xử lý, như khi chế độ nhảy được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo. Bộ cộng 250 có thể được xem như bộ khôi phục hoặc bộ tạo khối khôi phục. Tín hiệu được tái tạo mà 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, hoặc có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo sau khi được lọc như được mô tả dưới đây.

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

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng bước lọc cho tín hiệu được tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra hình ảnh tái tạo đã được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau vào ảnh được tái tạo và lưu trữ hình ảnh tái tạo đã được điều chỉnh trong bộ nhớ 270, cụ thể là, trong DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, độ lệch thích ứng mẫu, bộ lọc vòng lặp thích ứng, bộ lọc hai chiều, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra các loại thông tin khác nhau liên quan đến bước lọc và truyền thông tin đã được tạo ra tới bộ mã hóa entropy 240 như được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến bước lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 và xuất ra dưới dạng dòng bit.

Hình ảnh tái tạo đã được điều chỉnh mà được truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 221. Khi dự đoán liên được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa, sự không trùng khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã có thể được tránh và hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ 270 có thể lưu trữ hình ảnh tái tạo đã được điều chỉnh để sử dụng làm hình 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 hình ảnh hiện tại được thu được (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà hoàn toàn được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ dự đoán liên 221 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối tái tạo trong hình ảnh hiện tại và có thể truyền các mẫu được tái tạo tới bộ dự đoán nội 222.

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

Tham chiếu đến Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể bao gồm và được tạo cấu hình với bộ giải mã entropy 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 bao gồm bộ dự đoán liên 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể bao gồm bộ khử lượng tử hóa 321 và bộ biến đổi ngược 322. Bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350, vốn đã được mô tả trên đây, có thể được tạo cấu hình bởi một hoặc nhiều thành phần phần cứng (ví dụ, các bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo phương án. Hơn nữa, 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 bao gồm bộ nhớ 360 như một thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit bao gồm thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh đáp ứng với quá 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 suy ra các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến phân chia khối thu được từ dòng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện giải mã nhờ sử dụng bộ xử lý được áp dụng vào thiết bị mã hóa. Do đó, đơn vị xử lý để giải mã có thể là, ví

dụ, đơn vị tạo mã, và đơn vị tạo mã có thể chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được suy ra từ đơn vị tạo mã. Ngoài ra, tín hiệu hình ảnh tái tạo mà được giải mã và xuất ra thông qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái lập thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể thu tín hiệu xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 dưới dạng dòng bit, và tín hiệu nhận được có thể được giải mã thông qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích cú pháp dòng bit để suy ra thông tin (ví dụ, thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn bao 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). Ngoài ra, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin liên kết chung. Thiết bị giải mã có thể còn giải mã hình ảnh dựa trên thông tin trên tập thông số và/hoặc thông tin liên kết chung. Thông tin được báo hiệu/được nhận và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong tài liệu này có thể được giải mã bởi thủ tục giải mã và thu được từ dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp tạo mã như tạo mã golomb hàm số mũ, tạo mã chiều dài biến thiên thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), hoặc tạo mã số học thích ứng ngữ cảnh (CABAC), và xuất ra các phần tử cú pháp cần cho việc tái tạo hình ảnh và các giá trị lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể nhận ngăn tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong dòng bit, xác định kiểu ngữ cảnh 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 của ký hiệu/ngăn giải mã ở bước trước, và thực hiện việc giải mã số học trên ngăn bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của ngăn theo kiểu ngữ cảnh đã 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 entropy CABAC có thể cập nhật kiểu ngữ cảnh

nhờ sử dụng thông tin của ký hiệu/ngăn đã giải mã cho kiểu ngữ cảnh của ký hiệu/ngăn tiếp theo sau khi xác định kiểu ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến dự đoán trong số các thông tin giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được bố trí để bộ dự đoán (bộ dự đoán liên 332 và bộ dự đoán nội 331), và các giá trị dư mà entropy giải mã được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 310, tức là các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể là nhập vào bộ xử lý phần dư 320.

Bộ xử lý phần dư 320 có thể suy ra tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, và mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về hoạt động lọc trong số các thông tin giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ nhận (không được thể hiện trên hình vẽ) để nhận tín hiệu xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ nhận có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo tài liệu này có thể được gọi là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân chia thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể gồm bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể gồm ít nhất một thành phần trong số bộ khử lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331.

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

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu được tín hiệu

dur (khối dur, mảng mẫu dur).

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

Bộ dự đoán 330 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau mà sẽ được mô tả sau. Ví dụ, bộ dự đoán có thể áp dụng dự đoán nội hoặc dự đoán liên cho việc dự đoán của một khối, và có thể đồng thời áp dụng dự đoán nội và dự đoán liên. Điều này có thể được gọi là dự đoán liên và nội kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối trong ảnh (IBC) hoặc dựa trên chế độ bảng màu cho hoạt động dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng để tạo mã hình ảnh/video của nội dung như trò chơi, ví dụ, tạo mã nội dung màn hình (SCC). IBC về cơ bản có thể thực hiện việc dự đoán bên trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự với dự đoán liên ở chỗ khối tham chiếu được thu được bên trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong số các công nghệ dự đoán liên được mô tả trong tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được xem là một ví dụ về tạo mã nội hoặc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thông tin về bảng màu và chỉ số bảng màu có thể có mặt trong thông tin video/hình ảnh và được báo hiệu.

Bộ dự đoán nội 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến mẫu trong hình ảnh hiện tại. Mẫu tham chiếu có thể được đặt ở lân cận với khối hiện tại hoặc có thể được đặt cách xa với 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 định hướng và nhiều chế độ định hướng. bộ dự đoán nội 331 có thể xác định chế độ dự đoán sẽ được áp dụng vào khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán áp dụng với khối lân cận.

Bộ dự đoán liên 332 có thể suy ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên

khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được định rõ bởi vector 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, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo đơn vị của các khối, các khối con, hoặc mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin về hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán hai chiều, và tương tự). Trong trường hợp dự đoán liên, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian hiện có trong ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian hiện có trong ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên 332 có thể tạo ra danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và thu được vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về dự đoán có thể bao gồm thông tin biểu thị chế độ của dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo hoặc mảng mẫu được tái tạo) bằng cách bổ sung tín hiệu thu được dư cho tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu được dự đoán) xuất ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ dự đoán liên 332 và/hoặc bộ dự đoán nội 331). Nếu không có phần dư cho khối mục tiêu xử lý, như khi chế độ nhảy được áp dụng, khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được tái tạo.

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

Trong khi đó, ánh xạ độ chói với định cỡ sắc độ (LMCS) cũng có thể được áp

dụng trong quá trình giải mã hình ảnh.

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

Ảnh được tái tạo (được điều chỉnh) mà được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được thu được (hoặc giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà hoàn toàn được tái tạo. Thông tin chuyển động đã được lưu trữ có thể được truyền tới bộ dự đoán liên 332 để được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được tái tạo của các khối tái tạo trong hình ảnh hiện tại và truyền các mẫu được tái tạo tới bộ dự đoán nội 331.

Theo sáng chế, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ dự đoán liên 221, và bộ dự đoán nội 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể được áp dụng theo cách ngang hàng tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331.

Phương pháp tạo mã video/hình ảnh theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên cấu trúc phân chia sau đây. Cụ thể là, các thủ tục của dự đoán, xử lý dư (biến đổi (biến đổi ngược) và (lượng tử hóa (lượng tử hóa ngược))), tạo mã phân tử cú pháp, và lọc mà sẽ được mô tả sau có thể được thực hiện dựa trên CTU và CU (và/hoặc TU và PU) được suy ra dựa trên cấu trúc phân chia. Thủ tục phân chia khối có thể được thực hiện bởi bộ phân chia hình ảnh 210 của thiết bị mã hóa được mô tả trên đây, và thông tin liên quan đến phân chia có thể được xử lý (được mã hóa) bởi bộ mã hóa

entropy 240, và có thể được truyền tới thiết bị giải mã dưới dạng dòng bit. Bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể suy ra cấu trúc phân chia khối của ảnh hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến phân chia thu được từ dòng bit, và dựa trên điều này, có thể thực hiện một loạt các thủ tục để giải mã hình ảnh (ví dụ, dự đoán, xử lý dư, tái tạo khối/ảnh, và lọc trong vòng lặp). Kích thước CU và kích thước TU có thể bằng nhau, hoặc nhiều TU có thể có mặt trong vùng CU. Trong khi đó, kích thước CU có thể nói chung thể hiện kích thước khối tạo mã (CB) thành phần độ chói (mẫu). Nói chung kích thước TU có thể thể hiện kích thước khối chuyển đổi (TB) thành phần độ chói (mẫu). Kích thước CB hoặc TB thành phần sắc độ (mẫu) có thể được suy ra dựa trên kích thước CB hoặc TB thành phần độ chói (mẫu) theo tỷ lệ thành phần theo định dạng màu sắc (định dạng sắc độ, ví dụ, 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, và tương tự) của ảnh/hình ảnh. Kích thước TU có thể được suy ra dựa trên maxTbSize. Ví dụ, nếu kích thước CU lớn hơn maxTbSize, nhiều TU (TB) có kích thước maxTbSize có thể được suy ra, và biến đổi/biến đổi ngược có thể được thực hiện theo đơn vị của TU (TB). Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà dự đoán nội được áp dụng, chế độ/loại dự đoán nội có thể được suy ra theo đơn vị của CU (hoặc CB), và thu được của mẫu tham chiếu lân cận và sự hình thành của mẫu dự đoán có thể được thực hiện theo đơn vị của TU (hoặc TB). Trong trường hợp này, một hoặc nhiều TU (hoặc TB) có thể có mặt trong một vùng CU (hoặc CB), và trong trường hợp này, nhiều TU (hoặc TB) có thể chia sẻ chế độ/loại dự đoán nội giống nhau.

Ngoài ra, trong tạo mã video/hình ảnh theo sáng chế, đơn vị xử lý hình ảnh có thể có cấu trúc thứ bậc. Một ảnh có thể được phân chia thành một hoặc nhiều ảnh xếp lớp, khối gạch, các lát cắt, và/hoặc các nhóm ảnh xếp lớp. Một lát cắt có thể bao gồm một hoặc nhiều khối gạch. Một khối gạch có thể bao gồm một hoặc nhiều hàng CTU trong ảnh xếp lớp. Lát cắt có thể bao gồm số nguyên khối gạch của ảnh. Một nhóm khung lát có thể gồm một hoặc nhiều khung lát. Một ảnh xếp lớp là vùng hình chữ nhật của các CTU bên trong cột ảnh xếp lớp riêng biệt và hàng ảnh xếp lớp riêng

biệt trong hình ảnh. Nhóm ảnh xếp lớp có thể bao gồm số nguyên các ảnh xếp lớp theo khung quét ảnh xếp lớp trên ảnh. Tiêu đề lát cắt có thể mang thông tin/các thông số mà có thể được áp dụng cho lát cắt tương ứng (các khối trong lát cắt). Trong trường hợp mà thiết bị mã hóa/giải mã có bộ xử lý đa lõi, các thủ tục mã hóa/giải mã cho ảnh xếp lớp, lát cắt, khối gạch, và/hoặc nhóm ảnh xếp lớp có thể được xử lý song song. Theo sáng chế, lát cắt hoặc nhóm ảnh xếp lớp có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau. Tức là, tiêu đề nhóm ảnh xếp lớp có thể được gọi là tiêu đề lát cắt. Ở đây, lát cắt có thể có một trong số các loại lát cắt bao gồm lát cắt bên trong (I), lát cắt dự đoán (P), và lát cắt dự đoán hai chiều (B). Đối với việc dự đoán của các khối trong lát cắt I, dự đoán liên không thể được sử dụng, mà chỉ dự đoán nội có thể được sử dụng. Thậm chí trong trường hợp này, giá trị mẫu ban đầu có thể được tạo mã và được báo hiệu mà không dự đoán. Đối với các khối trong lát cắt P, dự đoán nội hoặc dự đoán liên có thể được sử dụng, và trong trường hợp sử dụng dự đoán liên, chỉ dự đoán một chiều có thể được sử dụng. Trong khi đó, đối với các khối trong lát cắt B, dự đoán nội hoặc dự đoán liên có thể được sử dụng, và trong trường hợp sử dụng dự đoán liên, về mặt tối đa có thể sử dụng tới dự đoán hai chiều.

Theo các đặc tính (ví dụ, độ phân giải) của video hình ảnh, hoặc xét đến hiệu suất tạo mã hoặc sự xử lý song song, bộ mã hóa có thể xác định ảnh xếp lớp/nhóm ảnh xếp lớp, khối gạch, lát cắt, các kích thước đơn vị tạo mã tối đa và tối thiểu, và thông tin tương ứng hoặc thông tin có khả năng tạo ra thông tin tương ứng có thể có mặt trong dòng bit.

Bộ giải mã có thể thu được thông tin thể hiện việc ảnh xếp lớp/nhóm ảnh xếp lớp, khối gạch, lát cắt, hoặc CTU trong ảnh xếp lớp của ảnh hiện tại có được phân chia thành nhiều đơn vị tạo mã hay không. Do chỉ thu được (truyền) thông tin này dưới điều kiện cụ thể, hiệu suất có thể được nâng cao.

Các hình ảnh có thể được phân chia thành các chuỗi của các đơn vị cây tạo mã (CTU). CTU có thể tương ứng với khối cây tạo mã (CTB). Ngoài ra, CTU có thể bao

gồm cây tạo mã khối của các mẫu độ chói, và hai khối cây tạo mã của các mẫu sắc độ tương ứng. Nói theo cách khác, đối với ảnh bao gồm ba mảng mẫu, CTU có thể bao gồm khối $N \times N$ của các mẫu độ chói và hai khối tương ứng của các mẫu sắc độ.

Các kích thước được hỗ trợ tối đa của CTU đối với hoạt động tạo mã và dự đoán có thể khác với các kích thước được hỗ trợ tối đa của CTU đối với hoạt động biến đổi. Ví dụ, các kích thước được hỗ trợ tối đa của khối độ chói trong CTU có thể là 128×128 .

CTU có thể được phân chia thành các CU dựa trên cấu trúc cây tứ phân (QT). Cấu trúc cây tứ phân có thể được gọi cấu trúc cây bậc bốn. Điều này là để phản ánh các đặc tính cục bộ khác nhau. Trong khi đó, trong tài liệu sáng chế, CTU có thể được chia dựa trên sự phân chia của cấu trúc cây đa loại bao gồm không chỉ cây tứ phân mà còn cây nhị phân (BT) và cây tam phân (TT). Dưới đây, cấu trúc QTBT có thể bao gồm cấu trúc phân chia dựa trên cây tứ phân và cây nhị phân, và QTBT TT có thể bao gồm cấu trúc phân chia dựa trên cây tứ phân, cây nhị phân, và cây tam phân. Ngoài ra, cấu trúc QTBT có thể bao gồm cấu trúc phân chia dựa trên cây tứ phân, cây nhị phân, và cây tam phân. Trong cấu trúc cây tạo mã, CU có thể có hình vuông hoặc hình chữ nhật. CTU có thể trước tiên được phân chia thành cấu trúc cây tứ phân. Sau đó, các nút lá của cấu trúc cây tứ phân có thể còn được phân chia bởi cấu trúc cây đa loại. Ví dụ, nói chung bốn loại phân chia có thể có mặt trong cấu trúc cây đa loại.

Bốn loại phân chia có thể bao gồm phân chia nhị phân thẳng đứng (SPLIT_BT_VER), phân chia nhị phân ngang (SPLIT_BT_HOR), phân chia tam phân thẳng đứng (SPLIT_TT_VER), và phân chia tam phân ngang (SPLIT_TT_HOR). Các nút lá của cấu trúc cây đa loại có thể được gọi là các CU. Các CU này có thể được sử dụng cho thủ tục dự đoán và chuyển đổi. Theo sáng chế, nói chung CU, PU, và TU có thể có kích thước khối giống nhau. Tuy nhiên, nếu chiều dài biến đổi được hỗ trợ tối đa nhỏ hơn chiều rộng hoặc chiều cao của thành

phần màu sắc của CU, CU và TU có thể có các kích thước khối khác nhau.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, một ảnh có thể bao gồm nhiều lát cắt, và một lát cắt có thể bao gồm tiêu đề lát cắt và dữ liệu lát cắt. Trong trường hợp này, một tiêu đề ảnh có thể còn được bổ sung cho nhiều lát cắt (tập hợp của tiêu đề lát và dữ liệu lát cắt) trong một ảnh. Tiêu đề ảnh (cú pháp tiêu đề ảnh) có thể bao gồm thông tin/các thông số có thể được áp dụng chung cho ảnh. Tiêu đề lát (cú pháp tiêu đề lát) có thể bao gồm thông tin/các thông số nói chung có thể được áp dụng cho lát cắt. Tập thông số thích ứng (APS) hoặc tập thông số ảnh (PPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số nói chung có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều ảnh. Tập thông số chuỗi (SPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số nói chung có thể được áp dụng cho một hoặc nhiều chuỗi. Tập thông số video (VPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số nói chung có thể được áp dụng cho nhiều lớp. Tập thông số giải mã (DPS) có thể bao gồm thông tin/các thông số nói chung có thể được áp dụng cho toàn bộ video. DPS có thể bao gồm thông tin/các thông số liên quan đến kết nối của chuỗi video đã được tạo mã (CVS).

Theo sáng chế, cú pháp lớp trên có thể bao gồm ít nhất một trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề ảnh, và cú pháp tiêu đề lát.

Ngoài ra, ví dụ, thông tin về sự phân chia và cấu hình của ảnh xếp lớp/nhóm ảnh xếp lớp/khối gạch/lát cắt có thể được tạo cấu hình bởi đầu mã hóa thông qua cú pháp mức trên, và có thể được truyền tới thiết bị giải mã dưới dạng dòng bit.

Trong sáng chế, ít nhất một hoạt động trong số sự lượng tử hóa/sự khử lượng tử hóa và/hoặc biến đổi/sự biến đổi ngược có thể được bỏ qua. Khi sự lượng tử hóa/sự khử lượng tử hóa được bỏ qua, thì hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi biến đổi/sự biến đổi ngược được bỏ qua, 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 cho sự trình bày nhất quán.

Theo 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 tỷ lệ, 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 tạo mã phần dư. Các hệ số biến đổi có thể được suy ra dựa trên thông tin phần dư (hoặc thông tin về (các) hệ số biến đổi), và các hệ số biến đổi được định cỡ có thể được suy ra thông qua sự biến đổi ngược (định cỡ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể được suy ra dựa trên sự biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được định cỡ. Điều này có thể cũng được áp dụng/thể hiện trong các phần khác của sáng chế.

Như các nội dung được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, như tạo mã chiều dài biến thiên thích ứng ngữ cảnh Golomb hàm số mũ (CAVLC), và tạo mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC). Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp tạo mã, như theo hàm mũ Golomb, CAVLC, hoặc CABAC, và có thể xuất ra giá trị của phần tử cú pháp và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư, cần thiết cho sự tái tạo hình ảnh. Ví dụ, các phương pháp tạo mã được mô tả trên đây có thể được thực hiện như trong các nội dung sẽ được mô tả sau.

Theo sáng chế, dự đoán nội có thể thể hiện dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong ảnh (sau đây gọi là ảnh hiện tại) mà khối hiện tại thuộc về. Trong trường hợp mà dự đoán nội được áp dụng cho khối hiện tại, các mẫu tham chiếu lân cận sẽ được sử dụng cho dự đoán nội của khối hiện tại có thể được suy ra. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm mẫu liền kề với đường bao bên trái của khối hiện tại có kích thước bằng $nW \times nH$ và tổng $2 \times nH$ mẫu lân cận phía dưới bên trái, mẫu liền kề với đường bao phía trên của khối hiện tại và tổng $2 \times nW$ mẫu lân cận phía trên bên phải, và một mẫu lân cận phía trên bên trái của khối hiện tại. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện

tại có thể bao gồm nhiều cột của các mẫu lân cận phía trên và nhiều hàng của các mẫu lân cận bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm tổng nH mẫu liền kề với đường bao bên phải của khối hiện tại có kích thước bằng $nW \times nH$, tổng nW mẫu liền kề với đường bao phía dưới của khối hiện tại, và một mẫu lân cận phía dưới bên phải của khối hiện tại.

Tuy nhiên, một số mẫu trong số các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể chưa được giải mã hoặc chưa được cho phép. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình các mẫu tham chiếu lân cận mà sẽ được sử dụng cho dự đoán thông qua sự phân trạm của các mẫu được cho phép đối với mẫu không được cho phép. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận sẽ được sử dụng cho dự đoán có thể được tạo cấu hình thông qua sự nội suy của các mẫu được cho phép.

Trong trường hợp mà các mẫu tham chiếu lân cận được suy ra, (i) mẫu dự đoán có thể được sinh ra dựa trên phép trung bình hoặc nội suy của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và (ii) mẫu dự đoán có thể được sinh ra dựa trên mẫu tham chiếu mà có mặt trong 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 định hướng hoặc chế độ không góc, và trường hợp (ii) có thể được gọi là chế độ định hướng hoặc chế độ 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 nằm theo hướng đối diện 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 trên đây có thể được gọi là dự đoán nội nội suy tuyến tính (LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ 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 chế độ LM. Ngoài ra, mẫu dự đoán tạm thời của khối hiện tại có thể được suy ra dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được suy ra bằng cách tính toán tổng cộng có trọng số của mẫu dự đoán tạm thời và ít nhất một mẫu tham chiếu được suy

ra 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 trên đây có thể được gọi là dự đoán nội phụ thuộc vị trí (position dependent intra prediction, PDPC). Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được suy ra nhờ sử dụng mẫu tham chiếu nằm theo hướng dự đoán trên đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều đường mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại thông qua việc chọn đường tương ứng, và trong trường hợp này, dự đoán nội tạo mã có thể được thực hiện trong phương pháp để chỉ báo (báo hiệu) đường mẫu tham chiếu được sử dụng cho thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả trên đây có thể được gọi là dự đoán nội đa đường quy chiếu (multi-reference line, MRL) hoặc dự đoán nội dựa trên MRL. Ngoài ra, dự đoán nội có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán nội giống nhau thông qua phép phân chia khối hiện tại thành các phần chia con thẳng đứng hoặc nằm ngang, và các mẫu tham chiếu lân cận có thể được suy ra và được sử dụng theo đơn vị của phần chia con. Tức là, trong trường hợp này, do chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại được áp dụng ngang bằng cho các phần chia con, và các mẫu tham chiếu lân cận được suy ra và được sử dụng theo đơn vị của phần chia con, hiệu suất dự đoán nội có thể được nâng cao trong một số trường hợp. Phương pháp dự đoán này có thể được gọi là các phần chia con trong ảnh (ISP) hoặc dự đoán nội dựa trên ISP. Phương pháp dự đoán nội được mô tả trên đây có thể được gọi là loại dự đoán nội khi phân biệt với chế độ dự đoán nội. Loại dự đoán nội có thể được gọi theo các thuật ngữ khác nhau, như 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 bao gồm ít nhất một trong số LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP đã được mô tả trên đây. Phương pháp dự đoán nội chung loại trừ loại dự đoán nội cụ thể, như LIP, PDPC, MRL, hoặc ISP, có thể được gọi loại dự đoán nội bình thường. Loại dự đoán nội bình thường nói chung có thể được áp dụng trong trường hợp mà loại dự đoán nội cụ thể không được áp dụng, và dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán nội được mô tả trên đây. Trong

khi đó, khi cần, hoạt động sau khi lọc cho mẫu dự đoán được suy ra có thể được thực hiện.

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

Trong khi đó, ngoài các loại dự đoán được mô tả trên đây, dự đoán nội có trọng số tuyến tính afin (affine linear weighted intra prediction, ALWIP) có thể được sử dụng. ALWIP có thể được gọi là dự đoán nội có trọng số tuyến tính (linear weighted intra prediction, LWIP) hoặc dự đoán nội có trọng số ma trận (matrix weighted intra prediction, MIP) hoặc dự đoán nội dựa trên ma trận. Trong trường hợp mà MIP được áp dụng cho khối hiện tại, i) bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận mà thủ tục trung bình được thực hiện cho chúng ii) thủ tục nhân ma trận vector có thể được thực hiện, và iii) khi cần, các mẫu dự đoán cho khối hiện tại có thể được suy ra bằng cách tiếp tục thực hiện phép nội suy theo phương ngang/thẳng đứng. Các chế độ dự đoán nội được dùng cho MIP có thể được tạo cấu hình một cách khác nhau với dự đoán nội LIP, PDPC, MRL hoặc ISP được mô tả trên đây, hoặc các chế độ dự đoán nội được dùng cho dự đoán nội bình thường. Chế độ dự đoán nội cho MIP có thể được gọi là chế độ dự đoán nội MIP, chế độ dự đoán MIP, hoặc chế độ MIP. Ví dụ, theo chế độ dự đoán nội cho MIP, ma trận và độ lệch được dùng cho phép nhân ma trận vector có thể được cấu hình khác nhau. Ở đây, ma trận có thể được gọi là ma trận có trọng số (MIP), và độ lệch có thể được gọi là vector dịch vị (MIP) hoặc vector lệch (MIP).

Ví dụ dạng sơ lược, thủ tục mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội có thể bao gồm các phần sau đây.

Fig.4 minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội, và Fig.5 là hình vẽ minh họa giản lược bộ dự đoán nội trong thiết bị mã

hóa.

Tham chiếu đến Fig.4 và Fig.5, S400 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán nội 222 của thiết bị mã hóa, và các bước từ S410 đến S430 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị mã hóa. Cụ thể là, S410 có thể được thực hiện bởi bộ trừ 231 của thiết bị mã hóa, S420 có thể được thực hiện bởi bộ biến đổi 232 và bộ lượng tử hóa 233 của thiết bị mã hóa, và S430 có thể được thực hiện bởi bộ khử lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235 của thiết bị mã hóa. Ở bước S400, thông tin dự đoán có thể được suy ra bởi bộ dự đoán nội 222, và có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240. Thông qua S410 và S420, thông tin dư có thể được suy ra, và có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240. Thông tin dư là thông tin về các mẫu dư. Thông tin dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu dư. Như được mô tả trên đây, các mẫu dư có thể được suy ra như các hệ số biến đổi thông qua bộ biến đổi 232 của thiết bị mã hóa, và các hệ số biến đổi có thể được suy ra như các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ lượng tử hóa 233. Thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 thông qua thủ tục tạo mã dư.

Thiết bị mã hóa thực hiện dự đoán nội cho khối hiện tại (S400). Thiết bị mã hóa có thể suy ra chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại, suy ra các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và tạo ra các mẫu dự đoán trong khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán nội và các mẫu tham chiếu lân cận. Ở đây, các thủ tục của xác định chế độ dự đoán nội, suy ra các mẫu tham chiếu lân cận, và tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện một cách đồng thời, và một thủ tục bất kỳ có thể được thực hiện trước thủ tục khác. Ví dụ, bộ dự đoán nội 222 của thiết bị mã hóa có thể bao gồm bộ xác định chế độ/loại dự đoán 222_1, bộ suy ra mẫu tham chiếu 222_2, và bộ suy ra mẫu dự đoán 222_3, và bộ xác định chế độ/loại dự đoán 222_1 có thể xác định chế độ/loại dự đoán nội cho khối hiện tại, bộ suy ra mẫu tham chiếu 222_2 có thể suy ra các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và bộ suy ra mẫu dự đoán 222_3 có thể suy ra

các mẫu chuyển động của khối hiện tại. Trong khi đó, trong trường hợp mà thủ tục lọc mẫu dự đoán sẽ được mô tả sau được thực hiện, bộ dự đoán nội 222 có thể còn bao gồm bộ lọc mẫu dự đoán (không được thể hiện trên hình vẽ). Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ đang được áp dụng cho khối hiện tại trong số nhiều chế độ dự đoán nội. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các chi phí RD cho các chế độ dự đoán nội, và có thể xác định chế độ dự đoán nội tối ưu cho khối hiện tại.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là lọc sau. Một số hoặc tất cả trong số các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua.

Thiết bị mã hóa suy ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán (S410). Thiết bị mã hóa có thể so sánh các mẫu dự đoán với các mẫu ban đầu của khối hiện tại dựa trên pha, và có thể suy ra các mẫu dư.

Thiết bị mã hóa có thể suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua việc biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư (S420), và sau đó có thể suy ra các mẫu dư (được điều chỉnh) bằng cách thực hiện lại việc khử lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (S430). Lý do tại sao thực hiện lại việc khử lượng tử hóa/biến đổi ngược sau khi biến đổi/lượng tử hóa là để suy ra các mẫu dư giống với các mẫu dư được suy ra bởi thiết bị giải mã như được mô tả trên đây.

Thiết bị mã hóa có thể tạo ra khối được tái tạo bao gồm các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư (được điều chỉnh) (S440). Dựa trên khối được tái tạo, ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra.

Như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin dự đoán về dự đoán nội (ví dụ, thông tin chế độ dự đoán hai chiều thể hiện chế độ dự đoán) và thông tin dư về các mẫu trong ảnh/dư, và có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa dưới dạng dòng bit. Thông tin dư có thể bao gồm cú pháp tạo mã dư. Thiết bị mã hóa có thể suy ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa

thông qua việc biến đổi/lượng tử hóa các mẫu dư. Thông tin dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Ví dụ dạng sơ lược, thủ tục giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội có thể bao gồm các phần sau đây.

Fig.6 minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán nội, và Fig.7 minh họa giản lược bộ dự đoán nội trong thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa.

Tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7, S600 đến S610 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán nội 331 của thiết bị giải mã, và thông tin dự đoán của S600 và thông tin dư của S630 có thể thu được từ dòng bit bởi bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã. Bộ xử lý phần dư 320 của thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu dư cho khôi hiện tại dựa trên thông tin dư. Cụ thể là, bộ khử lượng tử hóa 321 của bộ xử lý phần dư 320 có thể suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện khử lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được suy ra dựa trên thông tin dư, và bộ biến đổi ngược 322 của bộ xử lý phần dư có thể suy ra các mẫu dư cho khôi hiện tại bằng cách thực hiện khử lượng tử hóa cho các hệ số biến đổi. S640 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 hoặc bộ tái tạo của thiết bị giải mã.

Cụ thể là, thiết bị giải mã có thể suy ra chế độ dự đoán nội cho khôi hiện tại dựa trên thông tin dự đoán được nhận (S600). Thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu tham chiếu lân cận của khôi hiện tại (S610). Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dự đoán trong khôi hiện tại bằng cách thực hiện dự đoán nội dựa trên chế độ dự đoán nội và các mẫu tham chiếu lân cận (S620). Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục lọc mẫu dự đoán. Việc lọc mẫu dự đoán có thể được gọi là lọc sau. Một số hoặc tất cả trong số các mẫu dự đoán có thể được lọc bởi thủ tục lọc mẫu dự đoán. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể được bỏ qua.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dư cho khôi hiện tại dựa trên thông tin dư

nhận được (S630). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dư, và có thể suy ra khối được tái tạo bao gồm các mẫu được tái tạo (S640). Ảnh được tái tạo cho ảnh hiện tại có thể được tạo ra dựa trên khối được tái tạo.

Ở đây, bộ dự đoán nội 331 của thiết bị giải mã có thể bao gồm bộ xác định chế độ/loại dự đoán 331_1, bộ suy ra mẫu tham chiếu 331_2, và bộ suy ra mẫu dự đoán 331_3. Bộ xác định chế độ/loại dự đoán 331_1 có thể xác định chế độ dự đoán nội cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán thu được bằng bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã, bộ suy ra mẫu tham chiếu 331_2 có thể suy ra các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại, và bộ suy ra mẫu dự đoán 331_3 có thể suy ra mẫu dự đoán của khối hiện tại. Trong khi đó, trong trường hợp thủ tục lọc mẫu dự đoán được mô tả trên đây được thực hiện, bộ dự đoán nội 331 có thể còn bao gồm bộ lọc mẫu dự đoán (không được thể hiện trên hình vẽ).

Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội và/hoặc thông tin loại dự đoán nội. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán nội có thể bao gồm thông tin cờ (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`) thể hiện việc liệu chế độ có khả năng nhất (most probable mode, MPM) hay chế độ còn lại được áp dụng cho khối hiện tại, và trong trường hợp mà MPM được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chế độ dự đoán có thể còn bao gồm thông tin danh mục (ví dụ, `intra_luma_mpm_idx`) thể hiện một trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội (các ứng viên MPM). Các ứng viên chế độ dự đoán nội (các ứng viên MPM) có thể tạo thành danh sách ứng viên MPM hoặc danh sách MPM. Ngoài ra, trong trường hợp mà MPM không được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chế độ dự đoán nội có thể còn bao gồm thông tin chế độ còn lại (ví dụ, `intra_luma_mpm_remainder`) biểu thị một trong số các chế độ dự đoán nội còn lại ngoại trừ các ứng viên chế độ dự đoán nội (các ứng viên MPM). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán nội của khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nội. Đối với MIP được mô tả trên đây, danh sách MPM tách biệt có thể được tạo cấu

hình.

Ngoài ra, thông tin loại dự đoán nội có thể được thực hiện/triển khai ở các dạng khác nhau. Ví dụ, thông tin loại dự đoán nội có thể bao gồm thông tin danh mục loại dự đoán nội biểu thị một trong số các loại dự đoán nội. Theo một ví dụ khác, thông tin loại dự đoán nội có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin đường mẫu tham chiếu (ví dụ, `intra_luma_ref_index`) thể hiện xem MRL được áp dụng cho khối hiện tại và đường mẫu tham chiếu nào được sử dụng trong trường hợp mà MRL được áp dụng, thông tin cờ ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_mode_flag`) thể hiện xem ISP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không, thông tin kiểu ISP (ví dụ, `intra_subpartitions_split_flag`) chỉ báo loại phân chia của các phần chia con trong trường hợp mà ISP được áp dụng, thông tin cờ thể hiện xem PDCP có được áp dụng hay không, hoặc thông tin cờ thể hiện xem LIP có được áp dụng hay không. Ngoài ra, thông tin loại dự đoán nội có thể bao gồm cờ MIP thể hiện xem MIP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không.

Thông tin chế độ dự đoán nội và/hoặc thông tin loại dự đoán nội có thể được mã hóa/được giải mã thông qua phương pháp tạo mã được mô tả theo sáng chế. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán nội và/hoặc thông tin loại dự đoán nội có thể được mã hóa/được giải mã thông qua tạo mã entropy (ví dụ, CABAC hoặc CAVLC) dựa trên mã nhị phân (rice) được cắt cụt.

Trong khi đó, ví dụ dạng sơ lược, thủ tục mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên có thể bao gồm các phần sau đây.

Fig.8 minh họa một ví dụ về phương pháp mã hóa video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên, và Fig.9 minh họa giản lược bộ dự đoán liên trong thiết bị mã hóa.

Tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9, thiết bị mã hóa thực hiện dự đoán liên cho khối hiện tại (S800). Thiết bị mã hóa có thể suy ra chế độ dự đoán liên và thông tin chuyển động của khối hiện tại, và có thể tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, các thủ tục để xác định chế độ dự đoán liên, suy ra thông tin chuyển động, và

tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện một cách đồng thời, và một thủ tục bất kỳ có thể được thực hiện trước thủ tục khác. Ví dụ, bộ dự đoán liên 221 của thiết bị mã hóa có thể bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán 221_1, bộ suy ra thông tin chuyển động 221_2, và bộ suy ra mẫu dự đoán 221_3, và bộ xác định chế độ dự đoán 221_1 có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại, bộ suy ra thông tin chuyển động 221_2 có thể suy ra thông tin chuyển động của khối hiện tại, và bộ suy ra mẫu dự đoán 221_3 có thể suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Ví dụ, bộ dự đoán liên của thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong khu vực cụ thể (vùng tìm kiếm) của các ảnh tham chiếu thông qua sự ước lượng chuyển động, và có thể suy ra khối tham chiếu có độ chênh lệch với khối hiện tại vốn là mức tối thiểu hoặc bằng hoặc thấp hơn mức định trước. Dựa trên điều này, chỉ số hình ảnh tham chiếu biểu thị ảnh tham chiếu trong đó khối tham chiếu được định vị được suy ra, và vector chuyển động được suy ra dựa trên sự chênh lệch về vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ đang được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa có thể so sánh các chi phí độ méo tốc độ (rate-distortion, RD) cho các chế độ dự đoán khác nhau và có thể xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ bỏ qua hoặc chế độ trộn được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất, và có thể suy ra khối tham chiếu có độ chênh lệch từ khối hiện tại vốn là mức tối thiểu hoặc bằng hoặc thấp hơn mức định trước trong số các khối tham chiếu được chỉ báo bởi các ứng viên hợp nhất chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được liên quan tới khối tham chiếu được suy ra có thể được chọn, và thông tin danh mục hợp nhất biểu thị ứng viên hợp nhất được chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu tới thiết bị giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được suy ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Theo một ví dụ khác, trong trường hợp mà chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP, và có thể sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (motion vector predictor, mvp) chứa trong danh sách ứng viên (A)MVP làm mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động biểu thị khối tham chiếu được suy ra bởi sự ước lượng chuyển động đã được mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên mvp có vector chuyển động có độ chênh lệch nhỏ nhất từ vector chuyển động của khối hiện tại, trong số các ứng viên mvp, có thể là ứng viên mvp được chọn. Sự chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference, MVD), vốn là độ chênh lệch thu được bằng cách trừ đi mvp từ vector chuyển động của khối hiện tại, có thể được suy ra. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được báo hiệu tới thiết bị giải mã. Ngoài ra, trong trường hợp mà chế độ (A)MVP được áp dụng, giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được tạo cấu hình làm thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và có thể được báo hiệu một cách riêng biệt tới thiết bị giải mã.

Thiết bị mã hóa có thể suy ra các mẫu dự dựa trên các mẫu dự đoán (S810). Thiết bị mã hóa có thể suy ra các mẫu dự thông qua sự so sánh của các mẫu dự đoán với các mẫu ban đầu của khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin hình ảnh gồm thông tin dự đoán và thông tin dư (S820). Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin hình ảnh được mã hóa dưới dạng dòng bit. Thông tin dự đoán có thể là thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán, và có thể bao gồm thông tin liên quan đến thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ nhảy, cờ hợp nhất, hoặc chỉ số chế độ) và thông tin chuyển động. Thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ mvp, hoặc chỉ số mvp) vốn là thông tin để suy ra vector chuyển động. Ngoài ra, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD được mô tả trên đây và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, thông tin về thông tin chuyển

động có thể bao gồm thông tin thể hiện xem dự đoán L0, dự đoán L1, hoặc dự đoán hai chiều có được áp dụng hay không. Thông tin dư là thông tin về các mẫu dư. Thông tin dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu dư.

Dòng bit được xuất ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (số) và sẽ được truyền đến thiết bị giải mã, hoặc có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hình ảnh được tái tạo (bao gồm các mẫu được tái tạo và khối tái tạo) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu dư. Điều này là để thiết bị mã hóa suy ra kết quả dự đoán giống với kết quả được thực hiện trong thiết bị giải mã, và nhờ đó, hiệu suất tạo mã có thể được tăng lên. Theo đó, thiết bị mã hóa có thể lưu trữ hình ảnh được tái tạo (hoặc các mẫu được tái tạo, khối được tái tạo) trong bộ nhớ và có thể sử dụng hình ảnh được tái tạo làm ảnh tham chiếu cho dự đoán liên. Như được mô tả trên đây, thủ tục lọc trong vòng lặp có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo.

Ví dụ dạng sơ lược, thủ tục giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên có thể bao gồm các phần sau đây.

Fig.10 minh họa một ví dụ về phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên dự đoán liên, và Fig.11 minh họa giản lược bộ dự đoán liên trong thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động tương ứng với hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được và có thể suy ra các mẫu dự đoán.

Cụ thể là, dựa vào Fig.10 và Fig.11, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán được nhận từ dòng bit (S1000). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán liên nào được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, có thể xác định được liệu chế độ trộn có được áp dụng cho khối hiện

tại dựa trên cờ hợp nhất hay không, hoặc chế độ (A)MVP được xác định. Ngoài ra, một trong số các ứng viên chế độ dự đoán liên khác nhau có thể được chọn chỉ dựa trên chỉ số hợp nhất. các ứng viên chế độ dự đoán liên có thể bao gồm các chế độ dự đoán liên khác nhau, như chế độ bỏ qua, chế độ trộn, và/hoặc chế độ (A)MVP.

Thiết bị giải mã suy ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán liên được xác định (S1010). Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ bỏ qua hoặc chế độ trộn được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất mà sẽ được mô tả sau, và có thể chọn một trong số các ứng viên hợp nhất chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn (chỉ số hợp nhất) đã được mô tả trên đây. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được suy ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Theo một ví dụ khác, trong trường hợp mà chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP, và có thể sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) chứa trong danh sách ứng viên (A)MVP. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn (cờ mvp hoặc chỉ số mvp) đã được mô tả trên đây. Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được suy ra dựa trên thông tin về MVD, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được suy ra dựa trên mvp và MVD của khối hiện tại. Ngoài ra, chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được suy ra dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Ảnh được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách ảnh tham chiếu cho khối hiện tại có thể được suy ra làm ảnh tham chiếu mà sẽ được tham chiếu cho dự đoán liên của khối hiện tại.

Trong khi đó, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được suy ra mà không cần cấu hình danh sách ứng viên, và trong trường hợp này, cấu hình danh sách

ứng viên được mô tả trên đây có thể được bỏ qua.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại (S1020). Trong trường hợp này, ảnh tham chiếu có thể được suy ra dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể suy ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại bằng cách sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ báo trong ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, mà sẽ được mô tả sau, thủ tục lọc mẫu dự đoán có thể còn được thực hiện cho tất cả hoặc một số trong số các mẫu dự đoán của khối hiện tại khi cần.

Ví dụ, bộ dự đoán liên 332 của thiết bị giải mã có thể bao gồm bộ xác định chế độ dự đoán 332_1, bộ suy ra thông tin chuyển động 332_2, và bộ suy ra mẫu dự đoán 332_3, và bộ xác định chế độ dự đoán 332_1 có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán được nhận, bộ suy ra thông tin chuyển động 332_2 có thể suy ra thông tin chuyển động (vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu) của khối hiện tại dựa trên thông tin về thông tin chuyển động được nhận, và bộ suy ra mẫu dự đoán 332_3 có thể suy ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán được nhận (S1030). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu dự đoán (S1040). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng lặp có thể còn được áp dụng cho ảnh được tái tạo như được mô tả bên trên.

Trong khi đó, như được mô tả trên đây, cú pháp mức cao (high level syntax, HLS) có thể được tạo mã/được báo hiệu cho việc tạo mã video/hình ảnh. Ảnh đã được tạo mã có thể là bao gồm một hoặc nhiều lát cắt. Thông số mô tả ảnh đã được tạo mã được báo hiệu trong tiêu đề ảnh, và thông số mô tả lát cắt được báo hiệu trong tiêu đề lát. Tiêu đề ảnh được mang dưới dạng đơn vị NAL của chính nó. Tiêu đề lát có mặt ở phần bắt đầu của đơn vị NAL bao gồm phần tải dữ liệu của lát cắt (tức là,

dữ liệu lát cắt).

Mỗi ảnh có liên quan đến tiêu đề ảnh. Ảnh có thể bao gồm các loại khác nhau của các lát cắt (lát cắt được tạo mã nội (tức là, lát cắt I) và lát cắt được tạo mã liên (tức là, lát cắt P và lát cắt B)). Theo đó, tiêu đề ảnh có thể bao gồm các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt nội của ảnh và lát cắt liên của ảnh. Ví dụ, cú pháp của tiêu đề ảnh có thể là như bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

picture_header_rbsp() {	Descriptor
non_reference_picture_flag	u(1)
gdr_pic_flag	u(1)
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
if(gdr_pic_flag)	
recovery_poc_cnt	ue(v)
ph_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(sps_poc_msb_flag) {	
ph_poc_msb_present_flag	u(1)
if(ph_poc_msb_present_flag)	
poc_msb_val	u(v)
}	
if(sps_subpic_id_present_flag && !sps_subpic_id_signalling_flag) {	
ph_subpic_id_signalling_present_flag	u(1)
if(ph_subpics_id_signalling_present_flag) {	
ph_subpic_id_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= sps_num_subpics_minus1; i++)	
ph_subpic_id[i]	u(v)
}	
}	
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(separate_colour_plane_flag == 1)	
colour_plane_id	u(2)
if(output_flag_present_flag)	
pic_output_flag	u(1)
pic_rpl_present_flag	u(1)
if(pic_rpl_present_flag) {	

for(i = 0; i < 2; i++) {	
if(num_ref_pic_lists_in_sps[i] > 0 && !pps_ref_pic_list_sps_idc[i] && (i == 0 (i == 1 && rpl_idx_present_flag)))	
pic_rpl_sps_flag[i]	u(1)
if(pic_rpl_sps_flag[i]) {	
if(num_ref_pic_lists_in_sps[i] > 1 && (i == 0 (i == 1 && rpl_idx_present_flag)))	
pic_rpl_idx[i]	u(v)
} else	
ref_pic_list_struct(i, num_ref_pic_lists_in_sps[i])	
for(j = 0; j < NumLtrpEntries[i][RplIdx[i]]; j++) {	
if(ltrp_in_slice_header_flag[i][RplIdx[i]])	
pic_poc_lsb_lt[i][j]	u(v)
pic_delta_poc_msb_present_flag[i][j]	u(1)
if(pic_delta_poc_msb_present_flag[i][j])	
pic_delta_poc_msb_cycle_lt[i][j]	ue(v)
}	
}	
}	
if(partition_constraints_override_enabled_flag) {	
partition_constraints_override_flag	ue(v)
if(partition_constraints_override_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_luma	ue(v)

pic_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_slice	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
}	
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_inter_slice	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_inter_slice	ue(v)
}	
if(qtbtt_dual_tree_intra_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
}	
}	
}	
if(cu_qp_delta_enabled_flag) {	
pic_cu_qp_delta_subdiv_intra_slice	ue(v)
pic_cu_qp_delta_subdiv_inter_slice	ue(v)
}	

if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag) {	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_intra_slice	ue(v)
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_inter_slice	ue(v)
}	
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(!pps_mvd_l1_zero_idc)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(!pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
if(sps_fpel_mmvd_enabled_flag)	
pic_fpel_mmvd_enabled_flag	u(1)
if(sps_bdof_pic_present_flag)	
pic_disable_bdof_flag	u(1)
if(sps_dnmr_pic_present_flag)	
pic_disable_dnmr_flag	u(1)
if(sps_prof_pic_present_flag)	
pic_disable_prof_flag	u(1)

if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && !pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_plus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand	ue(v)
if(sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
if(sps_joint_cbr_enabled_flag)	
pic_joint_cbr_sign_flag	u(1)
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(!lpps_dep_quant_enabled_flag)	
pic_dep_quant_enabled_flag	u(1)
if(!pic_dep_quant_enabled_flag)	
sign_data_hiding_enabled_flag	u(1)
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)
}	
}	
}	
}	

}	
if(sps_lmcs_enabled_flag) {	
pic_lmcs_enabled_flag	u(1)
if(pic_lmcs_enabled_flag) {	
pic_lmcs_aps_id	u(2)
if(ChromaArrayType != 0)	
pic_chroma_residual_scale_flag	u(1)
}	
}	
if(sps_scaling_list_enabled_flag) {	
pic_scaling_list_present_flag	u(1)
if(pic_scaling_list_present_flag)	
pic_scaling_list_aps_id	u(3)
}	
if(picture_header_extension_present_flag) {	
ph_extension_length	ue(v)
for(i = 0; i < ph_extension_length; i++)	
ph_extension_data_byte[i]	u(8)
}	
rbp_trailing_bits()	
}	

Trong số các phần tử cú pháp của bảng 1, các phần tử cú pháp bao gồm "intra_slice" trong các tiêu đề của chúng (ví dụ, pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_luma) là các phần tử cú pháp đang được sử dụng trong lát cắt I của ảnh tương ứng, và các phần tử cú pháp (ví dụ,

`pic_temporal_mvp_enabled_flag`) liên quan đến các phần tử cú pháp bao gồm "inter_slice" trong các tiêu đề của chúng (ví dụ, `pic_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_slice`, `mvp`, `mvd`, `mmvd`, và `merge`) là các phần tử cú pháp đang được sử dụng trong lát cắt P và/hoặc lát cắt B của ảnh tương ứng.

Tức là, tiêu đề ảnh bao gồm tất cả của các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt được tạo mã nội và các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt được tạo mã liên cho mỗi một ảnh. Tuy nhiên, điều này chỉ hữu ích đối với ảnh bao gồm các lát cắt loại được trộn (ảnh bao gồm tất cả các lát cắt được tạo mã nội và lát cắt được tạo mã liên). Nói chung, do ảnh không bao gồm được trộn loại các lát cắt (tức là, chung ảnh bao gồm chỉ các lát cắt được tạo mã nội hoặc chỉ các lát cắt được tạo mã liên), không cần thực hiện báo hiệu tất cả dữ liệu (các phần tử cú pháp sẽ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã nội và các phần tử cú pháp sẽ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã liên).

Các hình vẽ sau đây được chuẩn bị để giải thích ví dụ chi tiết của sáng chế. Do tên gọi của thiết bị chi tiết hoặc tên gọi của tín hiệu/thông tin chi tiết được thể hiện theo dạng ví dụ, các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở tên chi tiết được sử dụng trên hình vẽ dưới đây.

Sáng chế đề xuất các phương pháp sau đây để giải quyết vấn đề được mô tả trên đây. Các mục của mỗi phương pháp có thể được áp dụng riêng biệt, hoặc có thể được áp dụng kết hợp.

1. Cờ trong tiêu đề ảnh là để chỉ định xem các phần tử cú pháp mà được yêu cầu chỉ bởi các lát cắt được tạo mã nội được thể hiện trong tiêu đề ảnh có thể được báo hiệu hay không. Cờ có thể được gọi là `intra_signaling_present_flag`.

a) Khi `intra_signaling_present_flag` bằng 1, các phần tử cú pháp mà được yêu cầu bởi các lát cắt được tạo mã nội được thể hiện trong tiêu đề ảnh. Tương tự, khi `intra_signaling_present_flag` bằng 0, các phần tử cú pháp mà được yêu cầu bởi các lát cắt được tạo mã nội không thể hiện trong tiêu đề ảnh.

b) Giá trị của `intra_signaling_present_flag` trong tiêu đề ảnh sẽ bằng 1 trên ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có ít nhất một lát cắt được tạo mã nội.

c) Giá trị của `intra_signaling_present_flag` trong tiêu đề ảnh có thể bằng 1 ngay cả khi ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh không có lát cắt được tạo mã nội.

d) Khi ảnh có một hoặc nhiều ảnh con chỉ chứa các lát cắt được tạo mã nội và đã lường trước được rằng một hoặc nhiều trong số (các) ảnh con có thể được trích xuất và hợp nhất với các ảnh con mà chứa một hoặc nhiều lát cắt được tạo mã liên, giá trị của `intra_signaling_present_flag` nên được đặt bằng 1.

2. Cờ trong tiêu đề ảnh là để chỉ định xem các phần tử cú pháp mà được yêu cầu chỉ bởi các lát cắt được tạo mã liên được thể hiện trong tiêu đề ảnh có thể được báo hiệu hay không. Cờ có thể được gọi là `inter_signaling_present_flag`.

a) Khi `inter_signaling_present_flag` bằng 1, các phần tử cú pháp mà được yêu cầu bởi các lát cắt được tạo mã liên được thể hiện trong tiêu đề ảnh. Tương tự, khi `inter_signaling_present_flag` bằng 0, các phần tử cú pháp mà được yêu cầu bởi các lát cắt được tạo mã liên không được thể hiện trong tiêu đề ảnh.

b) Giá trị của `inter_signaling_present_flag` trong tiêu đề ảnh sẽ bằng 1 trên ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có ít nhất một lát cắt được tạo mã liên.

c) Giá trị của `inter_signaling_present_flag` trong tiêu đề ảnh có thể bằng 1 ngay cả khi ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh không có lát cắt được tạo mã liên.

d) Khi ảnh có một hoặc nhiều ảnh con chỉ chứa các lát cắt được tạo mã liên và đã lường trước được rằng một hoặc nhiều trong số (các) ảnh con có thể được trích xuất và hợp nhất với các ảnh con mà chứa một hoặc nhiều lát cắt được tạo mã nội, giá trị của `inter_signaling_present_flag` nên được đặt bằng 1.

3. Các cờ nêu trên (`intra_signaling_present_flag` và `inter_signaling_present_flag`) có thể được báo hiệu trong tập thông số khác như tập thông số ảnh (PPS) thay vì trong tiêu đề ảnh).

4. Phương án thay thế khác để báo hiệu các cờ nêu trên có thể là như sau.

a) Hai biến số `IntraSignalingPresentFlag` và `InterSignalingPresentFlag` mà chỉ định xem các phần tử cú pháp cần bởi các lát cắt được tạo mã nội và phần tử cú pháp cần bởi các lát cắt được tạo mã liên, một cách tương ứng, có thể hiện trong tiêu đề ảnh hoặc không thể được xác định hay không.

b) Cờ mà được gọi là `mixed_slice_types_present_flag` trong tiêu đề ảnh có thể được báo hiệu. Khi `mixed_slice_types_present_flag` bằng 1, giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` và `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1.

c) Khi `mixed_slice_types_present_flag` bằng 0, cờ bổ sung mà được gọi là `intra_slice_only_flag` có thể được báo hiệu trong tiêu đề ảnh và áp dụng các phần dưới đây. Nếu `intra_slice_only_flag` bằng 1, giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1 và giá trị của `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 0. Ngược lại, giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` được đặt bằng 0 và giá trị của `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1.

5. Phần tử cú pháp chiều dài được cố định trong tiêu đề ảnh, mà có thể được gọi `slice_types_idc`, mà chỉ định thông tin sau đây có thể được báo hiệu.

a) Xem ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có chứa chỉ các lát cắt được tạo mã nội hay không. Đối với loại này, giá trị của `slice_types_idc` có thể được đặt bằng 0.

b) Xem ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có chỉ chứa các lát cắt được tạo mã liên hay không. Giá trị của `slice_types_idc` có thể được đặt bằng 1.

c) Xem ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có thể chứa các lát cắt được tạo mã nội và các lát cắt được tạo mã liên hay không. Giá trị của `slice_types_idc` có thể được đặt bằng 2.

Chú ý rằng khi `slice_types_idc` có giá trị bằng 2, vẫn có thể có trường hợp là ảnh chỉ chứa các lát cắt được tạo mã nội hoặc chỉ các lát cắt được tạo mã liên.

d) Các giá trị khác của `slice_types_idc` có thể được dự trữ cho việc sử dụng trong tương lai.

6. Đối với các ngữ nghĩa `slice_types_idc` trong tiêu đề ảnh, các ràng buộc sau

đây cũng có thể được định rõ.

a) Khi ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có một hoặc nhiều lát cắt được tạo mã nội, giá trị của `slice_types_idc` sẽ không bằng 1.

b) Khi ảnh được liên kết với tiêu đề ảnh có một hoặc nhiều lát cắt được tạo mã liên, giá trị của `slice_types_idc` sẽ không bằng 0.

7. `slice_types_idc` có thể được báo hiệu trong tập thông số khác như tập thông số ảnh (PPS) thay vì trong tiêu đề ảnh.

Như một phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng bảng 2 và bảng 3 sau đây làm cú pháp và các ngữ nghĩa của tiêu đề ảnh dựa trên các phương pháp của 1 và 2 như được mô tả trên đây.

Bảng 2

picture_header_rbsp() {	Descriptor
...	
intra_signalling_present_flag	u(1)
inter_signalling_present_flag	u(1)
if(partition_constraints_override_enabled_flag) {	
partition_constraints_override_flag	ue(v)
if(partition_constraints_override_flag) {	
if(intra_signalling_present_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_luma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
}	
if(qtbtt_dual_tree_intra_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
}	
}	
}	
if(inter_signalling_present_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_slice	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_inter_slice	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_inter_slice	ue(v)
}	

}	
}	
}	
if(intra_signalling_present_flag){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_intra_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_intra_slice	ue(v)
}	
if(inter_signalling_present_flag){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(!pps_mvd_l1_zero_idc)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(!pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
if(sps_fpel_mmvd_enabled_flag)	
pic_fpel_mmvd_enabled_flag	u(1)
if(sps_bdof_pic_present_flag)	
pic_disable_bdof_flag	u(1)
if(sps_dmvr_pic_present_flag)	
pic_disable_dmvr_flag	u(1)
if(sps_prof_pic_present_flag)	
pic_disable_prof_flag	u(1)
if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && !pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_minus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand	ue(v)
}	
if(sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
if(sps_joint_cbr_enabled_flag)	
pic_joint_cbr_sign_flag	u(1)
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)
}	
}	
...	
}	

Bảng 3

intra_signalling_present_flag equal to 1 specifies that syntax elements used only by intra coded slices are present in the picture header. **intra_signalling_present_flag** equal to 0 specifies that syntax elements used only by intra coded slices are not present in the picture header.

It is a requirement of bitstream conformance that, the value of **intra_signalling_present_flag** shall be equal to 1 when the picture associated with the picture header has one or more slice with **slice_type** equal to I.

inter_signalling_present_flag equal to 1 specifies that syntax elements used only by inter coded slices are present in the picture header. **inter_signalling_present_flag** equal to 0 specifies that syntax elements used only by inter coded slices are not present in the picture header.

It is a requirement of bitstream conformance that, the value of **inter_signalling_present_flag** shall be equal to 1 when the picture associated with the picture header has one or more slice with **slice_type** equal to P or B.

NOTE – : The values of both **intra_signalling_present_flag** and **inter_signalling_present_flag** should be set equal to 1 in the picture header associated with picture containing one or more subpictures containing intra coded slice(s) which may be merged with one or more subpicture(s) containing inter coded slices(s)

Tham chiếu đến bảng 2 và bảng 3, nếu giá trị của **intra_signaling_present_flag** bằng 1, điều này có thể thể hiện rằng phần tử cú pháp chỉ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã nội có mặt trong tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của **intra_signaling_present_flag** bằng 0, điều này có thể thể hiện rằng phần tử cú pháp chỉ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã nội không có mặt trong tiêu đề ảnh. Theo đó, nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh bao gồm một hoặc nhiều lát cắt có loại lát cắt gồm lát cắt I, giá trị của **intra_signaling_present_flag** trở thành 1. Ngoài ra, nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh không bao gồm lát cắt có loại lát cắt gồm lát cắt I, giá trị của **intra_signaling_present_flag** trở thành 0.

Nếu giá trị của **inter_signaling_present_flag** bằng 1, điều này có thể thể hiện rằng phần tử cú pháp chỉ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã liên có mặt trong tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của **inter_signaling_present_flag** bằng 0, điều này có thể thể hiện rằng phần tử cú pháp chỉ được sử dụng trong lát cắt được tạo mã liên không có mặt trong tiêu đề ảnh. Theo đó, nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh bao gồm một hoặc nhiều lát cắt có loại lát cắt gồm lát cắt P và/hoặc lát cắt B, giá trị của **intra_signaling_present_flag** trở thành 1. Ngoài ra, nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh không bao gồm lát cắt có loại lát cắt gồm lát cắt P và/hoặc lát cắt B, giá trị của **intra_signaling_present_flag** trở thành 0.

Ngoài ra, trong trường hợp ảnh bao gồm một hoặc nhiều ảnh con bao gồm các lát cắt được tạo mã nội mà có thể được hợp nhất với một hoặc nhiều ảnh con bao

gồm các lát cắt được tạo mã liên, cả giá trị của `intra_signaling_present_flag` và giá trị của `inter_signaling_present_flag` được đặt bằng 1.

Ví dụ, trong trường hợp mà chỉ các lát cắt được tạo mã liên (lát cắt P và/hoặc lát cắt B) được chứa trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `inter_signaling_present_flag` là 1, và giá trị của `intra_signaling_present_flag` là 0.

Theo một ví dụ khác, trong trường hợp mà chỉ lát cắt được tạo mã nội (lát cắt I) được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `inter_signaling_present_flag` là 0, và giá trị của `intra_signaling_present_flag` là 1.

Theo một ví dụ khác nữa, trong trường hợp mà ít nhất một lát cắt được tạo mã liên hoặc ít nhất một lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `inter_signaling_present_flag` và giá trị của `intra_signaling_present_flag` đều là 1.

Trong trường hợp mà giá trị của `intra_signaling_present_flag` được xác định là 0, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin hình ảnh trong đó các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt nội được loại bỏ hoặc được bỏ qua, và chỉ các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt liên được bao gồm trong tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `inter_signaling_present_flag` được xác định là 0, thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin hình ảnh trong đó các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt liên được loại bỏ hoặc được bỏ qua, và chỉ các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt nội được bao gồm trong tiêu đề ảnh.

Nếu giá trị của `inter_signaling_present_flag` thu được từ tiêu đề ảnh trong thông tin hình ảnh bằng 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng ít nhất một lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `inter_signaling_present_flag` là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng chỉ lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của

`intra_signaling_present_flag` thu được từ tiêu đề ảnh trong thông tin hình ảnh là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng ít nhất một lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `intra_signaling_present_flag` là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng chỉ lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho dự đoán liên từ tiêu đề ảnh.

Như một phương án khác, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng bảng 4 và bảng 5 sau đây làm cú pháp và các ngữ nghĩa của tiêu đề ảnh dựa trên các phương pháp 5 và 6 nêu trên.

Bảng 4

<code>picture_header_rbsp() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>slice_type_idc</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(partition_constraints_override_enabled_flag) {</code>	
<code>partition_constraints_override_flag</code>	<code>ue(v)</code>
<code>if(partition_constraints_override_flag) {</code>	

if(slice_type_idc != 1){	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_luma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma != 0){	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
}	
if(qtbtt_dual_tree_intra_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma != 0){	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
}	
}	
if(slice_type_idc != 0){	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_slice	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice != 0){	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_inter_slice	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_inter_slice	ue(v)
}	
}	
}	
}	

if(slice_type_idc != 1){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_intra_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_intra_slice	ue(v)
}	
if(slice_type_idc != 0){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
if(!pps_mvd_l1_zero_idc)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(!pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
if(sps_fpel_mmvd_enabled_flag)	

pic_fpel_mmvd_enabled_flag	u(1)
if(sps_bdof_pic_present_flag)	
pic_disable_bdof_flag	u(1)
if(sps_dmvr_pic_present_flag)	
pic_disable_dmvr_flag	u(1)
if(sps_prof_pic_present_flag)	
pic_disable_prof_flag	u(1)
if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && !pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_minus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand	ue(v)
}	
if(sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
if(sps_joint_cbr_enabled_flag)	
pic_joint_cbr_sign_flag	u(1)
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)
}	
}	
...	
}	

Bảng 5

slice_types_idc equal to 0 specifies that all slices of the picture associated with the picture header are I slices. **slice_types_idc** equal to 1 specifies that all slices of the picture associated with the picture header are either P or B slices. **slice_types_idc** equal to 2 specifies that slices of the picture associated with the picture header may be I, P, and / or B slices. The value **slice_types_idc** equal to 3 is reserved.

It is a requirement of bitstream conformance that, the value of **slice_types_idc** shall be not be equal to either 0 or 1 when the picture associated with the picture header has intra coded slice(s) and inter coded slice(s).

NOTE – : The value **slice_types_idc** should be set equal to 2 in the picture header associated with picture containing one or more subpictures containing intra coded slice(s) which may be merged with one or more subpicture(s) containing inter coded slices(s)

Tham chiếu đến bảng 4 và bảng 5, nếu giá trị của **slice_types_idc** là 0, giá trị này thể hiện rằng loại lát cắt trong số tất cả các lát cắt trong ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh là lát cắt I. Nếu giá trị của **slice_types_idc** là 1, giá trị này thể hiện rằng loại lát cắt trong số tất cả các lát cắt trong ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh là lát cắt P hoặc B. Nếu giá trị của **slice_types_idc** là 2, giá trị này thể hiện rằng loại lát cắt trong số các lát cắt trong ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh là lát cắt I, P và/hoặc B.

Ví dụ, nếu chỉ lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của **slice_types_idc** là 0, và có thể chỉ bao gồm các phần tử cú pháp cần thiết để giải mã của lát cắt nội trong tiêu đề ảnh. Tức là, trong

trường hợp này, các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt liên không chứa trong tiêu đề ảnh.

Theo một ví dụ khác, nếu chỉ lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `slice_types_idc` là 1, và có thể chỉ bao gồm các phần tử cú pháp cần thiết để giải mã của lát cắt liên trong tiêu đề ảnh. Tức là, trong trường hợp này, các phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt nội không chứa trong tiêu đề ảnh.

Theo một ví dụ khác nữa, nếu ít nhất một lát cắt được tạo mã liên và ít nhất một lát cắt được tạo mã nội được chứa trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `slice_types_idc` là 2, và có thể bao gồm tất cả các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt liên và các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt nội trong tiêu đề ảnh.

Nếu giá trị của `slice_types_idc` thu được từ tiêu đề ảnh trong thông tin hình ảnh là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng chỉ lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `slice_types_idc` là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng chỉ lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã liên từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `slice_types_idc` là 2, thiết bị giải mã có thể xác định rằng ít nhất một lát cắt được tạo mã nội và ít nhất một lát cắt được tạo mã liên được chứa trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã nội và các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã liên từ tiêu đề ảnh.

Như phương án khác nữa, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng một cờ thể hiện việc liệu ảnh có bao gồm các lát cắt được tạo mã nội và liên hay không. Nếu cờ là đúng, tức là, nếu giá trị của cờ là 1, tất cả các lát cắt nội và lát cắt liên có thể có mặt trong ảnh tương ứng. Trong trường hợp này, sau đây bảng 6 và

bảng 7 có thể được sử dụng làm cú pháp và các ngữ nghĩa của tiêu đề ảnh.

Bảng 6

picture_header_rbsp() {	Descriptor
...	
mixed_slice_signalling_present_flag	u(1)
if(!mixed_slice_signalling_present_flag)	
intra_slice_only_flag	u(1)
if(partition_constraints_override_enabled_flag) {	
partition_constraints_override_flag	ue(v)
if(partition_constraints_override_flag) {	
if(IntraSignallingPresentFlag){	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_luma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_luma	ue(v)
}	
if(qtbt_dual_tree_intra_flag) {	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_chroma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_intra_slice_chroma	ue(v)

}	
}	
}	
if(InterSignallingPresentFlag){	
pic_log2_diff_min_qt_min_cb_inter_slice	ue(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice	ue(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_inter_slice	ue(v)
pic_log2_diff_max_tt_min_qt_inter_slice	ue(v)
}	
}	
}	
if(IntraSignallingPresentFlag){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_intra_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_intra_slice	ue(v)
}	
if(InterSignallingPresentFlag){	
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
pic_cu_qp_delta_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(pps_cu_chroma_qp_offset_list_enabled_flag)	
pic_cu_chroma_qp_offset_subdiv_inter_slice	ue(v)
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)

if(lpps_mvd_l1_zero_idc)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(lpps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
if(sps_fpel_mmvd_enabled_flag)	
pic_fpel_mmvd_enabled_flag	u(1)
if(sps_bdof_pic_present_flag)	
pic_disable_bdof_flag	u(1)
if(sps_dmvr_pic_present_flag)	
pic_disable_dmvr_flag	u(1)
if(sps_prof_pic_present_flag)	
pic_disable_prof_flag	u(1)
if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && lpps_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand_minus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand	ue(v)
}	
if(sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)

if(sps_joint_cbr_enabled_flag)	
pic_joint_cbr_sign_flag	u(1)
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)
}	
}	
...	
}	

Bảng 7

mixed_slice_signalling_present_flag equal to 1 specifies that the picture associated with the picture header may have one or more slices with different types. **mixed_slice_signalling_present_flag** equal to 0 specifies that the picture associated with the picture header contains data pertaining to only a single slice type.

The variables **InterSignallingPresentFlag** and **IntraSignallingPresentFlag** are defined to specify whether syntax elements needed by intra coded slices and syntax elements needed by inter coded slices respectively, are present in the picture or not. When **mixed_slice_signalling_present_flag** is equal to 1, **IntraSignallingPresentFlag** and **InterSignallingPresentFlag** are set to be equal to 1.

intra_slice_only_flag equal to 1 specifies that the value of **IntraSignallingPresentFlag** is set to be equal to 1 and the value of **InterSignallingPresentFlag** is set to be equal to 0. **intra_slice_only_flag** equal to 0 specifies that **IntraSignallingPresentFlag** is set equal to 0 and the value of **InterSignallingPresentFlag** is set equal to 1.

It is a requirement of bitstream conformance that, the value of **IntraSignallingPresentFlag** shall be equal to 1 when the picture associated with the picture header has one or more slice with **slice_type** equal to I.

It is a requirement of bitstream conformance that, the value of **InterSignallingPresentFlag** shall be equal to 1 when the picture associated with the picture header has one or more slice with **slice_type** equal to P or B.

NOTE – : The values of both **intra signalling present flag** and **inter signalling present flag** should be set equal to 1 in the picture header associated with picture containing one or more subpictures containing intra coded slice(s) which may be merged with one or more subpicture(s) containing inter coded slices(s)

Tham chiếu đến bảng 6 và bảng 7, nếu giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` là 1, điều này có thể thể hiện rằng ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh tương ứng có một hoặc nhiều lát cắt có các loại khác nhau. Nếu giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` là 0, điều này có thể có nghĩa là ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh tương ứng bao gồm dữ liệu chỉ liên quan đến một loại lát cắt.

Các biến số `InterSignalingPresentFlag` và `IntraSignalingPresentFlag` thể hiện xem phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt được tạo mã nội và phần tử cú pháp cần thiết cho lát cắt được tạo mã liên có được lần lượt thể hiện trong tiêu đề ảnh tương ứng hay không. Nếu giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` là 1, các giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` và `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1.

Nếu giá trị của `intra_slice_only_flag` được đặt bằng 1, giá trị này thể hiện rằng giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1, và giá trị của `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 0. Nếu giá trị của `intra_slice_only_flag` là 0, giá trị này thể hiện rằng giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` được đặt bằng 0, và giá trị của `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1.

Nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh có một hoặc nhiều lát cắt có loại lát cắt là lát cắt I, giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1. Nếu ảnh liên quan đến tiêu đề ảnh có một hoặc nhiều lát cắt có loại lát cắt là lát cắt P hoặc B, giá trị của `InterSignalingPresentFlag` được đặt bằng 1.

Ví dụ, nếu chỉ lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` là 0, có thể xác định giá trị của `intra_slice_only_flag` là 1, có thể xác định giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` là 1, và có thể xác định giá trị của `InterSignalingPresentFlag` là 0.

Theo một ví dụ khác, nếu chỉ lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` là 0, có thể xác định giá trị của

`intra_slice_only_flag` là 0, có thể xác định giá trị của `IntraSignalingPresentFlag` là 0, và có thể xác định giá trị của `InterSignalingPresentFlag` là 1.

Theo một ví dụ khác nữa, nếu ít nhất một lát cắt được tạo mã nội và ít nhất một lát cắt được tạo mã liên được chứa trong ảnh hiện tại, thiết bị mã hóa có thể lần lượt xác định các giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag`, `IntraSignalingPresentFlag`, và `InterSignalingPresentFlag` là 1.

Nếu giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` thu được từ tiêu đề ảnh trong thông tin hình ảnh là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng chỉ lát cắt được tạo mã nội hoặc lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh tương ứng. Trong trường hợp này, nếu giá trị của `intra_slice_only_flag` thu được từ tiêu đề ảnh là 0, thiết bị giải mã có thể chỉ phân tích các phần tử cú pháp cần thiết để giải mã của lát cắt được tạo mã liên từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của `intra_slice_only_flag` là 1, thiết bị giải mã có thể chỉ phân tích phần tử cú pháp cần thiết để giải mã của lát cắt được tạo mã nội từ tiêu đề ảnh.

Nếu giá trị của `mixed_slice_signaling_present_flag` thu được từ tiêu đề ảnh trong thông tin hình ảnh là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng ít nhất một lát cắt được tạo mã nội và ít nhất một lát cắt được tạo mã liên được chứa trong ảnh tương ứng, và có thể phân tích các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã liên và các phần tử cú pháp cần thiết cho việc giải mã của lát cắt được tạo mã nội từ tiêu đề ảnh.

Fig.12 và Fig.13 minh họa dạng sơ lược phương pháp mã hóa video/hình ảnh và một ví dụ về các thành phần liên quan theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Phương pháp mã hóa video/hình ảnh được bộc lộ trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa (video/hình ảnh) 200 được bộc lộ trên Fig.2 và Fig.13. Cụ thể là, ví dụ, các bước S1200 và S1210 trên Fig.12 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa 200, và các bước S1230 và S1230 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa 200. Phương pháp mã hóa

video/hình ảnh được bọc lộ trên Fig.12 có thể bao gồm các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả trên đây.

Cụ thể là, dựa vào Fig.12 và Fig.13, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ dự đoán của khối hiện tại trong ảnh hiện tại (S1200). Ảnh hiện tại có thể bao gồm nhiều lát cắt. Bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu dự đoán (khối được dự đoán) cho khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán (S1210). Ở đây, chế độ dự đoán có thể bao gồm chế độ dự đoán liên và chế độ dự đoán nội. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán liên, các mẫu dự đoán có thể được tạo ra bởi bộ dự đoán liên 221 của bộ dự đoán 220. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán nội, các mẫu dự đoán có thể được tạo ra bởi bộ dự đoán nội 222 của bộ dự đoán 220.

Bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu dư và thông tin dư dựa trên các mẫu dự đoán và ảnh gốc (khối gốc và các mẫu gốc). Ở đây, thông tin dư là thông tin về các mẫu dư, và có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi (được lượng tử hóa) cho các mẫu dư.

Bộ cộng (hoặc bộ tái tạo) của thiết bị mã hóa có thể tạo ra các mẫu được tái tạo (ảnh được tái tạo, khối được tái tạo, hoặc mảng mẫu được tái tạo) bằng cách bổ sung các mẫu dư tạo ra bởi bộ xử lý phần dư 230 và các mẫu dự đoán tạo ra bởi bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 với nhau.

Trong khi đó, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin thứ nhất thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không hoặc thông tin thứ hai thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không (S1220). Ở đây, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai là thông tin chứa trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh, và có thể tương ứng với `intra_signaling_present_flag`, `inter_signaling_present_flag`, `slice_type_idc`, `mixed_slice_signaling_present_flag`,

`intra_slice_only_flag`, `IntraSignalingPresentFlag`, và/hoặc `InterSignalingPresentFlag` được mô tả trên đây.

Ví dụ, trong trường hợp mà thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã được bao gồm trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại như lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh hiện tại, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin thứ nhất là 1. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã được bao gồm trong tiêu đề ảnh tương ứng như lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh hiện tại, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin thứ hai là 1. Trong trường hợp này, thông tin thứ nhất có thể tương ứng với `inter_signaling_present_flag`, và thông tin thứ hai có thể tương ứng với `intra_signaling_present_flag`. Thông tin thứ nhất có thể được gọi là cờ thứ nhất, thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho các lát cắt liên có được thể hiện trong tiêu đề ảnh hay không, cờ cho việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho các lát cắt liên có được thể hiện trong tiêu đề ảnh hay không, thông tin về việc liệu các lát cắt trong ảnh hiện tại có là các lát cắt liên hay không, hoặc cờ cho việc liệu các lát cắt có là các lát cắt liên hay không. Thông tin thứ hai có thể được gọi là cờ thứ hai, thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho các lát cắt nội có được thể hiện trong tiêu đề ảnh hay không, cờ cho việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho các lát cắt nội có được thể hiện trong tiêu đề ảnh hay không, thông tin về việc liệu các lát cắt liên hiện tại có phải là các lát cắt nội hay không, hoặc cờ cho việc liệu các lát cắt có phải là các lát cắt nội hay không.

Trong khi đó, trong trường hợp mà chỉ thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội được bao gồm trong tiêu đề ảnh tương ứng với chỉ lát cắt được tạo mã nội được bao gồm trong ảnh, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin thứ nhất là 0, và có thể xác định giá trị của thông tin thứ hai là 1. Ngoài ra, trong trường hợp mà chỉ thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên

được bao gồm trong tiêu đề ảnh tương ứng khi chỉ lát cắt được tạo mã liên được bao gồm trong ảnh, giá trị của thông tin thứ nhất có thể được xác định là 1, và giá trị của thông tin thứ hai có thể được xác định là 0. Theo đó, nếu giá trị của thông tin thứ nhất là 0, tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có thể có loại lát cắt I. Nếu giá trị của thông tin thứ hai là 0, tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có thể có loại lát cắt P hoặc loại lát cắt B. Ở đây, thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội có thể bao gồm phần tử cú pháp được dùng cho việc giải mã của lát cắt nội, và thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên có thể bao gồm phần tử cú pháp được dùng cho việc giải mã của lát cắt liên.

Theo một ví dụ khác, nếu tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về loại lát cắt là 0, và nếu tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt P hoặc loại lát cắt B, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về loại lát cắt là 1. Nếu tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I, loại lát cắt P, và/hoặc loại lát cắt B (tức là, các loại lát cắt của các lát cắt trong ảnh được trộn), bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về loại lát cắt là 2. Trong trường hợp này, thông tin về loại lát cắt có thể tương ứng với `slice_type_idc`.

Theo một ví dụ khác nữa, nếu tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt giống nhau, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về loại lát cắt là 0, và nếu các lát cắt trong ảnh hiện tại có các loại lát cắt khác nhau, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về loại lát cắt là 1. Trong trường hợp này, thông tin về loại lát cắt có thể tương ứng với `mixed_slice_signaling_present_flag`.

Nếu giá trị của thông tin về loại lát cắt được xác định là 0, thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát cắt hay không có thể có mặt trong tiêu đề ảnh tương ứng. Thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát

cắt hay không có thể tương ứng với `intra_slice_only_flag`. Nếu tất cả các lát cắt trong ảnh có loại lát cắt I, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát cắt hay không là 1, xác định giá trị của thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không là 1, và xác định giá trị của thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho lát cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh hay không là 0. Nếu loại lát cắt của tất cả các lát cắt trong ảnh là loại lát cắt P và/hoặc lát cắt B, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể xác định giá trị của thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát cắt hay không là 0, xác định giá trị của thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không là 0, và xác định giá trị của thông tin về việc liệu các phần tử cú pháp đang được dùng cho lát cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh hay không là 1.

Bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin về loại lát cắt cùng với thông tin dư và thông tin liên quan đến việc dự đoán (S1230). Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến phân chia, thông tin về chế độ dự đoán, thông tin dư, thông tin liên quan đến lọc trong vòng lặp, thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin về loại lát cắt, và có thể bao gồm các phần tử cú pháp khác nhau của chúng. Ví dụ, thông tin hình ảnh có thể bao 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 chuỗi (SPS), hoặc tập thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin hình ảnh có thể bao gồm các đoạn thông tin khác nhau, như cú pháp tiêu đề ảnh, cú pháp cấu trúc tiêu đề ảnh, cú pháp tiêu đề lát, và cú pháp đơn vị tạo mã. Thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, thông tin về loại lát cắt, thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội, và thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên được mô tả trên đây có thể có mặt trong cú pháp trong tiêu đề ảnh.

Thông tin được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể được xuất ra dưới dạng dòng bit. Dòng bit có thể được truyền thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ.

Fig.14 và Fig.15 minh họa dạng sơ lược phương pháp giải mã video/hình ảnh và một ví dụ về các thành phần liên quan theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Phương pháp giải mã video/hình ảnh được bộc lộ trên Fig.14 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã (video/hình ảnh) 300 được bộc lộ trên Fig.3 và Fig.15. Cụ thể là, ví dụ, các bước S1400 và S1410 trên Fig.14 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã, bước S1420 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã 300, và bước S1430 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 của thiết bị giải mã 300. Phương pháp giải mã video/hình ảnh được bộc lộ trên Fig.14 có thể bao gồm các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả trên đây.

Tham chiếu đến Fig.14 và Fig.15, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể thu được thông tin hình ảnh từ dòng bit (S1400). Thông tin hình ảnh có thể bao gồm tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại. Ảnh hiện tại có thể bao gồm nhiều lát cắt.

Trong khi đó, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp, từ tiêu đề ảnh, cờ thứ nhất thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không và/hoặc cờ thứ hai thể hiện việc liệu thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội đối với quy trình giải mã có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không (S1410). Ở đây, cờ thứ nhất và cờ thứ hai có thể tương ứng với `intra_signaling_present_flag`, `inter_signaling_present_flag`, `slice_type_idc`, `mixed_slice_signaling_present_flag`, `intra_slice_only_flag`, `IntraSignalingPresentFlag`, và/hoặc `InterSignalingPresentFlag` được mô tả trên đây. Bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể phân tích các phần tử cú pháp chứa trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh dựa trên bất kỳ một cú pháp tiêu đề

ảnh trong các bảng 2, 4, và 6 như được mô tả trên đây.

Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự đoán nội hoặc dự đoán liên cho các lát cắt trong ảnh hiện tại dựa trên cờ thứ nhất, cờ thứ hai, và thông tin về loại lát cắt (S1420).

Cụ thể là, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp (hoặc thu được) ít nhất một trong số thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội và hoặc thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên đối với quy trình giải mã từ tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại dựa trên cờ thứ nhất, cờ thứ hai, và/hoặc thông tin về loại lát cắt. Bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện dự đoán nội và/hoặc dự đoán liên dựa trên ít nhất một trong số thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội hoặc thông tin cho dự đoán liên. Ở đây, thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội có thể bao gồm phần tử cú pháp được dùng cho việc giải mã của lát cắt nội, và thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên có thể bao gồm phần tử cú pháp được dùng cho việc giải mã của lát cắt liên.

Ví dụ, nếu giá trị của cờ thứ nhất là 0, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định (hoặc quyết định) rằng các phần tử cú pháp được dùng cho dự đoán liên không thể hiện trong tiêu đề ảnh, và có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của cờ thứ nhất là 1, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định (hoặc quyết định) rằng các phần tử cú pháp được dùng cho dự đoán liên thể hiện trong tiêu đề ảnh, và có thể phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên từ tiêu đề ảnh. Trong trường hợp này, cờ thứ nhất có thể tương ứng với `inter_signaling_present_flag`.

Ngoài ra, nếu giá trị của cờ thứ hai là 0, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định (hoặc quyết định) rằng các phần tử cú pháp được dùng cho dự đoán nội không thể hiện trong tiêu đề ảnh, và có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của cờ thứ hai là 1, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định (hoặc quyết định) rằng các

phần tử cú pháp được dùng cho dự đoán nội thể hiện trong tiêu đề ảnh, và có thể phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Trong trường hợp này, cờ thứ hai có thể tương ứng với `intra_signaling_present_flag`.

Nếu giá trị của cờ thứ nhất là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I. Nếu giá trị của cờ thứ nhất là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng 0 hoặc nhiều lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt P hoặc B. Nói theo cách khác, nếu giá trị của cờ thứ nhất là 1, lát cắt có loại lát cắt P hoặc B có thể có hoặc có thể không có trong ảnh hiện tại.

Ngoài ra, nếu giá trị của cờ thứ nhất là 0, thiết bị giải mã có thể xác định rằng tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt P hoặc B. Nếu giá trị của cờ thứ hai là 1, thiết bị giải mã có thể xác định rằng 0 hoặc nhiều lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I. Nói theo cách khác, nếu giá trị của cờ thứ hai là 1, lát cắt có loại lát cắt I có thể có hoặc có thể không có trong ảnh hiện tại.

Theo một ví dụ khác, nếu giá trị của thông tin về loại lát cắt là 0, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định rằng tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I, và có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội. Nếu thông tin về loại lát cắt là 1, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định rằng tất cả các lát cắt trong ảnh tương ứng có loại lát cắt P hoặc loại lát cắt B, và có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của thông tin cho loại lát cắt là 2, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định rằng các lát cắt trong ảnh tương ứng có loại lát cắt trong đó loại lát cắt I, loại lát cắt P, và/hoặc loại lát cắt B được trộn, và có thể phân tích cú pháp tất cả các thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên và thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Trong trường hợp này, thông tin về loại lát cắt có thể tương ứng với `slice_type_idc`.

Theo một ví dụ khác nữa, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể xác định rằng tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt giống nhau nếu giá trị

của thông tin về loại lát cắt được xác định là 0, và có thể xác định rằng các lát cắt trong ảnh hiện tại có các loại lát cắt khác nhau nếu giá trị của thông tin về loại lát cắt được xác định là 1. Trong trường hợp này, thông tin về loại lát cắt có thể tương ứng với `mixed_slice_signalling_present_flag`.

Nếu giá trị của thông tin về loại lát cắt được xác định là 0, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát cắt hay không từ tiêu đề ảnh. Thông tin về việc liệu lát cắt nội được bao gồm trong các lát cắt hay không có thể tương ứng với `intra_slice_only_flag` như được mô tả trên đây. Nếu thông tin về việc liệu lát cắt nội có được bao gồm trong các lát cắt hay không là 1, tất cả các lát cắt trong ảnh có thể có loại lát cắt I.

Nếu giá trị của thông tin về việc liệu lát cắt nội được bao gồm trong các lát cắt hay không là 1, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị mã hóa có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội từ tiêu đề ảnh. Nếu giá trị của thông tin về việc liệu lát cắt nội được bao gồm trong các lát cắt hay không là 0, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể chỉ phân tích thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên từ tiêu đề ảnh.

Nếu giá trị của thông tin về loại lát cắt là 1, bộ giải mã entropy 310 của thiết bị giải mã có thể phân tích cú pháp tất cả các thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán liên và thông tin cần thiết cho hoạt động dự đoán nội từ tiêu đề ảnh.

Trong khi đó, bộ xử lý phần dư 320 của thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu dư dựa trên thông tin dư thu được bằng bộ giải mã entropy 310.

Bộ cộng 340 của thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán 330 và các mẫu dư được tạo ra bởi bộ xử lý phần dư 320 (1430). Ngoài ra, bộ cộng 340 của thiết bị giải mã có thể tạo ra ảnh được tái tạo (khởi được tái tạo) dựa trên các mẫu được tái tạo.

Sau đó, khi cần, để tăng cường chất lượng ảnh theo chủ quan/khách quan, các

thủ tục lọc trong vòng lặp, như lọc tách khối, SAO, và/hoặc các thủ tục AFL, có thể được áp dụng vào ảnh được tái tạo.

Mặc dù các phương pháp đã được mô tả dựa trên lưu đồ trong đó các bước hoặc khối được liệt kê trong chuỗi theo các phương án thực hiện được mô tả trên đây, các bước của sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự nhất định, và bước nhất định có thể được thực hiện ở bước khác hoặc theo thứ tự khác hoặc một cách đồng thời so với bước đã được mô tả trên đây. Thêm nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng các bước được thể hiện trên lưu đồ là không có tính loại trừ, và rằng bước khác là có thể được kết hợp hoặc một hoặc nhiều bước của lưu đồ là có thể được loại bỏ mà không ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Các phương pháp được mô tả trên đây theo sáng chế là có thể được triển khai dưới dạng dạng phần mềm, và thiết bị mã hoá và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế là có thể được gồm trong thiết bị xử lý hình ảnh, như là tivi, máy tính, điện thoại thông minh, hộp giải mã tín hiệu truyền hình, thiết bị hiển thị hoặc tương tự.

Khi các phương án của sáng chế được thực hiện bằng phần mềm, phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi môđun (quy trình hoặc chức năng) mà thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được lắp bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý và có thể được nối với bộ xử lý thông qua các phương tiện đã biết khác nhau. Bộ xử lý có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), các bộ vi mạch khác, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý xử liệu. Bộ nhớ này 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 (flash), thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Nói theo cách khác, các phương án theo sáng chế có thể được triển khai và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được minh họa trên hình vẽ tương ứng có thể được triển khai và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều

hiển, hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin về cách thực hiện (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc các thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số.

Ngoài ra, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà (các) phương án thực hiện của sáng chế được áp dụng có thể có mặt trong bộ thu phát phát rộng đa phương tiện, đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim dạng số, máy ghi hình giám sát, thiết bị tán gẫu video, và thiết bị truyền thông thời gian thực như video truyền thông, thiết bị phát trực tuyến di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video, nhà cung cấp dịch vụ video theo nhu cầu (video on demand, VoD), thiết bị video trên nền mạng viễn thông (Over The Top, OTT), nhà cung cấp dịch vụ phát trực tuyến internet, thiết bị video 3D, thiết bị thực tế ảo (VR), thiết bị thực tế tăng cường (AR), thiết bị video gọi điện bằng hình ảnh, thiết bị đầu cuối trên xe (ví dụ, thiết bị đầu cuối trên xe (bao gồm xe tự hành), thiết bị đầu cuối trên máy bay, hoặc thiết bị đầu cuối trên tàu thủy), 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 bao gồm bảng điều khiển chơi game, máy phát Blu-ray, TV kết nối Internet, hệ thống nhà hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng PC, và thiết bị ghi video số (Digital Video Recorder, DVR).

Ngoài ra, phương pháp xử lý mà các phương án thực hiện của sáng chế được áp dụng vào đó là có thể được tạo ra dưới dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện mà có cấu trúc dữ liệu theo (các) phương án thực hiện của sáng chế thì cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính này gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ và các thiết bị lưu trữ phân tán mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính này có thể gồm, ví dụ, đĩa Blu-ray (Blu-ray Disc, BD), thiết bị bus nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), ROM lập trình được (Programmable ROM, PROM), ROM

lập trình được và xoá được (Erasable Programmable ROM, EPROM)), ROM lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable Programmable ROM, EEPROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính này còn bao gồm các phương tiện được thực hiện dưới dạng sóng mang (ví dụ, truyền qua mạng Internet). Ngoài ra, dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa này là có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền thông qua mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Theo cách bổ sung, các phương án theo sáng chế là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính bởi các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực thi trên máy tính theo các phương án theo sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang đọc được bằng máy tính.

Fig.16 thể hiện một ví dụ về các hệ thống phát trực tuyến nội dung mà phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng.

Tham chiếu đến Fig.16, hệ thống phát trực tuyến nội dung mà (các) phương án của sáng chế được áp dụng vào đó có thể chủ yếu bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ phát trực tuyến, máy chủ web, bộ lưu trữ, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa có chức năng nén thành các dữ liệu kỹ thuật số, các nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện, như là điện thoại thông minh, máy ghi hình, máy ghi hình cầm tay, và tương tự, để tạo ra dòng bit, và truyền nó đến máy chủ phát luồng. Theo một ví dụ khác, trong trường hợp mà tại đó thiết bị đầu vào đa phương tiện, như là điện thoại thông minh, máy ghi hình, máy ghi hình cầm tay, hoặc tương tự, trực tiếp tạo ra dòng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được bỏ qua.

Dòng bit này có thể được tạo ra bằng phương pháp mã hoá hoặc phương pháp tạo dòng bit mà các phương án của sáng chế được áp dụng vào đó. Và máy chủ phát trực tuyến có thể tạm thời lưu trữ dòng bit trong quá trình truyền hoặc nhận dòng bit.

Máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên cơ sở của yêu cầu của người dùng thông qua máy chủ web, có chức năng như trang thiết bị để thông báo cho người dùng biết có dịch vụ gì. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mà mình cần, thì máy chủ web truyền yêu cầu đó đến máy chủ phát luồng, và máy chủ phát luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Về mặt này, thì hệ thống phát luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển tách rời, và trong trường hợp này, thì máy chủ điều khiển này có chức năng điều khiển các lệnh/các hồi đáp giữa các thiết bị tương ứng trong hệ thống phát luồng nội dung này.

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 này được nhận từ máy chủ mã hóa, thì các nội dung này có thể nhận được trong thời gian thực. Trong trường hợp này, máy chủ phát luồng có thể lưu trữ dòng bit này trong một khoảng thời gian định trước để cung cấp dịch vụ phát luồng một cách trơn tru.

Ví dụ, thiết bị người dùng có thể bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), máy chơi đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị dẫn đường, máy tính bảng lai laptop, máy tính bảng, máy tính xách tay siêu mỏng nhẹ, thiết bị đeo được (ví dụ, thiết bị đầu cuối kiểu đồng hồ (đồng hồ thông minh), thiết bị đầu cuối kiểu kính mắt (kính thông minh), thiết bị hiển thị gắn trên đầu (Head Mounted Display, HMD)), tivi kỹ thuật số, máy tính để bàn, biển chỉ dẫn kỹ thuật số, hoặc tương tự.

Mỗi máy chủ trong số các máy chủ trong hệ thống phát luồng nội dung này có thể được hoạt động dưới dạng máy chủ phân tán, và trong trường hợp này, thì dữ liệu mà mỗi máy chủ nhận được là có thể được xử lý theo cách phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận dòng bit bao gồm tiêu đề ảnh cho ảnh hiện tại;

phân tích, từ tiêu đề ảnh, ít nhất một trong số cờ thứ nhất liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh hay không hoặc cờ thứ hai liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không;

suy ra các mẫu dự đoán cho các khối trong các lát cắt trong ảnh hiện tại dựa trên ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai, trong đó các mẫu dự đoán được suy ra bằng cách thực hiện ít nhất một trong số dự đoán nội hoặc dự đoán liên; và

tạo ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán,

trong đó dựa trên việc giá trị của cờ thứ nhất là bằng 1, thông tin cho lát cắt liên bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất thể hiện sự chênh lệch giữa logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu là kết quả từ sự phân chia cây tứ phân và logarit cơ số 2 của kích thước khối tạo mã tối thiểu trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại và phần tử cú pháp thứ hai thể hiện chiều sâu thứ bậc tối đa cho đơn vị tạo mã là kết quả từ sự phân chia cây đa loại trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại được bao gồm trong tiêu đề ảnh.

2. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I dựa trên đó giá trị của cờ thứ nhất là 0.

3. Phương pháp giải mã video theo điểm 1, trong đó 0 hoặc nhiều lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt P hoặc lát cắt B dựa trên đó giá trị của cờ thứ nhất là 1.

4. Phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định các loại của các lát cắt trong ảnh hiện tại, ảnh hiện tại bao gồm các lát

cắt;

tạo ra ít nhất một trong số cờ thứ nhất liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không hoặc cờ thứ hai liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không; và

mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai,

trong đó cờ thứ nhất và cờ thứ hai được bao gồm trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh,

trong đó dựa trên việc giá trị của cờ thứ nhất là bằng 1, thông tin cho lát cắt liên bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất thể hiện sự chênh lệch giữa logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu là kết quả từ sự phân chia cây tứ phân và logarit cơ số 2 của kích thước khối tạo mã tối thiểu trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại và phần tử cú pháp thứ hai thể hiện chiều sâu thứ bậc tối đa cho đơn vị tạo mã là kết quả từ sự phân chia cây đa loại trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại được bao gồm trong tiêu đề ảnh.

5. Phương pháp mã hóa video theo điểm 4, trong đó giá trị của cờ thứ nhất là 0 dựa trên đó tất cả các lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt I.

6. Phương pháp mã hóa video theo điểm 4, trong đó giá trị của cờ thứ nhất là 1 dựa trên đó một hoặc nhiều lát cắt trong ảnh hiện tại có loại lát cắt P hoặc lát cắt B.

7. Phương tiện lưu trữ số đọc được bằng máy tính bất biến lưu trữ dòng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa video, phương pháp mã hóa video bao gồm các bước:

xác định các loại của các lát cắt trong ảnh hiện tại, ảnh hiện tại bao gồm các lát cắt;

tạo ra ít nhất một trong số cờ thứ nhất liên quan đến việc liệu thông tin cho lát

cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không hoặc cờ thứ hai liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không; và

mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai,

trong đó cờ thứ nhất và cờ thứ hai được bao gồm trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh,

trong đó dựa trên việc giá trị của cờ thứ nhất là bằng 1, thông tin cho lát cắt liên bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất thể hiện sự chênh lệch giữa logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu là kết quả từ sự phân chia cây tứ phân và logarit cơ số 2 của kích thước khối tạo mã tối thiểu trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại và phần tử cú pháp thứ hai thể hiện chiều sâu thứ bậc tối đa cho đơn vị tạo mã là kết quả từ sự phân chia cây đa loại trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại được bao gồm trong tiêu đề ảnh.

8. Phương pháp truyền dữ liệu cho video, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được dòng bit cho video, trong đó dòng bit được tạo ra dựa trên việc xác định các loại của các lát cắt trong ảnh hiện tại, ảnh hiện tại bao gồm các lát cắt, tạo ra ít nhất một trong số cờ thứ nhất liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt liên có mặt trong tiêu đề ảnh liên quan đến ảnh hiện tại hay không hoặc cờ thứ hai liên quan đến việc liệu thông tin cho lát cắt nội có mặt trong tiêu đề ảnh hay không, và mã hóa thông tin hình ảnh bao gồm ít nhất một trong số cờ thứ nhất hoặc cờ thứ hai; và

truyền dữ liệu bao gồm dòng bit,

trong đó cờ thứ nhất và cờ thứ hai được bao gồm trong tiêu đề ảnh của thông tin hình ảnh,

trong đó dựa trên việc giá trị của cờ thứ nhất là bằng 1, thông tin cho lát cắt liên bao gồm ít nhất một trong số phần tử cú pháp thứ nhất thể hiện sự chênh lệch giữa logarit cơ số 2 của kích thước tối thiểu là kết quả từ sự phân chia cây tứ phân và logarit cơ số 2 của kích thước khối tạo mã tối thiểu trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại và phần tử cú pháp thứ hai thể hiện chiều sâu thứ bậc tối đa cho đơn vị tạo mã là kết quả từ sự phân chia cây đa loại trong lát cắt liên trong ảnh hiện tại được bao gồm trong tiêu đề ảnh.

FIG. 1

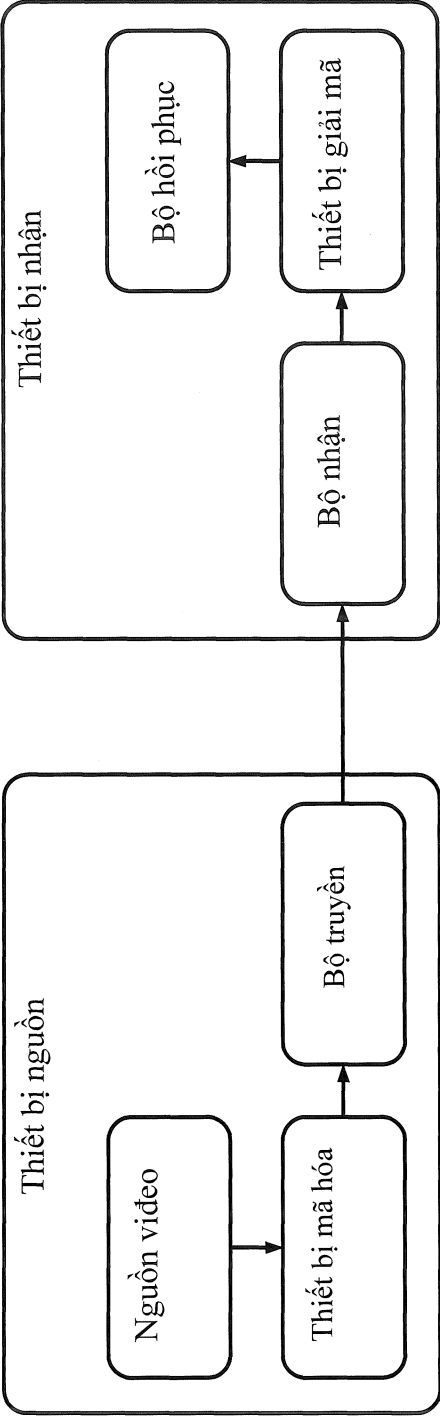


FIG. 2

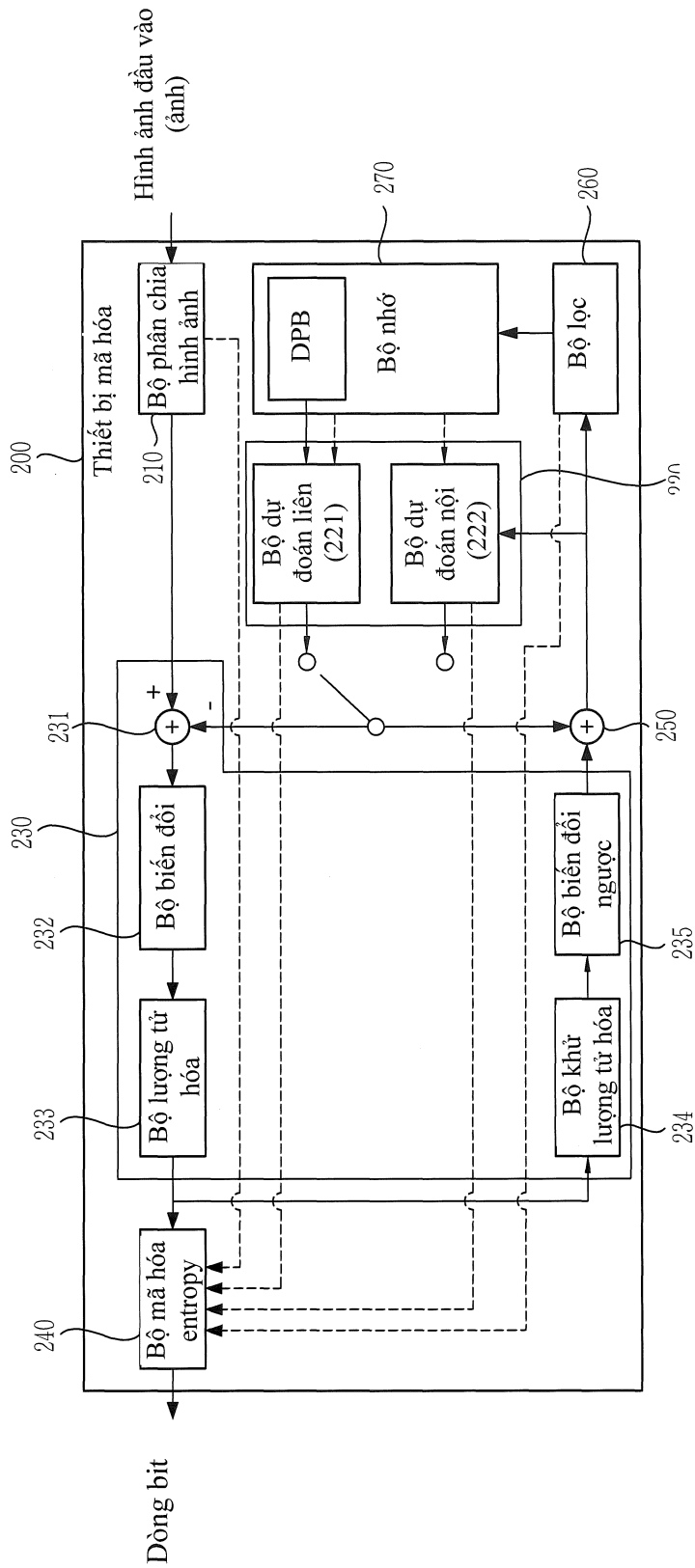


FIG. 3

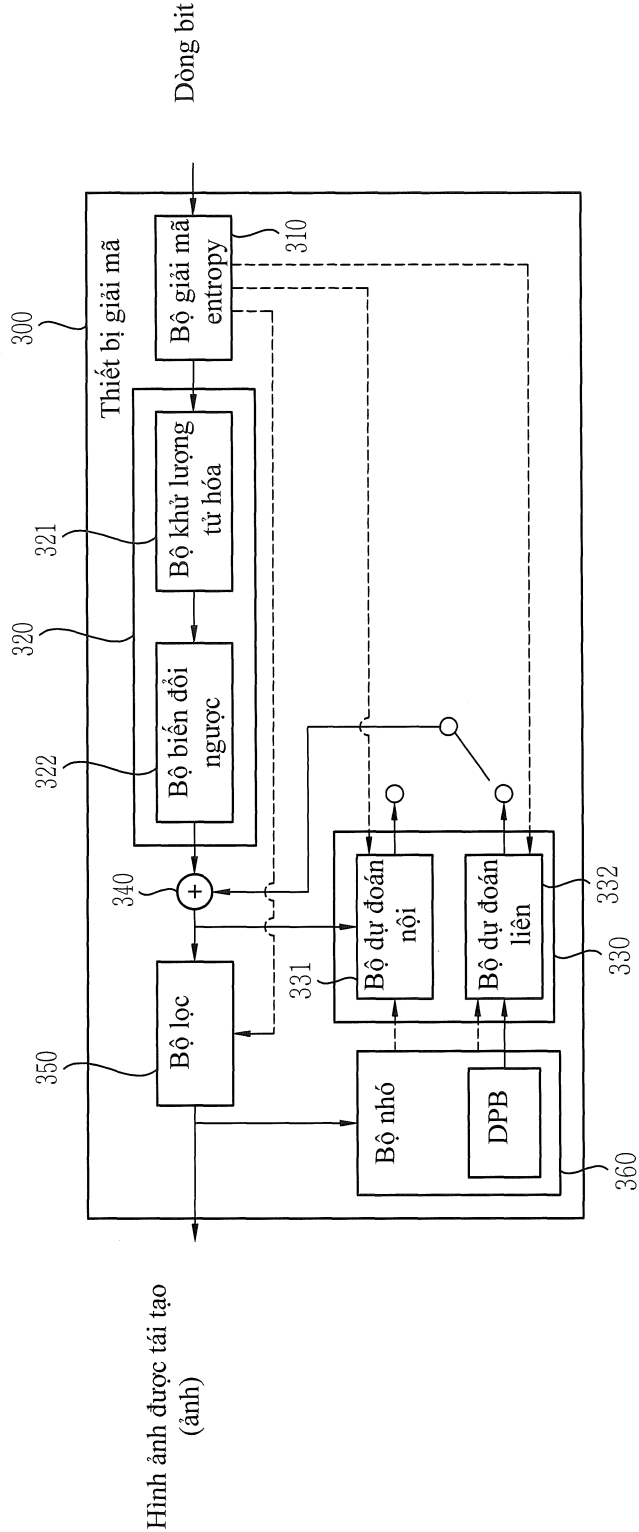


FIG. 4

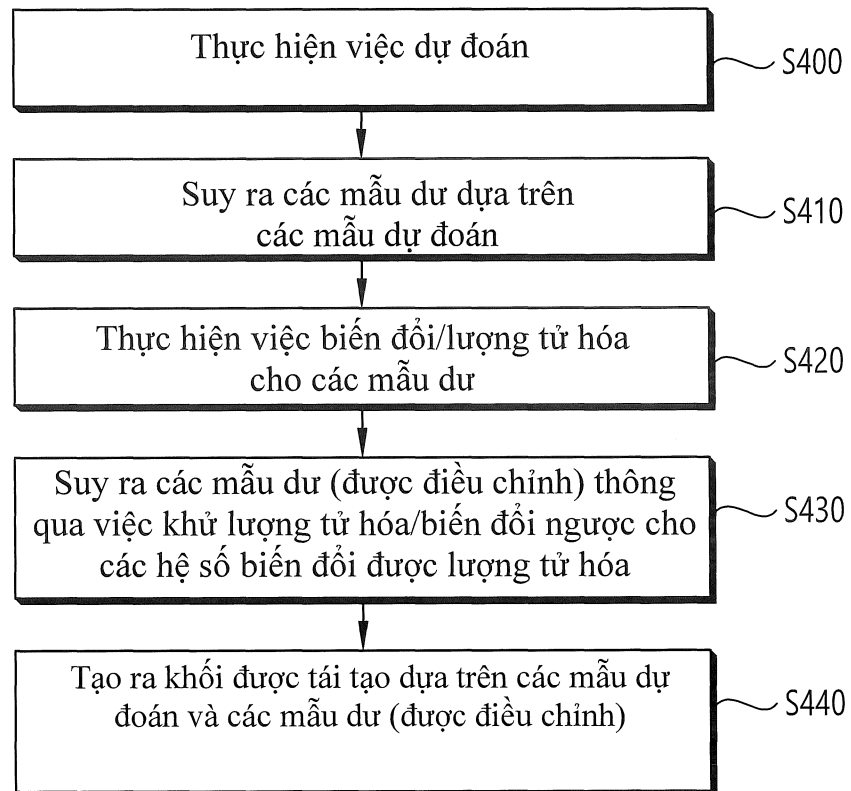


FIG. 5

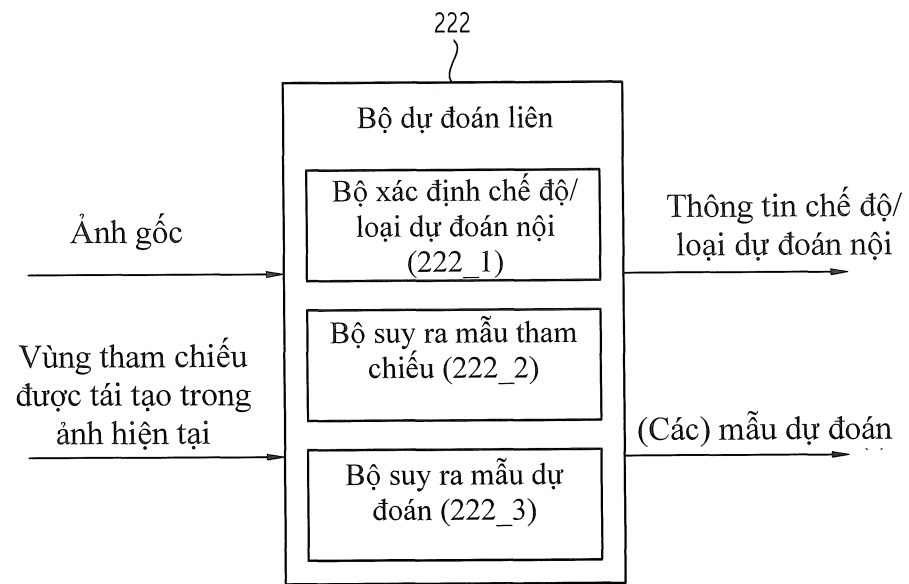


FIG. 6

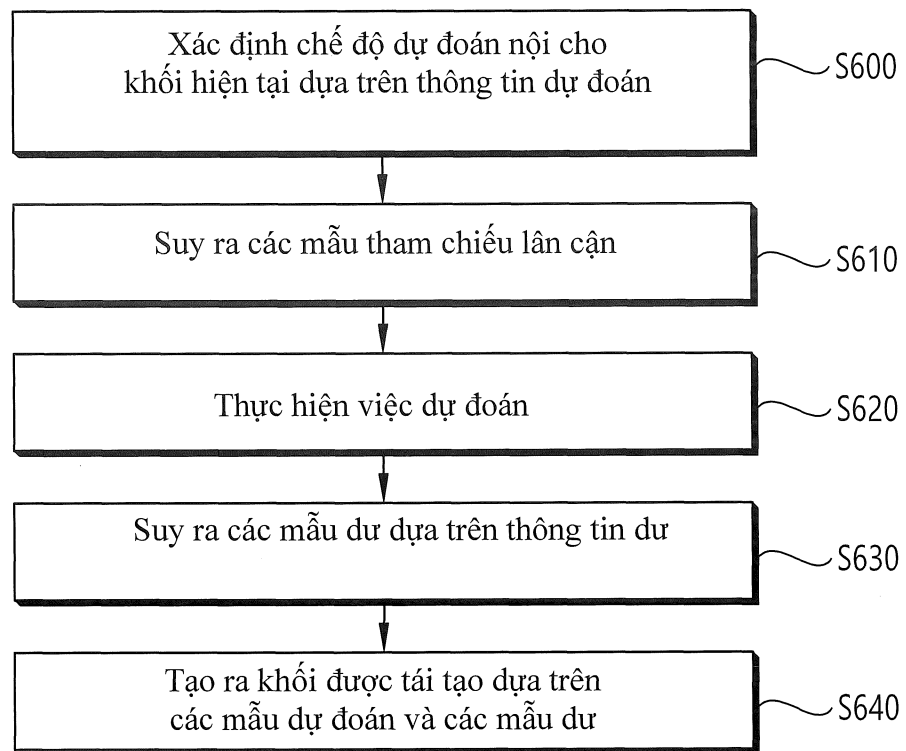


FIG. 7

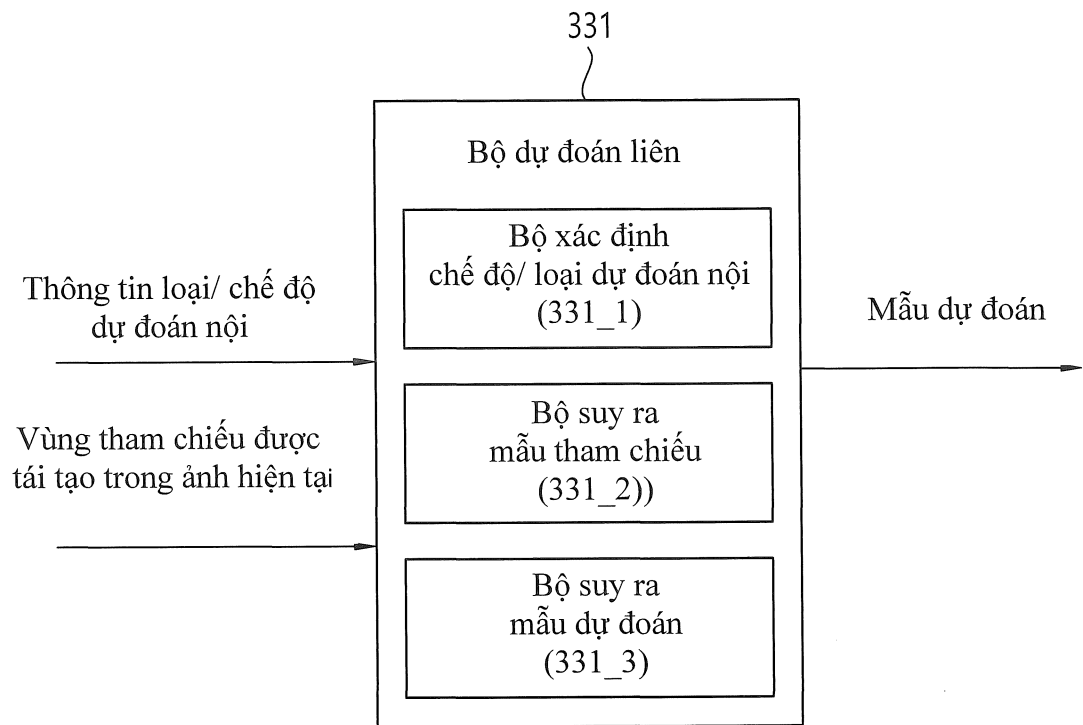


FIG. 8

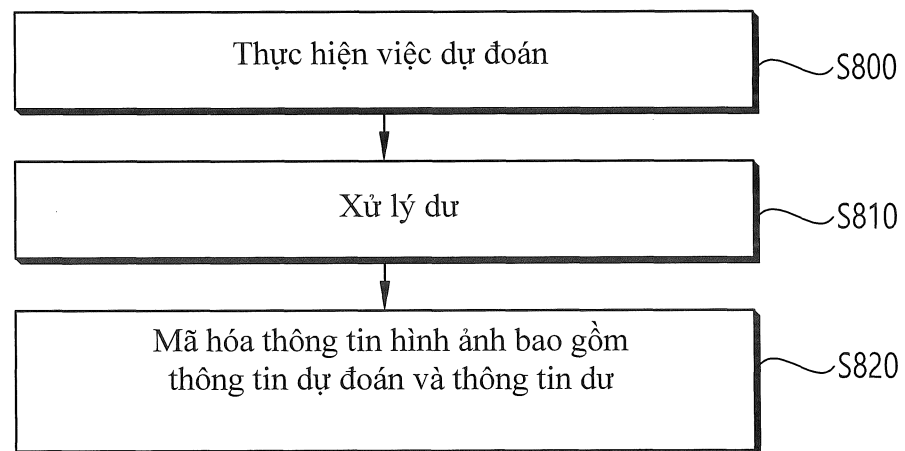


FIG. 9

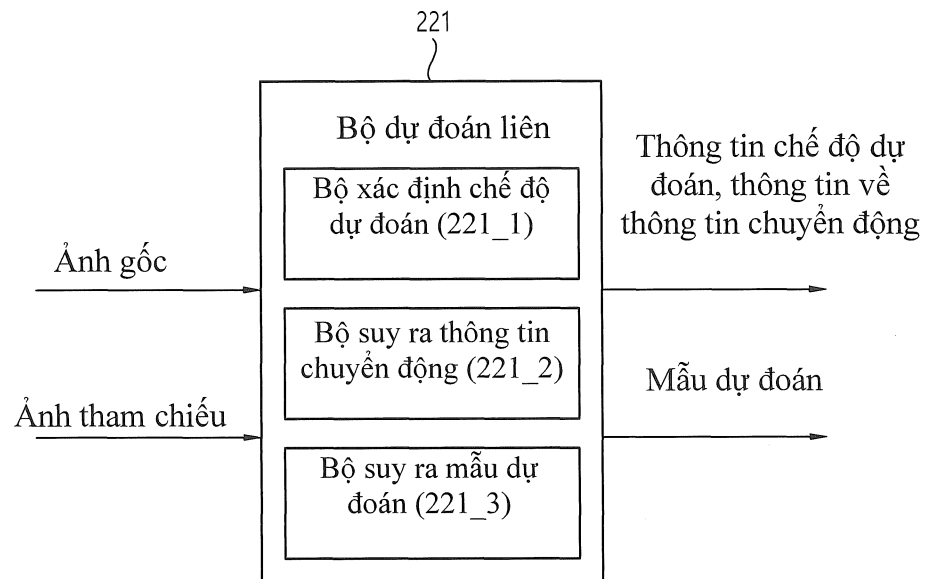


FIG. 10

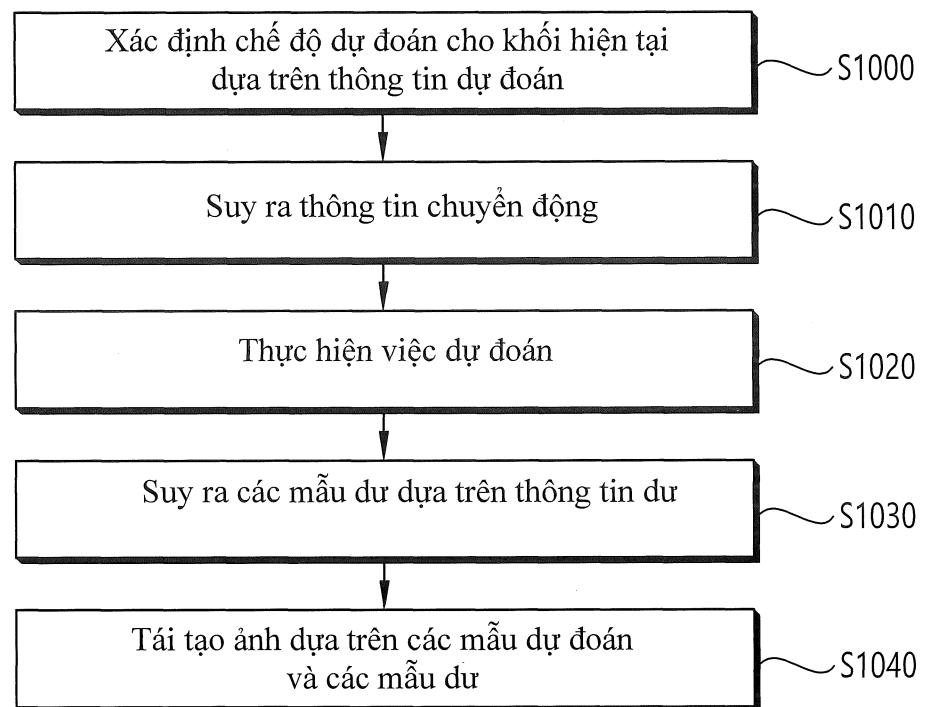


FIG. 11

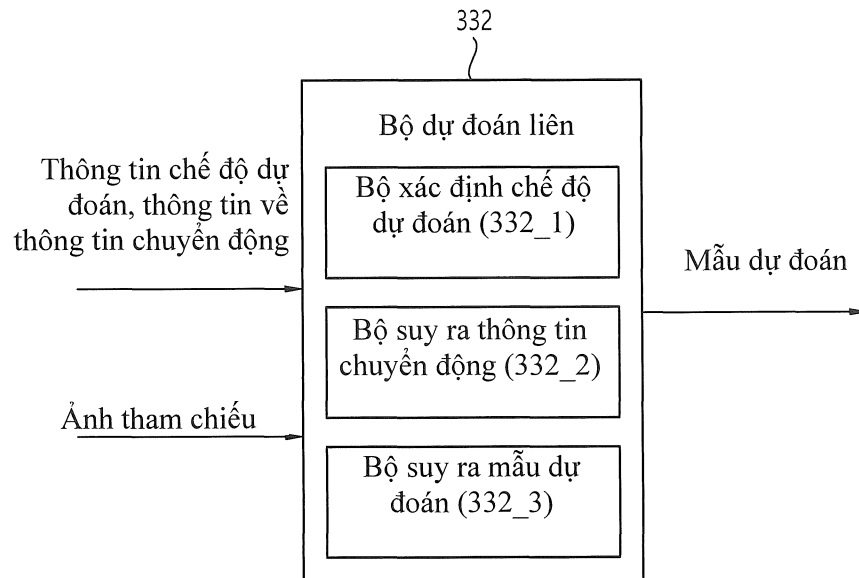


FIG. 12

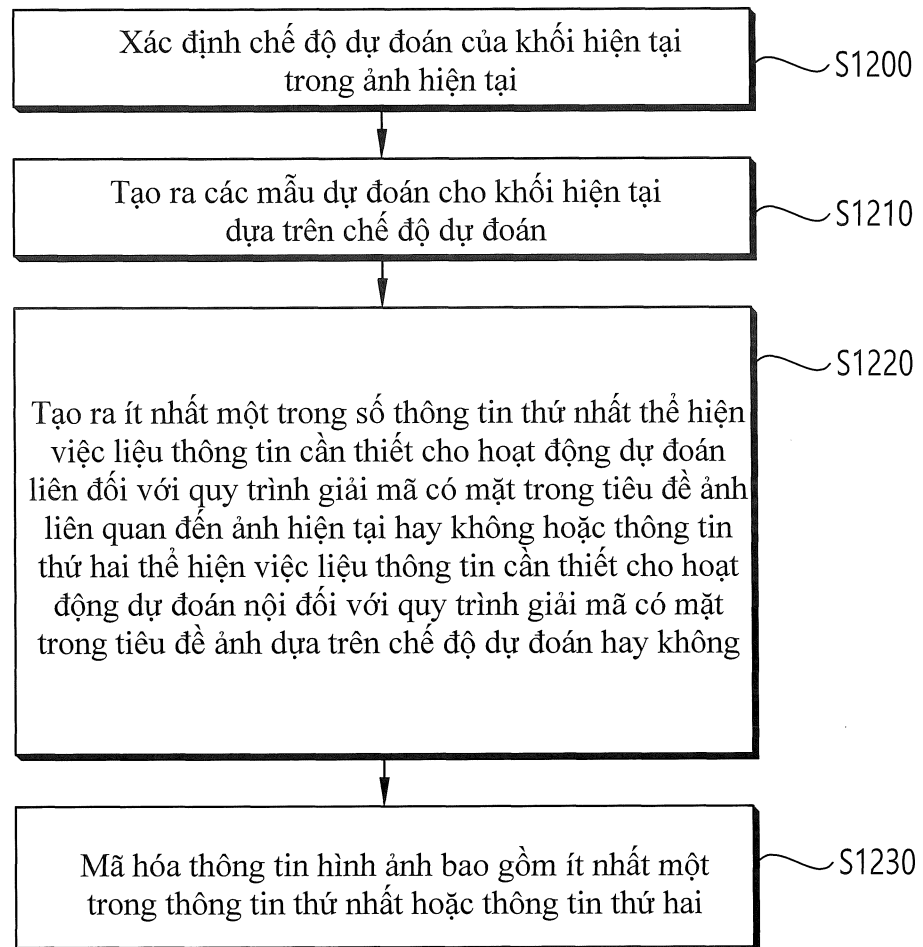


FIG. 13

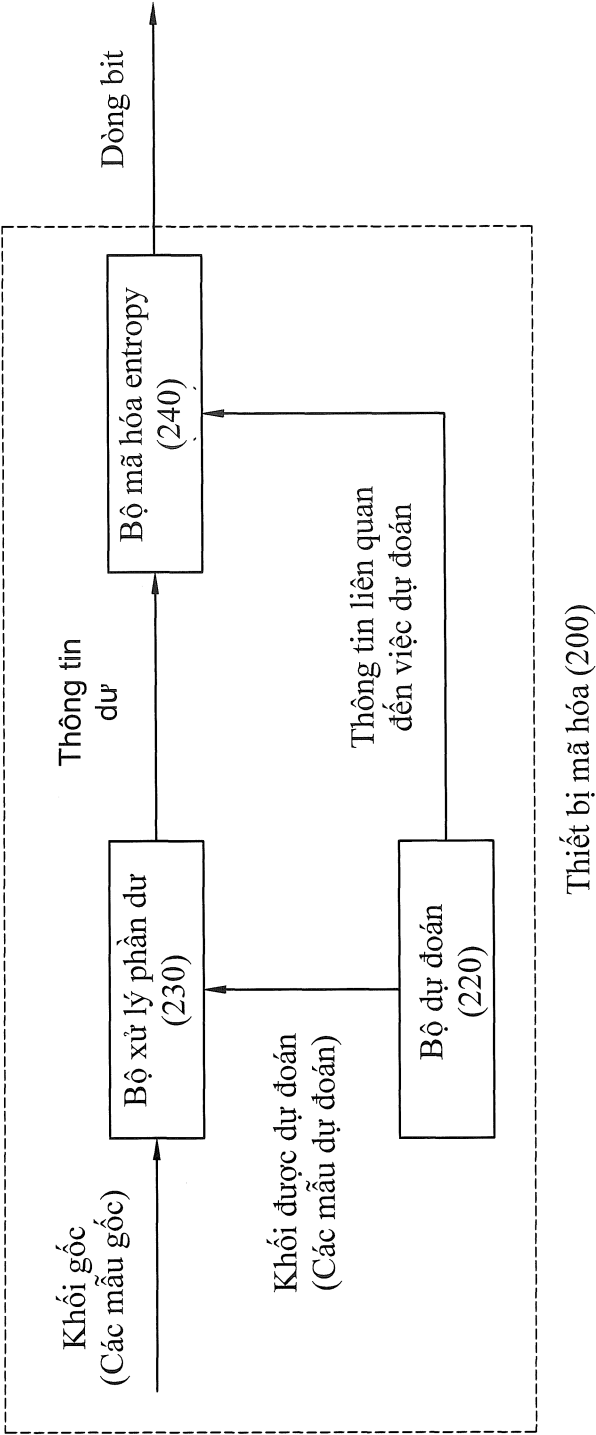


FIG. 14

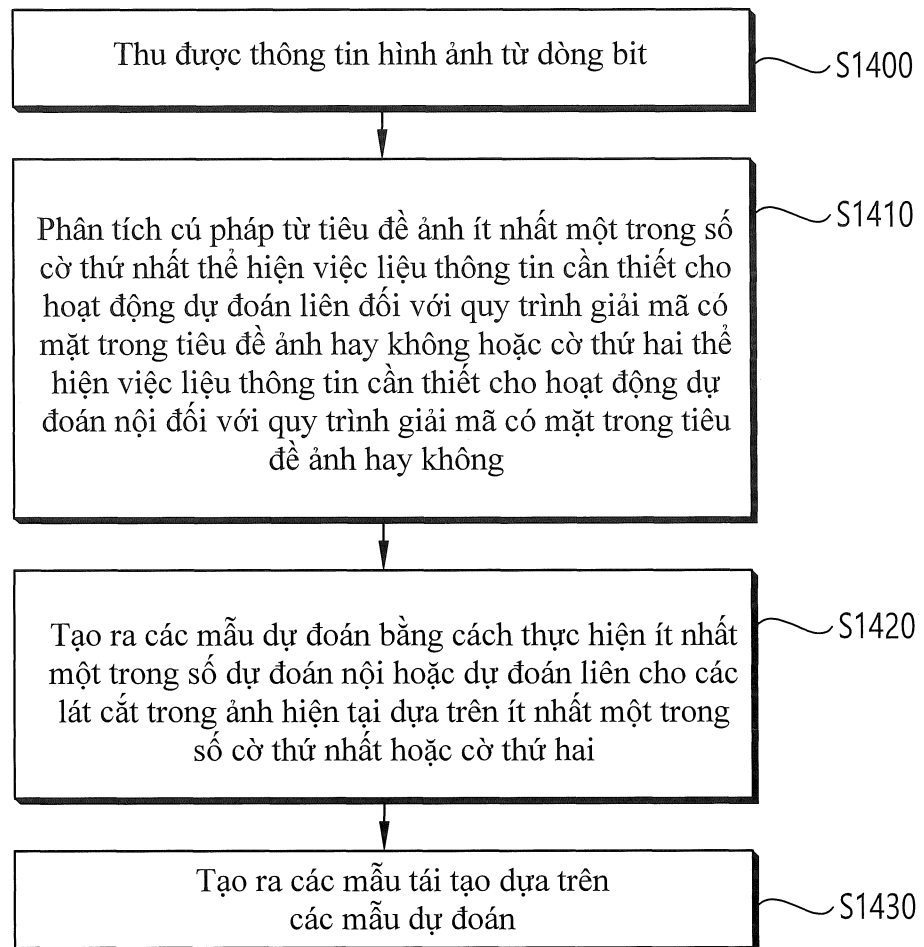


FIG. 15

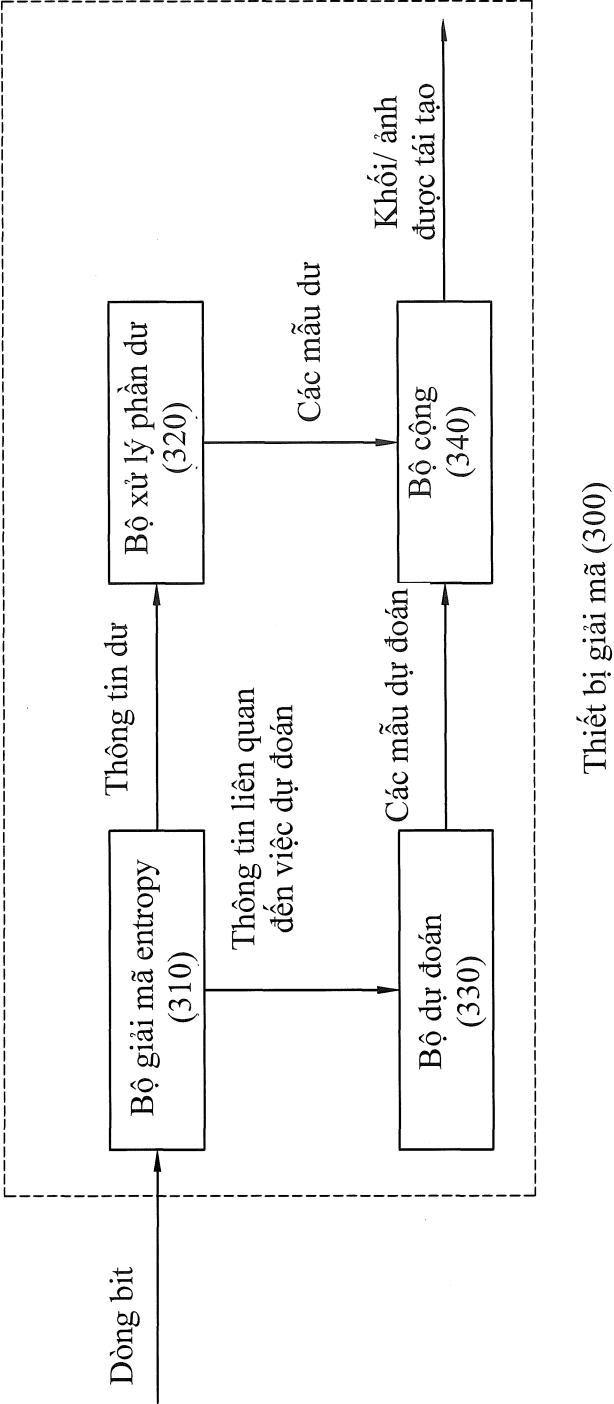


FIG. 16

