



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

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

(11)



1-0052234

(51)^{2021.01} H04N 19/70; H04N 19/124; H04N
19/13; H04N 19/174; H04N 19/44;
H04N 19/60; H04N 19/109; H04N
19/132

(13) B

(21) 1-2022-04616

(22) 29/12/2020

(86) PCT/KR2020/019322 29/12/2020

(87) WO 2021/137590 08/07/2021

(30) 62/956,624 02/01/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 26/09/2022 414A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

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

(72) HENDRY, Hendry (ID).

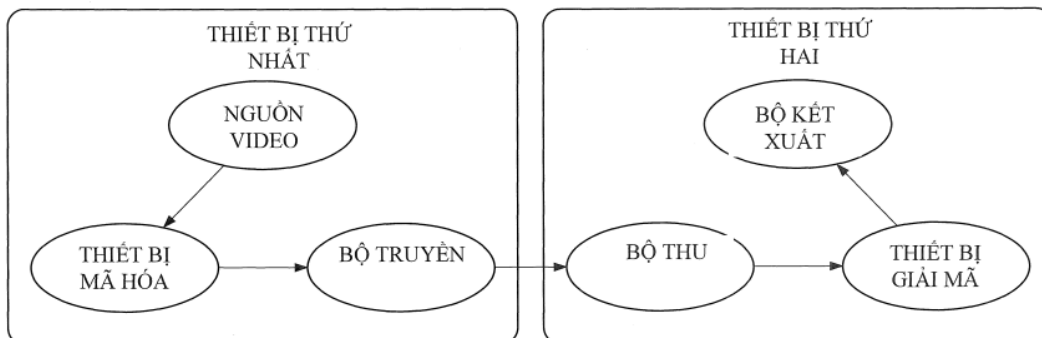
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH PHI CHUYÊN TIẾP

(21) 1-2022-04616

(57) Sáng chế liên quan đến phương pháp giải mã ảnh, phương pháp mã hóa ảnh, phương pháp truyền dữ liệu cho ảnh và phương tiện lưu đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm các bước là: thu được cờ chỉ báo liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) tiêu đề hình ảnh (Picture Header, PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không; thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (Video Coding Layer, VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại của hình ảnh hiện tại; thu được PH dựa trên cờ; và giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát, và dữ liệu lát.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này liên quan đến công nghệ lập mã ảnh, và cụ thể hơn là đến phương pháp và thiết bị giải mã video cho việc lập mã tương thích đơn vị NAL PH trong hệ thống lập mã ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao, chất lượng cao, chẳng hạn các ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đã và đang ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Vì dữ liệu ảnh này có độ phân giải cao và chất lượng cao, nên lượng thông tin hoặc lượng bit cần được truyền tải so với dữ liệu ảnh kế thừa. Do đó, khi dữ liệu ảnh được truyền bằng các phương tiện như đường băng rộng dùng dây/không dây thông thường, hoặc dữ liệu ảnh được lưu trữ bằng phương tiện lưu trữ hiện có, thì chi phí truyền và chi phí lưu trữ bị tăng lên.

Theo đó, cần có kỹ thuật nén ảnh hiệu quả cao để truyền, lưu trữ, và tái tạo một cách hiệu quả thông tin của các ảnh có độ phân giải cao và chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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

Mục đích kỹ thuật khác của sáng chế này là để cung cấp phương pháp và thiết bị để lập mã chỉ báo sự có mặt hay sự vắng mặt của đơn vị NAL PH.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được cung cấp. Phương pháp bao gồm bước thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) tiêu đề hình ảnh (Picture

Header, PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không, thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (Video Coding Layer, VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại, thu được PH dựa trên cờ, và giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát.

Theo phương án khác của sáng chế, thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã ảnh được cung cấp. Thiết bị giải mã bao gồm bộ giải mã entropy được tạo cấu hình để thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không, để thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại, và để thu được PH dựa trên cờ, và bộ dự đoán được tạo cấu hình để giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát.

Theo một phương án khác của phần bộc lộ này, phương pháp mã hóa video được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại, bước xác định liệu đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không, tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không dựa trên kết quả xác định hay không, và mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ.

Theo một phương án khác của phần bộc lộ này, thiết bị mã hóa video được đề xuất. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ mã hóa entropy được tạo cấu hình để tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại, để xác định liệu đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không, để tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không dựa trên kết quả xác định, và để mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ.

Theo phương án khác của sáng chế này, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính lưu trữ luồng bit bao gồm thông tin ảnh và làm cho phương pháp giải mã

ảnh được thực thi được cung cấp. Trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính, phương pháp giải mã ảnh bao gồm bước thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không, thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại, thu được PH dựa trên cờ, và giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát.

Theo sáng chế này, có thể báo hiệu cờ chỉ báo sự có mặt hay sự vắng mặt của đơn vị NAL PH, điều khiển đơn vị NAL tương thích với tốc độ bit của luồng bit dựa trên cờ và nâng cao hiệu quả lập mã tổng thể.

Theo sáng chế này, có thể thiết đặt các ràng buộc về số lượng lát trong hình ảnh hiện tại và các ràng buộc về sự có mặt của đơn vị NAL PH cho các hình ảnh liên quan dựa trên cờ chỉ báo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị NAL PH để điều khiển đơn vị NAL tương thích với tốc độ bit của luồng bit, nâng cao hiệu quả lập mã tổng thể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa vắn tắt ví dụ về thiết bị lập mã video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng với.

Fig.2 là giản đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế này có thể được áp dụng với.

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

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục liên dự đoán.

Fig.7 thể hiện theo cách sơ lược cấu trúc phân cấp của thông tin ảnh được lập mã.

Fig.8 thể hiện theo cách sơ lược thủ tục giải mã theo phương án của sáng chế này.

Fig.9 thể hiện theo cách sơ lược thủ tục giải mã theo phương án của sáng chế này.

Fig.10 thể hiện theo cách sơ lược cấu hình tiêu đề hình ảnh trong đơn vị NAL theo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị NAL PH.

Fig.11 thể hiện theo cách giản lược phương pháp mã hóa ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế này.

Fig.12 thể hiện theo cách giản lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này.

Fig.13 thể hiện theo cách giản lược phương pháp giải mã ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế này.

Fig.14 thể hiện theo cách giản lược thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này.

Fig.15 là hình vẽ minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo luồng các nội dung mà sáng chế được áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được điều chỉnh theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được minh họa trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án thực hiện này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây là chỉ được dùng để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Biểu diễn của số ít cũng bao gồm biểu diễn của số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “bao gồm” và “có” là nhằm thể hiện các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc những sự kết hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và do đó, cần được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc

nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những sự kết hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong khi đó, các phần tử trên các hình vẽ mà được mô tả theo sáng chế là được vẽ độc lập để thuận tiện cho việc mô tả các chức năng cụ thể khác nhau, và không có nghĩa rằng các phần tử này là được thực hiện bởi phần cứng độc lập hoặc phần mềm độc lập. Ví dụ, hai hoặc nhiều phần tử trong số các phần tử là có thể được kết hợp để tạo thành phần tử đơn, hoặc một phần tử có thể được chia thành nhiều phần tử. Các phương án mà trong đó các phần tử được kết hợp và/hoặc được chia là thuộc sáng chế chứ không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Dưới đây, các phương án về sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Bên cạnh đó, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong suốt các hình vẽ, và các phần mô tả giống nhau của các thành phần giống nhau này sẽ được lược bỏ.

Fig.1 là hình vẽ minh họa vắn tắt ví dụ về thiết bị lập mã video/ảnh mà các phương án của sáng chế có thể áp dụng với.

Tham chiếu đến Fig.1, hệ thống lập mã video/ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị thu). Thiết bị nguồn có thể phân phối thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa ở dạng của tệp hoặc tạo luồng tới thiết bị thu thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng.

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

Nguồn video có thể thu được video/ảnh qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra

video/ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, phần lưu trữ video/ảnh chứa các video/ảnh đã được chụp trước đó, và dạng tương tự. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, phần lưu trữ video/hình ảnh gồm các video/hình ảnh được chụp trước đó, và tương tự. Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bằng quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

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

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

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

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

Sáng chế này liên quan tới việc lập mã video/ảnh. Ví dụ, các phương pháp/các phương án được bộc lộ trong sáng chế này có thể được áp dụng cho phương pháp được

bộc lộ trong chuẩn lập mã video đa năng (Versatile video coding, VVC), chuẩn lập mã video cốt yếu (Essential video coding, EVC), chuẩn audio video 1 (AOMedia Video 1, AV1), chuẩn lập mã video thế hệ thứ hai (2nd generation of audio video coding standard, AVS2), hoặc chuẩn lập mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Sáng chế này thể hiện các phương án khác nhau của việc lập mã video/ảnh, và các phương án có thể được thực hiện kết hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Trong sáng chế này, video có thể đề cập đến chuỗi các ảnh theo thời gian. Hình ảnh nói chung đề cập tới đơn vị đang biểu diễn một ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và hình ảnh con/lát/ngói là đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh trong khi lập mã. Hình ảnh con/lát/ngói có thể gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU). Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh con/lát/ngói. Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm ngôi. Một nhóm ngôi có thể chứa một hoặc nhiều ngôi. Gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU bên trong ngôi trong hình ảnh. Ngôi có thể được phân vùng thành nhiều gạch, mỗi gạch bao gồm một hoặc nhiều hàng CTU bên trong ngôi. Ngôi không được phân vùng thành nhiều viên gạch cũng có thể được gọi là viên gạch. Quét gạch là lập thứ tự các CTU theo trình tự cụ thể đang phân vùng hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh CTU trong gạch, các gạch bên trong ngôi được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh các gạch của ngôi, và các ngôi trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp theo quét mảnh các ngôi của hình ảnh. Ngoài ra, hình ảnh con có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật gồm một hoặc nhiều lát bên trong hình ảnh. Tức là, hình ảnh con chứa một hoặc nhiều lát mà nhìn chung bao gồm cả vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột ngôi cụ thể và hàng ngôi cụ thể trong hình ảnh. Cột ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng chiều cao của ảnh và chiều rộng được chỉ rõ bởi các phần tử cú pháp trong tập hợp tham số ảnh. Hàng ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được đặc tả bằng các phần tử cú pháp trong tập tham số hình ảnh và chiều rộng bằng chiều rộng của hình ảnh. Quét ngôi là việc lập thứ tự các CTU

theo trình tự cụ thể đang phân vùng hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp trong quét màn hình CTU trong ngôi, trái lại các ngôi trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp trong quét màn hình các ngôi của hình ảnh. Lát bao gồm một số gạch nguyên của hình ảnh mà có thể được chứa dành riêng theo đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể bao gồm một số ngôi hoàn chỉnh hoặc chỉ trình tự liên tiếp của các gạch hoàn chỉnh của một ngôi. Các nhóm ngôi và lát có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong sáng chế này. Ví dụ, trong sáng chế này, nhóm ngôi/tiêu đề nhóm ngôi có thể được gọi là lát/tiêu đề lát.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể nghĩa là đơn vị nhỏ nhất cấu thành một hình ảnh (hoặc ảnh). Ngoài ra, ‘mẫu’ có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu có thể biểu diễn chung cho điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể biểu diễn chỉ 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 sở của việc xử lý ảnh. Đơn vị có thể gồm ít nhất một trong số 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 với các thuật ngữ như khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập (hoặc mảng) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

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

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

Trong sáng chế, “ít nhất một trong số A và B” có thể chỉ “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả

A và B”. Ngoài ra, theo sáng chế này, cách biểu diễn “ít nhất một trong số A hoặc B” hoặc “ít nhất một trong số A và/hoặc B” có thể được diễn dịch giống như “ít nhất một trong số A và B”.

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

Ngoài ra, các dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế này có thể nghĩa là “ví dụ”. Cụ thể là, khi “việc dự đoán (nội dự đoán)” được chỉ báo, thì “nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “dự đoán”. Nói cách khác, “việc dự đoán” trong sáng chế này có thể không bị giới hạn ở “việc nội dự đoán”, và “việc nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “việc dự đoán”. Cũng như vậy, thậm chí khi “việc dự đoán (nội dự đoán)” được thể hiện, thì “nội dự đoán” có thể được đề xuất như ví dụ của “dự đoán”.

Trong sáng chế này, các đặc điểm kỹ thuật mà được mô tả riêng lẻ trong phạm vi một hình vẽ có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc có thể được thực hiện cùng lúc.

Các hình vẽ sau đây được tạo ra để giải thích ví dụ cụ thể của sáng chế. Bởi vì các tên của các thiết bị cụ thể được mô tả trong các hình vẽ hoặc các tên của các tín hiệu/thông điệp/trường cụ thể được biểu thị theo cách ví dụ, nên các đặc điểm kỹ thuật của sáng chế này không được giới hạn ở các tên cụ thể được sử dụng trong các hình vẽ sau đây.

Fig.2 là giản đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế này có thể được áp dụng với. Dưới đây, thiết bị mã hóa video có thể bao gồm thiết bị mã hóa ảnh.

Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị mã hóa 200 bao gồm bộ phân vùng ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ liên dự đoán 221 và bộ nội dự đoán 222.

Bộ xử lý phần dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo ra khối được tái dựng. Bộ phân vùng ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bằng ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip của bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 270 như thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân vùng ảnh 210 có thể phân vùng ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân nhị phân tam phân (Quad-tree binary-tree ternary-tree, QTBTNT) từ đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (Largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị tạo mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị tạo mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng trước tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Theo cách thay thế, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước tiên. Thủ tục lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Trong trường hợp này, đơn vị tạo mã lớn nhất có thể được dùng làm đơn vị tạo mã cuối cùng dựa trên hiệu quả tạo mã theo các đặc tính của hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, đơn vị tạo mã có thể được phân vùng theo cách đệ quy thành các đơn vị tạo mã có chiều sâu sâu hơn, và đơn vị tạo mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị tạo mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục tạo mã có thể gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Theo ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn bao gồm đơn vị dự đoán (Prediction unit, PU) hoặc đơn vị

biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia hoặc phân vùng từ đơn vị lập mã cuối cùng được đề cập đến ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi.

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

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

Bộ nội dự đoán 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn bộ

các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Trong nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ vô hướng và nhiều chế độ có hướng. Các chế độ không hướng có thể bao gồm, ví dụ, chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo cấp độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Bộ nội dự đoán 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 221 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên ảnh, thì thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp của việc liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể là giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng vị trí (Co-located CU, colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh được đặt cùng vị trí (Collocated picture, colPic). Ví dụ, bộ liên dự đoán 221 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ cóc và chế

độ hợp nhất, bộ liên dự đoán 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ cóc, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phần dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (Motion Vector Prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm vector chuyển động bộ dự đoán và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ ra bằng cách phát tín hiệu mức chênh lệch vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng cả hai nội dự đoán và liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (combined inter and intra prediction, CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (intra block copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn (screen content coding, SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là ví dụ về việc tạo mã trong ảnh hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu (palette) được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 221 và/hoặc bộ nội dự đoán 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái dựng hoặc để tạo ra tín hiệu phần dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu phần dư. Ví dụ, kỹ thuật 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 karhunen-loève (Karhunen-loève transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến có điều kiện (Conditionally non-linear transform, CNT). Tại đây, GBT có nghĩa là phép biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái dựng từ trước. Bên cạnh đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ có thể thay đổi được khác hình vuông.

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

(Sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (Video parameter set, VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế này, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được bao gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể bao gồm mạng truyền quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ dạng số có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể được bao gồm trong bộ mã hóa entropy 240.

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

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói cùng với việc định tỷ lệ sắc độ (Luma mapping

with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa và/hoặc tái dựng hình ảnh.

Bộ lọc 260 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được tái dựng và lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh trong bộ nhớ 270, cụ thể, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan đến việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 và được xuất ra trong dạng luồng bit.

Hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh mà được truyền đến bộ nhớ 270 là có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu ở bộ liên dự đoán 221. Khi việc liên dự đoán được áp dụng qua thiết bị mã hóa, thì việc không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã 300 có thể tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ DPB 270 có thể lưu hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh để sử dụng như là hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được tái dựng. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ liên dự đoán 221 và được sử dụng như là 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 dựng của các khối được tái dựng trong hình ảnh hiện tại, và có thể truyền các mẫu được tái dựng này đến bộ nội dự đoán 222.

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

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

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

Thiết bị giải mã 300 có thể thu tín hiệu mà được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 dưới dạng luồng bit, và tín hiệu thu 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 luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc tái dựng ảnh (hoặc tái dựng hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (APS), tập tham số hình ảnh (PPS), tập tham số trình tự (SPS), hoặc tập tham số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã có thể còn giải mã hình ảnh dựa

trên thông tin trên tập tham số và/hoặc thông tin ràng buộc nói chung. Thông tin được báo hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả sau trong sáng chế có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu nhận được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như là lập mã Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp cần thiết cho việc xây dựng lại hình ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể thu nhị phân (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin về khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã trong pha trước, và thực hiện việc giải mã số học trên bin này bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện bin theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin về ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ dự đoán (bộ liên dự đoán 332 và bộ nội dự đoán 331), và giá trị phần dư mà việc giải mã entropy 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 tham số liên quan, có thể được cấp vào bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn xuất tín hiệu phần dư (khối phần dư, các mẫu phần dư, mảng mẫu phần dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được 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 thu có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo sáng chế này có thể được đề cập đến như là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải

mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng của loại khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số 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 phân dư (khối phân dư, mảng mẫu phân dư).

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

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán một khối mà còn có thể áp dụng đồng thời việc nội dự đoán và liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (CIIP). Bên cạnh đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép nội khối (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, tạo mã nội dung màn (SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử

dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được coi như là ví dụ về việc tạo mã trong ảnh hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, thì giá trị mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ nội dự đoán 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn bộ các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Trong nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ vô hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ nội dự đoán 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 332 có thể dẫn xuất khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên mối 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 liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp của việc liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ liên dự đoán 332 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng, mảng mẫu được tái dựng) bằng cộng tín hiệu phần dư thu được vào tín

hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 332 và/hoặc bộ nội dự đoán 331). Nếu không có phần dư nào cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ cóc được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng như khối được tái dựng.

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

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

Bộ lọc 350 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được tái dựng và lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh trong bộ nhớ 360, cụ thể, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương tự.

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

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ liên dự đoán

221, và bộ nội dự đoán 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể là giống như hoặc được áp dụng lần lượt để tương ứng với bộ lọc 350, bộ liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 331 của thiết bị giải mã 300. Nguyên tắc tương tự có thể cũng áp dụng với đơn vị 332 và bộ nội dự đoán 331.

Trong sáng chế này, ít nhất một trong việc lượng tử hóa/lượng tử hóa ngược và/hoặc biến đổi/biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/lượng tử hóa ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là các hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số phần dư, hoặc có thể vẫn được gọi là các hệ số biến đổi cho sự đồng nhất về diễn đạt.

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

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, khi thực hiện việc lập mã video, việc dự đoán được thực hiện để nâng cao hiệu quả nén. Thông qua hoạt động này, thì khối được dự đoán mà bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dưới dạng khối cần được lập mã (tức là, khối mục tiêu lập mã) là có thể được tạo ra. Ở đây, khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được dẫn xuất theo cách giống như trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa có thể báo hiệu thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được

dự đoán chứ không phải giá trị mẫu gốc của khối gốc đến thiết bị giải mã, nhờ đó tăng hiệu quả lập mã ảnh. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư bao gồm các mẫu phần dư dựa vào thông tin phần dư, cộng khối phần dư và khối được dự đoán để tạo ra các khối được tái dựng bao gồm các mẫu được tái dựng, và tạo ra hình ảnh được tái dựng bao gồm các khối được tái dựng.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu phần dư (mảng mẫu phần dư) được bao gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi để dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và báo hiệu thông tin phần dư liên quan đến thiết bị giải mã (thông qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, tham số lượng tử hóa, và dạng tương tự. Thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu dư (hoặc các khối phần dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Cũng vậy, để tham chiếu cho việc liên dự đoán hình ảnh sau đó, thì thiết bị mã hóa có thể cũng giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để dẫn xuất khối phần dư và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên đó.

Việc nội dự đoán có thể đề cập đến việc dự đoán mà tạo ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên các mẫu tham chiếu trong hình ảnh mà khối hiện tại thuộc về (ở dưới đây được gọi là hình ảnh hiện tại). Khi việc nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại, thì các mẫu tham chiếu lân cận cần được sử dụng cho việc nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất. Các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm mẫu gần kề với biên trái của khối hiện tại có kích thước là $nW \times nH$ và tổng của các mẫu $2 \times nH$ gần kề phía dưới cùng-bên trái của khối hiện tại, mẫu gần kề với biên phía trên cùng của khối hiện tại và tổng các mẫu $2 \times nW$ gần kề với phía trên cùng-bên phải,

và một mẫu gần kề với phía trên cùng-bên trái của khối hiện tại. Thay vào đó, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm nhiều cột của các mẫu lân cận phía trên cùng và nhiều hàng của các mẫu tham chiếu bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại có thể bao gồm tổng của các mẫu nH gần kề với biên bên phải của khối hiện tại có kích thước $nW \times nH$, tổng của các mẫu nW gần kề với biên phía dưới cùng của khối hiện tại, và mẫu gần kề phía dưới cùng-bên phải của khối hiện tại.

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

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

Ngoài ra, mẫu dự đoán có thể được tạo ra thông qua việc nội suy mẫu lân cận thứ nhất được đặt theo hướng dự đoán của chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, dựa trên mẫu dự đoán của khối hiện tại, và mẫu lân cận thứ hai được đặt theo hướng ngược với hướng dự đoán, trong số các mẫu tham chiếu lân cận. Trường hợp được mô tả nêu trên có thể được đề cập đến như nội dự đoán nội suy tuyến tính (linear interpolation intra prediction, LIP). Ngoài ra, các mẫu dự đoán sắc độ có thể được tạo ra dựa trên các mẫu độ chói sử dụng mô hình tuyến tính (linear model, LM). Trường hợp này có thể được gọi là chế độ LM hoặc chế độ LM thành phần sắc độ (chroma component LM mode, CCLM).

Ngoài ra, mẫu dự đoán thời gian của khối hiện tại được dẫn xuất dựa trên các mẫu tham chiếu lân cận được lọc, và mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể cũng được dẫn xuất bằng cách tính tổng được gán trọng số mẫu dự đoán thời gian và ít nhất một mẫu tham chiếu được dẫn xuất theo chế độ nội dự đoán trong số các mẫu tham chiếu lân cận hiện có, tức là, các mẫu tham chiếu lân cận chưa được lọc. Trường hợp được mô tả nêu trên có thể được đề cập đến như việc nội dự đoán phụ thuộc vào vị trí (position dependent intra prediction, PDPC).

Ngoài ra, đường mẫu tham chiếu có độ chính xác dự đoán cao nhất trong số nhiều đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại được chọn, và mẫu dự đoán được dẫn xuất sử dụng mẫu tham chiếu được đặt theo hướng dự đoán trong đường được chọn. Trong trường hợp này, việc mã hóa nội dự đoán có thể được thực hiện bằng cách chỉ báo (báo hiệu) đường mẫu tham chiếu được sử dụng đến thiết bị giải mã. Trường hợp được mô tả ở trên có thể được đề cập đến như việc nội dự đoán nhiều đường tham chiếu hoặc nội dự đoán dựa trên MRL.

Ngoài ra, khối hiện tại được chia thành các phân vùng con thẳng hoặc ngang và việc nội dự đoán được thực hiện dựa trên chế độ nội dự đoán giống nhau, nhưng các mẫu tham chiếu lân cận có thể được dẫn xuất và được sử dụng trong các đơn vị là các phân vùng con. Nghĩa là, trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại được áp dụng theo cách tương tự cho các phân vùng con, nhưng hiệu suất nội dự đoán có thể được cải thiện trong một số trường hợp bằng cách dẫn xuất và sử dụng các mẫu tham chiếu lân cận trong các đơn vị của các phân vùng con. Phương pháp dự đoán này có thể được gọi là việc nội dự đoán dựa trên các nội phân vùng con (Intra Sub-Partition, ISP).

Các phương pháp nội dự đoán được mô tả ở trên có thể được gọi là các loại nội dự đoán cần được phân biệt với chế độ nội dự đoán. Các loại nội dự đoán có thể được đề cập đến bằng các thuật ngữ khác nhau như kỹ thuật nội dự đoán hoặc các chế độ nội dự đoán bổ sung. Ví dụ, các loại nội dự đoán (hoặc các chế độ nội dự đoán bổ sung, v.v.)

có thể bao gồm ít nhất một trong số LIP, PDPC, MRL, và ISP được đề cập đến ở trên. Phương pháp nội dự đoán chung ngoại trừ loại nội dự đoán cụ thể như LIP, PDPC, MRL, và ISP có thể được đề cập đến như loại nội dự đoán thông thường. Loại nội dự đoán thông thường có thể được áp dụng chung khi loại nội dự đoán cụ thể ở trên không được áp dụng, và việc dự đoán có thể được thực hiện dựa trên chế độ nội dự đoán được mô tả ở trên. Trong khi đó, nếu cần thiết, việc lọc sau xử lý có thể được thực hiện trên mẫu dự đoán được dẫn xuất.

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

Khi việc nội dự đoán được áp dụng, chế độ nội dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định sử dụng chế độ nội dự đoán của khối lân cận. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể chọn một trong các ứng viên chế độ có thể xảy ra nhất (most probable mode, MPM) trong danh sách MPM được dẫn xuất dựa trên các chế độ ứng viên bổ sung và chế độ nội dự đoán của khối lân cận (ví dụ, khối lân cận bên trái và/hoặc phía trên cùng) của khối hiện tại, hoặc chọn một trong các chế độ nội dự đoán còn lại không được bao gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) dựa trên thông tin chế độ nội dự đoán còn lại. Danh sách MPM có thể được tạo cấu hình để bao gồm hoặc không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 6 ứng viên, và khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, thì danh sách MPM có thể có 5 ứng viên. Khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên, cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) biểu diễn liệu chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có không là chế độ phẳng hay không có thể được báo hiệu. Ví dụ, cờ MPM có thể được báo hiệu trước, và chỉ số MPM và cờ không phẳng có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ MPM là 1. Cũng như vậy, chỉ số MPM có thể được báo hiệu khi giá trị của cờ không

phẳng là 1. Ở đây, thực tế là danh sách MPM được tạo cấu hình để không bao gồm chế độ phẳng như ứng viên là ở chỗ chế độ phẳng luôn được xem xét như MPM chứ không phải là chế độ phẳng không là MPM, do đó, cờ (không phải cờ phẳng) được báo hiệu đầu tiên để kiểm tra liệu đó là chế độ phẳng hay không.

Ví dụ, liệu chế độ nội dự đoán được áp dụng khối hiện tại là trong số các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) hay các chế độ còn lại có thể được chỉ báo dựa trên cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`). Cờ MPM có giá trị là 1 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng), và cờ MPM có giá trị là 0 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại không là trong phạm vi các ứng viên MPM (và chế độ phẳng). Cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`) có giá trị là 0 có thể chỉ báo là chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là chế độ phẳng, và cờ không phẳng có giá trị là 1 có thể chỉ báo chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại không là chế độ phẳng. Chỉ số MPM có thể được báo hiệu dưới dạng là phần tử cú pháp `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`, và thông tin chế độ nội dự đoán còn lại có thể được báo hiệu dưới dạng là phần tử cú pháp `rem_intra_luma_pred_mode` hoặc `intra_luma_mpm_remainder`. Ví dụ, thông tin chế độ nội dự đoán còn lại có thể chỉ báo một trong các chế độ nội dự đoán còn lại không được bao gồm trong các ứng viên MPM (và chế độ phẳng) trong số tất cả các chế độ nội dự đoán bằng cách đánh chỉ số theo thứ tự của số chế độ dự đoán. Chế độ nội dự đoán có thể là chế độ nội dự đoán cho thành phần (mẫu) độ chói. Ở dưới đây, thông tin chế độ nội dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong số cờ MPM (ví dụ, `intra_luma_mpm_flag`), cờ không phẳng (ví dụ, `intra_luma_not_planar_flag`), chỉ số MPM (ví dụ, `mpm_idx` hoặc `intra_luma_mpm_idx`), hoặc thông tin chế độ nội dự đoán còn lại (`rem_intra_luma_luma_mpm_mode` hoặc `intra_luma_mpminder`). Trong sáng chế này, danh sách MPM có thể được đề cập đến bằng các thuật ngữ khác nhau như danh sách ứng viên MPM và `candModeList`. Khi MIP được áp dụng cho khối hiện tại, cờ MPM riêng biệt (ví dụ, `intra_mip_mpm_flag`) cho MIP, chỉ số MPM (ví dụ,

intra_mip_mpm_idx), và thông tin chế độ nội dự đoán còn lại (ví dụ, intra_mip_mpm_remainder) có thể được báo hiệu, và cờ không phẳng có thể không được báo.

Nói cách khác, nhìn chung, khi việc phân vùng khối cho ảnh được thực hiện, thì khối hiện tại cần được lập mã và khối lân cận có các đặc tính ảnh tương tự. Do đó, có xác suất cao là khối hiện tại và khối lân cận có chế độ nội dự đoán giống hoặc tương tự nhau. Theo đó, bộ mã hóa có thể sử dụng chế độ nội dự đoán của khối lân cận để mã hóa chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Ví dụ, thiết bị giải mã/thiết bị mã hóa xây dựng danh sách các chế độ có thể xảy ra nhất (MPM) cho khối hiện tại. Danh sách MPM có thể được đề cập đến như danh sách ứng viên MPM. Ở đây, MPM có thể đề cập đến các chế độ được sử dụng để nâng cao hiệu quả lập mã có sự xem xét đến sự tương tự giữa khối hiện tại và các khối lân cận trong khi lập mã chế độ nội dự đoán. Như được mô tả ở trên, danh sách MPM có thể được dựng để bao gồm chế độ phẳng, hoặc có thể được dựng để loại trừ chế độ phẳng. Ví dụ, khi danh sách MPM bao gồm chế độ phẳng, thì số lượng ứng viên trong danh sách MPM có thể là 6. Và, khi danh sách MPM không bao gồm chế độ phẳng, thì số ứng viên trong danh sách MPM có thể là 5.

Bộ mã hóa/bộ giải mã có thể xây dựng danh sách MPM bao gồm năm hoặc sáu MPM.

Để dựng danh sách MPM, ba loại chế độ, như các nội chế độ mặc định, các nội chế độ lân cận, và các nội chế độ được dẫn xuất, có thể được xem xét.

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

Như được mô tả ở trên, nếu danh sách MPM được xây dựng để không bao gồm chế độ phẳng, thì chế độ phẳng có thể được loại trừ khỏi danh sách, và số ứng viên của danh sách MPM có thể được thiết đặt là năm.

Thêm nữa, chế độ không hướng (hoặc chế độ không góc) trong số các chế độ nội dự đoán có thể bao gồm chế độ DC dựa trên mức trung bình của các mẫu tham chiếu lân cận của khối hiện tại hoặc chế độ phẳng dựa vào nội suy.

Trong khi đó, khi việc liên dự đoán được áp dụng, thì bộ dự đoán của thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc liên dự đoán trong các đơn vị là các khối. Việc liên dự đoán có thể được áp dụng khi thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Tức là, bộ dự đoán (cụ thể hơn, bộ liên dự đoán) của thiết bị mã hóa/giải mã có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc liên dự đoán trong các đơn vị là khối. Việc liên dự đoán có thể biểu diễn việc dự đoán được dẫn xuất bằng phương pháp phụ thuộc vào các phần tử dữ liệu (ví dụ, các giá trị mẫu hoặc thông tin chuyển động) của hình ảnh (các hình ảnh) ngoài hình ảnh hiện tại. Khi việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại, thì khối được dự đoán (mảng mẫu dự đoán) cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu được chỉ báo bằng chỉ số hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán trong các đơn vị là 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 loại liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp áp dụng việc liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian mà có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian mà có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể là giống nhau hoặc khác với nhau. Khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như tên là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng vị trí (collocated CU, colCU), v.v., và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được đề cập đến như hình ảnh được đặt cùng vị trí

(collocated picture, colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được tạo cấu hình dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại và cờ hoặc thông tin chỉ số chỉ báo ứng viên nào được chọn (được sử dụng) có thể được báo hiệu để dẫn xuất vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau và ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể là giống như thông tin chuyển động của khối lân cận được chọn. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, tín hiệu phần dư có thể không được truyền giống như chế độ hợp nhất. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được lựa chọn có thể được sử dụng như bộ dự đoán vector chuyển động và mức chênh lệch vector chuyển động có thể được báo hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách sử dụng tổng số của bộ dự đoán vector chuyển động và mức chênh lệch vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin chuyển động L0 và/hoặc thông tin chuyển động L1 theo loại liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Vector chuyển động hướng L0 có thể được đề cập đến như vector chuyển động L0 hoặc MVL0 và vector chuyển động hướng L1 có thể được đề cập đến như vector chuyển động L1 hoặc MVL1. Việc dự đoán dựa trên vector chuyển động L0 có thể được đề cập đến như dự đoán L0, dự đoán dựa trên vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến như dự đoán L1, và dự đoán dựa trên cả vector chuyển động L0 và vector chuyển động L1 có thể được đề cập đến như song dự đoán. Ở đây, vector chuyển động L0 có thể chỉ báo vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và vector chuyển động L1 có thể chỉ báo vector chuyển động liên quan đến danh sách hình ảnh tham chiếu L1. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra và danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể bao gồm các hình ảnh kế tiếp với hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra, như các hình ảnh tham chiếu. Các hình ảnh trước có thể được đề cập đến như hình ảnh (tham chiếu) xuôi và các

hình ảnh kế tiếp có thể được đề cập đến như hình ảnh (tham chiếu) ngược. Danh sách hình ảnh tham chiếu L0 có thể còn bao gồm các hình ảnh kế tiếp hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh trước có thể được đánh chỉ số đầu tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0 và sau đó các hình ảnh kế tiếp có thể được lập chỉ số. Danh sách hình ảnh tham chiếu L1 có thể còn bao gồm các hình ảnh trước hình ảnh hiện tại theo thứ tự được xuất ra như các hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các hình ảnh kế tiếp có thể được đánh chỉ số đầu tiên trong danh sách hình ảnh tham chiếu L1 và sau đó các hình ảnh kế tiếp trước được lập chỉ số. Ở đây, thứ tự xuất ra có thể tương ứng với thứ tự đếm thứ tự hình ảnh (Picture order count, POC).

Quy trình mã hóa video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán có thể bao gồm theo cách giản lược, ví dụ, như sau.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Thiết bị mã hóa thực hiện việc liên dự đoán cho khối hiện tại (S400). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất chế độ liên dự đoán và thông tin chuyển động của khối hiện tại và tạo ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, quy trình xác định chế độ liên dự đoán, quy trình dẫn xuất thông tin chuyển động, và quy trình tạo ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời và một quy trình bất kỳ có thể được thực hiện sớm hơn quy trình khác. Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị mã hóa có thể bao gồm đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán, và đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tương tự với khối hiện tại trong khu vực định trước (khu vực tìm kiếm) các hình ảnh tham chiếu thông qua việc ước lượng chuyển động và dẫn xuất khối tham chiếu trong

đó mức chênh lệch so với khối hiện tại là nhỏ nhất hoặc là bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí định trước. Chỉ số hình ảnh tham chiếu chỉ báo hình ảnh tham chiếu mà khối tham chiếu được định vị tại đó có thể được dẫn xuất dựa trên đó và vector chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên mức chênh lệch về vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể xác định chế độ được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị mã hóa có thể so sánh chi phí RD cho các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Ví dụ, khi chế độ bỏ cóc hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả dưới đây và dẫn xuất khối tham chiếu trong đó mức chênh lệch so với khối hiện tại là nhỏ nhất hoặc bằng hoặc nhỏ hơn tiêu chí định trước trong số các khối tham chiếu được chỉ báo bởi các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất liên quan đến khối tham chiếu được dẫn xuất có thể được chọn và thông tin chỉ số hợp nhất chỉ báo ứng viên hợp nhất được chọn có thể được tạo ra và được báo hiệu đến thiết bị giải mã. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng việc sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Như ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động (mvp) được bao gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP như mvp của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động chỉ báo khối tham chiếu được dẫn xuất bằng việc ước lượng chuyển động có thể được sử dụng như vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên mvp có vector chuyển động với mức chênh lệch nhỏ nhất so với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên mvp có thể trở thành ứng viên mvp được chọn. Mức chênh lệch vector chuyển động (MVD) mà là mức chênh lệch thu được bằng cách lấy vector chuyển động của khối hiện tại trừ đi

mvp có thể được dẫn xuất. Trong trường hợp này, thông tin về MVD có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã. Thêm nữa, khi chế độ (A)MVP được áp dụng, thì giá trị của chỉ số hình ảnh tham chiếu có thể được tạo cấu hình như thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu và được báo hiệu riêng biệt đến thiết bị giải mã.

Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư dựa trên các mẫu được dự đoán (S410). Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất các mẫu phần dư bằng cách so sánh các mẫu gốc và các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư (S420). Thiết bị mã hóa có thể xuất ra thông tin ảnh được mã hóa dưới dạng luồng bit. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin về thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ cóc, cờ hợp nhất hoặc chỉ số chế độ, v.v.) và thông tin về thông tin chuyển động như thông tin liên quan đến thủ tục dự đoán. 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) mà là thông tin để dẫn xuất vector chuyển động. Thêm nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thêm nữa, thông tin về thông tin chuyển động có thể bao gồm thông tin chỉ báo liệu có áp dụng việc dự đoán L0, dự đoán L1, hay song dự đoán. Thông tin phần dư là thông tin về các mẫu phần dư. Thông tin phần dư có thể gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Luồng bit đầu ra có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số) và được truyền đến thiết bị giải mã hoặc được truyền đến thiết bị giải mã qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, thiết bị mã hóa có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng (bao gồm các mẫu được tái dựng và các khối được tái dựng) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu phần dư. Điều này là để dẫn xuất kết quả dự đoán giống như kết quả dự đoán được thực hiện bởi thiết bị giải mã, và theo đó, hiệu quả lập mã có thể được tăng lên. Theo đó, thiết bị mã hóa có thể lưu trữ hình ảnh tái dựng (hoặc các mẫu tái dựng hoặc các khối tái dựng) trong bộ nhớ và sử dụng hình ảnh tái dựng như hình ảnh

tham chiếu. Quy trình lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho hình ảnh tái dựng như được mô tả ở trên.

Quy trình giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán có thể bao gồm theo cách giản lược, ví dụ, như sau.

Fig.5 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp giải mã video/ảnh dựa trên việc liên dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.5, thiết bị giải mã có thể thực hiện hoạt động vận hành tương ứng với hoạt động vận hành được thực hiện bởi thiết bị mã hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán thu được và dẫn xuất các mẫu dự đoán.

Cụ thể, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được (S500). Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ liên dự đoán 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 hợp nhất hay chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên cờ hợp nhất. Thay vào đó, một trong số các ứng viên chế độ liên dự đoán có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ liên dự đoán có thể bao gồm chế độ bỏ cóc, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ (A)MVP hoặc có thể bao gồm các chế độ liên dự đoán khác nhau mà được mô tả dưới đây.

Thiết bị giải mã dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ liên dự đoán được xác định (S510). Ví dụ, khi chế độ bỏ cóc hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả dưới đây và chọn một ứng viên hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Ở đây, việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn (chỉ số hợp nhất). Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng việc 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 như thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như ví dụ khác, khi chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vectơ chuyển động của ứng viên mvp được chọn trong số các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động (mvp) được bao gồm trong danh sách ứng viên (A)MVP như mvp của khối hiện tại. Ở đây, việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin lựa chọn (cờ mvp hoặc chỉ số mvp). Trong trường hợp này, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin về MVD, và vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên mvp của khối hiện tại và MVD. Thêm nữa, chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin chỉ số hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh được chỉ báo bởi chỉ số hình ảnh tham chiếu trong danh sách hình ảnh tham chiếu cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất như hình ảnh tham chiếu được tham chiếu cho việc liên dự đoán khối hiện tại.

Trong khi đó, như được mô tả dưới đây, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất mà không cần cấu hình danh sách ứng viên và trong trường hợp này, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất theo thủ tục được bộc lộ trong chế độ dự đoán. Trong trường hợp này, cấu hình danh sách ứng viên có thể được lược bỏ.

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 (S520). Trong trường hợp này, hình ảnh tham chiếu có thể được dẫn xuất dựa trên chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ báo bởi vectơ chuyển động của khối hiện tại trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, ở một số trường hợp, thủ tục lọc mẫu được dự đoán cho tất cả hoặc một số mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể còn được thực hiện.

Ví dụ, đơn vị liên dự đoán của thiết bị giải mã có thể bao gồm đơn vị xác định

chế độ dự đoán, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán, và đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định chế độ dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán thu được, đơn vị dẫn xuất thông tin chuyển động có thể dẫn xuất 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 thu được, và đơn vị dẫn xuất mẫu dự đoán có thể dẫn xuất các mẫu được dự đoán của khối hiện tại.

Thiết bị giải mã tạo ra các mẫu phần dư cho khối hiện tại dựa trên thông tin phần dư nhận được (S530). Thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu tái dựng cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu phần dư và tạo ra hình ảnh tái dựng dựa trên các mẫu tái dựng được tạo ra (S540). Sau đó, thủ tục lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho hình ảnh dựng lại như được mô tả ở trên.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ lược thủ tục liên dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.6, như được mô tả nêu trên, quy trình liên dự đoán có thể bao gồm bước xác định chế độ liên dự đoán, bước dẫn xuất thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và bước xử lý dự đoán (tạo ra mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động được dẫn xuất. Quy trình liên dự đoán có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã như được mô tả ở trên. Trong sáng chế này, thiết bị lập mã có thể bao gồm thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã.

Tham chiếu đến Fig.6, thiết bị lập mã xác định chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại (S600). Các chế độ liên dự đoán khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán khối hiện tại trong hình ảnh. Ví dụ, các chế độ khác nhau, như chế độ hợp nhất, chế độ bỏ cóc, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ hợp nhất khối con, chế độ hợp nhất với MVD (MMVD), và chế độ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử (historical motion vector prediction, HMVP) có thể được sử dụng. Chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía bộ giải mã (decoder side motion vector refinement, DMVR), chế độ phân giải vector chuyển động thích ứng (adaptive motion vector resolution, AMVR), song dự đoán với trọng số cấp CU (bi-prediction with CU-level

weight, BCW), luồng quang song hướng (bi-directional optical flow, BDOF), và tương tự có thể còn được sử dụng như các chế độ bổ sung. Chế độ afin có thể cũng được đề cập đến như chế độ dự đoán chuyển động afin. Chế độ MVP có thể cũng được đề cập đến như chế độ dự đoán vector chuyển động cải tiến (advanced motion vector prediction, AMVP). Trong sáng chế này, một số chế độ và/hoặc ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất bằng một số chế độ có thể cũng được bao gồm trong một trong các ứng viên liên quan đến thông tin chuyển động trong các chế độ khác. Ví dụ, ứng viên HMVP có thể được thêm vào vào ứng viên hợp nhất của các chế độ hợp nhất/bỏ cóc, hoặc cũng được thêm vào ứng viên mvp của chế độ MVP. Nếu ứng viên HMVP được sử dụng như ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ cóc, thì ứng viên HMVP có thể được đề cập đến như ứng viên hợp nhất HMVP.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ báo chế độ liên dự đoán của khối hiện tại có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể được bao gồm trong luồng bit và được thu bởi thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ số chỉ báo một trong nhiều chế độ ứng viên. Thay vào đó, chế độ liên dự đoán có thể được chỉ báo thông qua việc báo hiệu phân cấp thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể bao gồm một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, việc liệu có áp dụng chế độ bỏ cóc hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ bỏ cóc, việc liệu có áp dụng chế độ hợp nhất hay không có thể được chỉ báo bằng cách báo hiệu cờ hợp nhất khi chế độ bỏ cóc không được áp dụng, và được chỉ báo rằng chế độ MVP được áp dụng hoặc cờ để phân biệt thêm có thể còn được báo hiệu khi chế độ hợp nhất không được áp dụng. Chế độ afin có thể được báo hiệu như chế độ độc lập hoặc được báo hiệu như chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ afin có thể bao gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ MVP afin.

Thiết bị lập mã dẫn xuất thông tin chuyển động cho khối hiện tại (S610). Việc dẫn xuất thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên chế độ liên dự đoán.

Thiết bị lập mã có thể thực hiện việc liên dự đoán sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất thông tin chuyển động tối ưu cho khối hiện tại thông qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tìm kiếm khối tham chiếu tương tự có sự tương quan cao trong các đơn vị là điểm ảnh phân đoạn trong phạm vi tìm kiếm định trước trong hình ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng khối gốc trong hình ảnh gốc cho khối hiện tại và dẫn xuất thông tin chuyển động thông qua khối tham chiếu được tìm kiếm. Sự tương tự của khối có thể được dẫn xuất dựa trên mức chênh lệch của các giá trị mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của khối có thể được tính toán dựa trên tổng của các mức chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) giữa khối hiện tại (hoặc khuôn mẫu của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc khuôn mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa trên khối tham chiếu có SAD nhỏ nhất trong khu vực tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn xuất có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ liên dự đoán.

Thiết bị lập mã thực hiện việc liên dự đoán dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại (S620). Thiết bị lập mã có thể dẫn xuất mẫu (các mẫu) dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động. Khối hiện tại bao gồm các mẫu dự đoán có thể được đề cập đến như khối được dự đoán.

Fig.7 thể hiện theo cách sơ lược cấu trúc phân cấp của thông tin ảnh được lập mã.

Fig.7 có thể thể hiện theo cách giản lược video/ảnh được lập mã theo lớp lập mã và cấu trúc của sáng chế. Tham chiếu đến Fig.7, video/ảnh được lập mã có thể được chia thành lớp lập mã video (VCL) mà xử lý video/ảnh và quy trình giải mã video/ảnh, hệ thống con mà truyền và lưu trữ thông tin được lập mã, và lớp trừu tượng mạng (NAL) mà có mặt giữa VCL và hệ thống con và chịu trách nhiệm về các chức năng.

Ví dụ, trong VCL, dữ liệu VCL bao gồm dữ liệu ảnh nén (dữ liệu lát) có thể được tạo ra, hoặc tập tham số hình ảnh (PPS), tập tham số trình tự (SPS), tập tham số

video (VPS) hoặc tập tham số bao gồm thông điệp thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) được đòi hỏi thêm cho quy trình giải mã ảnh có thể được tạo ra.

Ví dụ, trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bằng cách thêm thông tin tiêu đề (tiêu đề đơn vị NAL) vào tải tin trình tự byte thô (raw byte sequence payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP có thể đề cập đến dữ liệu lát, tập tham số, tin nhắn SEI, và tương tự, được tạo ra trong VCL. Tiêu đề đơn vị NAL có thể gồm thông tin loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo dữ liệu RBSP được gồm trong đơn vị NAL tương ứng.

Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.7, đơn vị NAL có thể được phân loại thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể đề cập đến đơn vị NAL bao gồm thông tin (dữ liệu lát) về ảnh và đơn vị NAL không VCL có thể đề cập đến đơn vị NAL bao gồm thông tin (tập tham số hoặc thông điệp SEI) được đòi hỏi cho việc giải mã ảnh.

Thông tin tiêu đề có thể được gắn vào đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL được mô tả nêu trên theo chuẩn dữ liệu của hệ thống con và đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL bao gồm thông tin tiêu đề có thể được truyền qua mạng. Ví dụ, đơn vị NAL có thể được chuyển đổi thành định dạng dữ liệu của chuẩn định trước như định dạng tệp H.266/VVC, giao thức vận chuyển thời gian thực (real-time transport protocol, RTP), hệ thống vận chuyển (transport stream, TS), hoặc tương tự và được truyền trên các mạng khác nhau.

Ngoài ra, như được mô tả nêu trên, loại của đơn vị NAL có thể được chỉ rõ theo cấu trúc dữ liệu RBSP được bao gồm trong đơn vị NAL, và thông tin về loại đơn vị NAL có thể được lưu trữ và được báo hiệu trong tiêu đề đơn vị NAL.

Ví dụ, đơn vị NAL có thể được phân loại theo loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL theo việc liệu nó có bao gồm thông tin (dữ liệu lát) về ảnh hay

không. Ngoài ra, loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo các đặc điểm và các loại của các hình ảnh được bao gồm trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL không VCL có thể được phân loại theo loại của tập tham số.

Sau đây là ví dụ về các loại đơn vị NAL được chỉ rõ theo loại của tập tham số được bao gồm trong loại đơn vị NAL không VCL.

- Đơn vị NAL tập tham số thích ứng (Adaptation parameter set, APS): Loại cho đơn vị NAL bao gồm APS
- Đơn vị NAL tập tham số giải mã (Decoding parameter set, DPS): Loại cho đơn vị NAL bao gồm DPS
- Đơn vị NAL tập tham số video (Video parameter set, VPS): Loại cho đơn vị NAL bao gồm VPS
- Đơn vị NAL tập tham số trình tự (Sequence parameter set, SPS): Loại cho đơn vị NAL bao gồm SPS
- Đơn vị NAL tập tham số hình ảnh (Picture parameter set, PPS): Loại cho đơn vị NAL bao gồm PPS
- Đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (Picture header, PH): Loại cho đơn vị NAL bao gồm PH

Các loại đơn vị NAL được mô tả nêu trên có thể có thông tin cú pháp về các loại đơn vị NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trữ và được báo hiệu trong tiêu đề đơn vị NAL. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và loại đơn vị NAL có thể được chỉ ra như giá trị `nal_unit_type`.

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, một hình ảnh có thể bao gồm nhiều lát, và lát có thể bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một tiêu đề hình ảnh có thể được thêm (được gắn vào) cho nhiều lát (tập gồm các tiêu đề lát và dữ liệu lát). Tiêu đề hình ảnh (cú pháp tiêu đề hình ảnh) có thể bao gồm thông tin/các tham số

mà có thể được áp dụng chung cho các hình ảnh. Tiêu đề lát (cú pháp tiêu đề lát) có thể bao gồm thông tin/các tham số có thể được áp dụng chung cho các lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể bao gồm thông tin/các tham số mà có thể được áp dụng chung cho một hoặc nhiều lát hoặc các hình ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể bao gồm thông tin/các tham số mà có thể được áp dụng chung cho một hoặc nhiều trình tự. VPS (cú pháp VPS) có thể bao gồm thông tin/các tham số mà có thể được áp dụng chung cho nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể bao gồm thông tin/các tham số mà có thể được áp dụng chung cho toàn bộ ảnh. DPS có thể bao gồm thông tin/các tham số liên quan đến việc ghép trình tự video được lập mã (coded video sequence, CVS). Trong sáng chế này, cú pháp cấp cao (high level syntax, HLS) có thể bao gồm ít nhất một trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, và cú pháp VPS, cú pháp DPS, cú pháp tiêu đề hình ảnh, và cú pháp tiêu đề lát.

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, một loại đơn vị NAL có thể được thiết đặt cho một hình ảnh nói chung, và loại đơn vị NAL có thể được báo hiệu thông qua `nal_unit_type` trong tiêu đề đơn vị NAL của đơn vị NAL bao gồm các lát, như được mô tả nêu trên. Bảng sau đây thể hiện ví dụ về mã loại đơn vị NAL và lớp loại đơn vị NAL.

[Bảng 1]

nal_unit_type	Tên của nal_unit_type	Nội dung của đơn vị NAL và cấu trúc cú pháp RBSP	Hạng của loại đơn vị NAL
0	TRAIL_NUT	Coded slice of a trailing picture slice_layer_rbsp()	VCL
1	STSA_NUT	Coded slice of an STSA picture slice_layer_rbsp()	VCL
2	RADL_NUT	Coded slice of a RADL picture slice_layer_rbsp()	VCL
3	RASL_NUT	Coded slice of a RASL picture slice_layer_rbsp()	VCL
4..6	RSV_VCL_4.. RSV_VCL_6	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
7	IDR_W_RADL	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
8	IDR_N_LP		
9	CRA_NUT	Coded slice of a CRA picture silce_layer_rbsp()	VCL
10	GDR_NUT	Coded slice of a GDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
11	RSV_IRAP_11	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
12	RSV_IRAP_12		
13	DPS_NUT	Decoding parameter set decoding_parameter_set_rbsp()	non-VCL
14	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp()	non-VCL
15	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
16	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
17	PREFIX_APS_NUT	Adaptation parameter set	non-VCL
18	SUFFIX_APS_NUT	adaptation_parameter_set_rbsp()	
19	PH_NUT	Picture header picture_header_rbsp()	non-VCL
20	AUD_NUT	AU delimiter access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
21	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp()	non-VCL
22	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp()	non-VCL
23	PREFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information	non-VCL
24	SUFFIX_SEI_NUT	sei_rbsp()	
25	FD_NUT	Filler data filler_data_rbsp()	non-VCL
26	RSV_NVCL_26	Reserved non-VCL NAL unit types	non-VCL
27	RSV_NVCL_27		
28..31	UNSPEC_28.. UNSPEC_31	Unspecified non-VCL NAL unit types	non-VCL

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, hình ảnh có thể được bao gồm một hoặc nhiều lát. Ngoài ra, các tham số mô tả hình ảnh có thể được báo hiệu thông qua tiêu đề

hình ảnh (picture header, PH), và các tham số mô tả lát có thể được báo hiệu thông qua tiêu đề lát (slice header, SH). PH có thể được phân phát theo loại đơn vị NAL của chính nó. Thêm nữa, SH có thể là có mặt tại bắt đầu của đơn vị NAL bao gồm tải trả tiền của lát (tức là, dữ liệu lát).

Ví dụ, các phần tử cú pháp của PH được báo hiệu có thể là như sau.

[Bảng 2]

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 && rpl1_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 && rpl1_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	uc(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_inter_slice	uc(v)
pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma	uc(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	uc(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	uc(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_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_plus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_triangle_cand	uc(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(!pps_dcp_quant_enabled_flag)	
pic_dep_quant_enabled_flag	u(1)
if(!pic_dcp_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 khi đó, việc chấp nhận PH có thể nghĩa là phải có ít nhất hai đơn vị NAL cho mọi hình ảnh được lập mã. Ví dụ, một trong hai đơn vị có thể là đơn vị NAL cho PH, và đơn vị còn lại có thể là đơn vị NAL cho lát được lập mã bao gồm tiêu đề lát (SH) và dữ liệu lát. Điều này có thể là vấn đề cho luồng bit có tốc độ bit thấp bởi vì đơn vị NAL bổ sung trên hình ảnh có thể ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ bit. Do đó, mong cho PH có chế độ trong đó nó không sử dụng các đơn vị NAL mới.

Theo đó, sáng chế này đề xuất các phương án để giải quyết các vấn đề được mô tả nêu trên. Các phương án được đề xuất có thể được áp dụng theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp.

Như ví dụ, phương pháp báo hiệu cờ trong tập tham số cấp cao chỉ báo sự có mặt hoặc vắng mặt của đơn vị NAL PH trong trình tự video lớp được lập mã (coded layer video sequence, CLVS) được đề xuất. Tức là, cờ có thể chỉ báo liệu tiêu đề hình ảnh là có mặt trong đơn vị NAL (tức là, đơn vị NAL PH) hay tiêu đề lát. Ở đây, ví dụ, CLVS có thể nghĩa là trình tự gồm các đơn vị hình ảnh (picture unit, PU) có cùng giá trị là nuh_layer_id. Đơn vị hình ảnh có thể là tập gồm đơn vị (các đơn vị) NAL cho hình

ảnh được lập mã. Thêm nữa, ví dụ, tập tham số cấp cao có thể là tập tham số trình tự (SPS), tập tham số hình ảnh (PPS), hoặc tiêu đề lát. Cờ có thể được gọi là `ph_nal_present_flag`. Thay vào đó, cờ có thể được đề cập đến như cờ có mặt NAL PH.

Ngoài ra, đối với cờ có mặt NAL PH, sáng chế này đề xuất phương án trong đó giá trị của `ph_nal_present_flag` được ràng buộc là giống nhau cho tất cả các SPS được tham chiếu đến bởi các hình ảnh của cùng một CVS. Sự ràng buộc này có thể nghĩa là giá trị của `ph_nal_present_flag` phải là giống nhau cho một trình tự video được lập mã trong luồng bit đa lớp.

Thêm nữa, như ví dụ, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` là bằng 1, thì một đơn vị NAL PH là có mặt, và đơn vị NAL PH được kết hợp với các đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) của hình ảnh.

Thêm nữa, như ví dụ, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` là bằng 0 (tức là, khi đơn vị NAL PH là không có mặt cho mỗi hình ảnh), phương pháp trong đó các ràng buộc sau đây được áp dụng được đề xuất.

Ví dụ, các ràng buộc được đề cập đến ở trên có thể là như sau.

Trước tiên, tất cả các hình ảnh của CLVS có thể bao gồm chỉ một lát.

Thứ hai, đơn vị NAL PH có thể là không có mặt. Bảng cú pháp PH có thể là có mặt trong lớp lát RBSP đọc theo tiêu đề lát (SH) và dữ liệu lát. Tức là, bảng cú pháp PH có thể là có mặt trong tiêu đề.

Thứ ba, bảng cú pháp PH và bảng cú pháp SH có thể bắt đầu tại vị trí được căn chỉnh byte. Để thực hiện điều này, bit căn chỉnh byte có thể được thêm vào giữa PH và SH.

Thứ tư, giá trị của `picture_header_extension_present_flag` trong tất cả các PPS tham chiếu đến SPS có thể là 0.

Thứ năm, tất cả các phần tử cú pháp mà có thể là có mặt trong PH hoặc SH có

thể là có mặt trong PH thay vì SH.

Thêm nữa, như ví dụ, phương pháp cập nhật việc phát hiện đơn vị truy cập có thể được đề xuất. Tức là, thay vì kiểm tra PH, mọi đơn vị NAL VCL mới có thể nghĩa là đơn vị truy cập (access unit, AU) mới. Tức là, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` chỉ báo là đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn vị NAL VCL bao gồm `ph_nal_present_flag` không là đơn vị NAL VCL cho AU trước (tức là, hình ảnh cho AU trước) và có thể nghĩa là đơn vị NAL VCL cho AU mới (tức là, hình ảnh cho AU mới) được phân tích cú pháp. Theo đó, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` chỉ báo là đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn vị NAL VCL bao gồm `ph_nal_present_flag` có thể là đơn vị NAL VCL thứ nhất cho hình ảnh của AU mới (ví dụ, hình ảnh hiện tại cần được giải mã). Ở đây, AU có thể nghĩa là tập gồm các đơn vị hình ảnh (các PU) thuộc về các lớp khác nhau và bao gồm các hình ảnh được lập mã liên quan đến cùng thời điểm cho đầu ra của bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB). Ngoài ra, PU có thể nghĩa là tập gồm các đơn vị NAL bao gồm một hình ảnh được lập mã, vốn liên quan và có thứ tự giải mã liên tục. Tức là, PU có thể nghĩa là tập gồm các đơn vị NAL cho một hình ảnh được lập mã, vốn liên quan và có thứ tự giải mã liên tục. Trong khi đó, khi luồng bit là luồng bit lớp đơn chứ không phải luồng bit đa lớp, thì AU có thể là giống như PU.

Các phương án được đề xuất trong sáng chế này có thể được thực thi như được mô tả dưới đây.

Ví dụ, cú pháp SPS mà `ph_nal_present_flag` được đề xuất trong phương án của sáng chế này được báo hiệu trong đó có thể là như sau.

[Bảng 3]

<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	Descriptor
<code>...</code>	
<code>ph_nal_present_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Tham chiếu đến Bảng 3, SPS có thể bao gồm `ph_nal_present_flag`.

Ví dụ, ngữ nghĩa của phần tử cú pháp `ph_nal_present_flag` có thể như được thể hiện trong bảng sau đây.

[Bảng 4]

...
<code>ph_nal_present_flag</code> equal to 1 specifies that NAL unit with <code>nal_unit_type</code> equal to <code>PH_NUT</code> is present for each coded picture in the CLVSs referring to the SPS. <code>ph_nal_present_flag</code> equal to 0 specifies that NAL unit with <code>nal_unit_type</code> equal to <code>PH_NUH</code> is not present for each coded picture in the CLVSs referring to the SPS.
When <code>ph_nal_present_flag</code> is equal to 1, the following applies:
– NAL unit with <code>nal_unit_type</code> <code>PH_NUT</code> shall not be present in the CLVSs referring to the SPS.
– Each picture in the CLVSs referring to the SPS shall contain exactly one slice.
– PH is present in slice layer RBSP.
...

Ví dụ, tham chiếu đến Bảng 4, phần tử cú pháp `ph_nal_present_flag` có thể chỉ báo liệu đơn vị NAL có cùng `nal_unit_type` như `PH_NUT` là có mặt hay không cho mỗi hình ảnh được lập mã của các CLVS tham chiếu đến SPS. Ví dụ, `ph_nal_present_flag` bằng 1 có thể thể hiện là đơn vị NAL có cùng `nal_unit_type` như `PH_NUT` là có mặt cho mỗi hình ảnh được lập mã của các CLVS tham chiếu đến SPS. Thêm nữa, ví dụ, `ph_nal_present_flag` bằng 0 có thể chỉ báo là đơn vị NAL có cùng `nal_unit_type` như `PH_NUH` là không có mặt cho mỗi hình ảnh được lập mã của các CLVS tham chiếu đến SPS.

Thêm nữa, ví dụ, khi `ph_nal_present_flag` là 1, thì sau đây có thể được áp dụng.

- Đơn vị NAL có `nal_unit_type` của `PH_NUT` (tức là, đơn vị NAL PH) có thể là không có mặt trong các CLVS tham chiếu đến SPS.
- Mỗi hình ảnh của các CLVS tham chiếu đến SPS có thể bao gồm một lát.
- PH có thể là có mặt trong lớp lát RBSP.

Trong khi đó, mặc dù phương pháp trong đó `ph_nal_present_flag` được báo hiệu

thông qua việc SPS được đề xuất trong Bảng 3 và Bảng 4, nhưng phương pháp được thể hiện trong Bảng 3 và Bảng 4 là phương án được đề xuất trong sáng chế này, và phương án trong đó `ph_nal_present_flag` được báo hiệu thông qua PPS hoặc tiêu đề lát thay vì SPS có thể cũng được đề xuất.

Trong khi đó, ví dụ, theo phương án được đề xuất trong sáng chế này, bảng cú pháp tiêu đề hình ảnh và tiêu đề hình ảnh RBSP có thể được báo hiệu riêng biệt như được thể hiện trong Bảng sau đây.

[Bảng 5]

<code>picture_header_rbsp() {</code>	Descriptor
<code>picture_header()</code>	
<code>rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

Thêm nữa, bảng cú pháp tiêu đề hình ảnh được báo hiệu có thể là như sau.

[Bảng 6]

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_virtual_boundaries_present_flag) {	
ph_virtual_boundaries_present_flag	u(1)
if(ph_virtual_boundaries_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 && rpl1_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 && rpl1_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	uc(v)
if(pic_max_mtt_hierarchy_depth_intra_slice_luma != 0) {	
pic_log2_diff_max_bt_min_qt_intra_slice_luma	uc(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	uc(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_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_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(pps_dcp_quant_enabled_idc == 0)	
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)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

Thêm nữa, theo phương án được đề xuất trong sáng chế này, ví dụ, lớp lát RBSP có thể được báo hiệu như sau đây.

[Bảng 7]

slice_layer_rbsp() {	Descriptor
if(!ph_nal_present_flag) {	
picture_header()	
byte_alignment()	
}	
slice_header()	
slice_data()	
rbsp_slice_trailing_bits()	
}	

Thêm nữa, ví dụ, theo phương án được đề xuất trong sáng chế này, một hoặc nhiều ràng buộc được thể hiện trong Bảng sau đây có thể được áp dụng.

[Bảng 8]

The following one or more constraints may be applied:

When `ph_nal_present_flag` is equal to 0, the value of `picture_header_extension_present_flag` shall be equal to 0.

It is a requirement of bitstream conformance that the value of `pic_rpl_present_flag` shall be equal to 1 when both conditions below are true:

- `ph_nal_present_flag` is equal to 0 and the picture associated with the PH is not an IDR picture.
- `ph_nal_present_flag` is equal to 0, the picture associated with the PH is an IDR picture, and `sps_id_rpl_present_flag` is equal to 1.

* `rpl`: reference picture list

It is a requirement of bitstream conformance that the value of `pic_sao_enabled_present_flag` shall be equal to 1 when the value of `ph_nal_present_flag` is equal to 0.

It is a requirement of bitstream conformance that the value of `pic_alf_enabled_present_flag` shall be equal to 1 when the value of `ph_nal_present_flag` is equal to 0.

It is a requirement of bitstream conformance that the value of `pic_deblocking_filter_override_present_flag` shall be equal to 1 when the value of `ph_nal_present_flag` is equal to 0.

Ví dụ, tham chiếu đến Bảng 8, nếu `ph_nal_present_flag` là 0, thì giá trị của `picture_header_extension_present_flag` có thể là 0.

Ngoài ra, ví dụ, khi cả hai điều kiện sau đây là đúng, thì có thể là yêu cầu cho sự thích hợp luồng bit trong đó giá trị của `pic_rpl_present_flag` phải là bằng 1.

- `ph_nal_present_flag` là 0, và hình ảnh được kết hợp với PH không là hình ảnh IDR.

- `ph_nal_present_flag` là 0, hình ảnh được kết hợp với PH là hình ảnh IDR, và `sps_id_rpl_present_flag` là bằng 1.

Ở đây, `rpl` có thể nghĩa là danh sách hình ảnh tham chiếu.

Ngoài ra, ví dụ, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` là 0, thì có thể là yêu cầu cho sự thích hợp luồng bit trong đó giá trị của `pic_sao_enabled_present_flag` phải là bằng 1.

Thêm nữa, ví dụ, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` là 0, thì có thể là yêu cầu cho sự thích hợp luồng bit trong đó giá trị của `pic_alf_enabled_present_flag` phải là bằng 1.

1.

Thêm nữa, ví dụ, khi giá trị của `ph_nal_present_flag` là 0, thì có thể là yêu cầu cho sự thích hợp luồng bit trong đó giá trị của `pic_deblocking_filter_override_present_flag` phải là bằng 1.

Trong khi đó, ví dụ, phương án (các phương án) có thể được áp dụng theo thủ tục sau đây.

Fig.8 thể hiện theo cách sơ lược thủ tục giải mã theo phương án của sáng chế này.

Tham chiếu đến Fig.8, thiết bị mã hóa có thể tạo ra đơn vị (các đơn vị) NAL bao gồm thông tin về hình ảnh (S800). Thiết bị mã hóa có thể xác định liệu đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là có mặt hay không (S810) và có thể quyết định liệu đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là có mặt hay không (S820).

Ví dụ, khi đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là có mặt, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra luồng bit bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và đơn vị NAL PH bao gồm tiêu đề hình ảnh (S830).

Trong khi đó, ví dụ, khi đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là không có mặt, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra luồng bit bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và tiêu đề hình ảnh (S840). Tức là, cấu trúc cú pháp tiêu đề hình ảnh có thể là có mặt trong tiêu đề lát.

Fig.9 thể hiện theo cách sơ lược thủ tục giải mã theo phương án của sáng chế này.

Tham chiếu đến Fig.9, thiết bị giải mã có thể nhận luồng bit bao gồm đơn vị (các đơn vị) NAL (S900). Ở dưới đây, thiết bị giải mã có thể xác định liệu NAL cho tiêu đề hình ảnh là có mặt hay không (S910).

Ví dụ, khi đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là có mặt, thì thiết bị giải mã có thể

giải mã /tái dựng hình ảnh/lát/khối/mẫu dựa trên tiêu đề lát trong đơn vị NAL VCL và tiêu đề hình ảnh trong đơn vị NAL PH (S920).

Trong khi đó, ví dụ, khi đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh là không có mặt, thì thiết bị giải mã có thể giải mã/tái dựng hình ảnh/lát/khối/mẫu dựa trên tiêu đề lát và tiêu đề hình ảnh trong đơn vị NAL VCL (S930).

Ở đây, luồng bit (được lập mã) có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị NAL để giải mã hình ảnh. Ngoài ra, đơn vị NAL có thể là đơn vị NAL VCL hoặc đơn vị NAL không VCL. Ví dụ, đơn vị NAL VCL có thể bao gồm thông tin về lát được lập mã, và đơn vị NAL VAL có thể có loại đơn vị NAL có lớp loại đơn vị NAL “VCL” được thể hiện trong Bảng 1 nêu trên.

Trong khi đó, theo phương án được đề xuất trong sáng chế này, thì luồng bit có thể bao gồm đơn vị NAL PH (đơn vị NAL cho tiêu đề hình ảnh) hoặc luồng bit có thể không bao gồm đơn vị NAL PH cho hình ảnh hiện tại. Thông tin chỉ báo liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không (ví dụ, `ph_nal_present_flag`) có thể được báo hiệu thông qua HLS (ví dụ, VPS, DPS, SPS, tiêu đề lát, hoặc tương tự).

Fig.10 thể hiện theo cách sơ lược cấu hình tiêu đề hình ảnh trong đơn vị NAL theo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị NAL PH. Ví dụ, (a) của Fig.10 thể hiện trường hợp trong đó đơn vị NAL PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt, và (b) của Fig.10 thể hiện trường hợp trong đó đơn vị NAL PH cho hình ảnh hiện tại là không có mặt nhưng tiêu đề hình ảnh được bao gồm trong đơn vị NAL VCL.

Ví dụ, khi đơn vị NAL PH là có mặt, thì tiêu đề hình ảnh có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH. Nói cách khác, khi đơn vị NAL PH là không có mặt, thì tiêu đề hình ảnh có thể vẫn được tạo cấu hình nhưng có thể được bao gồm trong loại khác của đơn vị NAL. Ví dụ, tiêu đề hình ảnh có thể được bao gồm trong đơn vị NAL VCL. Đơn vị NAL VCL có thể bao gồm thông tin về lát được lập mã. Đơn vị VCL có thể bao gồm tiêu đề lát cho lát được lập mã. Ví dụ, khi tiêu đề lát cụ thể bao gồm thông tin biểu diễn

ràng lát được lập mã/liên quan là lát thứ nhất trong hình ảnh hoặc hình ảnh con, thì tiêu đề hình ảnh có thể được bao gồm trong đơn vị NAL VAL bao gồm tiêu đề lát cụ thể. Hoặc, ví dụ, khi đơn vị NAL PH là không có mặt, thì tiêu đề hình ảnh có thể được bao gồm trong đơn vị NAL không VCL như đơn vị NAL PPS, đơn vị NAL APS, hoặc tương tự.

Fig.11 thể hiện theo cách giảm lược phương pháp mã hóa ảnh bởi thiết bị mã hóa theo sáng chế này. Phương pháp được bộc lộ trong Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được minh họa trên Fig.2. Cụ thể, ví dụ, S1100 đến S1130 của Fig.11 có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa. Thêm nữa, mặc dù không được thể hiện, quy trình để giải mã hình ảnh hiện tại có thể được tạo ra bởi bộ dự đoán và bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa.

Thiết bị mã hóa tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại (S1100). Thiết bị mã hóa có thể tạo ra tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại. Tiêu đề lát và dữ liệu lát có thể được bao gồm trong đơn vị NAL VCL.

Ví dụ, tiêu đề lát có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho lát. Thêm nữa, ví dụ, dữ liệu lát có thể bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư cho các khối trong lát.

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra và mã hóa thông tin dự đoán cho khối trong lát của hình ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, các phương pháp dự đoán khác nhau được bộc lộ trong sáng chế này, như liên dự đoán hoặc nội dự đoán, có thể được áp dụng. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu thực hiện việc liên dự đoán hay nội dự đoán trên khối và có thể xác định chế độ liên dự đoán cụ thể hoặc chế độ nội dự đoán cụ thể dựa trên chi phí RD. Theo chế độ được xác định, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán cho khối. Thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối.

Thêm nữa, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin phần dư cho khối của hình ảnh hiện tại.

Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu phần dư bằng cách lấy mẫu dự đoán trừ đi mẫu khối cho khối.

Sau đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể lượng tử hóa mẫu phần dư để dẫn xuất mẫu phần dư được lượng tử hóa, và có thể dẫn xuất hệ số biến đổi dựa trên mẫu phần dư được lượng tử hóa, và tạo ra và mã hóa thông tin phần dư dựa trên hệ số biến đổi. Thay vào đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể lượng tử hóa mẫu phần dư để dẫn xuất mẫu phần dư được lượng tử hóa, biến đổi mẫu phần dư được lượng tử hóa để dẫn xuất hệ số biến đổi, và tạo ra và mã hóa thông tin phần dư dựa trên hệ số biến đổi.

Trong khi đó, ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất mẫu dự đoán và mẫu phần dư cho khối trong lát của hình ảnh hiện tại dựa trên thông tin dự đoán và thông tin phần dư và tạo ra mẫu được tái dựng/hình ảnh được tái dựng cho hình ảnh hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu phần dư.

Thiết bị mã hóa xác định liệu đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không (S1110). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể xác định liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không. Ví dụ, khi đơn vị NAL PH là có mặt, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra đơn vị NAL PH bao gồm PH liên quan đến hình ảnh hiện tại và/hoặc đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) bao gồm thông tin về các lát của hình ảnh hiện tại (ví dụ, tiêu đề lát và dữ liệu lát). Cũng như vậy, ví dụ, khi đơn vị NAL PH là không có mặt, thì thiết bị mã hóa có thể tạo ra đơn vị NAL lớp được lập mã video (VCL) bao gồm PH liên quan đến hình ảnh hiện tại và thông tin về một lát của hình ảnh hiện tại (ví dụ, tiêu đề lát và dữ liệu lát). Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì hình ảnh hiện tại có thể bao gồm chỉ một lát. Ở đây, ví dụ, PH có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho hình ảnh hiện tại.

Thiết bị mã hóa tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay

không dựa trên kết quả của việc xác định (S1120). Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không dựa trên kết quả xác định. Ví dụ, cờ có thể biểu diễn liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không. Ví dụ, khi giá trị của cờ là 1, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và khi giá trị của cờ là 0, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Thay vào đó, ví dụ, khi giá trị của cờ là 0, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và khi giá trị của cờ là 1, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Phần tử cú pháp của cờ có thể là `ph_nal_present_flag` được mô tả nêu trên.

Thêm nữa, ví dụ, khi xác định được là đơn vị NAL PH là có mặt, thì PH cho hình ảnh hiện tại có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH, và khi xác định được là đơn vị NAL PH là không có mặt, thì PH cho hình ảnh hiện tại có thể được gom vào trong đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát của hình ảnh hiện tại.

Thiết bị mã hóa mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ (S1130). Thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ. Thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL VCL, PH, và cờ. Thêm nữa, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm cú pháp cấp cao, và cờ có thể được bao gồm trong cú pháp cấp cao. Tức là, ví dụ, cờ có thể được báo hiệu trong cú pháp cấp cao. Ví dụ, cú pháp cấp cao có thể là tập tham số trình tự (SPS). Hoặc, ví dụ, cú pháp cấp cao có thể là tiêu đề lát (tiêu đề lát, SH). Tức là, ví dụ, cờ có thể được bao gồm trong tiêu đề lát.

Trong khi đó, ví dụ, PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và PH có thể được bao gồm trong tiêu đề lát cho lát của hình ảnh hiện tại khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Ví dụ, PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Tức là, ví dụ, PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có

mặt, và PH có thể được bao gồm trong tiêu đề lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL PH bao gồm PH và ít nhất một đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát của hình ảnh hiện tại khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì thông tin ảnh có thể không bao gồm đơn vị NAL PH.

Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn vị NAL PH có thể là không có mặt cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (coded video layer sequence, CLVS) bao gồm hình ảnh hiện tại. Tức là, ví dụ, các cờ biểu diễn cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (CLVS) có thể có cùng giá trị. Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì các tiêu đề hình ảnh cho tất cả các hình ảnh trong CLVS có thể được bao gồm trong các đơn vị NAL VCL bao gồm các tiêu đề lát của tất cả các hình ảnh.

Trong khi đó, ví dụ, sự phát hiện AU có thể được điều chỉnh từ phương pháp hiện có. Ví dụ, đơn vị NAL VCL mới có thể nghĩa là AU mới. Tức là, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát có thể là đơn vị NAL VCL thứ nhất của hình ảnh hiện tại (cho AU mới (tức là, AU cho hình ảnh hiện tại)). Ví dụ, cờ có thể được bao gồm trong tiêu đề lát của đơn vị NAL VCL. Hoặc, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, thì có thể là đơn vị NAL VCL thứ nhất của hình ảnh hiện tại mà theo đơn vị NAL PH, tức là, được báo hiệu sau đơn vị NAL PH.

Trong khi đó, thiết bị mã hóa có thể giải mã hình ảnh hiện tại. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên các phần tử cú pháp của PH, các phần tử cú pháp của tiêu đề lát, và dữ liệu lát. Ví dụ, các phần tử cú pháp của PH có thể là các phần tử cú pháp được thể hiện trong Bảng 6. PH có thể bao gồm các phần tử cú pháp

biểu diễn các tham số cho hình ảnh hiện tại, tiêu đề lát có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho lát của hình ảnh hiện tại, và dữ liệu lát có thể bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư cho khối trong lát.

Trong khi đó, luồng bit bao gồm thông tin ảnh có thể được truyền đến thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc phương tiện lưu trữ (kỹ thuật số). Ở đây, mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, hoặc tương tự, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như là USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, và SSD.

Fig.12 thể hiện theo cách giản lược thiết bị mã hóa để thực hiện phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này. Phương pháp được minh họa trong Fig.11 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được minh họa trên Fig.12. Cụ thể, ví dụ, bộ mã hóa entropy của thiết bị mã hóa của Fig.12 có thể thực hiện S1100 đến S1130. Mặc dù không được thể hiện, quy trình để giải mã hình ảnh hiện tại có thể được tạo ra bởi bộ dự đoán và bộ xử lý phần dư của thiết bị mã hóa.

Fig.13 thể hiện theo cách giản lược phương pháp giải mã ảnh bởi thiết bị giải mã theo sáng chế này. Phương pháp được minh họa trong Fig.13 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được minh họa trên Fig.3. Cụ thể, ví dụ, S1300 đến S1310 của Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã, và S1320 trên Fig.13 có thể được thực hiện bằng bộ dự đoán và bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không (S1300). Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin ảnh thông qua luồng bit. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không thông qua luồng bit. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin ảnh thông qua luồng bit, và thông tin ảnh có thể bao gồm cờ. Cũng như vậy, ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm cú pháp cấp cao, và cờ có thể được bao gồm trong cú pháp cấp cao. Tức là, ví dụ, cờ có thể được thu được

thông qua cú pháp cấp cao. Ví dụ, cú pháp cấp cao có thể là tập tham số trình tự (SPS). Hoặc, ví dụ, cú pháp cấp cao có thể là tiêu đề lát (tiêu đề lát, SH). Tức là, ví dụ, cờ có thể được bao gồm trong tiêu đề lát.

Ví dụ, cờ có thể biểu diễn liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không. Ví dụ, khi giá trị của cờ là 1, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và khi giá trị của cờ là 0, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Thay vào đó, ví dụ, khi giá trị của cờ là 0, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và khi giá trị của cờ là 1, thì cờ có thể biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Phần tử cú pháp của cờ có thể là `ph_nal_present_flag` được mô tả nêu trên.

Thiết bị giải mã thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại (S1310). Thiết bị giải mã có thể thu được thông tin ảnh bao gồm thông tin cho hình ảnh hiện tại thông qua luồng bit. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại thông qua luồng bit. Ví dụ, tiêu đề lát và dữ liệu lát có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho lát hiện tại.

Cũng như vậy, ví dụ, dữ liệu lát có thể bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư cho khối trong lát hiện tại. Ví dụ, thông tin dự đoán có thể bao gồm thông tin chế độ dự đoán cho khối. Cũng như vậy, ví dụ, thông tin phần dư là thông tin cho các mẫu phần dư của khối. Thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa cho các mẫu phần dư.

Thiết bị giải mã thu được PH dựa trên cờ (S1320). Thiết bị giải mã có thể thu được PH từ đơn vị NAL PH hoặc đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát dựa trên cờ. Tức là, ví dụ, thiết bị giải mã có thể thu được PH từ đơn vị NAL PH hoặc tiêu đề lát dựa trên cờ.

Ví dụ, PH có thể được thu được từ đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị

NAL PH là có mặt, và PH có thể được thu được từ đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Tức là, ví dụ, PH có thể được thu được từ đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và PH có thể được thu được từ tiêu đề lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Ví dụ, PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Tức là, ví dụ, PH có thể được bao gồm trong đơn vị NAL PH khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và PH có thể được bao gồm trong tiêu đề lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Ví dụ, thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL PH bao gồm PH và đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, và thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt. Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì thông tin ảnh có thể không bao gồm đơn vị NAL PH.

Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì hình ảnh hiện tại cho PH có thể bao gồm chỉ một lát. Tức là, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho một lát (lát hiện tại) trong hình ảnh hiện tại.

Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, thì đơn vị NAL PH cho hình ảnh hiện tại và ít nhất một đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho hình ảnh hiện tại có thể được thu được thông qua luồng bit. Tức là, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, thì thông tin ảnh có thể bao gồm đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát ngoài lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại cùng với đơn vị NAL PH cho hình ảnh hiện tại và đơn vị NAL VCL cho lát hiện tại.

Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn

vị NAL PH có thể là không có mặt cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (CLVS) bao gồm hình ảnh hiện tại. Tức là, ví dụ, các cờ biểu diễn liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (CLVS) có thể có cùng giá trị. Thêm nữa, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì các tiêu đề hình ảnh cho tất cả các hình ảnh trong CLVS có thể được bao gồm trong các tiêu đề lát của tất cả các hình ảnh. Tức là, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì các tiêu đề hình ảnh cho tất cả các hình ảnh trong CLVS có thể được bao gồm trong các đơn vị NAL VCL bao gồm các tiêu đề lát của tất cả các hình ảnh.

Trong khi đó, ví dụ, sự phát hiện AU có thể được điều chỉnh từ phương pháp hiện có. Ví dụ, đơn vị NAL VCL mới có thể nghĩa là AU mới. Tức là, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, thì đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát có thể là đơn vị NAL VCL thứ nhất của hình ảnh hiện tại (cho AU mới (tức là, AU cho hình ảnh hiện tại)). Ví dụ, cờ có thể được bao gồm trong tiêu đề lát của đơn vị NAL VCL. Hoặc, ví dụ, khi cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, thì có thể là đơn vị NAL VCL thứ nhất của hình ảnh hiện tại mà theo đơn vị NAL PH, tức là, được báo hiệu sau đơn vị NAL PH.

Thiết bị giải mã giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát (S1330). Thiết bị giải mã có thể giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát, và dữ liệu lát. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên các phần tử cú pháp của PH, các phần tử cú pháp của tiêu đề lát, và dữ liệu lát. Ví dụ, các phần tử cú pháp của PH có thể là các phần tử cú pháp được thể hiện trong Bảng 6. PH có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho hình ảnh hiện tại, và tiêu đề lát có thể bao gồm các phần tử cú pháp biểu diễn các tham số cho lát hiện tại. Cũng như vậy, ví dụ, dữ liệu lát có thể bao gồm thông tin dự đoán và thông tin phần dư cho khối trong lát hiện tại. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn xuất mẫu dự đoán và mẫu phần dư cho khối trong lát hiện tại của hình ảnh hiện tại dựa trên thông tin dự đoán và thông tin phần

đư và tạo ra mẫu được tái dựng/hình ảnh được tái dựng cho hình ảnh hiện tại dựa trên mẫu dự đoán và mẫu phần dư.

Như được mô tả nêu trên, thủ tục lọc trong vòng như lọc khử khối, SAO, và/hoặc thủ tục ALF có thể được áp dụng với các mẫu được tái dựng để nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan như cần thiết.

Fig.14 thể hiện theo cách giản lược thiết bị giải mã để thực hiện phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này. Phương pháp được minh họa trong Fig.13 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được minh họa trên Fig.14. Cụ thể, ví dụ, bộ giải mã entropy của thiết bị giải mã của Fig.14 có thể thực hiện S1300 đến S1320 của Fig.13, và bộ dự đoán và bộ xử lý phần dư của thiết bị giải mã của Fig.14 có thể thực hiện S1330 của Fig.13.

Theo sáng chế này được mô tả nêu trên, thì có thể báo hiệu cờ biểu diễn sự có mặt hay sự vắng mặt của đơn vị NAL PH, để điều chỉnh đơn vị NAL theo cách tương thích với tốc độ bit của luồng bit dựa trên cờ, và để nâng cao hệ quả lập mã tổng thể.

Ngoài ra, theo sáng chế này, có thể để thiết đặt sự ràng buộc về số lượng lát trong hình ảnh hiện tại và sự ràng buộc về sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị NAL PH cho các hình ảnh liên quan dựa trên cờ biểu diễn sự có mặt hoặc sự vắng mặt của đơn vị NAL PH và để điều khiển đơn vị NAL tương thích với tốc độ bit, nhờ đó nâng cao hiệu quả lập mã tổng thể.

Theo phương án được mô tả nêu trên, các phương pháp được mô tả dựa trên sơ đồ tiến trình có chuỗi các bước hoặc khối. Sáng chế không được giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối ở trên. Một số bước hoặc khối có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo trật tự khác với các bước hoặc các khối khác được mô tả ở trên. Thêm nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong sơ đồ tiến trình ở trên không phải là riêng biệt và các bước thêm nữa cũng thể được bao gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các sơ đồ tiến trình làm ví dụ có thể

được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Các phương án được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện ở mỗi hình vẽ có thể được thực hiện bằng cách được triển khai trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin cho việc triển khai (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

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

Ngoài ra, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng với có thể được tạo ra dưới dạng chương trình mà để được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi có thể đọc được bằng máy tính. Dữ liệu đa phương tiện mà có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà

dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm BD, thiết bị buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học chẳng hạn. Hơn nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính chứa phương tiện được thực hiện ở dạng của các sóng bộ mang (ví dụ, truyền qua Internet). Hơn nữa, luồng bit được tạo ra bằng phương pháp mã hóa có thể được lưu trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc có thể được truyền qua các mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện với sản phẩm chương trình máy tính bằng các mã chương trình, và các mã chương trình này có thể được thực hiện trên máy tính bởi các phương án theo sáng chế. Các mã chương trình có thể được lưu trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.15 là hình vẽ minh họa sơ đồ cấu trúc của hệ thống tạo luồng các nội dung mà sáng chế được áp dụng với.

Hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của sáng chế này được áp dụng với, có thể phần lớn bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén các nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera, máy quay video, v.v. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit tới máy chủ tạo luồng. Theo một ví dụ khác, khi thiết bị đầu vào đa phương tiện như là điện thoại thông minh, camera, máy quay video cầm tay, v.v. trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa hoặc phương pháp tạo ra luồng bit mà phương án (các phương án) của sáng chế này được áp dụng với, và máy

chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc thu luồng bit.

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

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

Các ví dụ của thiết bị người dùng có thể gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối phát rộng kỹ thuật số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị chơi đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), thiết bị định vị, PC dạng ngói, các PC dạng bảng, các máy tính siêu di động, các thiết bị đeo được (ví dụ Các đồng hồ thông minh, các kính thông minh, các bộ hiển thị gắn trên đầu), các ti vi số, máy tính để bàn, bảng ký hiệu dạng số và tương tự. Mỗi máy chủ trong hệ thống tạo luồng các nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, mà trong trường hợp đó dữ liệu được thu từ từng máy chủ có thể được phân tán.

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

triển khai dưới dạng phương pháp. Ngoài ra, các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện như thiết bị, và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ phương pháp của sáng chế và các đặc điểm kỹ thuật của yêu cầu bảo hộ thiết bị có thể được kết hợp để được thực hiện như phương pháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được cờ cho việc liệu đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) tiêu đề hình ảnh (Picture Header, PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không;

thu được đơn vị NAL lớp lập mã video (Video Coding Layer, VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát hiện tại trong hình ảnh hiện tại;

thu được PH dựa trên cờ; và

giải mã hình ảnh hiện tại dựa trên PH, tiêu đề lát và dữ liệu lát,

trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, hình ảnh hiện tại bao gồm chỉ lát hiện tại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, PH được thu được từ đơn vị NAL PH, và

dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, PH được thu được từ đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, các đơn vị NAL PH là không có mặt cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (Coded Video Layer Sequence, CLVS) bao gồm hình ảnh hiện tại.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, các tiêu đề hình ảnh cho tất cả các hình ảnh trong CLVS được bao gồm trong các đơn vị NAL VCL bao gồm các tiêu đề lát của tất cả các hình ảnh.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cờ được thu được trong tập tham số trình tự (Sequence Parameter Set, SPS).

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

tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) lớp lập mã video (Video Coding Layer, VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại;

xác định liệu đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không;

tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không dựa trên kết quả của việc xác định; và

mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ,

trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, hình ảnh hiện tại bao gồm chỉ lát hiện tại.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, PH được bao gồm trong đơn vị NAL PH, và

dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, PH được bao gồm trong đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó cờ được báo hiệu trong tập tham số trình tự (SPS).

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, các đơn vị NAL PH là không có mặt cho tất cả các hình ảnh trong trình tự lớp video được lập mã (CLVS) bao gồm hình ảnh hiện tại.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, các tiêu đề hình ảnh cho tất cả các hình ảnh trong CLVS được bao gồm trong các đơn vị NAL VCL bao gồm các tiêu đề lát của tất cả các hình ảnh.

11. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính phi chuyển tiếp lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL) lớp lập mã video (VCL) bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát cho lát trong hình ảnh hiện tại;

xác định liệu đơn vị NAL tiêu đề hình ảnh (PH) bao gồm PH cho hình ảnh hiện tại là có mặt hay không;

tạo ra PH và cờ cho việc liệu đơn vị NAL PH là có mặt hay không dựa trên kết quả của việc xác định;

mã hóa thông tin ảnh bao gồm đơn vị NAL VCL, PH và cờ; và

tạo ra luồng bit bao gồm thông tin ảnh,

trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, hình ảnh hiện tại bao gồm chỉ lát hiện tại.

12. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính theo điểm 11, trong đó dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là có mặt, PH được thu được từ đơn vị NAL PH, và

dựa trên cờ biểu diễn rằng đơn vị NAL PH là không có mặt, PH được thu được từ đơn vị NAL VCL bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát.

FIG. 1

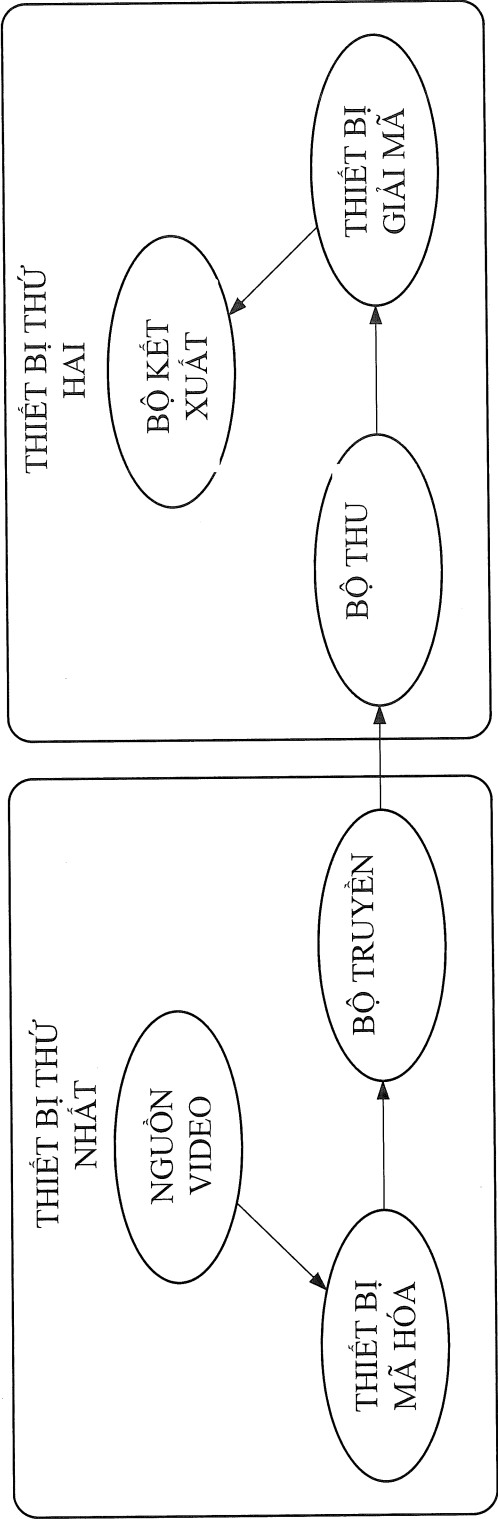


FIG. 2

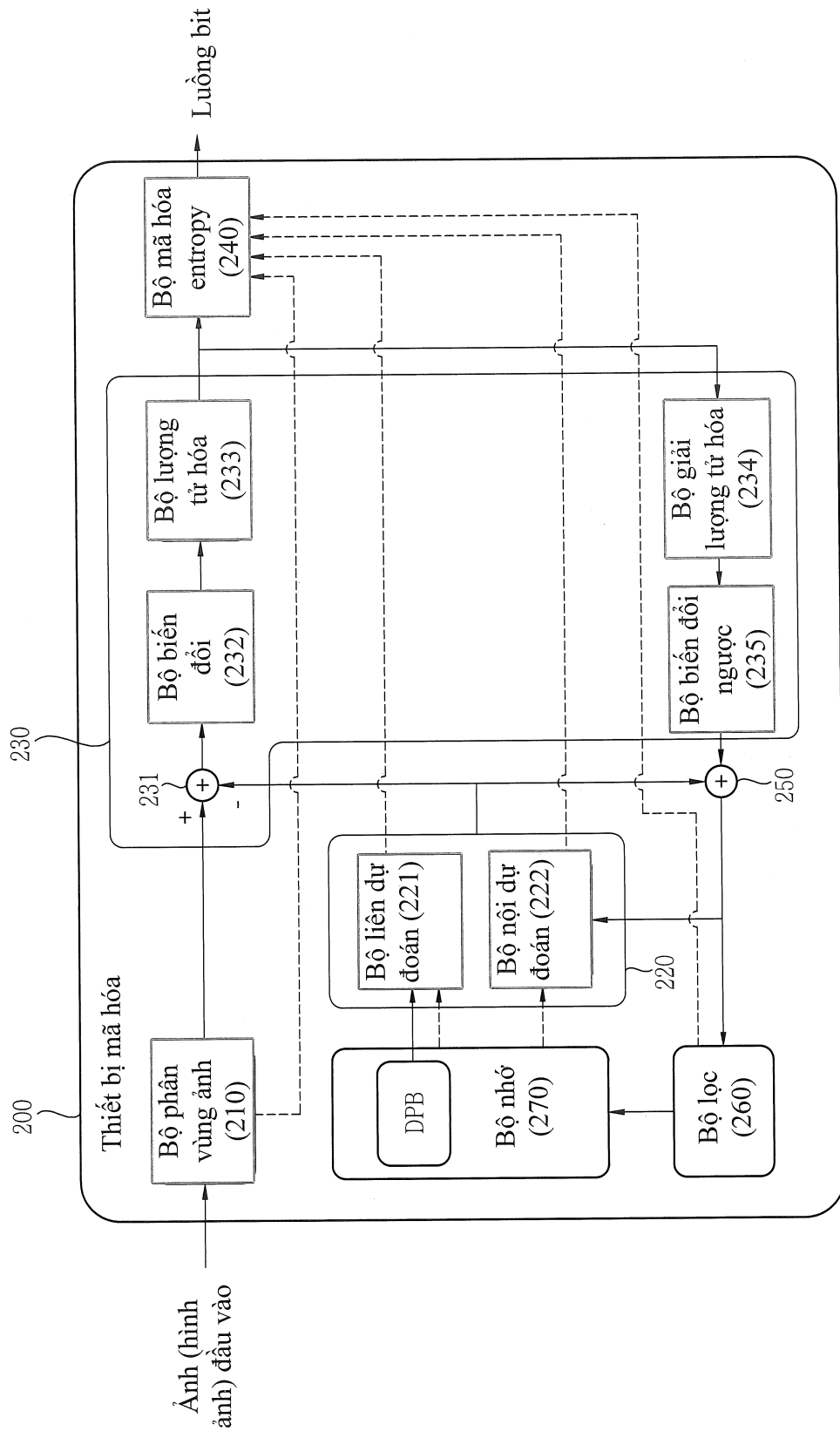


FIG. 3

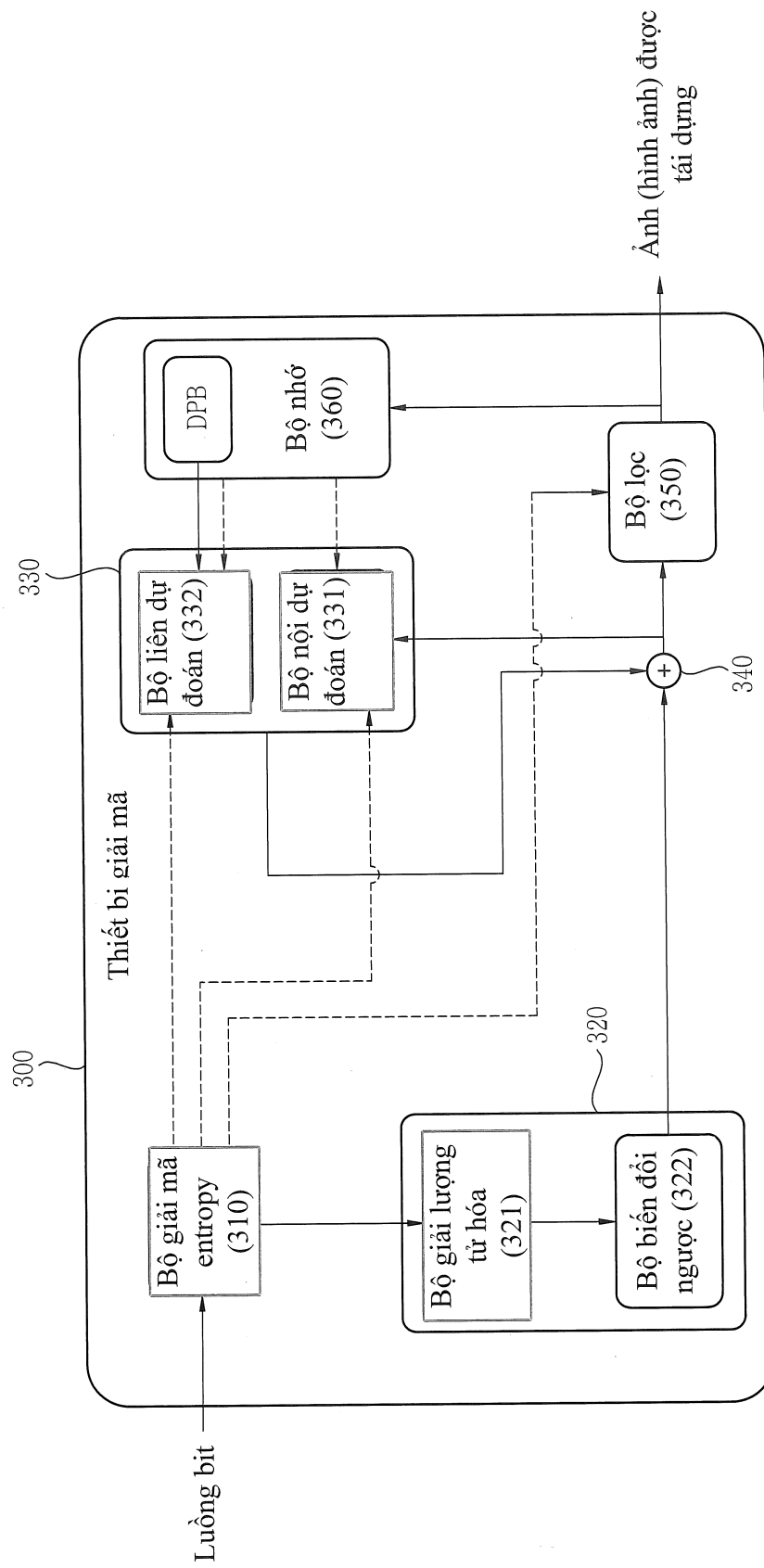


FIG. 4

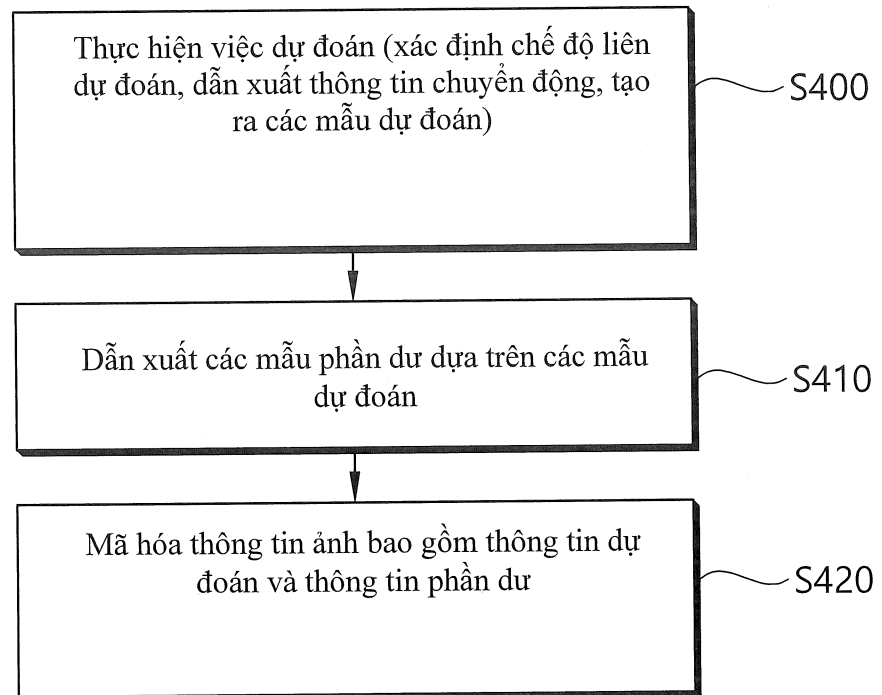


FIG. 5

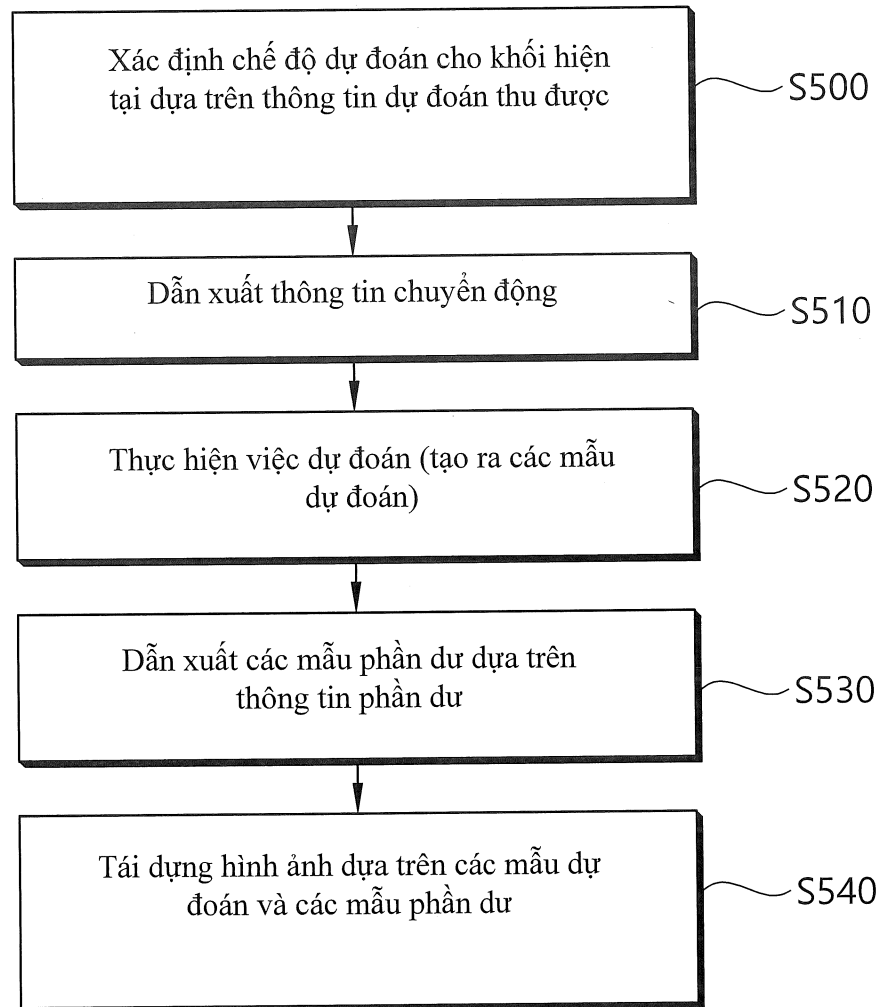


FIG. 6

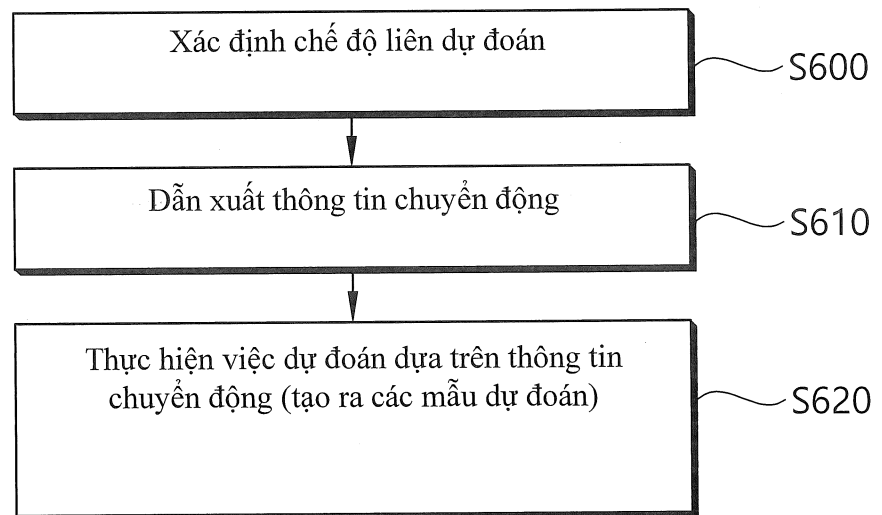


FIG. 7

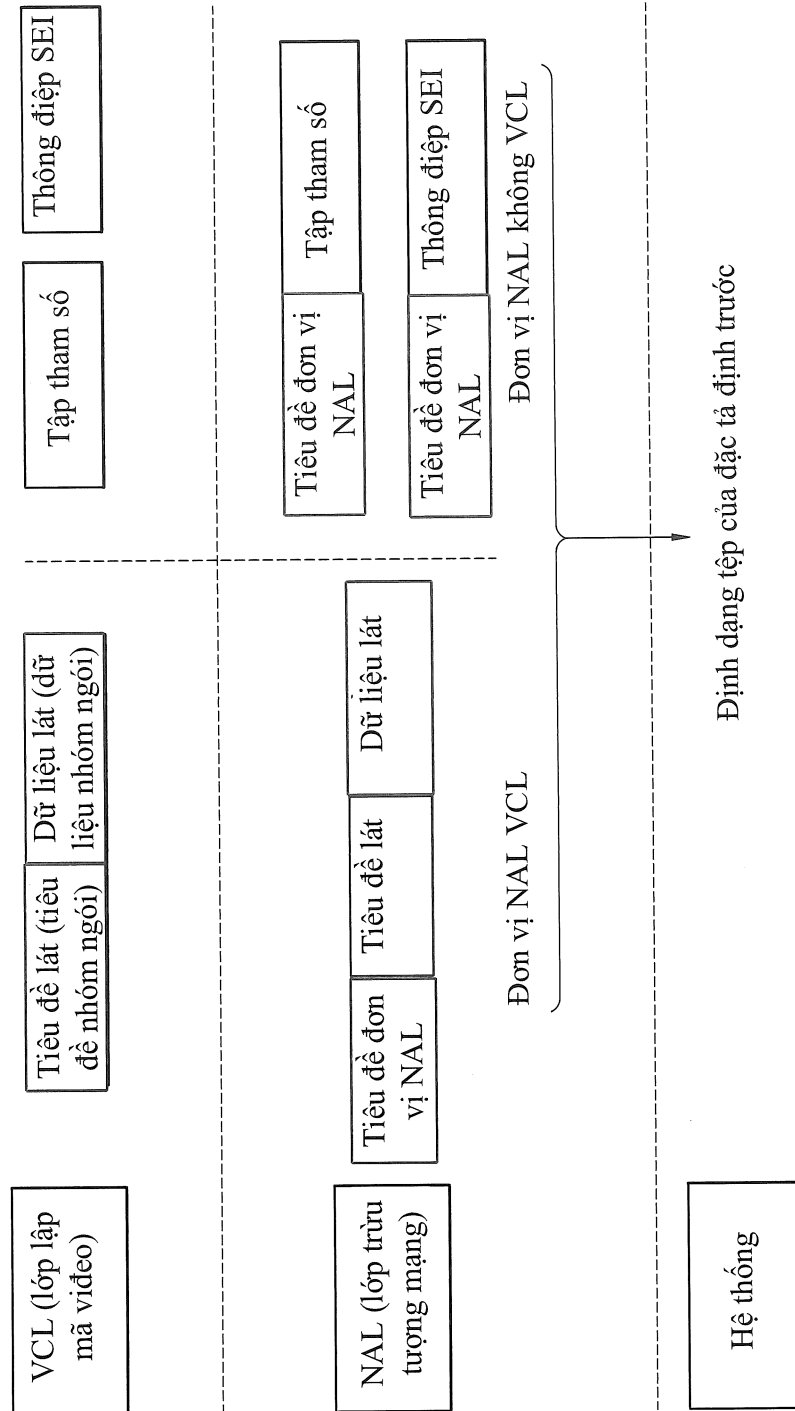


FIG. 8

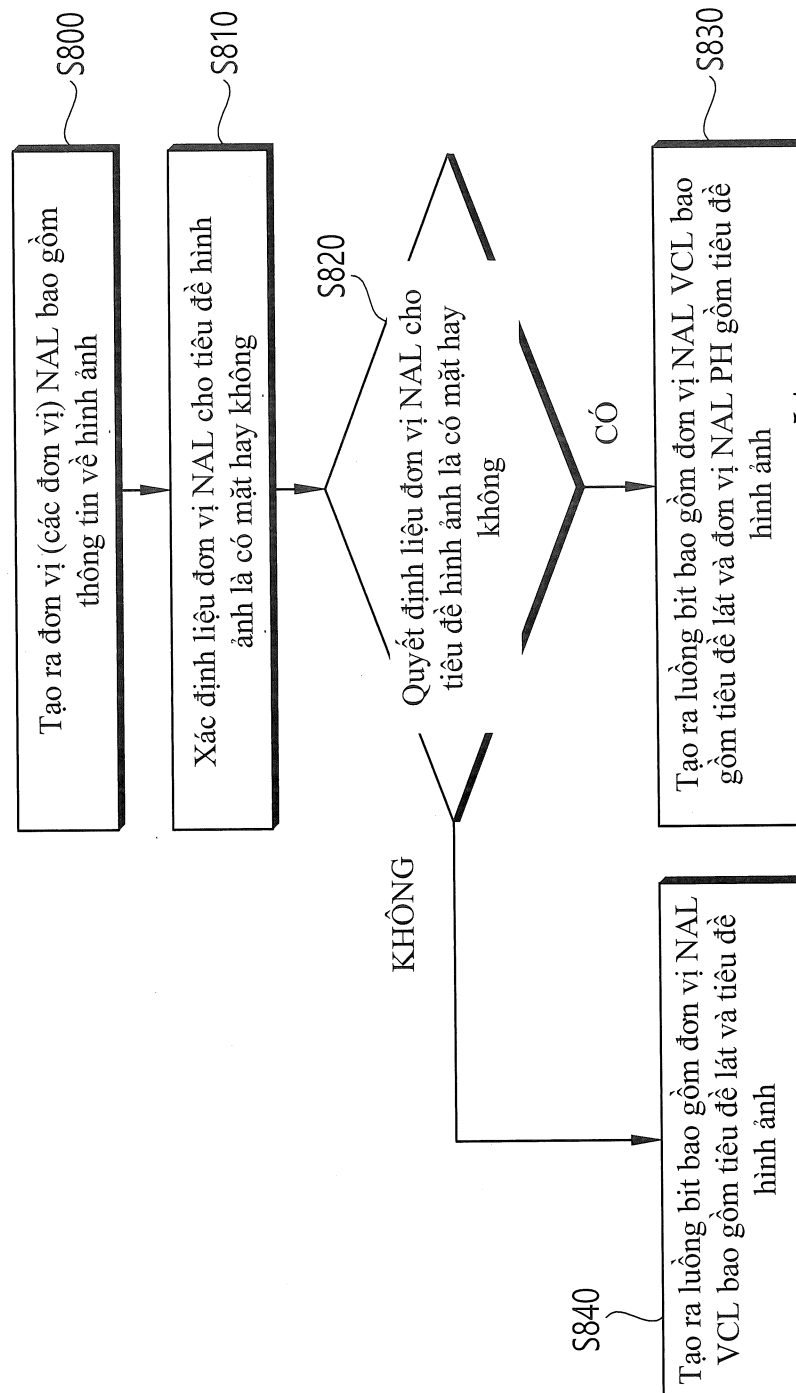


FIG. 9

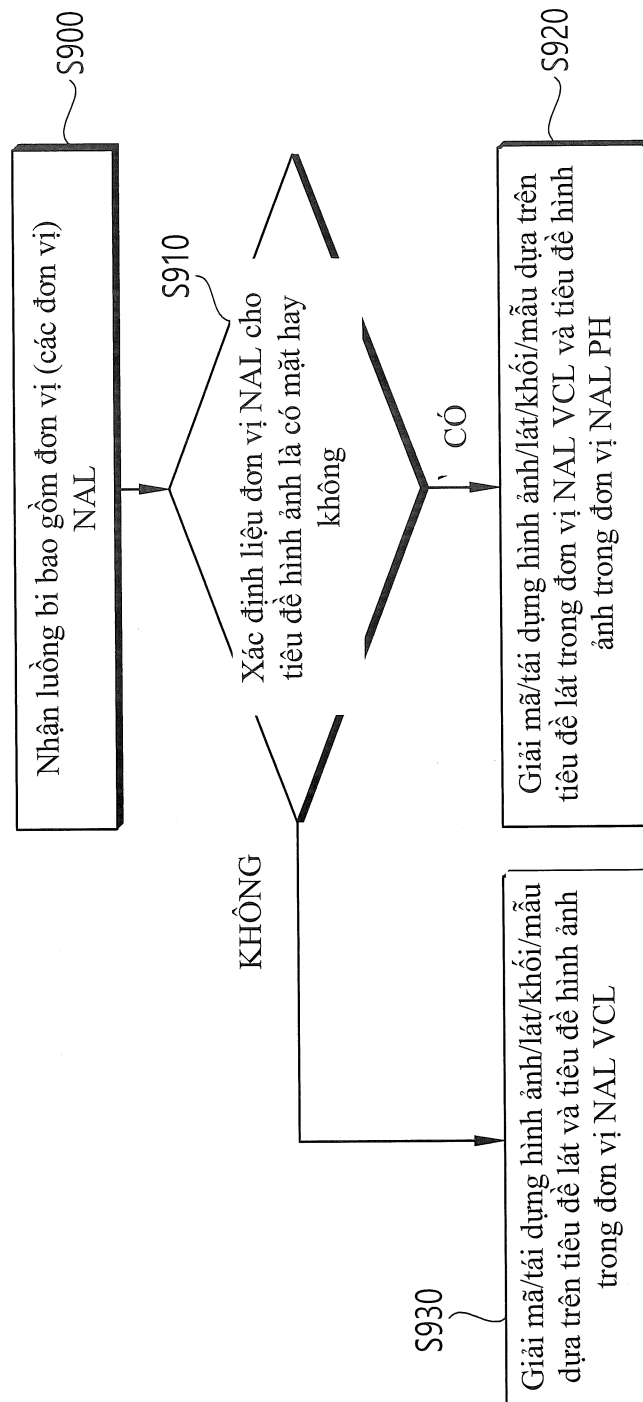


FIG. 10

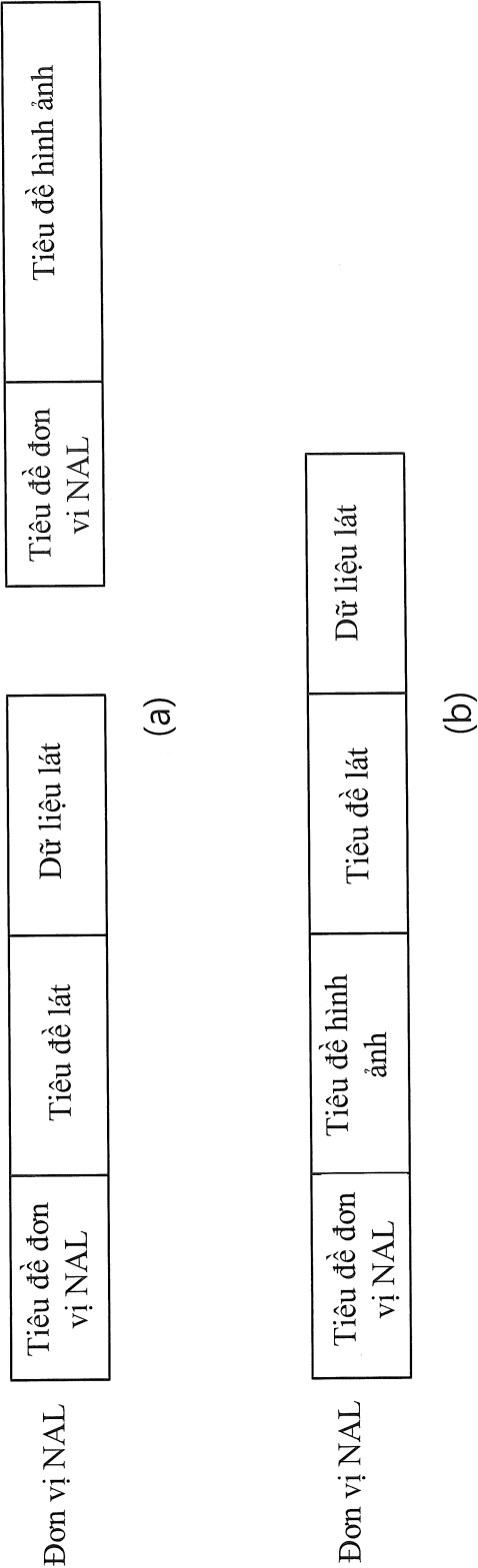


FIG. 11

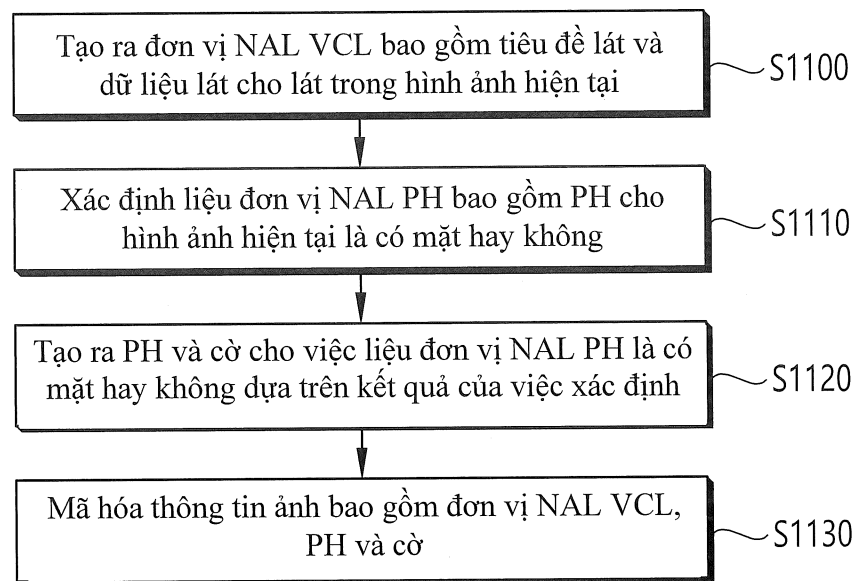


FIG. 12

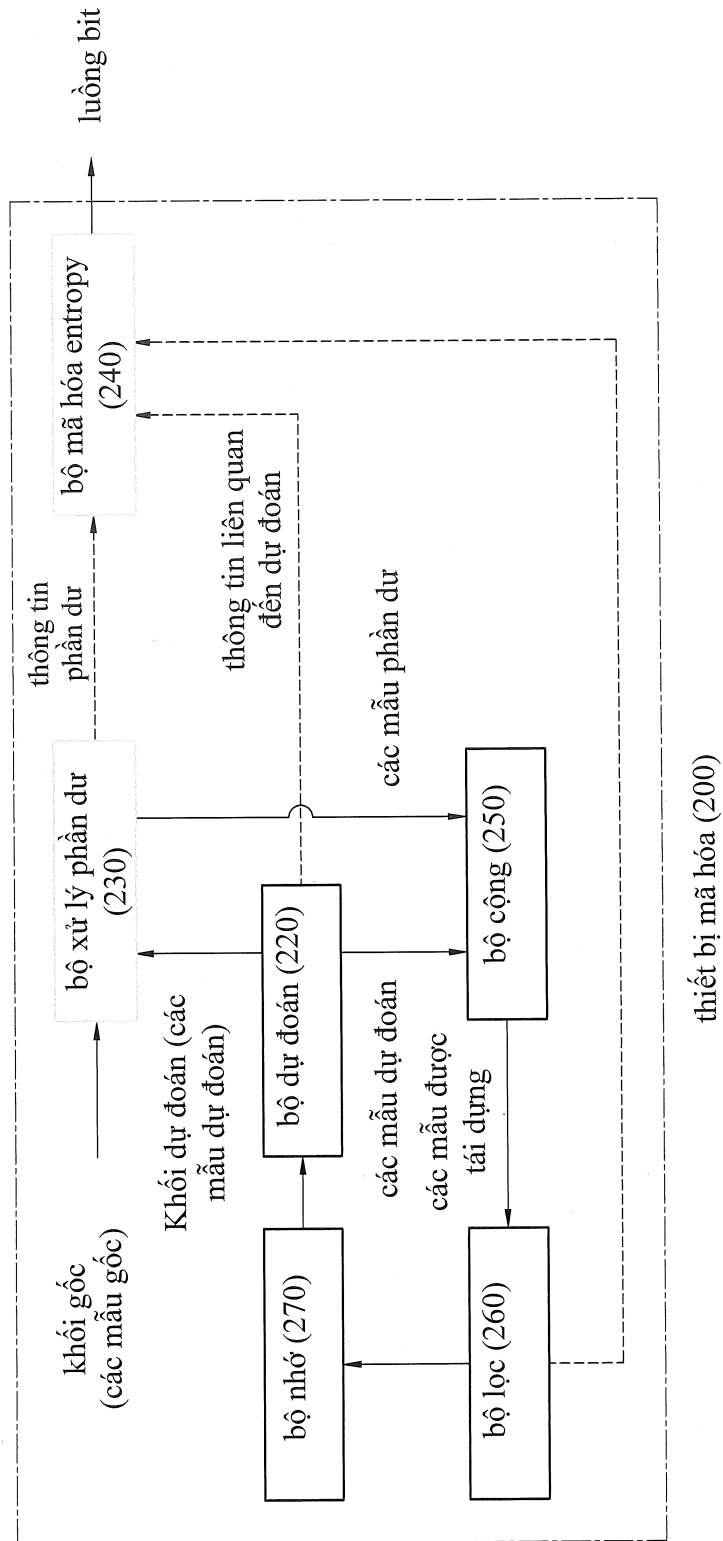


FIG. 13

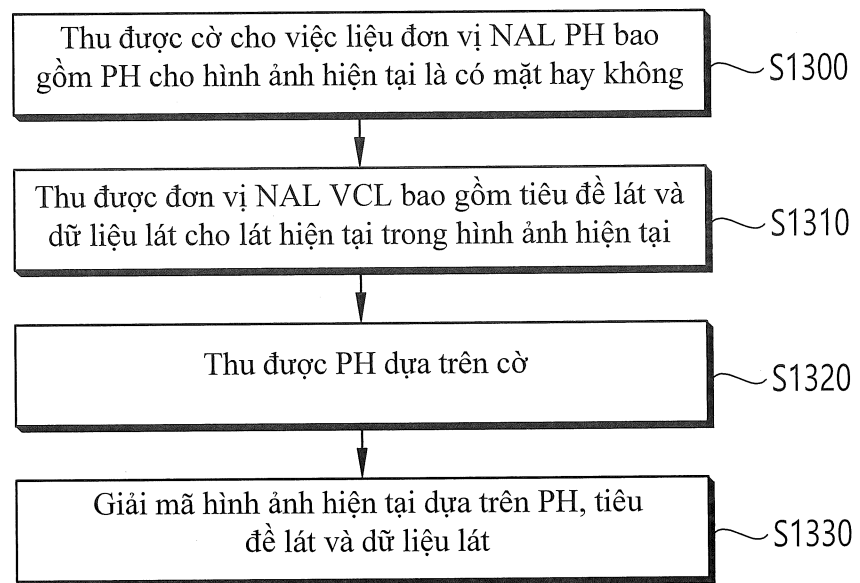


FIG. 14

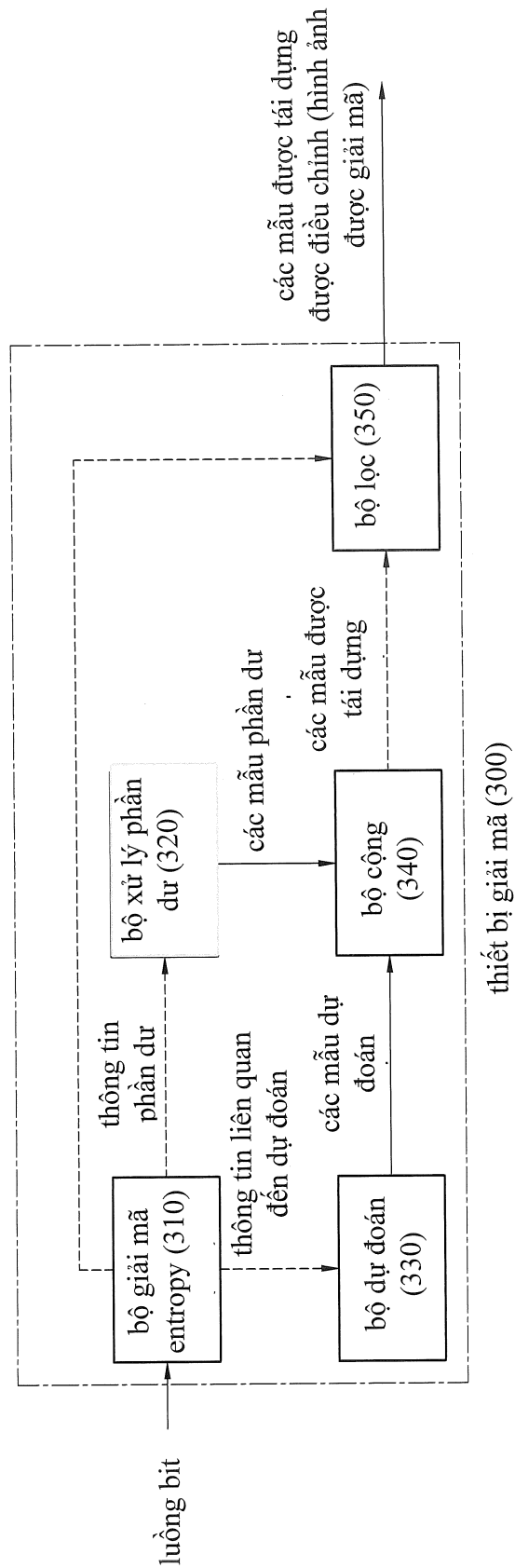


FIG. 15

