



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052089
(51)^{2021.01} H04N 19/70; H04N 19/82; H04N 19/105; H04N 19/174 (13) B

(21) 1-2022-03655 (22) 10/12/2020
(86) PCT/KR2020/018067 10/12/2020 (87) WO2021/118262 17/06/2021
(30) 62/947,532 12/12/2019 US
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/08/2022 413A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, Republic of Korea
(72) HENDRY, Hendry (ID); KIM, Seunghwan (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HOÁ ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU CHO ẢNH

(21) 1-2022-03655

(57) Sáng chế này liên quan đến phương pháp giải mã ảnh, phương pháp mã hóa ảnh và phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính. Phương pháp giải mã video được thực hiện bởi thiết bị giải mã theo sáng chế bao gồm các bước: nhận được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu một hoặc nhiều công cụ cho khối hiện tại có thể được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát; xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, liệu thông tin liên quan đến một hoặc nhiều công cụ là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay tiêu đề lát; phân tích cú pháp thông tin liên quan đến một hay nhiều công cụ từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên kết quả xác định; và giải mã khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến một hoặc nhiều công cụ.

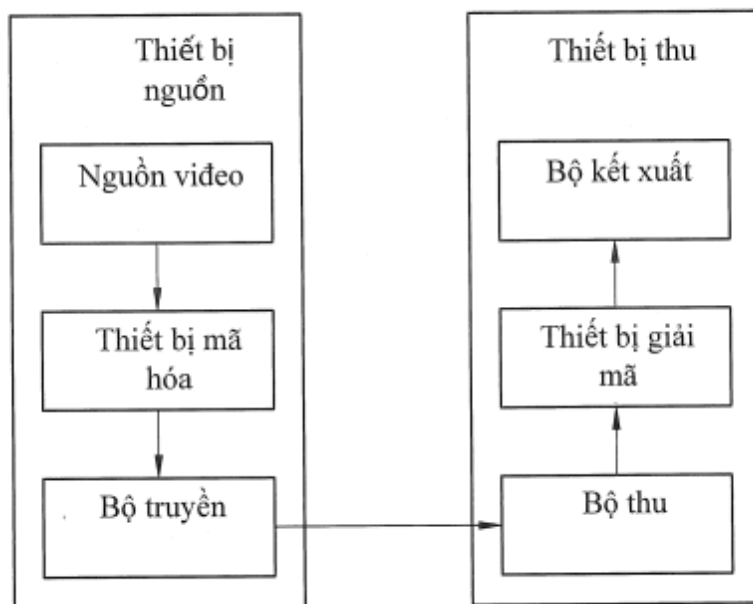


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ lập mã ảnh và, cụ thể nhất, là đề cập đến phương pháp và thiết bị để báo hiệu thông tin ảnh (hoặc video) áp dụng được tại cấp hình ảnh hoặc cấp lát trong hệ thống lập mã ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các hình ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao, chẳng hạn các hình ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các hình ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đã và đang ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Bởi vì độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh trở nên cao hơn, nên kích thước thông tin hoặc kích thước bit mà đang được truyền tăng so với dữ liệu ảnh hiện có. Do đó, khi truyền dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng cùng một phương tiện, như đường băng rộng nối dây/không dây thông thường (hoặc hiện có), hoặc khi sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường (hoặc hiện có) để lưu trữ dữ liệu ảnh, chi phí truyền và chi phí lưu trữ có thể bị tăng.

Theo đó, kỹ thuật nén ảnh hiệu quả để truyền hoặc lưu trữ và tái tạo (phát lại) thông tin về ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao được đòi hỏi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích kỹ thuật

Mục đích kỹ thuật của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị cho hiệu quả lập mã ảnh tăng.

Mục đích kỹ thuật khác của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị để báo hiệu thông tin ảnh (hoặc video) áp dụng được tại cấp hình ảnh hoặc cấp lát.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị để thực hiện việc giải mã trên khối hiện tại dựa trên thông tin ảnh (hoặc video) mà áp dụng được tại cấp hình ảnh hoặc cấp lát.

Giải pháp kỹ thuật

Theo phương án của sáng chế, phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được cung cấp ở đây. Phương pháp có thể bao gồm các bước là thu được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ cho khối hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát, xác định liệu thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay trong tiêu đề lát dựa trên thông tin chỉ báo, phân tích cú pháp thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên việc xác định này, và giải mã khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ.

Theo phương án khác của sáng chế, phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được cung cấp ở đây. Phương pháp có thể bao gồm các bước là tạo ra thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ mà cần được áp dụng cho khối hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát, tạo ra thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ, và mã hóa thông tin chỉ báo và thông tin ảnh bao gồm thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ. Và, ở đây, thông tin chỉ báo chỉ báo liệu thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay trong tiêu đề lát.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số đọc được bởi máy tính có thông tin ảnh được mã hóa được lưu trữ ở đó mà cho phép phương pháp giải mã ảnh cần được thực hiện bởi thiết bị giải mã được cung cấp. Phương pháp giải mã ảnh theo phương án có thể bao gồm các bước là thu được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ mà cần được áp dụng cho khối hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát, xác định liệu thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay trong tiêu đề lát dựa trên thông tin chỉ báo, phân tích cú pháp thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên việc xác định này, và giải mã khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hiệu quả nén ảnh/video tổng thể có thể được tăng.

Theo sáng chế, hiệu quả về giải mã ảnh có thể được tăng dựa trên thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ cho khối hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay

cấp lát.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa theo cách sơ lược ví dụ về hệ thống lập mã video/ảnh mà sáng chế có thể áp dụng với.

Fig.2 là sơ đồ minh họa theo cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà sáng chế có thể áp dụng với.

Fig.3 là sơ đồ minh họa theo cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/ảnh mà sáng chế có thể áp dụng với.

Fig.4 là hình vẽ minh họa cấu trúc phân cấp làm ví dụ của dữ liệu được lập mã.

Fig.5 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp thực hiện việc lọc tách khối theo phương án.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình minh họa theo cách giản lược ví dụ về thủ tục ALF.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ của hình dạng bộ lọc cho ALF.

Fig.8 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án .

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án.

Fig.10 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị giải mã ảnh theo phương án.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã ảnh theo phương án.

Fig.12 thể hiện ví dụ về hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án của sáng chế có thể được áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được điều chỉnh theo các dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm để giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Sự trình bày dạng số ít sẽ gồm sự trình bày dạng số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “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 lúc đó, mỗi cấu hình trên các hình vẽ được mô tả trong sáng chế được thể hiện một cách độc lập để thuận tiện cho việc mô tả liên quan đến các chức năng đặc tính khác nhau, và không có nghĩa là mỗi cấu hình được triển khai dưới dạng phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều thành phần trong số mỗi thành phần có thể được tổ hợp để tạo thành một thành phần, hoặc một thành phần có thể được phân chia thành nhiều thành phần. Phương án trong đó các phần tử được kết hợp và/hoặc được tách riêng cũng được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này, trừ khi nó lệch khỏi bản chất của sáng chế này.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “A hoặc B” có thể có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, hoặc “cả A và B”. Nói cách khác, trong tài liệu này, thuật ngữ “A hoặc B” có thể được diễn giải là để chỉ ra “A và/hoặc B”. Ví dụ, trong tài liệu này, thuật ngữ “A, B hoặc C” có nghĩa là “chỉ A”, “chỉ B”, “chỉ C”, hoặc “tổ hợp bất kỳ của A, B và C”.

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

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

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

Hơn nữa, dấu ngoặc đơn được sử dụng trong sáng chế này có thể có nghĩa là “ví dụ”. Một cách cụ thể, trong trường hợp mà “việc dự đoán (việc nội dự đoán)” được trình

bày, thì nó có thể được chỉ ra là “việc nội dự đoán” như được đề xuất như là ví dụ của “việc dự đoán”. Nói cách khác, thuật ngữ “việc dự đoán” trong sáng chế không bị hạn chế ở “việc nội dự đoán”, và nó có thể được chỉ ra là “việc nội dự đoán” được đề xuất như là ví dụ của “việc dự đoán”. Hơn nữa, ngay cả trong trường hợp mà “việc dự đoán (tức là, việc nội dự đoán)” được trình bày, thì nó có thể được chỉ ra là “việc nội dự đoán” như được đề xuất là ví dụ của “việc dự đoán”.

Các đặc điểm kỹ thuật mà được mô tả riêng lẻ trong hình vẽ của sáng chế có thể được thực hiện riêng lẻ, hoặc có thể được thực hiện đồng thời.

Ở dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo. Ở dưới đây, các số tham chiếu giống nhau sẽ được sử dụng để chỉ báo các thành phần cấu hình giống nhau trên các hình vẽ, và phần mô tả chồng lấn (hoặc lặp lại) của thành phần cấu hình (các thành phần cấu hình) giống nhau sẽ được lược bỏ cho đơn giản.

Fig.1 là hình vẽ minh họa theo cách sơ lược ví dụ về hệ thống lập mã video/ảnh mà sáng chế có thể áp dụng với.

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

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 thông qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc tạo ra video/ảnh. Nguồn video có thể 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 tạo ra video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại

thông minh, và có thể tạo ra các video/ảnh (theo cách điện tử). 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 video/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 hiệu quả nén và lập mã. 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 thành phần để tạo ra tệp tin phương tiện thông qua định dạng tệp tin được xác định trước và có thể gồm thành phần để truyền thông qua mạng phát rộng/truyền thông. Bộ thu có thể thu/trích xuất luồng bit và truyền luồng bit thu 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 việc giải lượng tử hóa, việc biến đổi ngược, và việc dự đoán tương ứng với hoạt động của thiết bị mã hóa.

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

Sáng chế liên quan đến việc lập mã video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/ví dụ được bộc lộ theo sáng chế này có thể được áp dụng cho phương pháp mà được bộc lộ theo chuẩn lập mã video vạn năng (Versatile Video Coding, VVC), chuẩn lập mã video thiết yếu (essential video coding, EVC), chuẩn AOMedia Video 1 (AOMedia Video 1, AV1), thế hệ thứ hai của chuẩn lập mã audio video (AVS2), hoặc chuẩn (các chuẩn) lập mã video/ảnh thế hệ tiếp theo khác (ví dụ, H.267 hoặc H.268, và v.v.).

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

Trong sáng chế, video có thể đề cập đến một loạt các hình ảnh theo thời gian.

Hình ảnh nói chung đề cập tới đơn vị đang biểu diễn một ảnh tại một khung thời gian cụ thể, và lát/ô xếp đề cập tới đơn vị cấu thành một phần của hình ảnh theo nghĩa lập mã. Lát/ngói có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU). Một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lát/ngói.

Ngói là vùng hình chữ nhật của các CTU trong cột ngói cụ thể và hàng ngói cụ thể trong hình ảnh. Cột ngói là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của hình ảnh và chiều rộng được đặc tả bằng các phần tử cú pháp trong tập tham số hình ảnh. Hàng ngói là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều rộng được chỉ rõ bằng các phần tử cú pháp trong tập tham số hình ảnh và chiều cao bằng chiều cao của hình ảnh. Quét ngói là việc lập thứ tự các CTU theo trình tự cụ thể đang phân chia hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh CTU trong ngói, trái lại các ngói trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh các ngói của hình ảnh. Lát có thể bao gồm nhiều ngói nguyên (hoặc hoàn chỉnh) hoặc nhiều ma trận CTU liên tiếp (hoặc liên tục) bên trong một ngói của hình ảnh mà có thể được bao gồm trong một đơn vị NAL. Trong sáng chế này, nhóm ngói và lát có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Ví dụ, trong sáng chế, nhóm ngói/tiêu đề nhóm ngói có thể được gọi là lát/tiêu đề lát.

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

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 bao gồm ít nhất một trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan tới 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 theo kiểu thay thế cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập (hoặc mảng) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

Fig.2 là sơ đồ minh họa theo cách sơ lược cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà sáng chế có thể áp dụng với. Ở 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 bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, 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 làm 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 tạo mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị tạo mã cuối cùng mà không được phân vùng thêm 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 tách và được phân vùng từ đơn vị tạo mã cuối cùng được đề cập ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của mẫu dự đoán, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu 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 chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn tập 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 từ 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 đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) ở 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. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong miền lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt riêng ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội

dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có 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 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 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 chứa thông tin hướng liên dự đoán (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp 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 chứa khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau 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 bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển

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

Bộ dự đoán 220 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả dưới đây. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc 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). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể được dựa trên chế độ nội dự đoán sao chép khối (intra block copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu để dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu (palette) có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, lập 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 xem xét như là ví dụ của việc nội lập mã hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, 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 sự 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 phép 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. Thêm vào đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích thước thay đổi ngoài hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ mã hóa 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 dựng lại video/ảnh khác với các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa (ví dụ, các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hoá (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu giữ trong các đơn vị là lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) ở dạng luồng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin về các tập hợp thông số khác nhau như là tập hợp thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set, APS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS), hoặc tập hợp thông số video (Video Parameter Set, VPS). Bên cạnh đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn gồm thông tin ràng buộc chung. Trong sáng chế này, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được phát tín hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa 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 quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật 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 được xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc phần lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được gồm như thành phần trong/ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách khác, bộ truyền có thể được 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 của 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 cải thiện chất lượng hình 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 thích ứng mẫu, lọc vòng thích ứng, 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 biến đổi 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 thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn xuất (hoặc được mã hóa) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong 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 minh họa theo cách sơ lược cấu hình của thiết bị giải mã video/ảnh mà sáng chế có thể 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 321. 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 đặt cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án thực hiện. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (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 360 làm 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 qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit này 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 bắt buộc nói chung. Thông tin được báo hiệu/thu được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả ở sau trong sáng chế này có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu 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 lập mã Golomb hàm số mũ, CAVLC hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp được yêu cầu cho việc tái dựng 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 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 giải lượng tử hóa (ví dụ thông tin kích cỡ bước lượng tử hóa) và thu nhận các hệ số biến đổi.

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 hay 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 khối trong ảnh (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, 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 dự đoán trong ảnh. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, 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. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể đặt tách ra theo chế độ dự đoán. 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 (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, việc song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp 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 trúc 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 cải thiện chất lượng hình 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 tách khối, bù thích ứng mẫu, bộ lọc vòng lặp thích ứng, bộ lọc song phương, và dạng 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, các phương án được mô tả trên bộ lọc 260, bộ liên dự đoán 221, và bộ nội dự đoán 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể được áp dụng giống như hoặc theo cách 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 cũng có thể áp dụng với bộ liên dự đoán 332 và bộ nội dự đoán 331.

Như được mô tả ở trên, khi lập mã video, thì việc dự đoán được thực hiện để tăng hiệu quả nén. Thông qua đó, có thể tạo ra khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán

cho khối hiện tại, vốn là khối cần được lập mã. Ở đây, khối được dự đoán gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán sẽ được dẫn xuất theo cách đồng đều từ thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, và thiết bị mã hóa giải mã thông tin (thông tin phần dư) về phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, mà không phải là giá trị mẫu gốc của chính khối gốc. Bằng cách báo hiệu đến thiết bị, thì hiệu quả lập mã ảnh có thể được tăng lên. Thiết bị giải mã có thể dẫn xuất khối phần dư gồm các mẫu phần dư dựa trên thông tin phần dư, và tạo ra khối được tái dựng gồm các mẫu được tái dựng bằng cách lấy tổng khối phần dư và khối được dự đoán, và tạo ra ảnh được tái dựng gồm các khối được tái dựng.

Thông tin phần dư có thể được tạo ra thông qua các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị mã hóa có thể dẫn xuất khối phần dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, và thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu phần dư (mảng mẫu phần dư) được gồm trong khối phần dư để dẫn xuất các hệ số biến đổi, và sau đó, bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, dẫn xuất các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để báo hiệu thông tin liên quan đến phần dư đến thiết bị giải mã (qua luồng bit). Ở đây, thông tin phần dư có thể bao gồm thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và tham số lượng tử hóa, thông tin giá trị của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và vân vân. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần dư và dẫn xuất các mẫu phần dư (hoặc các khối phần dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên khối được dự đoán và khối phần dư. Thiết bị mã hóa cũng có thể giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để tham chiếu cho việc liên dự đoán ảnh sau để dẫn xuất khối phần dư, và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên đó. Trong sáng chế, ít nhất một trong số việc lượng tử hóa/việc giải lượng tử hóa và/hoặc việc biến đổi/việc biến đổi ngược có thể được lược bỏ. Khi việc lượng tử hóa/việc khử lượng tử hóa được lược bỏ, thì hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được gọi là hệ số biến đổi. Khi việc biến đổi/biến đổi ngược được lược bỏ, thì các hệ số biến đổi có thể được gọi là các hệ số hoặc các hệ số 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 lần lượt là hệ số biến đổi và hệ số biến đổi được định cỡ. Trong trường hợp này, thông tin phần dư có thể gồm thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi), và thông tin về hệ

số biến đổi (các hệ số biến đổi) có thể được báo hiệu thông qua cú pháp lập mã phân dư. Các hệ số biến đổi có thể được dẫn xuất dựa trên thông tin phân dư (hoặc thông tin về hệ số biến đổi (các hệ số biến đổi)), và các hệ số biến đổi được định cỡ có thể được dẫn xuất thông qua việc biến đổi ngược (định cỡ) trên các hệ số biến đổi. Các mẫu dư có thể được dẫn xuất dựa trên việc biến đổi ngược (biến đổi) của các hệ số biến đổi được định cỡ. Điều này cũng có thể được áp dụng/được trình bày trong các phần khác của sáng chế.

Fig.4 thể hiện theo cách làm ví dụ cấu trúc phân cấp cho dữ liệu được lập mã.

Tham chiếu đến Fig.4, dữ liệu được lập mã có thể được chia thành lớp lập mã video (video coding layer, VCL), vốn thực hiện việc xử lý lập mã video/ảnh và chính video/ảnh, và lớp trừu tượng mạng (NAL), vốn tồn tại giữa VCL và hệ thống con mà lưu trữ và truyền video/ảnh được lập mã.

VCL có thể tạo ra tập tham số (tập tham số hình ảnh (PPS), tập tham số trình tự (SPS), tập tham số video (VPS), và v.v.) tương ứng với tiêu đề của trình tự và hình ảnh, và vân vân, và thông điệp thông tin cải tiến bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) mà được yêu cầu thêm trong quy trình lập mã video/ảnh. Thông điệp SEI được tách ra khỏi thông tin về video/ảnh (dữ liệu lát). VCL bao gồm thông tin về video/ảnh được tạo cấu hình của dữ liệu lát và tiêu đề lát. Trong khi đó, tiêu đề lát có thể được đề cập đến như tiêu đề nhóm gói, và dữ liệu lát có thể được đề cập đến như dữ liệu nhóm gói.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được tạo ra bằng cách bổ sung thông tin tiêu đề (tiêu đề đơn vị NAL) vào phụ tải chuỗi byte thô (Raw Byte Sequence Payload, RBSP) được tạo ra trong VCL. Trong trường hợp này, RBSP đề cập đến dữ liệu lát, tập hợp tham số, thông điệp SEI, và vân vân, được tạo ra trong VCL. Tiêu đề đơn vị NAL có thể bao gồm thông tin loại đơn vị NAL được đặc tả theo dữ liệu RBSP được bao gồm trong đơn vị NAL tương ứng.

Đơn vị NAL thực hiện vai trò ánh xạ ảnh được lập mã đến trình tự bit của hệ thống con, như định dạng tệp, giao thức vận tải thời gian thực (RTP), luồng vận tải (TS), và vân vân.

Như được thể hiện trên hình vẽ, đơn vị NAL có thể được phân loại thành đơn vị

NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được tạo ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể nghĩa là đơn vị NAL mà bao gồm thông tin về ảnh (dữ liệu lát) về ảnh, và đơn vị NAL không VCL nghĩa là đơn vị NAL mà bao gồm thông tin (tập tham số hoặc thông điệp SEI) được đòi hỏi để giải mã ảnh.

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

Như được mô tả nêu trên, đơn vị NAL có thể được chỉ rõ với loại đơn vị NAL theo cấu trúc dữ liệu RBSP được bao gồm trong đơn vị NAL tương ứng, 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 thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL theo việc liệu đơn vị NAL có bao gồm (dữ liệu lát) về ảnh hay không. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo bản chất và 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 các loại của các tập tham số.

Sau đây là ví dụ về loại đơn vị NAL mà được chỉ rõ theo loại tập tham số mà được bao gồm trong loại đơn vị NAL không VCL. Ví dụ, loại đơn vị NAL có thể được chỉ rõ như một trong đơn vị NAL tập tham số thích ứng (APS), vốn là loại đơn vị NAL bao gồm APS, đơn vị NAL tập tham số giải mã (DPS), vốn là loại đơn vị NAL bao gồm DPS, đơn vị NAL tập tham số video (VPS), vốn là loại đơn vị NAL bao gồm VPS, đơn vị NAL tập tham số trình tự (SPS), vốn là loại đơn vị NAL bao gồm SPS, và đơn vị NAL tập tham số hình ảnh (PPS), vốn là loại đơn vị NAL bao gồm PPS.

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

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, một hình ảnh có thể bao gồm nhiều lát, và một lát có thể bao gồm tiêu đề lát và dữ liệu lát. Trong trường hợp này, một tiêu đề

hình ảnh có thể còn được thêm vào nhiều lát (tiêu đề lát và tập dữ liệu lát) trong một hình ảnh. Tiêu đề hình ảnh (cú pháp tiêu đề hình ảnh) có thể bao gồm thông tin/các tham số có thể áp dụng chung cho hình ảnh. Tiêu đề lát (cú pháp tiêu đề lát) có thể bao gồm thông tin/các tham số mà có thể được áp dụng chung cho 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 tổng thể video. 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). Cú pháp cấp cao (high level syntax, HLS) trong sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, và cú pháp tiêu đề lát.

Trong sáng chế này, ảnh/thông tin ảnh được mã hóa từ thiết bị mã hóa và được báo hiệu đến thiết bị giải mã dưới dạng luồng bit bao gồm không chỉ thông tin liên quan đến việc phân vùng trong hình ảnh, thông tin nội/liên dự đoán, thông tin phần dư, thông tin lọc trong vòng, và vân vân, mà còn thông tin được bao gồm trong tiêu đề lát, thông tin được bao gồm trong APS, thông tin được bao gồm trong PPS, thông tin được bao gồm trong SPS, thông tin được bao gồm trong VPS và/hoặc thông tin được bao gồm trong DPS. Ngoài ra, ảnh/thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin tiêu đề đơn vị NAL.

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, để nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan, thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục lọc trong vòng cho hình ảnh được tái dựng. Hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh có thể được tạo ra thông qua thủ tục lọc trong vòng, và hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh có thể được xuất ra từ thiết bị giải mã như hình ảnh được giải mã và có thể cũng được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã của thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã. Thêm vào đó, trong quy trình sau, hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong thủ tục liên dự đoán khi thực hiện việc mã hóa/ giải mã. Như được mô tả nêu trên, thủ tục lọc trong vòng có thể bao gồm thủ tục lọc tách khối, thủ tục bù thích ứng mẫu (sample adaptive offset, SAO), và/hoặc thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (adaptive loop filter, ALF). Trong trường hợp này, một phần của thủ tục lọc tách khối,

thủ tục bù thích ứng mẫu (SAO), và thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (ALF) được áp dụng tuần tự, hoặc tất cả các thủ tục có thể được áp dụng tuần tự. Ví dụ, sau khi áp dụng thủ tục lọc tách khối cho hình ảnh được tái dựng, thủ tục SAO có thể được thực hiện. Thay vào đó, ví dụ, sau khi áp dụng thủ tục lọc tách khối cho hình ảnh được tái dựng, thủ tục ALF có thể được thực hiện. Điều này có thể được thực hiện giống trong thiết bị mã hóa.

Thủ tục lọc tách khối là thủ tục mà loại bỏ phần biến dạng bất kỳ nào được tạo ra ở hình ảnh được tái dựng tại biên giữa các khối. Ví dụ, thủ tục lọc tách khối có thể dẫn xuất biên mục tiêu từ hình ảnh được tái dựng, xác định độ mạnh biên (boundary strength, bS) cho biên mục tiêu, và thực hiện việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên bS được xác định. bS có thể được xác định dựa trên các chế độ dự đoán của hai khối là gần kề với khối mục tiêu, sự chênh lệch vector chuyển động, liệu hình ảnh tham chiếu là giống nhau hay không, liệu hệ số có nghĩa khác không có tồn tại hay không, và vân vân.

Thủ tục SAO là phương pháp bù độ bù khác nhau giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh gốc trong các đơn vị mẫu. Ví dụ, thủ tục SAO có thể được áp dụng theo loại bù như bù dải, bù mép, và vân vân. Theo SAO, mẫu có thể được phân loại như các mục khác nhau theo loại SAO, và giá trị bù có thể được thêm vào mỗi mẫu theo mục này. Thông tin lọc cho SAO có thể bao gồm thông tin về việc áp dụng hay không áp dụng SAO, thông tin loại SAO, và thông tin giá trị bù SAO. Ví dụ, SAO có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng sau khi áp dụng việc lọc tách khối.

Thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (ALF) là thủ tục lọc hình ảnh được tái dựng trong các đơn vị mẫu, dựa trên hệ số bộ lọc theo hình dạng bộ lọc. Thiết bị mã hóa có thể so sánh hình ảnh được tái dựng với hình ảnh gốc để xác định liệu có áp dụng ALF hay không, hình dạng ALF, và/hoặc hệ số lọc ALF, và vân vân, và có thể báo hiệu hình ảnh được tái dựng đến thiết bị mã hóa. Tức là, thông tin lọc về thủ tục ALF có thể bao gồm liệu có áp dụng ALF hay không, thông tin hình dạng ALF, thông tin hệ số lọc ALF, và vân vân. Thủ tục ALF có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng sau khi áp dụng việc lọc tách khối.

Fig.5 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp thực hiện việc lọc tách khối theo phương án.

Như được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể tái dựng hình ảnh trong các đơn vị khối. Khi thực hiện việc tái dựng hình này trong các đơn vị khối, thì sự biến dạng khối có thể xuất hiện ở biên giữa các khối bên trong hình ảnh được tái dựng. Do đó, để loại bỏ sự biến dạng khối mà xuất hiện tại biên giữa các khối bên trong hình ảnh được tái dựng, thì thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã có thể sử dụng bộ lọc tách khối.

Do đó, thiết bị mã hóa/d giải mã có thể dẫn xuất biên giữa các khối mà việc lọc tách khối được thực hiện ở đó bên trong hình ảnh được tái dựng. Trong khi đó, biên mà có việc lọc tách khối được thực hiện ở đó có thể được đề cập đến như mép. Ngoài ra, biên mà có việc lọc tách khối được thực hiện ở đó có thể bao gồm hai loại khác nhau, và hai loại khác nhau của biên có thể là biên thẳng và biên ngang. Biên thẳng có thể cũng được đề cập đến như mép thẳng, và biên ngang có thể cũng được đề cập đến như mép ngang. Thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể thực hiện việc lọc tách khối trên mép thẳng và có thể cũng thực hiện việc lọc tách khối trên mép ngang.

Ví dụ, thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể dẫn xuất biên mục tiêu mà cần được xử lý bằng việc lọc từ hình ảnh được tái dựng (S510).

Ngoài ra, thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể xác định độ mạnh biên (bS) đối với biên mà việc lọc tách khối được thực hiện ở đó (S520). bS có thể cũng được thể hiện như độ mạnh lọc biên. Ví dụ, trường hợp trong đó giá trị bS cho biên (mép khối) giữa khối P và khối Q được thu được có thể được giả định. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã có thể thu được giá trị bS cho biên (mép khối) giữa khối P và khối Q dựa trên khối P và khối Q. Ví dụ, bS có thể được xác định theo bảng được thể hiện dưới đây.

[Bảng 1]

The variable $bs[xD_i][yD_j]$ is derived as follows:

- If $cIdx$ is equal to 0 and both samples p_0 and q_0 are in a coding block with $intra_bdpcm_flag$ equal to 1, $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 0.
- Otherwise, if the sample p_0 or q_0 is in the coding block of a coding unit coded with intra prediction mode, $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 2.
- Otherwise, if the block edge is also a transform block edge and the sample p_0 or q_0 is in a coding block with $ciip_flag$ equal to 1, $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 2.
- Otherwise, if the block edge is also a transform block edge and the sample p_0 or q_0 is in a transform block which contains one or more non-zero transform coefficient levels, $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 1.
- Otherwise, if the prediction mode of the coding subblock containing the sample p_0 is different from the prediction mode of the coding subblock containing the sample q_0 , $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 1.
- Otherwise, if $cIdx$ is equal to 0 and one or more of the following conditions are true, $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 1:
 - The coding subblock containing the sample p_0 and the coding subblock containing the sample q_0 are both coded in IBC prediction mode, and the absolute difference between the horizontal or vertical component of the motion vectors used in the prediction of the two coding subblocks is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples.
 - For the prediction of the coding subblock containing the sample p_0 different reference pictures or a different number of motion vectors are used than for the prediction of the coding subblock containing the sample q_0 .
 - One motion vector is used to predict the coding subblock containing the sample p_0 and one motion vector is used to predict the coding subblock containing the sample q_0 , and the absolute difference between the horizontal or vertical component of the motion vectors used is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples.
 - Two motion vectors and two different reference pictures are used to predict the coding subblock containing the sample p_0 , two motion vectors for the same two reference pictures are used to predict the coding subblock

containing the sample q_0 and the absolute difference between the horizontal or vertical component of the two motion vectors used in the prediction of the two coding subblocks for the same reference picture is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples.

- Two motion vectors for the same reference picture are used to predict the coding subblock containing the sample p_0 , two motion vectors for the same reference picture are used to predict the coding subblock containing the sample q_0 and both of the following conditions are true:

- The absolute difference between the horizontal or vertical component of list 0 motion vectors used in the prediction of the two coding subblocks is greater than or equal to 4 in quarter luma samples, or the absolute difference between the horizontal or vertical component of the list 1 motion vectors used in the prediction of the two coding subblocks is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples.

- The absolute difference between the horizontal or vertical component of list 0 motion vector used in the prediction of the coding subblock containing the sample p_0 and the list 1 motion vector used in the prediction of the coding subblock containing the sample q_0 is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples, or the absolute difference between the horizontal or vertical component of the list 1 motion vector used in the prediction of the coding subblock containing the sample p_0 and list 0 motion vector used in the prediction of the coding subblock containing the sample q_0 is greater than or equal to 4 in units of quarter luma samples.

- Otherwise, the variable $bs[xD_i][yD_j]$ is set equal to 0.

Ở đây, p có thể chỉ báo mẫu của khối P mà gần kề biên mục tiêu lọc tách khối, và q có thể chỉ báo mẫu của khối Q mà gần kề biên mục tiêu lọc tách khối.

Ngoài ra, ví dụ, p_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà gần kề với phía trái hoặc phía trên cùng của biên mục tiêu lọc tách khối, và q_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà là gần kề phía phải hoặc phía dưới cùng của biên mục tiêu lọc tách khối. Ví dụ, trong trường hợp hướng của biên mục tiêu là thẳng (tức là, trường hợp biên mục tiêu là biên thẳng), thì p_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà là gần kề với phía trái của biên mục tiêu lọc tách khối, và q_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà là gần kề với phía phải của biên mục tiêu lọc tách khối. Thay vào đó, ví dụ, trường hợp mà hướng của biên mục tiêu là ngang (tức là, trường hợp biên mục tiêu là biên ngang), p_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà là gần kề với phía trên cùng của biên mục tiêu lọc tách khối, và q_0 có thể chỉ báo mẫu của khối mà là gần kề với phía dưới cùng của biên mục tiêu lọc tách khối.

Tham chiếu lại đến Fig.5, thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể thực hiện việc lọc tách khối dựa trên bS (S530). Ví dụ, khi giá trị bS là bằng 0, thì việc lọc tách khối không được áp dụng cho biên mục tiêu. Trong khi đó, dựa trên giá trị bS được xác định, bộ lọc mà được áp dụng cho biên giữa các khối có thể được xác định. Bộ lọc có thể phân loại như bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu. Bằng cách thực hiện việc lọc sử dụng các bộ lọc khác nhau cho mỗi biên trong số biên với vị trí có khả năng cao là có sự biến dạng khối xuất hiện ở đó và biên với vị trí có khả năng thấp là có sự biến dạng khối xuất hiện ở đó bên trong hình ảnh được tái dựng, thì thiết bị mã hóa/ thiết bị giải mã có thể tăng hiệu quả lập mã.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình minh họa theo cách giản lược ví dụ về thủ tục ALF. Thủ tục (hoặc quy trình) ALF được bộc lộ trên Fig.6 có thể được thực hiện trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. 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 dẫn xuất bộ lọc cho ALF (S610). Bộ lọc có thể bao gồm các hệ số bộ lọc. Thiết bị lập mã có thể xác định liệu có áp dụng ALF hay không, và khi xác định để áp dụng ALF hay không, thì có thể dẫn xuất bộ lọc bao gồm các hệ số bộ lọc cho ALF. Thông tin cho việc dẫn xuất bộ lọc (các hệ số) cho ALF hoặc bộ lọc (các hệ số) cho ALF có thể được đề cập đến như tham số ALF. Thông tin về việc liệu ALF có được áp dụng hay không (tức là, cờ cho phép ALF) và dữ liệu ALF để dẫn xuất bộ lọc có thể được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã. Dữ liệu ALF có thể bao gồm thông tin cho việc dẫn xuất bộ lọc cho ALF. Cũng như vậy, ví dụ,

nhằm điều khiển phân cấp ALF, cho phép ALF có thể được báo hiệu lần lượt tại SPS, tiêu đề hình ảnh, tiêu đề lát, và/hoặc cấp CTB.

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

Thiết bị lập mã thực hiện việc lọc dựa trên bộ lọc (S620). Các mẫu được dựng lại được điều chỉnh có thể được dẫn xuất dựa trên việc lọc. Ví dụ, các hệ số bộ lọc trong bộ lọc có thể được sắp xếp hoặc được phân bổ theo hình dạng bộ lọc, và việc lọc có thể được thực hiện trên các mẫu được tái dựng trong khối hiện tại. Ở đây, các mẫu được tái dựng trong khối hiện tại có thể là các mẫu được tái dựng sau quy trình lọc tách khối và quy trình SAO được hoàn tất. Ví dụ, một hình dạng bộ lọc có thể được sử dụng, hoặc một hình dạng bộ lọc có thể được chọn và được sử dụng từ trong số nhiều hình dạng bộ lọc định trước. Ví dụ, hình dạng bộ lọc được áp dụng cho thành phần độ chói và hình dạng bộ lọc được áp dụng cho thành phần sắc độ có thể là khác nhau. Ví dụ, hình dạng bộ lọc kim cương 7x7 có thể được sử dụng cho thành phần độ chói, và hình dạng bộ lọc kim cương 5x5 có thể được sử dụng cho thành phần sắc độ.

Fig.7 là hình vẽ minh họa ví dụ của hình dạng bộ lọc cho ALF. C0~C11 của (a) và C0~C5 của (b) có thể là các hệ số bộ lọc mà phụ thuộc vào các vị trí bên trong mỗi hình dạng bộ lọc.

(a) của Fig.7 thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 7x7, và (b) của Fig.8 là hình vẽ thể hiện hình dạng của bộ lọc kim cương 5x5. Ở Fig.8, Cn ở hình dạng bộ lọc biểu diễn hệ số bộ lọc. Khi n trong Cn là giống nhau, thì điều này thể hiện là các hệ số bộ lọc giống nhau có thể được gán. Trong sáng chế này, vị trí và/hoặc đơn vị mà các hệ số bộ lọc được gán theo hình dạng bộ lọc của ALF có thể được đề cập đến như thể bộ lọc. Trong trường hợp này, một hệ số bộ lọc có thể được gán cho mỗi thể bộ lọc, và việc

sắp xếp các thẻ bộ lọc có thể tương ứng với hình dạng bộ lọc. Thẻ bộ lọc được đặt tại tâm của hình dạng bộ lọc có thể được đề cập đến như thẻ bộ lọc trung tâm. Các hệ số bộ lọc giống nhau có thể được gán cho hai thẻ bộ lọc có giá trị n giống nhau mà tồn tại tại các vị trí tương ứng với nhau so với thẻ bộ lọc trung tâm. Ví dụ, trong trường hợp của hình dạng bộ lọc kim cương 7×7 , 25 thẻ bộ lọc được bao gồm, và bởi vì các hệ số bộ lọc từ C0 đến C11 được gán dưới dạng đối xứng tâm, nên các hệ số bộ lọc có thể được gán cho 25 thẻ bộ lọc sử dụng chỉ 13 hệ số bộ lọc. Cũng như vậy, ví dụ, trong trường hợp của hình dạng bộ lọc kim cương 5×5 , 13 thẻ bộ lọc được bao gồm, và bởi vì các hệ số bộ lọc từ C0 đến C5 được gán dưới dạng đối xứng tâm, nên các hệ số bộ lọc có thể được gán cho 13 thẻ bộ lọc sử dụng chỉ 7 hệ số bộ lọc. Ví dụ, để giảm lượng dữ liệu của thông tin được báo hiệu về các hệ số bộ lọc, thì 12 hệ số bộ lọc trong số 13 hệ số bộ lọc cho hình dạng bộ lọc kim cương 7×7 có thể được báo hiệu (rõ ràng), và một hệ số bộ lọc có thể được dẫn xuất (ngầm). Cũng như vậy, ví dụ, 6 hệ số bộ lọc trong số 7 hệ số bộ lọc cho hình dạng bộ lọc kim cương 5×5 có thể được báo hiệu (rõ ràng) và một hệ số bộ lọc có thể được dẫn xuất (ngầm).

Theo phương án của sáng chế này, tham số ALF được sử dụng cho quá trình ALF có thể được báo hiệu thông qua tập tham số thích ứng (APS). Tham số ALF có thể được dẫn xuất từ thông tin bộ lọc cho ALF hoặc dữ liệu ALF.

ALF là một loại của kỹ thuật lọc trong vòng mà có thể được áp dụng cho việc lập mã video/ảnh như được mô tả nêu trên. ALF có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc thích ứng dựa trên Wiener. Điều này có thể là để giảm thiểu sai số toàn phương trung bình (mean square error, MSE) giữa các mẫu gốc và các mẫu được giải mã (hoặc các mẫu được dựng lại). Thiết kế cấp cao cho công cụ ALF có thể hợp nhất các phần tử cú pháp có thể tiếp cận được từ SPS và/hoặc tiêu đề lát (hoặc tiêu đề nhóm ngói).

Trong khi đó, tiêu đề hình ảnh bao gồm các phần tử cú pháp được áp dụng cho tiêu đề hình ảnh, và các phần tử cú pháp có thể được áp dụng cho tất cả các lát của hình ảnh mà liên quan đến tiêu đề hình ảnh. Khi phần tử cú pháp cụ thể được áp dụng chỉ cho lát cụ thể, thì phần tử cú pháp cụ thể nên được báo hiệu từ tiêu đề lát và không phải tiêu đề hình ảnh.

Trong kỹ thuật đã biết, việc báo hiệu cờ giám sát và các tham số để cho phép hoặc không cho phép nhiều công cụ cho việc mã hóa hoặc giải mã hình ảnh được tồn tại

trong tiêu đề hình ảnh và được ghi đề trong tiêu đề lát. Phương pháp này mang lại sự linh hoạt mà cho phép việc giám sát công cụ được thực hiện ở cả cấp hình ảnh và cấp lát. Tuy nhiên, khi sử dụng phương pháp này, bởi vì tiêu đề lát được đòi hỏi được xác minh sau khi xác minh tiêu đề hình ảnh, nên phương pháp này có thể đề nặng lên bộ giải mã.

Theo đó, phương án của sáng chế đề xuất thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ có được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát hay không. Ở điểm này, thông tin chỉ báo có thể được bao gồm trong bất kỳ một trong số tập tham số trình tự (SPS) và tập tham số hình ảnh (PPS). Tức là, khi công cụ cụ thể được kích hoạt (hoặc được cho phép) bên trong CLVS, thì chỉ dẫn hoặc cờ để chỉ báo liệu công cụ cụ thể đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát có thể được báo hiệu từ tập tham số như SPS hoặc PPS hay không. Mặc dù chỉ dẫn hoặc cờ có thể tương ứng với một công cụ, nhưng sáng chế không được giới hạn chỉ ở điều này. Ví dụ, chỉ dẫn hoặc cờ để chỉ báo liệu tất cả các công cụ, và không chỉ công cụ cụ thể, đang được áp dụng cấp hình ảnh hay cấp lát có thể được báo hiệu từ tập tham số, như SPS hoặc PPS hay không.

Mặc dù cờ giám sát và các tham số để cho phép hoặc không cho phép các công cụ có thể được báo hiệu ở cấp hình ảnh hoặc cấp lát, nhưng việc báo hiệu không được thực hiện ở cả cấp hình ảnh và cấp lát. Ví dụ, trong trường hợp thu được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu công cụ cụ thể có đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hay không, thì cờ giám sát và các tham số để cho phép hoặc không cho phép công cụ cụ thể có thể được báo hiệu chỉ ở cấp hình ảnh. Tương tự, trong trường hợp thu được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu công cụ cụ thể có đang được áp dụng tại cấp lát hay không, thì cờ giám sát và các tham số để cho phép hoặc không cho phép công cụ cụ thể có thể được báo hiệu chỉ ở cấp lát.

Thêm vào đó, ví dụ, công cụ mà được chỉ định để được áp dụng tại cấp hình ảnh từ tập tham số cụ thể có thể được thiết kế để được áp dụng tại cấp lát từ tập tham số khác của cùng loại.

Ví dụ, cú pháp PPS bao gồm thông tin chỉ báo có thể được thể hiện dưới đây trong bảng sau đây.

[Bảng 2]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
rpl_present_in_ph_flag	u(1)
sao_present_in_ph_flag	u(1)
alf_present_in_ph_flag	u(1)
deblocking_filter_control_present_flag	u(1)
if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
deblocking_filter_ph_override_enabled_flag	u(1)
deblocking_filter_sh_override_enabled_flag	u(1)
pps_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!pps_deblocking_filter_disabled_flag) {	
pps_beta_offset_div2	se(v)
pps_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
constant_slice_header_params_enabled_flag	u(1)
...	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được bao gồm trong cú pháp của Bảng 2 có thể, ví dụ, được chỉ báo như được thể hiện dưới đây trong Bảng 3.

[Bảng 3]

rpl_present_in_ph_flag equal to 1 specifies the reference picture list signalling may be present in the PHs referring to the PPS. rpl_present_in_ph_flag equal to 0 specifies the reference picture list signalling may be present in the slice headers referring to the PPS. sao_present_in_ph_flag equal to 1 specifies the syntax elements for enabling SAO use may be present in the PHs referring to the PPS. sao_present_in_ph_flag equal to 0 specifies the syntax elements for enabling SAO use may be present in the slice headers referring to the PPS. alf_present_in_ph_flag equal to 1 specifies the syntax elements for enabling ALF use may be present in the PHs referring to the PPS. alf_present_in_ph_flag equal to 0 specifies the syntax elements for enabling ALF use may be present in the slice headers referring to the PPS. deblocking_filter_ph_override_enabled_flag equal to 1 specifies the presence of pic_deblocking_filter_override_flag in the PHs referring to the PPS. deblocking_filter_ph_override_enabled_flag equal to 0 specifies the absence of pic_deblocking_filter_override_flag in PHs referring to the PPS. When not present, the value of deblocking_filter_ph_override_enabled_flag is inferred to be equal to 0. deblocking_filter_sh_override_enabled_flag equal to 1 specifies the presence of slice_deblocking_filter_override_flag in the slice headers referring to the PPS. deblocking_filter_sh_override_enabled_flag equal to 0 specifies the absence of slice_deblocking_filter_override_flag in slice headers referring to the PPS. When not present, the value of deblocking_filter_sh_override_enabled_flag is inferred to be equal to 0. It is a requirement of bitstream conformance that, the value of deblocking_filter_ph_override_enabled_flag and deblocking_filter_sh_override_enabled_flag shall not both be equal to 1.

Tham chiếu đến các bảng mà được thể hiện nêu trên, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu có được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể chỉ định liệu thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu là có mặt (hay tồn tại)

trong tiêu đề hình ảnh hay là có mặt (hoặc tồn tại) trong tiêu đề lát. Ví dụ, cờ có thể được chỉ báo như `rpl_present_in_ph_flag`. Dựa trên trường hợp khi giá trị của cờ tương ứng là bằng 1, thì thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp khi giá trị của cờ tương ứng là bằng 0, thì thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu là có mặt trong tiêu đề lát.

Thêm vào đó, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bù thích ứng mẫu (SAO) có đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể chỉ định liệu thông tin liên quan đến thủ tục SAO là có mặt (hay tồn tại) trong tiêu đề hình ảnh hay là có mặt (hoặc tồn tại) trong tiêu đề lát. Ví dụ, cờ có thể được chỉ báo như `sao_present_in_ph_flag`. Dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ tương ứng là bằng 1, thì thông tin liên quan đến thủ tục SAO là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ tương ứng là bằng 0, thì thông tin liên quan đến thủ tục SAO là có mặt trong tiêu đề lát.

Ngoài ra, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (ALF) có đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hoặc cấp lát hay không. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể chỉ định liệu thông tin liên quan đến thủ tục ALF là có mặt (hay tồn tại) trong tiêu đề hình ảnh hay là có mặt (hoặc tồn tại) trong tiêu đề lát. Ví dụ, cờ có thể được chỉ báo như `alf_present_in_ph_flag`. Dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ tương ứng là bằng 1, thì thông tin liên quan đến thủ tục ALF là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ tương ứng là bằng 0, thì thông tin liên quan đến thủ tục ALF là có mặt trong tiêu đề lát.

Thêm vào đó, thông tin chỉ báo có thể bao gồm ít nhất một cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối có đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát hay không. Ví dụ, dựa trên ít nhất một cờ, thông tin liên quan đến thủ tục tách khối có thể là có mặt (hoặc có thể tồn tại) trong bất kỳ một trong tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, ít nhất một cờ có thể được chỉ báo như `deblocking_filter_ph_override_enabled_flag` hoặc `deblocking_filter_sh_override_enabled_flag`. Ví dụ, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 1, thì cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 0, thì cờ chỉ báo liệu tham số liên

quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không có thể là không có mặt trong tiêu đề hình ảnh.

Thay vào đó, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 1, thì cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không có thể là có mặt trong tiêu đề lát. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 0, thì cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không có thể là không có mặt trong tiêu đề lát. Ở thời điểm này, các giá trị của `deblocking_filter_ph_override_enabled_flag` và `deblocking_filter_sh_override_enabled_flag` có thể đều không bằng 1.

Trong khi đó, cú pháp tiêu đề hình ảnh có thể như được thể hiện dưới đây trong bảng sau đây.

[Bảng 4]

picture_header_rbsp() {	Descriptor
...	
if(rpl_present_in_ph_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_lf[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_lf[i][j]	ue(v)
}	
}	
...	
if(sps_sao_enabled_flag && sao_present_in_ph_flag) {	
pic_sao_luma_enabled_flag	u(1)
if(ChromaArrayType != 0)	
pic_sao_chroma_enabled_flag	u(1)
}	
if(sps_alf_enabled_flag && alf_present_in_ph_flag) {	
pic_alf_enabled_flag	u(1)

if(pic_alf_enabled_flag) {	
pic_num_alf_aps_ids_luma	u(3)
for(i = 0; i < pic_num_alf_aps_ids_luma; i++)	
pic_alf_aps_id_luma[i]	u(3)
if(ChromaArrayType != 0)	
pic_alf_chroma_idc	u(2)
if(pic_alf_chroma_idc)	
pic_alf_aps_id_chroma	u(3)
}	
}	
...	
if(deblocking_filter_ph_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)
}	
}	
}	
}	
}	
...	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được bao gồm trong cú pháp của Bảng 4 có thể, ví dụ, được chỉ báo như được thể hiện dưới đây trong Bảng 5.

[Bảng 5]

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

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

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

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

Tham chiếu đến các bảng mà được thể hiện nêu trên, khi giá trị của `deblocking_filter_ph_override_enabled_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối có đang được áp dụng tại cấp hình ảnh hay không, là bằng 1, thì `pic_deblocking_filter_override_present_flag` có thể được báo hiệu. Khi giá trị của `pic_deblocking_filter_override_present_flag` là bằng 1, thì `pic_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không, có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Thay vào đó, khi giá trị của `pic_deblocking_filter_override_present_flag` là bằng 0, thì `pic_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không, có thể là không có mặt trong tiêu đề hình ảnh.

Thêm vào đó, khi giá trị của `pic_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không, là bằng 1, thì các tham số tách khối có thể là có mặt (hoặc có thể tồn tại) trong tiêu đề hình ảnh. Và, khi giá trị của `pic_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không, là bằng 0, thì các tham số tách khối có thể là không có mặt (hoặc có thể không tồn tại) trong tiêu đề hình ảnh.

Thêm vào đó, khi giá trị của `pic_deblocking_filter_disabled_flag` là bằng 1, thì bộ lọc tách khối có thể không được áp dụng cho các lát đang liên quan đến tiêu đề hình ảnh. Và, khi giá trị của `pic_deblocking_filter_disabled_flag` là bằng 0, thì bộ lọc tách khối có thể được áp dụng cho các lát đang liên quan đến tiêu đề hình ảnh.

Thêm vào đó, `pic_beta_offset_div2` và `pic_tc_offset_div2` có thể lần lượt chỉ định độ bù tham số tách khối cho β và tC (giá trị được chia cho 2) cho các lát liên quan đến tiêu đề hình ảnh. Các giá trị của `pic_beta_offset_div2` và `pic_tc_offset_div2` có thể đều nằm trong phạm vi từ -6 đến 6.

Trong khi đó, cú pháp tiêu đề lát có thể như được thể hiện dưới đây trong bảng sau đây.

[Bảng 6]

slice_header() {	Descriptor
...	
if(!rpl_present_in_ph_flag && ((nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) sps_idr_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)))	
slice_rpl_sps_flag[i]	u(1)
if(slice_rpl_sps_flag[i]) {	
if(num_ref_pic_lists_in_sps[i] > 1 && (i == 0 (i == 1 && rpl1_idx_present_flag)))	
slice_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]])	
slice_poc_lsb_ltrp[i][j]	u(v)
slice_delta_poc_msb_present_flag[i][j]	u(1)
if(slice_delta_poc_msb_present_flag[i][j])	
slice_delta_poc_msb_cycle_ltrp[i][j]	ue(v)
}	
}	
}	
if(rpl_present_in_ph_flag ((nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) sps_idr_rpl_present_flag)) {	
if((slice_type != I && num_ref_entries[0][RplIdx[0]] > 1) (slice_type == B && num_ref_entries[1][RplIdx[1]] > 1)) {	
num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag)	
for(i = 0; i < (slice_type == B ? 2 : 1); i++)	
if(num_ref_entries[i][RplIdx[i]] > 1)	
num_ref_idx_active_minus1[i]	ue(v)

}	
}	
...	
if(sps_sao_enabled_flag && !sao_present_in_ph_flag) {	
slice_sao_luma_flag	u(1)
if(ChromaArrayType != 0)	
slice_sao_chroma_flag	u(1)
}	
if(sps_alf_enabled_flag && !alf_present_in_ph_flag) {	
slice_alf_enabled_flag	u(1)
if(slice_alf_enabled_flag) {	
slice_num_alf_aps_ids_luma	u(3)
for(i = 0; i < slice_num_alf_aps_ids_luma; i++)	
slice_alf_aps_id_luma[i]	u(3)
if(ChromaArrayType != 0)	
slice_alf_chroma_idc	u(2)
if(slice_alf_chroma_idc)	
slice_alf_aps_id_chroma	u(3)
}	
}	
if(deblocking_filter_sh_override_enabled_flag)	
slice_deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(slice_deblocking_filter_override_flag) {	
slice_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!slice_deblocking_filter_disabled_flag) {	
slice_beta_offset_div2	se(v)
slice_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
...	
}	

Các ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp được bao gồm trong cú pháp của Bảng 6 có thể, ví dụ, được chỉ báo như được thể hiện dưới đây trong Bảng 7.

[Bảng 7]

`slice_deblocking_filter_override_present_flag` equal to 1 specifies that `slice_deblocking_filter_override_flag` is present in the slice. `slice_deblocking_filter_override_present_flag` equal to 0 specifies that `slice_deblocking_filter_override_flag` is not present in the slice. When `slice_deblocking_filter_override_present_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

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

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

`slice_beta_offset_div2` and `slice_tc_offset_div2` specify the deblocking parameter offsets for β and tC (divided by 2) for the slice. The values of `slice_beta_offset_div2` and `pic_tc_offset_div2` shall both be in the range of -6 to 6, inclusive. When not present, the values of `slice_beta_offset_div2` and `pic_tc_offset_div2` are inferred to be equal to `pps_beta_offset_div2` and `pps_tc_offset_div2`, respectively.

Tham chiếu đến các bảng mà được thể hiện nêu trên, khi giá trị của `deblocking_filter_sh_override_enabled_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối có đang được áp dụng tại cấp lát hay không, là bằng 1, thì `slice_deblocking_filter_override_present_flag` có thể được báo hiệu. Khi giá trị của `slice_deblocking_filter_override_present_flag` là bằng 1, thì `slice_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không, có thể là có mặt trong tiêu đề lát. Thay vào đó, khi giá trị của `slice_deblocking_filter_override_present_flag` là bằng 0, thì `slice_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không, có thể là không có mặt trong tiêu đề lát.

Thêm vào đó, khi giá trị của `slice_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không, là bằng 1, các tham số tách khối có thể là có mặt (hoặc có thể tồn tại) trong tiêu đề lát. Và, khi giá trị của `slice_deblocking_filter_override_flag`, vốn tương ứng với cờ chỉ báo liệu tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không, là bằng 0, thì các tham số tách khối có thể là không có mặt (hoặc có thể không tồn tại) trong tiêu đề lát.

Thêm vào đó, khi giá trị của `slice_deblocking_filter_disabled_flag` là bằng 1, thì bộ lọc tách khối có thể không được áp dụng cho các lát liên quan đến tiêu đề lát. Và, khi

giá trị của `slice_deblocking_filter_disabled_flag` là bằng 0, thì bộ lọc tách khối có thể được áp dụng cho các lát liên quan đến tiêu đề lát.

Thêm vào đó, `slice_beta_offset_div2` và `slice_tc_offset_div2` có thể lần lượt chỉ định độ bù tham số tách khối cho β và tC (giá trị được chia cho 2) cho các lát. Các giá trị của `slice_beta_offset_div2` và `slice_tc_offset_div2` có thể đều nằm trong phạm vi từ -6 đến 6.

Fig.8 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án, và Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án.

Phương pháp được bộc lộ trong Fig.8 có thể được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được thực hiện bằng thiết bị mã hóa được bộc lộ trên Fig.2 hoặc Fig.9. S810 và S820 của Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán ảnh 220, bộ xử lý phần dư 230 hoặc bộ lọc 260 được thể hiện trên Fig.2, và S830 của Fig.8 có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa entropy 240 được thể hiện trên Fig.2. Thêm vào đó, các hoạt động vận hành theo S810 đến S830 được dựa trên phần mô tả được thể hiện nêu trên trên Fig.1 đến Fig.7. Do đó, phần mô tả chi tiết mà chồng lấn với phần mô tả của Fig.1 đến Fig.7 sẽ được lược bỏ hoặc được thể hiện ngắn gọn cho đơn giản.

Tham chiếu đến Fig.8, thiết bị mã hóa theo phương án có thể tạo ra thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ mà cần được áp dụng cho khối hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát (S810).

Ví dụ, bộ dự đoán ảnh 220 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin chỉ báo bao gồm cờ chỉ báo liệu việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Ví dụ, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ là bằng 1, thì thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ là bằng 0, thì thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu có thể là có mặt trong tiêu đề lát.

Ví dụ, bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin chỉ báo bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bù thích ứng mẫu (SAO) được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Ví dụ, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ là bằng 1, thì thông tin liên quan đến thủ tục SAO

có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ là bằng 0, thì thông tin liên quan đến thủ tục SAO có thể là có mặt trong tiêu đề lát.

Ví dụ, bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin chỉ báo bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (ALF) được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Ví dụ, dựa trên trong đó giá trị của cờ là bằng 1, thì thông tin liên quan đến thủ tục ALF có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ là bằng 0, thì thông tin liên quan đến thủ tục ALF có thể là có mặt trong tiêu đề lát.

Thay vào đó, ví dụ, bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin chỉ báo bao gồm ít nhất một cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Dựa trên ít nhất một cờ, thông tin liên quan đến thủ tục tách khối có thể là có mặt trong một trong tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát. Ví dụ, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 1, thì cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không có thể là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 0, thì cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không có thể là không có mặt trong tiêu đề hình ảnh.

Thiết bị mã hóa theo phương án có thể tạo ra thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ (S820). Ví dụ, bộ dự đoán ảnh 220 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu. Thay vào đó, ví dụ, bộ lọc 260 của thiết bị mã hóa có thể tạo ra ít nhất một trong số thông tin liên quan đến thủ tục SAO, thông tin liên quan đến thủ tục ALF, và thông tin liên quan đến thủ tục tách khối.

Thiết bị mã hóa theo phương án có thể mã hóa thông tin chỉ báo và thông tin ảnh bao gồm thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ (S830). Thêm vào đó, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin dự đoán cho khối hiện tại. Thông tin dự đoán có thể gồm thông tin về chế độ liên dự đoán hoặc thông tin về chế độ nội dự đoán mà đang được thực hiện trên khối hiện tại. Thêm vào đó, thông tin ảnh có thể bao gồm thông tin phần dư mà được tạo ra từ các mẫu gốc bằng bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị mã hóa.

Trong khi đó, luồng bit có thông tin ảnh được mã hóa ở đó 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, và vân vân, 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, SSD, và vân vân.

Fig.10 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị giải mã ảnh theo phương án, và Fig.11 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã ảnh theo phương án.

Phương pháp được bộc lộ trong Fig.10 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ ở Fig.3 hoặc Fig.11. Cụ thể hơn, S1010 đến S1030 có thể được thực hiện bằng bộ giải mã entropy 310 được thể hiện trên Fig.3. Thêm vào đó, S1040 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330, bộ xử lý phần dư 320, bộ lọc 350 hoặc bộ cộng 340 được thể hiện trên Fig.3. Thêm vào đó, các hoạt động vận hành theo S1010 đến S1040 được dựa trên phần mô tả được thể hiện nêu trên trên Fig.1 đến Fig.7. Do đó, phần mô tả chi tiết mà chồng lấn với phần mô tả của Fig.1 đến Fig.7 sẽ được lược bỏ hoặc được thể hiện ngắn gọn cho đơn giản.

Thiết bị giải mã theo phương án có thể thu được thông tin chỉ báo liệu ít nhất một công cụ cho khôi hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay tại cấp lát (S1010). Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu cho khôi hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bù thích ứng mẫu (SAO) được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Ví dụ, thông tin chỉ báo có thể bao gồm cờ chỉ báo liệu thủ tục bộ lọc vòng thích ứng (ALF) được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát. Thay vào đó, ví dụ, thông tin chỉ báo có thể bao gồm ít nhất một cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát.

Thiết bị giải mã theo phương án có thể xác định liệu thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay trong tiêu đề lát dựa trên thông tin chỉ báo (S1020).

Ví dụ, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ chỉ báo liệu việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát là bằng 1, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ là bằng 0, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham

chiếu là có mặt trong tiêu đề lát.

Ví dụ, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ chỉ báo liệu thủ tục SAO được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát là bằng 1, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến thủ tục SAO là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ là bằng 0, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến thủ tục SAO là có mặt trong tiêu đề lát.

Ví dụ, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của cờ chỉ báo liệu thủ tục ALF được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát là bằng 1, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến thủ tục ALF là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của cờ là bằng 0, thì có thể xác định được là thông tin liên quan đến thủ tục ALF là có mặt trong tiêu đề lát.

Thay vào đó, ví dụ, dựa trên ít nhất một cờ chỉ báo liệu thủ tục tách khối được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát, thông tin liên quan đến thủ tục tách khối có thể là có mặt trong một trong tiêu đề hình ảnh hay tiêu đề lát. Ví dụ, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 1, thì có thể xác định được là cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không là có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 0, thì có thể xác định được là cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề hình ảnh hay không là không có mặt trong tiêu đề hình ảnh. Thay vào đó, ví dụ, dựa trên trường hợp trong đó giá trị của ít nhất một cờ là bằng 1, thì có thể xác định được là cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không là có mặt trong tiêu đề lát. Và, dựa trên trường hợp mà giá trị của ít nhất một cờ là bằng 0, thì có thể xác định được là cờ chỉ báo liệu các tham số liên quan đến thủ tục tách khối là có mặt trong tiêu đề lát hay không là không có mặt trong tiêu đề lát.

Thiết bị giải mã theo phương án có thể phân tích cú pháp thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên sự xác định này (S1030).

Thiết bị giải mã theo phương án có thể giải mã khối hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ (S1040). Ví dụ, dựa trên thông tin liên quan đến việc báo hiệu danh sách hình ảnh tham chiếu, vốn nhận và phân tích cú pháp một trong số

tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát, thì bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại. Ví dụ, dựa trên thông tin liên quan đến thủ tục SAO, vốn nhận và phân tích cú pháp một trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát, thì bộ lọc 350 của thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục SAO cho các mẫu được tái dựng. Ví dụ, dựa trên thông tin liên quan đến thủ tục ALF, vốn nhận và phân tích cú pháp một trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát, thì bộ lọc 350 của thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục ALF cho các mẫu được tái dựng. Thay vào đó, ví dụ, dựa trên thông tin liên quan đến thủ tục tách khối, vốn nhận và phân tích cú pháp một trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát, thì bộ lọc 350 của thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục tách khối cho các mẫu được tái dựng.

Ở phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên sơ đồ tiến trình có chuỗi các bước hoặc các 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.

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

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

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

Bên cạnh đó, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được gồm trong thiết bị truyền/nhận phát rộng đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video chiếu phim gia đình, thiết bị video chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông thời gian thực như truyền thông video, thiết bị phát luồng 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 phát 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 (tức là, 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.

Hơn thế nữa, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó có thể được tạo ra trong dạng chương trình mà để được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi có thể đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trữ 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 thế nữa, phương tiện ghi đọc được bởi máy tính gồm phương tiện được triển khai trong dạng các sóng mang (ví dụ, truyền qua Internet).

Bên cạnh đó, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa có thể được lưu trữ trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền qua các mạng truyền thông có dây/không dây.

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

Fig.12 thể hiện ví dụ về hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án trong bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Tham chiếu đến Fig.12, hệ thống phát 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 gồm máy chủ mã hóa, máy chủ phát luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa nén nội dung được đưa vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera, máy quay đeo, và vân vân. thành dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến 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 ghi hình cầm tay, và vân vân 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 của người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web đóng vai trò là môi trường để thông báo cho người dùng về dịch vụ. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web phân phát dịch vụ này 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 tạo luồng nội dung có thể gồm máy chủ điều khiển tách biệt. Trong trường hợp này, máy chủ điều khiển có vai trò điều khiển mệnh lệnh/hỏi đáp giữa các thiết bị trong hệ thống phát luồng nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể thu các nội dung từ bộ 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 phiên, 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 thiết bị hiển thị gắn trên đầu), các tivi kỹ thuật số, các máy tính để bàn, bảng ký hiệu kỹ thuật 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.

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

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ cho khôi hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát;

xác định trong tiêu đề nào trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt dựa trên thông tin chỉ báo;

phân tích cú pháp thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ từ tiêu đề hình ảnh hoặc tiêu đề lát dựa trên sự xác định; và

giải mã khôi hiện tại dựa trên thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ,

trong đó thông tin chỉ báo được bao gồm trong tập tham số hình ảnh (Picture Parameter Set, PPS).

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

tạo ra thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ mà cần được áp dụng cho khôi hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát;

tạo ra thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ; và

mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chỉ báo và thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ,

trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo trong tiêu đề nào trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt, và

trong đó thông tin chỉ báo được bao gồm trong tập tham số hình ảnh (PPS).

3. Phương pháp truyền dữ liệu cho ảnh, phương pháp truyền này bao gồm các bước:

thu được luồng bit được tạo ra bằng việc thực hiện việc tạo ra thông tin chỉ báo chỉ báo liệu ít nhất một công cụ mà cần được áp dụng cho khôi hiện tại được áp dụng tại cấp hình ảnh hay cấp lát, tạo ra thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ, và tạo ra luồng bit bằng việc mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin chỉ báo và thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ; và

truyền dữ liệu bao gồm luồng bit,

trong đó thông tin chỉ báo chỉ báo trong tiêu đề nào trong số tiêu đề hình ảnh và tiêu đề lát thông tin liên quan đến ít nhất một công cụ là có mặt, và

trong đó thông tin chỉ báo được bao gồm trong tập tham số hình ảnh (PPS).

FIG. 1

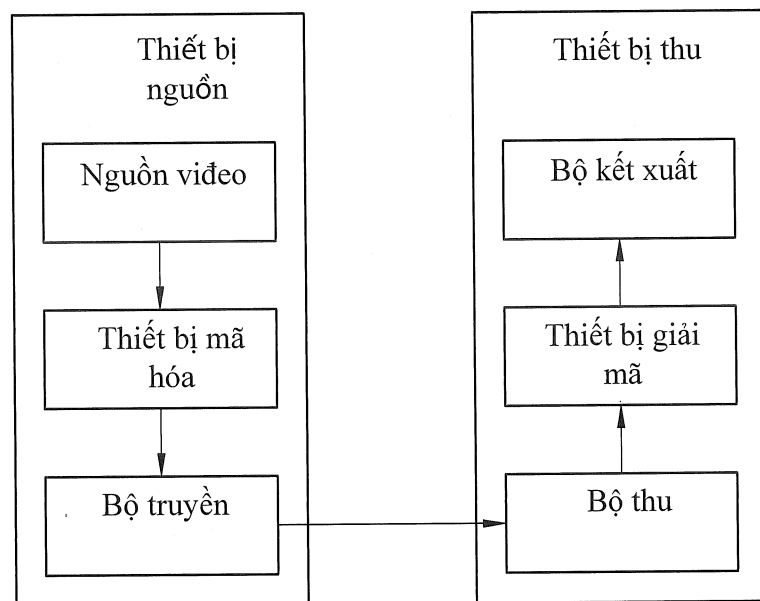


FIG. 2

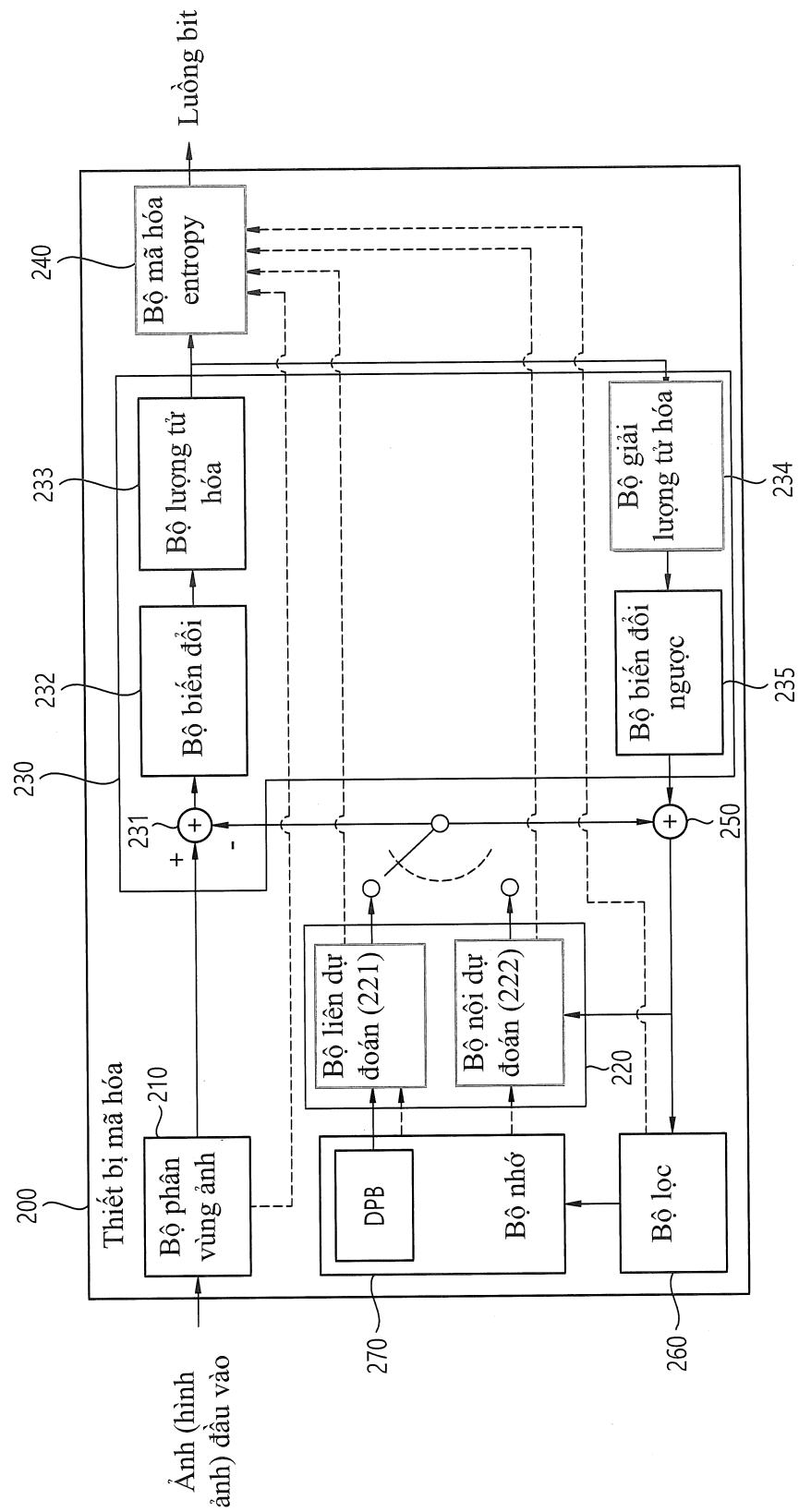


FIG. 4

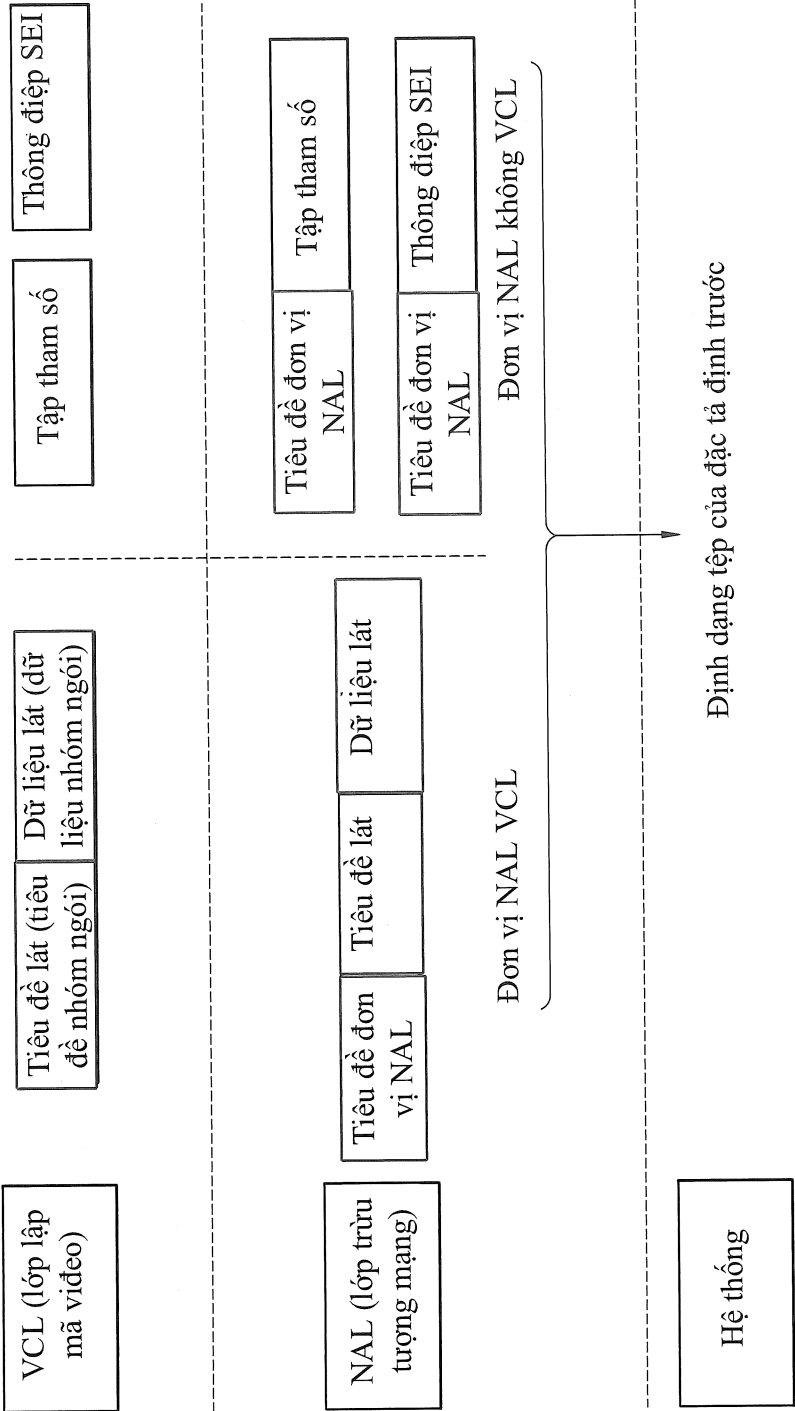


FIG. 5

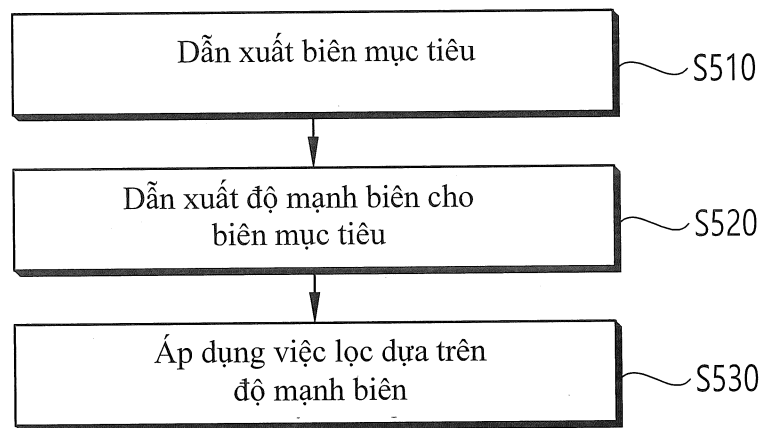


FIG. 6

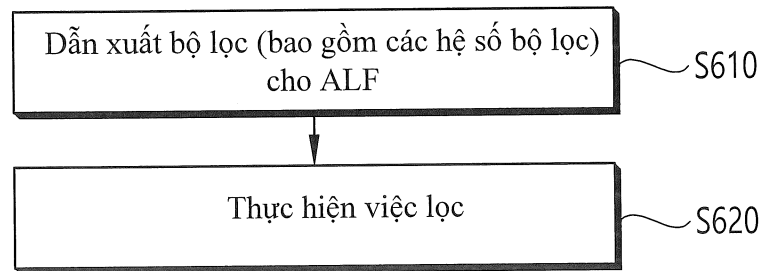
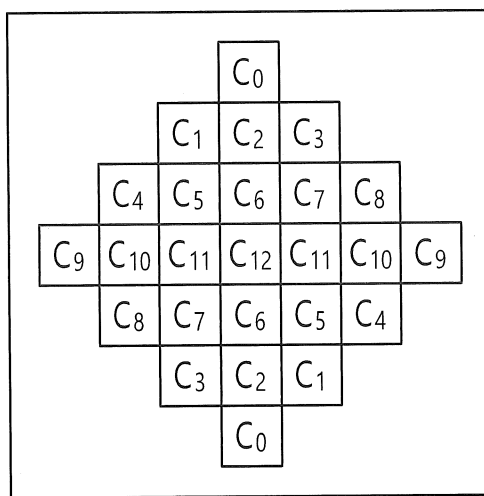
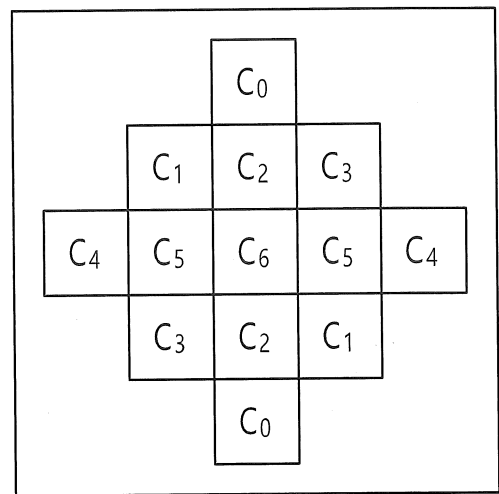


FIG. 7



(a)



(b)

FIG. 8

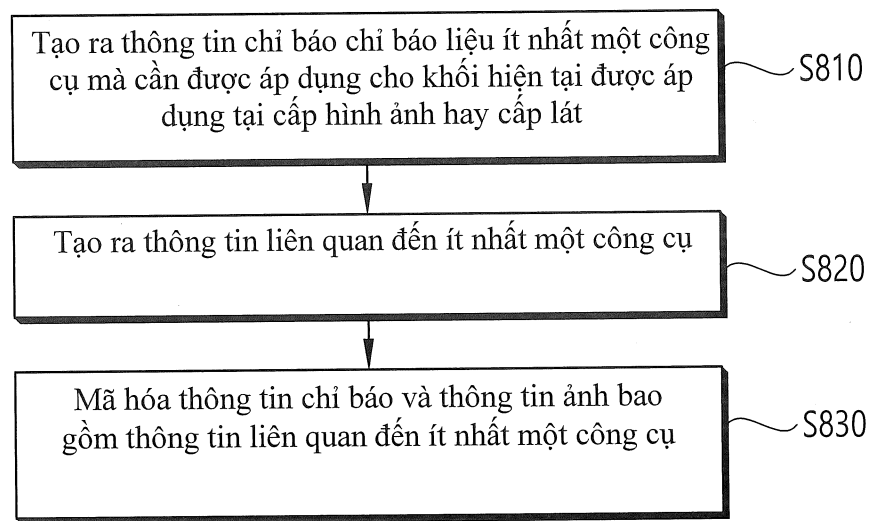


FIG. 9

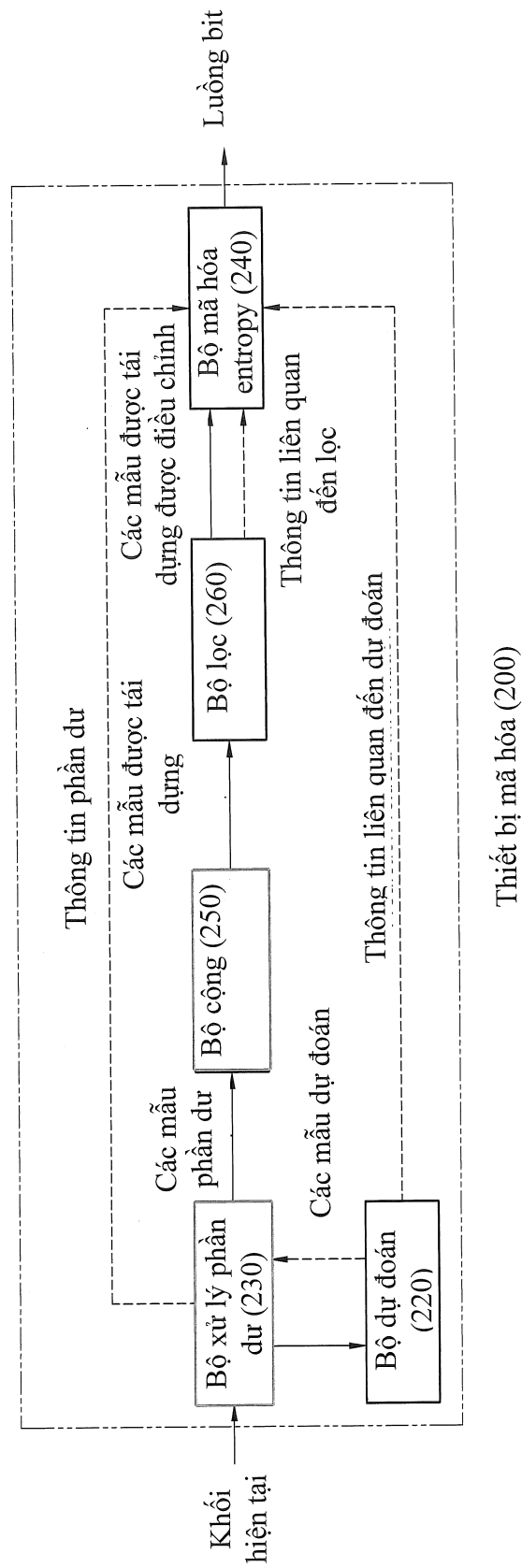


FIG. 10

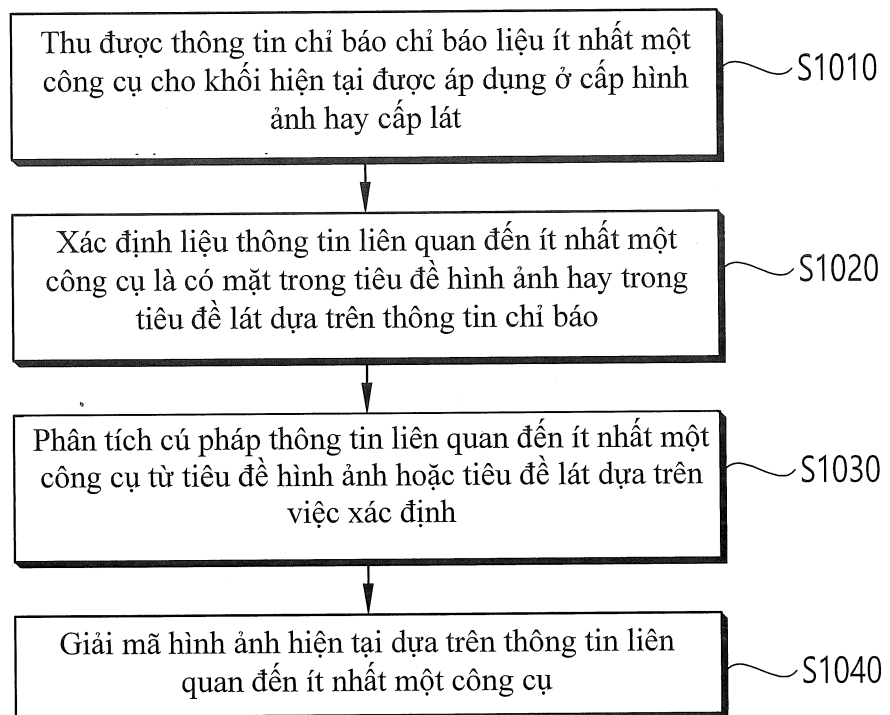


FIG. 11

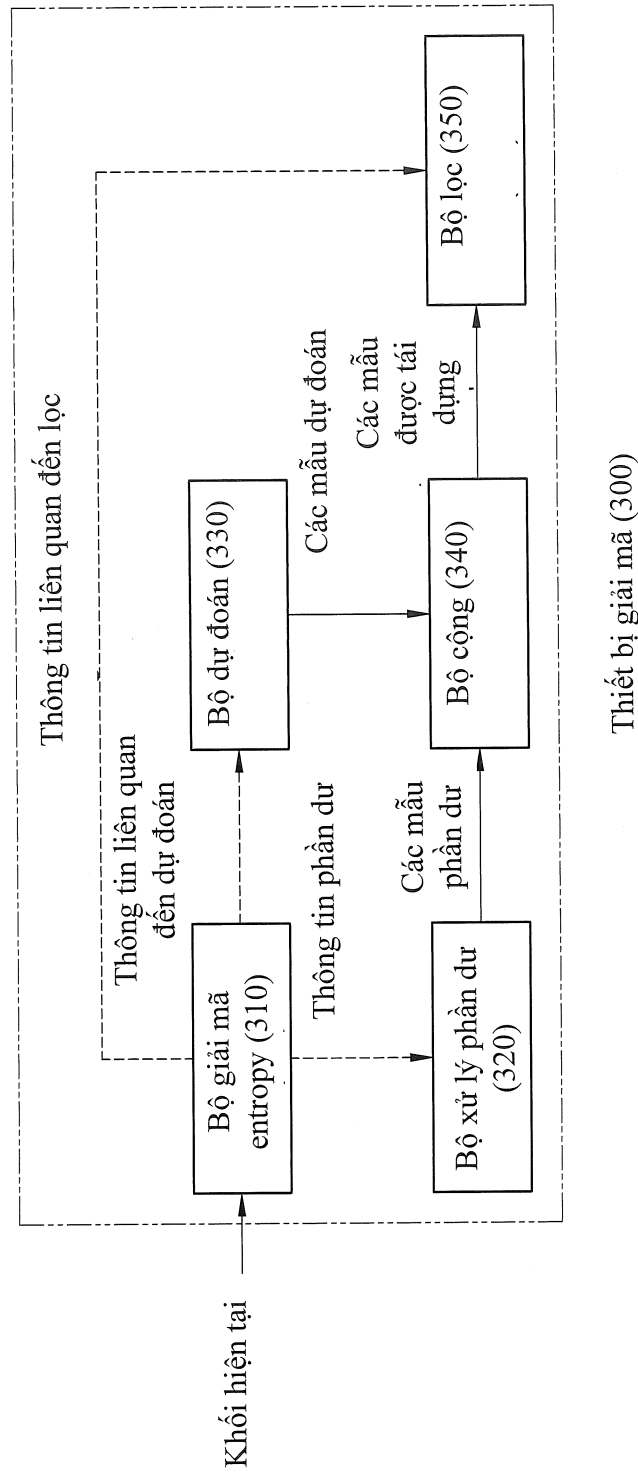


FIG. 12

