



(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
1-0054001
(51)^{2021.01} H04N 19/86; H04N 19/82; H04N 19/186; H04N 19/70 (13) B

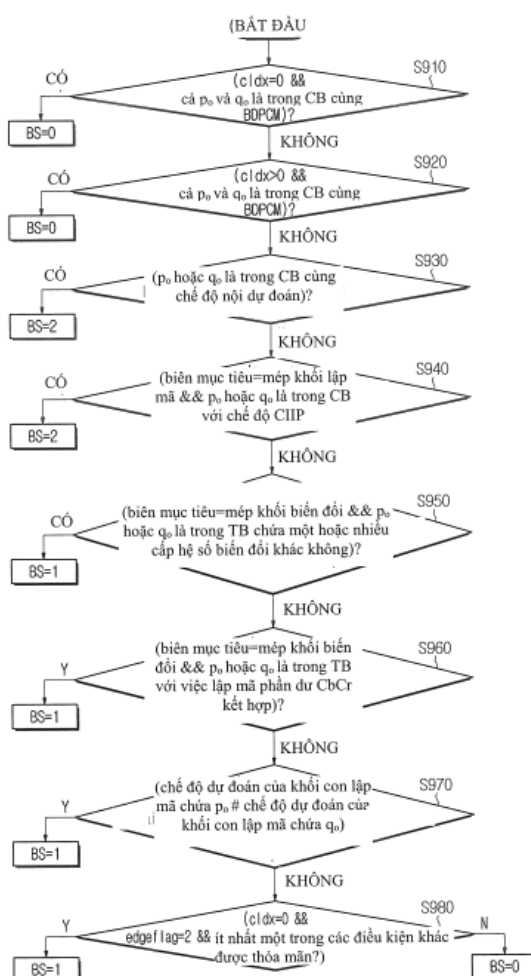
(21) 1-2022-06459 (22) 17/03/2021
(86) PCT/KR2021/003309 17/03/2021 (87) WO 2021/194155 30/09/2021
(30) 62/994,831 25/03/2020 US
(45) 25/11/2025 452 (43) 26/12/2022 417A
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China
(72) JANG, Hyeong Moon (KR); LEE, Sangheon (KR).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Vàng (GINTASSET CO., LTD.)

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

(21) 1-2022-06459

(57) Sáng chế này liên quan đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này có thể bao gồm bước thu được hình ảnh được tái dựng, xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng, xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu, và áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên. Dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên ít nhất một trong số hai khối gần kề biên mục tiêu hay không, và việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi đơn.

FIG.9



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh để thực hiện việc lọc tách khối bằng cách xác định độ mạnh biên và phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp và thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao, chẳng hạn các ảnh độ phân giải cao (High Definition, HD) và các ảnh độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD), đang ngày càng tăng trong các lĩnh vực khác nhau. Khi độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh được nâng cao, thì lượng thông tin hoặc bit được truyền tăng tương đối so với dữ liệu ảnh hiện có. Sự gia tăng về lượng thông tin hoặc bit được truyền làm gia tăng về chi phí truyền và chi phí lưu trữ.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh với hiệu quả mã hóa và giải mã nâng cao.

Mục đích khác của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh để thực hiện việc lọc tách khối.

Mục đích khác của sáng chế này là để cung cấp phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh và thiết bị để xác định độ mạnh biên của việc lọc tách khối để thực hiện việc lọc tách khối.

Mục đích khác của sáng chế là để cung cấp phương pháp để truyền luồng bit được tạo ra bằng phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Mục đích khác của sáng chế là để cung cấp phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bằng phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Mục đích khác của sáng chế là để cung cấp phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được thu, được giải mã và được sử dụng để tái dựng ảnh bằng thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Các vấn đề kỹ thuật được giải quyết bởi sáng chế này không bị hạn chế vào các vấn đề kỹ thuật ở trên và các vấn đề kỹ thuật khác không được mô tả sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng nhờ phần mô tả sau.

Giải pháp kỹ thuật

Phương pháp giải mã ảnh theo khía cạnh của sáng chế được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh. Phương pháp giải mã ảnh bao gồm bước thu được hình ảnh được tái dựng; xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng, xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu, và áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên. Dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên ít nhất một trong số hai khối gần kề biên mục tiêu hay không, và việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi đơn.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này, liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được thực hiện trên khối gần kề biên mục tiêu được xác định hay không dựa trên cờ thứ nhất được báo hiệu cho khối gần kề hay không.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, thì độ mạnh biên có thể được xác định hay không còn dựa trên liệu ít nhất một trong hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không hay không.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế, liệu khối gần kề biên mục tiêu bao gồm ít nhất một cấp hệ số biến đổi khác không có thể được xác định dựa trên cờ

thứ hai được báo hiệu cho khối gần kề hay không.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, thì độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên tổng số của hai cờ thứ nhất và hai cờ thứ hai cho hai khối gần kề biên mục tiêu.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này, độ mạnh biên có thể được xác định là 1, dựa trên tổng số là lớn hơn 0.

Trong phương pháp giải mã ảnh theo sáng chế này, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần độ chói, thì độ mạnh biên có thể được xác định hay không dựa trên liệu ít nhất một trong hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cặp hệ số biến đổi khác không hay không.

Thiết bị giải mã ảnh theo phương án khác của sáng chế có thể bao gồm bộ nhớ và ít nhất một bộ dự đoán. Ít nhất một bộ xử lý có thể bao gồm bước thu được hình ảnh được tái dựng, xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng, xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu, và áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên. Dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu of the hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên ít nhất một trong số hai khối gần kề biên mục tiêu hay không, và việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi đơn.

Phương pháp mã hóa ảnh theo khía cạnh khác của sáng chế này có thể bao gồm bước tạo ra hình ảnh được tái dựng, xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng, xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu, và áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên. Dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên ít nhất một trong số hai khối gần kề biên mục tiêu hay không, và việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi

đơn.

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này, liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được thực hiện trên khối gần kề biên mục tiêu được xác định hay không dựa trên cờ thứ nhất được báo hiệu cho khối gần kề hay không.

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, thì độ mạnh biên có thể được xác định hay không còn dựa trên liệu ít nhất một trong hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không hay không.

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế, liệu khối gần kề biên mục tiêu bao gồm ít nhất một cấp hệ số biến đổi khác không có thể được xác định dựa trên cờ thứ hai được báo hiệu cho khối gần kề hay không.

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, thì độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên tổng số là hai cờ thứ nhất và hai cờ thứ hai cho hai khối gần kề biên mục tiêu.

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo sáng chế này, độ mạnh biên có thể được xác định là 1, dựa trên tổng số là lớn hơn 0.

Phương pháp theo một khía cạnh khác của sáng chế có thể truyền luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính theo một khía cạnh khác của sáng chế này có thể lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi thiết bị mã hóa hình ảnh hoặc phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Các dấu hiệu được tóm tắt ngắn gọn ở trên đối với sáng chế này chỉ đơn thuần là các khía cạnh làm ví dụ của phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế này, và không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế này có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh với hiệu quả mã hóa/giải mã được nâng cao.

Theo sáng chế này, có thể cung cấp phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh để thực hiện việc lọc tách khối.

Theo sáng chế này, có thể để cung cấp phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã ảnh để xác định độ mạnh biên của việc lọc tách khối để thực hiện việc lọc tách khối.

Cũng như vậy, theo sáng chế, có thể để cung cấp phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bằng phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Cũng như vậy, theo sáng chế, có thể để cung cấp phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được tạo ra bằng phương pháp hoặc thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Cũng như vậy, theo sáng chế, có thể để cung cấp phương tiện ghi lưu trữ luồng bit được thu, được giải mã và được sử dụng để tái dựng ảnh bằng thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà các hiệu quả mà có thể đạt được thông qua sáng chế không được giới hạn ở điều được mô tả cụ thể ở đây ở trên và các hiệu quả khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược hệ thống lập mã video theo phương án của sáng chế này.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị mã hóa ảnh theo phương án của phương án này.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.4 là lưu đồ sơ lược của thủ tục giải mã ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.5 là lưu đồ sơ lược của thủ tục mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình minh họa việc lọc tách khối theo sáng chế này.

Fig.7 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án của sáng chế này.

Fig.8 là hình vẽ minh họa việc báo hiệu phân tử cú pháp trong khối biến đổi liên quan đến phương án của sáng chế này.

Fig.9 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.10 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.11 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.12 là sơ đồ tiến trình minh họa quy trình mã hóa dựa trên việc lọc tách khối theo sáng chế này.

Fig.13 là sơ đồ tiến trình minh họa quy trình giải mã dựa trên việc lọc tách khối theo sáng chế này.

Fig.14 là hình vẽ minh họa hai khối và mẫu gần kề biên mục tiêu của việc lọc tách khối theo phương án của sáng chế này.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án của sáng chế có thể áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ở dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo để dễ dàng được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng của sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều dạng khác nhau, và không được giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

Khi mô tả sáng chế này, trong trường hợp xác định được phần mô tả chi tiết về chức năng hoặc cấu trúc đã biết liên quan làm cho phạm vi của sáng chế mơ hồ không cần thiết, thì phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được lược bỏ. Ở các hình vẽ, các phần không liên quan đến phần mô tả của sáng chế được lược bỏ, và các số tham chiếu

tương tự được gắn với các phần tương tự.

Trong sáng chế này, khi thành phần “được kết nối”, “được ghép nối” hoặc “được liên kết” tới thành phần khác, thì nó có thể không chỉ gồm quan hệ kết nối trực tiếp mà cũng có thể gồm quan hệ kết nối gián tiếp mà trong đó thành phần xen kẽ là có mặt. Ngoài ra, khi thành phần “bao gồm” hoặc “có” các thành phần khác, nghĩa là các thành phần khác có thể còn được bao gồm, chứ không phải loại trừ các thành phần khác trừ khi được nêu rõ khác.

Trong sáng chế, các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, v.v. có thể được sử dụng chỉ nhằm mục đích để phân biệt một thành phần so với các thành phần khác, và không làm giới hạn thứ tự hoặc tầm quan trọng của các thành phần trừ khi được nêu rõ khác. Theo đó, trong phạm vi của sáng chế, thành phần thứ nhất trong một phương án có thể được đề cập như thành phần thứ hai trong phương án khác, và tương tự, thành phần khác trong một phương án có thể được đề cập đến như phương án thứ nhất trong phương án khác.

Trong sáng chế, các thành phần mà được phân biệt với nhau được nhằm để mô tả rõ ràng mỗi đặc điểm, và không có nghĩa là các thành phần này được phân tách theo cách cần thiết. Tức là, nhiều thành phần có thể được hợp nhất và được thực hiện trong một phần cứng hoặc đơn vị phần mềm, hoặc một thành phần có thể được phân bổ và được thực hiện trong nhiều phần cứng hoặc đơn vị phần mềm. Do đó, thậm chí không được nêu rõ khác, thì các phương án trong đó các thành phần được hợp nhất hoặc thành phần được phân bổ trong đó cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Trong sáng chế, các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau không cần thiết nghĩa là các thành phần cần thiết, và một số thành phần có thể là các thành phần tùy chọn. Theo đó, phương án bao gồm tập con gồm các thành phần được mô tả trong phương án cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các phương án bao gồm các thành phần khác ngoài các thành phần được mô tả trong các phương án khác nhau được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Sáng chế liên quan đến việc mã hóa và giải mã ảnh, và các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này có thể có nghĩa chung được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực

kỹ thuật, mà sáng chế thuộc vào, trừ khi được xác định mới trong sáng chế.

Trong sáng chế, “hình ảnh” nhìn chung đề cập đến đơn vị biểu diễn một ảnh trong giai đoạn thời gian cụ thể, và lát/ngói/hình ảnh con là đơn vị lập mã cấu thành phần của hình ảnh, và một hình ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều lát/ngói/hình ảnh con. Ngoài ra, lát/ngói/hình ảnh con có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU).

Trong sáng chế, 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 thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Mẫu nhìn chung có thể biểu diễn 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.

Trong sáng chế, “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 đến vùng. Đơn vị có thể được sử dụng thay thế cho nhau theo nghĩa như là “mảng khối”, “khối” hoặc “khu vực” trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc tập (hoặc mảng) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

Trong sáng chế, “khối hiện tại” có thể nghĩa là một trong số “khối lập mã hiện tại”, “đơn vị lập mã hiện tại”, “khối mục tiêu lập mã”, “khối mục tiêu giải mã” hoặc “khối mục tiêu xử lý”. Khi việc dự đoán được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối dự đoán hiện tại” hoặc “khối mục tiêu dự đoán”. Khi việc biến đổi (biến đổi ngược)/lượng tử hóa (giải lượng tử hóa) được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối biến đổi hiện tại” hoặc “khối mục tiêu biến đổi”. Khi việc dự đoán được thực hiện, thì “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối mục tiêu lọc”.

Ngoài ra, trong sáng chế này, “khối hiện tại” có thể nghĩa là “khối độ chói của khối hiện tại” trừ khi được nêu rõ ràng khác như khối sắc độ. “Khối sắc độ của khối hiện tại” có thể được biểu diễn bằng cách bao gồm phần mô tả rõ ràng về khối sắc độ, như “khối sắc độ” hoặc “khối sắc độ hiện tại”.

Trong sáng chế này, thuật ngữ “/” và “,” nên được hiểu để thể hiện “và/hoặc.”

Ví dụ, sự biểu diễn “A/B” và “A, B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B.” Thêm nữa, “A/B/C” và “A/B/C” có thể nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.”

Trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn dịch để thể hiện “và/hoặc.” Ví dụ, sự biểu diễn “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ “A”, 2) chỉ “B”, và/hoặc 3) cả “A và B”. Nói cách khác, trong sáng chế, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn dịch để thể hiện “thêm vào hoặc thay vào đó.”

Tổng quan về hệ thống lập mã video

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống lập mã video theo sáng chế.

Hệ thống lập mã video theo phương án có thể bao gồm thiết bị mã hóa 10 và thiết bị giải mã 20. Thiết bị mã hóa 10 có thể phân phát thông tin hoặc dữ liệu video và/hoặc ảnh được mã hóa đến thiết bị giải mã 20 dưới dạng tệp tin hoặc tạo luồng qua phương tiện lưu trữ dạng số hoặc mạng.

Thiết bị mã hóa 10 theo phương án có thể bao gồm bộ tạo nguồn video 11, đơn vị mã hóa 12 và bộ truyền 13. Thiết bị giải mã 20 theo phương án có thể bao gồm bộ thu 21, đơn vị giải mã 22 và bộ kết xuất 23. Đơn vị mã hóa 12 có thể được gọi là đơn vị mã hóa video/ảnh, và đơn vị giải mã 22 có thể được gọi là đơn vị giải mã video/ảnh. Bộ truyền 13 có thể được bao gồm trong đơn vị mã hóa 12. Bộ thu 21 có thể được bao gồm trong đơn vị giải mã 22. Bộ kết xuất 23 có thể bao gồm bộ phận hiển thị và bộ phận hiển thị có thể được tạo cấu hình như thiết bị tách biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Bộ tạo ra nguồn video 11 có thể thu được video/ảnh thông qua quy trình chụp, tổng hợp hoặc tạo ra video/ảnh. Bộ tạo ra nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc bộ phận tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, bộ phận lưu trữ video/hình ảnh gồm video/các hình ảnh được chụp trước đó, và tương tự. Thiết bị tạo ra video/hình ảnh có thể gồm, ví dụ, máy tính, máy tính bảng, và điện thoại thông minh, và có thể tạo ra video/các hình ảnh (theo cách điện tử). Ví dụ, video/hình ảnh ảo có thể được tạo ra thông qua máy tính hoặc tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Đơn vị mã hóa 12 có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Đơn vị mã hóa 12 có thể thực hiện chuỗi các thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho việc nén và lập mã hiệu quả. Đơn vị mã hóa 12 có thể xuất ra dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) dưới dạng luồng bit.

Bộ truyền 13 có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa được xuất ra dạng luồng bit đến bộ thu 21 của thiết bị giải mã 20 thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tập tin hoặc tạo luồng. Phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể bao gồm phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền 13 có thể bao gồm phần tử để tạo ra tập tin phương tiện thông qua định dạng tập tin định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng quảng bá/truyền thông. Bộ thu 21 có thể trích xuất/thu luồng bit từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng và truyền luồng bit đến đơn vị giải mã 22.

Đơn vị giải mã 22 có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện chuỗi các thủ tục như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với hoạt động vận hành của đơn vị mã hóa 12.

Bộ kết xuất 23 có thể kết xuất video/ảnh được giải mã. Video/ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ phận hiển thị.

Tổng quan về thiết bị mã hóa ảnh

Fig.2 là hình vẽ thể hiện theo cách giản lược thiết bị mã hóa ảnh mà phương án của sáng chế này là có thể áp dụng với.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể bao gồm bộ phân vùng ảnh 110, bộ trừ 115, bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140, bộ biến đổi ngược 150, bộ cộng 155, bộ lọc 160, bộ nhớ 170, đơn vị liên dự đoán 180, đơn vị nội dự đoán 185 và bộ mã hóa entropy 190. Đơn vị liên dự đoán 180 và đơn vị nội dự đoán 185 có thể được đề cập đến chung như “đơn vị dự đoán”. Bộ biến đổi 120, bộ lượng tử hóa 130, bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư. Bộ xử lý phần dư có thể còn bao gồm bộ trừ 115.

Tất cả hoặc ít nhất một số trong nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị mã hóa

ảnh 100 có thể được tạo cấu hình bởi một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) trong một số phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 170 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) và có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Bộ phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa ảnh 100 thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding unit, CU). Đơn vị lập mã có thể được thu được bằng cách phân vùng theo cách đệ quy đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (Largest coding unit, LCU) theo cấu trúc cây tứ phân nhị phân tam phân (Quad-tree binary-tree ternary-tree, QT/BT/TT). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Để phân vùng đơn vị lập mã, cấu trúc cây tứ phân có thể được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân có thể được áp dụng sau. Thủ tục lập mã theo sáng chế có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không được phân vùng tiếp nữa. Đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng như đơn vị lập mã cuối cùng hoặc đơn vị lập mã có chiều sâu sâu hơn nhận được bằng cách phân vùng đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng như đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái dựng, mà sẽ được mô tả sau. Như ví dụ khác, đơn vị xử lý của thủ tục lập mã có thể là đơn vị dự đoán (prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU). Đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia tách hoặc phân vùng từ đơn vị tạo mã cuối cùng. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để dẫn xuất hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn xuất tín hiệu phần dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị dự đoán (đơn vị liên dự đoán 180 hoặc đơn vị nội dự đoán 185) có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (khối hiện tại) và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Đơn vị 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. Đơn vị dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến việc dự đoán khối hiện tại và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 190. Thông tin về việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 190 và được xuất ra dưới dạng

luồng bit.

Đơn vị nội dự đoán 185 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được đề cập tới có thể được đặt trong vùng lân cận của khối hiện tại hoặc có thể đặt tách ra theo chế độ nội dự đoán và/hoặc kỹ thuật nội dự đoán. Các chế độ dự đoán trong ảnh có thể 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 mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, điều này chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Đơn vị nội dự đoán 185 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.

Đơn vị liên dự đoán 180 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 sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu bao gồm khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể là giống hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được đặt cùng vị trí, CU được đặt cùng chỗ (co-located CU, colCU), và tương tự. 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, đơn vị liên dự đoán 180 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để 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 của chế độ bỏ cóc và chế độ hợp nhất, đơn vị liên dự đoán 180 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp của chế độ bỏ cóc, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu phân 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 như bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được báo hiệu bằng cách mã hóa mức chênh lệch vector chuyển động. Mức chênh lệch vector chuyển động có thể nghĩa là mức chênh lệch giữa vector chuyển động của khối hiện tại và bộ dự đoán vector chuyển động.

Đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau và các kỹ thuật dự đoán được mô tả dưới đây. Ví dụ, đơn vị dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán mà còn áp dụng đồng thời cả việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán khối hiện tại. Phương pháp dự đoán để áp dụng đồng thời cả việc nội dự đoán và việc liên dự đoán cho việc dự đoán khối hiện tại có thể được gọi là việc liên và nội dự đoán hợp lại (combined inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, đơn vị dự đoán có thể thực hiện việc sao chép nội khối (Intra block copy, IBC) cho việc dự đoán khối hiện tại. Việc sao chép nội khối có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (Screen content coding, SCC). IBC là phương pháp để dự đoán hình ảnh hiện tại sử dụng khối tham chiếu được tái dựng trước trong hình ảnh hiện tại tại vị trí đặt cách khối khối hiện tại một khoảng cách định trước. Khi IBC được áp dụng, thì vị trí của khối tham chiếu trong hình ảnh hiện tại có thể được mã hóa như vector (vector khối) tương ứng với khoảng cách định trước. Trong IBC, việc dự đoán về cơ bản được thực hiện trong hình ảnh hiện tại, nhưng có thể được thực hiện tương tự với việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được dẫn xuất bên 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 này.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi đơn vị dự đoán có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được tái dựng hoặc để tạo ra tín hiệu phân dư. Bộ trừ 115 có thể tạo ra tín hiệu phân dư (khối phân dư hoặc mảng mẫu phân dư) bằng cách lấy tín hiệu ảnh đầu

vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc) trừ đi tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán hoặc mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc hoặc mảng mẫu gốc). Tín hiệu phần dư được tạo ra có thể được truyền đến bộ biến đổi 120.

Bộ biến đổi 120 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). Ở đây, GBT có nghĩa là phép biến đổi thu nhận được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập đến việc biến đổi giành được dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái dựng trước đó. 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 130 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng đến bộ mã hóa entropy 190. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa tín hiệu được lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa có thể được đề cập đến như thông tin phần dư. Bộ lượng tử hóa 130 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở 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.

Bộ mã hóa entropy 190 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau như, ví dụ Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive biến Length Coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và dạng tương tự. Bộ mã hóa entropy 190 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc tái dựng video/ảnh ngoài 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 hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu trữ trong các đơn vị là các lớp trừu tượng mạng (Network abstraction layer, NAL) dưới dạng luồng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (Adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (Picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (Sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (Video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu, thông tin được truyền và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế này có thể được mã hóa thông qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được gồm trong luồng bit.

Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể gồm mạng phát rộng và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ kỹ thuật số có thể gồm các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền (không được thể hiện) truyền tín hiệu được xuất ra từ bộ mã hóa entropy 190 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) lưu trữ tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa ảnh 100. Thay vào đó, bộ truyền có thể được bố trí như thành phần của bộ mã hóa entropy 190.

Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 130 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu phần dư. 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 cho các hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150.

Bộ cộng 155 cộng tín hiệu phần dư được tái dựng vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ đơn vị liên dự đoán 180 hoặc đơn vị nội dự đoán 185 để tạo ra tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng, mảng mẫu được tái dựng). Trong trường hợp 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 155 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo ra khối được tái dựng. Tín hiệu được tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc

nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Bộ lọc 160 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 160 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 170, cụ thể, DPB của bộ nhớ 170. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương tự. Bộ lọc 160 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 190 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên quan tới việc lọc có được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 190 và xuất ra ở dạng của luồng bit.

Hình ảnh tái dựng được điều chỉnh được truyền đến bộ nhớ 170 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 180. Khi việc liên dự đoán được áp dụng thông qua thiết bị mã hóa ảnh 100, thì việc không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa ảnh 100 và thiết bị giải mã ảnh có thể tránh được và hiệu quả mã hóa có thể được nâng cao.

DPB của bộ nhớ 170 có thể lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh để sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong đơn vị liên dự đoán 180. Bộ nhớ 170 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 đơn vị liên dự đoán 180 và được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 170 có thể lưu trữ các mẫu được tái dựng của các khối được tái dựng trong hình ảnh hiện tại và có thể chuyển các mẫu được tái dựng đến đơn vị nội dự đoán 185.

Tổng quan về thiết bị giải mã ảnh

Fig.3 là hình vẽ thể hiện theo cách sơ lược thiết bị giải mã ảnh mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được với.

Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị liên dự đoán 260 và đơn vị nội dự đoán 265. Đơn vị liên dự đoán 260 và đơn vị nội dự đoán 265 có thể được đề cập đến chung như “đơn vị dự đoán”. Bộ giải lượng tử hóa 220 và bộ biến đổi ngược 230 có thể được bao gồm trong bộ xử lý phần dư.

Tất cả hoặc ít nhất một số trong nhiều thành phần tạo cấu hình thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tạo cấu hình bằng thành phần phần cứng (ví dụ, bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo phương án. Bên cạnh đó, bộ nhớ 250 có thể gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bởi phương tiện lưu trữ kỹ thuật số.

Thiết bị giải mã ảnh 200, mà thu luồng bit bao gồm thông tin video/ảnh, có thể tái dựng ảnh bằng cách thực hiện quy trình tương ứng với quy trình được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 của Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng đơn vị xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa ảnh. Nhờ đó, đơn vị xử lý việc giải mã có thể là đơn vị lập mã chẳng hạn. Đơn vị lập mã có thể thu được bằng cách phân vùng đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Tín hiệu ảnh được tái dựng được giải mã và được xuất ra qua thiết bị giải mã ảnh 200 có thể được tái dựng qua thiết bị tái dựng (không được thể hiện).

Thiết bị giải mã ảnh 200 có thể nhận được tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh của Fig.2 dưới dạng luồng bit. Tín hiệu nhận được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 210. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 có thể phân tích cú pháp luồng bit để dẫn xuất thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc tái dựng ảnh (hoặc tái dựng hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các tập tham số khác nhau như tập tham số thích ứng (Adaptation parameter set, APS), tập tham số hình ảnh (Picture parameter set, PPS), tập tham số trình tự (Sequence parameter set, SPS), hoặc tập tham số video (Video parameter set, VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã hình ảnh còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về tập hợp thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu/nhận được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả trong sáng chế này có thể được giải mã qua thủ tục giải mã và

thu được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 210 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 giá trị của 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 ngắn (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 giải mã của khối lân cận và 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 210 có thể được cung cấp cho đơn vị dự đoán (đơn vị liên dự đoán 260 và đơn vị nội dự đoán 265), và giá trị phần dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 210, tức là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin tham số liên quan, có thể được cấp vào cho bộ giải lượng tử hóa 220. Bên cạnh đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 210 có thể được cấp đến bộ lọc 240. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã ảnh 200, hoặc bộ thu có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 210.

Trong khi đó, thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế có thể được đề cập đến như thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh. Thiết bị giải mã ảnh 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 210. Bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 230, bộ cộng 235, bộ lọc 240, bộ nhớ 250, đơn vị liên dự đoán 260 hoặc đơn vị nội dự đoán 265.

Bộ giải lượng tử hóa 220 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 220 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong dạng khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa ảnh. Bộ giải lượng tử hóa 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 230 có thể biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu được tín hiệu dư (khối phần dư, mảng mẫu phần dư).

Đơn vị 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. Đơn vị dự đoán có thể xác định liệu việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropy 210 hay không và có thể xác định chế độ nội/liên dự đoán cụ thể (kỹ thuật dự đoán).

Điều này là giống như được mô tả trong đơn vị dự đoán của thiết bị mã hóa ảnh 100 mà đơn vị dự đoán có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp (các kỹ thuật) dự đoán khác nhau mà sẽ được mô tả sau.

Đơn vị nội dự đoán 265 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Phần mô tả của đơn vị nội dự đoán 185 là được áp dụng ngang bằng với đơn vị nội dự đoán 265.

Đơn vị liên dự đoán 260 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 sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp 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, đơn vị liên dự đoán 260 có thể tạo cấu hình

danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn xuất vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên thu 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 235 có thể tạo ra tín hiệu được tái dựng (hình ảnh được tái dựng, khối được tái dựng, mảng mẫu được tái dựng) bằng cách cộng tín hiệu dự thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán (bao gồm đơn vị liên dự đoán 260 và/hoặc đơn vị nội dự đoán 265). Phần mô tả của bộ cộng 155 là có thể áp dụng ngang bằng được với bộ cộng 235. Trong trường hợp 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. Phần mô tả của bộ cộng 155 là có thể áp dụng ngang bằng được với bộ cộng 235. Bộ cộng 235 có thể được gọi là bộ tái dựng hoặc bộ tạo ra khối được tái dựng. Tín hiệu được tái dựng được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Bộ lọc 240 có thể nâng cao chất lượng ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 240 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 250, cụ thể, DPB của bộ nhớ 250. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc tách khối, bù trừ tương ứng mẫu, lọc vòng tương thích, lọc hai bên, và tương tự.

Hình ảnh được tái dựng (được biến đổi) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 250 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong đơn vị liên dự đoán 260. Bộ nhớ 250 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 đơn vị 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 250 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 đơn vị nội dự đoán 265.

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 160, đơn vị liên dự đoán 180, và đơn vị nội dự đoán 185 của thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể được áp dụng ngang bằng hoặc tương ứng với bộ lọc 240, đơn vị liên dự đoán 260, và đơn vị nội dự đoán 265 của thiết bị giải mã ảnh 200.

Tổng quan về thủ tục giải mã/mã hóa ảnh

Trong việc tạo mã hình ảnh/video, ảnh tạo cấu trúc hình ảnh/video có thể được mã hóa/được giải mã theo chuỗi thứ tự giải mã. Thứ tự hình ảnh tương ứng với thứ tự đầu ra của hình ảnh được giải mã có thể được thiết lập theo cách khác với thứ tự giải mã ở trên, và, dựa trên điều này, thì không chỉ việc dự đoán xuôi mà cả việc dự đoán ngược cũng có thể được thực hiện trong quá trình việc liên dự đoán

Fig.4 là lưu đồ sơ lược của thủ tục giải mã ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Mỗi thủ tục được thể hiện trên Fig.4 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh trên Fig.3. Ví dụ, bước S410 có thể được thực hiện bởi bộ giải mã entropy 210 của thiết bị giải mã ảnh, bước S420 có thể được thực hiện bởi các đơn vị dự đoán 260 và 265, bước S430 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý phần dư 220 và 230, bước S440 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 235, và bước S450 có thể được thực hiện bởi bộ lọc 240. Bước S410 có thể gồm thủ tục giải mã thông tin (phân tích cú pháp) được mô tả trong sáng chế, bước S420 có thể gồm thủ tục liên/nội dự đoán được mô tả trong sáng chế, bước S430 có thể gồm thủ tục xử lý phần dư được mô tả trong sáng chế, bước S440 có thể gồm thủ tục tái dựng khối/ảnh được mô tả trong sáng chế, và bước S450 có thể gồm thủ tục lọc trong vòng được mô tả trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.4, thủ tục giải mã hình ảnh có thể bao gồm, một cách sơ lược, thủ tục (S410) để thu nhận thông tin video/ảnh (thông qua việc giải mã) từ luồng bit, thủ tục tái dựng ảnh (hình ảnh) (S420 đến S440) và thủ tục lọc trong vòng (S450)

cho ảnh (hình ảnh) được tái dựng. Thủ tục tái dựng ảnh có thể được thực hiện dựa trên các mẫu dự đoán được thu nhận thông qua việc liên/nội dự đoán (S420) và các mẫu phần dư được thu nhận từ việc xử lý phần dư (S430) (việc giải lượng tử hóa và việc biến đổi ngược đối với hệ số biến đổi được lượng tử hóa). Ảnh được tái dựng mà được điều chỉnh có thể được tạo ra thông qua thủ tục lọc trong vòng (S450) đối với ảnh được tái dựng được tạo ra thông qua thủ tục tái dựng hình ảnh, ảnh được tái dựng mà được điều chỉnh có thể được xuất ra dưới dạng hình ảnh được giải mã, được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã (Decoded Picture Buffer, DPB) 250 hoặc bộ nhớ của thiết bị giải mã ảnh và được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong thủ tục liên dự đoán khi giải mã hình ảnh sau. Trong một số trường hợp, thủ tục lọc trong vòng có thể được lược bỏ. Trong trường hợp này, hình ảnh được tái dựng có thể được xuất ra như hình ảnh được giải mã, được lưu trữ trong DPB 250 hoặc bộ nhớ của thiết bị giải mã ảnh, và được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong thủ tục liên dự đoán khi giải mã hình ảnh sau. Thủ tục lọc trong vòng (S450) có thể gồm thủ tục lọc tách khối, thủ tục bù trừ thích ứng mẫu (Sample Adaptive Offset, SAO), thủ tục lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filter, ALF) và/hoặc thủ tục lọc song phương, như được mô tả ở trên, một số hoặc tất cả các thủ tục này có thể được lược bỏ. Ngoài ra, một hoặc một số thủ tục lọc tách khối, thủ tục bù tương thích mẫu (SAO), thủ tục bộ lọc vòng tương thích (ALF) và/hoặc thủ tục bộ lọc song phương có thể được tuần tự áp dụng hoặc tất cả chúng có thể được tuần tự áp dụng. Ví dụ, sau khi thủ tục lọc tách khối áp dụng cho hình ảnh được tái dựng, thì thủ tục SAO có thể được thực hiện. Thay vào đó, sau khi thủ tục lọc tách khối áp dụng cho ảnh được tái dựng, thì thủ tục ALF có thể được thực hiện. Việc này có thể được thực hiện một cách tương tự ngay cả trong thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.5 là lưu đồ sơ lược của thủ tục mã hóa ảnh, mà phương án của sáng chế có thể áp dụng được vào đó.

Mỗi thủ tục được thể hiện trên Fig.5 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.2. Ví dụ, bước S510 có thể được thực hiện bởi các đơn vị dự đoán 180 và 185 của thiết bị mã hóa hình ảnh, bước S520 có thể được thực hiện bởi các bộ xử lý phần dư 115, 120 và 130, và bước S530 có thể được thực hiện trong bộ mã hóa entropi 190. Bước S510 có thể bao gồm thủ tục liên/nội dự đoán được mô tả trong

sáng chế, bước S520 có thể bao gồm thủ tục xử lý phần dư được mô tả trong sáng chế, và bước S530 có thể bao gồm thủ tục mã hóa thông tin được mô tả trong sáng chế.

Tham khảo đến Fig.5, thủ tục mã hóa ảnh có thể về sơ lược bao gồm không chỉ thủ tục để mã hóa và xuất ra thông tin về việc tái dựng hình ảnh (ví dụ, thông tin dự đoán, thông tin phần dư, thông tin phân vùng, v.v.) dưới dạng luồng bit mà cả thủ tục để tạo ra hình ảnh được tái dựng đối với hình ảnh hiện tại và thủ tục (tùy chọn) để áp dụng việc lọc trong vòng cho ảnh được tái dựng. Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn xuất các mẫu phần dư (được điều chỉnh) từ hệ số biến đổi được lượng tử hóa thông qua bộ giải lượng tử hóa 140 và bộ biến đổi ngược 150, và tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên các mẫu dự đoán vốn được xuất ra trong bước S510 và các mẫu phần dư (được điều chỉnh). Hình ảnh được tái dựng được tạo ra theo cách này có thể giống như ảnh được tái dựng được tạo ra trong thiết bị giải mã ảnh. Hình ảnh được tái dựng mà được điều chỉnh có thể được tạo ra thông qua thủ tục lọc trong vòng đối với hình ảnh được tái dựng và có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) 170 hoặc bộ nhớ, và có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong thủ tục liên dự đoán khi mã hóa hình ảnh sau, theo cách tương tự với thiết bị giải mã ảnh. Như được mô tả ở trên, trong một số trường hợp, một số hoặc tất cả thủ tục lọc trong vòng có thể được lược bỏ. Khi thủ tục lọc trong vòng được thực hiện, thì thông tin (tham số) liên quan đến lọc (trong vòng) có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 190 và được xuất ra dưới dạng luồng bit, và thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện thủ tục lọc trong vòng sử dụng cùng một phương pháp như thiết bị mã hóa ảnh dựa trên thông tin liên quan đến việc lọc.

Thông qua thủ tục lọc trong vòng như vậy, thì nhiễu xảy ra trong quá trình lập mã video/ảnh, như là thành phần tạo tác khối và thành phần tạo tác tiếng vọng, có thể được giảm và chất lượng trực quan chủ động/bị động có thể được cải thiện. Bên cạnh đó, bằng cách thực hiện thủ tục lọc trong vòng trong cả thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, thì thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh có thể dẫn xuất cùng kết quả dự đoán, độ tin cậy lập mã hình ảnh có thể được tăng và lượng dữ liệu cần được truyền để lập mã hình ảnh có thể được giảm.

Như được mô tả ở trên, thủ tục tái dựng ảnh (hình ảnh) có thể được thực hiện không chỉ trong thiết bị giải mã ảnh mà còn trong thiết bị mã hóa ảnh. Khối được tái dựng có thể được tạo ra dựa trên việc nội dự đoán/việc liên dự đoán trong các đơn vị của các khối, và ảnh được tái dựng gồm các khối được tái dựng có thể được tạo ra. Khi hình ảnh/lát/nhóm ngói là hình ảnh/lát/nhóm ngói I, thì các khối được bao gồm trong hình ảnh hiện tại/lát/nhóm ngói có thể được tái dựng dựa trên chỉ việc nội dự đoán. Mặt khác, khi nhóm ảnh hiện tại/lát/phiên là nhóm ảnh/lát/phiên P hoặc B, thì các khối được gồm trong nhóm ảnh hiện tại/lát/phiên có thể được tái dựng dựa trên việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán. Trong trường hợp này, việc liên dự đoán có thể được áp dụng cho một số khối trong hình ảnh/lát/nhóm ngói hiện tại và nội dự đoán có thể được áp dụng cho các khối còn lại. Thành phần màu của hình ảnh có thể gồm thành phần độ chói và thành phần sắc độ và các phương pháp và các phương án của sáng chế đều có thể áp dụng được cho cả thành phần độ chói và thành phần sắc độ trừ khi bị giới hạn một cách rõ ràng trong sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ tiến trình minh họa việc lọc tách khối theo sáng chế này. Việc lọc tách khối được thể hiện trên Fig.6 có thể tương ứng với việc lọc tách khối của việc lọc trong vòng được mô tả nêu trên. Việc lọc tách khối được thể hiện trên Fig.6 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng bộ lọc 160 của Fig.2 hoặc bộ lọc 240 của Fig.3.

Việc lọc tách khối có thể tương ứng với kỹ thuật lọc để loại bỏ biến dạng xuất hiện tại biên giữa các khối trong hình ảnh được tái dựng. Biên mục tiêu có thể được dẫn xuất từ hình ảnh được tái dựng thông qua thủ tục lọc tách khối procedure (S610). Ngoài ra, độ mạnh biên (BS) cho biên mục tiêu được dẫn xuất có thể được xác định. Việc lọc tách khối cho biên mục tiêu có thể được thực hiện dựa trên độ mạnh biên được xác định (S630). Độ mạnh biên có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán của hai khối gần kề biên mục tiêu, mức chênh lệch vector chuyển động, liệu các hình ảnh tham chiếu là giống nhau hay không và/hoặc sự có mặt/vắng mặt của hệ số hợp lệ khác không.

Việc lọc tách khối có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng. Việc lọc tách khối có thể được thực hiện theo thứ tự giống như quy trình giải mã cho mỗi CU của hình ảnh được tái dựng. Đầu tiên, mép thẳng có thể được lọc (lọc ngang). Sau đó,

mép ngang có thể được lọc (lọc thẳng). Việc lọc tách khối có thể được áp dụng cho tất cả các mép khối lập mã (hoặc khối con) và các mép khối biến đổi.

Như được mô tả nêu trên, việc lọc trong vòng có thể bao gồm SAO. SAO có thể tương ứng với phương pháp để bù cho mức chênh lệch bù trừ giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh gốc theo các đơn vị là mẫu. ví dụ, SAO có thể được áp dụng dựa trên loại như mức bù trừ dải hoặc bù trừ mép. Theo SAO, các mẫu có thể được phân loại thành các hạng mục khác nhau theo mỗi loại SAO. Giá trị bù trừ có thể được thêm vào mỗi mẫu dựa trên các hạng mục được phân loại. Thông tin lọc cho SAO có thể bao gồm thông tin về liệu SAO được áp dụng hay không, thông tin loại SAO và/hoặc thông tin giá trị bù trừ SAO. SAO có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng sau khi việc lọc tách khối.

Ngoài ra, việc lọc trong vòng có thể bao gồm ALF. ALF có thể tương ứng với kỹ thuật để thực hiện việc lọc trên hình ảnh được tái dựng theo các đơn vị là các mẫu dựa trên các hệ số bộ lọc theo hình dạng bộ lọc. Thiết bị mã hóa có thể xác định liệu để áp dụng ALF hay không, hình dạng ALF và/hoặc hệ số lọc ALF, thông qua việc so sánh giữa hình ảnh được tái dựng và hình ảnh gốc. Ngoài ra, điều này có thể được báo hiệu đến thiết bị giải mã. Thông tin lọc cho ALF có thể bao gồm thông tin liệu để áp dụng ALF hay không, thông tin hình dạng bộ lọc ALF và/hoặc thông tin hệ số lọc ALF. ALF có thể được áp dụng cho hình ảnh được tái dựng sau khi áp dụng việc lọc tách khối.

Theo một số phương án của sáng chế này, độ mạnh biên có thể được xác định theo điều kiện cho hai khối gần kề biên mục tiêu. Trong sáng chế này, độ mạnh biên và độ mạnh lọc biên có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Fig.14 là hình vẽ minh họa hai khối và mẫu gần kề biên mục tiêu của việc lọc tách khối theo phương án của sáng chế này.

Trong Fig.14, biên được biểu thị bằng đường đậm dày có thể là biên mục tiêu của việc lọc tách khối.

Như được thể hiện trên Fig.14, khi biên mục tiêu là biên thẳng, khối bên trái có thể được xác định như khối P và khối bên phải có thể được xác định như khối Q dựa

trên biên mục tiêu. Ngoài ra, khi biên mục tiêu là biên ngang, thì khối trên có thể được xác định như khối P và khối dưới có thể được xác định như khối Q dựa trên biên mục tiêu.

Trong sáng chế này, mẫu trong khối P có thể được biểu thị bằng p_n , và mẫu trong khối Q có thể được biểu thị bằng q_n . Tức là, p_n và q_n có thể là các mẫu quay về biên (biên mục tiêu) giữa khối P và khối Q. Trong trường hợp này, n có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0, và có thể nghĩa là khoảng cách từ biên mục tiêu. p_0 có thể là mẫu trong khối P gần kề ngay biên mục tiêu, và q_0 có thể nghĩa là mẫu trong khối Q gần kề ngay biên mục tiêu. Ví dụ, p_0 có thể là mẫu của khối bên trái hoặc trên tiếp giáp biên mục tiêu, và q_0 có thể là mẫu của khối bên phải hoặc dưới tiếp giáp biên mục tiêu. Thay vào đó, như được thể hiện trên Fig.14, mẫu trong khối P có thể được biểu thị bằng $p_{n,m}$, và mẫu trong khối Q có thể được biểu thị bằng $q_{n,m}$. Trong trường hợp này, n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 như được mô tả nêu trên và có thể nghĩa là khoảng cách từ biên mục tiêu. Ngoài ra, m có thể là chỉ số để phân biệt các mẫu được đặt tại cùng một khoảng cách từ biên mục tiêu trong một khối (khối P hoặc khối Q).

Ngoài ra, trong phần mô tả sau đây, các giá trị thứ nhất, thứ hai và thứ ba của độ mạnh biên có thể lần lượt nghĩa là 0, 1 và 2, nhưng phạm vi của sáng chế này không được giới hạn ở định nghĩa này.

Thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện việc lọc tách khối dựa trên độ mạnh biên. Ví dụ, khi độ mạnh biên là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), thì việc lọc có thể không được áp dụng cho biên mục tiêu tương ứng. Việc lọc tách khối có thể được áp dụng dựa trên độ mạnh bộ lọc (bộ lọc mạnh/bộ lọc yếu) và/hoặc chiều dài bộ lọc.

Trong sáng chế này, việc lọc tách khối có thể được thực hiện bằng cách thu được thông tin liên quan đến việc lọc tách khối từ luồng bit. Ví dụ, thông tin liên quan đến việc lọc tách khối có thể bao gồm cờ chỉ rõ liệu việc lọc tách khối là sẵn có hay không. Ngoài ra, thông tin liên quan đến việc lọc tách khối có thể bao gồm thông tin được sử dụng để dẫn xuất độ mạnh biên.

Thủ tục lọc tách khối có thể được thực hiện riêng lẻ theo các thành phần màu

(thành phần độ chói (Y) và các thành phần sắc độ (cb, cr)) của hình ảnh được tái dựng. Ví dụ, độ mạnh biên bS có thể được dẫn xuất theo cách khác nhau theo các thành phần màu (thành phần độ chói (Y) và các thành phần sắc độ (cb, cr)). Ngoài ra, ví dụ, biên mục tiêu có thể được dẫn xuất riêng lẻ theo các thành phần màu (thành phần độ chói (Y) và các thành phần sắc độ (cb, cr)). Trong sáng chế này, thành phần màu có thể được chỉ rõ bằng chỉ số thành phần cIdx. Ví dụ, khi cIdx là 0, thì có thể chỉ rõ thành phần độ chói. Ngoài ra, khi cIdx là 1, thì có thể chỉ rõ thành phần sắc độ cb và, khi cIdx là 2, thì có thể chỉ rõ thành phần sắc độ cr.

Fig.7 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án của sáng chế này.

Tham khảo đến Fig.7, liệu khối hiện tại là khối thành phần độ chói (ví dụ, cIdx = 0) và cả hai mẫu p_0 và q_0 được bao gồm trong khối lập mã (ví dụ, intra_bdpcm_luma_flag = 1) mà việc điều biến mã xung vi sai miền phần dư được lượng tử hóa dựa trên khối (block based quantized residual domain differential pulse-code modulation, BDPCM) được áp dụng có thể được xác định (S710). Khi các điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S710-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Khi các điều kiện của bước S710 không được thỏa mãn (S710-No), thì bước S720 có thể được xác định. Cụ thể, liệu khối hiện tại là khối thành phần sắc độ (ví dụ, cIdx > 0) và cả hai mẫu p_0 và q_0 được bao gồm trong khối lập mã (ví dụ, intra_bdpcm_chroma_flag = 1) mà BDPCM được áp dụng cho có thể được xác định (S720). Khi các điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S720-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Khi các điều kiện của bước S720 không được thỏa mãn (S720-No), thì bước S730 có thể được xác định. Cụ thể, liệu mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối lập mã được lập mã trong chế độ nội dự đoán có thể được xác định (S730). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S730-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ ba (ví dụ, 2).

Khi điều kiện của S730 không được thỏa mãn (S730-No), thì bước S740 có thể được xác định. Cụ thể, liệu biên mục tiêu là biên của khối lập mã và mẫu p_0 hoặc mẫu

q_0 được bao gồm trong khối lập mã (ví dụ, $ciip_flag = 1$) mà việc liên và nội dự đoán hợp lại (combined inter and intra prediction, CIIP) được áp dụng có thể được xác định (S740). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S740-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ ba (ví dụ, 2).

Khi điều kiện của bước S740 không được thỏa mãn (S740-No), thì bước S750 có thể được xác định. Cụ thể, liệu biên mục tiêu là biên của khối biến đổi và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi có một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không có thể được xác định (S750). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S750-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Khi điều kiện của bước S750 không được thỏa mãn (S750-No), thì bước S760 có thể được xác định. Cụ thể, liệu chế độ dự đoán của khối con lập mã chứa mẫu p_0 và chế độ dự đoán của khối con lập mã chứa mẫu q_0 là khác nhau có thể được xác định (S760). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S760-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Ví dụ, khi một trong hai khối con lập mã được đặt tại cả hai phía của biên mục tiêu được lập mã trong chế độ dự đoán IBC và khối con lập mã khác được lập mã trong chế độ liên dự đoán, thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Khi điều kiện của bước S760 không được thỏa mãn (S760-No), thì bước S770 có thể được xác định. Cụ thể, trong bước S770, liệu thành phần màu là thành phần độ chói (ví dụ, $cIdx = 0$) hay không, biên mục tiêu là biên của khối con (ví dụ, $edgeFlags = 2$) và ít nhất một trong số các điều kiện khác nhau được mô tả dưới đây được thỏa mãn có thể được xác định (S770). Trong bước S770, khi thành phần màu là thành phần độ chói, thì biên mục tiêu là biên của khối con và ít nhất một trong số các điều kiện khác (Điều kiện 1 đến Điều kiện 5) được mô tả dưới đây được thỏa mãn (S770-Yes), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

- Điều kiện 1: Cả hai khối con lập mã chứa mẫu p_0 và khối con lập mã chứa mẫu q_0 được lập mã trong chế độ dự đoán IBC và mức chênh lệch giữa các thành phần

ngang hoặc các thành phần thẳng của vector khối của mỗi khối con là lớn hơn hoặc bằng giá trị 8 đơn vị theo đơn vị mẫu độ chói 1/16.

- Điều kiện 2: Khối con lập mã chứa mẫu p_0 và khối con lập mã chứa các hình ảnh tham chiếu khác nhau tham chiếu mẫu q_0 hoặc có các số lượng vector chuyển động khác nhau. Trong Điều kiện 2, liệu các hình ảnh tham chiếu là giống nhau hay không được xác định bằng cách xét đến chỉ liệu các hình ảnh được tham chiếu cho việc liên dự đoán là giống nhau hay không, và liệu hình ảnh tham chiếu tương ứng thuộc về danh sách hình ảnh tham chiếu 0 hay danh sách hình ảnh tham chiếu 1 không được xem xét hay không. Ngoài ra, liệu các giá trị chỉ số chỉ rõ hình ảnh tham chiếu tương ứng là giống nhau hay không không được xem xét. Ngoài ra, số lượng vector chuyển động có thể được xác định sử dụng các giá trị cờ hướng dự đoán (PredFlagL0, PredFlagL1). Ví dụ, số lượng vector chuyển động có thể được dẫn xuất như PredFlagL0 + PredFlagL1.

- Điều kiện 3: Một vector chuyển động được sử dụng để dự đoán khối con lập mã chứa mẫu p_0 và khối con lập mã chứa mẫu q_0 , và mức khác nhau giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng của vector chuyển động của mỗi khối con có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị đơn vị 8 theo đơn vị mẫu độ chói 1/16.

- Điều kiện 4: Hai vector chuyển động và hai hình ảnh tham chiếu khác nhau được sử dụng để dự đoán khối con lập mã bao gồm mẫu p_0 , và hai vector chuyển động và cùng hai hình ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối con lập mã chứa mẫu q_0 , và mức chênh lệch giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng của các vector chuyển động cho cùng hình ảnh tham chiếu có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị đơn vị 8 theo đơn vị mẫu độ chói 1/16.

- Điều kiện 5: Hai vector chuyển động cho cùng các hình ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối con lập mã chứa mẫu p_0 , hai vector chuyển động cho cùng hình ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối con lập mã chứa mẫu q_0 , và cả hai điều kiện sau đây (Điều kiện 5-1 và Điều kiện 5-2) được thỏa mãn.

- Điều kiện 5-1: Mức chênh lệch giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng của các vector chuyển động danh sách 0 được sử dụng để dự đoán mỗi khối con lập mã có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị đơn vị 8 theo đơn vị mẫu độ chói 1/16 và

mức chênh lệch giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng của các vector chuyển động danh sách 1 được sử dụng để dự đoán mỗi khối con lập mã có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị đơn vị 8 theo đơn vị mẫu độ chói 1/16.

- Điều kiện 5-2: Mức chênh lệch giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng giữa vector chuyển động danh sách 0 được sử dụng để dự đoán khối con lập mã bao gồm khối con p_0 và vector chuyển động danh sách 1 được sử dụng để dự đoán khối con lập mã chứa mẫu q_0 có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị 8 đơn vị theo đơn vị mẫu độ chói 1/16 hoặc mức chênh lệch giữa các thành phần ngang hoặc các thành phần thẳng giữa vector chuyển động danh sách 1 được sử dụng để dự đoán khối con lập mã bao gồm khối con p_0 và vector chuyển động danh sách 0 được sử dụng để dự đoán khối con lập mã bao gồm mẫu q_0 có thể là lớn hơn hoặc bằng giá trị 8 đơn vị theo đơn vị mẫu độ chói 1/16.

Trong Điều kiện 1 đến 5 nêu trên, mức chênh lệch giữa các thành phần thẳng (hoặc ngang) của các vector chuyển động có thể nghĩa giá trị tuyệt đối của mức chênh lệch giữa các thành phần thẳng (hoặc ngang) của các vector chuyển động.

Khi điều kiện của bước S770 không được thỏa mãn (S770-No), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0).

Phương pháp để xác định độ mạnh biên bS được mô tả tham chiếu đến Fig.7 là ví dụ và phương pháp xác định độ mạnh biên theo i này không được giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.7. Ví dụ, một số trong số các bước được thể hiện trên Fig.7 có thể được lược bỏ và các bước khác các bước được thể hiện trên Fig.7 có thể được thêm vào các vị trí bất kỳ của sơ đồ tiến trình của Fig.7. Ngoài ra, một số trong các bước được thể hiện trên Fig.7 có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác hoặc thứ tự của các bước có thể được thay đổi.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, bước S750 xác định liệu hai khối biến đổi gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không. Ngoài ra, khi điều kiện của bước S750 được thỏa mãn, thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1)

Tuy nhiên, khi các mẫu phần dư cho hai thành phần sắc độ (ví dụ, thành phần

Cb và thành phần Cr) được mã hóa như khối biến đổi đơn, thì vấn đề là việc xác định độ mạnh biên của biên khối là không chính xác có thể xuất hiện liên quan đến việc xác định bước S750. Ví dụ, theo sáng chế này, “việc lập mã phần dư CbCr hợp lại” có thể nghĩa là công nghệ trong đó các mẫu phần dư cho hai thành phần sắc độ (ví dụ, thành phần Cb và thành phần Cr) được mã hóa như khối biến đổi đơn. Liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin (ví dụ, cờ) được báo hiệu thông qua luồng bit. Tức là, thiết bị mã hóa ảnh có thể xác định liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên khối hiện tại và mã hóa thông tin cờ thành luồng bit dựa trên điều này. Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh có thể xác định liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện (đã được thực hiện) trên khối hiện tại bằng cách phân tích cú pháp thông tin cờ từ luồng bit, và tái dựng khối hiện tại dựa trên điều này. Ví dụ, thông tin cờ có thể là `tu_joint_cbcr_residual_flag` trong sáng chế này.

Fig.8 là hình vẽ minh họa việc báo hiệu phần tử cú pháp trong khối biến đổi liên quan đến phương án của sáng chế này.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, `tu_cb_coded_flag[x][y]` có thể chỉ rõ liệu khối biến đổi (ở dưới đây được đề cập đến như “khối biến đổi Cb”) của thành phần Cb với các tọa độ của mẫu phía trên cùng bên trái của (x, y) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Ví dụ, `tu_cb_coded_flag` của giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng khối biến đổi Cb bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Ngoài ra, `tu_cb_coded_flag` của giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng khối biến đổi Cb không bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Khi `tu_cb_coded_flag` là giá trị thứ nhất, thì tất cả các cấp hệ số biến đổi trong khối biến đổi Cb có thể được thiết đặt là 0. Ngoài ra, khi `tu_cb_coded_flag` là không có mặt trong luồng bit, thì giá trị của nó có thể được suy ra như giá trị thứ nhất.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, `tu_cr_coded_flag[x][y]` có thể chỉ rõ liệu khối biến đổi (ở dưới đây được đề cập đến như “khối biến đổi Cr”) của thành phần Cr với tọa độ của mẫu phía trên cùng bên trái là (x, y) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Ví dụ, `tu_cr_coded_flag` của giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ rằng khối biến đổi Cr bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác

không. Ngoài ra, `tu_cr_coded_flag` là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng khối biến đổi Cr không bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Khi `tu_cr_coded_flag` là giá trị thứ nhất, thì tất cả cấp hệ số biến đổi trong khối biến đổi Cr có thể được thiết đặt là 0. Ngoài ra, khi `tu_cr_coded_flag` là không có mặt trong luồng bit, thì giá trị của nó có thể được suy ra như giá trị thứ nhất.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, `tu_y_coded_flag[x][y]` có thể chỉ rõ liệu khối biến đổi (ở dưới đây được đề cập đến như “khối biến đổi độ chói”) của thành phần độ chói với tọa độ của mẫu phía trên cùng bên trái là (x, y) bao gồm một hoặc nhiều các cấp hệ số biến đổi khác không. Ví dụ, `tu_y_coded_flag` là giá trị thứ hai (ví dụ, 1) có thể chỉ rõ khối biến đổi độ chói bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Ngoài ra, `tu_y_coded_flag` là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0) có thể chỉ rõ rằng khối biến đổi độ chói không bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Khi `tu_y_coded_flag` là giá trị thứ nhất, thì tất cả các cấp hệ số biến đổi trong khối biến đổi độ chói có thể được thiết đặt là 0. Khi `tu_y_coded_flag` là không có mặt trong luồng bit, thì giá trị của nó có thể được suy ra như giá trị thứ nhất hoặc giá trị thứ hai dựa trên nhiều phần tử cú pháp khác và/hoặc biến.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.8, `tu_joint_cbr_residual_flag[x][y]` có thể chỉ rõ liệu mẫu phần dư cho thành phần Cb và mẫu phần dư cho thành phần Cr được lập mã như khối biến đổi đơn, cho khối biến đổi với tọa độ của mẫu phía trên cùng bên trái là (x, y). Ví dụ, khi `tu_joint_cbr_residual_flag` là giá trị thứ hai (ví dụ, 1), thì đơn vị biến đổi có thể bao gồm các cấp hệ số biến đổi cho khối biến đổi đơn, và các mẫu phần dư cho thành phần Cb và thành phần Cr có thể được dẫn xuất từ khối biến đổi đơn. Ngoài ra, khi `tu_joint_cbr_residual_flag` là giá trị thứ nhất (ví dụ, 0), các cấp hệ số biến đổi cho các thành phần sắc độ có thể được mã hóa/giải mã như được chỉ rõ bằng `tu_cb_coded_flag` và `tu_cr_coded_flag`. Ví dụ, khi `tu_cb_coded_flag` là 1, thì các cấp hệ số biến đổi cho khối biến đổi Cb có thể được mã hóa/giải mã, và, khi `tu_cb_coded_flag` là 0, thì các cấp hệ số biến đổi cho khối biến đổi Cb có thể được suy ra như 0 mà không được mã hóa/giải mã. Tương tự, khi `tu_cr_coded_flag` là 1, thì các cấp hệ số biến đổi cho khối biến đổi Cr có thể được mã hóa/giải mã và, khi `tu_cr_coded_flag` là 0, thì các cấp hệ số biến đổi cho khối biến đổi Cr có thể được suy ra như 0 mà không được mã hóa/giải mã. Khi

`tu_joint_cbr_residual_flag` là không có mặt trong luồng bit, thì giá trị của nó có thể được suy ra như giá trị thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.8, việc truyền thông tin phần dư (`transform_skip_flag`, `residual_coding()` và/hoặc `residual_ts_coding()`) cho mỗi thành phần màu (độ chói (Y), sắc độ (Cb và Cr) có thể được xác định dựa trên các tham số và/hoặc điều kiện khác nhau. Rõ ràng từ Fig.8 là điều kiện báo hiệu của thông tin phần dư không được giới hạn ở `tu_y_coded_flag`, `tu_cb_coded_flag` và `tu_cr_coded_flag`. Tuy nhiên, theo sáng chế này, như điều kiện báo hiệu của thông tin phần dư, chỉ `tu_y_coded_flag`, `tu_cb_coded_flag`, `tu_cr_coded_flag` và/hoặc một số điều kiện có thể được đề cập. Điều này là nhằm thuận tiện cho việc mô tả và điều kiện báo hiệu của thông tin phần dư không được giới hạn ở đó. Tức là, điều kiện báo hiệu của thông tin phần dư có thể bao gồm tất cả hoặc một số trong các điều kiện báo hiệu được thể hiện trên Fig.8 có thể bao gồm các điều kiện báo hiệu bổ sung mà không được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, ví dụ, khi `tu_y_coded_flag` là 1, thì thông tin phần dư cho khối biến đổi độ chói có thể được báo hiệu. Tương tự, thông tin phần dư cho khối biến đổi Cb và khối biến đổi Cr có thể được báo hiệu dựa trên `tu_cb_coded_flag` và `tu_cr_coded_flag`.

Tuy nhiên, như được thể hiện ở Fig.8, thông tin phần dư cho khối biến đổi Cr có thể được báo hiệu chỉ khi điều kiện sau đây được thỏa mãn.

$$!(tu_cb_coded_flag \&\& tu_joint_cbr_residual_flag)$$

Theo điều kiện nêu trên, khi cả hai `tu_cb_coded_flag` và `tu_joint_cbr_residual_flag` là 1, thì thông tin phần dư cho khối biến đổi Cr không được báo hiệu. Tức là, khi cả `tu_cb_coded_flag` và `tu_joint_cbr_residual_flag` là 1, thì mặc dù `tu_cr_coded_flag` là 1, thì `transform_skip_flag` cho thành phần Cr và cú pháp phần dư không được báo hiệu. Trong trường hợp này, tất cả các cấp hệ số biến đổi trong khối biến đổi Cr có thể được dẫn xuất như 0.

Theo ví dụ nêu trên, khi `tu_cb_coded_flag` là 1, thì khối biến đổi Cb bao gồm ít nhất một cấp hệ số biến đổi khác không và, mặc dù `tu_cr_coded_flag` là 1, thì tất cả các cấp hệ số biến đổi trong khối biến đổi Cr có thể được dẫn xuất như 0. Theo đó, dựa trên việc xác định bước S750, độ mạnh biên của biên mục tiêu cho thành phần

Cb có thể được dẫn xuất như 1 và độ mạnh biên của biên mục tiêu cho thành phần Cr có thể được dẫn xuất như giá trị khác 1.

Theo đó, bằng cách áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại, thì hai vấn đề sau đây có thể xuất hiện trong quy trình xác định độ mạnh biên.

Đầu tiên, trong bước S750, mặc dù tu_cr_coded_flag là 1, nhưng độ mạnh biên của biên mục tiêu cho thành phần Cr có thể được dẫn xuất như giá trị khác 1.

Thứ hai, mặc dù tu_cr_coded_flag là 0, nhưng khi tu_joint_cbr_flag là 1, thì khối biến đổi Cr có thể bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không. Trái lại, theo bước S750, độ mạnh biên của biên mục tiêu cho thành phần Cr có thể được dẫn xuất như giá trị khác 1.

Ở dưới đây, các phương án khác nhau để nâng cao phương án của Fig.7 bằng cách xem xét các vấn đề nêu trên theo sự áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại sẽ được mô tả.

Fig.9 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.9 là để nâng cao phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.7 và phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.9 có thể là giống hoặc chồng lấn. Theo phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.9, phần mô tả được lặp lại của bước giống hoặc chồng lấn có thể được lược bỏ. ví dụ, bước S710 đến S750 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S910 đến S950 trên Fig.9, theo cách tương ứng. Ngoài ra, các bước S760 đến S770 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S970 đến S980 trên Fig.9, theo cách tương ứng. Phần mô tả được lặp lại của các bước tương ứng sẽ được lược bỏ. Phương pháp xác định độ mạnh biên theo Fig.9 còn bao gồm bước S960 so với phương pháp của Fig.7.

Cụ thể, tham khảo đến Fig.9, khi điều kiện của bước S950 không được thỏa mãn (S950-No), thì bước S960 có thể được xác định. Cụ thể hơn, khi biên mục tiêu là biên của khối biến đổi và ít nhất một trong số hai điều kiện được mô tả dưới đây được thỏa mãn có thể được xác định (S960). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S960-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai

(ví dụ, 1).

- Điều kiện S960-1: Khôi hiện tại là khối thành phần sắc độ Cb (ví dụ, $cIdx = 1$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi (ví dụ, $tu_joint_cbcr_residual_flag=1$) mà việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên đó.

- Điều kiện S960-2: Khôi hiện tại là khối thành phần sắc độ Cr (ví dụ, $cIdx = 2$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi (ví dụ, $tu_joint_cbcr_residual_flag=1$) mà việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên đó.

Các điều kiện S960-1 và S960-2 nêu trên có thể được hợp nhất vào một điều kiện, ví dụ, như sau.

- Điều kiện hợp nhất S960: Khôi hiện tại là khối sắc độ (ví dụ, $cIdx > 0$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi (ví dụ, $tu_joint_cbcr_residual_flag=1$) mà việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên đó.

Phương pháp để xác định độ mạnh biên bS được mô tả tham chiếu đến Fig.9 là ví dụ và phương pháp xác định độ mạnh biên theo sáng chế này không được giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.9. Ví dụ, một số trong số các bước được thể hiện trên Fig.9 có thể được lược bỏ và các bước khác các bước được thể hiện trên Fig.9 có thể được thêm vào các vị trí bất kỳ của sơ đồ tiến trình của Fig.9. Ngoài ra, một số trong các bước được thể hiện trên Fig.9 có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác hoặc thứ tự của các bước có thể được thay đổi.

Ví dụ, bởi vì $tu_joint_cbcr_residual_flag$ có thể nghĩa là ít nhất một trong số $tu_cu_coded_flag$ hoặc $tu_cr_coded_flag$ là 1, đối với khối biến đổi Cb hoặc khối biến đổi Cr, thì nó có thể được thay đổi để lược bỏ bước S950 trong phương pháp xác định độ mạnh biên theo Fig.9.

Theo phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.9, hai vấn đề nêu trên mà có thể xuất hiện khi áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được giải quyết. Tức là, khi việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng, thì

độ mạnh biên của việc lọc tách khối cho biên khối biến đổi có thể được xác định để là giá trị khác không (ví dụ, 1).

Fig.10 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.10 là để nâng cao phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.7 và phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.10 có thể là giống hoặc chồng lấn. Theo phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.10, phần mô tả được lặp lại của bước giống hoặc chồng lấn có thể được lược bỏ. ví dụ, bước S710 đến S740 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S1010 đến S1040 trên Fig.10, theo cách tương ứng. Ngoài ra, các bước S760 đến S770 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S1060 đến S1070 trên Fig.10, theo cách tương ứng. Phần mô tả được lặp lại của các bước tương ứng sẽ được lược bỏ. Phương pháp xác định độ mạnh biên theo Fig.10 có thể còn bao gồm bước S1050 thay vì bước S750 so với phương pháp của Fig.7.

Cụ thể, tham khảo đến Fig.10, khi điều kiện của bước S1040 không được thỏa mãn (S1040-No), thì bước S1050 có thể được xác định. Cụ thể, khi biên mục tiêu là biên của khối biến đổi và ít nhất một trong số ba điều kiện được mô tả dưới đây được thỏa mãn có thể được xác định (S1050). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S1050-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

- Điều kiện S1050-1: Khối hiện tại là khối thành phần độ chói (ví dụ, $cIdx = 0$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi độ chói (ví dụ, $tu_y_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không.

- Điều kiện S1050-2: Khối hiện tại là khối thành phần sắc độ Cb (ví dụ, $cIdx = 1$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi Cb (ví dụ, $tu_cb_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không.

- Điều kiện S1050-3: Khối hiện tại là khối thành phần sắc độ Cr (ví dụ, $cIdx = 2$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi Cr (ví dụ, $tu_cr_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không.

Phương pháp để xác định độ mạnh biên bS được mô tả tham chiếu đến Fig.10 là ví dụ và phương pháp xác định độ mạnh biên theo sáng chế này không được giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.10. Ví dụ, một số trong số các bước được thể hiện trên Fig.10 có thể được lược bỏ và các bước khác các bước được thể hiện trên Fig.10 có thể được thêm vào các vị trí bất kỳ của sơ đồ tiến trình của Fig.10. Ngoài ra, một số trong các bước được thể hiện trên Fig.10 có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác hoặc thứ tự của các bước khác có thể được thay đổi.

Theo phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.10, hai vấn đề nêu trên mà có thể xuất hiện khi áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được giải quyết. Tức là, bởi vì phương pháp của Fig.10 xác định liệu khối biến đổi bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không cho mỗi thành phần màu, thậm chí khi việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng, thì độ mạnh biên của việc lọc tách khối cho biên khối biến đổi có thể được xác định chính xác.

Fig.11 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp để xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.11 là để nâng cao phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.7 và phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.11 có thể là giống hoặc chồng lấn. Theo phương pháp của Fig.7 và phương pháp của Fig.11, phần mô tả được lặp lại của bước giống hoặc chồng lấn có thể được lược bỏ. ví dụ, bước S710 đến S740 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S1110 đến S1140 trên Fig.11. Ngoài ra, các bước S760 đến S770 của Fig.7 có thể tương ứng với các bước S1160 đến S1170 trên Fig.11. Phần mô tả được lặp lại của các bước tương ứng sẽ được lược bỏ. Phương pháp xác định độ mạnh biên theo Fig.11 có thể còn bao gồm bước S1150 thay vì bước S750 so với phương pháp của Fig.7.

Tham khảo đến Fig.11, khi điều kiện của bước S1140 không được thỏa mãn (S1140-No), thì bước S1150 có thể được xác định. Cụ thể, khi biên mục tiêu là biên của khối biến đổi và ít nhất một trong số bốn điều kiện được mô tả dưới đây được thỏa mãn có thể được xác định (S1150). Khi điều kiện nêu trên được thỏa mãn (S1150-YES), thì độ mạnh biên cho biên mục tiêu tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

- Điều kiện S1150-1: Khối hiện tại là khối thành phần độ chói (ví dụ, $cIdx = 0$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi độ chói (ví dụ $tu_y_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi.

- Điều kiện S1150-2: Khối hiện tại là khối thành phần sắc độ Cb (ví dụ, $cIdx = 1$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi Cb (ví dụ, $tu_cb_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không.

- Điều kiện S1150-3: Khối hiện tại là khối thành phần sắc độ Cr (ví dụ, $cIdx = 2$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi Cr (ví dụ, $tu_cr_coded_flag=1$) bao gồm một hoặc nhiều các cấp hệ số biến đổi khác không.

- Điều kiện S1150-4: Khối hiện tại không là khối độ chói (ví dụ, $cIdx \neq 0$) và mẫu p_0 hoặc mẫu q_0 được bao gồm trong khối biến đổi (ví dụ, $tu_joint_cbcr_residual_flag=1$) mà việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên đó.

Phương pháp để xác định độ mạnh biên bS được mô tả tham chiếu đến Fig.11 là ví dụ và phương pháp xác định độ mạnh biên theo sáng chế này không được giới hạn ở ví dụ được thể hiện trên Fig.11. Ví dụ, một số trong số các bước được thể hiện trên Fig.11 có thể được lược bỏ và các bước khác các bước được thể hiện trên Fig.11 có thể được thêm vào các vị trí bất kỳ của sơ đồ tiến trình của Fig.11. Ngoài ra, một số trong các bước được thể hiện trên Fig.11 có thể được thực hiện đồng thời với các bước khác hoặc thứ tự của các bước có thể được thay đổi.

Theo phương pháp xác định độ mạnh biên được mô tả tham chiếu đến Fig.11, hai vấn đề nêu trên mà có thể xuất hiện khi áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được giải quyết. Tức là, bởi vì phương pháp của Fig.11 xác định liệu khối biến đổi bao gồm một hoặc nhiều cấp hệ số biến đổi khác không cho mỗi thành phần màu, thậm chí khi việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng, thì độ mạnh biên của việc lọc tách khối cho biên khối biến đổi có thể được xác định chính xác. Ngoài ra, theo phương pháp của Fig.11, khi việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng, thì độ mạnh biên của việc lọc tách khối cho biên khối biến đổi có thể được xác định để là giá trị khác không (ví dụ, 1).

Theo phương án được mô tả tham chiếu đến các Fig.7 đến 11, việc xác định độ mạnh biên dựa trên việc xác định liệu khối biến đổi bao gồm một hay nhiều cấp hệ số biến đổi khác không bằng cách xét đến việc áp dụng việc lập mã phần dư CbCr hợp lại có thể được thay đổi theo cách khác nhau.

Ví dụ, như được mô tả nêu trên, khi việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng cho ít nhất một trong số hai khối (khối P và khối Q) gần kề biên mục tiêu (`tu_joint_cbcr_residual_flag` là 1), thì độ mạnh biên có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1). Ngoài ra, khi ít nhất một trong hai khối (khối P và khối Q) gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không (cờ được lập mã của thành phần màu tương ứng là 1), thì độ mạnh biên có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Theo đó, theo phương án khác của sáng chế này, điều kiện của bước S750 có thể được thay đổi như sau.

Đối với thành phần độ chói (ví dụ, `cIdx = 0`), khi tổng số của giá trị của `tu_y_coded_flag` cho khối P và giá trị của `tu_y_coded_flag` cho khối Q là lớn hơn 0, thì độ mạnh biên tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Đối với thành phần Cb (ví dụ, `cIdx = 1`), khi tổng số của giá trị của `tu_cb_coded_flag` cho khối P, thì giá trị của `tu_joint_cbcr_residual_flag`, giá trị của `tu_cb_coded_flag` cho khối Q và giá trị của `tu_joint_cbcr_residual_flag` là lớn hơn 0, thì độ mạnh biên tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Đối với thành phần Cr (ví dụ, `cIdx = 2`), khi tổng số của giá trị của `tu_cr_coded_flag` cho khối P, giá trị của `tu_joint_cbcr_residual_flag`, giá trị của `tu_cr_coded_flag` cho khối Q và giá trị của `tu_joint_cbcr_residual_flag` là lớn hơn 0, độ mạnh biên tương ứng có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Như được mô tả nêu trên, theo ví dụ được thay đổi, khi ít nhất một trong số khối P hoặc khối Q bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không hoặc việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được áp dụng cho ít nhất một trong số khối P hoặc khối Q, thì độ mạnh biên có thể được xác định là giá trị thứ hai (ví dụ, 1).

Fig.12 là sơ đồ tiến trình minh họa quy trình mã hóa dựa trên việc lọc tách khối theo sáng chế này.

Tham khảo đến Fig.12, thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng (S1210). Thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng bằng cách mã hóa ảnh đầu vào để được mã hóa và tái dựng nó.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể dẫn xuất thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối cho hình ảnh được tái dựng (S1220).

Như được mô tả nêu trên, thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối có thể bao gồm cờ chỉ rõ liệu bộ lọc tách khối là khả dụng hay không. Ngoài ra, thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối có thể bao gồm thông tin khác nhau được sử dụng để dẫn xuất độ mạnh biên. Độ mạnh biên có thể được dẫn xuất theo cách khác nhau theo thành phần độ chói (Y) và các thành phần sắc độ (cb, cr). Biên mục tiêu mà việc lọc tách khối được áp dụng cho có thể được dẫn xuất riêng lẻ theo thành phần độ chói (Y) và các thành phần sắc độ (cb, cr).

Thiết bị mã hóa ảnh có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng việc lọc tách khối cho hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối được dẫn xuất (S1230). Hình ảnh tái dựng có thể được điều chỉnh được truyền đến bộ nhớ 170 và có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 180. DPB trong bộ nhớ 170 có thể lưu trữ hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh để sử dụng như hình ảnh tham chiếu cho việc liên dự đoán.

Thiết bị mã hóa ảnh có thể mã hóa dữ liệu ảnh bao gồm thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối (S1240). Ví dụ, thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối có thể được truyền đến bộ mã hóa entropy 190 và được mã hóa bằng bộ mã hóa entropy 190, nhờ đó được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Fig.13 là sơ đồ tiến trình minh họa quy trình giải mã dựa trên việc lọc tách khối theo sáng chế này.

Tham khảo đến Fig.13, thiết bị giải mã ảnh có thể thu được dữ liệu ảnh bao gồm thông tin liên quan đến bộ lọc tách khối từ luồng bit (S1310).

Thiết bị giải mã ảnh 200 của Fig.3 có thể thu được tín hiệu được xuất ra từ thiết

bị mã hóa ảnh 100 của Fig.2 dưới dạng luồng bit. Bộ giải mã entropy 210 có thể thu được thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần cho việc tái dựng ảnh (hoặc tái dựng hình ảnh) bằng cách phân tích cú pháp luồng bit.

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng dựa trên thông tin ảnh được thu được (S1320).

Ví dụ, bộ cộng 235 của thiết bị giải mã ảnh 200 của Fig.3 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng bằng cách cộng tín hiệu phần dư được thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất ra từ đơn vị dự đoán (đơn vị liên dự đoán 260 và/hoặc đơn vị nội dự đoán 265).

Thiết bị giải mã ảnh có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng việc lọc tách khối cho hình ảnh được tái dựng (S1330).

Bộ lọc 240 của thiết bị giải mã ảnh 200 của Fig. có thể nâng cao chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho hình ảnh được tái dựng. Ví dụ, bộ lọc 240 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho hình ảnh được tái dựng. Hình ảnh được tái dựng được điều chỉnh có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 250, cụ thể, DPB của bộ nhớ 250. Hình ảnh được tái dựng (được biến đổi) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 250 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong đơn vị liên dự đoán 260.

Trong khi các phương pháp làm ví dụ của sáng chế được mô tả ở trên được biểu diễn như chuỗi các hoạt động vận hành nhằm làm rõ phần mô tả, nhưng không được nhằm để giới hạn thứ tự trong đó các bước có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác như cần thiết. Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, các bước được mô tả có thể còn bao gồm các bước khác, có thể bao gồm các bước còn lại ngoại trừ một số bước, hoặc có thể bao gồm các bước bổ sung khác ngoại trừ một số bước.

Trong sáng chế, thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã ảnh có thể thực hiện hoạt động vận hành (bước) định trước có thể thực hiện hoạt động vận hành (bước) để khẳng định điều kiện hoặc tình huống của hoạt động vận hành (bước) tương ứng. Ví dụ, trong trường hợp được mô tả là hoạt động vận hành định trước được thực hiện khi điều kiện định trước được thỏa mãn, thì thiết bị mã hóa ảnh hoặc thiết bị giải mã

ảnh có thể thực hiện hoạt động vận hành định trước sau khi xác định liệu điều kiện định trước được thỏa mãn hay không.

Các phương án khác nhau của sáng chế này không phải là danh sách của tất cả sự hợp lại có thể và được nhằm để mô tả các khía cạnh đại diện của sáng chế, và các vấn đề được mô tả theo các phương án khác nhau có thể được áp dụng theo cách độc lập hoặc theo sự hợp lại của hai hoặc nhiều phương án.

Các phương án khác nhau của sáng chế này có thể được triển khai trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện sáng chế bằng phần cứng, sáng chế có thể được thực hiện bằng các mạch tích hợp chuyên ứng dụng (Application specific integrated circuit, ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (Digital signal processor, DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (Digital signal processing device, DSPD), các thiết bị logic lập trình được (Programmable logic device, PLD), các mảng cổng lập trình được dạng trường (Field programmable gate array, FPGA), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v.

Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh và thiết bị mã hóa ảnh, mà các phương án của sáng chế được áp dụng với, có thể được bao gồm trong thiết bị truyền và thu quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị trò chuyện video, thiết bị truyền thông theo thời gian thực như truyền thông video, thiết bị tạo luồng di động, phương tiện lưu trữ, máy quay video cầm tay, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on demand, VoD), thiết bị video trên nền tảng Internet (OTT, over the top video), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo luồng Internet, thiết bị video ba chiều (Three-dimensional, 3D), thiết bị video điện thoại video, thiết bị video y tế, và tương tự, và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, các thiết bị video OTT có thể bao gồm bảng điều khiển trò chơi, máy đọc đĩa Blu-ray, tivi truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, PC bảng, đầu ghi video số (Digital video recorder, DVR), và tương tự.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện hệ thống tạo luồng nội dung mà phương án của sáng chế có thể áp dụng với.

Như được thể hiện trên Fig.15, hệ thống tạo luồng các nội dung mà phương án

của sáng chế này có thể được áp dụng với, có thể phần lớn bao gồm máy chủ mã hóa, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

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

Luồng bit có thể được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh hoặc thiết bị mã hóa ảnh mà phương án của sáng chế này được áp dụng với, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc thu luồng bit.

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

Phạm vi của sáng chế này gồm phần mềm hoặc các lệnh thực thi được bởi máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, phần sụn, chương trình, v.v.) để cho phép thực hiện các hoạt động theo các phương pháp của các phương án khác nhau cần được thực thi trên thiết bị hoặc máy tính, phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính có phần mềm hoặc các lệnh này được lưu trên đó và thực thi được trên thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Các phương án của sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

thu được hình ảnh được tái dựng;

xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng;

xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu; và

áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên,

trong đó, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên được xác định dựa trên tổng số của hai cờ thứ nhất chỉ rõ liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên hai khối gần kề biên mục tiêu và hai cờ thứ hai chỉ rõ liệu hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không hay không, và

trong đó việc lập mã phần dư CbCr hợp lại tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi đơn.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó độ mạnh biên được xác định để là 1, dựa trên tổng là lớn hơn 0.

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1, trong đó, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần độ chói, độ mạnh biên được xác định dựa trên liệu ít nhất một trong hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cấp hệ số biến đổi khác không hay không.

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

tạo ra hình ảnh được tái dựng;

xác định biên mục tiêu của việc lọc tách khối trong hình ảnh được tái dựng;

xác định độ mạnh biên cho biên mục tiêu; và

áp dụng việc lọc tách khối cho biên mục tiêu dựa trên độ mạnh biên,

trong đó, dựa trên biên mục tiêu là biên khối biến đổi và thành phần màu của hình ảnh được tái dựng là thành phần sắc độ, độ mạnh biên được xác định dựa trên tổng số của hai cờ thứ nhất chỉ rõ liệu việc lập mã phần dư CbCr hợp lại được thực hiện trên hai khối gần kề biên mục tiêu hay không và hai cờ thứ hai chỉ rõ liệu hai khối gần kề biên mục tiêu bao gồm cặp hệ số biến đổi khác không hay không, và

trong đó việc lập mã phần dư CbCr hợp lại tương ứng với việc mã hóa các mẫu phần dư cho thành phần sắc độ Cb và thành phần sắc độ Cr như khối biến đổi đơn.

5. Phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 4, trong đó độ mạnh biên được xác định để là 1, dựa trên tổng số là lớn hơn 0.

6. Phương pháp truyền luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh theo điểm 4.

1/12

FIG.1

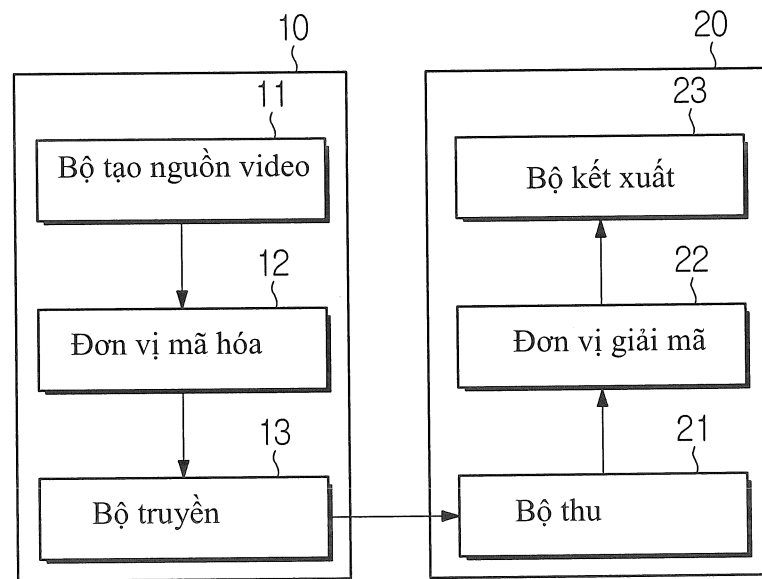
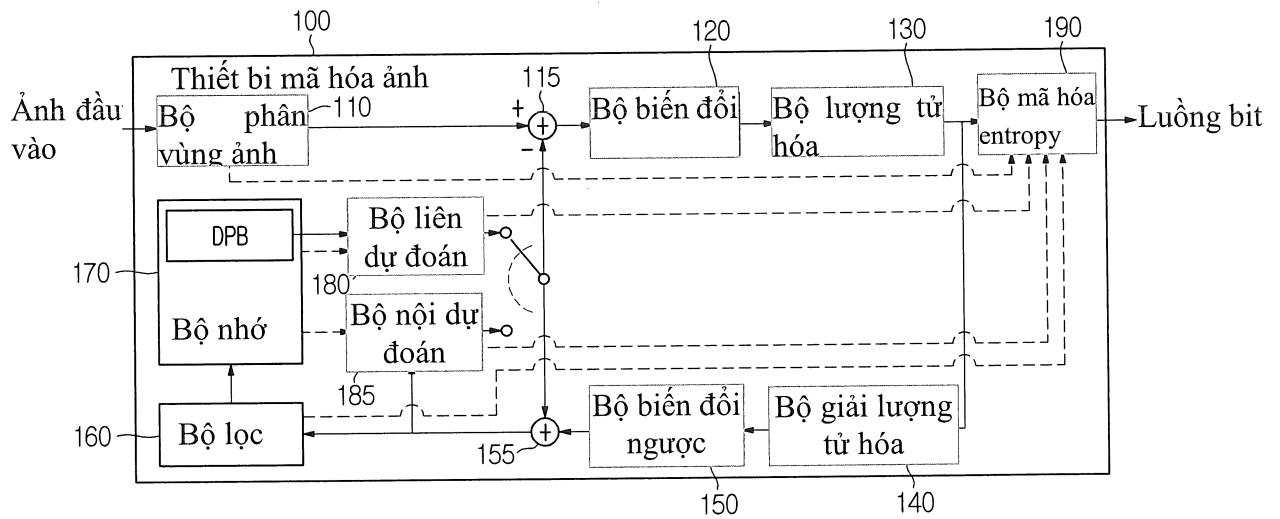
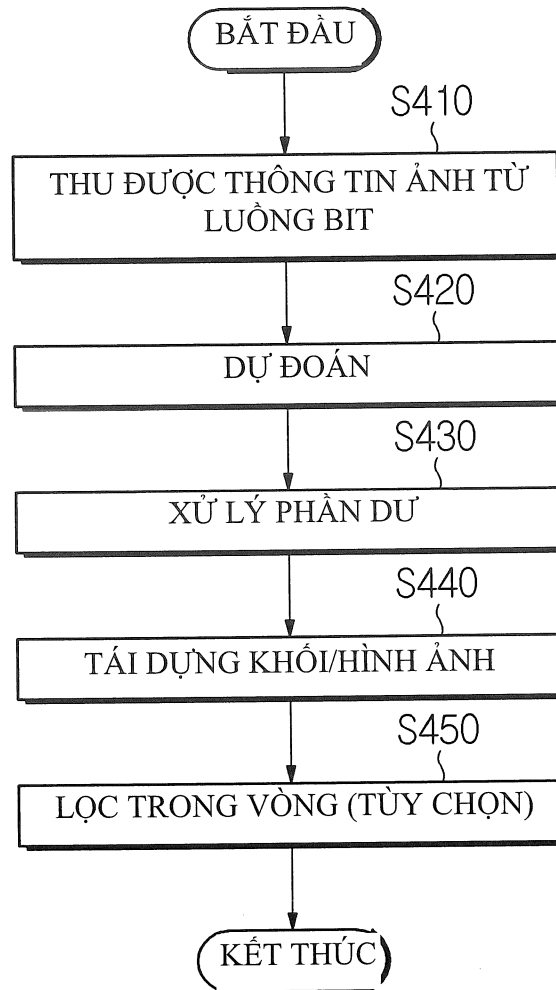


FIG.2



3/12

FIG.4



4/12

FIG.5

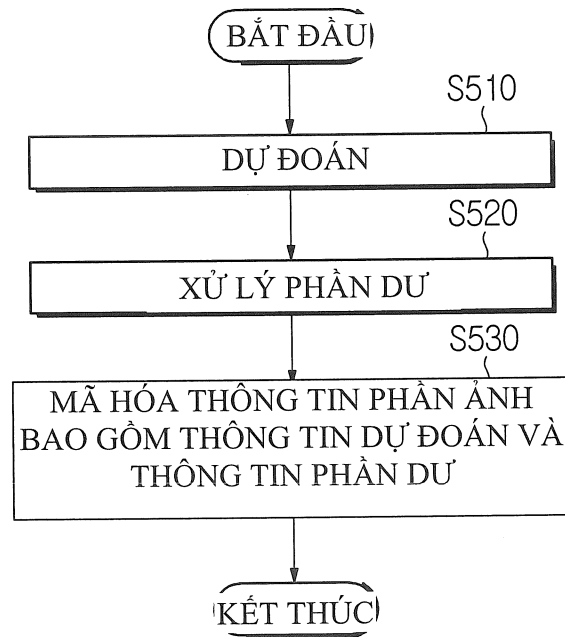
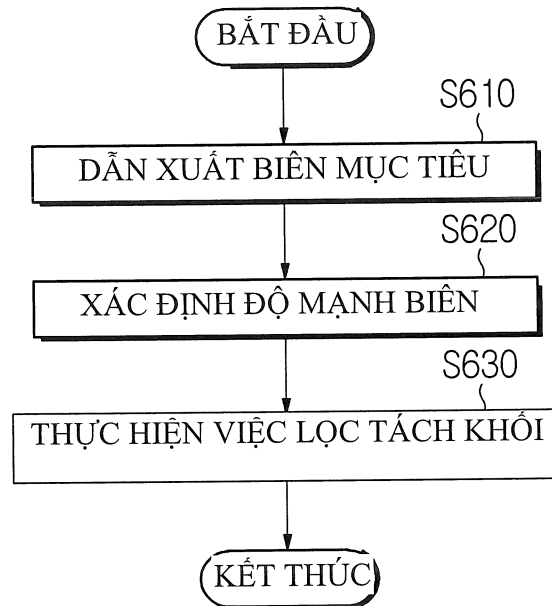
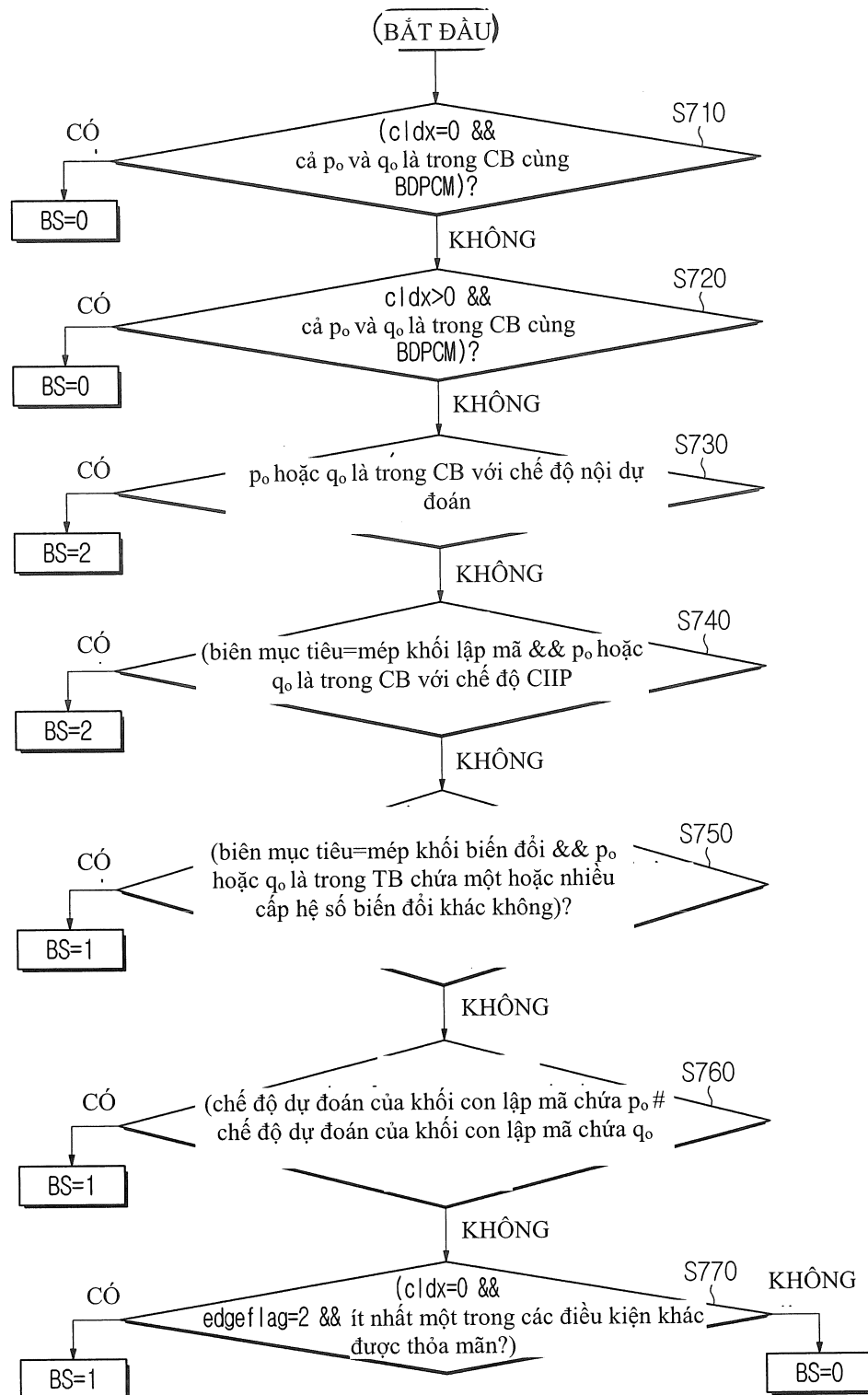


FIG.6



5/12

FIG.7



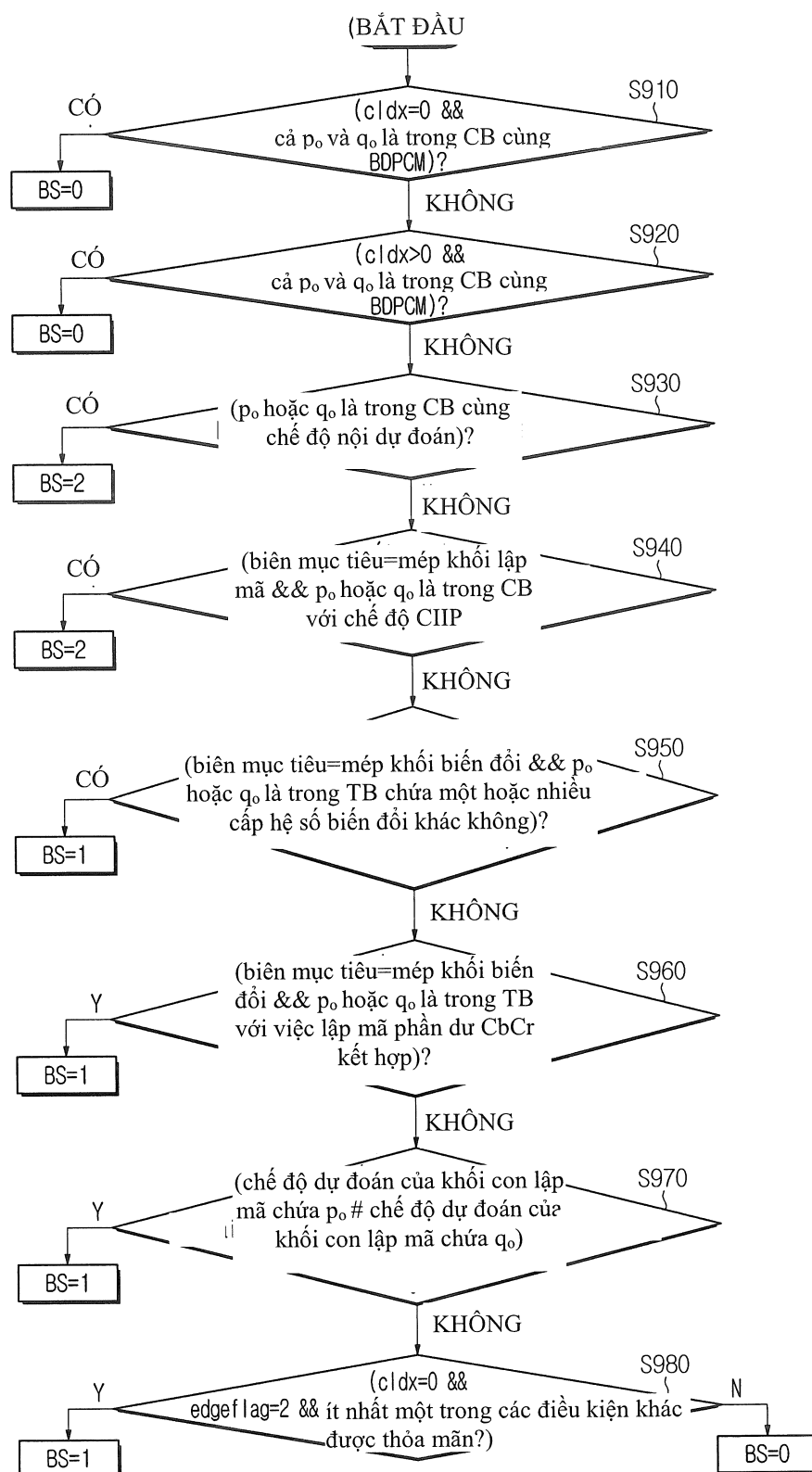
6/12

FIG.8

transform_unit(x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex, chType) {	Descriptor
...	
tu_cb_coded_flag[xC][yC]	ae(v)
tu_cr_coded_flag[xC][yC]	ae(v)
tu_y_coded_flag[x0][y0]	ae(v)
...	
if(sps_joint_cbr_enabled_flag && ((CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && (tu_cb_coded_flag[xC][yC] tu_cr_coded_flag[xC][yC])) (tu_cb_coded_flag[xC][yC] && tu_cr_coded_flag[xC][yC])) && chromaAvailable)	
tu_joint_cbr_residual_flag[xC][yC]	ae(v)
if(tu_y_coded_flag[x0][y0] && treeType != DUAL_TREE_CHROMA) {	
if(sps_transform_skip_enabled_flag && !BdpcmFlag[x0][y0][0] && tbWidth <= MaxTsSize && tbHeight <= MaxTsSize && (IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT) && !cu_sbt_flag)	
transform_skip_flag[x0][y0][0]	ae(v)
if(!transform_skip_flag[x0][y0][0] slice_ts_residual_coding_disabled_flag)	
residual_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
else	
residual_ts_coding(x0, y0, Log2(tbWidth), Log2(tbHeight), 0)	
}	
if(tu_cb_coded_flag[xC][yC] && treeType != DUAL_TREE_LUMA) {	
if(sps_transform_skip_enabled_flag && !BdpcmFlag[x0][y0][1] && wC <= MaxTsSize && hC <= MaxTsSize && !cu_sbt_flag)	
transform_skip_flag[xC][yC][1]	ae(v)
if(!transform_skip_flag[xC][yC][1] slice_ts_residual_coding_disabled_flag)	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 1)	
else	
residual_ts_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 1)	
}	
if(tu_cr_coded_flag[xC][yC] && treeType != DUAL_TREE_LUMA && !(tu_cb_coded_flag[xC][yC] && tu_joint_cbr_residual_flag[xC][yC])) {	
if(sps_transform_skip_enabled_flag && !BdpcmFlag[x0][y0][2] && wC <= MaxTsSize && hC <= MaxTsSize && !cu_sbt_flag)	
transform_skip_flag[xC][yC][2]	ae(v)
if(!transform_skip_flag[xC][yC][2] slice_ts_residual_coding_disabled_flag)	
residual_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 2)	
else	
residual_ts_coding(xC, yC, Log2(wC), Log2(hC), 2)	
}	
}	

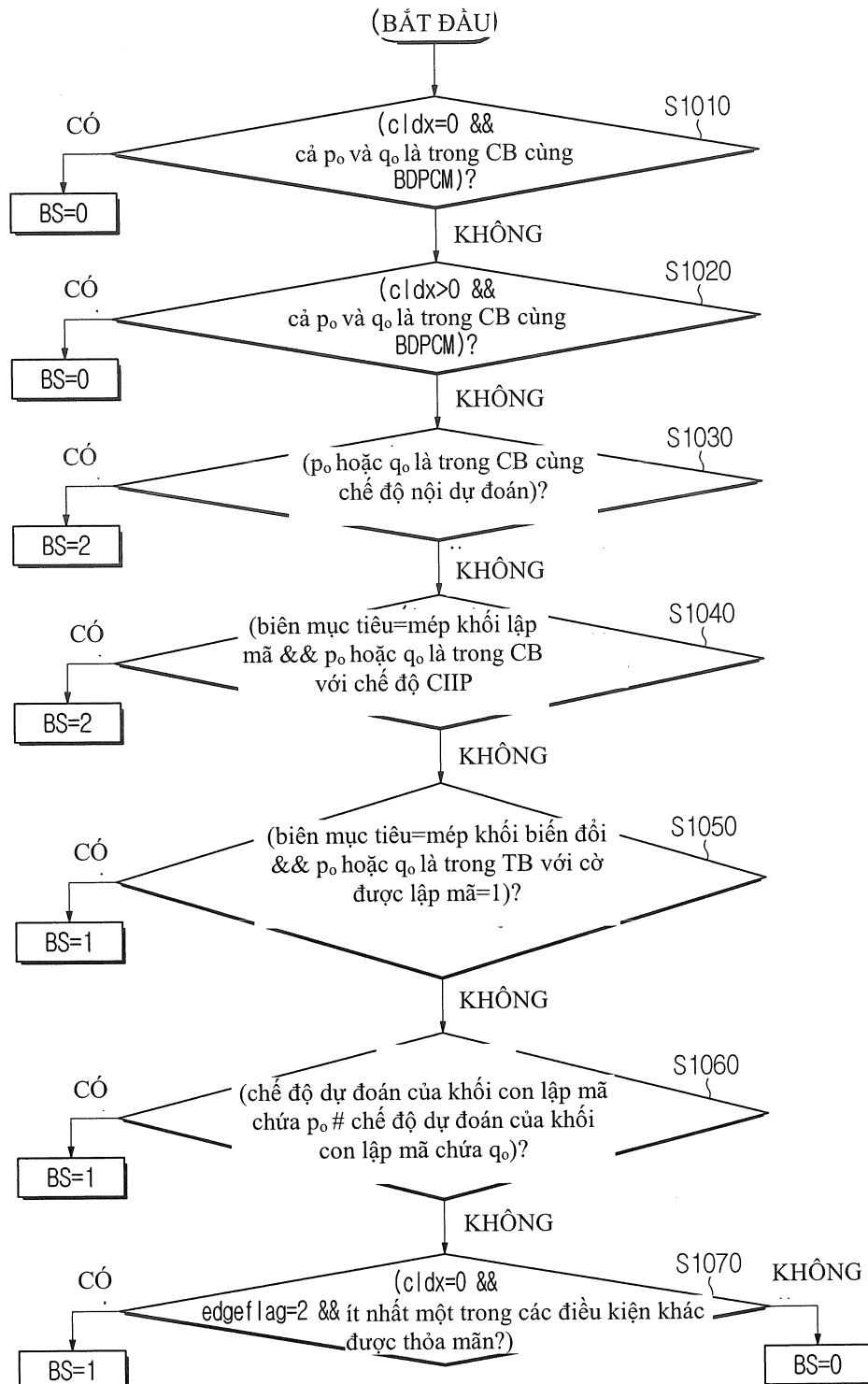
7/12

FIG.9



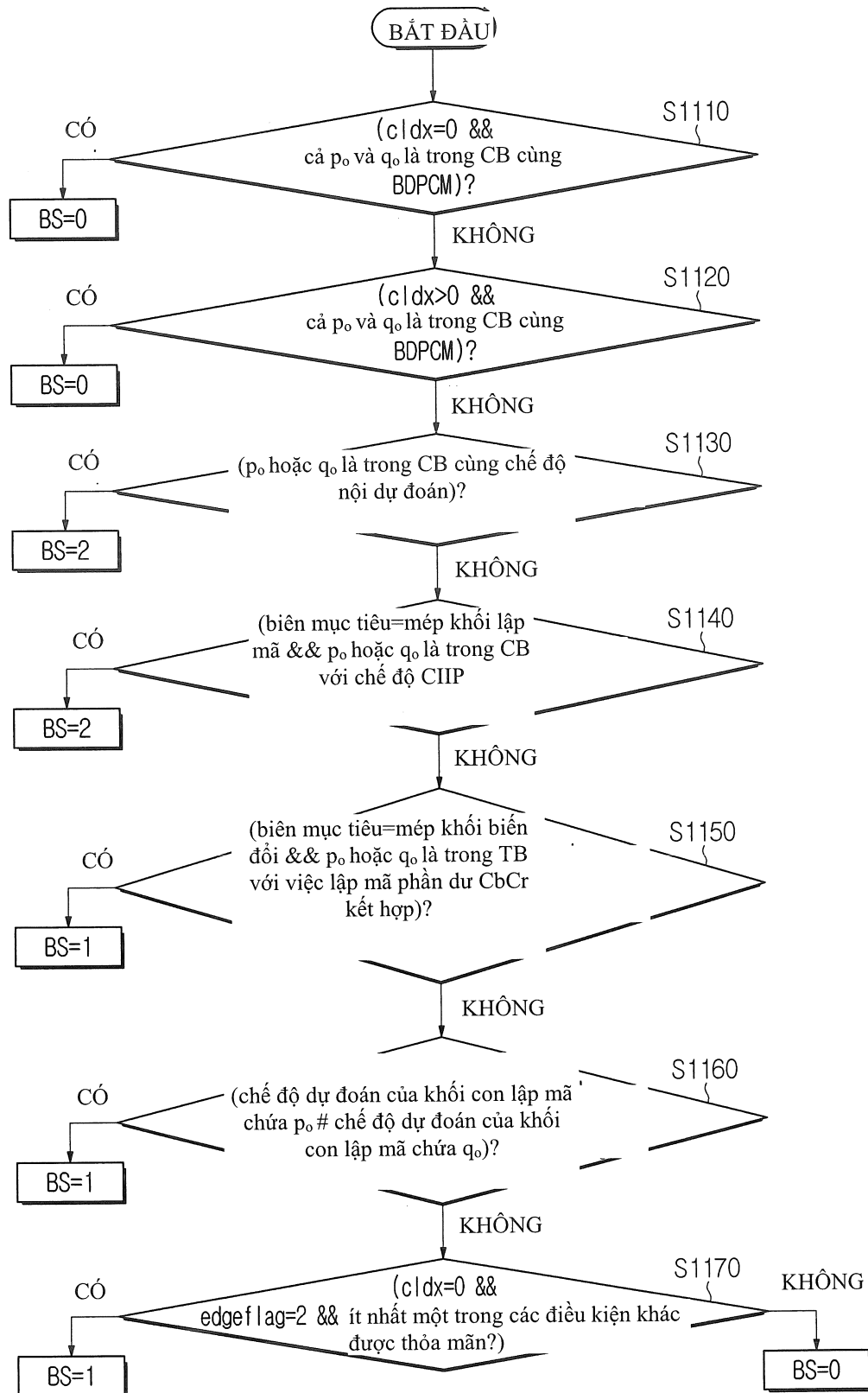
8/12

FIG.10



9/12

FIG.11



10/12

FIG.12

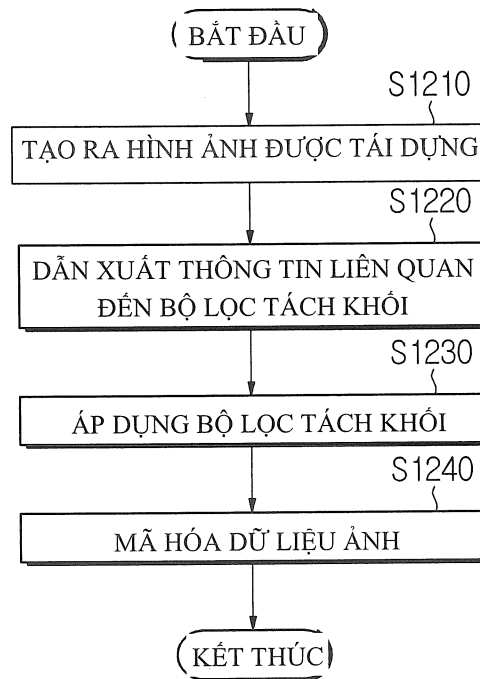
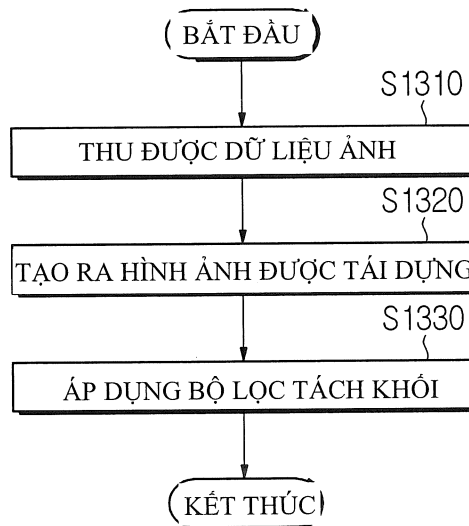
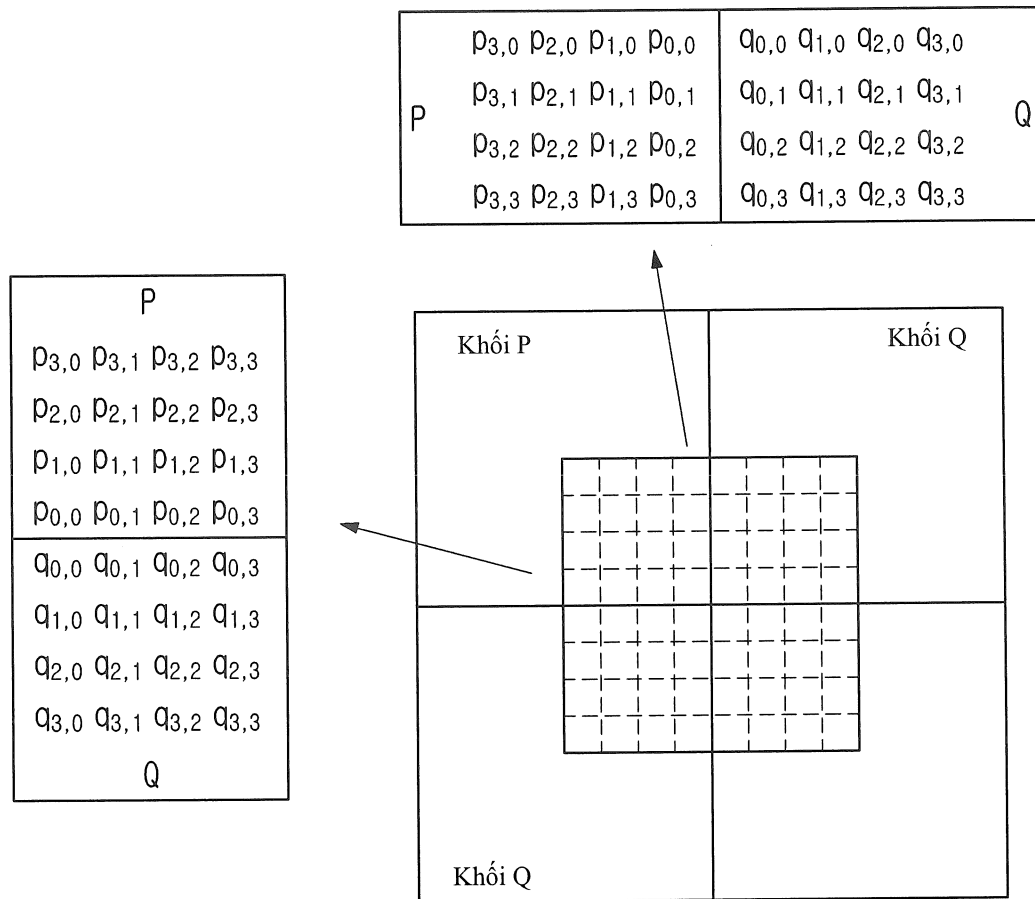


FIG.13



11/12

FIG.14



12/12

FIG.15

