



- (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  
(51)<sup>2020.01</sup> H04N 19/119; H04N 19/70; H04N 19/96; H04N 19/172 (13) B



1-0048305

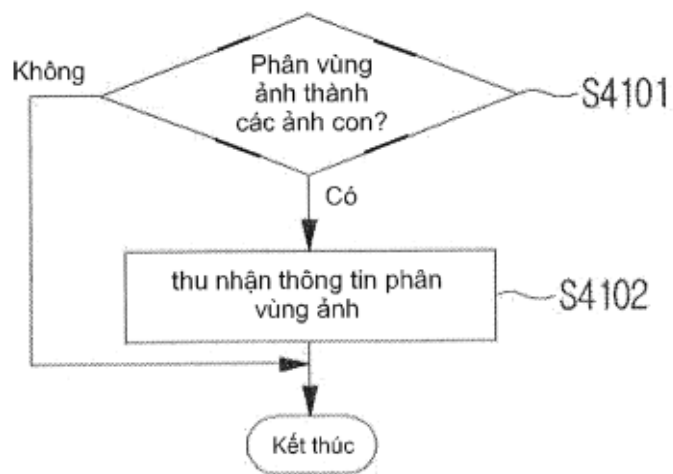
- 
- (21) 1-2021-08458 (22) 20/08/2020  
(86) PCT/KR2020/011130 20/08/2020 (87) WO2021/034129 25/02/2021  
(30) 10-2019- 0102035 20/08/2019 KR; 10-2019- 0146654 15/11/2019 KR  
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/05/2022 410A  
(73) Apple Inc. (US)  
One Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States of America  
(72) LEE, Bae Keun (KR).  
(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)
- 

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO

(21) 1-2021-08458

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm các bước: xác định xem ảnh có được chia thành nhiều ảnh con không; khi được xác định rằng ảnh được chia thành nhiều ảnh con, chia ảnh thành nhiều ảnh con; và xác định xem các ảnh con này có độc lập với nhau hay không.

【FIG. 41】



## **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video.

## **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Do các panen hiển thị trở nên lớn hơn, dịch vụ video có chất lượng cao hơn được yêu cầu. Vấn đề lớn nhất với dịch vụ video độ phân giải cao là lượng dữ liệu bị tăng lên đáng kể. Để giải quyết vấn đề nêu trên, nghiên cứu để cải thiện tốc độ nén video đang được thực hiện tích cực. Đối với ví dụ đại diện, Đội hợp tác chung về mã hóa Video (JCT-VC) đã được thành lập năm 2009 bởi Nhóm chuyên gia ảnh động (MPEG) và nhóm chuyên gia mã hóa Video (VCEG) theo Ủy ban viễn thông quốc tế-Viễn thông (ITU-T). JCT-VC đề xuất mã hóa video hiệu quả cao (HEVC-High Efficiency Video Coding), tiêu chuẩn nén video mà có hiệu năng nén gấp đôi của H.264/AVC, và đã được chấp nhận như là tiêu chuẩn vào 25/1/2013. Tuy nhiên, với sự phát triển nhanh của các dịch vụ video phân giải cao, hiệu năng của HEVC đang dần thể hiện những hạn chế.

## **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích kỹ thuật:

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp phân vùng ảnh thành các ảnh con trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video hay không, và thiết bị để thực hiện phương pháp này.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp mã hóa/giải mã thông tin đặc điểm của ảnh con trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video và thiết bị để thực hiện phương pháp này.

Các mục đích kỹ thuật có thể thu được từ sáng chế không bị giới hạn ở các mục đích kỹ thuật nêu trên, và các mục đích kỹ thuật không được đề cập khác có thể được hiểu rõ ràng từ phần mô tả sau đây bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

Giải pháp kỹ thuật:

Phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế bao gồm xác định xem ảnh được phân vùng thành các ảnh con không, việc phân vùng ảnh thành các ảnh con khi được xác định rằng ảnh được phân vùng thành các ảnh con và xác định xem các ảnh con có sự độc lập hay không. Trong trường hợp này, việc xác định xem có sự độc lập hay không có thể dựa trên cờ thứ nhất mà biểu diễn xem tất cả các ảnh con có sự độc lập hay không.

Phương pháp mã hóa tín hiệu video theo sáng chế bao gồm xác định xem ảnh được phân vùng thành các ảnh con không, việc phân vùng ảnh thành các ảnh con khi được xác định rằng ảnh được phân vùng thành các ảnh con và xác định xem các ảnh con có sự độc lập hay không. Trong trường hợp này, cờ thứ nhất mà biểu diễn xem tất cả các ảnh con có sự độc lập hay không có thể được mã hóa trong dòng bit.

Trong phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, khi cờ thứ nhất biểu diễn rằng ít nhất một trong các ảnh con không có sự độc lập, cờ thứ hai biểu diễn để xem mỗi ảnh con có sự độc lập hay không có thể được phân tích đối với mỗi trong số các ảnh con.

Trong phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc phân vùng ảnh có thể bao gồm xác định số lượng ảnh con được chứa bởi ảnh và xác định thông tin vị trí và thông tin kích cỡ của mỗi trong số các ảnh con.

Trong phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, báo hiệu của thông tin vị trí có thể được bỏ qua đối với ảnh thứ nhất trong số các ảnh.

Trong phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, báo hiệu của thông tin kích cỡ có thể được bỏ qua đối với ảnh cuối cùng trong số các ảnh.

Trong phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin kích cỡ có thể bao gồm thông tin độ rộng biểu diễn số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang trong ảnh con và thông tin độ cao mà biểu diễn số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc trong ảnh con.

Các đặc điểm mà được tóm lược đơn giản cho sáng chế chỉ là khía cạnh mẫu

của phần mô tả được mô tả chi tiết sau đây của sáng chế và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế:

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã có thể được cải thiện bởi việc phân vùng ảnh thành các ảnh con.

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã có thể được cải thiện bằng cách mã hóa/giải mã thông tin thuộc tính của ảnh con.

Các hiệu quả có thể thu được từ sáng chế có thể không bị giới hạn ở hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả không được đề cập khác có thể được hiểu rõ ràng từ phần mô tả sau đây bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị mã hóa video (bộ mã hóa) theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị giải mã video (bộ giải mã) theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là hình vẽ thể hiện đơn vị cây mã hóa cơ bản theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân vùng khác nhau của khối mã hóa.

FIG.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh phân vùng CTU.

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp dự đoán liên đới theo phương án của sáng chế.

FIG.7 là lưu đồ của xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại dưới chế độ hợp nhất.

FIG.8 là sơ đồ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để thu nhận ứng viên hợp nhất.

FIG.9 là sơ đồ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để thu nhận ứng

viên hợp nhất.

FIG.10 là sơ đồ để giải thích khía cạnh cập nhật của Bảng thông tin chuyên động.

FIG.11 là sơ đồ thể hiện khía cạnh cập nhật của Bảng thông tin chuyên động.

FIG.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó chỉ số của ứng viên thông tin chuyên động được lưu giữ được làm mới.

FIG.13 là sơ đồ thể hiện vị trí của khối con đại diện.

FIG.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra dư thừa được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên hợp nhất.

FIG.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra dư thừa với ứng viên hợp nhất cụ thể được bỏ qua.

FIG.16 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất.

FIG.17 là sơ đồ thể hiện ví dụ thu nhận ứng viên hợp nhất đối với khối hiện tại khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất.

FIG.18 là sơ đồ thể hiện Bảng thông tin chuyên động tạm thời.

FIG.19 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó Bảng thông tin chuyên động và Bảng thông tin chuyên động tạm thời được hợp nhất.

FIG.20 là lưu đồ của phương pháp dự đoán nội bộ theo phương án của sáng chế.

FIG.21 là sơ đồ thể hiện các chế độ dự đoán nội bộ.

Các FIG. 22 và FIG.23 là sơ đồ thể hiện ví dụ của mảng một chiều trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp trong hàng.

FIG.24 là sơ đồ minh họa góc được tạo thành bởi các chế độ dự đoán nội bộ có hướng với đường thẳng song song với trục x.

FIG.25 là sơ đồ thể hiện khía cạnh trong đó mẫu dự đoán được thu nhận trong trường hợp mà khối hiện tại có dạng không phải hình vuông.

FIG.26 là sơ đồ thể hiện các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

FIG.27 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ của việc phân vùng theo chiều dọc và việc phân vùng theo chiều ngang.

FIG.28 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó dạng phân vùng của khối mã hóa được xác định.

FIG.29 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó dạng phân vùng của khối mã hóa được xác định.

FIG.30 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc bỏ qua biến đổi có được thực hiện không được xác định theo khối con.

FIG.31 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó các khối con sử dụng cùng kiểu biến đổi.

Các FIG. 32 và FIG.33 là các sơ đồ thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Các FIG. 34 và FIG.35 thể hiện kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc theo vị trí của khối con được nhắm đến của biến đổi.

FIG.36 là sơ đồ thể hiện khía cạnh mã hóa của hệ số biến đổi khi hệ số làm giảm là 16.

Các FIG. 37 và 38 là các sơ đồ minh họa vùng được nhắm đến cho lần biến đổi thứ hai.

FIG.39 là ví dụ thể hiện sự biến thiên của các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách.

FIG.40 là sơ đồ khối để mô tả dạng phân vùng mà có thể được áp dụng cho ảnh.

FIG.41 là lưu đồ của phương pháp mà trong đó ảnh được phân vùng thành ít nhất một ảnh con theo phương án của sáng chế.

FIG.42 là mô tả ví dụ mà trong đó thông tin vị trí của ảnh con được xác định theo khía cạnh phân vùng của ảnh.

FIG.43 là mô tả ví dụ mà trong đó thông tin kích cỡ của ảnh con được xác định theo khía cạnh phân vùng của ảnh.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo.

Việc mã hóa và giải mã ảnh được thực hiện trên cơ sở của khối. Trong ví dụ của sáng chế, đối với khối mã hóa, khối biến đổi, hoặc khối dự đoán, các xử lý mã hóa/giải mã như biến đổi, lượng tử hóa, dự đoán, lọc vòng trong, khôi phục, v.v có thể được thực hiện.

Sau đây, khối đích mã hóa/giải mã được gọi là "khối hiện tại". Trong ví dụ của sáng chế, khối hiện tại có thể biểu diễn khối mã hóa, khối biến đổi, hoặc khối dự đoán theo xử lý mã hóa/giải mã hiện tại.

Ngoài ra, thuật ngữ "đơn vị" được sử dụng trong bản mô tả này biểu diễn đơn vị cơ sở để thực hiện xử lý mã hóa/giải mã cụ thể, và "khối" có thể được hiểu là để biểu diễn mảng mẫu có kích cỡ định trước. Trừ khi được thể hiện khác, "khối" và "đơn vị" có thể được sử dụng dụng hoán đổi. Trong ví dụ của sáng chế, trong các ví dụ được mô tả sau đây, khối mã hóa và đơn vị mã hóa có thể được hiểu là có cùng ý nghĩa như nhau.

FIG.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh (bộ mã hóa) theo phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể bao gồm bộ phân vùng ảnh 110, các bộ dự đoán 120 và 125, bộ biến đổi 130, bộ lượng tử hóa 135, bộ sắp xếp lại 160, bộ mã hóa entropy 165, bộ giải lượng tử 140, bộ biến đổi ngược 145, bộ lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các bộ phận được mô tả trong FIG.1 được minh họa độc lập để thể hiện các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa ảnh, và FIG.1 không có nghĩa



rằng mỗi bộ phận được cấu thành bởi phần cứng riêng biệt hoặc một bộ phận phần mềm. Tức là, mỗi bộ phận chỉ được đánh số nhằm thuận tiện cho việc giải thích, ít nhất hai thành phần trong số các thành phần tương ứng có thể cấu thành một thành phần hoặc một thành phần có thể được phân vùng thành nhiều thành phần mà có thể thực hiện các chức năng của chúng. Ngay cả phương án tích hợp các thành phần tương ứng và phương án phân vùng thành phần cũng được nằm trong phạm vi của sáng chế trừ khi chúng nằm ngoài bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một vài thành phần không phải các thành phần cần thiết mà thực hiện các chức năng cơ bản của sáng chế nhưng là các thành phần tùy chọn chỉ để cải thiện hiệu năng. Sáng chế có thể được thực hiện với thành phần cần thiết để thực hiện bản chất của sáng chế ngoài thành phần được sử dụng chỉ để cải thiện hiệu năng và cấu trúc bao gồm chỉ thành phần cần thiết ngoài thành phần tùy chọn được sử dụng chỉ để cải thiện hiệu năng cũng được nằm trong phạm vi sáng chế.

Bộ phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh đầu vào thành ít nhất một đơn vị xử lý. Theo đó, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự đoán(PU-prediction unit), đơn vị biến đổi(TU-transform unit) hoặc đơn vị mã hóa(CU-đơn vị mã hóa). Trong bộ phân vùng ảnh 110, một ảnh có thể được phân vùng thành các kết hợp của các đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi, và ảnh có thể được mã hóa bằng cách lựa chọn kết hợp của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, và các đơn vị biến đổi theo điều kiện định trước (ví dụ, hàm giá trị).

Ví dụ, một ảnh có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị mã hóa. Để phân vùng ảnh thành các đơn vị mã hóa, cấu trúc cây đệ quy như cấu trúc dạng cây tứ phân có thể được sử dụng, và đơn vị mã hóa mà bắt nguồn từ gốc như ảnh đơn hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được phân vùng thành các đơn vị mã hóa khác và có thể có các nút con nhiều bằng các đơn vị mã hóa được phân vùng. Đơn vị mã hóa mà không còn được phân vùng theo giới hạn định trước trở thành nút nhánh. Tức là, khi giả thiết rằng chỉ phân vùng hình vuông là khả dụng đối với một đơn vị mã hóa, một đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành tối đa bốn đơn vị mã hóa khác.

Sau đây, trong phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể được sử dụng

như đơn vị để mã hóa và có thể được sử dụng như là đơn vị để giải mã.

Đơn vị dự đoán có thể được thu nhận bằng cách phân vùng một đơn vị mã hóa thành ít nhất một hình vuông hoặc hình chữ nhật có cùng kích cỡ, hoặc một đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành các đơn vị dự đoán theo cách mà một đơn vị dự đoán có thể khác với đơn vị dự đoán khác về dạng và/hoặc kích cỡ.

Trong khi tạo ra đơn vị dự đoán dựa trên khối mã hóa mà việc dự đoán nội bộ cần được thực hiện, khi đơn vị mã hóa không phải đơn vị mã hóa nhỏ nhất, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện mà không cần thực hiện việc phân vùng thành các đơn vị dự đoán  $N \times N$ .

Các bộ dự đoán 120 và 125 có thể bao gồm bộ dự đoán liên đới 120 thực hiện việc dự đoán liên đới và bộ dự đoán nội bộ 125 thực hiện việc dự đoán nội bộ. Việc có thực hiện hay không dự đoán liên đới hoặc dự đoán nội bộ trên đơn vị dự đoán có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ nội dự đoán, vector chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự đoán có thể được xác định. Theo đó, đơn vị xử lý mà trên đó việc dự đoán được thực hiện có thể khác với đơn vị xử lý cho phương pháp dự đoán, và chi tiết của nó được xác định. Ví dụ, phương pháp dự đoán, chế độ dự đoán, v.v có thể được xác định trên cơ sở của đơn vị dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở của đơn vị biến đổi. Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự đoán được tạo ra và khối gốc có thể được đưa vào bộ biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán được sử dụng cho việc dự đoán, thông tin vector chuyển động, v.v có thể được mã hóa sử dụng giá trị dư bởi bộ mã hóa entropy 165 và có thể được truyền tới bộ giải mã. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, khối gốc được mã hóa như thực tại và được truyền tới bộ giải mã mà không tạo ra khối dự đoán thông qua bộ dự đoán 120 hoặc 125.

Bộ dự đoán liên đới 120 có thể dự đoán đơn vị dự đoán trên cơ sở của thông tin về ít nhất một trong số ảnh trước đó và ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại, hoặc trong một vài trường hợp, có thể dự đoán đơn vị dự đoán trên cơ sở của thông tin về một vài vùng được mã hóa trong ảnh hiện tại. Bộ dự đoán liên đới 120 có thể bao gồm bộ nội suy ảnh tham chiếu, bộ dự đoán chuyển động, và bộ bù chuyển động.

Bộ nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155, và tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh tại số nguyên hoặc nhỏ hơn từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp của điểm ảnh độ chói, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 8 nhánh mà có các hệ số khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh về điểm ảnh tại số nguyên hoặc nhỏ hơn đối với 1/4 đơn vị điểm ảnh. Trong trường hợp của tín hiệu sắc độ, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 4 nhánh mà có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh về điểm ảnh tại số nguyên hoặc nhỏ hơn đối với 1/8 đơn vị điểm ảnh.

Bộ dự đoán chuyển động có thể thực hiện việc dự đoán chuyển động dựa trên ảnh tham chiếu được nội suy bởi bộ nội suy ảnh tham chiếu. Đối với các phương pháp tính toán vectơ chuyển động, các phương pháp khác nhau, như thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm toàn phần (FBMA-full search-based block matching algorithm), thuật toán tìm kiếm ba bước (TSS-three step search), thuật toán tìm kiếm ba-bước mới (NTS-new three-step), v.v, có thể được sử dụng. Vectơ chuyển động có thể có giá trị vectơ chuyển động trong đơn vị của 1/2 hoặc 1/4 điểm ảnh trên cơ sở của điểm ảnh được nội suy. Bộ dự đoán chuyển động có thể dự đoán đơn vị dự đoán hiện tại bằng cách thay đổi phương pháp dự đoán chuyển động. Đối với các phương pháp dự đoán chuyển động, các phương pháp khác nhau, như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp AMVP (Advanced Motion Vector Prediction - Dự đoán vectơ chuyển động cải tiến), phương pháp sao chép nội khối, v.v, có thể được sử dụng.

Bộ dự đoán nội bộ 125 có thể tạo ra đơn vị dự đoán trên cơ sở của thông tin về điểm ảnh tham chiếu xung quanh khối hiện tại, mà là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi khối lân cận của đơn vị dự đoán hiện tại là khối mà để việc dự đoán liên đới được thực hiện, và do đó điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh mà để việc dự đoán liên đới được thực hiện, điểm ảnh tham chiếu được chứa trong khối mà để việc dự đoán liên đới được thực hiện có thể được thay thế bởi thông tin về điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận mà để việc dự đoán nội bộ được thực hiện. Nói cách khác, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu của các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay thế cho thông tin điểm ảnh tham

chiều không khả dụng.

Chế độ dự đoán trong việc dự đoán nội bộ có thể bao gồm chế độ dự đoán có hướng sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu theo chiều dự đoán và chế độ vô hướng không sử dụng thông tin có hướng khi thực hiện việc dự đoán. Chế độ để dự đoán thông tin độ chói có thể khác với chế độ dự đoán để thông tin sắc độ. Để dự đoán thông tin sắc độ, thông tin về chế độ dự đoán nội bộ được sử dụng để dự đoán thông tin độ chói hoặc thông tin về tín hiệu độ chói được dự đoán có thể được sử dụng.

Trong khi thực hiện việc dự đoán nội bộ, khi đơn vị dự đoán là đồng nhất về kích cỡ với đơn vị biến đổi, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán trên cơ sở của các điểm ảnh có vị trí tại bên trái, trên cùng-bên trái, và trên cùng của đơn vị dự đoán. Tuy nhiên, trong khi thực hiện việc dự đoán nội bộ, khi đơn vị dự đoán khác về kích cỡ với đơn vị biến đổi, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa trên đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự đoán nội bộ sử dụng phân vùng  $N \times N$  có thể chỉ được sử dụng đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Trong phương pháp dự đoán nội bộ, khối dự đoán có thể được tạo ra sau khi áp dụng lọc nội san bằng thích nghi (AIS-adaptive intra smoothing) tới điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự đoán. Loại của bộ lọc AIS được áp dụng cho điểm ảnh tham chiếu có thể thay đổi. Để thực hiện phương pháp dự đoán nội bộ, chế độ dự đoán nội bộ đối với đơn vị dự đoán hiện tại có thể được dự đoán từ chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị dự đoán có mặt xung quanh đơn vị dự đoán hiện tại. Trong khi dự đoán chế độ dự đoán đối với đơn vị dự đoán hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chế độ được dự đoán từ đơn vị dự đoán lân cận, khi chế độ dự đoán nội bộ đối với đơn vị dự đoán hiện tại đồng nhất với chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị dự đoán lân cận, thông tin mà chỉ báo rằng đơn vị dự đoán hiện tại và đơn vị dự đoán lân cận có cùng chế độ dự đoán có thể được truyền nhờ sử dụng thông tin cờ định trước. Khi chế độ dự đoán đối với đơn vị dự đoán hiện tại khác với các chế độ dự đoán của các đơn vị dự đoán lân cận, việc mã hóa entropy có thể được thực hiện để mã hóa thông tin về chế độ dự đoán đối với khối hiện tại.

Ngoài ra, khối dư có thể được tạo ra mà bao gồm thông tin về giá trị dư mà là giá trị chênh lệch giữa đơn vị dự đoán mà để việc dự đoán được thực hiện bởi bộ dự đoán 120 hoặc 125, và khối gốc của đơn vị dự đoán. Khối dư được tạo ra có thể được đưa vào bộ biến đổi 130.

Bộ biến đổi 130 có thể thực hiện việc biến đổi trên khối dư, mà bao gồm thông tin về giá trị dư giữa khối gốc và đơn vị dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán 120 hoặc 125, bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi như biến đổi cosin rời rạc (DCT-discrete cosine transform) hoặc biến đổi sin rời rạc (DST-discrete sine transform). Theo đó, lõi biến đổi DCT bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DCT8 và lõi biến đổi DST bao gồm DST7. Việc có áp dụng hay không DCT, hoặc DST để thực hiện việc biến đổi trên khối dư có thể được xác định trên cơ sở của thông tin về chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị dự đoán mà được sử dụng để tạo ra khối dư. Có thể bỏ qua việc biến đổi đối với khối dư. Còn mà chỉ báo rằng có bỏ qua biến đổi hay không đối với khối dư có thể được mã hóa. Việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép đối với khối dư mà kích cỡ của nó nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, khối dư của thành phần độ chói, hoặc khối dư của thành phần sắc độ dưới khuôn dạng 4:4:4.

Bộ lượng tử hóa 135 có thể thực hiện việc lượng tử hóa trên các giá trị được biến đổi thành miền tần số bởi bộ biến đổi 130. Hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi theo khối hoặc độ quan trọng của ảnh. Các giá trị được tính toán trong bộ lượng tử hóa 135 có thể được cấp tới bộ giải lượng tử 140 và bộ sắp xếp lại 160.

Bộ sắp xếp lại 160 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên các giá trị hệ số đối với các giá trị dư được lượng tử hóa.

Bộ sắp xếp lại 160 có thể thay đổi các hệ số dưới dạng của khối hai chiều thành các hệ số dưới dạng vectơ một chiều thông qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC tới hệ số trong miền tần số cao nhờ sử dụng phương pháp quét zic-zắc để thay đổi các hệ số thành dạng của vectơ một chiều. Theo kích cỡ và chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị dự đoán, ngoài việc quét zic-zắc, việc quét theo chiều dọc trong đó các hệ số trong dạng của khối hai chiều được quét

theo chiều cột, hoặc việc quét theo chiều ngang trong đó các hệ số trong dạng của khối hai chiều được quét theo chiều hàng có thể được sử dụng. Nói cách khác, phương pháp quét nào trong số việc quét zic-zác, việc quét theo chiều dọc, và việc quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định theo kích cỡ và chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị biến đổi.

Bộ mã hóa entropy 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropy trên cơ sở của các giá trị được tính toán bởi bộ sắp xếp lại 160. Việc mã hóa entropy có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, mã hóa Golomb số mũ, mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh (CAVLC-context-adaptive variable length coding), hoặc mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (CABAC-context-adaptive binary arithmetic coding).

Bộ mã hóa entropy 165 có thể mã hóa các loại thông tin khác nhau, như thông tin về hệ số giá trị dư và thông tin về loại khối của đơn vị mã hóa, thông tin về chế độ dự đoán, thông tin về đơn vị phân vùng, thông tin về đơn vị dự đoán, thông tin về đơn vị phân vùng, thông tin về đơn vị dự đoán và thông tin về bộ truyền, thông tin về vectơ chuyển động, thông tin về khung tham chiếu, thông tin về nội suy khối, thông tin lọc, v.v thu được từ bộ sắp xếp lại 160 và các bộ dự đoán 120 và 125.

Bộ mã hóa entropy 165 có thể mã hóa entropy các hệ số của đơn vị mã hóa được đưa vào từ bộ sắp xếp lại 160.

Bộ giải lượng tử 140 có thể thực hiện việc giải lượng tử trên các giá trị được lượng tử hóa trong bộ lượng tử hóa 135, và bộ biến đổi ngược 145 có thể thực hiện việc biến đổi ngược trên các giá trị được biến đổi trong bộ biến đổi 130. Giá trị dư được tạo ra bởi bộ giải lượng tử 140 và bộ biến đổi ngược 145 có thể được thêm với đơn vị dự đoán được dự đoán bởi bộ đánh giá chuyển động, bộ bù chuyển động, hoặc bộ dự đoán nội bộ mà được chứa trong các bộ dự đoán 120 và 125 để tạo ra khối được khôi phục.

Bộ lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ hiệu chỉnh độ dịch, và bộ lọc vòng thích nghi (ALF-adaptive loop filter).

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ méo khối mà xảy ra do các biên giữa các khối

trong ảnh được khôi phục. Để xác định việc có thực hiện giải khối hay không, việc có áp dụng hay không bộ lọc giải khối tới khối hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của các điểm ảnh được chứa trong một vài hàng và cột được chứa trong khối. Khi bộ lọc giải khối được áp dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng theo cường độ lọc giải khối được yêu cầu. Ngoài ra, trong khi áp dụng bộ lọc giải khối, khi thực hiện việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều dọc, việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều dọc có thể được cấu hình để được xử lý song song.

Bộ hiệu chỉnh độ dịch có thể hiệu chỉnh ảnh gốc bởi độ dịch trong đơn vị của điểm ảnh so với ảnh mà để việc giải khối được thực hiện. Để thực hiện hiệu chỉnh độ dịch trên ảnh cụ thể, phương pháp áp dụng độ dịch tới vùng mà được xác định sau khi phân vùng các điểm ảnh của ảnh thành số lượng vùng định trước, hoặc phương pháp áp dụng độ dịch theo thông tin biên của mỗi điểm ảnh có thể được sử dụng.

Việc lọc vòng thích nghi (ALF-Adaptive loop filtering) có thể được thực hiện trên cơ sở của giá trị thu được bằng cách so sánh ảnh khôi phục được lọc với ảnh gốc. Các điểm ảnh được chứa trong ảnh có thể được phân vùng thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng cho mỗi nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng biệt trên mỗi nhóm. Thông tin về việc có áp dụng ALF hay không và có thể được truyền đối với mỗi đơn vị mã hóa (CU) đối với tín hiệu độ chói, và dạng và hệ số lọc của bộ lọc ALF cần được áp dụng có thể thay đổi trên cơ sở của mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc ALF mà có cùng dạng (dạng cố định) có thể được áp dụng bất kể đặc tính của khối mà bộ lọc sẽ được áp dụng cho.

Trong bộ nhớ 155, ảnh hoặc khối được khôi phục được tính toán thông qua bộ lọc 150 có thể được lưu trữ. Ảnh hoặc khối được khôi phục được lưu trữ có thể được cấp tới bộ dự đoán 120 hoặc 125 khi thực hiện việc dự đoán liên đới.

FIG.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh (bộ giải mã) theo phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.2, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy

210, bộ sắp xếp lại 215, bộ giải lượng tử 220, bộ biến đổi ngược 225, các bộ dự đoán 230 và 235, bộ lọc 240 và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit ảnh được đưa vào từ bộ mã hóa, dòng bit đầu vào có thể được giải mã theo xử lý ngược của thiết bị mã hóa ảnh.

Bộ giải mã entropy 210 có thể thực hiện việc giải mã entropy theo xử lý ngược của việc mã hóa entropy bởi bộ mã hóa entropy của bộ mã hóa ảnh. Ví dụ, kết hợp với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh, các phương pháp khác nhau, như mã hóa Golomb số mũ, mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh (CAVLC-context-adaptive variable length coding), hoặc mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (CABAC-context-adaptive binary arithmetic coding) có thể được áp dụng.

Bộ giải mã entropy 210 có thể giải mã thông tin về việc dự đoán nội bộ và dự đoán liên đới được thực hiện bởi bộ mã hóa.

Bộ sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên dòng bit được giải mã entropy bởi bộ giải mã entropy 210 trên cơ sở của phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong bộ mã hóa. Các hệ số được biểu diễn dưới dạng của vectơ một chiều có thể được khôi phục và được sắp xếp lại thành các hệ số trong dạng của khối hai chiều. Bộ sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại thông qua phương pháp thu thông tin liên quan đến việc quét hệ số được thực hiện trong bộ mã hóa và quét ngược trên cơ sở của thứ tự quét được thực hiện trong bộ mã hóa.

Bộ giải lượng tử 220 có thể thực hiện việc giải lượng tử trên cơ sở của tham số lượng tử hóa thu được từ bộ mã hóa và các giá trị hệ số của khối được sắp xếp lại.

Bộ biến đổi ngược 225 có thể thực hiện, việc biến đổi ngược, mà là DCT ngược hoặc DST ngược, so với việc biến đổi, mà là DCT hoặc DST, được thực hiện trên kết quả lượng tử hóa bởi bộ biến đổi trong bộ mã hóa ảnh. Theo đó, lõi biến đổi DCT có thể bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DCT8, và lõi biến đổi DST có thể bao gồm DST7. Ngoài ra, khi việc biến đổi được bỏ qua trong bộ mã hóa ảnh, việc biến đổi ngược cũng không được thực hiện trong bộ biến đổi ngược 225. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện trên cơ sở của bộ truyền được xác định bởi bộ



mã hóa ảnh. Bộ biến đổi ngược 225 của bộ giải mã ảnh có thể thực hiện chọn lọc phương pháp biến đổi (ví dụ, DCT, hoặc DST) theo các đoạn thông tin, như phương pháp dự đoán, kích cỡ của khối hiện tại, chiều dự đoán, v.v.

Bộ dự đoán 230 hoặc 235 có thể tạo ra khối dự đoán trên cơ sở của thông tin liên quan đến khối dự đoán thu được từ bộ giải mã entropy 210 và thông tin khối hoặc ảnh được giải mã trước đó thu được từ bộ nhớ 245.

Như được mô tả nêu trên, đối với hoạt động của bộ mã hóa ảnh, trong khi thực hiện việc dự đoán nội bộ, khi đơn vị dự đoán đồng nhất về kích cỡ với đơn vị biến đổi, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán trên cơ sở của các điểm ảnh có vị trí tại bên trái, trên cùng-bên trái, và trên cùng của đơn vị dự đoán. Tuy nhiên, trong khi thực hiện việc dự đoán nội bộ, khi đơn vị dự đoán khác về kích cỡ với đơn vị biến đổi, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa trên đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự đoán nội bộ sử dụng phân vùng  $N \times N$  có thể chỉ được sử dụng đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Các bộ dự đoán 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định PU, bộ dự đoán liên đới, và bộ dự đoán nội bộ. Bộ xác định PU có thể thu các loại thông tin khác nhau, như thông tin về đơn vị dự đoán, thông tin về chế độ dự đoán của phương pháp dự đoán nội bộ, thông tin về dự đoán chuyển động của phương pháp dự đoán liên đới, v.v mà được đưa vào từ bộ giải mã entropy 210, chia đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa hiện tại, và xác định rằng việc dự đoán liên đới hay việc dự đoán nội bộ được thực hiện trên đơn vị dự đoán. Nhờ sử dụng thông tin được yêu cầu trong việc dự đoán liên đới của đơn vị dự đoán hiện tại thu được từ bộ mã hóa ảnh, bộ dự đoán liên đới 230 có thể thực hiện việc dự đoán liên đới trên đơn vị dự đoán hiện tại trên cơ sở của thông tin về ít nhất một trong số ảnh trước đó và ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại mà bao gồm đơn vị dự đoán hiện tại. Ngoài ra, việc dự đoán liên đới có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về một vài vùng được khôi phục trước trong ảnh hiện tại mà bao gồm đơn vị dự đoán hiện tại.

Để thực hiện việc dự đoán liên đới, phương pháp nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, hoặc chế độ sao chép nội khối được sử dụng như là

phương pháp dự đoán chuyển động đối với đơn vị dự đoán được chứa trong đơn vị mã hóa có thể được xác định trên cơ sở của đơn vị mã hóa.

Bộ dự đoán nội bộ 235 có thể tạo ra khối dự đoán trên cơ sở của thông tin về điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán mà việc dự đoán nội bộ đã được thực hiện, việc dự đoán nội bộ có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về chế độ dự đoán nội bộ của đơn vị dự đoán thu được từ bộ mã hóa ảnh. Bộ dự đoán nội bộ 235 có thể bao gồm bộ lọc san bằng trong thích nghi (AIS-adaptive intra smoothing), điểm môđun nội suy ảnh tham chiếu, hoặc bộ lọc DC. Bộ lọc AIS có thể thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và việc có áp dụng lọc hay không có thể được xác định theo chế độ dự đoán đối với đơn vị dự đoán hiện tại. Chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán và thông tin về bộ lọc AIS mà thu được từ bộ mã hóa ảnh có thể được sử dụng khi thực hiện việc lọc AIS trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán đối với khối hiện tại là chế độ mà việc lọc AIS không được áp dụng cho, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán là chế độ dự đoán mà việc dự đoán nội bộ được thực hiện trên cơ sở của giá trị điểm ảnh thu được bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu, bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu mà có đơn vị nguyên hoặc nhỏ hơn. Khi chế độ dự đoán đối với đơn vị dự đoán hiện tại là chế độ dự đoán trong đó khối dự đoán được tạo ra mà không nội suy các điểm ảnh tham chiếu, các điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự đoán thông qua việc lọc khi chế độ dự đoán đối với khối hiện tại là chế độ DC.

Khôi hoặc ảnh được khôi phục có thể được cấp tới bộ lọc 240. Bộ lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khôi, môđun hiệu chỉnh độ dịch, và ALF.

Thông tin về việc bộ lọc giải khôi có được áp dụng cho ảnh hoặc khôi tương ứng hay không và thông tin về việc bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng khi bộ lọc giải khôi được áp dụng có thể thu được từ bộ mã hóa ảnh. Bộ lọc giải khôi của bộ giải mã ảnh có thể thu thông tin về bộ lọc giải khôi từ bộ mã hóa ảnh, và bộ giải mã ảnh có thể thực hiện việc lọc giải khôi trên khôi tương ứng.

Bộ hiệu chỉnh độ dịch có thể thực hiện việc hiệu chỉnh độ dịch trên ảnh được khôi phục trên cơ sở của loại hiệu chỉnh độ dịch, thông tin về giá trị độ dịch, v.v được áp dụng cho ảnh khi thực hiện việc mã hóa.

ALF có thể được áp dụng cho đơn vị mã hóa trên cơ sở của thông tin về có áp dụng ALF hay không, thông tin về hệ số ALF, v.v thu được từ bộ mã hóa. Thông tin ALF có thể được cung cấp bằng cách được chứa trong tập hợp tham số cụ thể.

Trong bộ nhớ 245, ảnh hoặc khối được khôi phục có thể được lưu trữ để được sử dụng như là ảnh tham chiếu hoặc khối tham chiếu, và ảnh được khôi phục có thể được cấp tới bộ đầu ra.

FIG.3 là hình vẽ thể hiện đơn vị cây mã hóa cơ bản theo phương án của sáng chế.

Khối mã hóa lớn nhất có thể được xác định là khối cây mã hóa. Ảnh đơn có thể được phân vùng thành các đơn vị cây mã hóa (CTU-đơn vị cây mã hóa). CTU có thể là đơn vị mã hóa có kích cỡ lớn nhất, và có thể được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU-largest coding unit). FIG.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó ảnh đơn được phân vùng thành các CTU.

Kích cỡ của CTU có thể được xác định trong mức ảnh hoặc mức chuỗi. Tương tự, thông tin mà biểu diễn kích cỡ của CTU có thể được báo hiệu thông qua tập hợp tham số ảnh hoặc tập hợp tham số chuỗi.

Trong ví dụ của sáng chế, kích cỡ của CTU đối với toàn bộ ảnh trong chuỗi có thể được thiết lập là 128x128. Ngoài ra, bất kỳ một trong số kích cỡ 128x128 hoặc 256x256 có thể được xác định là kích cỡ của CTU trong mức ảnh. Trong ví dụ của sáng chế, CTU có thể được thiết lập để có kích cỡ bằng 128x128 trong ảnh thứ nhất, và kích cỡ bằng 256x256 trong ảnh thứ hai.

Các khối mã hóa có thể được tạo ra bằng cách phân vùng CTU. Khối mã hóa biểu diễn đơn vị cơ bản để thực hiện việc mã hóa/giải mã. Trong ví dụ của sáng chế, việc dự đoán hoặc biến đổi có thể được thực hiện đối với mỗi khối mã hóa, hoặc chế độ mã hóa dự đoán có thể được xác định đối với mỗi khối mã hóa. Theo đó, chế độ

mã hóa dự đoán biểu diễn phương pháp tạo ra ảnh dự đoán. Trong ví dụ của sáng chế, chế độ mã hóa dự đoán có thể bao gồm việc dự đoán nội bộ, việc dự đoán liên đới, tham chiếu ảnh hiện tại (CPR-current picture referencing), sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hoặc dự đoán kết hợp. Đối với khối mã hóa, khối dự đoán của khối mã hóa có thể được tạo ra nhờ sử dụng chế độ mã hóa dự đoán của ít nhất một trong số việc dự đoán nội bộ, việc dự đoán liên đới, việc tham chiếu ảnh hiện tại, hoặc dự đoán được kết hợp.

Thông tin mà biểu diễn chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin này có thể là cờ 1-bit mà biểu diễn rằng chế độ mã hóa dự đoán là chế độ dự đoán nội bộ hay dự đoán liên đới. Khi chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại được xác định là chế độ liên đới, việc tham chiếu ảnh hiện tại hoặc dự đoán kết hợp có thể khả dụng.

Việc tham chiếu ảnh hiện tại là thiết lập ảnh hiện tại như là ảnh tham chiếu và thu nhận khối dự đoán của khối hiện tại từ vùng mà đã được mã hóa/giải mã trong ảnh hiện tại. Theo đó, ảnh hiện tại có nghĩa là ảnh mà bao gồm khối hiện tại. Thông tin mà biểu diễn rằng việc tham chiếu ảnh hiện tại có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin này có thể là cờ 1-bit. Khi cờ là đúng (TRUE), chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được xác định như là việc tham chiếu ảnh hiện tại, và khi cờ là sai (FALSE), chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được xác định như là việc dự đoán liên đới.

Ngoài ra, chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của chỉ số ảnh tham chiếu. Trong ví dụ của sáng chế, khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh hiện tại, chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được xác định như là việc tham chiếu ảnh hiện tại. Khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh khác ngoài ảnh hiện tại, chế độ mã hóa dự đoán đối với khối hiện tại có thể được xác định như là việc dự đoán liên đới. Nói cách khác, việc tham chiếu ảnh hiện tại là phương pháp dự đoán sử dụng thông tin về vùng mà đã được mã hóa/giải mã trong ảnh hiện tại, và việc dự đoán liên đới là phương pháp dự đoán sử dụng thông tin về

ảnh khác mà đã được mã hóa/giải mã.

Việc dự đoán kết hợp biểu diễn chế độ mã hóa kết hợp mà kết hợp ít nhất hai trong số việc dự đoán nội bộ, việc dự đoán liên đới, và việc tham chiếu ảnh hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi việc dự đoán kết hợp được áp dụng, khối dự đoán thứ nhất có thể được tạo ra trên cơ sở của bất kỳ một trong số việc dự đoán nội bộ, việc dự đoán liên đới hoặc việc tham chiếu ảnh hiện tại, và khối dự đoán thứ hai có thể được tạo ra trên cơ sở của việc dự đoán nội bộ, việc dự đoán liên đới hoặc việc tham chiếu ảnh hiện tại khác. Khi khối dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai được tạo ra, khối dự đoán cuối cùng có thể được tạo ra bằng cách tính toán giá trị trung bình hoặc tổng có trọng số của khối dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai. Thông tin mà biểu diễn rằng có áp dụng hay không việc dự đoán kết hợp tới khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit.

FIG.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân vùng khác nhau của khối mã hóa.

Khối mã hóa có thể được phân vùng thành các khối mã hóa trên cơ sở của việc phân vùng dạng cây tứ phân, việc phân vùng dạng cây nhị phân hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân. Khối mã hóa được phân vùng có thể được phân vùng lại thành các khối mã hóa trên cơ sở của việc phân vùng dạng cây tứ phân, việc phân vùng dạng cây nhị phân hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân.

việc phân vùng dạng cây tứ phân biểu diễn phương pháp phân vùng khối hiện tại thành bốn khối. Theo kết quả của việc phân vùng dạng cây tứ phân, khối hiện tại có thể được phân vùng thành bốn phân đoạn hình vuông (viện dẫn tới "SPLIT\_QT" trên FIG.4 (a)).

Việc phân vùng dạng cây nhị phân biểu diễn phương pháp phân vùng khối hiện tại thành bốn khối. Việc phân vùng khối hiện tại thành hai khối theo chiều dọc (tức là, sử dụng đường dọc cắt qua khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân vùng dạng cây nhị phân theo chiều dọc, và việc phân vùng khối hiện tại thành hai khối theo chiều ngang (tức là, sử dụng đường ngang cắt qua khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân vùng dạng cây nhị phân theo chiều ngang. Theo kết quả của việc phân vùng dạng cây nhị phân, khối hiện tại có thể được phân vùng thành hai phân đoạn

không phải hình vuông. "SPLIT\_BT\_VER" của FIG.4 (b) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân vùng dạng cây nhị phân có chiều dọc, và "SPLIT\_BT\_HOR" của FIG.4 (c) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân vùng dạng cây nhị phân theo chiều ngang.

Việc phân vùng dạng cây tam phân biểu diễn phương pháp phân vùng khối hiện tại thành ba khối. Việc phân vùng khối hiện tại thành ba khối dọc theo chiều dọc (tức là, sử dụng hai đường dọc cắt qua khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân vùng dạng cây tam phân theo chiều dọc, và việc phân vùng khối hiện tại thành ba khối theo chiều ngang (tức là, sử dụng hai đường ngang cắt qua khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân vùng dạng cây tam phân theo chiều ngang. Theo kết quả của việc phân vùng dạng cây tam phân, khối hiện tại có thể được phân vùng thành ba phân đoạn không phải hình vuông. Theo đó, độ rộng/độ cao của phân đoạn có vị trí tại trung tâm của khối hiện tại có thể cao gấp đôi độ rộng/độ cao của các phân đoạn khác. "SPLIT\_TT\_VER" của FIG.4 (d) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân vùng dạng cây tam phân theo chiều dọc, và "SPLIT\_TT\_HOR" của FIG.4 (e) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân vùng dạng cây tam phân theo chiều ngang.

Số lần phân vùng của CTU có thể được xác định là độ sâu phân vùng. Độ sâu phân vùng lớn nhất của CTU có thể được xác định trong mức chuỗi hoặc ảnh. Do đó, độ sâu phân vùng lớn nhất của CTU có thể thay đổi trên cơ sở của chuỗi hoặc ảnh.

Ngoài ra, độ sâu phân vùng lớn nhất có thể được xác định độc lập đối với mỗi phương pháp phân vùng. Trong ví dụ của sáng chế, độ sâu phân vùng lớn nhất trong đó việc phân vùng dạng cây tứ phân được cho phép có thể khác với độ sâu phân vùng lớn nhất trong đó việc phân vùng dạng cây nhị phân và/hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân được cho phép.

Bộ mã hóa có thể báo hiệu thông tin mà biểu diễn ít nhất một trong số loại phân vùng và độ sâu phân vùng của khối hiện tại trong dòng bit. Bộ giải mã có thể xác định loại phân vùng và độ sâu phân vùng của CTU trên cơ sở của thông tin thu được bằng cách phân tích dòng bit.

FIG.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh phân vùng CTU.

Việc phân vùng khối mã hóa nhờ sử dụng việc phân vùng dạng cây tứ phân, việc phân vùng dạng cây nhị phân và/hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân có thể được gọi là việc phân vùng dạng cây đa mức.

Các khối mã hóa được tạo ra bằng cách phân vùng khối mã hóa bằng cách áp dụng việc phân vùng dạng cây đa mức có thể được gọi là các khối mã hóa con. Khi độ sâu phân vùng của khối mã hóa là  $k$ , độ sâu phân vùng của các khối mã hóa con được thiết lập là  $k + 1$ .

Ngược lại, đối với các khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng là  $k + 1$ , khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng là  $k$  có thể được gọi là khối mã hóa gốc.

Loại phân vùng của khối mã hóa hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số loại phân vùng của khối mã hóa gốc và loại phân vùng của khối mã hóa lân cận. Theo đó, khối mã hóa lân cận có thể là khối liền kề với khối mã hóa hiện tại, và bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng, khối lân cận bên trái, hoặc khối lân cận liền kề với góc trên cùng-bên trái của khối mã hóa hiện tại. Theo đó, loại phân vùng có thể bao gồm việc có áp dụng hay không việc phân vùng dạng cây tứ phân, có áp dụng hay không việc phân vùng dạng cây nhị phân, chiều của việc phân vùng dạng cây nhị phân, có áp dụng hay không việc phân vùng dạng cây tam phân, hoặc chiều của việc phân vùng dạng cây tam phân.

Để xác định loại phân vùng của khối mã hóa, thông tin mà biểu diễn rằng khối mã hóa có được phân vùng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này là cờ 1-bit của "split\_cu\_flag", và khi cờ là đúng (TRUE), có thể biểu diễn rằng khối mã hóa được phân vùng bởi phương pháp phân vùng dạng cây đa mức.

Khi split\_cu\_flag là đúng (TRUE), thông tin mà biểu diễn rằng khối mã hóa có được phân vùng hay không bởi việc phân vùng dạng cây tứ phân có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin là cờ 1-bit của split\_qt\_flag, và khi cờ là đúng (TRUE), khối mã hóa có thể được phân vùng thành bốn khối.

Trong ví dụ của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trên FIG.5, CTU được phân vùng bởi việc phân vùng dạng cây tứ phân, và do đó bốn khối mã hóa mà có

độ sâu phân vùng bằng 1 được tạo ra. Ngoài ra, được thể hiện rằng việc phân vùng dạng cây tứ phân được áp dụng lần nữa tới khối mã hóa thứ nhất và khối mã hóa thứ tư trong số bốn khối mã hóa được tạo ra bởi việc phân vùng dạng cây tứ phân. Kết quả là, bốn khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng bằng 2 có thể được tạo ra.

Ngoài ra, bằng cách áp dụng lần nữa việc phân vùng dạng cây tứ phân tới khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng bằng 2, khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng bằng 3 có thể được tạo ra.

Khi việc phân vùng dạng cây tứ phân không được áp dụng cho khối mã hóa, việc có thực hiện hay không việc phân vùng dạng cây nhị phân hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân đối với khối mã hóa có thể được xác định theo ít nhất một trong số kích cỡ của khối mã hóa, việc khối mã hóa có vị trí tại biên ảnh hay không, độ sâu phân vùng lớn nhất, hoặc loại phân vùng của khối lân cận. Khi được xác định để thực hiện việc phân vùng dạng cây nhị phân hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân đối với khối mã hóa, thông tin mà biểu diễn chiều phân vùng có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit của `mtt_split_cu_vertical_flag`. Việc chiều phân vùng là chiều dọc hay chiều ngang có thể được xác định trên cơ sở của cờ. Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn việc phân vùng nào trong số việc phân vùng dạng cây nhị phân hoặc việc phân vùng dạng cây tam phân được áp dụng cho khối mã hóa có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit của `mtt_split_cu_binary_flag`. Việc phân vùng dạng cây nhị phân được áp dụng cho khối mã hóa hay việc phân vùng dạng cây tam phân được áp dụng cho khối mã hóa có thể được xác định trên cơ sở của cờ.

Trong ví dụ của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trên FIG.5, việc phân vùng dạng cây nhị phân có chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa mà có độ sâu phân vùng bằng 1, việc phân vùng dạng cây tam phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa bên trái trong số các khối mã hóa được tạo ra bằng cách phân vùng, và việc phân vùng dạng cây nhị phân có chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa bên phải.

Việc dự đoán liên đới là chế độ mã hóa dự đoán mà dự đoán khối hiện tại nhờ



sử dụng thông tin về ảnh trước đó. Trong ví dụ của sáng chế, khối (sau đây gọi là khối được sắp xếp theo thứ tự) tại cùng vị trí với khối hiện tại trong ảnh trước đó có thể được thiết lập là khối dự đoán của khối hiện tại. Sau đây, khối dự đoán được tạo ra trên cơ sở của khối được sắp xếp theo thứ tự của khối hiện tại có thể được gọi là khối dự đoán được sắp xếp theo thứ tự.

Ngược lại, khi đối tượng hiện diện trong ảnh trước đó đã di chuyển tới vị trí khác trong ảnh hiện tại, khối hiện tại có thể được dự đoán hiệu quả nhờ sử dụng các chuyển động của đối tượng. Ví dụ, khi chiều chuyển động và kích cỡ của đối tượng được xác định bằng cách so sánh ảnh trước đó với ảnh hiện tại, khối dự đoán (hoặc ảnh dự đoán) của khối hiện tại có thể được tạo ra theo thông tin chuyển động của các đối tượng. Sau đây, khối dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng thông tin chuyển động có thể được gọi là khối dự đoán chuyển động.

Khối dự có thể được tạo ra bằng cách trừ khối dự đoán từ khối hiện tại. Theo đó, trong trường hợp trong đó đối tượng di chuyển, năng lượng của khối dự có thể được làm giảm nhờ sử dụng khối dự đoán chuyển động ngoài sử dụng khối dự đoán được sắp xếp theo thứ tự, và do đó hiệu năng nén của khối dự có thể được cải thiện.

Như nêu trên, việc tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin chuyển động có thể được gọi là dự đoán đánh giá chuyển động. Trong hầu hết việc dự đoán liên đới, khối dự đoán có thể được tạo ra trên cơ sở của dự đoán bù chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự đoán, và chỉ số hệ số trọng số hai chiều. Vectơ chuyển động biểu diễn chiều chuyển động của đối tượng và độ lớn. Chỉ số ảnh tham chiếu chỉ rõ ảnh tham chiếu của khối hiện tại trong số các ảnh tham chiếu được chứa trong danh sách ảnh tham chiếu. Chiều dự đoán chỉ báo bất kỳ một trong số dự đoán đơn hướng L0, dự đoán đơn hướng L1, hoặc dự đoán song hướng (dự đoán L0 và dự đoán L1). Ít nhất một trong số thông tin chuyển động chiều L0 và thông tin chuyển động chiều L1 có thể được sử dụng theo chiều dự đoán của khối hiện tại. Chỉ số hệ số trọng số hai chiều chỉ rõ hệ số trọng số được áp dụng cho khối dự đoán L0 và hệ số trọng số được áp dụng cho khối dự đoán L1.

FIG.6 là lưu đồ của phương pháp dự đoán liên đới theo phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.6, phương pháp dự đoán liên đới bao gồm xác định chế độ dự đoán liên đới đối với khối hiện tại (S601), thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại theo chế độ dự đoán liên đới được xác định (S602), và thực hiện dự đoán bù chuyển động đối với khối hiện tại trên cơ sở của thông tin chuyển động thu được (S603).

Theo đó, chế độ dự đoán liên đới có thể biểu diễn các phương pháp khác nhau để xác định thông tin chuyển động của khối hiện tại, và bao gồm chế độ dự đoán liên đới nhờ sử dụng thông tin chuyển động dịch, chế độ dự đoán liên đới sử dụng thông tin chuyển động afin. Trong ví dụ của sáng chế, chế độ dự đoán liên đới sử dụng thông tin chuyển động dịch có thể bao gồm chế độ hợp nhất và chế độ dự đoán vector chuyển động, và chế độ dự đoán liên đới sử dụng thông tin chuyển động afin có thể bao gồm chế độ hợp nhất afin và chế độ dự đoán vector chuyển động afin. Thông tin chuyển động trên khối hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của khối lân cận mà lân cận với khối hiện tại hoặc thông tin thu được bằng cách phân tích dòng bit.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận từ thông tin chuyển động của khối khác. Theo đó, khối khác có thể là khối được mã hóa/giải mã bởi việc dự đoán liên đới trước khối hiện tại. Thiết lập thông tin chuyển động của khối hiện tại là tương tự như thông tin chuyển động của khối khác có thể được xác định là chế độ hợp nhất. Ngoài ra, thiết lập vector chuyển động của khối khác như là giá trị dự đoán của vector chuyển động của khối hiện tại có thể được xác định là chế độ dự đoán vector chuyển động.

FIG.7 là lưu đồ của xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại dưới chế độ hợp nhất.

Ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được thu nhận S701. Ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được thu nhận từ khối được mã hóa/giải mã bởi việc dự đoán liên đới trước khối hiện tại.

FIG.8 là sơ đồ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để thu nhận ứng

viên hợp nhất.

Các khối ứng viên có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối lân cận bao gồm mẫu liền kề với khối hiện tại hoặc các khối không lân cận bao gồm mẫu không liền kề với khối hiện tại. Sau đây, các mẫu mà xác định các khối ứng viên được xác định là các mẫu cơ sở. Ngoài ra, mẫu cơ sở liền kề với khối hiện tại được gọi là mẫu cơ sở lân cận và mẫu cơ sở không liền kề với khối hiện tại được gọi là mẫu cơ sở không lân cận.

Mẫu cơ sở lân cận có thể được chứa trong cột lân cận của cột ngoài cùng bên trái của khối hiện tại hoặc hàng lân cận của hàng trên cùng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi tọa độ của mẫu bên trái-trên cùng của khối hiện tại là  $(0,0)$ , ít nhất một trong số khối bao gồm mẫu cơ sở tại vị trí  $(-1, H-1)$ ,  $(W-1, -1)$ ,  $(W, -1)$ ,  $(-1, H)$  hoặc  $(-1, 1)$  có thể được sử dụng là khối ứng viên. Việc dẫn tới sơ đồ, các khối lân cận có chỉ số 0 đến 4 có thể được sử dụng như là các khối ứng viên.

Mẫu cơ sở không lân cận biểu diễn mẫu mà ít nhất một trong số khoảng cách trục x hoặc khoảng cách trục y với mẫu cơ sở liền kề với khối hiện tại có giá trị định trước. Trong ví dụ của sáng chế, ít nhất một trong số khối bao gồm mẫu cơ sở mà khoảng cách trục x với mẫu cơ sở bên trái là giá trị định trước, khối bao gồm mẫu không lân cận mà khoảng cách trục y với mẫu cơ sở trên cùng là giá trị định trước hoặc khối bao gồm mẫu không lân cận mà khoảng cách trục x và khoảng cách trục y với mẫu cơ sở bên trái-trên cùng là giá trị định trước có thể được sử dụng như là khối ứng viên. Giá trị định trước có thể là số tự nhiên như 4, 8, 12, 16, v.v. Việc dẫn tới sơ đồ, ít nhất một trong số các khối trong chỉ số 5 đến 26 có thể được sử dụng như là khối ứng viên.

Mẫu mà không có vị trí trên cùng đường dọc, đường ngang, hoặc đường chéo như mẫu cơ sở lân cận có thể được thiết lập là mẫu cơ sở không lân cận.

Sau đây, khối ứng viên bao gồm mẫu cơ sở lân cận trong số các khối được gọi là khối lân cận và khối ứng viên bao gồm mẫu cơ sở không lân cận được gọi là khối không lân cận.

Khi khoảng cách giữa khối hiện tại và khối ứng viên bằng hoặc lớn hơn giá

trị ngưỡng, khối ứng viên có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất. Giá trị ngưỡng có thể được xác định dựa trên kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Trong ví dụ của sáng chế, giá trị ngưỡng có thể được thiết lập là độ cao của đơn vị cây mã hóa (`ctu_height`) hoặc giá trị mà cộng hoặc trừ độ dịch tới hoặc từ độ cao của đơn vị cây mã hóa (ví dụ như,  $ctu\_height \pm N$ ). Với giá trị được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã, độ dịch  $N$  có thể được thiết đặt là 4, 8, 16, 32 hoặc `ctu_height`.

Khi độ chênh lệch giữa tọa độ trục y của khối hiện tại và tọa độ trục y của mẫu được chứa trong khối ứng viên lớn hơn giá trị ngưỡng, khối ứng viên có thể được xác định là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất.

Ngoài ra, khối ứng viên mà không thuộc về cùng đơn vị cây mã hóa như khối hiện tại có thể được thiết lập là không khả dụng như ứng viên hợp nhất. Trong ví dụ của sáng chế, khi mẫu cơ sở nằm ngoài biên phía trên của đơn vị cây mã hóa mà khối hiện tại thuộc về đó, khối ứng viên bao gồm mẫu cơ sở có thể được thiết lập là không khả dụng như ứng viên hợp nhất.

Nếu biên phía trên của khối hiện tại tiếp giáp với biên phía trên của đơn vị cây mã hóa, các khối ứng viên có thể được xác định là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất làm giảm hiệu quả mã hóa/giải mã của khối hiện tại. Để giải quyết vấn đề này, các khối ứng viên có thể được thiết lập rằng số lượng khối ứng viên có vị trí tại bên trái của khối hiện tại lớn hơn số lượng khối ứng viên có vị trí tại trên cùng của khối hiện tại.

FIG.9 là sơ đồ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để thu nhận ứng viên hợp nhất.

Như trong ví dụ được thể hiện trong FIG.9, các khối trên cùng thuộc về  $N$  cột khối ở trên cùng của khối hiện tại và các khối bên trái thuộc về  $M$  cột khối ở bên trái của khối hiện tại có thể được thiết lập là các khối ứng viên. Trong trường hợp này, số lượng khối ứng viên bên trái có thể được thiết lập lớn hơn số lượng khối ứng viên trên cùng bằng cách thiết lập  $M$  lớn hơn  $N$ .

Trong ví dụ của sáng chế, độ chênh lệch giữa tọa độ trục y của mẫu cơ sở

trong khối hiện tại và tọa độ trục y của khối trên cùng mà có thể được sử dụng như là khối ứng viên có thể được thiết lập để không vượt quá  $N$  lần độ cao của khối hiện tại. Ngoài ra, độ chênh lệch giữa tọa độ trục y của mẫu cơ sở trong khối hiện tại và tọa độ trục y của khối bên trái mà có thể được sử dụng như là khối ứng viên có thể được thiết lập để không vượt quá  $M$  lần độ rộng của khối hiện tại.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.9, được thể hiện rằng các khối trên cùng thuộc về 2 cột khối ở trên cùng của khối hiện tại và các khối bên trái thuộc về 5 cột khối ở bên trái của khối hiện tại được thiết lập là các khối ứng viên.

Ứng viên hợp nhất có thể được thu nhận từ khối lân cận theo thời gian được chứa trong ảnh khác với khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên hợp nhất có thể được thu nhận từ khối được sắp xếp theo thứ tự được chứa trong ảnh được sắp xếp theo thứ tự. Bất kỳ một trong số các ảnh tham chiếu được chứa trong danh sách ảnh tham chiếu có thể được thiết lập là ảnh được sắp xếp theo thứ tự. Thông tin chỉ số mà nhận dạng ảnh được sắp xếp theo thứ tự trong số các ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, ảnh tham chiếu mà có chỉ số định trước trong số các ảnh tham chiếu có thể được xác định như là ảnh được sắp xếp theo thứ tự.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất có thể được thiết lập tương tự như thông tin chuyển động của khối ứng viên. Trong ví dụ của sáng chế, ít nhất một trong số vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự đoán hoặc chỉ số trọng số hai chiều của khối ứng viên có thể được thiết lập là thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất.

Danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất có thể được tạo ra S702.

Chỉ số của các ứng viên hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được gán theo thứ tự định trước. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ số có thể được gán trong thứ tự của ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận bên trái, ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận trên cùng, ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận bên phải-trên cùng, ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận bên trái-dưới cùng,

ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận bên trái-trên cùng và ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận theo thời gian.

Khi các ứng viên hợp nhất được chứa trong ứng viên hợp nhất, ít nhất một trong số các ứng viên hợp nhất có thể được lựa chọn S703. Cụ thể, thông tin để chỉ rõ bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin, `merge_idx`, mà biểu diễn chỉ số của bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất như là ứng viên hợp nhất. Theo đó, ngưỡng có thể là số lượng lớn nhất của ứng viên hợp nhất mà có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất hoặc giá trị trong đó độ dịch được trừ từ số lượng lớn nhất của ứng viên hợp nhất. Độ dịch có thể là số tự nhiên như 1 hoặc 2, v.v

Bảng thông tin chuyển động bao gồm ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được mã hóa/giải mã dựa trên việc dự đoán liên đới trong ảnh hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được thiết lập tương tự như thông tin chuyển động của khối được mã hóa/giải mã dựa trên việc dự đoán liên đới. Theo đó, thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự đoán hoặc chỉ số trọng số hai chiều.

Ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động cũng có thể được gọi là ứng viên hợp nhất vùng liên đới hoặc ứng viên hợp nhất vùng dự đoán.

Số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong ví dụ của sáng chế, số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể là 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

hoặc lớn hơn (ví dụ 16).

Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể được báo hiệu trong mức chuỗi, ảnh, hoặc lát. Thông tin này có thể biểu diễn số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động. Ngoài ra, thông tin này có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động và số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất mà có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Ngoài ra, số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà có thể được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được xác định theo kích cỡ ảnh, kích cỡ lát hoặc kích cỡ đơn vị cây mã hóa.

Bảng thông tin chuyển động có thể được khởi tạo trong đơn vị của ảnh, lát, ô, thanh, đơn vị cây mã hóa hoặc dòng đơn vị cây mã hóa (hàng hoặc cột). Trong ví dụ của sáng chế, khi lát được khởi tạo, Bảng thông tin chuyển động cũng được khởi tạo, do đó Bảng thông tin chuyển động có thể không bao gồm bất kỳ ứng viên thông tin chuyển động.

Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn rằng Bảng thông tin chuyển động sẽ được khởi tạo hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể được báo hiệu trong mức lát, ô, thành hoặc khối. Cho đến khi thông tin này chỉ báo việc khởi tạo của Bảng thông tin chuyển động, Bảng thông tin chuyển động được cấu hình trước có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin về ứng viên thông tin chuyển động khởi tạo có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số ảnh hoặc thông tin tiêu đề lát. Mặc dù lát được khởi tạo, Bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm ứng viên thông tin chuyển động khởi tạo. Do đó, ứng viên thông tin chuyển động khởi tạo có thể được sử dụng đối với khối mà là đích mã hóa/giải mã đầu tiên trong lát.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động của đơn vị cây mã hóa trước đó có thể được thiết lập là ứng viên thông

tin chuyển động khởi tạo. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số nhỏ nhất hoặc với chỉ số lớn nhất trong số các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động của đơn vị cây mã hóa trước đó có thể được thiết lập là ứng viên thông tin chuyển động khởi tạo.

Các khối được mã hóa/giải mã trong thứ tự mã hóa/giải mã, và các khối được mã hóa/giải mã dựa trên việc dự đoán liên đới có thể được thiết lập tuần tự là ứng viên thông tin chuyển động trong thứ tự mã hóa/giải mã.

FIG.10 là sơ đồ để giải thích khía cạnh cập nhật của Bảng thông tin chuyển động.

Đối với khối hiện tại, khi việc dự đoán liên đới được thực hiện S1001, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thu nhận dựa trên khối hiện tại S1002. Thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động có thể được thiết lập tương tự như của khối hiện tại.

Khi Bảng thông tin chuyển động là trống S1003, ứng viên thông tin chuyển động được thu nhận dựa trên khối hiện tại có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động S1004.

Khi bảng thông tin chuyển động đã bao gồm ứng viên thông tin chuyển động S1003, việc kiểm tra dư thừa đối với thông tin chuyển động của khối hiện tại (hoặc, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên điều này) có thể được thực hiện S1005. Việc kiểm tra dư thừa là để xác định rằng thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động là tương tự như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với tất cả ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động. Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số vượt quá hoặc dưới ngưỡng trong số các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động. Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động được xác định trước. Trong ví dụ của sáng chế, 2 các ứng viên thông tin chuyển động với các chỉ số nhỏ nhất hoặc với các chỉ số lớn



nhất có thể được xác định như là các đích cho việc kiểm tra dư thừa.

Khi ứng viên thông tin chuyển động với cùng thông tin chuyển động như khối hiện tại không được bao gồm, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động S1008. Việc các ứng viên thông tin chuyển động có đồng nhất hay không có thể được xác định dựa trên việc thông tin chuyển động (ví dụ vectơ chuyển động/chỉ số ảnh tham chiếu, v.v) của các ứng viên thông tin chuyển động có đồng nhất hay không.

Theo đó, khi số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất đã được lưu trữ trong Bảng thông tin chuyển động S1006, ứng viên thông tin chuyển động cũ nhất có thể được xóa S1007 và ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động S1008. Theo đó, ứng viên thông tin chuyển động cũ nhất có thể là ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất hoặc chỉ số nhỏ nhất.

Các ứng viên thông tin chuyển động có thể được nhận dạng bởi chỉ số tương ứng. Khi ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối hiện tại được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, chỉ số nhỏ nhất (ví dụ 0) có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động và các chỉ số của các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được tăng thêm 1. Theo đó, khi số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất đã được lưu trữ trong Bảng thông tin chuyển động, ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất được loại bỏ.

Ngoài ra, khi ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối hiện tại được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, chỉ số lớn nhất có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, khi số lượng ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động nhỏ hơn giá trị lớn nhất, chỉ số với cùng giá trị như số lượng ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Ngoài ra, khi số lượng ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động bằng giá trị lớn nhất, chỉ số mà trừ 1 từ giá trị lớn nhất có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động với

chỉ số nhỏ nhất được loại bỏ và các chỉ số của các ứng viên thông tin chuyển động dư được lưu trữ trước được giảm đi 1.

FIG.11 là sơ đồ thể hiện khía cạnh cập nhật của Bảng thông tin chuyển động.

Giả thiết rằng khi ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối hiện tại được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, chỉ số lớn nhất được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Ngoài ra, giả thiết rằng số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất đã được lưu trữ trong Bảng thông tin chuyển động.

Khi ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[n+1]$  thu được từ khối hiện tại được thêm vào Bảng thông tin chuyển động  $HmvpCandList$ , ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[0]$  với chỉ số nhỏ nhất trong số các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được xóa và các chỉ số của các ứng viên thông tin chuyển động dư có thể được giảm đi 1. Ngoài ra, chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[n+1]$  thu được từ khối hiện tại có thể được thiết lập là giá trị lớn nhất (ví dụ được thể hiện trên FIG.11 là  $n$ ).

Khi ứng viên thông tin chuyển động đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại được lưu trữ trước S1005, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động S1009.

Ngoài ra, trong khi ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động có thể được loại bỏ. Trong trường hợp này, có thể gây ra cùng hiệu ứng như khi chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước được cập nhật mới.

FIG.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước được cập nhật.

Khi chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động  $mvCand$  thu được từ khối hiện tại là  $hIdx$ , ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được loại bỏ và chỉ số của các

ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn hơn  $hIdx$  có thể được giảm đi 1. Trong ví dụ của sáng chế, ví dụ được thể hiện trên FIG.12 thể hiện rằng  $HmvpCand[2]$  đồng nhất với  $mvCand$  được xóa trong Bảng thông tin chuyển động  $HvmpCandList$  và chỉ số từ  $HmvpCand[3]$  đến  $HmvpCand[n]$  được giảm đi 1.

Và ứng viên thông tin chuyển động  $mvCand$  thu được dựa trên khối hiện tại có thể được thêm vào phần cuối của Bảng thông tin chuyển động.

Ngoài ra, chỉ số được gán tới ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên khối hiện tại có thể được cập nhật. Ví dụ, chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được thay đổi thành giá trị nhỏ nhất hoặc giá trị lớn nhất.

Thông tin chuyển động của các khối được chứa trong vùng định trước có thể được thiết lập để không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên thông tin chuyển động của khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Do thứ tự mã hóa/giải mã đối với các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất không được xác định, việc sử dụng thông tin chuyển động của bất kỳ một trong số khối cho việc dự đoán liên đới của khối khác là không hợp lý. Do đó, các ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động.

Ngoài ra, thông tin chuyển động của khối nhỏ hơn kích cỡ được thiết lập trước có thể được thiết lập để không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên thông tin chuyển động của khối mã hóa mà độ rộng hoặc độ cao của nó nhỏ hơn 4 hoặc 8 hoặc thông tin chuyển động của khối mã hóa có kích cỡ 4x4 có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động.

Khi việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện theo đơn vị của khối con, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thu nhận dựa trên thông tin chuyển động của khối con đại diện trong số các khối con được chứa trong khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi ứng viên hợp nhất khối con được sử dụng đối với khối hiện tại,

ứng viên thông tin chuyển động có thể được thu nhận dựa trên thông tin chuyển động của khối con đại diện trong số các khối con.

Vector chuyển động của các khối con có thể được thu nhận trong thứ tự sau đây. Đầu tiên, một trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được lựa chọn và vector dịch chuyển khởi tạo (*shVector*) có thể được thu nhận dựa trên vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được lựa chọn. Và, khối con dịch chuyển mà vị trí của mẫu gốc là (*xColSb*, *yColSb*) có thể được lấy bằng cách thêm vector dịch chuyển ban đầu vào vị trí (*xSb*, *ySb*) của mẫu gốc (ví dụ, mẫu bên trái trên cùng hoặc mẫu trung tâm) của mỗi khối con trong khối mã hóa. Phương trình 1 dưới đây thể hiện phương trình thu nhận khối con dịch chuyển.

**【Công thức 1】**

$$(xColSb, yColSb) = (xSb + shVector[0] \gg 4, ySb + shVector[1] \gg 4)$$

Sau đó, vec-tơ chuyển động của khối được sắp xếp theo thứ tự tương ứng với vị trí trung tâm của khối con bao gồm (*xColSb*, *yColSb*) có thể được thiết lập là vector chuyển động của khối con bao gồm (*xSb*, *ySb*).

Khối con đại diện có thể có nghĩa là khối con bao gồm mẫu trên cùng-bên trái, mẫu trung tâm, mẫu dưới cùng-bên phải, mẫu trên cùng-bên phải hoặc mẫu dưới cùng-bên trái của khối hiện tại.

FIG.13 là sơ đồ thể hiện vị trí của khối con đại diện.

FIG.13 (a) biểu diễn ví dụ trong đó khối con ở vị trí bên trái-trên cùng của khối hiện tại được thiết lập là khối con đại diện và FIG.13 (b) biểu diễn ví dụ trong đó khối con tại vị trí trung tâm của khối hiện tại được thiết lập là khối con đại diện. Khi việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện trong đơn vị của khối con, ứng viên thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên vector chuyển động của khối con bao gồm mẫu bên trái-trên cùng của khối hiện tại hoặc khối con bao gồm mẫu trung tâm của khối hiện tại.

Dựa trên chế độ dự đoán liên đới của khối hiện tại, có thể được xác định rằng

khối hiện tại sẽ được sử dụng như là ứng viên thông tin chuyển động hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khối được mã hóa/giải mã dựa trên mô hình chuyển động afin có thể được thiết lập là không khả dụng như ứng viên thông tin chuyển động. Do đó, mặc dù khối hiện tại được mã hóa/giải mã bởi việc dự đoán liên đới, Bảng thông tin chuyển động có thể không được cập nhật dựa trên khối hiện tại khi chế độ dự đoán liên đới của khối hiện tại là chế độ dự đoán afin.

Ngoài ra, việc khối hiện tại sẽ được sử dụng như là ứng viên thông tin chuyển động hay không có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số phân giải vectơ chuyển động của khối hiện tại, phương pháp mã hóa dịch hợp nhất có được áp dụng hay không, việc dự đoán kết hợp có được áp dụng hay không, hoặc phân vùng tam giác được áp dụng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khối hiện tại có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên thông tin chuyển động cho ít nhất một trong số trường hợp khi độ phân giải thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn 2 điểm ảnh nguyên, trường hợp khi việc dự đoán kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại, khi việc phân vùng tam giác được áp dụng cho khối hiện tại hoặc trường hợp khi phương pháp mã hóa độ dịch hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thu nhận dựa trên vectơ khối con của ít nhất một trong các khối con nằm trong khối mà được mã hóa/giải mã dựa trên mô hình chuyển động afin. Trong ví dụ, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thu nhận bằng cách sử dụng khối con ở vị trí trên cùng bên trái của khối hiện tại, khối con ở vị trí trung tâm hoặc khối con ở vị trí trên cùng bên phải. Ngoài ra, giá trị trung bình của các vectơ khối con của các khối con có thể được thiết lập là vectơ chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất như là ứng viên hợp nhất. Xử lý bổ sung được thực hiện trong thứ tự mà thể hiện thứ tự được sắp xếp của các chỉ số của các ứng viên thông tin chuyển động theo thứ tự tăng

dần hoặc giảm dần. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất có thể được thêm đầu tiên vào danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Khi ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động và các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện. Theo kết quả của việc kiểm tra dư thừa, ứng viên thông tin chuyển động với cùng thông tin chuyển động như ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước có thể không được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất.

Việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số cao hơn hoặc dưới ngưỡng. Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với N ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất hoặc chỉ số nhỏ nhất. Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh sách ứng viên hợp nhất. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với ứng viên hợp nhất mà chỉ số của nó cao hơn hoặc dưới ngưỡng hoặc ứng viên hợp nhất thu được từ khối tại vị trí cụ thể. Theo đó, vị trí cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên trái, khối lân cận trên cùng, khối lân cận bên phải-trên cùng hoặc khối lân cận bên trái-dưới cùng của khối hiện tại.

FIG.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra dư thừa được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên hợp nhất.

Khi ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[j]$  được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra dư thừa với 2 ứng viên hợp nhất có chỉ số lớn nhất,  $mergeCandList[NumMerge-2]$  và  $mergeCandList[NumMerge-1]$ , có thể được thực hiện đối với ứng viên thông tin chuyển động. Theo đó,  $NumMerge$  có thể thể hiện số lượng ứng viên hợp nhất theo không gian khả dụng và ứng viên hợp nhất theo thời

gian.

Không giống ví dụ được thể hiện, khi ứng viên thông tin chuyển động `HmvpCand[j]` được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra dư thừa với 2 ứng viên hợp nhất có chỉ số nhỏ nhất có thể được thực hiện đối với ứng viên thông tin chuyển động. Ví dụ, có thể được kiểm tra rằng `mergeCandList[0]` và `mergeCandList[1]` có đồng nhất với `HmvpCand[j]` hay không.

Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với ứng viên hợp nhất thu được từ vị trí cụ thể. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất thu được từ khối lân cận có vị trí tại bên trái của khối hiện tại hoặc tại trên cùng của khối hiện tại. Khi không có ứng viên hợp nhất thu được từ vị trí cụ thể trong danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất mà không cần kiểm tra dư thừa.

Khi ứng viên thông tin chuyển động `HmvpCand[j]` được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra dư thừa với 2 ứng viên hợp nhất có chỉ số lớn nhất, `mergeCandList[NumMerge-2]` và `mergeCandList[NumMerge-1]`, có thể được thực hiện đối với ứng viên thông tin chuyển động. Theo đó, `NumMerge` có thể thể hiện số lượng ứng viên hợp nhất theo không gian khả dụng và ứng viên hợp nhất theo thời gian.

Việc kiểm tra dư thừa với ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với  $N$  ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn hoặc nhỏ trong số các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số mà số lượng và độ chênh lệch các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động nằm dưới ngưỡng. Khi ngưỡng bằng 2, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với 3 ứng viên thông tin chuyển động với giá trị chỉ số lớn nhất trong số các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông

tin chuyển động. Việc kiểm tra dư thừa có thể được bỏ qua đối với các ứng viên thông tin chuyển động ngoại trừ 3 ứng viên thông tin chuyển động nêu trên. Khi việc kiểm tra dư thừa được bỏ qua, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất bất kể thông tin chuyển động tương tự như ứng viên hợp nhất có tồn tại hay không.

Ngược lại, việc kiểm tra dư thừa được thiết lập là chỉ được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số mà số lượng và độ chênh lệch của các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động nằm trên ngưỡng.

Số lượng của ứng viên thông tin chuyển động mà việc kiểm tra dư thừa được thực hiện có thể được xác định lại trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong ví dụ của sáng chế, ngưỡng có thể là số nguyên như 0, 1 hoặc 2.

Ngoài ra, ngưỡng có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số lượng của ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất hoặc số lượng của các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động.

Khi ứng viên hợp nhất đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động thứ nhất được tìm thấy, việc kiểm tra dư thừa với ứng viên hợp nhất đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động thứ nhất có thể được bỏ qua trong việc kiểm tra dư thừa đối với ứng viên thông tin chuyển động thứ hai.

FIG.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra dư thừa với ứng viên hợp nhất cụ thể được bỏ qua.

Khi ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[i]$  mà chỉ số của nó là  $i$  được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động và các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh sách ứng viên hợp nhất được thực hiện. Theo đó, khi ứng viên hợp nhất  $mergeCandlist[j]$  đồng nhất với ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[i]$  được tìm thấy, việc kiểm tra dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[i-1]$  mà chỉ số của nó là  $i-1$  và các ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện mà không cần thêm ứng viên thông



tin chuyển động  $HmvpCand[i]$  vào danh sách ứng viên hợp nhất. Theo đó, việc kiểm tra dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động  $HmvpCand[i-1]$  và ứng viên hợp nhất  $mergeCandList[j]$  có thể được bỏ qua.

Trong ví dụ của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trên FIG.15, được xác định rằng  $HmvpCand[i]$  và  $mergeCandList[2]$  là đồng nhất. Do đó, việc kiểm tra dư thừa đối với  $HmvpCand[i-1]$  có thể được thực hiện mà không cần thêm  $HmvpCand[i]$  vào danh sách ứng viên hợp nhất. Theo đó, việc kiểm tra dư thừa giữa  $HmvpCand[i-1]$  và  $mergeCandList[2]$  có thể được bỏ qua.

Khi số lượng của ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất cặp đôi hoặc ứng viên hợp nhất 0 có thể được bao gồm thêm ngoại trừ ứng viên thông tin chuyển động. Ứng viên hợp nhất cặp đôi có nghĩa là ứng viên hợp nhất mà có giá trị thu được từ việc lấy trung bình các vectơ chuyển động của nhiều hơn 2 ứng viên hợp nhất như là vectơ chuyển động và ứng viên hợp nhất 0 có nghĩa là ứng viên hợp nhất mà vectơ chuyển động của nó là 0.

Đối với danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, ứng viên hợp nhất có thể được thêm vào theo thứ tự sau đây.

Ứng viên hợp nhất theo không gian – ứng viên hợp nhất theo thời gian gian – ứng viên thông tin chuyển động – (ứng viên thông tin chuyển động afin) – ứng viên hợp nhất cặp đôi – ứng viên hợp nhất 0

Ứng viên hợp nhất theo không gian có nghĩa là ứng viên hợp nhất thu được từ ít nhất một của khối lân cận hoặc khối không lân cận và ứng viên hợp nhất thời gian có nghĩa là ứng viên hợp nhất thu được từ ảnh tham chiếu trước đó. Ứng viên thông tin chuyển động afin biểu diễn ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được mã hóa/giải mã bởi mô hình chuyển động afin.

Bảng thông tin chuyển động cũng có thể được sử dụng trong chế độ dự đoán vectơ chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, khi số lượng ứng viên dự đoán vectơ chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng

thông tin chuyển động có thể được thiết lập là ứng viên dự đoán vectơ chuyển động đối với khối hiện tại. Cụ thể, vectơ chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động có thể được thiết lập là ứng viên dự đoán vectơ chuyển động.

Nếu bất kỳ một trong số các ứng viên dự đoán vectơ chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại được lựa chọn, ứng viên được lựa chọn có thể được thiết lập là tham số dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại. Sau đó, sau khi giá trị dự vectơ chuyển động của khối hiện tại được giải mã, vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách cộng tham số dự đoán vectơ chuyển động và giá trị dự vectơ chuyển động.

Danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động của khối hiện tại có thể được cấu hình trong thứ tự sau đây.

Ứng viên dự đoán vectơ chuyển động không gian – Ứng viên dự đoán vectơ chuyển động thời gian – Ứng viên thông tin chuyển động – (Ứng viên thông tin chuyển động afin) – ứng viên dự đoán vectơ chuyển động 0

Ứng viên dự đoán vectơ chuyển động không gian có nghĩa là ứng viên dự đoán vectơ chuyển động thu được từ ít nhất một trong số khối lân cận hoặc khối không lân cận và ứng viên dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian có nghĩa là ứng viên dự đoán vectơ chuyển động thu được từ ảnh tham chiếu trước đó. Ứng viên thông tin chuyển động afin biểu diễn ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được mã hóa/giải mã bởi mô hình chuyển động afin. Ứng viên dự đoán vectơ chuyển động 0 biểu diễn ứng viên mà giá trị của vectơ chuyển động là 0.

Vùng xử lý hợp nhất lớn hơn khối mã hóa có thể được xác định. Các khối mã hóa được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể được xử lý song song mà không được mã hóa/giải mã tuần tự. Theo đó, không được mã hóa/giải mã tuần tự có nghĩa là thứ tự của việc mã hóa/giải mã không được xác định. Do đó, xử lý mã hóa/giải mã của các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể được xử lý độc lập. Ngoài ra, các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể chia sẻ các ứng viên hợp nhất. Theo đó, các ứng viên hợp nhất có thể được thu nhận dựa trên vùng xử lý hợp nhất.

Theo đặc điểm nêu trên, vùng xử lý hợp nhất có thể được gọi là vùng xử lý song song, vùng hợp nhất được chia sẻ (SMR-shared merge region) hoặc vùng ước lượng hợp nhất (MER-merge estimation region).

Ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên khối mã hóa. Tuy nhiên, khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất lớn hơn khối hiện tại, khối ứng viên được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại có thể được thiết lập là không khả dụng như ứng viên hợp nhất.

FIG.16 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.16 (a), trong việc mã hóa/giải mã CU5, các khối bao gồm các mẫu cơ sở liền kề với CU5 có thể được thiết lập là các khối ứng viên. Theo đó, các khối ứng viên X3 và X4 được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như CU5 có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất của CU5. Tuy nhiên, các khối ứng viên X0, X1 và X2 không được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như CU5 có thể được thiết lập là khả dụng như là ứng viên hợp nhất.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.16 (b), trong việc mã hóa/giải mã của CU8, các khối bao gồm các mẫu cơ sở liền kề với CU8 có thể được thiết lập là các khối ứng viên. Theo đó, các khối ứng viên X6, X7 và X8 được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như CU8 có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất. Tuy nhiên, các khối ứng viên X5 và X9 không được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như CU8 có thể được thiết lập là khả dụng như là ứng viên hợp nhất.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất, khối lân cận liền kề với khối hiện tại và vùng xử lý hợp nhất có thể được thiết lập là khối ứng viên.

FIG.17 là sơ đồ thể hiện ví dụ mà thu nhận ứng viên hợp nhất đối với khối hiện tại khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất.

Như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.17 (a), các khối lân cận liền kề với khối hiện tại có thể được thiết lập là các khối ứng viên để thu nhận ứng viên hợp nhất của khối hiện tại. Theo đó, khối ứng viên được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất. Trong ví dụ của sáng chế, trong khi thu nhận ứng viên hợp nhất đối với khối mã hóa CU3, khối lân cận trên cùng y3 và khối lân cận bên phải-trên cùng y4 được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối mã hóa CU3 có thể được thiết lập là không khả dụng như là ứng viên hợp nhất của khối mã hóa CU3.

Bằng cách quét các khối lân cận liền kề với khối hiện tại trong thứ tự định trước, ứng viên hợp nhất có thể được thu nhận. Trong ví dụ của sáng chế, thứ tự định trước có thể là thứ tự y1, y3, y4, y0 và y2.

Khi số lượng các ứng viên hợp nhất mà có thể được thu nhận từ các khối lân cận liền kề với khối hiện tại nhỏ hơn giá trị mà độ dịch được trừ từ số lượng các ứng viên hợp nhất lớn nhất hoặc số lượng lớn nhất, ứng viên hợp nhất đối với khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách sử dụng các khối lân cận liền kề với vùng xử lý hợp nhất tương tự ví dụ được thể hiện trên FIG.17 (b). Trong ví dụ của sáng chế, các khối lân cận liền kề với vùng xử lý hợp nhất bao gồm khối mã hóa CU3 có thể được thiết lập là các khối ứng viên đối với khối mã hóa CU3. Theo đó, các khối lân cận liền kề với vùng xử lý hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên trái x1, khối lân cận trên cùng x3, khối lân cận bên trái-dưới cùng x0, khối lân cận bên phải-trên cùng x4 hoặc khối lân cận bên trái-trên cùng x2.

Bằng cách quét các khối lân cận liền kề với vùng xử lý hợp nhất trong thứ tự định trước, ứng viên hợp nhất có thể được thu nhận. Trong ví dụ của sáng chế, thứ tự định trước có thể là thứ tự x1, x3, x4, x0 và x2.

Tóm lại, ứng viên hợp nhất trên khối mã hóa CU3 mà bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được thu nhận bằng cách quét các khối ứng viên trong thứ tự quét sau đây.

(y1, y3, y4, y0, y2, x1, x3, x4, x0, x2)

Tuy nhiên, thứ tự quét của các khối ứng viên được minh họa nêu trên chỉ thể

hiện ví dụ của sáng chế và các khối ứng viên có thể được quét trong thứ tự khác ví dụ nêu trên. Ngoài ra, thứ tự quét có thể được xác định thích nghi dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại hoặc vùng xử lý hợp nhất.

Vùng xử lý hợp nhất có thể là hình vuông hoặc không phải hình vuông. Thông tin để xác định vùng xử lý hợp nhất có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin mà biểu diễn dạng của vùng xử lý hợp nhất hoặc thông tin mà biểu diễn kích cỡ của vùng xử lý hợp nhất. Khi vùng xử lý hợp nhất không phải hình vuông, ít nhất một trong số thông tin mà biểu diễn kích cỡ của vùng xử lý hợp nhất, thông tin mà biểu diễn độ rộng hoặc độ cao của vùng xử lý hợp nhất hoặc thông tin mà biểu diễn tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của vùng xử lý hợp nhất có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Kích cỡ của vùng xử lý hợp nhất có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số thông tin được báo hiệu trong dòng bit, độ phân giải ảnh, kích cỡ của lát hoặc kích cỡ của ô.

Nếu dự đoán bù chuyển động được thực hiện đối với khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất, ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên thông tin chuyển động của khối trong đó dự đoán bù chuyển động được thực hiện có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động.

Tuy nhiên, nếu ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, trường hợp có thể diễn ra trong đó ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được sử dụng trong việc mã hóa/giải mã của khối khác trong vùng xử lý hợp nhất mà việc mã hóa/giải mã thực sự thấp hơn khối. Nói cách khác, mặc dù sự phụ thuộc giữa các khối sẽ được loại trừ trong khi mã hóa/giải mã các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất, trường hợp có thể xảy ra trong đó việc bù dự đoán chuyển động được thực hiện bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối khác được chứa trong vùng xử lý hợp nhất. Để giải quyết vấn đề này, mặc dù việc mã hóa/giải mã của khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất được hoàn thành, thông tin chuyển động của khối mà việc mã hóa/giải mã của nó được hoàn thành có thể không được thêm vào Bảng

thông tin chuyển động.

Ngoài ra, Bảng thông tin chuyển động có thể được cập nhật nhờ sử dụng chỉ khối tại vị trí định trước trong vùng xử lý hợp nhất. Các ví dụ của vị trí định trước có thể bao gồm ít nhất một trong số khối có vị trí tại trên cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại trên cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại dưới cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí trong trung tâm của vùng xử lý hợp nhất, khối liền kề với biên bên phải của vùng xử lý hợp nhất, và khối liền kề với biên dưới cùng của vùng xử lý hợp nhất. Theo ví dụ của sáng chế, Bảng thông tin chuyển động có thể được cập nhật chỉ với thông tin chuyển động của khối liền kề với góc dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất và Bảng thông tin chuyển động có thể không được cập nhật với thông tin chuyển động của các khối khác.

Ngoài ra, sau khi việc giải mã tất cả khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất được hoàn thành, ứng viên thông tin chuyển động thu được từ các khối có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Tức là, trong khi các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất được mã hóa/giải mã, Bảng thông tin chuyển động có thể không được cập nhật.

Trong ví dụ của sáng chế, nếu việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện đối với các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất, ứng viên thông tin chuyển động thu được từ các khối có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động theo thứ tự định trước. Theo đó, thứ tự định trước có thể được xác định trong thứ tự quét của các khối mã hóa trong vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa. Thứ tự quét có thể là ít nhất một trong số quét mảnh, quét ngang, quét dọc hoặc quét ziczăc. Ngoài ra, thứ tự định trước có thể được xác định dựa trên thông tin chuyển động của mỗi khối hoặc số lượng khối với cùng thông tin chuyển động.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động vô hướng có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trước ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động hai chiều. Ngược lại, ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động hai chiều có thể được thêm vào

Bảng thông tin chuyển động trước ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động vô hướng.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trong thứ tự của tần số cao để sử dụng hoặc tần số thấp để sử dụng trong vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa.

Khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất và số lượng các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn số lượng lớn nhất, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất. Theo đó, ứng viên thông tin chuyển động thu được từ khối được chứa trong cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại có thể được thiết lập để không được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được chứa trong vùng xử lý hợp nhất, có thể được thiết lập để không sử dụng ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động. Nói cách khác, mặc dù số lượng các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn số lượng lớn nhất, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể không được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất.

Trong ví dụ khác, Bảng thông tin chuyển động trên vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa có thể được cấu hình. Bảng thông tin chuyển động này đóng vai trò để lưu trữ tạm thời thông tin chuyển động của các khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất. Để phân biệt giữa Bảng thông tin chuyển động chung và Bảng thông tin chuyển động đối với vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa, Bảng thông tin chuyển động đối với vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa được gọi là Bảng thông tin chuyển động tạm thời. Và ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời được gọi là ứng viên thông tin chuyển động tạm thời.

FIG.18 là sơ đồ thể hiện Bảng thông tin chuyển động tạm thời.

Bảng thông tin chuyển động tạm thời đối với đơn vị cây mã hóa hoặc vùng

xử lý hợp nhất có thể được cấu hình. Khi dự đoán bù chuyển động được thực hiện đối với khối hiện tại được chứa trong đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất, thông tin chuyển động của khối có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động HmvpCandList. Thay vì đó, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời thu được từ khối có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động tạm thời HmvpMERCandList. Nói cách khác, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được thêm vào Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Do đó, Bảng thông tin chuyển động có thể không bao gồm ứng viên thông tin chuyển động thu được dựa trên thông tin chuyển động của các khối được chứa trong đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất bao gồm khối hiện tại.

Ngoài ra, chỉ thông tin chuyển động của một vài khối được chứa trong vùng xử lý hợp nhất có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động tạm thời. Theo ví dụ của sáng chế, chỉ các khối tại các vị trí định trước trong vùng xử lý hợp nhất có thể được sử dụng để cập nhật Bảng thông tin chuyển động. Các vị trí định trước có thể bao gồm ít nhất một trong số khối có vị trí tại trên cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại trên cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại dưới cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí tại dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối có vị trí trong trung tâm của vùng xử lý hợp nhất, khối liền kề với biên bên phải của vùng xử lý hợp nhất, và khối liền kề với biên dưới cùng của vùng xử lý hợp nhất. Theo ví dụ của sáng chế, chỉ thông tin chuyển động của khối liền kề với góc dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động tạm thời và thông tin chuyển động của các khối khác có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động tạm thời.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời mà Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể bao gồm có thể được thiết lập bằng số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà Bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm. Ngoài ra, số lượng các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời lớn nhất mà Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể bao gồm có thể được xác định theo kích cỡ của đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất. Ngoài ra, số lượng lớn nhất



của các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời mà Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể bao gồm có thể được thiết lập nhỏ hơn số lượng ứng viên thông tin chuyển động lớn nhất mà Bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm.

Khối hiện tại được chứa trong đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất có thể được thiết lập để không sử dụng Bảng thông tin chuyển động tạm thời trên đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất tương ứng. Nói cách khác, khi số lượng các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất và ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể không được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất. Do đó, thông tin chuyển động của khối khác bao gồm trong cùng đơn vị cây mã hóa hoặc cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại có thể không được sử dụng đối với dự đoán bù chuyển động của khối hiện tại.

Nếu việc mã hóa/giải mã của tất cả khối được chứa trong đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất được hoàn thành, Bảng thông tin chuyển động và Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được hợp nhất.

FIG.19 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó Bảng thông tin chuyển động và Bảng thông tin chuyển động tạm thời được hợp nhất.

Nếu việc mã hóa/giải mã của tất cả khối được chứa trong đơn vị cây mã hóa hoặc vùng xử lý hợp nhất được hoàn thành, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được cập nhật trong Bảng thông tin chuyển động như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.19.

Theo đó, các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trong thứ tự được chèn trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời. (Nói cách khác, trong thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của giá trị chỉ số)

Trong ví dụ khác, các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được thêm vào Bảng thông tin

chuyển động trong thứ tự định trước. Theo đó, thứ tự định trước có thể được xác định trong thứ tự quét của các khối mã hóa trong vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa. Thứ tự quét có thể là ít nhất một trong số quét mảnh, quét ngang, quét dọc hoặc quét ziczăc. Ngoài ra, thứ tự định trước có thể được xác định dựa trên thông tin chuyển động của mỗi khối hoặc số lượng khối với cùng thông tin chuyển động.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động vô hướng có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trước ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động hai chiều. Ngược lại, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động hai chiều có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trước ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động vô hướng.

Ngoài ra, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể được thêm vào Bảng thông tin chuyển động trong thứ tự của tần số cao để sử dụng hoặc tần số thấp để sử dụng trong vùng xử lý hợp nhất hoặc đơn vị cây mã hóa.

Trong trường hợp mà ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời được thêm vào Bảng thông tin chuyển động, việc kiểm tra dư thừa đối với ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể được thực hiện. Trong ví dụ của sáng chế, khi cùng ứng viên thông tin chuyển động như ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được chứa trong Bảng thông tin chuyển động tạm thời được lưu trữ trước trong Bảng thông tin chuyển động, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động. Theo đó, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với một phần của các ứng viên thông tin chuyển động được chứa trong Bảng thông tin chuyển động. Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số cao hơn hoặc dưới ngưỡng. Trong ví dụ của sáng chế, khi ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bằng ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số cao hơn giá trị định trước, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể không được thêm vào Bảng thông tin chuyển động.

Có thể giới hạn việc sử dụng của ứng viên thông tin chuyển động thu được từ

khối được chứa trong cùng đơn vị cây mã hóa hoặc cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại như ứng viên hợp nhất của khối hiện tại. Đối với điều này, thông tin địa chỉ của khối có thể được lưu trữ bổ sung đối với ứng viên thông tin chuyển động. Thông tin địa chỉ của khối có thể bao gồm ít nhất một trong số vị trí của khối, địa chỉ của khối, chỉ số của khối, vị trí của vùng xử lý hợp nhất trong đó khối được bao gồm, địa chỉ của vùng xử lý hợp nhất trong đó khối được bao gồm, chỉ số của vùng xử lý hợp nhất trong đó khối được bao gồm, vị trí của vùng cây mã hóa trong đó khối được bao gồm, địa chỉ của vùng cây mã hóa trong đó khối được bao gồm hoặc chỉ số của vùng cây mã hóa trong đó khối được bao gồm.

Việc dự đoán nội bộ dự đoán khối hiện tại bằng cách sử dụng mẫu được khôi phục mà đã được mã hóa/giải mã và nằm xung quanh khối hiện tại. Theo đó, mẫu được khôi phục trước khi áp dụng lọc vòng trong có thể được sử dụng đối với việc dự đoán nội bộ của khối hiện tại.

Phương pháp dự đoán nội bộ bao gồm việc dự đoán nội bộ dựa trên ma trận và việc dự đoán nội bộ theo chiều với mẫu khôi phục lân cận. Thông tin mà chỉ báo phương pháp dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit. Ngoài ra, việc dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số vị trí của khối hiện tại, kích cỡ của khối hiện tại, dạng của khối hiện tại, hoặc phương pháp dự đoán nội bộ của khối lân cận. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối hiện tại được hiện diện cắt qua biên ảnh, có thể được thiết lập sao cho phương pháp dự đoán nội bộ dựa trên ma trận không được áp dụng cho khối hiện tại.

Phương pháp dự đoán nội bộ dựa trên ma trận là phương pháp thu nhận khối dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở của tích ma trận của ma trận được lưu trữ trong bộ mã hóa và bộ giải mã, và các mẫu khôi phục xung quanh khối hiện tại. Thông tin để chỉ rõ bất kỳ một trong số các ma trận được lưu trữ trước có thể được báo hiệu trong dòng bit. Bộ giải mã có thể xác định ma trận để thực hiện việc dự đoán nội bộ trên khối hiện tại trên cơ sở của thông tin nêu trên và kích cỡ của khối hiện tại.

Việc dự đoán nội bộ chung là phương pháp thu nhận khối dự đoán của khối

hiện tại trên cơ sở của chế độ dự đoán nội bộ vô hướng hoặc chế độ dự đoán nội bộ có hướng. Sau đây, viện dẫn tới các hình vẽ, xử lý của việc dự đoán nội bộ dựa trên việc dự đoán nội bộ chung sẽ được mô tả chi tiết.

FIG.20 là lưu đồ của phương pháp dự đoán nội bộ theo phương án của sáng chế.

Dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được xác định S2001. Dòng mẫu tham chiếu có nghĩa là nhóm của các mẫu tham chiếu được chứa trong dòng thứ k nằm cách phần trên cùng và/hoặc bên trái của khối hiện tại. Mẫu tham chiếu có thể được thu nhận từ mẫu được khôi phục được mã hóa/giải mã xung quanh khối hiện tại.

Thông tin chỉ số mà nhận dạng dòng mẫu tham chiếu đối với khối hiện tại trong số các dòng mẫu tham chiếu có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin chỉ số, `intra_luma_ref_idx`, để chỉ rõ dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin chỉ số có thể được báo hiệu theo khối mã hóa.

Các dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong số dòng thứ nhất, dòng thứ hai hoặc dòng thứ ba tại trên cùng và/hoặc bên trái của khối hiện tại. Dòng mẫu tham chiếu bao gồm hàng liền kề với trên cùng của khối hiện tại và cột liền kề với bên trái của khối hiện tại trong số các dòng mẫu tham chiếu có thể được gọi là dòng mẫu tham chiếu lân cận, và các dòng mẫu tham chiếu còn lại có thể được gọi là dòng mẫu tham chiếu không lân cận.

Bảng 1 thể hiện chỉ số được gán tới mỗi dòng mẫu tham chiếu ứng viên.

**【Bảng 1】**

Index ( <code>intra_luma_ref_idx</code> )	Dòng mẫu tham chiếu
0	Dòng mẫu tham chiếu lân cận
1	Dòng mẫu tham chiếu không lân cận thứ nhất

2	Dòng mẫu tham chiếu không lân cận thứ hai
---	---

Dựa trên ít nhất một trong số vị trí, kích cỡ, dạng của khối hiện tại hoặc chế độ mã hóa dự đoán của khối lân cận, dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được xác định. Trong một ví dụ, khi khối hiện tại liền kề với biên của ảnh, ô, lát hoặc đơn vị cây mã hóa, dòng mẫu tham chiếu liền kề có thể được xác định như là dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại. Dòng mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cùng có vị trí tại trên cùng của khối hiện tại và các mẫu tham chiếu bên trái có vị trí tại bên trái của khối hiện tại. Các mẫu tham chiếu trên cùng và các mẫu tham chiếu bên trái có thể được thu nhận từ các mẫu được khôi phục nằm xung quanh khối hiện tại. Các mẫu được khôi phục có thể nằm trong trạng thái trước khi bộ lọc vòng trong được áp dụng.

Tiếp theo, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được xác định S2002. Đối với chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội bộ vô hướng hoặc chế độ dự đoán nội bộ có hướng có thể được xác định như là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại. Các chế độ dự đoán nội bộ vô hướng bao gồm chế độ phẳng và DC và các chế độ dự đoán nội bộ có hướng bao gồm 33 hoặc 65 chế độ từ chiều đường chéo bên trái-dưới cùng tới chiều đường chéo bên phải-trên cùng.

FIG.21 là sơ đồ thể hiện các chế độ dự đoán nội bộ.

FIG.21 (a) thể hiện 35 chế độ dự đoán nội bộ và FIG.21 (b) thể hiện 67 chế độ dự đoán nội bộ.

Số lượng chế độ dự đoán nội bộ lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với được thể hiện trên FIG.21 có thể được xác định.

Dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận liền kề với khối hiện tại, MPM (Most Probable Mode-Chế độ có khả năng xảy ra nhất) có thể được thiết lập. Theo đó, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận bên trái liền kề với bên trái của khối hiện tại và khối lân cận trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện tại.

Số lượng MPM được chứa trong danh sách MPM có thể được thiết lập trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong ví dụ của sáng chế, số lượng MPM có thể là 3, 4, 5 hoặc 6. Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn số lượng MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, dựa trên ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự đoán của khối lân cận, kích cỡ, dạng hoặc chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại, số lượng MPM có thể được xác định. Trong ví dụ của sáng chế, trong khi N MPM có thể được sử dụng khi dòng mẫu tham chiếu lân cận được xác định như là dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại, M MPM có thể được sử dụng khi dòng mẫu tham chiếu không lân cận được xác định như là dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại. Khi M là số tự nhiên nhỏ hơn N, trong ví dụ của sáng chế, N có thể là 6 và M có thể là 5, 4 hoặc 3. Do đó, trong khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được xác định như là bất kỳ một trong số 6 chế độ dự đoán nội bộ ứng viên khi chỉ số của dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại là 0 và cờ MPM là đúng, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được xác định như là bất kỳ một trong số 5 chế độ dự đoán nội bộ ứng viên khi chỉ số của dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại lớn hơn 0 và cờ là đúng.

Ngoài ra, số lượng cố định (ví dụ 6 hoặc 5) của các ứng viên MPM có thể được sử dụng bất kể chỉ số của dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại.

Khi dự đoán nội bộ dựa trên ma trận được áp dụng cho khối lân cận, ứng viên MPM có thể được thu nhận bằng cách suy luận chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận là Phẳng.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối lân cận, ứng viên MPM có thể được thu nhận bằng cách suy luận chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận là chế độ mặc định. Trong trường hợp này, chế độ mặc định có thể là ít nhất một trong số DC, phẳng, chiều dọc hoặc chiều ngang.

Ngoài ra, dựa trên chiều áp dụng BDPCM của khối lân cận, chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận có thể được xác định. Trong ví dụ của sáng chế, khi nội BDPCM theo chiều ngang được áp dụng cho khối lân cận, chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận có thể được suy luận để theo chiều ngang. Mặt khác, khi nội

BDPCM theo chiều dọc được áp dụng cho khối lân cận, chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận có thể được suy luận để theo chiều dọc.

Danh sách MPM bao gồm các MPM có thể được tạo ra và thông tin mà chỉ báo rằng MPM tương tự như chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có được chứa trong danh sách MPM hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi thông tin này là cờ 1-bit, thông tin này có thể được gọi là cờ MPM. Khi cờ MPM biểu diễn cùng MPM như khối hiện tại được chứa trong danh sách MPM, thông tin chỉ số mà nhận dạng một trong số các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin chỉ số, `mpm_idx`, mà chỉ rõ bất kỳ một trong số các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. MPM được chỉ rõ bởi thông tin chỉ số có thể được thiết lập là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại. Khi cờ MPM biểu diễn cùng MPM như khối hiện tại không được chứa trong danh sách MPM, thông tin chế độ còn lại mà chỉ báo bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán nội bộ còn lại ngoại trừ các MPM có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin chế độ còn lại biểu diễn giá trị chỉ số tương ứng với chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại khi chỉ số được gán lại tới các chế độ dự đoán nội bộ còn lại ngoại trừ các MPM. Bộ giải mã có thể có thể xác định chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại bằng cách sắp xếp các MPM trong thứ tự giảm dần và so sánh thông tin chế độ còn lại với các MPM. Trong ví dụ của sáng chế, khi thông tin chế độ còn lại bằng hoặc nhỏ hơn MPM, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách cộng 1 vào thông tin chế độ còn lại.

Khi thu nhận chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, so sánh một phần của các MPM với thông tin chế độ còn lại có thể được bỏ qua. Trong ví dụ của sáng chế, các MPM trong chế độ dự đoán nội bộ vô hướng trong số các MPM có thể được loại trừ khỏi đích sánh. Khi các chế độ dự đoán nội bộ vô hướng được thiết lập như là các MPM, thông tin chế độ còn lại chỉ báo rõ ràng chế độ dự đoán nội bộ có hướng, vì vậy chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách so sánh các MPM còn lại ngoại trừ các chế độ dự đoán nội bộ vô hướng với thông tin chế độ còn lại. Thay vì loại trừ các chế độ dự đoán nội bộ vô hướng từ đích so sánh, giá trị kết quả có thể được so sánh với các MPM còn lại sau khi cộng số lượng chế

độ dự đoán nội bộ vô hướng vào thông tin chế độ còn lại.

Thay vì thiết lập chế độ mặc định như là MPM, thông tin mà chỉ báo rằng chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có phải là chế độ mặc định hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này là cờ 1-bit và cờ có thể được gọi là cờ chế độ mặc định. Cờ chế độ mặc định có thể được báo hiệu chỉ khi cờ MPM biểu diễn rằng cùng MPM như khối hiện tại được chứa trong danh sách MPM. Như được mô tả nêu trên, chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ phẳng, DC, chế độ chiều dọc hoặc chế độ chiều ngang. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ phẳng được thiết lập như là chế độ mặc định, cờ chế độ mặc định có thể chỉ báo rằng chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có phải là chế độ phẳng hay không. Khi cờ chế độ mặc định chỉ báo rằng chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại không phải chế độ mặc định, một trong số các MPM được chỉ báo bởi thông tin chỉ số có thể được thiết lập là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại.

Khi cờ chế độ mặc định được sử dụng, có thể được thiết lập rằng chế độ dự đoán nội bộ tương tự với chế độ mặc định không được thiết lập là MPM. Trong ví dụ của sáng chế, khi cờ chế độ mặc định chỉ báo rằng chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có phải là chế độ phẳng hay không, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách sử dụng 5 MPM ngoại trừ MPM tương ứng với chế độ phẳng.

Khi các chế độ dự đoán nội bộ được thiết lập là các chế độ mặc định, thông tin chỉ số mà chỉ báo bất kỳ một trong số các chế độ mặc định có thể còn được báo hiệu. Chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được thiết lập là chế độ mặc định được chỉ báo bởi thông tin chỉ số.

Khi chỉ số của dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại không phải 0, có thể được thiết lập để không sử dụng chế độ mặc định. Trong ví dụ của sáng chế, khi dòng mẫu tham chiếu không lân cận được xác định là dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại, có thể được thiết lập để không sử dụng chế độ dự đoán nội bộ vô hướng như chế độ DC hoặc chế độ phẳng. Do đó, khi chỉ số của dòng mẫu tham chiếu không phải 0, cờ chế độ mặc định có thể không được báo hiệu và giá trị của cờ chế độ mặc định



có thể được hiểu là giá trị định trước (tức là sai).

Khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại được xác định, các mẫu dự đoán đối với khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên chế độ dự đoán nội bộ định trước S2003.

Khi chế độ DC được lựa chọn, các mẫu dự đoán đối với khối hiện tại có thể được tạo ra dựa trên giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu. Một cách chi tiết, các giá trị của tất cả mẫu nằm trong khối dự đoán có thể được tạo ra dựa trên giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu. Giá trị trung bình có thể được thu nhận nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu trên cùng liền kề với trên cùng của khối hiện tại, và các mẫu tham chiếu bên trái liền kề với bên trái của khối hiện tại.

Số lượng hoặc phạm vi của các mẫu tham chiếu được sử dụng khi thu nhận giá trị trung bình có thể thay đổi dựa trên dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối hiện tại là khối không phải hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, giá trị trung bình có thể được tính toán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu trên cùng. Ngược lại, khi khối hiện tại là khối không phải hình vuông trong đó độ rộng nhỏ hơn độ cao, giá trị trung bình có thể được tính toán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu bên trái. Nói cách khác, khi độ rộng và độ cao của khối hiện tại là khác nhau, các mẫu tham chiếu liền kề với độ dài lớn hơn có thể được áp dụng để tính toán giá trị trung bình. Ngoài ra, việc tính toán giá trị trung bình bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu trên cùng hay bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu bên trái có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

Khi chế độ phẳng được lựa chọn, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách sử dụng mẫu dự đoán theo chiều ngang và mẫu dự đoán theo chiều dọc. Theo đó, mẫu dự đoán theo chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu bên phải mà có vị trí tại cùng dòng theo chiều ngang với mẫu dự đoán, và mẫu dự đoán theo chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu dưới cùng mà có vị trí tại cùng dòng theo chiều dọc với mẫu dự đoán. Theo đó, mẫu tham chiếu bên phải có

thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liền kề với góc trên cùng-bên phải của khối hiện tại, và mẫu tham chiếu dưới cùng có thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liền kề với góc dưới bên trái của khối hiện tại. Mẫu dự đoán theo chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng có trọng số của mẫu tham chiếu bên trái và mẫu tham chiếu bên phải, và mẫu dự đoán theo chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng có trọng số của mẫu tham chiếu trên cùng và mẫu tham chiếu dưới cùng. Theo đó, hệ số trọng số được gán tới mỗi mẫu tham chiếu có thể được xác định theo vị trí của mẫu dự đoán. Mẫu dự đoán có thể được thu nhận trên cơ sở của giá trị trung bình hoặc tổng có trọng số của mẫu dự đoán theo chiều ngang và mẫu dự đoán theo chiều dọc. Khi tổng có trọng số được sử dụng, hệ số trọng số được gán tới mẫu dự đoán theo chiều ngang và mẫu dự đoán theo chiều dọc có thể được xác định trên cơ sở của vị trí của mẫu dự đoán.

Khi chế độ dự đoán có hướng được lựa chọn, tham số mà biểu diễn chiều dự đoán (hoặc góc dự đoán) của chế độ dự đoán có hướng được lựa chọn có thể được xác định. Bảng 2 dưới đây biểu diễn tham số dự đoán nội bộ có hướng của intraPredAng đối với mỗi chế độ dự đoán nội bộ.

**【Bảng 2】**

PredModeIntra	1	2	3	4	5	6	7
IntraPredAng	-	32	26	21	17	13	9
PredModeIntra	8	9	10	11	12	13	14
IntraPredAng	5	2	0	-2	-5	-9	-13
PredModeIntra	15	16	17	18	19	20	21
IntraPredAng	-17	-21	-26	-32	-26	-21	-17
PredModeIntra	22	23	24	25	26	27	28
IntraPredAng	-13	-9	-5	-2	0	2	5

PredModeIntra	29	30	31	32	33	34	
IntraPredAng	9	13	17	21	26	32	

Bảng 2 biểu diễn tham số dự đoán nội bộ có hướng của mỗi chế độ dự đoán nội bộ trong đó chỉ số của nó là một trong số 2 đến 34 khi 35 chế độ dự đoán nội bộ được xác định. Khi các chế độ dự đoán nội bộ có hướng được xác định lớn hơn 33, tham số dự đoán nội bộ có hướng của mỗi chế độ dự đoán nội bộ có thể được thiết lập bằng cách phân vùng Bảng 2. Các mẫu tham chiếu trên cùng và các mẫu tham chiếu bên trái đối với khối hiện tại được sắp xếp theo dòng, và sau đó mẫu dự đoán có thể được thu nhận trên cơ sở của giá trị của tham số dự đoán nội bộ có hướng. Theo đó, khi giá trị của tham số dự đoán nội bộ có hướng là giá trị âm, các mẫu tham chiếu bên trái và các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được sắp xếp theo dòng.

Các FIG. 22 và FIG.23 lần lượt là các hình vẽ thể hiện các ví dụ về sắp xếp một chiều trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo dòng.

FIG.22 là hình vẽ thể hiện sắp xếp một-chiều theo chiều dọc trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều dọc, và FIG.23 là hình vẽ thể hiện sắp xếp một-chiều theo chiều ngang trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều ngang. Ví dụ về các FIG. 22 và FIG.23 sẽ được mô tả trong giả thiết rằng 35 chế độ dự đoán nội bộ được xác định.

Khi chỉ số chế độ dự đoán nội bộ là bất kỳ một trong số 11 đến 18, sắp xếp một chiều theo chiều ngang có thể được áp dụng trong đó các mẫu tham chiếu trên cùng được quay ngược chiều kim đồng hồ, và khi chỉ số chế độ dự đoán nội bộ là bất kỳ một trong số 19 đến 25, sắp xếp một chiều theo chiều dọc có thể được áp dụng trong đó các mẫu tham chiếu bên trái được quay theo chiều kim đồng hồ. Khi sắp xếp các mẫu tham chiếu theo dòng, góc chế độ dự đoán nội bộ có thể được xem xét.

Mẫu tham chiếu mà xác định tham số có thể được xác định trên cơ sở của tham số dự đoán nội bộ có hướng. Mẫu tham chiếu mà xác định tham số có thể bao gồm chỉ số mẫu tham chiếu để chỉ rõ mẫu, và tham số hệ số trọng số để xác định hệ số trọng số được áp dụng cho mẫu tham chiếu.

Chỉ số mẫu tham chiếu,  $i_{Idx}$ , và tham số hệ số trọng số,  $i_{fact}$ , có thể được lần lượt thu được thông qua các phương trình 2 và 3 dưới đây.

【Công thức 2】

$$i_{Idx} = (y+1) * P_{ang} / 32$$

【Công thức 3】

$$i_{fact} = [(y+1) * P_{ang}] \& 31$$

Trong các phương trình 2 và 3,  $P_{ang}$  biểu diễn tham số dự đoán nội bộ có hướng. Mẫu tham chiếu được chỉ rõ bởi chỉ số mẫu tham chiếu  $i_{Idx}$  tương ứng với điểm ảnh nguyên.

Để thu nhận mẫu dự đoán, ít nhất một mẫu tham chiếu có thể được chỉ rõ. Một cách chi tiết, theo độ nghiêng của chế độ dự đoán, vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để thu nhận mẫu dự đoán có thể được chỉ rõ. Trong ví dụ của sáng chế, mẫu tham chiếu được sử dụng để thu nhận mẫu dự đoán có thể được chỉ rõ bằng cách sử dụng chỉ số mẫu tham chiếu của  $i_{Idx}$ .

Theo đó, khi độ nghiêng của chế độ dự đoán nội bộ không được biểu diễn bởi một mẫu tham chiếu, mẫu dự đoán có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc nội suy trên nhiều mẫu tham chiếu. Trong ví dụ của sáng chế, khi độ nghiêng của chế độ dự đoán nội bộ là giá trị giữa độ nghiêng giữa mẫu dự đoán và mẫu tham chiếu thứ nhất, và độ nghiêng giữa mẫu dự đoán và mẫu tham chiếu thứ hai, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc nội suy trên mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai. Nói cách khác, khi đường tạo góc theo góc dự đoán nội bộ does không đi qua mẫu tham chiếu có vị trí tại điểm ảnh nguyên, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc nội suy trên các mẫu tham chiếu có vị trí liền kề với bên trái và bên phải, hoặc trên cùng và dưới cùng của vị trí trong đó đường tạo góc đi qua.

Phương trình 4 dưới đây biểu diễn ví dụ về việc thu nhận mẫu dự đoán trên cơ sở của các mẫu tham chiếu.

【Công thức 4】

$$P(x,y)=((32-i_{fact})/32)*Ref\_1D(x+iIdx+1)+(i_{fact}/32)*Ref\_1D(x+iIdx+2)$$

Trong phương trình 4, P biểu diễn mẫu dự đoán, và Ref\_1D biểu diễn bất kỳ một trong số các mẫu tham chiếu mà được sắp xếp theo dòng. Theo đó, vị trí của mẫu tham chiếu có thể được xác định bởi vị trí (x, y) của mẫu dự đoán và chỉ số mẫu tham chiếu của iIdx.

Khi độ nghiêng của chế độ dự đoán nội bộ có thể được biểu diễn bởi một mẫu tham chiếu, tham số hệ số trọng số của  $i_{fact}$  được thiết lập là 0. Do đó, phương trình 4 có thể được đơn giản hóa như phương trình 5 dưới đây.

#### 【Công thức 5】

$$P(x,y)=Ref\_1D(x+iIdx+1)$$

Việc dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại có thể được thực hiện trên cơ sở của các chế độ dự đoán nội bộ. Trong ví dụ của sáng chế, chế độ dự đoán nội bộ có thể được thu nhận đối với mỗi mẫu dự đoán, và mẫu dự đoán có thể được thu nhận trên cơ sở của chế độ dự đoán nội bộ được gán tới mỗi mẫu dự đoán.

Ngoài ra, chế độ dự đoán nội bộ có thể được thu nhận đối với mỗi vùng, việc dự đoán nội bộ đối với mỗi vùng có thể được thực hiện trên cơ sở của chế độ dự đoán nội bộ được gán tới mỗi vùng. Theo đó, vùng có thể bao gồm ít nhất một mẫu. Ít nhất một trong số kích cỡ và dạng của vùng có thể được xác định thích nghi trên cơ sở của ít nhất một trong số kích cỡ của khối hiện tại, dạng của khối hiện tại, và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại. Ngoài ra, ít nhất một trong số kích cỡ và dạng của vùng có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã độc lập với kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại.

FIG.24 là hình vẽ thể hiện độ góc được tạo thành giữa các chế độ dự đoán nội bộ có hướng và đường thẳng song song với trục x.

Đối với ví dụ được thể hiện trên FIG.24, các chế độ dự đoán có hướng có thể được biểu diễn giữa chiều đường chéo phía dưới-bên trái và chiều đường chéo trên cùng-bên phải. Việc mô tả độ góc giữa trục x và chế độ dự đoán có hướng, các chế độ dự đoán có hướng có thể được biểu diễn từ 45 độ (chiều đường chéo dưới cùng-

bên trái) đến  $-135^\circ$  (chiều đường chéo trên cùng-bên phải).

Khi khối hiện tại không phải hình vuông, trường hợp có thể được biểu diễn trong đó mẫu dự đoán được thu nhận bằng cách sử dụng, trong số các mẫu tham chiếu có vị trí tại đường tạo góc theo góc dự đoán nội bộ, mẫu tham chiếu mà có vị trí xa hơn so với mẫu tham chiếu gần với mẫu dự đoán theo chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại.

FIG.25 là hình vẽ thể hiện khía cạnh của việc thu nhận mẫu dự đoán khi khối hiện tại không phải hình vuông.

Trong ví dụ của sáng chế, như ví dụ được thể hiện trên FIG.27 (a), giả thiết rằng khối hiện tại không phải hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại là chế độ dự đoán nội bộ có hướng mà có góc từ  $0^\circ$  đến  $45^\circ$ . Trong trường hợp nêu trên, khi thu nhận mẫu dự đoán A xung quanh cột bên phải của khối hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu có vị trí tại chế độ góc theo độ góc nêu trên, thay vì sử dụng mẫu tham chiếu trên cùng T gần với mẫu dự đoán, trường hợp có thể được biểu diễn trong đó mẫu tham chiếu bên trái L nằm cách xa mẫu dự đoán được sử dụng.

Trong ví dụ khác, như ví dụ được thể hiện trên FIG.25 (b), giả thiết rằng khối hiện tại không phải hình vuông trong đó độ cao lớn hơn độ rộng, và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại là chế độ dự đoán nội bộ có hướng từ  $-90^\circ$  tới  $-135^\circ$ . Trong các trường hợp nêu trên, khi thu nhận mẫu dự đoán A xung quanh hàng dưới cùng của khối hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu có vị trí tại chế độ góc theo độ góc nêu trên, thay vì sử dụng mẫu tham chiếu bên trái L gần với mẫu dự đoán, trường hợp có thể được biểu diễn trong đó mẫu tham chiếu trên cùng T nằm cách xa mẫu dự đoán được sử dụng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, khi khối hiện tại không phải hình vuông, chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại có thể được thay thế bởi chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngược lại. Do đó, đối với khối không phải hình vuông, các chế độ dự đoán có hướng mà có các góc lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với của các chế độ dự đoán có hướng được thể hiện trên FIG.21 có thể được sử dụng. Chế độ dự đoán nội bộ có

hướng nêu trên có thể được xác định là chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Chế độ dự đoán nội bộ góc rộng biểu diễn chế độ dự đoán nội bộ có hướng mà không thuộc về phạm vi của 45 độ đến -135 độ.

FIG.26 là hình vẽ thể hiện các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Trong ví dụ thể hiện trong FIG.26, các chế độ dự đoán nội bộ mà có các chỉ số từ -1 đến -14 và các chế độ dự đoán nội bộ mà có các chỉ số từ 67 đến 80 biểu diễn các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Trong FIG.26, 14 các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng (từ -1 đến -14) mà góc lớn hơn 45 độ và 4 chế độ dự đoán nội bộ góc rộng (từ 67 đến 80) có góc nhỏ hơn -135 độ được thể hiện. Tuy nhiên, số lượng chế độ dự đoán nội bộ góc rộng nhiều hơn hoặc ít hơn có thể được xác định.

Khi chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được sử dụng, độ dài của các mẫu tham chiếu trên cùng có thể được thiết lập là  $2W + 1$ , và độ dài của các mẫu tham chiếu bên trái có thể được thiết lập là  $2H + 1$ .

Bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội bộ góc rộng, mẫu A được thể hiện trên FIG.26 (a) có thể được dự đoán bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu T, và mẫu A được thể hiện trên FIG.26 (b) có thể được dự đoán bởi mẫu tham chiếu L.

Ngoài các chế độ dự đoán nội bộ truyền thống và N chế độ dự đoán nội bộ góc rộng, tổng số  $67 + N$  chế độ dự đoán nội bộ có thể được sử dụng. Trong ví dụ của sáng chế, Bảng 3 biểu diễn tham số dự đoán nội bộ có hướng đối với các chế độ dự đoán nội bộ khi 20 chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được xác định.

【Bảng 3】

PredModeIntra	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2
intraPredAngle	114	93	79	68	60	54	49	45	39
PredModeIntra	-1	2	3	4	5	6	7	8	9
intraPredAngle	35	32	29	26	23	21	19	17	15

PredModeIntra	10	11	12	13	14	15	16	17	18
intraPredAngle	13	11	9	7	5	3	2	1	0
PredModeIntra	19	20	21	22	23	24	25	26	27
intraPredAngle	-1	-2	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15
PredModeIntra	28	29	30	31	32	33	34	35	36
intraPredAngle	-17	-19	-21	-23	-26	-29	-32	-29	-26
PredModeIntra	37	38	39	40	41	42	43	44	45
intraPredAngle	-23	-21	-19	-17	-15	-13	-11	-9	-7
PredModeIntra	46	47	48	49	50	51	52	53	54
intraPredAngle	-5	-3	-2	-1	0	1	2	3	5
PredModeIntra	55	56	57	58	59	60	61	62	63
intraPredAngle	7	9	11	13	15	17	19	21	23
PredModeIntra	64	65	66	67	68	69	70	71	72
intraPredAngle	26	29	32	35	39	45	49	54	60
PredModeIntra	73	74	75	76					
intraPredAngle	68	79	93	114					

Khi khối hiện tại không phải hình vuông, và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại mà thu được trong S2502 thuộc về phạm vi biến đổi, chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại có thể được biến đổi thành chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Phạm vi biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, hoặc tỷ lệ của khối hiện tại. Theo đó, tỷ lệ này có thể biểu diễn tỷ lệ giữa



độ rộng và độ cao của khối hiện tại. Khi khối hiện tại không phải hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, phạm vi biến đổi có thể được thiết lập từ chỉ số chế độ dự đoán nội bộ (ví dụ, 66) của chiều đường chéo trên cùng-bên phải thành (chỉ số chế độ dự đoán nội bộ của chiều đường chéo trên cùng-bên phải  $- N$ ). Theo đó,  $N$  có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại thuộc về phạm vi biến đổi, chế độ dự đoán nội bộ có thể được biến đổi thành chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Việc biến đổi có thể là trừ giá trị định trước từ chế độ dự đoán nội bộ, và giá trị định trước có thể là tổng số (ví dụ, 67) chế độ dự đoán nội bộ ngoại trừ chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Trong ví dụ nêu trên, chế độ dự đoán nội bộ từ số 66 đến số 53 có thể được biến đổi lần lượt thành các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng từ số  $-1$  đến số  $-14$ .

Khi khối hiện tại không phải hình vuông trong đó độ cao lớn hơn độ rộng, phạm vi biến đổi có thể được thiết lập từ chỉ số chế độ dự đoán nội bộ (ví dụ, 2) của chiều đường chéo dưới cùng-bên trái tới (chỉ số chế độ dự đoán nội bộ của chiều đường chéo phía dưới-bên trái  $+ M$ ). Theo đó,  $M$  có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại thuộc về phạm vi biến đổi, chế độ dự đoán nội bộ có thể được biến đổi thành chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Việc biến đổi có thể là cộng giá trị định trước vào chế độ dự đoán nội bộ, và giá trị định trước có thể là tổng số (ví dụ, 65) chế độ dự đoán nội bộ có hướng ngoại trừ chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Trong ví dụ nêu trên, chế độ dự đoán nội bộ từ số 2 đến số 15 có thể được biến đổi lần lượt thành các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng từ số 67 đến số 80.

Sau đây, các chế độ dự đoán nội bộ thuộc về phạm vi biến đổi được gọi là các chế độ thay thế dự đoán trong góc rộng.

Phạm vi biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, các bảng 4 và 5 lần lượt thể hiện phạm vi biến đổi của trường hợp trong đó 35 chế độ dự đoán nội bộ ngoại trừ chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được xác định, và trường hợp trong đó 67 chế độ dự đoán nội bộ ngoại trừ chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được xác định.

【Bảng 4】

Điều kiện	Chế độ dự đoán nội bộ được thay thế
$W/H = 2$	Các chế độ 2, 3, 4
$W/H > 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6
$W/H = 1$	Không
$H/W = 1/2$	Các chế độ 32, 33, 34
$H/W < 1/2$	Các chế độ 30, 31, 32, 33, 34

【Bảng 5】

Điều kiện	Chế độ dự đoán nội bộ được thay thế
$W/H = 2$	các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7
$W/H > 2$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
$W/H = 1$	Không
$H/W = 1/2$	các chế độ 61, 62, 63, 64, 65, 66
$H/W < 1/2$	Các chế độ 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Đối với các ví dụ được thể hiện trong các bảng 4 và 5, số lượng chế độ thay thế dự đoán trong góc rộng được chứa trong phạm vi biến đổi có thể thay đổi theo tỷ lệ của khối hiện tại. Tỷ lệ của khối hiện tại có thể còn được phân vùng thêm để thiết lập phạm vi biến đổi như được thể hiện trong Bảng 6 dưới đây.

【Bảng 6】

Điều kiện	Chế độ dự đoán nội bộ được thay thế
$W/H = 16$	Các chế độ 12, 13, 14, 15

$W/H = 8$	Các chế độ 12, 13
$W/H = 4$	Các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
$H/W = 2$	các chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7
$H/W = 1$	Không
$W/H = 1/2$	các chế độ 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W/H = 1/4$	Các chế độ 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W/H = 1/8$	Các chế độ 55, 56
$H/W = 1/16$	Các chế độ 53, 54, 55, 56

Khi dòng mẫu tham chiếu không lân cận được xác định là dòng mẫu tham chiếu đối với khối hiện tại hoặc khi phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ đa dòng để lựa chọn một trong số các dòng mẫu tham chiếu được sử dụng, phương pháp dự đoán có thể được cấu hình để không sử dụng chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Tức là, mặc dù khối hiện tại có dạng không phải hình vuông, và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại thuộc về phạm vi biến đổi, chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại có thể không được biến đổi thành chế độ dự đoán nội bộ góc rộng. Ngoài ra, khi chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại được xác định là chế độ dự đoán nội bộ góc rộng, phương pháp dự đoán có thể được cấu hình sao cho các dòng mẫu tham chiếu không lân cận là không khả dụng như là dòng mẫu tham chiếu đối với khối hiện tại hoặc có thể được cấu hình để không sử dụng phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ đa dòng để lựa chọn một trong số các dòng mẫu tham chiếu. Khi phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ đa dòng không được sử dụng, dòng mẫu tham chiếu lân cận có thể được xác định như là dòng mẫu tham chiếu đối với khối hiện tại.

Khi chế độ dự đoán nội bộ góc rộng không được sử dụng, mỗi  $refW$  và  $refH$  có thể được thiết lập là tổng của  $nTbW$  và  $nTbH$ . Do đó, dòng mẫu tham chiếu không lân cận nằm cách khối hiện tại bởi giá trị  $i$  có thể bao gồm  $(nTbW + nTbH +$

offsetX[i]) các mẫu tham chiếu trên cùng và ( $nTbW + nTbH + \text{offsetY}[i]$ ) các mẫu tham chiếu bên trái ngoại trừ mẫu tham chiếu bên trái-trên cùng. Tức là, dòng mẫu tham chiếu không lân cận nằm cách khối hiện tại bởi giá trị  $i$  có thể bao gồm ( $2nTbW + 2nTbH + \text{offsetX}[i] + \text{offsetY}[i] + 1$ ) mẫu tham chiếu. Ví dụ, khi giá trị của whRatio lớn hơn 1, giá trị của offsetX có thể được thiết lập để lớn hơn giá trị của offsetY. Trong một ví dụ, khi giá trị của offsetX có thể được thiết lập là 1, và giá trị của offsetY có thể được thiết lập là 0. Ngược lại, khi giá trị của whRatio nhỏ hơn 1, giá trị của offsetY có thể được thiết lập lớn hơn giá trị của offsetX. Trong một ví dụ, giá trị của offsetX có thể được thiết lập là 0, và giá trị của offsetY có thể được thiết lập là 1.

Do các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được sử dụng ngoài các chế độ dự đoán nội bộ truyền thống, tài nguyên để mã hóa các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng có thể được tăng lên, và do đó hiệu quả mã hóa có thể bị làm giảm. Do đó, thay vì mã hóa chế độ dự đoán nội bộ góc rộng như thực tại, chế độ dự đoán nội bộ được thay thế đối với các chế độ dự đoán nội bộ góc rộng được mã hóa để cải thiện hiệu quả mã hóa.

Trong ví dụ của sáng chế, khi khối hiện tại được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội bộ góc rộng của số 67, số 2 mà là chế độ dự đoán nội bộ thay thế góc rộng của số 67 có thể được mã hóa như là chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại. Ngoài ra, khi khối hiện tại được mã hóa bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội bộ góc rộng của số -1, số 66 mà là chế độ dự đoán nội bộ thay thế góc rộng của số -1 có thể được mã hóa như là chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại.

Bộ giải mã có thể giải mã chế độ dự đoán nội bộ đối với khối hiện tại, và xác định rằng chế độ dự đoán nội bộ được giải mã có thuộc về phạm vi biến đổi hay không. Khi chế độ dự đoán nội bộ được giải mã là chế độ dự đoán nội bộ thay thế góc rộng, chế độ dự đoán nội bộ có thể được biến đổi thành chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được mã hóa thông qua chế độ dự đoán nội bộ góc rộng, chế độ dự đoán nội bộ góc rộng có thể được mã hóa như thực tại.

Việc mã hóa chế độ dự đoán nội bộ có thể được thực hiện dựa trên danh sách MPM được mô tả nêu trên. Cụ thể, khi khối lân cận được mã hóa trong chế độ dự đoán nội bộ góc rộng, MPM có thể được thiết lập dựa trên chế độ dự đoán nội bộ thay thế góc rộng tương ứng với chế độ dự đoán nội bộ góc rộng.

Khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được phân vùng thành các khối con (hoặc các phân vùng con). Khi khối mã hóa hoặc khối biến đổi được phân vùng thành các khối con, việc dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa có thể được thực hiện đối với mỗi khối con. Việc phân vùng khối mã hóa hoặc khối biến đổi thành các khối con có thể được xác định là phương pháp nội mã hóa phân vùng con.

Thông tin mà chỉ báo rằng phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit. Trong ví dụ, 'intra\_subpartitions\_mode\_flag', hệ số cú pháp biểu diễn để xem khối mã hóa hoặc khối biến đổi có được phân vùng thành các khối con không, có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Ngoài ra, việc có áp dụng hay không phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa là chế độ dự đoán nội bộ vô hướng (ví dụ, phẳng hoặc DC) hoặc chế độ dự đoán nội bộ có hướng định trước (ví dụ, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngang, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc hoặc chế độ dự đoán nội bộ theo chiều đường chéo), phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có thể không được áp dụng. Ngoài ra, khi kích cỡ của khối mã hóa nhỏ hơn giá trị ngưỡng, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể được thiết đặt là không được sử dụng.

Ngoài ra, khi việc dự đoán nội bộ đối với khối con được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa, việc có áp dụng hay không phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể được xác định dựa trên việc mẫu được khôi phục có được chứa trong khối con lân cận hay không cần được sử dụng như là mẫu tham chiếu trong việc dự đoán nội bộ của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa là chế độ dự đoán nội bộ theo chiều đường chéo

hoặc chế độ dự đoán nội bộ góc rộng và khối con lân cận không thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu trong việc thực hiện dự đoán nội bộ đối với khối con dựa trên chế độ dự đoán nội bộ, phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có thể được thiết đặt là không được sử dụng.

Ngoài ra, khi tỷ lệ độ cao và độ rộng của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng hoặc nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có thể được thiết đặt là không được sử dụng. Ngoài ra, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể không được sử dụng. Trong ví dụ của sáng chế, khi độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng hoặc khi cả độ cao và độ rộng của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể không được sử dụng. Ngoài ra, khi số lượng mẫu được chứa trong khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể không được sử dụng. Giá trị ngưỡng có thể có giá trị định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin để xác định giá trị ngưỡng có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Ngoài ra, việc cờ biểu diễn có áp dụng hay không phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được báo hiệu có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ khi cả độ cao và độ rộng của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng và/hoặc khi kích cỡ của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, cờ mà biểu diễn phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng hay không có thể được mã hóa và được báo hiệu. Khi cờ biểu diễn rằng phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không không được mã hóa, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể không được áp dụng.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con không được áp dụng, báo hiệu của hệ số cú pháp, `intra_subpartitions_mode_flag`, có thể được bỏ qua. Khi báo hiệu của cờ được bỏ qua, cờ có thể được xem xét để biểu diễn rằng phương pháp nội mã hóa phân vùng con không được áp dụng.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, dạng phân vùng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được xác định. Trong trường hợp này, dạng phân vùng biểu diễn chiều phân vùng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, việc phân vùng theo chiều dọc có thể có nghĩa rằng khối mã hóa hoặc khối biến đổi được phân vùng bằng cách sử dụng ít nhất một đường dọc và việc phân vùng theo chiều ngang có thể có nghĩa rằng khối mã hóa hoặc khối biến đổi được phân vùng bằng cách sử dụng ít nhất một đường ngang.

FIG.27 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ của việc phân vùng theo chiều dọc và việc phân vùng theo chiều ngang.

FIG.27(a) biểu diễn ví dụ trong đó khối mã hóa được phân vùng thành 2 khối con và FIG.27(b) biểu diễn ví dụ trong đó khối mã hóa được phân vùng thành 4 khối con.

Thông tin để xác định dạng phân vùng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, thông tin biểu diễn để xem việc phân vùng theo chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa hoặc khối biến đổi hoặc để xem việc phân vùng theo chiều ngang được áp dụng cho khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được báo hiệu hay không. Thông tin này có thể là cờ 1-bit, `intra_subpart_type_flag`. Khi giá trị của cờ là 1, điều này biểu diễn rằng khối mã hóa hoặc khối biến đổi được phân vùng theo chiều ngang và khi giá trị của cờ là 0, điều này biểu diễn rằng khối mã hóa hoặc khối biến đổi được phân vùng theo chiều dọc.

Ngoài ra, dạng phân vùng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được xác định dựa trên kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được xác định dựa trên tỷ lệ độ rộng và độ cao của khối mã hóa. Ví dụ, khi giá trị của `whRatio` mà biểu diễn tỷ lệ độ cao và độ rộng của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất, việc phân vùng chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa. Nếu không phải, việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

FIG.28 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó dạng phân vùng của khối mã hóa được

xác định.

Để thuận tiện cho việc mô tả, giả thiết rằng giá trị ngưỡng thứ nhất là 2. Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.28(a), whRatio của khối mã hóa là 1, mà nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Do đó, việc mã hóa của thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được bỏ qua và việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.28(b), whRatio của khối mã hóa là 2, mà tương tự như giá trị ngưỡng thứ nhất. Do đó, việc mã hóa của thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được bỏ qua và việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng giá trị ngưỡng thứ hai mà dấu của nó ngược với giá trị ngưỡng thứ nhất. Trong ví dụ của sáng chế, khi giá trị của whRatio nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai, việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa và nếu không phải, việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa. Giá trị tuyệt đối của giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai có thể là tương tự nhau và các dấu của chúng có thể khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, khi giá trị ngưỡng thứ nhất là N (Trong trường hợp này, N là số nguyên như 1, 2, 4, v.v), giá trị ngưỡng thứ hai có thể là -N.

FIG.29 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó dạng phân vùng của khối mã hóa được xác định.

Để thuận tiện cho việc mô tả, giả thiết rằng giá trị ngưỡng thứ hai là -2. Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.29(a), whRatio của khối mã hóa là -1, mà lớn hơn giá trị ngưỡng thứ hai. Do đó, việc mã hóa của thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được bỏ qua và việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.29(b), whRatio của khối mã hóa là -2, mà tương tự như giá trị ngưỡng thứ hai. Do đó, việc mã hóa của thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được bỏ qua và việc phân vùng theo



chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Ngoài ra, dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được xác định dựa trên giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai. Trong ví dụ của sáng chế, khi giá trị của whRatio lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất, việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa và khi giá trị của whRatio nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai, việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa. Khi giá trị của whRatio tồn tại giữa giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai, dạng phân vùng của khối hiện tại có thể được xác định bằng cách phân tích thông tin trong dòng bit.

Giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai có thể được xác định theo chuỗi, ảnh hoặc lát.

Ngoài ra, dạng phân vùng có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ, khi kích cỡ của khối mã hóa là  $N \times n$ , việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng và khi kích cỡ của khối mã hóa là  $n \times N$ , việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng. Trong trường hợp này,  $n$  có thể là số tự nhiên nhỏ hơn  $N$ .  $N$  và/hoặc  $n$  có thể là giá trị định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin để xác định  $N$  và/hoặc  $n$  có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế,  $N$  có thể là 32, 64, 128 hoặc 256, v.v. Do đó, khi kích cỡ của khối mã hóa là  $128 \times n$  (trong trường hợp này,  $n$  là số tự nhiên như 16, 32 hoặc 64, v.v), việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng và khi kích cỡ của khối mã hóa là  $n \times 128$ , việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng.

Ngoài ra, dạng phân vùng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa theo chiều ngang hoặc theo chiều tương tự chiều ngang, việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều tương tự chiều ngang biểu diễn chế độ dự đoán nội bộ (ví dụ, INTRA\_ANGULAR18

$\pm N$ ) mà giá trị chênh lệch chỉ số với chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngang (ví dụ, INTRA\_ANGULAR18 được thể hiện trên FIG.21(b)) nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Mặt khác, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa theo chiều dọc hoặc theo chiều tương tự với chiều dọc, việc phân vùng theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều tương tự chiều dọc biểu diễn chế độ dự đoán nội bộ (ví dụ, INTRA\_ANGULAR50  $\pm N$ ) mà giá trị chênh lệch chỉ số với chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc (ví dụ, INTRA\_ANGULAR50 được thể hiện trên FIG.21(b)) nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng N có thể là giá trị được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin để xác định giá trị ngưỡng N có thể được báo hiệu theo cấp độ chuỗi, ảnh hoặc lát.

Khi cả việc phân vùng theo chiều dọc và việc phân vùng theo chiều ngang khả dụng, dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được xác định bằng cách phân tích thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa.

Số lượng khối con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Trong một ví dụ, khi một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa là 8, và độ rộng và độ cao còn lại là 4, khối mã hóa có thể được phân vùng thành 2 khối con. Mặt khác, khi cả độ rộng và độ cao của khối mã hóa bằng hoặc lớn hơn 8 hoặc khi bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa lớn hơn 8, khối mã hóa có thể được phân vùng thành 4 khối con. Tóm lại, khi khối mã hóa có kích cỡ 4x4, khối mã hóa có thể không được phân vùng thành các khối con. Khi khối mã hóa có kích cỡ 4x8 hoặc 8x4, khối mã hóa có thể được phân vùng thành hai khối con. Nếu không phải, khối mã hóa có thể được phân vùng thành 4 khối con.

Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo kích cỡ hoặc dạng của khối con, hoặc số lượng khối con có thể được báo hiệu trong dòng bit. Kích cỡ hoặc dạng của các khối con có thể được xác định bởi thông tin mà chỉ báo số lượng khối con. Ngoài ra, số lượng khối con có thể được xác định bởi thông tin mà chỉ báo kích cỡ hoặc dạng của các khối con.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, các khối con được tạo ra bằng cách phân vùng khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể sử dụng cùng chế độ dự đoán nội bộ. Trong ví dụ của sáng chế, các MPM đối với khối mã hóa có thể được thu nhận dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của các khối lân cận liền kề với khối mã hóa và chế độ dự đoán nội bộ đối với khối mã hóa có thể được xác định dựa trên các MPM thu được. Khi chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa được xác định, mỗi khối con có thể thực hiện việc dự đoán nội bộ bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội bộ được xác định.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, bất kỳ một trong số các MPM có thể được xác định như là chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa. Nói cách khác, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, cờ MPM có thể được suy luận là đúng mặc dù cờ MPM không được báo hiệu.

Ngoài ra, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán nội bộ ứng viên định trước có thể được xác định như là chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa. Trong ví dụ của sáng chế, bất kỳ một trong số chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngang, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc, chế độ dự đoán nội bộ có chiều đường chéo (ví dụ, ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội bộ trên cùng-bên trái, chế độ dự đoán nội bộ trên cùng-bên phải hoặc chế độ dự đoán nội bộ dưới cùng-bên trái) hoặc chế độ dự đoán nội bộ vô hướng (ví dụ, ít nhất một trong số chế phẳng hoặc DC) có thể được xác định là chế độ dự đoán nội bộ của khối mã hóa. Thông tin chỉ số mà chỉ rõ bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán nội bộ ứng viên được xác định trước có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, theo chiều phân vùng của khối mã hóa, số lượng và/hoặc loại của các chế độ dự đoán nội bộ ứng viên có thể khác nhau. Trong ví dụ, khi việc phân vùng theo chiều ngang được áp dụng cho khối mã hóa, ít nhất một trong chế độ dự đoán nội bộ vô hướng, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc, chế độ dự đoán nội bộ theo chiều đường chéo trên cùng hoặc chế độ dự đoán nội bộ theo chiều đường chéo trên cùng bên phải có thể được thiết đặt là chế độ dự đoán nội bộ ứng viên. Mặt khác, khi việc phân vùng theo chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa, ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội bộ vô hướng, chế độ dự đoán nội bộ có chiều ngang, chế độ dự đoán

nội bộ theo chiều đường chéo trên cùng-bên trái hoặc chế độ dự đoán nội bộ theo chiều đường chéo dưới cùng-bên trái có thể được thiết lập là chế độ dự đoán nội bộ ứng viên.

Tham số lượng tử hóa của các khối con có thể được xác định riêng biệt. Do đó, giá trị của tham số lượng tử hóa của mỗi khối con có thể được thiết lập khác nhau. Thông tin mà biểu diễn giá trị chênh lệch với tham số lượng tử hóa của khối con trước đó có thể được mã hóa để xác định tham số lượng tử hóa của mỗi khối con. Trong ví dụ của sáng chế, đối với khối con thứ  $N$ , giá trị khác nhau giữa tham số lượng tử hóa của khối con thứ  $N$  và tham số lượng tử hóa của khối con thứ  $N-1$  có thể được mã hóa.

Việc dự đoán nội bộ của khối con có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu. Trong trường hợp này, mẫu tham chiếu có thể được thu nhận từ mẫu được khôi phục của khối lân cận liền kề với khối con. Khi khối lân cận liền kề với khối con là khối con khác được chứa trong cùng khối mã hóa như khối con, mẫu tham chiếu của khối con có thể được thu nhận dựa trên mẫu được khôi phục của khối con khác. Trong một ví dụ, khi khối con thứ nhất có vị trí tại bên trái hoặc trên cùng của khối con thứ hai, mẫu tham chiếu của khối con thứ hai có thể được thu nhận từ mẫu được khôi phục của khối con thứ nhất. Theo đó, việc dự đoán nội bộ song song có thể không được áp dụng giữa các khối con. Nói cách khác, việc mã hóa/giải mã có thể thực hiện tuần tự đối với các khối con được chứa trong khối mã hóa. Do đó, sau khi việc mã hóa/giải mã khối con thứ nhất được hoàn thành, việc dự đoán nội bộ đối với khối con thứ hai có thể được thực hiện.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, có thể được thiết lập để không sử dụng phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ đa dòng mà lựa chọn bất kỳ một trong số các ứng viên dòng mẫu tham chiếu. Khi phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ đa dòng không được áp dụng, dòng mẫu tham chiếu lân cận liền kề với mỗi khối con có thể được xác định là dòng mẫu tham chiếu của mỗi khối con. Ngoài ra, khi chỉ số của dòng mẫu tham chiếu của khối hiện tại lớn hơn 0, việc mã hóa của `intra_subpartitions_mode_flag`, hệ số cú pháp biểu diễn rằng phương pháp nội mã

hóa phân vùng con có được áp dụng hay không có thể được bỏ qua. Khi việc mã hóa cú pháp, `intra_subpartitions_mode_flag`, được bỏ qua, phương pháp nội mã hóa phân vùng con có thể không được áp dụng.

Việc lọc có thể được thực hiện cho mẫu liền kề với biên giữa các khối con. Bộ lọc có thể được thực hiện cho mẫu dự đoán hoặc mẫu được tái tạo. Trong ví dụ, khi giả thiết rằng khối con thứ nhất liền kề với bên phải của khối con thứ nhất, mẫu dự đoán hoặc mẫu được tái tạo mà kề với biên trái của khối con thứ nhất có thể được lọc bằng cách sử dụng mẫu được tái tạo mà kề với biên phải của khối con thứ nhất.

Việc bộ lọc sẽ được áp dụng cho mẫu liền kề với biên giữa các khối con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội bộ, kích cỡ của khối con hoặc số lượng khối con.

Khi khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán nội bộ, các mẫu dự đoán có thể được cập nhật dựa trên vị trí của mỗi mẫu dự đoán được chứa trong khối dự đoán. Phương pháp này có thể được gọi là phương pháp dự đoán nội bộ được lấy trọng số dựa trên vị trí mẫu (hoặc, kết hợp dự đoán phụ thuộc vị trí - PDPC - Position Dependent Prediction Combination).

Việc PDPC sẽ được sử dụng có thể được xác định bằng cách xét đến kích cỡ hoặc hình dạng của khối hiện tại, chế độ dự đoán nội bộ, đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại, kích cỡ của khối hiện tại hoặc thành phần màu sắc. Trong ví dụ, PDPC có thể được sử dụng khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại là ít nhất một trong số chế độ phẳng, DC, theo chiều dọc, theo chiều ngang, chế độ mà có giá trị chỉ số nhỏ hơn chiều dọc hoặc chế độ mà có giá trị chỉ số lớn hơn chiều ngang. Ngoài ra, PDPC có thể được sử dụng chỉ khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại lớn hơn 4. Ngoài ra, PDPC có thể được sử dụng chỉ khi chỉ số của dòng ảnh tham chiếu của khối hiện tại là 0. Ngoài ra, PDPC có thể được sử dụng chỉ khi chỉ số của dòng ảnh tham chiếu của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước. Ngoài ra, PDPC có thể được sử dụng chỉ đối với thành phần độ chói. Ngoài ra, việc PDPC có được sử dụng hay không có thể được xác định theo việc hai hoặc nhiều hơn trong số các điều kiện được đánh số có được thỏa mãn hay không.

Ngoài ra, việc PDPC được sử dụng có thể được xác định theo việc phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có được sử dụng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng cho khối mã hóa hoặc khối biến đổi, PDPC có thể được thiết lập không được sử dụng. Ngoài ra, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng cho khối mã hóa hoặc khối biến đổi, PDPC có thể được áp dụng cho ít nhất một trong số các khối con. Trong trường hợp này, khối con được tạo đích của PDPC có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, vị trí, chế độ dự đoán nội bộ hoặc chỉ số dòng mẫu tham chiếu của khối mã hóa hoặc khối con. Trong ví dụ của sáng chế, PDPC có thể được áp dụng cho khối con liền kề với biên trên và/hoặc bên trái của khối mã hóa, hoặc khối con liền kề với biên dưới và/hoặc bên phải của khối mã hóa. Ngoài ra, dựa trên kích cỡ hoặc dạng của khối con, có thể được thiết lập để áp dụng PDPC tới tất cả khối con được chứa trong khối mã hóa hoặc có thể được thiết lập không áp dụng PDPC tới tất cả khối con được chứa trong khối mã hóa. Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn giá trị ngưỡng, việc áp dụng PDPC có thể được bỏ qua. Trong ví dụ khác, PDPC có thể được áp dụng cho tất cả khối con trong khối mã hóa.

Ngoài ra, việc PDPC được áp dụng có thể được xác định trên mỗi khối con theo việc ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, chế độ dự đoán nội bộ hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của các khối con được tạo ra bằng cách phân vùng khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thỏa mãn điều kiện được thiết lập trước hay không. Trong ví dụ, PDPC có thể được áp dụng cho khối con khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối con lớn hơn 4.

Trong ví dụ khác, thông tin mà thể hiện rằng PDPC có được áp dụng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Ngoài ra, vùng mà PDPC được áp dụng cho có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, hoặc vị trí của mẫu dự đoán. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có chỉ số lớn hơn chiều dọc, mẫu dự đoán mà ít nhất một trong số tọa độ trục

x hoặc tọa độ trục y lớn hơn giá trị ngưỡng có thể không được điều chỉnh và sự điều chỉnh có thể được thực hiện chỉ dành cho mẫu dự đoán mà tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Ngoài ra, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có chỉ số nhỏ hơn chiều ngang, mẫu dự đoán mà ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y lớn hơn giá trị ngưỡng có thể không được hiệu chỉnh và sự hiệu chỉnh có thể được thực hiện chỉ cho mẫu dự đoán mà tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại.

Khi mẫu dự đoán được thu nhận thông qua mẫu dự đoán nội bộ, mẫu tham chiếu được sử dụng để hiệu chỉnh mẫu dự đoán có thể được xác định dựa trên vị trí của mẫu dự đoán thu được.

Tín hiệu phần dư có thể được thu nhận bằng cách lấy chênh lệch mẫu dự đoán từ mẫu gốc của khối hiện tại sau khi thực hiện dự đoán nội bộ dùng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, sự chênh lệch được thu nhận có thể được mã hóa sau khi thu nhận sự chênh lệch giữa tín hiệu phần dư ở vị trí cụ thể và tín hiệu phần dư lân cận, thay vì mã hóa tín hiệu phần dư ở vị trí cụ thể như vậy. Trong trường hợp này, tín hiệu phần dư có thể thể hiện mẫu phần dư, a hệ số biến đổi được tạo bằng cách biến đổi mẫu phần dư hoặc hệ số được tạo ra bằng cách bỏ qua biến đổi.

Ví dụ, việc mã hóa cho giá trị phần dư chênh lệch có thể được thực hiện sau khi lấy chênh lệch tín hiệu phần dư thuộc về đường thứ nhất và tín hiệu phần dư thuộc về đường thứ hai, thay vì mã hóa tín hiệu phần dư thuộc về đường thứ hai như vậy. Trong trường hợp này, đối với đường thứ nhất và đường thứ hai, ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y có thể khác nhau.

Trong ví dụ, bộ mã hóa có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách biến đổi mẫu phần dư và mã hóa sự chênh lệch giữa hệ số biến đổi được tạo ra và hệ số biến đổi được thu nhận bằng cách lấy chênh lệch hệ số biến đổi lân cận. Bộ giải mã có thể thiết đặt hệ số biến đổi thuộc về đường thứ nhất là giá trị dự đoán hệ số biến đổi cho tín hiệu phần dư thứ hai và thu nhận hệ số biến đổi thứ hai bằng cách thêm hệ số biến

đôi chênh lệch được giải mã vào giá trị dự đoán hệ số biến đổi.

Như nêu trên, khi giá trị chênh lệch phần dư được mã hóa/được giải mã sau khi lấy chênh lệch các tín hiệu phần dư, có thể được gọi là BDPCM nội bộ (Block-based Delta Pulse Code Modulation, Điều chế mã xung delta dựa trên khối). BDPCM nội bộ có thể được sử dụng chỉ khi chế độ mã hóa dự đoán của khối hiện tại được xác định là dự đoán nội bộ.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được thiết đặt bằng 0. Nói cách khác, khi BDPCM nội bộ được áp dụng, mẫu phần dư có thể được thiết đặt là mẫu được tái tạo.

Ngoài ra, khi BDPCM nội bộ được áp dụng, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên dự đoán nội bộ. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được xác định theo chiều BDPCM nội bộ. Trong ví dụ, khi chiều BDPCM nội bộ là chiều ngang, mẫu dự đoán có thể được thu nhận dựa trên chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngang. Khi chiều BDPCM nội bộ là chiều dọc, mẫu dự đoán có thể được thu nhận dựa trên chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc.

Ngoài ra, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội bộ mặc định. Chế độ dự đoán nội bộ mặc định có thể là bất kỳ một trong số chế độ DC, phẳng, chiều ngang hoặc chiều dọc. Chế độ dự đoán nội bộ mặc định có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Thông tin mà chỉ định một trong số chế độ dự đoán nội bộ mặc định có thể được mã hóa và được báo hiệu.

Ngoài ra, chế độ dự đoán nội bộ có thể được thu nhận từ một trong các ứng viên MPM.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, có thể bắt buộc sử dụng đường mẫu tham chiếu lân cận. Nói cách khác, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách bỏ qua báo hiệu của thông tin chỉ số mà chỉ định một trong các đường mẫu tham chiếu và bằng cách sử dụng đường mẫu tham chiếu lân cận.

Khi phương pháp BDPCM nội bộ được áp dụng, thông tin để xác định chiều



BDPCM nội bộ có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, `intra_bdpcm_dir_flag`, cờ biểu diễn chiều BDPCM nội bộ, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_dir_flag`, là 0, biểu diễn rằng BDPCM theo chiều ngang được áp dụng và khi cú pháp, `intra_bdpcm_dir_flag`, là 1, biểu diễn rằng BDPCM theo chiều dọc được áp dụng.

Ngoài ra, chiều BDPCM nội bộ có thể được xác định dựa trên kích cỡ hoặc hình dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ, khi khối hiện tại có hình dạng không vuông mà độ rộng lớn hơn độ cao, có thể được xác định rằng BDPCM theo chiều ngang được áp dụng. Mặt khác, khi khối hiện tại có hình dạng không vuông mà độ cao lớn hơn độ rộng, có thể được xác định rằng BDPCM theo chiều dọc được áp dụng.

Ngoài ra, chiều BDPCM nội bộ có thể được xác định bằng cách xét đến các chế độ dự đoán nội bộ của các khối lân cận mà liền kề khối hiện tại. Trong ví dụ, khi ít nhất một chế độ dự đoán nội bộ của các khối bên trái và trên cùng của khối hiện tại theo chiều ngang hoặc theo chiều tương tự, BDPCM theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, chiều tương tự chiều ngang là chế độ dự đoán nội bộ mà sự chênh lệch với chế độ dự đoán nội bộ theo chiều ngang bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Ngoài ra, khi ít nhất một chế độ dự đoán nội bộ của các khối bên trái và trên cùng của khối hiện tại theo chiều dọc hoặc theo chiều tương tự, BDPCM theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, chiều tương tự chiều dọc là chế độ dự đoán nội bộ mà sự chênh lệch với chế độ dự đoán nội bộ theo chiều dọc bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Khi BDPCM theo chiều ngang được áp dụng, giá trị chênh lệch giữa tín hiệu phần dư và tín hiệu phần dư liền kề với phần trên cùng của tín hiệu phần dư có thể được mã hóa. Bộ giải mã có thể thu nhận tín hiệu phần dư bằng cách thêm tín hiệu phần dư trên cùng vào giá trị chênh lệch được giải mã.

Khi BDPCM theo chiều dọc được áp dụng, giá trị chênh lệch giữa tín hiệu phần dư và tín hiệu phần dư liền kề với phần bên trái của tín hiệu phần dư có thể được mã hóa. Bộ giải mã có thể thu nhận tín hiệu phần dư bằng cách thêm tín hiệu phần dư bên trái vào giá trị chênh lệch được giải mã.

Ngoài ra, BDPCM vô hướng có thể được áp dụng. Trong ví dụ, DC BDPCM có nghĩa rằng sự chênh lệch giữa tín hiệu phần dư tại vị trí được xác định trước và giá trị trung bình của các tín hiệu phần dư lân cận tại vị trí được xác định trước được mã hóa/giải mã. BDPCM phẳng có nghĩa rằng kết quả trung bình hoặc tổng được lấy trọng số của giá trị chênh lệch theo chiều ngang, sự chênh lệch giữa tín hiệu phần dư tại vị trí được xác định trước và tín hiệu phần dư được định vị trí theo chiều ngang của tín hiệu phần dư tại vị trí được xác định trước, và giá trị chênh lệch theo chiều dọc, sự chênh lệch giữa tín hiệu phần dư tại vị trí được xác định trước và tín hiệu phần dư được định vị trí theo chiều dọc của tín hiệu phần dư tại vị trí được xác định trước, được mã hóa/giải mã.

Thông tin để chỉ định chế độ BDPCM khả dụng có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể là thông tin mà thể hiện để xem BDPCM vô hướng có được áp dụng hoặc thông tin để chỉ định bất kỳ một trong số các ứng viên BDPCM mà có thể được áp dụng cho khối hiện tại.

Thông tin thể hiện để xem BDPCM nội bộ sẽ được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, cờ, `intra_bdpcm_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_flag`, là 1, biểu diễn rằng BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_flag`, là 0, biểu diễn rằng BDPCM nội bộ không được áp dụng cho khối hiện tại.

Ở cấp độ ảnh hoặc chuỗi, thông tin mà thể hiện tính khả dụng của BDPCM nội bộ có thể được báo hiệu. Trong ví dụ, `sps_intra_bdpcm_flag`, cờ biểu diễn tính khả dụng của BDPCM nội bộ, có thể được báo hiệu qua tập tham số chuỗi (SPS). Khi cú pháp, `sps_intra_bdpcm_flag`, là 1, biểu diễn rằng các ảnh mà liên quan đến tập tham số chuỗi có thể sử dụng BDPCM nội bộ. Khi cú pháp, `sps_intra_bdpcm_flag`, là 0, biểu diễn rằng các ảnh liên quan đến tập tham số chuỗi có thể không sử dụng BDPCM nội bộ. `intra_bdpcm_flag` biểu diễn để xem BDPCM nội bộ có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu chỉ khi `sps_intra_bdpcm_flag` là 1.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, PDPC có thể được thiết

đặt không cần được sử dụng.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, có thể được thiết đặt để bắt buộc việc áp dụng bỏ qua biến đổi. Nói cách khác, khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, giá trị có thể được xem xét bằng 1 mặc dù `transform_skip_flag` biểu diễn để xem việc bỏ qua biến đổi có được áp dụng hay không không được báo hiệu.

Chế độ dự đoán được kết hợp là phương pháp mà trong đó ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều chế độ dự đoán. Trong ví dụ, khi chế độ dự đoán được kết hợp được áp dụng, khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách lấy trung bình khối dự đoán thứ nhất được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán thứ hai hoặc qua thao tác tổng lấy trọng số mà sử dụng chúng. Chế độ dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội bộ, chế độ sáp nhập, chế độ AMVP, chế độ bỏ qua, chế độ sao chép khối nội bộ hoặc chế độ bảng màu. Trong ví dụ, chế độ dự đoán thứ nhất có thể là chế độ sáp nhập và chế độ dự đoán thứ hai có thể là chế độ dự đoán nội bộ.

Khi chế độ dự đoán được kết hợp mà chế độ sáp nhập và chế độ dự đoán nội bộ được kết hợp được sử dụng, khối dự đoán của khối hiện tại có thể được tạo ra bởi dự đoán lấy trọng số của khối dự đoán thứ nhất được thu nhận dựa trên thông tin chuyển động và khối dự đoán thứ hai được thu nhận dựa trên chế độ dự đoán nội bộ được xác định trước. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận từ ứng viên sáp nhập được chỉ định bởi `merge_idx`, chỉ số được báo hiệu trong dòng bit. Chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại có thể được thiết đặt là chế độ dự đoán nội bộ được xác định trước. Chế độ dự đoán nội bộ được xác định trước có thể là chế độ phẳng, DC, theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc. Ngoài ra, chế độ dự đoán nội bộ của khối lân cận có thể được thiết đặt là chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại.

Cờ biểu diễn để xem chế độ dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, cú pháp, `ciip_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi giá trị của cú pháp, `ciip_flag`, là 1, biểu diễn rằng

chế độ dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại. Khi giá trị của cú pháp, `ciip_flag`, là 0, biểu diễn rằng chế độ dự đoán được kết hợp không được áp dụng cho khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán được kết hợp không được áp dụng cho khối hiện tại, ít nhất một của phương pháp mã hóa độ dịch sáp nhập hoặc phương pháp phân vùng tam giác có thể được áp dụng.

Ảnh dư có thể được thu nhận bằng cách trừ ảnh dự đoán từ ảnh gốc. Theo đó, khi ảnh dư được chuyển đổi thành miền tần số, ngay cả mặc dù các thành phần tần số cao được loại bỏ khỏi các thành phần tần số, chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh không giảm đi đáng kể. Do đó, khi các giá trị của các thành phần tần số cao được biến đổi thành các giá trị nhỏ, hoặc khi các giá trị của các thành phần tần số cao được thiết lập là 0, hiệu quả nén có thể được tăng lên mà không gây ra độ méo trực quan lớn. Phản ánh đặc tính nêu trên, việc biến đổi có thể được thực hiện trên khối hiện tại để phân giải ảnh dư thành các thành phần tần số hai chiều. Việc biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp biến đổi như DCT (discrete cosine transform-Biến đổi côsin rời rạc), DST (discrete sine transform-Biến đổi sin rời rạc), v.v

DCT là để phân giải (hoặc biến đổi) ảnh dư thành các thành phần tần số hai chiều nhờ sử dụng biến đổi côsin, và DST là để phân giải (hoặc biến đổi) ảnh dư thành các thành phần tần số hai chiều nhờ sử dụng biến đổi sin. Theo kết quả biến đổi ảnh dư, các thành phần tần số có thể được biểu diễn như là ảnh gốc. Trong ví dụ, khi biến đổi DCT được thực hiện cho khối có kích cỡ  $N \times N$ , các thành phần mẫu cơ sở  $N^2$  có thể được thu nhận. Kích cỡ của mỗi thành phần mẫu cơ sở được chứa trong khối có kích cỡ  $N \times N$  có thể được thu nhận thông qua việc biến đổi. Theo phương pháp biến đổi được sử dụng, kích cỡ của thành phần mẫu cơ sở có thể được gọi là hệ số DCT hoặc hệ số DST.

Phương pháp biến đổi DCT được sử dụng chủ yếu để biến đổi ảnh mà nhiều thành phần tần số thấp khác 0 được phân phối. Phương pháp biến đổi DST được sử dụng chủ yếu cho ảnh mà nhiều thành phần tần số cao được phân phối.

Cũng có thể biến đổi ảnh dư bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi khác

ngoài DCT hoặc DST.

Sau đây, việc biến đổi ảnh dư thành các thành phần tần số hai chiều được gọi là biến đổi ảnh hai chiều. Ngoài ra, kích cỡ của các thành phần mẫu cơ sở thu được bởi việc biến đổi được gọi là hệ số biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, hệ số biến đổi có thể có nghĩa là hệ số DCT hoặc hệ số DST. Khi cả biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai được mô tả sau đây được áp dụng, hệ số biến đổi có thể có nghĩa là thành phần mẫu cơ bản được tạo ra bởi kết quả của biến đổi thứ hai. Ngoài ra, mẫu dư mà việc bỏ qua biến đổi được áp dụng cũng được gọi là hệ số biến đổi.

Phương pháp biến đổi có thể được xác định trong đơn vị của khối. Phương pháp biến đổi có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự đoán của khối hiện tại, kích cỡ của khối hiện tại hoặc dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối hiện tại được mã hóa bởi an chế độ dự đoán nội bộ và kích cỡ của khối hiện tại nhỏ hơn  $N \times N$ , việc biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi DST. Mặt khác, khi điều kiện nêu trên không được thỏa mãn, việc biến đổi có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi DCT.

Việc biến đổi ảnh hai chiều có thể không được thực hiện đối với một vài khối của ảnh dư. Việc không thực hiện biến đổi ảnh hai chiều có thể được gọi là bỏ qua biến đổi. Việc bỏ qua biến đổi biểu diễn rằng biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai không được áp dụng cho khối hiện tại. Khi việc bỏ qua biến đổi được áp dụng, việc lượng tử hóa có thể được áp dụng cho các giá trị dư mà việc biến đổi không được thực hiện.

Việc bỏ qua biến đổi có được cho phép hay không đối với khối hiện tại có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ khi kích cỡ của khối hiện tại nhỏ hơn giá trị ngưỡng, việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng. Giá trị ngưỡng liên quan đến ít nhất một trong số độ rộng, độ cao hoặc số lượng mẫu của khối hiện tại, và có thể được xác định là  $32 \times 32$ , v.v. Ngoài ra, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép chỉ đối với khối vuông. Trong ví dụ của sáng chế, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép đối

với khối vuông có kích cỡ 32x32, 16x16, 8x8 hoặc 4x4. Ngoài ra, chỉ khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con không được sử dụng, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép.

Ngoài ra, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, việc bỏ qua biến đổi có được áp dụng trên mỗi phân vùng con hay không có thể được xác định.

FIG.30 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc bỏ qua biến đổi có được thực hiện không được xác định theo khối con.

Việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng chỉ đối với một phần của các khối con. Trong ví dụ của sáng chế, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.30, có thể được thiết lập để áp dụng việc bỏ qua biến đổi tới khối con tại vị trí trên cùng của khối hiện tại và không áp dụng việc bỏ qua biến đổi cho khối con tại vị trí dưới cùng.

Kiểu biến đổi của khối con mà việc bỏ qua biến đổi không được cho phép có thể được xác định dựa trên thông tin được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, kiểu biến đổi có thể được xác định dựa trên `tu_mts_idx` mà sẽ được mô tả sau đây.

Ngoài ra, kiểu biến đổi của khối con có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được xác định dựa trên việc độ rộng của khối con có lớn hơn hoặc bằng và/hoặc nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng hay không, và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định dựa trên việc độ cao của khối con có lớn hơn hoặc bằng và/hoặc nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng hay không.

Ngoài ra, thông tin để xác định kiểu biến đổi có thể được báo hiệu cho khối mã hóa và kiểu biến đổi được chỉ định bởi thông tin có thể được áp dụng chung cho các khối con nằm trong khối mã hóa. Nói cách khác, kiểu biến đổi của các khối con trong khối mã hóa có thể được thiết đặt như nhau.

Sau khi thực hiện việc biến đổi trên khối hiện tại bằng cách sử dụng DCT hoặc DST, việc biến đổi có thể được thực hiện lần nữa trên khối hiện tại được biến

đổi. Theo đó, việc biến đổi dựa trên DCT hoặc DST có thể được xác định là biến đổi thứ nhất, và thực hiện việc biến đổi lần nữa trên khối mà biến đổi thứ nhất được áp dụng cho có thể được xác định là biến đổi thứ hai.

Biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số các ứng viên lõi biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số DCT2, DCT8, hoặc DST7.

Lõi biến đổi khác nhau có thể được sử dụng đối với chiều ngang và chiều dọc. Thông tin mà biểu diễn kết hợp của lõi biến đổi theo chiều ngang và lõi biến đổi theo chiều dọc có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, `tu_mts_idx` được mô tả ở trên có thể chỉ báo một trong các kết hợp của lõi biến đổi theo chiều ngang và lõi biến đổi theo chiều dọc.

Đơn vị xử lý của biến đổi thứ nhất có thể khác với biến đổi thứ hai. Trong ví dụ của sáng chế, biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 8x8, và biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích cỡ 4x4 trong khối 8x8 được biến đổi. Ngoài ra, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với các hệ số biến đổi mà thuộc về 3 khối con có kích cỡ 4x4. 3 khối con có thể bao gồm khối con có vị trí tại trên cùng-bên trái của khối hiện tại, khối con lân cận bên phải của khối con và khối con lân cận dưới cùng của khối con. Ngoài ra, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với khối có kích cỡ 8x8.

Cũng có thể rằng các hệ số biến đổi trong vùng còn lại mà trên đó biến đổi thứ hai không được thực hiện có thể được thiết lập là 0.

Ngoài ra, biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 4x4, và biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên vùng mà có kích cỡ 8x8 bao gồm khối 4x4 được biến đổi.

Thông tin mà biểu diễn kiểu biến đổi của khối hiện tại có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, mà biểu diễn một trong số các kết hợp của kiểu biến đổi đối với chiều ngang và kiểu biến đổi đối với chiều dọc.

Dựa trên các ứng viên kiểu biến đổi được chỉ rõ bởi thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, lỗi biến đổi đối với chiều dọc và lỗi biến đổi đối với chiều ngang có thể được xác định. Bảng 7 biểu diễn các kết hợp kiểu biến đổi theo `tu_mts_idx`.

【Bảng 7】

tu_mts_idx	Kiểu biến đổi	
	Ngang	Dọc
0	DCT-II	DCT-II
1	DST-VII	DST-VII
2	DCT-VIII	DST-VII
3	DST-VII	DCT-VIII
4	DCT-VIII	DCT-VIII

Kiểu biến đổi có thể được xác định như là một trong số DCT2, DST7 hoặc DCT8. Ngoài ra, việc bỏ qua biến đổi có thể được chèn trong ứng viên kiểu biến đổi.

Khi bảng 7 được sử dụng, DCT2 có thể được áp dụng theo chiều ngang và theo chiều dọc khi `tu_mts_idx` là 0. Khi `tu_mts_idx` là 2, DCT8 có thể được áp dụng theo chiều ngang và DCT7 có thể được áp dụng theo chiều dọc.

Khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, lỗi biến đổi của khối con có thể được xác định một cách độc lập. Trong ví dụ của sáng chế, thông tin để chỉ rõ ứng viên kết hợp kiểu biến đổi có thể được mã hóa và được báo hiệu theo khối con. Do đó, lỗi biến đổi giữa các khối con có thể khác nhau.

Ngoài ra, các khối con có thể sử dụng cùng kiểu biến đổi. Trong trường hợp này, `tu_mts_idx` mà chỉ rõ ứng viên kết hợp kiểu biến đổi có thể được báo hiệu chỉ đối với khối con thứ nhất. Ngoài ra, `tu_mts_idx` có thể được báo hiệu trong mức khối mã hóa và kiểu biến đổi của các khối con có thể được xác định bằng cách viện dẫn tới `tu_mts_idx` được báo hiệu trong mức khối mã hóa. Ngoài ra, kiểu biến đổi có



thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của một trong số các khối con và kiểu biến đổi được xác định có thể được thiết lập để được sử dụng cho tất cả khối con.

FIG.31 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó các khối con sử dụng cùng kiểu biến đổi.

Khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều ngang, kiểu biến đổi của khối con tại vị trí trên cùng của khối mã hóa (Sub-CU0) có thể được thiết lập tương tự như của khối con tại vị trí dưới cùng (Sub-CU1). Trong ví dụ của sáng chế, như trong ví dụ được thể hiện trong FIG.31(a), khi kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc được xác định dựa trên `tu_mts_idx` được báo hiệu đối với khối con trên cùng, kiểu biến đổi được xác định có thể cũng được áp dụng cho khối con dưới cùng.

Khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều dọc, kiểu biến đổi của khối con tại vị trí bên trái của khối mã hóa (Sub-CU0) có thể được thiết lập tương tự như của khối con tại vị trí bên phải (Sub-CU1). Trong ví dụ của sáng chế, như trong ví dụ được thể hiện trong FIG.31(b), khi kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc are xác định dựa trên `tu_mts_idx` được báo hiệu cho khối con bên trái, kiểu biến đổi được xác định cũng có thể được áp dụng cho khối con bên phải.

Việc thông tin chỉ số có được mã hóa hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại, số lượng hệ số không phải 0, việc biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không hoặc việc phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, hoặc khi số lượng hệ số không phải 0 bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, báo hiệu của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Khi báo hiệu của thông tin chỉ số được bỏ qua, kiểu biến đổi mặc định có thể được áp dụng cho khối hiện tại.

Kiểu biến đổi mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DST7. Khi có các kiểu biến đổi mặc định, một trong số các kiểu biến đổi mặc định có thể được lựa chọn bằng cách xem xét ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không hoặc

phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, một trong số các kiểu biến đổi có thể được xác định như là kiểu biến đổi chiều ngang dựa trên việc độ rộng của khối hiện tại có nằm trong phạm vi được thiết lập trước hay không, và một trong số các kiểu biến đổi có thể được xác định như là kiểu biến đổi chiều dọc dựa trên việc độ cao của khối hiện tại có nằm trong phạm vi được thiết lập trước hay không. Ngoài ra, chế độ mặc định có thể được xác định khác nhau theo kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại hoặc việc biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không.

Ngoài ra, khi chỉ hệ số biến đổi của thành phần DC tồn tại trong khối hiện tại, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là kiểu biến đổi mặc định. Trong ví dụ của sáng chế, khi chỉ hệ số biến đổi của thành phần DC tồn tại trong khối hiện tại, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DCT2.

Giá trị ngưỡng có thể được xác định dựa trên kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi kích cỡ của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn  $32 \times 32$ , giá trị ngưỡng có thể được thiết lập là 2, và khi khối hiện tại lớn hơn  $32 \times 32$  (ví dụ, khi khối hiện tại là khối mã hóa có kích cỡ  $32 \times 64$  hoặc  $64 \times 32$ ), giá trị ngưỡng có thể được thiết lập là 4.

Các bảng tra cứu có thể được lưu trữ trước trong thiết bị mã hóa/thiết bị giải mã. Ít nhất một trong số giá trị chỉ số được gán tới các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi, loại của các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi hoặc số lượng các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi có thể khác nhau đối với mỗi bảng tra cứu.

Dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, việc biến đổi thứ hai có được áp dụng hay không, hoặc việc bỏ qua biến đổi có được áp dụng cho khối lân cận hay không, bảng tra cứu đối với khối hiện tại có thể được lựa chọn.

Trong ví dụ của sáng chế, khi kích cỡ của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng  $4 \times 4$ , hoặc khi khối hiện tại được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, bảng tra cứu thứ nhất có thể được sử dụng và khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn  $4 \times 4$ , hoặc khi

khối hiện tại được mã hóa bằng cách dự đoán nội bộ, bảng tra cứu thứ hai có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo một trong số các bảng tra cứu có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thiết bị giải mã có thể lựa chọn bảng tra cứu đối với khối hiện tại dựa trên thông tin này.

Trong ví dụ khác, chỉ số được gán tới ứng viên kết hợp kiểu biến đổi có thể được xác định thích nghi, dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, chế độ mã hóa dự đoán hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, biến đổi thứ hai có được áp dụng không, hoặc việc bỏ qua biến đổi có được áp dụng cho khối lân cận hay không. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích cỡ của khối hiện tại là  $4 \times 4$  có thể nhỏ hơn chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn  $4 \times 4$ . Cụ thể, khi kích cỡ của khối hiện tại là  $4 \times 4$ , chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi và khi khối hiện tại lớn hơn  $4 \times 4$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $16 \times 16$ , chỉ số lớn hơn 0 (ví dụ, chỉ số 1) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Khi khối hiện tại lớn hơn  $16 \times 16$ , giá trị cực đại (ví dụ, 5) có thể được gán tới chỉ số của việc bỏ qua biến đổi.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Khi khối hiện tại được mã hóa bằng cách dự đoán nội bộ, chỉ số lớn hơn 0 (ví dụ, chỉ số 1) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi.

Ngoài ra, khi khối hiện tại là khối có kích cỡ  $4 \times 4$  được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Mặt khác, khi khối hiện tại không được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, hoặc khi khối hiện tại lớn hơn  $4 \times 4$ , chỉ số lớn hơn 0 (ví dụ, chỉ số 1) có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi.

Cũng có thể sử dụng các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi khác với các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi được đánh số trong bảng 7. Trong ví dụ của sáng chế, ứng viên kết hợp kiểu biến đổi mà bao gồm việc bỏ qua biến đổi được áp dụng cho một trong số biến đổi chiều ngang hoặc biến đổi chiều dọc và lỗi biến đổi như DCT2, DCT8 hoặc DST7, v.v được áp dụng cho biến đổi khác có thể được sử dụng. Trong

trường hợp này, việc bỏ qua biến đổi được sử dụng như là ứng viên kiểu biến đổi cho chiều ngang hay chiều dọc có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ (ví dụ, độ rộng và/hoặc độ cao), dạng, chế độ mã hóa dự đoán hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại.

Thông tin mà chỉ báo rằng thông tin chỉ số để xác định kiểu biến đổi của khối hiện tại có được báo hiệu rõ ràng hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, `sps_explicit_intra_mts_flag`, thông tin mà biểu diễn rằng việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng có được cho phép đối với khối được mã hóa bằng cách dự đoán nội bộ hay không, và/hoặc `sps_explicit_inter_mts_flag`, thông tin mà biểu diễn rằng việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng có được cho phép đối với khối được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới hay không, có thể được báo hiệu tại mức chuỗi.

Khi việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng được cho phép, kiểu biến đổi của khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, được báo hiệu trong dòng bit. Mặt khác, khi việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng không được cho phép, kiểu biến đổi có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại, việc có cho phép thực hiện biến đổi hay không trong đơn vị của khối con, vị trí của khối con bao gồm hệ số biến đổi không phải 0, việc biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không, hoặc việc phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, kiểu biến đổi chiều ngang của khối hiện tại có thể được xác định dựa trên độ rộng của khối hiện tại và kiểu biến đổi chiều dọc của khối hiện tại có thể được xác định dựa trên độ cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi độ rộng của khối hiện tại nhỏ hơn 4 hoặc lớn hơn 16, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DCT2. Nếu không phải, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DST7. Khi độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn 4 hoặc lớn hơn 16, kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DCT2. Nếu không phải, kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DST7. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng mà cần được so sánh với độ rộng và độ cao có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại để xác định kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc.

Ngoài ra, khi khối hiện tại có dạng hình vuông mà độ cao và độ rộng là giống nhau, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập giống nhau, tuy nhiên khi khối hiện tại có dạng không phải hình vuông mà độ cao và độ rộng khác nhau, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, khi độ rộng của khối hiện tại lớn hơn độ cao, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DST7 và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DCT2. Khi độ cao của khối hiện tại lớn hơn độ rộng, kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DST7 và kiểu biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DCT2.

Số lượng và/hoặc loại của các ứng viên kiểu biến đổi hoặc số lượng và/hoặc loại của các ứng viên kết hợp kiểu biến đổi có thể khác nhau tùy theo vào việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng có được cho phép hay không. Trong một ví dụ, khi việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng được cho phép, DCT2, DST7 và DCT8 có thể được sử dụng là các ứng viên kiểu biến đổi. Do đó, mỗi kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DCT2, DST8 hoặc DCT8. Khi việc xác định kiểu biến đổi rõ ràng không được cho phép, chỉ DCT2 và DST7 có thể được sử dụng như là ứng viên kiểu biến đổi. Do đó, mỗi kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DCT2 hoặc DST7.

Khối mã hóa hoặc khối biến đổi có thể được phân vùng thành các khối con và việc biến đổi có thể được thực hiện chỉ đối với một phần của các khối con. Việc áp dụng biến đổi tới chỉ một phần của các khối con có thể được xác định là phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Các FIG. 32 và FIG.33 là các sơ đồ thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

FIG.32 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc biến đổi được thực hiện chỉ đối với một trong số 4 khối con và FIG.50 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó việc biến đổi được thực hiện chỉ đối với bất kỳ một trong số 2 khối con. Trên các FIG. 33, được giả thiết rằng việc biến đổi được thực hiện chỉ đối với khối con mà trên đó ‘Đích’ được đánh dấu.

Như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.32, sau khi khối mã hóa được phân vùng thành 4 khối con bằng cách sử dụng đường dọc và đường ngang mà trục giao với nhau, việc biến đổi và lượng tử hóa có thể được thực hiện chỉ đối với một trong số chúng. Các hệ số biến đổi trong khối con mà trên đó việc biến đổi không được thực hiện có thể được thiết lập là 0.

Ngoài ra, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.33, sau khi khối mã hóa được phân vùng thành 2 khối con bằng cách sử dụng đường dọc hoặc đường ngang, việc biến đổi và lượng tử hóa có thể được thực hiện chỉ đối với một trong số chúng. Các hệ số biến đổi trong khối con mà trên đó việc biến đổi không được thực hiện có thể được thiết lập là 0.

Thông tin mà biểu diễn rằng phương pháp mã hóa khối biến đổi con có được áp dụng cho khối mã hóa hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin này có thể là cờ 1-bit, `cu_sbt_flag`. Khi cờ bằng 1, điều này biểu diễn rằng việc biến đổi được thực hiện chỉ đối với một phần của các khối con được tạo ra bằng cách phân vùng khối mã hóa hoặc khối biến đổi, và khi cờ bằng 0, điều này biểu diễn rằng việc biến đổi được thực hiện mà không phân vùng khối mã hóa hoặc khối biến đổi thành các khối con.

Việc phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể được sử dụng cho khối mã hóa hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng hoặc chế độ mã hóa dự đoán của khối mã hóa, hoặc việc chế độ dự đoán kết hợp có được sử dụng cho khối mã hóa hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số trường hợp trong đó ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, trường hợp trong đó việc dự đoán liên đới được áp dụng cho khối mã hóa, hoặc trường hợp trong đó chế độ dự đoán kết hợp không được áp dụng cho khối mã hóa được thỏa mãn, phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể khả dụng đối với khối mã hóa. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là số tự nhiên như 4, 8, hoặc 16, v.v.

Ngoài ra, khi tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối mã hóa lớn hơn giá trị ngưỡng, có thể không được cho phép áp dụng phương pháp mã hóa khối biến đổi

con.

Khi dự đoán nội bộ được áp dụng cho khối mã hóa hoặc khi chế độ sao chép khối nội bộ được áp dụng, phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể được xác định không khả dụng.

Ngoài ra, việc phương pháp mã hóa khối biến đổi con có khả dụng đối với khối mã hóa hay không có thể được xác định dựa trên việc phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng cho khối mã hóa hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng, phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể được xác định là khả dụng.

Khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được xác định là khả dụng đối với khối mã hóa, cú pháp, `cu_sbt_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo giá trị của `cu_sbt_flag` được phân tích, việc phương pháp mã hóa khối biến đổi con có được áp dụng hay không có thể được xác định.

Mặt khác, khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được xác định không khả dụng cho khối mã hóa, báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_flag`, có thể được bỏ qua. Khi báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_flag`, được bỏ qua, có thể được xác định để không áp dụng phương pháp mã hóa khối biến đổi con tới khối mã hóa.

Khi phương pháp mã hóa biến đổi con được áp dụng cho khối mã hóa, thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin mà biểu diễn dạng phân vùng của khối mã hóa có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin mà biểu diễn rằng khối mã hóa có được phân vùng để bao gồm khối con có kích cỡ 1/4 hay không, thông tin mà biểu diễn chiều phân vùng của khối mã hóa hoặc thông tin mà biểu diễn số lượng khối con.

Trong ví dụ của sáng chế, khi cú pháp, `cu_sbt_flag`, là 1, cờ, `cu_sbt_quadtree_flag`, mà biểu diễn rằng khối mã hóa có được phân vùng để bao gồm khối con có kích cỡ 1/4 hay không có thể được báo hiệu.

Khi cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, là 1, biểu diễn rằng khối mã hóa được phân vùng để bao gồm khối con có kích cỡ 1/4. Trong ví dụ, khối mã hóa có thể được

phân vùng thành khối con mà có độ rộng bằng  $1/4$  độ rộng của khối mã hóa và khối con mà có độ rộng bằng  $3/4$  độ rộng của khối mã hóa hoặc có thể được phân vùng thành khối con mà có độ cao bằng  $1/4$  độ cao của khối mã hóa và khối con mà có độ cao bằng  $3/4$  độ cao của khối mã hóa bằng cách sử dụng 1 đường dọc hoặc 1 đường ngang. Ngoài ra, khối mã hóa có thể được phân vùng để bao gồm khối con mà mỗi độ rộng và độ cao bằng  $1/2$  độ rộng và độ cao của khối mã hóa. Khi khối mã hóa được phân vùng để bao gồm khối con có kích cỡ  $1/4$ , có thể được gọi là phân vùng kiểu tứ phân. Khi cú pháp, `cu_sbt_quad_tree_flag`, là 1, khối con có kích cỡ  $1/4$  của khối mã hóa có thể được thiết đặt là đích biến đổi.

Khi cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, là 0, biểu diễn rằng khối mã hóa được phân vùng để bao gồm khối con có kích cỡ  $1/2$ . Trong ví dụ của sáng chế, khối mã hóa có thể được phân vùng thành các khối con có kích cỡ  $2 \times 1/2$  bằng cách sử dụng 1 đường dọc hoặc 1 đường ngang. Việc phân vùng khối mã hóa thành các khối con có kích cỡ  $2 \times 1/2$  có thể được gọi là việc phân vùng kiểu nhị phân. Khi giá trị của cú pháp `cu_sbt_quad_tree_flag` là 0, khối con có kích cỡ  $1/2$  của khối mã hóa có thể nằm trong khối mã hóa.

Ngoài ra, cờ mà biểu diễn chiều phân vùng của khối mã hóa có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, cờ, `cu_sbt_horizontal_flag`, mà biểu diễn rằng việc phân vùng chiều ngang có được áp dụng cho khối mã hóa hay không có thể được mã hóa và được báo hiệu. Khi giá trị của `cu_sbt_horizontal_flag` là 1, điều này biểu diễn rằng việc phân vùng chiều ngang nhờ sử dụng ít nhất một dòng phân vùng song song với phía trên cùng và phía dưới cùng của khối mã hóa được áp dụng. Khi giá trị của `cu_sbt_horizontal_flag` là 0, điều này biểu diễn rằng việc phân vùng chiều dọc nhờ sử dụng ít nhất một dòng phân vùng song song với phía bên trái và phía bên phải của khối mã hóa được áp dụng.

Theo kích cỡ hoặc dạng của khối mã hóa, dạng phân vùng của khối mã hóa có thể được xác định. Trong ví dụ của sáng chế, việc phân vùng kiểu tứ phân có thể khả dụng khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất. Trong ví dụ của sáng chế, giá trị ngưỡng thứ nhất có



thể là số tự nhiên như 4, 8, hoặc 16. Giá trị ngưỡng thứ nhất có thể được gọi là giá trị ngưỡng kiểu tứ phân.

Khi việc phân vùng kiểu tứ phân được xác định là khả dụng, cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo giá trị của `cu_sbt_quadtree_flag` được phân tích, việc phân vùng kiểu tứ phân có được áp dụng hay không tới khối mã hóa có thể được xác định.

Khi việc phân vùng kiểu tứ phân được xác định là không khả dụng, việc báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, có thể được bỏ qua. Khi việc báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, được bỏ qua, có thể được xác định để áp dụng việc phân vùng kiểu nhị phân tới khối mã hóa.

Bảng 8 minh họa cấu trúc cú pháp để xác định rằng cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, có được phân tích hay không.

**【Bảng 8】**

<code>coding_unit( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType ) {</code>	<b>Nhãn mô tả</b>
<code>...</code>	
<code>if( !pcm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</code>	
<code>    if( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] != MODE_INTRA &amp;&amp; merge_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 )</code>	
<code>        <b>cu_cbf</b></code>	<code>ae(v)</code>
<code>    if( cu_cbf ) {</code>	
<code>        if( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_INTER &amp;&amp; sps_sbt_enabled_flag &amp;&amp; !ciip_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</code>	
<code>            if( cbWidth &lt;= MaxSbtSize &amp;&amp; cbHeight &lt;= MaxSbtSize ) {</code>	

allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if( allowSbtVerH    allowSbtHorH    allowSbtVerQ   allowSbtHorQ )	
<b>cu_sbt_flag</b>	ae(v)
}	
if( cu_sbt_flag ) {	
if( ( allowSbtVerH    allowSbtHorH ) && ( allowSbtVerQ && allowSbtHorQ ) )	
<b>cu_sbt_quad_flag</b>	ae(v)
if( ( cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ )    ( !cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH ) )	
<b>cu_sbt_horizontal_flag</b>	ae(v)
<b>cu_sbt_pos_flag</b>	ae(v)
}	
}	
transform_tree( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType )	
}	
}	

}	
---	--

Trong bảng 8, biến, allowSbtVerQ, biểu diễn rằng việc vùng kiểu tứ phân theo chiều dọc có được cho phép hay không và biến, allowSbtHorQ, biểu diễn rằng việc phân vùng kiểu tứ phân theo chiều ngang có được cho phép hay không. Các biến, allowSbtVerQ và allowSbtHorQ, có thể được xác định dựa trên giá trị ngưỡng kiểu tứ phân. Trong ví dụ của sáng chế, khi giá trị ngưỡng kiểu tứ phân là 16, allowSbtVerQ có thể được xác định dựa trên việc độ rộng của khối mã hóa có lớn hơn hoặc bằng 16 hay không, và allowSbtHorQ có thể được xác định dựa trên việc độ cao của khối mã hóa có lớn hơn hoặc bằng 16 hay không.

Như trong ví dụ được thể hiện trong bảng 8, khi tất cả biến, allowSbtVerQ và allowSbtHorQ, là đúng, cú pháp, cu\_sbt\_quad\_flag, có thể được phân tích từ dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối mã hóa là 16x8, biến, allowSbtHorQ, được thiết lập là sai, vì vậy việc phân tích cú pháp, cu\_sbt\_quad\_flag, có thể được bỏ qua. Ngoài ra, khi khối mã hóa là 8x16, biến, allowSbtVerQ, được thiết lập là sai, vì vậy việc phân tích cú pháp, cu\_sbt\_quad\_flag, có thể được bỏ qua. Khi việc phân tích cú pháp, cu\_sbt\_quad\_flag, được bỏ qua, việc phân vùng kiểu nhị phân có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Ngoài ra, không giống như ví dụ được thể hiện trong bảng 8, khi bất kỳ một trong số biến, allowSbtVerQ, hoặc biến, allowSbtHorQ, là đúng, cú pháp, cu\_sbt\_quad\_flag, có thể được phân tích. Nói cách khác, khi chỉ bất kỳ một trong số độ rộng và độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng kiểu tứ phân, việc phân vùng kiểu tứ phân có thể khả dụng.

Ngoài ra, mặc dù bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất, việc phân kiểu tứ phân của khối mã hóa có thể được xác định là không khả dụng khi độ rộng hoặc độ cao còn lại của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng thứ hai có thể có giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Trong ví dụ của sáng chế, giá trị ngưỡng thứ hai có thể là số tự nhiên như 2, 4, hoặc 8.

Biến, `allowSbtHorH`, biểu diễn rằng việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang có khả dụng hay không. Việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang có thể được thiết lập là khả dụng khi độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Biến, `allowSbtVerH`, biểu diễn rằng việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc có khả dụng hay không. Việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc có thể được thiết lập là khả dụng khi độ rộng của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là số tự nhiên như 4, 8, hoặc 16.

Khi cả việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều ngang và việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều dọc là khả dụng, cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Theo giá trị của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, việc phân vùng theo chiều ngang hoặc việc phân vùng theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Mặt khác, khi chỉ một trong số việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều ngang và việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều dọc là khả dụng, việc báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, có thể được bỏ qua. Khi việc báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, được bỏ qua, việc phân vùng khả dụng trong số việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều ngang và việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều dọc có thể được áp dụng.

Khi việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang hoặc việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc là không khả dụng, báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, có thể được bỏ qua.

Khi báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, được bỏ qua và biến, `allowSbtHorH`, là đúng, việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Khi báo hiệu của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, được bỏ qua và biến, `allowSbtVerH`, là đúng, việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối mã hóa.

Thông tin để chỉ rõ khối con mà là đích của biến đổi trong số các khối con có

thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, cú pháp, `cu_sbt_pos_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `cu_sbt_pos_flag`, biểu diễn rằng đích biến đổi có phải là khối con thứ nhất trong khối mã hóa hay không. Trong ví dụ, khi việc phân vùng kiểu tứ phân/nhi phân theo chiều ngang được áp dụng cho khối mã hóa, khối con ngoài cùng bên trái được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_flag` là 1, và khối con ngoài cùng bên phải được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_flag` là 0. Khi việc phân vùng kiểu nhị phân/tứ phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa, khối con trên cùng được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_pos_flag` là 1 và khối con dưới cùng được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_pos_flag` là 0.

Kiểu biến đổi của khối con có thể được xác định bằng cách xem xét chiều phân vùng của khối mã hóa và vị trí của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều dọc và việc biến đổi được thực hiện đối với khối con tại vị trí bên trái trong số các khối con, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau.

Các FIG. 34 và Fig.35 thể hiện kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc theo vị trí của khối con mà là đích của biến đổi.

Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.34, khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên trái hoặc mẫu dưới cùng-bên phải của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập giống nhau. Trong ví dụ của sáng chế, ví dụ được thể hiện trong FIG.34, được minh họa rằng khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên trái của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc được thiết lập là DCT8 và khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu dưới cùng-bên phải của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc được thiết lập là DST7.

Khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên phải hoặc mẫu dưới cùng-bên trái của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau. Trong ví dụ, ví dụ được thể hiện trên FIG.34 được minh họa rằng khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên phải của khối mã hóa, kiểu biến đổi theo chiều ngang được thiết đặt là

DST7 và kiểu biến đổi theo chiều dọc được thiết đặt là DCT8. Khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu dưới cùng-bên trái của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang được thiết lập là DCT8 và kiểu biến đổi chiều dọc được thiết lập là DST7.

Không giống ví dụ được thể hiện trong FIG.34, khi khối con bao gồm mẫu trên cùng-bên trái hoặc khối con bao gồm mẫu dưới cùng-bên phải trong khối mã hóa được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau và khi khối con bao gồm mẫu trên cùng-bên phải hoặc khối con bao gồm mẫu dưới cùng-bên trái trong khối mã hóa được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập giống nhau.

FIG.34 minh họa rằng khối con mà độ cao và độ rộng lần lượt bằng  $1/2$  của khối mã hóa được thiết lập là đích biến đổi. Không giống trong ví dụ được thể hiện, khối con mà có độ rộng tương tự như khối mã hóa, nhưng độ cao bằng  $1/4$  của khối mã hóa hoặc khối con mà có độ cao là tương tự như khối mã hóa, nhưng độ rộng bằng  $1/4$  của khối mã hóa có thể được thiết đặt là đích biến đổi.

Trong ví dụ được thể hiện trong FIG.35, khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên trái của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trong FIG.35, khi việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang được áp dụng và khối con trên cùng được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được thiết lập là DST7 và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DCT7. Khi việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc được áp dụng và khối con bên trái được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang có thể được thiết lập là DCT8 và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DST7.

Không giống ví dụ được thể hiện trong FIG.35, khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu trên cùng-bên trái của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập giống nhau, và khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu dưới cùng-bên phải của khối mã hóa, kiểu biến đổi

chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập khác nhau.

Khi khối con mà là đích của biến đổi bao gồm mẫu dưới cùng-bên phải của khối mã hóa, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập giống nhau. Trong ví dụ của sáng chế, trong ví dụ được thể hiện trong FIG.35, khi việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều ngang được áp dụng và khối con dưới cùng được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DST7. Khi việc phân vùng kiểu nhị phân theo chiều dọc được áp dụng và khối con bên phải được xác định là đích biến đổi, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được thiết lập là DST7.

Như trong ví dụ nêu trên, việc kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có được thiết lập giống nhau hay không có thể được xác định theo vị trí của khối con mà là đích của biến đổi trong khối mã hóa. Ngoài ra, kiểu biến đổi chiều ngang và kiểu biến đổi chiều dọc có thể được xác định theo vị trí của khối con mà là đích của biến đổi trong khối mã hóa.

Đối với các khối con, việc mã hóa của thông tin mà biểu diễn rằng có hệ số không phải 0 hay không, ví dụ, CBF, có thể được bỏ qua. Khi việc mã hóa của CBF được bỏ qua, việc hệ số dư không phải 0 có được chứa trong mỗi khối con hay không có thể được xác định dựa trên vị trí của khối mà việc biến đổi được thực hiện. Trong ví dụ của sáng chế, khi khối con tại vị trí bên phải hoặc dưới cùng trong khối mã hóa mà việc phân vùng kiểu nhị phân được áp dụng được xác định là đích biến đổi, giá trị CBF đối với khối con tại vị trí bên trái hoặc trên cùng có thể được xem là 0 và giá trị CBF đối với các khối con tại vị trí bên phải hoặc dưới cùng có thể được xem là 1. Ngoài ra, khi khối con tại vị trí bên trái hoặc dưới cùng trong khối mã hóa mà việc phân vùng kiểu nhị phân được áp dụng được xác định là đích biến đổi, giá trị CBF cho khối con tại vị trí bên trái hoặc trên cùng có thể được xem là 1 và giá trị CBF của khối con tại vị trí bên phải hoặc dưới cùng có thể được xem là 0.

Biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với khối mà biến đổi thứ nhất được thực hiện. Biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng trên cùng-bên trái trong khối biến đổi mà việc biến đổi thứ nhất đã được áp dụng cho.

Nếu hệ số dư mà trên đó biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai đã được thực hiện được mã hóa, thiết bị giải mã có thể thực hiện biến đổi ngược thứ hai mà là xử lý ngược của biến đổi thứ hai đối với khối biến đổi, và thực hiện biến đổi ngược thứ nhất mà là xử lý ngược của biến đổi thứ nhất đối với khối biến đổi mà biến đổi ngược thứ hai đã được thực hiện.

Việc biến đổi thứ hai có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, số lượng các hệ số dư, chế độ mã hóa hoặc chế độ dự đoán trong của khối hiện tại, hoặc việc phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng. Bộ mã hóa có thể mã hóa và báo hiệu thông tin cho bộ giải mã mà biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được áp dụng. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định xem biến đổi thứ hai có được thực hiện dựa trên cùng điều kiện hay không.

Trong ví dụ, thông tin biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cụ thể là, cờ mà biểu diễn rằng biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không, hoặc thông tin chỉ số mà chỉ rõ rằng biến đổi thứ hai có được thực hiện hay không và hạt nhân biến đổi được sử dụng cho biến đổi thứ hai có thể được báo hiệu.

Bảng 9 thể hiện ví dụ mà trong đó cờ, `lnst_flag`, biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không được báo hiệu trong dòng bit. Khi giá trị của cờ, `lnst_flag`, là 0, biểu diễn rằng biến đổi thứ hai không được thực hiện cho khối hiện tại. Mặt khác, khi giá trị của cờ, `lnst_flag`, là 1, biểu diễn rằng biến đổi thứ hai được thực hiện cho khối hiện tại.

**【Bảng 9】**

<code>coding_unit( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType ) {</code>	<b>Nhãn mô tả</b>
<code>...</code>	
<code>numSigCoeff = 0</code>	



numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType )	
<pre> lfnstWidth      =      (      treeType      == DUAL_TREE_CHROMA ) ? cbWidth / SubWidthC                   : cbWidth </pre>	
<pre> lfnstHeight     =      (      treeType     == DUAL_TREE_CHROMA ) ? cbHeight / SubHeightC                   : cbHeight </pre>	
<pre> if( Min( lfnstWidth, lfnstHeight ) &gt;= 4 &amp;&amp; sps_lfnst_enabled_flag == 1 &amp;&amp; CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_INTRA &amp;&amp; IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT &amp;&amp; !intra_mip_flag[ x0 ][ y0 ] &amp;&amp; !intra_bdpcm_flag) { </pre>	
<pre> if( ( numSigCoeff &gt; ( ( treeType == SINGLE_TREE ) ? 2 : 1 ) ) &amp;&amp; numZeroOutSigCoeff == 0 ) </pre>	
<pre> <b>lfnst_flag</b>[ x0 ][ y0 ] </pre>	u(1)
<pre> } </pre>	
<pre> } </pre>	
<pre> } </pre>	
<pre> } </pre>	

Ngoài ra, cú pháp, `lfnst_idx`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi giá trị của chỉ số, `lfnst_idx`, là 0, biểu diễn rằng biến đổi thứ hai không được thực hiện cho khối hiện tại. Mặt khác, khi chỉ số, `lfnst_idx`, lớn hơn 0, biểu diễn rằng biến đổi thứ hai được thực hiện cho khối hiện tại. Khi giá trị của chỉ số, `lfnst_idx`, lớn hơn 0,

lfnst\_idx có thể được sử dụng để chỉ định hạt nhân biến đổi để thực hiện biến đổi thứ hai.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định bằng cách so sánh ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại với giá trị ngưỡng. Trong ví dụ, khi giá nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là số tự nhiên như 4, 8, hoặc 16.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được mã hóa bởi dự đoán liên đới, biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng.

Ngoài ra, mặc dù khối hiện tại được mã hóa bởi dự đoán nội bộ, biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng khi dự đoán nội bộ dựa trên ma trận được thực hiện.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định dựa trên việc lõi biến đổi theo chiều ngang tương tự với lõi biến đổi theo chiều dọc. Trong ví dụ, a biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lõi biến đổi theo chiều ngang tương tự với lõi biến đổi theo chiều dọc. Ngoài ra, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lõi biến đổi theo chiều ngang khác với lõi biến đổi theo chiều dọc.

Ngoài ra, biến đổi thứ hai có thể được cho phép chỉ khi lõi biến đổi định trước được sử dụng đối với biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc. Trong ví dụ, biến đổi thứ hai có thể được cho phép khi lõi biến đổi DCT2 được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc.

Ngoài ra, khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, biến đổi thứ hai có thể được cho phép chỉ khi lõi biến đổi DCT2 được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định dựa trên số lượng các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại. Trong ví dụ, khi số lượng các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng với giá trị ngưỡng, có thể được thiết đặt không sử dụng biến đổi thứ hai và khi số lượng

các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng, có thể thiết đặt sử dụng biến đổi thứ hai. Chỉ khi khối hiện tại được mã hóa bởi dự đoán nội bộ, có thể cho phép sử dụng biến đổi thứ hai.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa trên vị trí của hệ số biến đổi cuối cùng không phải 0 của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y của hệ số biến đổi không phải 0 cuối cùng của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng, hoặc khi ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y của khối con mà hệ số biến đổi không phải 0 cuối cùng của khối hiện tại thuộc về đó lớn hơn giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, giá trị ngưỡng có thể được xác định dựa trên kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại.

Ngoài ra, khi chỉ hệ số biến đổi của thành phần DC tồn tại trong khối hiện tại, có thể được thiết lập không thực hiện biến đổi thứ hai. Trong trường hợp này, thành phần DC biểu diễn hệ số biến đổi tại vị trí trên cùng-bên trái trong khối hiện tại.

Việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định dựa trên việc chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp có được áp dụng cho khối hiện tại không. Trong ví dụ, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại, có thể được thiết đặt không thực hiện biến đổi thứ hai.

Ngoài ra, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối hiện tại, chế độ dự đoán nội bộ hoặc trọng số.

Ngoài ra, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng, có thể được thiết đặt để báo hiệu thông tin mà thể hiện để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không cho khối hiện tại. Ví dụ, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại, chỉ số, `lnfst_idx`, có thể được báo hiệu.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai có được thực hiện không có thể được xác định bất kể chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng hoặc không.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được cho phép hoặc không có thể được xác định dựa trên việc phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có được áp dụng cho khối hiện tại không. Trong ví dụ, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể thiết đặt không áp dụng biến đổi thứ hai cho khối hiện tại.

Ngoài ra, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể thiết đặt để áp dụng biến đổi thứ hai. Ví dụ, khi phân vùng theo chiều dọc hoặc phân vùng theo chiều ngang được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chỉ số biểu diễn để xem biến đổi thứ hai có được áp dụng cho khối hiện tại có thể được báo hiệu. Việc biến đổi thứ hai được áp dụng hoặc không và/hoặc hạt nhân biến đổi cho biến đổi thứ hai có thể được xác định bởi thông tin chỉ số. Mặt khác, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con không được áp dụng cho khối hiện tại, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Ngoài ra, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con không được áp dụng cho khối hiện tại, việc thông tin chỉ số mà thể hiện xem biến đổi thứ hai được áp dụng được mã hóa hoặc không có thể được xác định dựa trên việc điều kiện đặt trước được thỏa mãn hoặc không. Trong trường hợp này, điều kiện đặt trước có thể liên quan đến ít nhất một trong số vị trí của hệ số khác không, số lượng các hệ số khác không hoặc kích cỡ của khối hiện tại. Trong ví dụ, khi số lượng các hệ số khác không bằng hoặc lớn hơn 1, khi số lượng các hệ số khác không là 1, nhưng không nằm trong vùng trên cùng-bên trái 4x4 của khối hiện tại, hoặc khi thứ tự quét của hệ số khác không mà hệ số khác không không nằm trong vùng 4x4 của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, thông tin chỉ số có thể được mã hóa và được báo hiệu. Nếu không thì, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua.

Khi thông tin chỉ số không được báo hiệu, giá trị của thông tin chỉ số có thể được suy luận để chỉ báo rằng biến đổi thứ hai không được áp dụng.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được áp dụng hoặc không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, độ rộng, độ cao hoặc hình dạng của khối con. Trong ví dụ, khi ít nhất một trong kích cỡ, độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn

giá trị ngưỡng, có thể thiết đặt không áp dụng biến đổi thứ hai. Cụ thể là, khi ít nhất một trong số kích cỡ, độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn giá trị ngưỡng, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Thông tin thể hiện để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được báo hiệu ở cấp độ của khối mã hóa. Việc biến đổi thứ hai sẽ được áp dụng cho các khối con thuộc về khối mã hóa có thể được xác định dựa trên thông tin được báo hiệu ở cấp độ của khối mã hóa.

Giá trị ngưỡng có thể có giá trị định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong ví dụ, giá trị ngưỡng có thể được thiết đặt là 2, 4 hoặc 8, v.v. Ngoài ra, giá trị ngưỡng có thể được xác định dựa trên ít nhất một theo chiều phân vùng của khối hiện tại hoặc số lượng khối con nằm trong khối hiện tại.

Ngoài ra, việc cú pháp mà biểu diễn rằng biến đổi thứ hai có được áp dụng hay không được mã hóa có thể được xác định bằng cách sử dụng tham số liên quan đến khối hiện tại để xác định rằng biến đổi thứ hai có được áp dụng hay không, mà được đánh số nêu trên.

Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số kích cỡ, số lượng hệ số dư, chế độ mã hóa hoặc chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, hoặc phương pháp nội mã hóa phân vùng con có được áp dụng hay không, không thỏa mãn điều kiện được thiết lập trước, việc mã hóa của cú pháp mà biểu diễn rằng biến đổi thứ hai có được áp dụng hay không có thể được bỏ qua. Trong ví dụ, việc mã hóa của `lnst_flag` hoặc `lnst_idx` có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được suy luận bằng 0. Nói cách khác, khi việc mã hóa của cú pháp được bỏ qua, việc biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng.

Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của phần tử cú pháp biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được thu nhận bằng 0. Bảng 10 thể hiện ví dụ mà trong đó việc báo hiệu của `lnst_idx` được bỏ qua đối với khối mà BDPCM nội bộ được áp dụng vào đó.

#### 【Bảng 10】

coding_unit( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType ) {	<b>Nhãn mô tả</b>
...	
numSigCoeff = 0	
numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType )	
lfnstWidth = ( treeType == DUAL_TREE_CHROMA ) ? cbWidth / SubWidthC : cbWidth	
lfnstHeight = ( treeType == DUAL_TREE_CHROMA ) ? cbHeight / SubHeightC : cbHeight	
if( Min( lfnstWidth, lfnstHeight ) >= 4 && sps_lfnst_enabled_flag == 1 && CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_INTRA && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && !intra_mip_flag[ x0 ][ y0 ] && !intra_bdpcm_flag ) {	
if( ( numSigCoeff > ( ( treeType == SINGLE_TREE ) ? 2 : 1 ) ) && numZeroOutSigCoeff == 0 )	
lfnst_idx[ x0 ][ y0 ]	ae(v)
}	
}	

}	
}	

Ngoài ra, khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của phần tử cú pháp, ví dụ như, `transform_skip_flag`, biểu diễn để xem việc bỏ qua biến đổi được thực hiện hoặc không, có thể được bỏ qua. Khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của cờ, `transform_skip_flag`, có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được suy luận bằng 1. Nói cách khác, khi BDPCM nội bộ được áp dụng, việc biến đổi có thể không được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi được xác định rằng biến đổi không được áp dụng cho khối hiện tại, cả biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng. Theo đó, khi biến đổi của khối hiện tại được bỏ qua, việc báo hiệu của phần tử cú pháp biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được suy luận bằng 0. Cuối cùng, khi BDPCM nội bộ được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của phần tử cú pháp, `lnst_idx`, biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không, có thể được bỏ qua.

Da trên mô tả ở trên, phương pháp thực hiện biến đổi thứ hai trong bộ mã hóa và bộ giải mã sẽ được mô tả chi tiết.

Biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng trên cùng-bên trái trong khối hiện tại. Vùng đích trong đó biến đổi thứ hai được áp dụng có thể có kích cỡ được xác định trước hoặc hình dạng được xác định trước. Vùng đích trong đó biến đổi thứ hai được áp dụng có thể có hình dạng khối vuông như là 4x4 hoặc 8x8 hoặc hình dạng khối không vuông như là 4x8 hoặc 8x4.

Ngoài ra, khi khối hiện tại được phân vùng đồng đều thành N vùng, ít nhất một trong số N vùng có thể được thiết lập là vùng đích. Trong trường hợp này, N có thể là số tự nhiên như 2, 4, 8, hoặc 16. Biến N có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, biến N có thể được xác định dựa trên kích cỡ và/hoặc dạng của khối hiện tại.

Ngoài ra, vùng đích có thể được xác định dựa trên số lượng các hệ số biến

đổi. Trong ví dụ của sáng chế, số lượng các hệ số biến đổi định trước có thể được xác định là vùng đích theo thứ tự quét định trước.

Ngoài ra, thông tin để chỉ rõ kích cỡ và/hoặc dạng của vùng đích có thể được mã hóa và được truyền trong dòng bit. Thông tin này có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin mà biểu diễn kích cỡ của vùng đích hoặc thông tin mà biểu diễn số lượng khối 4x4 được chứa bởi vùng đích.

Ngoài ra, toàn bộ khối hiện tại có thể được thiết lập là vùng đích. Trong ví dụ của sáng chế, khi kích cỡ của khối hiện tại là tương tự như kích cỡ nhỏ nhất (ví dụ, 4x4) của vùng đích, toàn bộ khối hiện tại có thể được thiết lập là đích đối với biến đổi thứ hai.

Biến đổi thứ hai có thể được áp dụng trong dạng không chia tách. Do đó, biến đổi thứ hai có thể cũng được gọi là Biến đổi thứ cấp không chia tách (NSST-Non-Seperable Secondary Transform).

Hệ số biến đổi trong vùng mà biến đổi thứ hai được áp dụng có thể được sắp xếp trong một cột. Trong ví dụ của sáng chế, khi biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích cỡ NxN, các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích có thể được chuyển đổi thành ma trận đầu vào có kích cỡ  $N^2 \times 1$ . Khi khối có kích cỡ 4x4 được thiết lập là vùng đích, các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có kích cỡ 16x1. Khi khối có kích cỡ 8x8 được thiết lập là vùng đích, các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có kích cỡ 64x1.

Ma trận biến đổi không chia tách có thể được áp dụng cho ma trận đầu vào được tạo ra bằng cách sắp xếp các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích trong dòng. Kích cỡ của ma trận biến đổi không chia tách có thể được xác định khác nhau theo kích cỡ của ma trận đầu vào.

Trong ví dụ của sáng chế, khi kích cỡ của ma trận đầu vào là  $N^2 \times 1$ , biến đổi thứ hai có thể được thực hiện dựa trên ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $N^2 \times N^2$ . Ví dụ, khi kích cỡ của ma trận đầu vào là 16x1, ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 16x16 có thể được sử dụng và khi kích cỡ của ma trận đầu vào là



64x1, ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 64x64 có thể được sử dụng.

Các ma trận biến đổi không chia tách có thể được lưu trữ trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Thông tin để chỉ rõ bất kỳ một trong số các ma trận biến đổi không chia tách có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Ngoài ra, ma trận biến đổi không chia tách có thể được chỉ rõ dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, tham số lượng tử hóa, chế độ dự đoán nội bộ hoặc kiểu biến đổi của khối hiện tại được sử dụng trong biến đổi thứ nhất.

Ngoài ra, các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách mà có thể được sử dụng bởi khối hiện tại có thể được chỉ rõ dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, tham số lượng tử hóa, chế độ dự đoán nội bộ hoặc kiểu biến đổi của khối hiện tại được sử dụng trong biến đổi thứ nhất. Khi có nhiều ứng viên ma trận biến đổi không chia tách mà có thể được sử dụng bởi khối hiện tại, thông tin mà chỉ báo một trong số các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách có thể được mã hóa và được báo hiệu.

Ma trận biến đổi có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi không chia tách và ma trận đầu vào. Trong ví dụ của sáng chế, phương trình 6 thể hiện ví dụ trong đó ma trận biến đổi  $A'$  được thu nhận.

#### 【Công thức 6】

$$A' = T * A$$

Trong phương trình 6,  $T$  biểu diễn ma trận biến đổi không chia tách và  $A$  biểu diễn ma trận đầu vào. Khi kích cỡ của ma trận  $T$  là  $N^2 \times N^2$  và kích cỡ của ma trận  $A$  là  $N^2 \times 1$ , ma trận biến đổi  $A$  có kích cỡ  $N^2 \times 1$  có thể được thu nhận. Trong ví dụ của sáng chế, khi ma trận đầu vào có kích cỡ 16x1 và ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 16x16 được sử dụng, ma trận biến đổi  $A'$  có kích cỡ 16x1 có thể được thu nhận. Ngoài ra, khi ma trận đầu vào có kích cỡ 64x1 và ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 64x64 được sử dụng, ma trận biến đổi  $A'$  có kích cỡ 64x1 có thể được thu nhận.

Khi ma trận biến đổi  $A'$  được thu nhận, các thành phần trong ma trận biến đổi

$A'$  có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ  $N \times N$  trong khối hiện tại. Các hệ số biến đổi trong vùng dư mà ngoại trừ khối có kích cỡ  $N \times N$  có thể được thiết lập là giá trị mặc định. Trong ví dụ của sáng chế, các hệ số biến đổi trong vùng mà biến đổi thứ hai không được thực hiện có thể được thiết lập là 0.

Biến đổi thứ hai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không chia tách mà số lượng hàng nhỏ hơn số lượng cột. Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $(k \times N^2)$  có thể được áp dụng cho ma trận đầu vào có kích cỡ  $(N^2 \times 1)$ . Trong trường hợp này,  $k$  có thể có giá trị nhỏ hơn  $N^2$ . Trong ví dụ của sáng chế,  $k$  có thể là  $N^2/2$ ,  $N^2/4$  hoặc  $3N^2/4$ , v.v.  $k$  có thể được gọi là hệ số làm giảm.

Kết quả là, ma trận biến đổi có kích cỡ  $(k \times 1)$  nhỏ hơn ma trận đầu vào có thể được thu nhận. Tương tự, biến đổi thứ hai mà ma trận biến đổi với kích cỡ nhỏ hơn ma trận đầu vào được xuất ra có thể được gọi là Biến đổi thứ cấp rút gọn.

Phương trình 7 biểu diễn ví dụ trong đó biến đổi thứ cấp rút gọn được áp dụng.

#### 【Công thức 7】

$$A_R = R * A$$

Trong phương trình 7,  $R$  biểu diễn ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $k \times N^2$ . Ma trận biến đổi không chia tách mà  $k$ , số lượng hàng, nhỏ hơn  $N^2$ , số lượng cột, có thể được gọi là ma trận biến đổi không chia tách rút gọn.  $A_R$  biểu diễn ma trận biến đổi có kích cỡ  $k \times 1$ . Ma trận biến đổi  $A_R$  với kích cỡ nhỏ hơn ma trận đầu vào  $A$  có thể được gọi là ma trận biến đổi rút gọn.

Khi ma trận biến đổi rút gọn  $A_R$  được thu nhận, các thành phần trong ma trận biến đổi rút gọn  $A_R$  có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của ít nhất một hoặc nhiều khối có kích cỡ  $M \times M$  trong khối hiện tại. Trong trường hợp này,  $M$  có thể là số tự nhiên nhỏ hơn  $N$ . Số lượng khối có kích cỡ  $M \times M$  có thể được xác định theo hệ số làm giảm  $k$ . Hệ số biến đổi của vùng dư ngoại trừ ít nhất một khối có kích cỡ  $M \times M$  có thể được thiết lập là giá trị mặc định. Trong ví dụ của sáng chế, các hệ số biến đổi trong vùng dư có thể được thiết lập là 0.

FIG.36 là sơ đồ thể hiện khía cạnh mã hóa của hệ số biến đổi khi hệ số làm giảm là 16.

Các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích có kích cỡ  $8 \times 8$  có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có kích cỡ  $64 \times 1$  và ma trận biến đổi có kích cỡ  $16 \times 1$  có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $16 \times 1$ .

Ma trận biến đổi có kích cỡ  $16 \times 1$  có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của khối  $4 \times 4$  và các hệ số biến đổi trong các vùng khác có thể được thiết lập là 0.

Điều đó không được thể hiện, tuy nhiên khi hệ số làm giảm  $k$  là 32, ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của khối  $8 \times 4$  hoặc khối  $4 \times 8$  và các hệ số biến đổi trong các vùng khác có thể được thiết lập là 0.

Khi hệ số làm giảm  $k$  bằng 48, ma trận biến đổi có kích cỡ  $48 \times 1$  có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của ba khối  $4 \times 4$  và các hệ số biến đổi trong các vùng khác có thể được thiết lập là 0. Cụ thể, ma trận biến đổi có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của khối  $4 \times 4$  tại vị trí trên cùng-bên trái của khối hiện tại, khối  $4 \times 4$  liền kề với bên phải của khối trên cùng-bên trái và khối  $4 \times 4$  liền kề với dưới cùng của khối trên cùng-bên trái.

Ma trận biến đổi có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán nội bộ. Trong ví dụ, dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, tập ma trận biến đổi có thể được xác định và một trong các ứng viên ma trận biến đổi nằm trong tập ma trận biến đổi có thể được lựa chọn. Thông tin chỉ số mà chỉ định ma trận biến đổi được áp dụng cho khối hiện tại trong số các ứng viên ma trận biến đổi có thể được mã hóa và được báo hiệu.

Khi các hệ số biến đổi dư mà ngoại trừ các hệ số biến đổi được tạo ra bởi biến đổi thứ hai được thiết lập là 0, bộ giải mã có thể xác định rằng biến đổi thứ hai có được thực hiện dựa trên vị trí của hệ số dư không phải 0 cuối cùng hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi hệ số dư cuối cùng có vị trí phía ngoài khối mà các hệ số biến đổi được tạo ra bởi biến đổi thứ hai được lưu trữ, có thể được xác định để không thực hiện biến đổi thứ hai. Nói cách khác, bộ giải mã có thể thực hiện biến đổi ngược đối

với biến đổi thứ hai chỉ khi hệ số dư cuối cùng có vị trí trong khối mà các hệ số biến đổi được tạo ra bởi biến đổi thứ hai được lưu trữ.

Việc biến đổi thứ hai rút gọn có được thực hiện hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai rút gọn có thể được áp dụng và nếu không phải, biến đổi thứ hai chung có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là số tự nhiên như 4, 8, hoặc 16.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai rút gọn có được thực hiện hay không có thể được xác định theo kích cỡ của vùng đích. Trong ví dụ của sáng chế, khi biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích cỡ 4x4, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Trong ví dụ của sáng chế, đối với vùng đích có kích cỡ 4x4, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 16x16.

Mặt khác, khi biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích cỡ 8x8, biến đổi thứ hai rút gọn có thể được áp dụng. Trong ví dụ của sáng chế, đối với vùng đích có kích cỡ 8x8, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ 48x64, 32x64 hoặc 16x64.

Khi biến đổi ngược đối với biến đổi thứ hai rút gọn được thực hiện, kích cỡ của ma trận đầu ra có giá trị lớn hơn của ma trận đầu vào. Trong ví dụ của sáng chế, khi hệ số làm giảm  $k$  bằng 16, ma trận đầu ra có kích cỡ 64x1 có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược đối với ma trận đầu vào có kích cỡ 16x1.

Khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối mã hóa, khối mã hóa có thể được phân vùng thành các khối con. khi phương pháp nội mã hóa phân vùng con được áp dụng cho khối mã hóa, có thể được thiết lập để không áp dụng biến đổi thứ hai.

Ngoài ra, việc biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được xác định dựa trên hình dạng hoặc kích cỡ của phân vùng con. Trong ví dụ, khi khối mã hóa được phân vùng thành các phân vùng con mà có độ rộng hoặc độ cao bằng 4,

biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Nói cách khác, chỉ khi phân vùng con có hình dạng 4xL hoặc Lx4, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, L thể hiện số nguyên bằng hoặc lớn hơn 4.

Ngoài ra, chỉ khi giá nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phân vùng con bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là số nguyên như 4, 8, hoặc 16.

Như trong ví dụ trên, khi hình dạng hoặc kích cỡ của phân vùng con thỏa mãn điều kiện được xác định trước, thông tin biểu diễn để xem biến đổi thứ hai được áp dụng hoặc không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, khi phân vùng con là 4xL hoặc Lx4, hoặc khi giá nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phân vùng con bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng, cú pháp, `lnst_idx`, chỉ báo xem biến đổi thứ hai được thực hiện hoặc không có thể được báo hiệu.

Mặt khác, khi hình dạng hoặc kích cỡ của phân vùng con không thỏa mãn điều kiện được xác định trước, mã hóa/giải mã của thông tin mà thể hiện xem biến đổi thứ hai được áp dụng hoặc không có thể được bỏ qua. Trong ví dụ, khi giá nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phân vùng con nhỏ hơn giá trị ngưỡng, mã hóa/giải mã của cú pháp, `lnst_idx`, có thể được bỏ qua. Khi mã hóa/giải mã của cú pháp, `lnst_idx`, được bỏ qua, giá trị của nó có thể được thu nhận bằng 0.

Khi được xác định rằng biến đổi thứ hai được áp dụng, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng cho khối con ở vị trí định trước trong khối mã hóa hoặc khối con mà có chỉ số phân vùng nhỏ hơn giá trị ngưỡng. Trong trường hợp này, chỉ số phân vùng của khối con bên trái có thể được thiết đặt để có giá trị nhỏ hơn chỉ số phân vùng của khối con bên phải hoặc chỉ số phân vùng của khối con trên cùng có thể được thiết đặt để có giá trị nhỏ hơn chỉ số phân vùng của khối con dưới cùng. Trong ví dụ, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ đối với khối con thứ nhất trong khối mã hóa.

Ngoài ra, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng cho mỗi trong số tất cả các khối con.

Ngoài ra, khi được xác định để thực hiện biến đổi thứ hai ở cấp độ của khối mã hóa, việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho mỗi khối con có thể được xác định

một cách phù hợp dựa trên thuộc tính của mỗi khối con. Trong trường hợp này, thuộc tính của khối con có thể bao gồm ít nhất một trong số lượng hệ số phần dư được chứa bởi khối con, xem việc bỏ qua biến đổi được áp dụng cho khối con hay lỗi biến đổi được áp dụng cho khối con.

Kích cỡ của vùng đích cho biến đổi thứ hai có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối con. Trong ví dụ, khối kích cỡ  $4 \times 4$  bao gồm 16 mẫu, hai khối kích cỡ  $4 \times 4$  bao gồm 32 mẫu, ba khối kích cỡ  $4 \times 4$  bao gồm 48 mẫu hoặc bốn khối của các khối có kích cỡ  $4 \times 4$  bao gồm 64 mẫu có thể được thiết đặt là vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai. Theo kích cỡ của vùng đích, biến đổi thứ hai thông thường có thể được áp dụng hoặc biến đổi thứ hai được làm giảm có thể được áp dụng.

Kích cỡ của vùng đích cho biến đổi thứ hai có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối con. Trong ví dụ, khi ít nhất một trong độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn giá trị ngưỡng, vùng bao gồm  $N$  mẫu có thể được thiết đặt là vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai. Mặt khác, khi độ rộng và độ cao của khối con bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng, vùng bao gồm  $M$  mẫu có thể được thiết đặt là vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai. Trong trường hợp này,  $M$  có thể là số tự nhiên lớn hơn  $N$ . Trong ví dụ,  $N$  có thể là 16 hoặc 32 và  $M$  có thể là 48 hoặc 64. Ngoài ra, giá trị ngưỡng có thể là số tự nhiên như là 2, 4, 8, hoặc 16, v.v.

Vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai có thể được thiết đặt không được mở rộng ra ngoài biên của khối con. Nói cách khác, khi vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai đi qua hai hoặc nhiều khối con, có thể được thiết đặt không thực hiện biến đổi thứ hai.

Các FIG. 37 và 38 là các sơ đồ minh họa vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai.

Khi việc phân vùng theo chiều ngang được áp dụng cho khối mã hóa có kích cỡ  $16 \times 16$ , khối mã hóa có thể được phân vùng thành các khối con có kích cỡ  $16 \times 4$ . Như được thể hiện trong ví dụ, khi khối con có kích cỡ  $N \times 4$  ( $N$  là số nguyên lớn hơn 4), độ cao của vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai có thể được thiết lập không vượt quá 4.

Nói cách khác, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.37 (a), vùng đích dùng

cho biến đổi thứ hai có thể được thiết đặt là vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  hoặc  $8 \times 4$ .

Mặt khác, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.37 (b), có thể không được cho phép để thiết đặt vùng đích cho biến đổi thứ hai như là  $4 \times 8$  hoặc  $8 \times 8$ .

Khi việc phân vùng theo chiều dọc được áp dụng cho khối mã hóa có kích cỡ  $16 \times 16$ , khối mã hóa có thể được phân vùng thành các khối con có kích cỡ  $4 \times 16$ . Như được thể hiện trong ví dụ, khi khối con có kích cỡ  $4 \times N$  ( $N$  là số nguyên lớn hơn 4), độ rộng của vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai có thể được thiết lập không vượt quá 4.

Nói cách khác, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.38(a), vùng đích dùng cho biến đổi thứ hai có thể được thiết đặt là vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  hoặc  $4 \times 8$ .

Mặt khác, như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.38(b), có thể không được cho phép để thiết đặt vùng đích cho biến đổi thứ hai như là  $8 \times 4$  hoặc  $8 \times 8$ .

Bộ giải mã có thể giải mã hệ số dư trong dòng bit và thu nhận hệ số biến đổi bằng cách thực hiện việc giải lượng tử trên hệ số dư. Khi hệ số biến đổi được tạo ra thông qua biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai, mẫu dư có thể được thu nhận bằng cách thực hiện biến đổi ngược thứ hai và biến đổi ngược thứ nhất đối với hệ số biến đổi.

Khi được xác định để thực hiện biến đổi thứ hai trên khối hiện tại, vùng đích mà là đích của biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định. Khi biến đổi thứ hai thông thường được áp dụng, kích cỡ của vùng đích dùng cho biến đổi ngược thứ hai có thể được thiết đặt tương tự như kích cỡ của vùng đích cho biến đổi thứ hai. Trong ví dụ, khi biến đổi thứ hai được thực hiện cho vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  bằng cách sử dụng ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $16 \times 16$ , biến đổi ngược thứ hai có thể được áp dụng cho vùng có kích cỡ  $4 \times 4$ .

Mặt khác, khi biến đổi thứ hai được làm giảm được áp dụng, kích cỡ của vùng đích cho biến đổi ngược thứ hai có thể có giá trị nhỏ hơn kích cỡ của vùng đích cho biến đổi thứ hai. Trong ví dụ, khi biến đổi thứ hai được thực hiện cho vùng có kích cỡ  $8 \times 8$  bằng cách sử dụng ma trận biến đổi được làm giảm có kích cỡ  $64 \times 48$ , biến

đôi ngược thứ hai có thể được thực hiện cho vùng bao gồm 48 mẫu (ví dụ như, ba khối kích cỡ  $4 \times 4$ ).

Trong bộ giải mã, vùng đích cho biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối hiện tại có thể thể hiện khối mã hóa hoặc khối biến đổi mà là đích để thực hiện biến đổi ngược thứ hai. Trong ví dụ, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn giá trị ngưỡng, vùng đích có thể được tạo cấu hình để bao gồm 16 mẫu. Mặt khác, khi độ rộng và độ cao của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn giá trị ngưỡng, vùng đích có thể được tạo cấu hình để bao gồm 48 mẫu.

Ma trận đầu vào có thể được tạo ra bằng cách sắp xếp các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích trong hàng. Trong trường hợp này, khi biến đổi thứ hai rút gọn được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa trên các các hệ số biến đổi nhiều bằng hệ số làm giảm  $k$ . Trong ví dụ của sáng chế, khi hệ số làm giảm  $k$  bằng 16, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa trên các hệ số biến đổi được chứa trong khối trên cùng-bên trái có kích cỡ  $4 \times 4$ . Khi hệ số làm giảm  $k$  bằng 32, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa trên các hệ số biến đổi được chứa trong khối trên cùng-bên trái và khối lân cận có kích cỡ  $4 \times 4$  liền kề với bên phải hoặc dưới cùng của khối trên cùng-bên trái. Khi hệ số làm giảm  $k$  là 48, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa trên các hệ số biến đổi của khối trên cùng-bên trái, khối lân cận có kích cỡ  $4 \times 4$  liền kề với bên phải của khối trên cùng-bên trái và khối lân cận có kích cỡ  $4 \times 4$  liền kề với dưới cùng của khối trên cùng-bên trái.

Hệ số giảm  $k$  có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin để xác định hệ số làm giảm  $k$  có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, hệ số làm giảm  $k$  có thể được xác định dựa trên kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại.

Ma trận biến đổi có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận đầu vào và ma trận biến đổi ngược không chia tách. Ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể là ma trận đối xứng của ma trận biến đổi không chia tách được thể hiện trong phương trình 6 đến phương trình 7. Phương trình 8 và phương trình 9 thể hiện ví dụ trong đó



ma trận biến đổi được thu nhận bằng cách sử dụng ma trận biến đổi ngược không chia tách.

**【Công thức 8】**

$$A' = T^T * A$$

Khi biến đổi thứ hai chung được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận biến đổi có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận đầu vào A với ma trận biến đổi ngược không chia tách  $T^T$ . Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ 16x1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược có kích cỡ 16x16  $T^T$  và ma trận đầu vào có kích cỡ 16x1 A.

Khi ma trận biến đổi A' được thu nhận, các thành phần trong ma trận biến đổi A' có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ NxN trong khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ 16x1 có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của khối 4x4.

**【Công thức 9】**

$$A' = R^T * A$$

Khi biến đổi thứ hai rút gọn được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận biến đổi A' có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận đầu vào A với ma trận biến đổi ngược không chia tách rút gọn  $R^T$ . Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ 64x1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không chia tách rút gọn có kích cỡ 64x16  $R^T$  và ma trận đầu vào có kích cỡ 16x1 A.

Ngoài ra, ma trận biến đổi có kích cỡ 64x1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không chia tách rút gọn có kích cỡ 64x32  $R^T$  và ma trận đầu vào có kích cỡ 32x1 A.

Ngoài ra, ma trận biến đổi có kích cỡ 48x1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không chia tách rút gọn có kích cỡ 64x48  $R^T$  và ma trận đầu vào có kích cỡ 48x1 A.

Khi ma trận biến đổi A' được thu nhận, các thành phần trong ma trận biến đổi A' có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ NxN trong khối

hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ 64x1 có thể được thiết lập là hệ số biến đổi của khối 8x8.

Ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số thông tin chỉ số được báo hiệu trong dòng bit, hoặc kích cỡ của chế độ dự đoán nội bộ hoặc chế độ hiện tại. Trong ví dụ, kích cỡ của ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại, và tập ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại. Khi tập ma trận biến đổi ngược không chia tách được xác định bởi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại, ít nhất một trong các ứng viên ma trận biến đổi ngược không chia tách tương ứng với kích cỡ của khối hiện tại nằm trong tập ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được chỉ định bởi chỉ số, `lnst_idx`.

Tập ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể bao gồm các ứng viên ma trận biến đổi ngược không chia tách. Trong trường hợp này, ít nhất một trong loại hoặc số lượng ứng viên ma trận biến đổi ngược có thể khác nhau giữa các tập ma trận biến đổi ngược không chia tách với chỉ số khác.

Bảng 11 thể hiện ví dụ mà trong đó tập biến đổi ngược không chia tách được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội bộ. Trong Bảng 11, `predModeIntra` biểu diễn chỉ số của chế độ dự đoán nội bộ và `lnstTrSetIdx` biểu diễn chỉ số của tập biến đổi ngược không chia tách.

【Bảng 11】

<b>predModeIntra</b>	<b>lnstTrSetIdx</b>
<code>predModeIntra &lt; 0</code>	1
<code>0 &lt;= predModeIntra &lt;= 1</code>	0
<code>2 &lt;= predModeIntra &lt;= 12</code>	1
<code>13 &lt;= predModeIntra &lt;= 23</code>	2

$24 \leq \text{predModeIntra} \leq 44$	3
$45 \leq \text{predModeIntra} \leq 55$	2
$56 \leq \text{predModeIntra} \leq 80$	1
$81 \leq \text{predModeIntra} \leq 83$	0

Trong ví dụ, khi chế độ dự đoán nội bộ của khối hiện tại là phẳng, tập ma trận biến đổi ngược không chia tách mà có chỉ số bằng 0 có thể được lựa chọn. Sau đó, ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định dựa trên kích cỡ của khối hiện tại và giá trị của `lnst_idx`.

Tập biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định bằng cách đơn giản hóa hơn nữa Bảng 11. Trong ví dụ, Bảng 11 có thể được giản lược đi như Bảng 12.

**【Bảng 12】**

<b>predModeIntra</b>	<b>lnstTrSetIdx</b>
$\text{predModeIntra} < 0$	1
$0 \leq \text{predModeIntra} \leq 1$	0
$2 \leq \text{predModeIntra} < 50$	1
$50 \leq \text{predModeIntra} \leq 83$	2

Ngoài ra, tập ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được lựa chọn bằng cách xét đến chỉ việc chế độ dự đoán nội bộ là trực tiếp hay không trực tiếp. Bảng 13 thể hiện ví dụ mà trong đó tập ma trận biến đổi ngược không chia tách được xác định dựa trên việc chế độ dự đoán nội bộ là trực tiếp hay không trực tiếp.

**【Bảng 13】**

<b>predModeIntra</b>	<b>lnstTrSetIdx</b>
$0 \leq \text{predModeIntra} \leq 1$	0

Nếu không thì	1
---------------	---

Ngoài ra, tập ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định bằng cách sử dụng một trong các bảng tra cứu sau khi lưu trữ các bảng tra cứu mà xác định quan hệ ánh xạ giữa chế độ dự đoán nội bộ và tập ma trận biến đổi ngược không chia tách. Trong ví dụ, một trong các Bảng 11 đến Bảng 13 có thể được sử dụng có chọn lọc khi tập ma trận biến đổi ngược không chia tách được xác định.

Thông tin mà chỉ định một trong các bảng tra cứu có thể được báo hiệu trong dòng bit. Thông tin có thể được báo hiệu ở cấp độ chuỗi, ảnh, lát hoặc khối.

Ngoài ra, một trong các bảng tra cứu có thể được lựa chọn dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc hình dạng của khối hiện tại hoặc lõi biến đổi mà được áp dụng trong biến đổi thứ nhất.

Khi ma trận biến đổi ngược trong kích cỡ được xác định trước được sử dụng, có thể được thiết đặt không sử dụng phương pháp mà trong đó tập ma trận biến đổi ngược không chia tách được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội bộ. Trong ví dụ, khi ma trận biến đổi ngược có kích cỡ 48x16 được sử dụng, quá trình mà trong đó tập ma trận biến đổi ngược không chia tách được xác định dựa trên chế độ dự đoán nội bộ có thể được bỏ qua.

Như trong mô tả ở trên, một trong các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, mỗi trong số các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách có thể có ít nhất một kích cỡ hoặc hệ số khác nhau.

FIG.39 là ví dụ thể hiện sự biến thiên của các ứng viên ma trận biến đổi không chia tách.

Giả thiết rằng khối con 4x4 là đích cho biến đổi ngược thứ hai.

Như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.39 (a), ma trận biến đổi có kích cỡ 64x1 có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ 64x16. Ma trận biến đổi được thu nhận có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ 8x8.

Như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.39 (b), ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ  $32 \times 16$ . Ma trận biến đổi được thu nhận có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ  $4 \times 8$  hoặc  $8 \times 4$ .

Như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.39 (c), ma trận biến đổi có kích cỡ  $48 \times 1$  có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ  $48 \times 16$ . Ma trận biến đổi được thu nhận có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của các khối có kích cỡ  $4 \times 4$ . Có hệ số biến đổi khác không trong khối trên cùng-bên trái trong số ba khối kích cỡ  $4 \times 4$  này và trong các khối khác, giá trị của hệ số biến đổi trong khối có thể được thiết đặt bằng 0.

Ma trận biến đổi ngược không chia tách mà sẽ được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định dựa trên việc phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có được áp dụng cho khối hiện tại không. Trong ví dụ, ngoài ra, khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể được thiết đặt để áp dụng ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ  $32 \times 16$ .

Ngoài ra, kiểu hoặc số lượng các ứng viên ma trận biến đổi ngược không chia tách có thể được xác định khác nhau dựa trên việc phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con có được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Trong ví dụ, ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ  $32 \times 16$  có thể được sử dụng như ứng viên chỉ khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khối hiện tại và ma trận biến đổi ngược không chia tách có kích cỡ  $32 \times 16$  được áp dụng, kích cỡ hoặc hình dạng của khối được thu nhận bằng cách thực hiện biến đổi ngược thứ hai có thể là khác về theo kích cỡ hoặc hình dạng của phân vùng con.

Trong ví dụ, khi việc phân vùng theo chiều dọc được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ như, khi phân vùng con có dạng  $4 \times L$ ), ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  được thu nhận bằng cách thực hiện biến đổi ngược thứ hai có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ  $4 \times 8$ . Mặt khác, khi việc phân vùng theo chiều ngang được áp dụng cho khối hiện tại (ví dụ như, khi phân vùng con có dạng  $L \times 4$ ),

ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  được thu nhận bằng cách thực hiện biến đổi ngược thứ hai có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ  $8 \times 4$ .

Mặc dù phương pháp mã hóa dự đoán nội bộ phân vùng con không được áp dụng, khi khôi hiện tại được mã hóa bởi dự đoán nội bộ và kích cỡ của nó là  $4 \times L$  hoặc  $L \times 4$ , ma trận không chia tách có kích cỡ  $32 \times 16$  có thể được áp dụng.

Khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng cho khôi hiện tại, biến đổi ngược thứ hai và biến đổi ngược thứ nhất có thể được áp dụng cho mỗi trong số các khối con được chứa bởi khôi hiện tại.

Ngoài ra, biến đổi ngược thứ hai và biến đổi ngược thứ nhất có thể được áp dụng cho khối con tại vị trí định trước hoặc khối con mà có chỉ số phân vùng nhỏ hơn giá trị ngưỡng trong số các khối con. Trong ví dụ của sáng chế, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ tới phân vùng con tại vị trí trên cùng của khối hiện tại hoặc phân vùng con tại vị trí ngoài cùng bên trái của khối hiện tại, và có thể không được áp dụng cho các phân vùng con còn lại.

Khi phương pháp mã hóa nội bộ phân vùng con được áp dụng, vùng đích cho biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định với kích cỡ  $4 \times 4$ . Ngoài ra, kích cỡ của vùng đích có thể được xác định phù hợp theo kích cỡ của khối con. Trong ví dụ, khi giá nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phân vùng con là 4, vùng có kích cỡ  $4 \times 4$  có thể được thiết đặt là vùng đích.

Ngoài ra, đối với khối con có dạng  $4 \times N$  hoặc  $N \times 4$ , vùng có kích cỡ  $8 \times 4$  có thể được thiết đặt là vùng đích. Trong trường hợp này,  $N$  thể hiện số nguyên bằng hoặc lớn hơn 8.

Ma trận đầu vào có thể được tạo ra bằng cách sắp xếp các hệ số biến đổi được chứa trong vùng đích trong khối con trong hàng. Trong ví dụ, khi vùng đích được thiết đặt với kích cỡ  $4 \times 4$ , các hệ số biến đổi nằm trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có dạng  $16 \times 1$ . Ngoài ra, khi vùng đích được thiết đặt với kích cỡ  $4 \times 8$  hoặc  $8 \times 4$ , các hệ số biến đổi nằm trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có dạng  $32 \times 1$ .

Ma trận biến đổi có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận đầu vào với ma trận biến đổi không chia tách. Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ  $16 \times 1$  có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $16 \times 16$  và ma trận đầu vào có kích cỡ  $16 \times 1$ . Ngoài ra, ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi không chia tách có kích cỡ  $32 \times 32$  và ma trận đầu vào có kích cỡ  $32 \times 1$ .

Khi ma trận biến đổi được thu nhận, các thành phần trong ma trận biến đổi có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, ma trận biến đổi có kích cỡ  $16 \times 1$  có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối có kích cỡ  $4 \times 4$ . Ngoài ra, ma trận biến đổi có kích cỡ  $32 \times 1$  có thể được thiết lập là các hệ số biến đổi của khối trên cùng-bên trái có kích cỡ  $4 \times 8$  hoặc  $8 \times 4$ .

Khi biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối con, lõi biến đổi được xác định trước có thể được áp dụng cho biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc của khối con. Trong ví dụ, lõi biến đổi theo chiều ngang và lõi biến đổi theo chiều dọc của khối con mà biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho có thể được thiết lập là DCT2.

Việc biến đổi thứ hai được cho phép hay không có thể được xác định dựa trên việc phương pháp mã hóa khối biến đổi con có được áp dụng cho khối mã hóa hay không. Trong ví dụ của sáng chế, khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng cho khối mã hóa, có thể được thiết lập để không áp dụng biến đổi thứ hai.

Ngoài ra, khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng cho khối mã hóa, có thể được thiết lập để áp dụng biến đổi thứ hai chỉ cho ít nhất một khối con khả dụng trong số các khối con. Trong trường hợp này, khối con khả dụng có thể biểu diễn khối mà biến đổi thứ nhất được thực hiện trong số các khối con.

Kích cỡ của vùng đích cho biến đổi thứ hai trong khối con có thể được xác định theo kích cỡ hoặc hình dạng của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con nhỏ hơn giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng  $4 \times 4$ . Mặt khác, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai có

thể được thực hiện đối với vùng 8x8.

Việc biến đổi thứ hai có được áp dụng cho khối con hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, vị trí hoặc chỉ số phân vùng của khối con. Trong ví dụ của sáng chế, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ đối với khối con bao gồm mẫu trên cùng-bên trái của khối mã hóa. Ngoài ra, chỉ khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con lớn hơn giá trị ngưỡng, biến đổi thứ hai có thể được áp dụng.

Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn rằng biến đổi thứ hai có được áp dụng cho khối con hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng, có thể được thiết lập để không cho phép biến đổi thứ hai rút gọn. Ngoài ra, mặc dù phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng, việc biến đổi thứ hai rút gọn có được thực hiện hay không có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối con.

Mẫu được khôi phục của khối con mà việc biến đổi được thực hiện có thể được thu nhận bằng tổng của mẫu dự đoán và mẫu dư. Mặt khác, mẫu dự đoán có thể được thiết lập là mẫu được khôi phục trong khối con mà việc biến đổi được bỏ qua. Việc lượng tử hóa là để làm giảm năng lượng của khối, và xử lý lượng tử hóa bao gồm xử lý phân vùng hệ số biến đổi bởi giá trị cố định cụ thể. Giá trị cố định có thể được thu nhận bởi tham số lượng tử hóa và tham số lượng tử hóa có thể được xác định là giá trị từ 1 đến 63.

Khi khối được khôi phục của khối hiện tại được thu nhận, tổn hao thông tin như xuất hiện trong xử lý lượng tử hóa và mã hóa có thể được làm giảm thông qua lọc vòng trong. Bộ lọc vòng trong có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ lọc dịch thích nghi mẫu (SAO-sample adaptive offset), hoặc bộ lọc vòng thích nghi (ALF-adaptive loop filter). Sau đây, khối được khôi phục trước khi bộ lọc vòng trong được áp dụng được gọi là khối được khôi phục thứ nhất và khối được khôi phục sau khi bộ lọc vòng trong được áp dụng được gọi là khối được khôi phục thứ hai.



Khối được khôi phục thứ hai có thể được thu nhận bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, SAO hoặc ALF tới khối được khôi phục thứ nhất. Theo đó, SAO hoặc ALF có thể được áp dụng sau khi bộ lọc giải khối được áp dụng.

Một ảnh có thể được phân vùng thành ít nhất một hoặc nhiều ảnh con. Ảnh con có thể là vùng chữ nhật mà bao gồm ít nhất một lát.

Việc mã hóa hoặc giải mã có thể được thực hiện theo đơn vị ảnh con. Ngoài ra, dòng bit theo phần có thể được tạo ra trên mỗi ảnh con. Trong bộ giải mã, chỉ phần của dòng bit được ghép kênh có thể được phân tích. Trong ví dụ, dòng bit theo phần tương ứng với vùng nhìn của người dùng có thể được phân tích và dựa trên nó, ảnh có thể được kết xuất đồ họa.

Các ảnh con có thể được tạo cấu hình với các vùng liên tục. Biểu diễn rằng ảnh con không thể được tạo cấu hình với hai lát mà không liền kề theo không gian với nhau. Ví dụ, các lát mà lân cận với nhau có thể được xác định như một ảnh con, nhưng các lát mà không lân cận với nhau có thể không được xác định như một ảnh con.

Ảnh con có thể được xác định có hình dạng chữ nhật mà bao gồm một hoặc nhiều lát. Nói cách khác, dạng phân vùng mà ảnh con có dạng không phải hình chữ nhật không được cho phép.

FIG.40 là sơ đồ khối để mô tả dạng phân vùng mà có thể được áp dụng cho ảnh.

Trên FIG.40 (a) đến (c), mỗi tứ giác thể hiện một lát. Ngoài ra, số lượng được gán cho mỗi lát thể hiện chỉ số của ảnh con mà lát tương ứng thuộc về.

Thông qua tiêu đề lát, chỉ số của ảnh con mà mỗi lát thuộc về có thể được báo hiệu. Trong ví dụ của FIG.40, có thể được hiểu rằng các lát mà cùng chỉ số được gán nằm trong cùng một ảnh con.

Liên quan đến FIG.40 (a), nó được mô tả là mỗi ảnh con được xác định là hình dạng chữ nhật. Theo đó, cùng một dạng phân vùng như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.40 (a) có thể được áp dụng cho ảnh.

Mặt khác, trên FIG.40 (b), được mô tả là ảnh con được đánh dấu Số 3 được xác định là dạng không phải hình chữ nhật. Khi không được cho phép để xác định ảnh con là dạng không phải hình chữ nhật, cùng một dạng phân vùng như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.40 (b) không thể được áp dụng cho ảnh.

Trên FIG.40 (c), được mô tả là ảnh con được đánh dấu Số 0 được xác định là hai vùng mà được chia tách theo không gian. Một ảnh con không được cho phép bao gồm nhiều vùng mà không liên tục theo không gian. Theo đó, cùng một dạng phân vùng như trong ví dụ được thể hiện trên FIG.40 (c) có thể được áp dụng cho ảnh.

Dựa trên phần mô tả, phương pháp mà trong đó ảnh được phân vùng thành ít nhất một ảnh con sẽ được mô tả chi tiết theo phương án của sáng chế.

FIG.41 là lưu đồ của phương pháp mà trong đó ảnh được phân vùng thành ít nhất một ảnh con theo phương án của sáng chế.

Thông tin liên quan đến ảnh con có thể được báo hiệu ở cấp độ chuỗi. Trong ví dụ, ít nhất một trong số cú pháp mà biểu diễn xem ảnh con mà sẽ được mô tả sau khi được phân vùng, cú pháp liên quan đến ảnh mà thông tin phân vùng ảnh hoặc cú pháp liên quan đến sự độc lập ảnh con có thể nằm trong tập tham số chuỗi.

Thông tin liên quan đến ảnh con có thể được áp dụng chung cho các ảnh mà liên quan đến tập tham số chuỗi. Theo đó, dạng phân vùng của các ảnh liên quan đến tập tham số chuỗi có thể là tương tự nhau.

Ngoài ra, một số thông tin liên quan đến ảnh con có thể được báo hiệu ở cấp độ chuỗi và một số có thể được báo hiệu ở cấp độ ảnh. Trong ví dụ, cú pháp biểu diễn để xem ảnh con việc phân vùng được thực hiện hoặc không có thể nằm trong tập tham số chuỗi, nhưng cú pháp liên quan đến thông tin phân vùng ảnh và cú pháp liên quan đến sự độc lập của ảnh con có thể nằm trong tập tham số ảnh. Ngoài ra, cú pháp biểu diễn để xem ảnh con việc phân vùng được thực hiện hoặc không và cú pháp liên quan đến thông tin phân vùng ảnh có thể nằm trong tập tham số chuỗi, nhưng cú pháp liên quan đến sự độc lập của ảnh con có thể nằm trong tập tham số ảnh. Trong trường hợp này, ít nhất một trong dạng phân vùng hoặc sự độc lập của các ảnh con có thể khác nhau theo từng ảnh.

Trong các phương án được mô tả sau, giả thiết rằng thông tin liên quan đến ảnh con được báo hiệu thông qua tập tham số chuỗi.

Viện dẫn tới FIG.41, việc ảnh sẽ được phân vùng thành ít nhất một ảnh con hoặc không có thể được xác định (S4101). Thông tin biểu diễn để xem ảnh sẽ được phân vùng thành ít nhất một ảnh con hoặc không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ, cú pháp, `subpics_present_flag`, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi cú pháp, `subpics_present_flag`, là 1, biểu diễn rằng ảnh có thể được phân vùng thành ít nhất một ảnh con. Khi cú pháp, `subpics_present_flag`, là 1, thông tin phân vùng ảnh có thể nằm trong dòng bit. Mặt khác, khi cú pháp, `subpics_present_flag`, là 0, biểu diễn rằng ảnh không được phân vùng thành các ảnh con. Khi cú pháp, `subpics_present_flag`, là 0, thông tin phân vùng ảnh không nằm trong dòng bit.

Khi ảnh có thể được phân vùng thành ít nhất một ảnh con, thông tin phân vùng ảnh có thể được thu nhận (S4202). Thông tin phân vùng ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong thông tin thể hiện số lượng ảnh con nằm trong ảnh, thông tin thể hiện vị trí của mỗi ảnh con hoặc thông tin thể hiện kích cỡ của mỗi ảnh con.

Trong ví dụ, cú pháp, `sps_num_subpics_minus1`, mà biểu diễn số lượng ảnh con, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `sps_num_subpics_minus1`, có thể biểu diễn giá trị trừ đi 1 từ số lượng ảnh con nằm trong ảnh.

Kích cỡ của ảnh con có thể được xác định dựa trên khối vuông. Khối vuông có thể là khối có kích cỡ được xác định trước mà được thu nhận bằng cách áp dụng cấu trúc mạng tinh thể vào ảnh. Khối vuông mà trở thành đơn vị cơ sở để xác định kích cỡ của ảnh con có thể được gọi là Lưới (Grid).

Kích cỡ của lưới có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Trong ví dụ, lưới có thể có kích cỡ 8x8, 16x16, 32x32 hoặc 64x64. Ngoài ra, thông tin thể hiện kích cỡ của lưới có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, đơn vị cây mã hóa có thể được thiết đặt là lưới. Kích cỡ của đơn vị cây mã hóa có thể được báo hiệu ở cấp độ chuỗi. Nói cách khác, thông tin kích cỡ đơn vị cây mã hóa nằm trong tập tham số chuỗi có thể được phân tích và vị trí và kích cỡ của ảnh con có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin kích cỡ đơn vị cây mã hóa được phân

tích.

Kích cỡ của ảnh con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số thông tin vị trí của ảnh con hoặc thông tin kích cỡ của ảnh con.

Thông tin vị trí của ảnh con có thể bao gồm thông tin vị trí theo chiều ngang của ảnh con (tức là, tọa độ trục x) và thông tin vị trí theo chiều dọc của ảnh con (tức là, tọa độ trục y). Khi các ảnh con nằm trong ảnh, thông tin vị trí có thể được báo hiệu đối với mỗi trong số các ảnh con.

Trong ví dụ, cú pháp, `subpic_ctu_top_left_x[i]`, để xác định vị trí chiều ngang của ảnh con có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `subpic_ctu_top_left_x[i]`, biểu diễn vị trí chiều ngang của ảnh con thứ  $i$  trong ảnh. Cụ thể là, `subpic_ctu_top_left_x[i]` biểu diễn vị trí chiều ngang của lưới tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  (ví dụ như, đơn vị cây mã hóa). Trong trường hợp này, vị trí chiều ngang có thể là giá trị được xác định dựa trên kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Trong ví dụ, vị trí chiều ngang có thể được thu nhận bằng cách chia tọa độ x của đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  cho kích cỡ của đơn vị cây mã hóa (ví dụ như, độ rộng). Theo đó, tọa độ x tại vị trí trên cùng bên trái của đơn vị cây mã hóa thứ  $i$  có thể được thu nhận bằng cách nhân giá trị của cú pháp, `subpic_ctu_top_left_x[i]`, vào kích cỡ của đơn vị cây mã hóa.

Cú pháp, `subpic_ctu_top_left_y[i]`, để xác định vị trí theo chiều dọc của ảnh con có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `subpic_ctu_top_left_y[i]`, biểu diễn vị trí theo chiều dọc của ảnh con thứ  $i$  trong ảnh. Cụ thể là, `subpic_ctu_top_left_y[i]` biểu diễn vị trí theo chiều dọc của lưới tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  (ví dụ như, đơn vị cây mã hóa). Trong trường hợp này, vị trí chiều dọc có thể là giá trị được xác định dựa trên kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Trong ví dụ, vị trí chiều dọc có thể được thu nhận bằng cách chia tọa độ y của đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  cho kích cỡ của đơn vị cây mã hóa (ví dụ như, độ cao). Theo đó, tọa độ y tại vị trí trên cùng bên trái của đơn vị cây mã hóa thứ  $i$  có thể được thu nhận bằng cách nhân giá trị của cú pháp, `subpic_ctu_top_left_y[i]`, vào kích cỡ của đơn vị cây mã hóa.

Khi biên trên cùng-bên trái của ảnh con thứ nhất liền kề với biên trên cùng-bên trái của ảnh, việc báo hiệu của thông tin thể hiện vị trí của ảnh con có thể được bỏ qua đối với ảnh con thứ nhất.

Thông tin kích cỡ của ảnh con có thể bao gồm thông tin độ rộng của ảnh con và thông tin độ cao của ảnh con. Khi các ảnh con nằm trong ảnh, thông tin kích cỡ có thể được báo hiệu đối với mỗi trong số các ảnh con.

Trong ví dụ, cú pháp, `subpic_width_minus1[i]`, để xác định độ rộng của ảnh con có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `subpic_width_minus1[i]`, có thể biểu diễn giá trị trừ đi 1 từ giá trị mà chia độ rộng của ảnh con thứ  $i$  trong ảnh cho kích cỡ của lưới (ví dụ như, độ rộng của đơn vị cây mã hóa). Trong ví dụ, khi kích cỡ của lưới là  $4 \times 4$ , cú pháp, `subpic_width_minus1[i]`, có thể được thiết đặt là giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ giá trị kết quả mà chia độ rộng của ảnh con thứ  $i$  cho 4. Ngoài ra, khi kích cỡ của lưới tương tự với kích cỡ của đơn vị cây mã hóa, cú pháp, `subpic_width_minus1[i]`, có thể được thiết đặt là giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ giá trị kết quả mà chia độ rộng của ảnh con thứ  $i$  cho kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Nói cách khác, cú pháp, `subpic_width_minus1`, biểu diễn giá trị trừ đi 1 từ số lượng các cột lưới được chứa bởi ảnh con thứ  $i$  (ví dụ như, cột đơn vị cây mã hóa).

Khi kích cỡ của lưới tương tự với kích cỡ của đơn vị cây mã hóa, bộ giải mã có thể thu nhận độ rộng của ảnh con như trong Công thức 10 sau đây.

#### 【Công thức 10】

$$subpicWidth = (subpic\_width\_minus1[i] + 1) * CtbSize$$

Trong Công thức 10, `subpicWidth` biểu diễn độ rộng của ảnh con thứ  $i$  và `CtbSize` biểu diễn kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Trong ví dụ, biến, `CtbSize`, có thể là giá trị được thu nhận bằng cách lấy `Log_2` cho phép nhân của độ rộng và độ cao của đơn vị cây mã hóa.

Cú pháp, `subpic_height_minus1[i]`, để xác định độ cao của ảnh con, có thể được báo hiệu trong dòng bit. Cú pháp, `subpic_height_minus1[i]`, có thể biểu diễn

giá trị trừ đi 1 từ giá trị mà chia độ cao của ảnh con thứ  $i$  trong ảnh cho kích cỡ của lưới (ví dụ như, độ cao của đơn vị cây mã hóa). Trong ví dụ, khi kích cỡ của lưới là  $4 \times 4$ , cú pháp, `subpic_height_minus1[i]`, có thể được thiết đặt là giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ giá trị kết quả mà chia độ cao của ảnh con thứ  $i$  cho 4. Ngoài ra, khi kích cỡ của lưới tương tự với kích cỡ của đơn vị cây mã hóa, cú pháp, `subpic_height_minus1[i]`, có thể được thiết đặt là giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ giá trị kết quả mà chia độ cao của ảnh con thứ  $i$  cho kích cỡ của đơn vị cây mã hóa. Nói cách khác, cú pháp, `subpic_height_minus1`, biểu diễn giá trị trừ đi 1 từ số lượng các cột lưới được chứa bởi ảnh con thứ  $i$  (ví dụ như, cột đơn vị cây mã hóa).

Khi kích cỡ của lưới tương tự với kích cỡ của đơn vị cây mã hóa, bộ giải mã có thể thu nhận độ cao của ảnh con như trong Công thức 11 sau đây.

**【Công thức 11】**

$$\text{subpicHeight} = (\text{subpic\_height\_minus1}[i] + 1) * \text{CtbSize}$$

Trong Công thức 11, `subpicHeight` biểu diễn độ cao của ảnh con thứ  $i$ .

Thông tin kích cỡ có thể không được báo hiệu cho ảnh con cuối cùng trong ảnh hiện tại. Vùng dư loại trừ vùng được chiếm giữ bởi các ảnh con khác trong ảnh có thể được thiết đặt là ảnh con cuối cùng.

Bảng 14 thể hiện cú pháp Bảng mà bao gồm thông tin vị trí và thông tin kích cỡ của ảnh con.

**【Bảng 14】**

seq_parameter_set_rbsp(){	<b>Nhãn mô tả</b>
...	
<b>subpics_present_flag</b>	u(1)
if(subpics_present_flag){	
<b>sps_num_subpics_minus1</b>	u(8)
for(i=0; i<=spsnum_subpics_minus1; i++){	
<b>subpic_ctu_top_left_x[i]</b>	u(v)
<b>subpic_ctu_top_left_y[i]</b>	u(v)
<b>subpic_width_minus1[i]</b>	u(v)
<b>subpic_height_minus1[i]</b>	u(v)
<b>subpic_treated_as_pic_flag[i]</b>	u(1)
<b>loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]</b>	u(1)
}	
}	
...	
}	

FIG.42 là mô tả ví dụ mà trong đó thông tin vị trí của ảnh con được xác định theo khía cạnh phân vùng của ảnh.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.42, mỗi hình vuông thể hiện đơn vị cây mã hóa. Ngoài ra, giả thiết rằng đơn vị cây mã hóa được thiết đặt dưới dạng lưới.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.42, đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con 0 thuộc về cột đơn vị cây mã hóa thứ nhất và hàng đơn vị cây mã hóa thứ nhất trong ảnh. Khi giả thiết rằng mỗi cột đơn vị cây mã hóa và mỗi hàng đơn vị cây mã hóa được nhận dạng bởi số nguyên bắt đầu từ 0, chỉ số được gán cho cột đơn vị cây mã hóa thứ nhất và chỉ số được gán cho hàng đơn vị cây mã hóa thứ nhất có thể là 0, theo cách tương ứng. Theo đó, `subpic_ctu_top_left_x[0]` và `subpic_ctu_top_left_y[0]` cho ảnh con 0 có thể được thiết đặt bằng 0, theo cách tương ứng. Tuy nhiên, đối với ảnh con thứ nhất, việc mã hóa của `subpic_ctu_top_left_x[0]` và `subpic_ctu_top_left_y[0]` có thể được bỏ qua.

Đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con 1 thuộc về cột đơn vị cây mã hóa thứ năm và hàng đơn vị cây mã hóa thứ nhất. Theo đó, `subpic_ctu_top_left_x[1]` và `subpic_ctu_top_left_y[1]` cho ảnh con 1 có thể được thiết đặt bằng 4 và 0, theo cách tương ứng.

Đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con 2 thuộc về cột đơn vị cây mã hóa thứ nhất và hàng đơn vị cây mã hóa thứ năm. Theo đó, `subpic_ctu_top_left_x[2]` và `subpic_ctu_top_left_y[2]` cho ảnh con 2 có thể được thiết đặt bằng 0 và 4, theo cách tương ứng.

Đơn vị cây mã hóa tại vị trí trên cùng bên trái của ảnh con 3 thuộc về cột đơn vị cây mã hóa thứ năm và hàng đơn vị cây mã hóa thứ năm. Theo đó, `subpic_ctu_top_left_x[3]` và `subpic_ctu_top_left_y[3]` cho ảnh con 3 có thể được thiết đặt bằng 4 và 4, theo cách tương ứng.

FIG.43 là mô tả ví dụ mà trong đó thông tin kích cỡ của ảnh con được xác định theo khía cạnh phân vùng của ảnh.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.43, mỗi hình vuông thể hiện đơn vị cây mã hóa. Ngoài ra, giả thiết rằng đơn vị cây mã hóa được thiết đặt dưới dạng lưới.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.43, ảnh con 0 bao gồm 4 các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang và 4 đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc. Theo đó, 3, giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang, có thể được thiết đặt bằng `subpic_width_minus1[0]` và 3, giá trị được thu nhận bằng



cách trừ đi 1 từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc, có thể được thiết đặt bằng `subpic_height_minus1[0]`.

Khi kích cỡ của ảnh con 1 và ảnh con 2 tương tự với kích cỡ của ảnh con 0, `subpic_width_minus1[1]` và `subpic_width_minus1[2]` có thể được thiết đặt bằng 3 và `subpic_height_minus1[1]` và `subpic_height_minus1[2]` có thể được thiết đặt bằng 3.

Ảnh con 3 bao gồm 4 các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang và 2 đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc. Theo đó, 3, giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang, có thể được thiết đặt bằng `subpic_width_minus1[3]` và 3, giá trị được thu nhận bằng cách trừ đi 1 từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc, có thể được thiết đặt bằng `subpic_height_minus1[3]`.

Khi ảnh con 4 có cùng kích cỡ với ảnh con 3, `subpic_width_minus1[4]` và `subpic_height_minus1[4]` có thể được thiết đặt bằng 3 và 1, theo cách tương ứng. Nhưng, khi ảnh con 4 là ảnh con cuối cùng trong ảnh, thông tin kích cỡ có thể không được báo hiệu cho ảnh con 4.

Khi đơn vị cây mã hóa được thiết đặt dưới dạng lưới, độ dài bit lớn nhất của cú pháp, `subpic_width_minus1`, có thể được xác định như trong Công thức 12 sau đây.

**【Công thức 12】**

$$\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic\_width\_max\_in\_luma\_samples}/\text{CtbSizeY}))$$

Trong Công thức 12, `pic_width_max_in_luma_samples` biểu diễn số lượng mẫu độ chói cho chiều ngang trong ảnh.

Ngoài ra, độ dài bit lớn nhất của cú pháp, `subpic_height_minus1`, có thể được xác định như trong Công thức 13 sau đây.

**【Công thức 13】**

$$\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{pic\_height\_max\_in\_luma\_samples}/\text{CtbSizeY}))$$

Trong Công thức 13,  $pic\_height\_max\_in\_luma\_samples$  biểu diễn số lượng các mẫu độ chói cho chiều dọc trong ảnh.

Giá trị của cú pháp,  $subpic\_width\_minus1[i]$ , mà biểu diễn độ rộng của ảnh con thứ  $i$  có thể nhỏ hơn hoặc bằng với giá trị mà trừ đi cú pháp,  $subpic\_ctu\_top\_left\_x[i]$ , mà biểu diễn vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang trong ảnh. Theo đó, độ dài bit của cú pháp,  $subpic\_width\_minus1[i]$ , có thể được xác định như trong Công thức 14 sau đây.

**【Công thức 14】**

$$Ceil(\log_2((pic\_width\_max\_in\_luma\_samples/CtbSizeY) - subpic\_ctu\_top\_left\_x[i]))$$

Ngoài ra, giá trị của cú pháp,  $subpic\_height\_minus1[i]$ , mà biểu diễn độ cao của ảnh con thứ  $i$  có thể nhỏ hơn hoặc tương tự như giá trị mà trừ đi cú pháp,  $subpic\_ctu\_top\_left\_y[i]$ , mà biểu diễn vị trí trên cùng bên trái của ảnh con thứ  $i$  từ số lượng các đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc trong ảnh. Theo đó, độ dài bit của cú pháp,  $subpic\_height\_minus1[i]$ , có thể được xác định như trong Công thức 15 sau đây.

**【Công thức 15】**

$$Ceil(\log_2((pic\_height\_max\_in\_luma\_samples/CtbSizeY) - subpic\_ctu\_top\_left\_y[i]))$$

Thông tin thể hiện để xem mỗi ảnh con có cùng kích cỡ hay không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ,  $subpic\_same\_size\_flag$  biểu diễn xem các ảnh con có cùng kích cỡ không có thể được báo hiệu trong dòng bit. Khi giá trị của cú pháp,  $subpic\_same\_size\_flag$ , là 1, biểu diễn rằng các ảnh con có cùng kích cỡ.

Khi giá trị của  $subpic\_same\_size\_flag$  là 1, thông tin kích cỡ có thể được báo hiệu chỉ cho ảnh con thứ nhất. Thông tin vị trí và/hoặc thông tin kích cỡ có thể không được báo hiệu cho các ảnh con dư thừa mà loại trừ ảnh con thứ nhất. Kích cỡ của các ảnh con dư thừa có thể được thu nhận dựa trên thông tin kích cỡ của ảnh con thứ nhất.

Trong ví dụ, trong ví dụ được thể hiện trên FIG.42, các kích cỡ của tất cả các

ảnh con là tương tự nhau, để giá trị của `subpic_same_size_flag` có thể được thiết đặt là 1. Trong trường hợp này, thông tin kích cỡ có thể được báo hiệu chỉ cho ảnh con 0 và thông tin kích cỡ có thể không được báo hiệu cho các ảnh con dư thừa.

Mặt khác, trong ví dụ được thể hiện trên FIG.43, khi kích cỡ của ảnh con 0, 1, 2 khác với kích cỡ của ảnh con 3, 4, giá trị của `subpic_same_size_flag` có thể được thiết đặt là 0. Trong trường hợp này, thông tin kích cỡ có thể được báo hiệu đối với mỗi trong số các ảnh con.

Khi ảnh có thể được phân vùng thành ít nhất một ảnh con, thông tin độc lập ảnh con có thể được thu nhận. Thông tin độc lập ảnh con thể hiện việc các ảnh con có thể được mã hóa/giải mã một cách độc lập. Trong ví dụ, thông tin độc lập ảnh con có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin biểu diễn để xem ảnh con được xử lý giống ảnh hoặc thông tin biểu diễn để xem nó được cho phép để áp dụng bộ lọc vòng trên biên ảnh con hay không.

Trong ví dụ, trong ví dụ của Bảng 14, cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, biểu diễn việc ảnh con thứ *i* có được coi là ảnh hay không. Khi giá trị của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, là 1, biểu diễn rằng ảnh con có thể được mã hóa/giải mã độc lập khi mã hóa/giải mã ảnh con mà loại trừ quá trình xử lý bộ lọc vòng.

Khi ảnh con được coi là ảnh, có thể không được cho phép để viện dẫn tới thông tin của ảnh con khác trong mã hóa/giải mã mà loại trừ quá trình lọc trong vòng. Nói cách khác, biên của ảnh con có thể được coi là biên ảnh. Trong ví dụ, trong quá trình mà trong đó vectơ dự đoán chuyển động theo thời gian được thu nhận hoặc trong quá trình mã hóa/giải mã như là nội suy, v.v., mã hóa/giải mã có thể được xử lý trên giả định rằng biên của ảnh con là biên ảnh.

Trong ví dụ, nhìn chung, ứng viên vectơ dự đoán chuyển động theo thời gian hoặc ứng viên sáp nhập theo thời gian có thể được thu nhận dựa trên vectơ chuyển động của khối đồng vị trong ảnh đồng vị. Trong trường hợp này, khối bao gồm tọa độ của góc dưới cùng-bên phải của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ như khối hiện tại trong ảnh đồng vị có thể được thiết đặt là khối đồng vị. Nếu khối bao gồm tọa độ của góc dưới cùng-bên phải là không khả dụng, khối bao gồm tọa độ trung tâm

của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ với khối hiện tại trong ảnh đồng vị có thể được thiết đặt là khối đồng vị. Khi thu nhận ứng viên vectơ dự đoán chuyển động theo thời gian hoặc ứng viên sáp nhập theo thời gian, có thể được thu nhận từ vectơ chuyển động của khối bao gồm tọa độ trung tâm của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ của khối hiện tại trong ảnh đồng vị khi góc dưới cùng-bên phải của khối có cùng vị trí và kích cỡ với khối hiện tại trong ảnh đồng vị là trên biên ảnh hoặc ngoài biên ảnh.

Khi ảnh con không được coi là ảnh, việc góc dưới cùng-bên phải nằm trên biên ảnh hoặc việc góc dưới cùng-bên phải nằm ngoài biên ảnh có thể được xác định dựa trên biên ảnh, không phải là biên ảnh con.

Mặt khác, khi ảnh con được coi là ảnh, việc góc dưới cùng-bên phải nằm trên biên ảnh hoặc việc góc dưới cùng-bên phải ngoài biên ảnh có thể được xác định dựa trên biên ảnh con. Trong ví dụ, khi góc dưới cùng-bên phải của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ với khối hiện tại trong ảnh đồng vị nằm trên biên ảnh con hoặc ngoài biên ảnh con, khối bao gồm tọa độ trung tâm của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ của khối hiện tại trong ảnh đồng vị có thể được thiết đặt là khối đồng vị.

Ngoài ra, nhìn chung, trong dự đoán liên đới, có giới hạn là điểm ảnh thành phần độ chói tại vị trí số nguyên của ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu không nằm ngoài biên trái, biên phải, biên trên cùng và biên dưới cùng của ảnh trong phép nội suy điểm ảnh thập phân. Khi ảnh con được coi là ảnh, có thể là giới hạn mà điểm ảnh thành phần độ chói tại vị trí số nguyên không nằm ngoài biên trái, biên phải, biên trên cùng và biên dưới cùng của ảnh con bằng cách xét đến biên của ảnh con như biên ảnh.

Trong ví dụ của Bảng 14, cú pháp, `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]`, biểu diễn việc nó được cho phép để áp dụng bộ lọc trong vòng trong ảnh con thứ  $i$  hay không. Trong ví dụ, khi giá trị của cú pháp, `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]`, là 1, biểu diễn rằng nó được cho phép để áp dụng bộ lọc trong vòng trên biên của ảnh con thứ  $i$ . Bộ lọc trong có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ lọc SAO (sample adaptive offset-dịch thích nghi mẫu) hoặc ALF (adaptive loop filter-bộ lọc vòng thích nghi). Mặt khác,

khi giá trị của cú pháp, `loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]`, là 0, biểu diễn rằng không được cho phép áp dụng bộ lọc trong vòng trên biên của ảnh con thứ *i*.

Thông tin biểu diễn để xem có thông tin độc lập ảnh con có thể được báo hiệu trong dòng bit không. Trong ví dụ, cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, biểu diễn để xem thông tin độc lập ảnh con được mã hóa hoặc không có thể được báo hiệu. Khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 1, biểu diễn rằng có thông tin độc lập ảnh con cho mỗi ảnh con trong dòng bit. Khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 1, ít nhất một ảnh con có thể được coi là ảnh.

Mặt khác, khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 0, biểu diễn rằng không có thông tin độc lập ảnh con nào trong dòng bit. Khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 0, biểu diễn rằng tất cả các ảnh con không được cho phép để coi ảnh con là ảnh.

Bảng 15 biểu diễn cú pháp Bảng mà cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, được bao gồm.

【Bảng 15】

	Nhãn mô tả
<code>seq_parameter_set_rbsp(){</code>	
...	
<b><code>subpics_present_flag</code></b>	u(1)
<code>if(subpics_present_flag){</code>	
<b><code>sps_num_subpics_minus1</code></b>	u(8)
<code>for(i=0; i&lt;=spsnum_subpics_minus1; i++){</code>	
<b><code>subpic_ctu_top_left_x[i]</code></b>	u(v)
<b><code>subpic_ctu_top_left_y[i]</code></b>	u(v)

<b>subpic_width_minus1[i]</b>	u(v)
<b>subpic_height_minus1[i]</b>	u(v)
<b>subpic_treated_as_pic_present_flag</b>	u(1)
for(i=0; i<= NumSubPics; i++){	
<b>subpic_treated_as_pic_flag[i]</b>	u(1)
<b>loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]</b>	u(1)
}	
}	
...	
}	

Trong Bảng 15, khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 1, thông tin biểu diễn để xem ảnh con được coi là ảnh không có thể được báo hiệu cho mỗi ảnh con.

Trong ví dụ, chỉ khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 1, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, cú pháp biểu diễn để xem ảnh con thứ  $i$  được coi là ảnh không, có thể được báo hiệu.

Khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 0, việc báo hiệu của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, có thể được bỏ qua. Khi cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, là 0, giá trị của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, có thể được suy luận là 0 cho ảnh con thứ  $i$ .

Cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, có thể được báo hiệu chỉ khi số lượng ảnh con trong ảnh là số nhiều. Trong ví dụ, chỉ khi giá trị của `sps_num_subpics_minus1` lớn hơn 0, cú pháp, `subpic_treated_as_pic_present_flag`, có thể được báo hiệu. Khi có ảnh con đơn lẻ trong ảnh, biên của ảnh con giống với

biên ảnh, sao cho việc báo hiệu của `subpic_treated_as_pic_flag` có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được suy luận là 1.

Trong một ví dụ khác, thông tin thể hiện để xem tất cả các ảnh con trong ảnh có là độc lập không có thể được báo hiệu. Trong ví dụ, cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, biểu diễn để xem tất cả các ảnh con trong ảnh có là độc lập, có thể được báo hiệu. Khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 1, biểu diễn rằng tất cả các ảnh con là độc lập và tất cả các ảnh con được coi là ảnh. Khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 1, việc mã hóa của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag`, có thể được bỏ qua cho mỗi ảnh con.

Mặt khác, khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 0, biểu diễn rằng ít nhất một ảnh con không là độc lập và không được coi là ảnh. Khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 0, `subpic_treated_as_pic_flag` có thể được báo hiệu cho mỗi ảnh con.

Bảng 16 thể hiện cú pháp Bảng mà cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, được bao gồm.

【Bảng 16】

<code>seq_parameter_set_rbsp(){</code>	<b>Nhãn mô tả</b>
<code>...</code>	
<b><code>subpics_present_flag</code></b>	u(1)
<code>if(subpics_present_flag){</code>	
<b><code>sps_num_subpics_minus1</code></b>	u(8)
<b><code>subpic_grid_col_width_minus1</code></b>	u(v)
<b><code>subpic_grid_row_heigt_minus1</code></b>	u(v)
<code>for(i=0; i&lt;=NumSubPicGridRows; i++){</code>	

<code>for(j=0; i&lt;=NumSubPicGridCols; j++){</code>	
<code>    <b>subpic_grid_idx</b>[i][j]</code>	<code>u(v)</code>
<code>    <b>isAll_subpic_treated_as_pic_flag</b></code>	<code>u(1)</code>
<code>    for(i=0; i&lt;= NumSubPics; i++){</code>	
<code>        if(!<b>isAll_subpic_treated_as_pic_flag</b>)</code>	
<code>            <b>subpic_treated_as_pic_flag</b>[i]</code>	<code>u(1)</code>
<code>            <b>loop_filter_across_subpic_enabled_flag</b>[i]</code>	<code>u(1)</code>
<code>        }</code>	
<code>    }</code>	
<code>...</code>	
<code>}</code>	

Bảng 16, khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 1, việc báo hiệu của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, có thể được bỏ qua. Khi giá trị của cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 1, giá trị của cú pháp, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, có thể được suy luận là 1 cho ảnh con thứ *i*.

Khi cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, là 0, `subpic_treated_as_pic_flag[i]`, cú pháp biểu diễn để xem ảnh con thứ *i* được coi là ảnh không, có thể được báo hiệu.

Cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, có thể được báo hiệu chỉ khi số lượng ảnh con trong ảnh là số nhiều. Trong ví dụ, chỉ khi giá trị của `sps_num_subpics_minus1` lớn hơn 0, cú pháp, `isAll_subpic_treated_as_pic_flag`, có thể được báo hiệu. Khi có ảnh con đơn lẻ trong ảnh, biên của ảnh con giống với biên ảnh, sao cho việc báo hiệu của `subpic_treated_as_pic_flag` có thể được bỏ qua và giá trị của nó có thể được suy luận là 1.



Việc áp dụng các phương án như được mô tả về xử lý giải mã hoặc xử lý mã hóa tới xử lý mã hóa hoặc xử lý giải mã một cách tương ứng có thể được chứa trong phạm vi của sáng chế. Trong phạm vi của sáng chế, các phương án trong đó các hoạt động diễn ra trong thứ tự định trước có thể được cải biến thành phương án trong đó các hoạt động diễn ra trong thứ tự khác với thứ tự định trước.

Mặc dù phương án nêu trên được mô tả dựa trên chuỗi hoạt động hoặc lưu đồ, phương án này không giới hạn thứ tự theo trình tự thời gian của các hoạt động của phương pháp này. Trong ví dụ khác, các hoạt động có thể được thực hiện một cách đồng thời hoặc trong thứ tự khác nếu cần thiết. Ngoài ra, trong phương án nêu trên, mỗi bộ phận (ví dụ, đơn vị, môđun, v.v) mà cấu thành sơ đồ khối có thể được thực hiện dưới dạng của thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các bộ phận có thể được kết hợp với nhau vào một bộ phận mà có thể được thực hiện nhờ sử dụng một thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Phương án được mô tả nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng các lệnh chương trình mà có thể được thực thi thông qua các bộ phận máy tính khác nhau. Các lệnh có thể được ghi trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có thể chứa trong đó các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, hoặc loại tương tự một cách độc lập hoặc kết hợp với nhau. Các ví dụ của các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện từ tính như các đĩa cứng, đĩa mềm (floppy), và các băng từ, phương tiện lưu trữ quang như các CD-ROM, DVD, và phương tiện quang từ như các đĩa quang mềm, và các thiết bị phần cứng như ROM, RAM, bộ nhớ chớp, và loại tương tự có cấu trúc cụ thể để lưu trữ trong đó và thực thi các lệnh chương trình. Thiết bị phần cứng có thể có cấu trúc để hoạt động như là một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử mà mã hóa/giải mã video.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Phương pháp giải mã video bao gồm:

xác định xem liệu ảnh có được mã hoá theo các ảnh con hay không;

phân vùng ảnh thành các ảnh con khi xác định được rằng ảnh được mã hoá theo các ảnh con; và

xác định xem liệu các ảnh con có sự độc lập hay không,

trong đó việc xác định xem liệu các ảnh con có sự độc lập hay không dựa trên cờ thứ nhất mà biểu diễn xem liệu tất cả các ảnh con có sự độc lập hay không,

trong đó giá trị thứ nhất cho cờ thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các ảnh con có sự độc lập, và

trong đó giá trị thứ hai cho cờ thứ nhất chỉ báo rằng ít nhất một trong số các ảnh con không có sự độc lập.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi cờ thứ nhất biểu diễn rằng ít nhất một trong các ảnh con không có sự độc lập, cờ thứ hai biểu diễn để xem liệu mỗi ảnh con có sự độc lập hay không được phân tích đối với mỗi trong số các ảnh con.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phân vùng ảnh bao gồm xác định số lượng các ảnh con được chứa bởi ảnh và xác định thông tin vị trí và thông tin kích cỡ của mỗi trong số các ảnh con.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc báo hiệu của thông tin vị trí được bỏ qua đối với ảnh thứ nhất trong số các ảnh con.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc báo hiệu của thông tin kích cỡ được bỏ qua đối với ảnh cuối cùng trong số các ảnh con.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin kích cỡ bao gồm thông tin độ rộng biểu diễn số lượng đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang trong ảnh con và thông tin độ cao biểu diễn số lượng đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc trong ảnh con.

### 7. Phương pháp mã hóa video, bao gồm:

xác định xem liệu ảnh có cần được mã hoá theo các ảnh con hay không;

phân vùng ảnh thành các ảnh con khi xác định được rằng ảnh cần được mã hoá theo các ảnh con; và

xác định xem liệu các ảnh con có sự độc lập hay không,

trong đó cờ thứ nhất mà biểu diễn xem liệu tất cả các ảnh con có sự độc lập hay không được mã hóa trong dòng bit,

trong đó giá trị thứ nhất cho cờ thứ nhất chỉ báo rằng tất cả các ảnh con có sự độc lập, và

trong đó giá trị thứ hai cho cờ thứ nhất chỉ báo rằng ít nhất một trong số các ảnh con không có sự độc lập.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó khi cờ thứ nhất biểu diễn rằng ít nhất một trong các ảnh con không có sự độc lập, cờ thứ hai biểu diễn để xem liệu mỗi ảnh con có độc lập hay không được mã hóa đối với mỗi trong số các ảnh con.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phương pháp còn bao gồm mã hóa thông tin phân vùng của ảnh, và

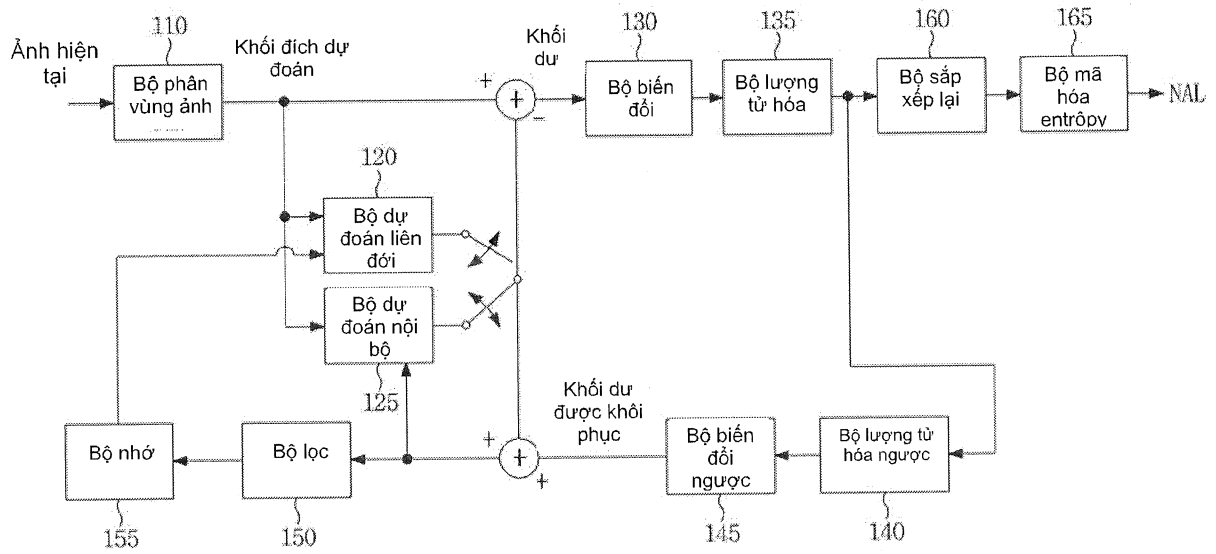
trong đó thông tin phân vùng bao gồm thông tin vị trí và thông tin kích cỡ của mỗi trong số các ảnh con.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc mã hóa của thông tin vị trí được bỏ qua đối với ảnh thứ nhất trong số các ảnh con.

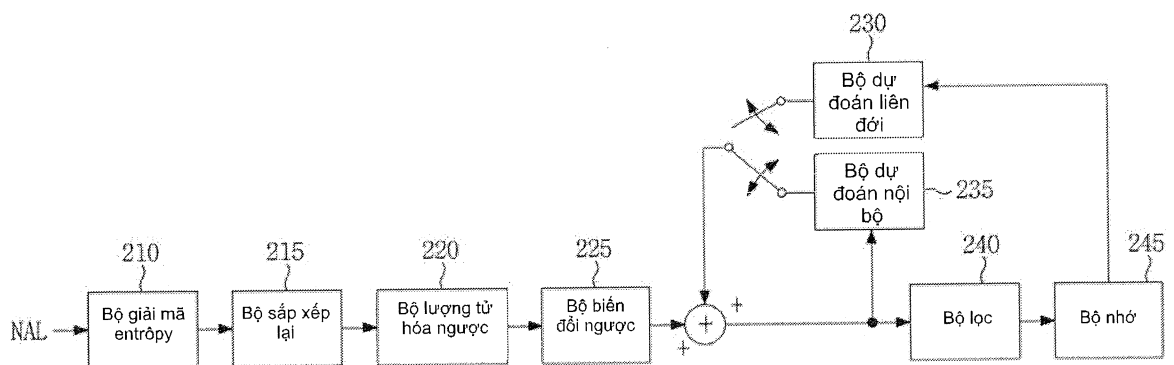
11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc mã hóa của thông tin kích cỡ được bỏ qua đối với ảnh cuối cùng trong số các ảnh con.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó thông tin kích cỡ bao gồm thông tin độ rộng biểu diễn số lượng đơn vị cây mã hóa theo chiều ngang trong ảnh con và thông tin độ cao biểu diễn số lượng đơn vị cây mã hóa theo chiều dọc trong ảnh con.

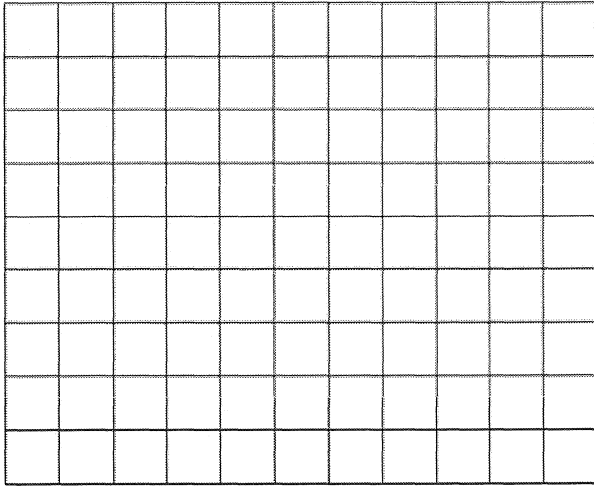
【FIG. 1】



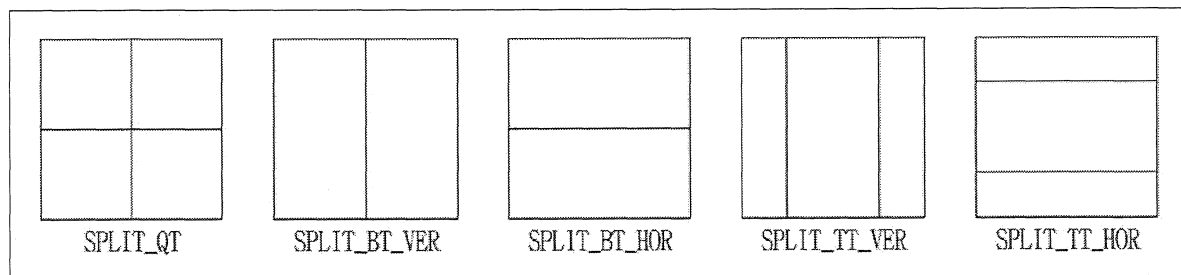
【FIG. 2】



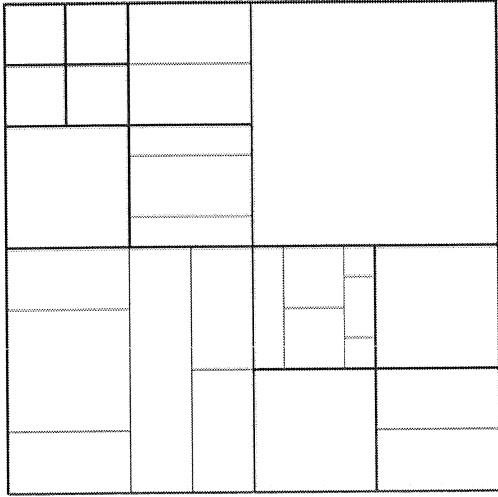
【FIG. 3】



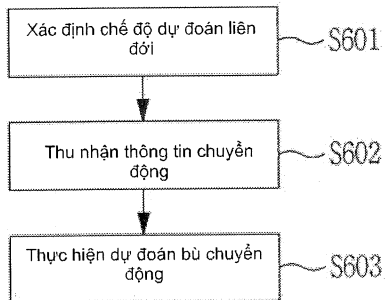
【FIG. 4】



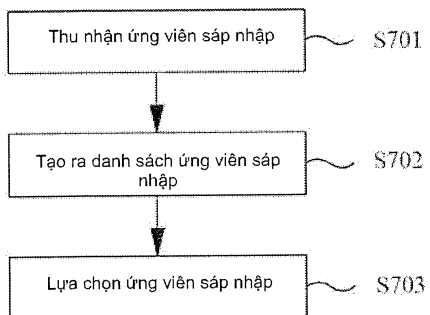
【FIG. 5】



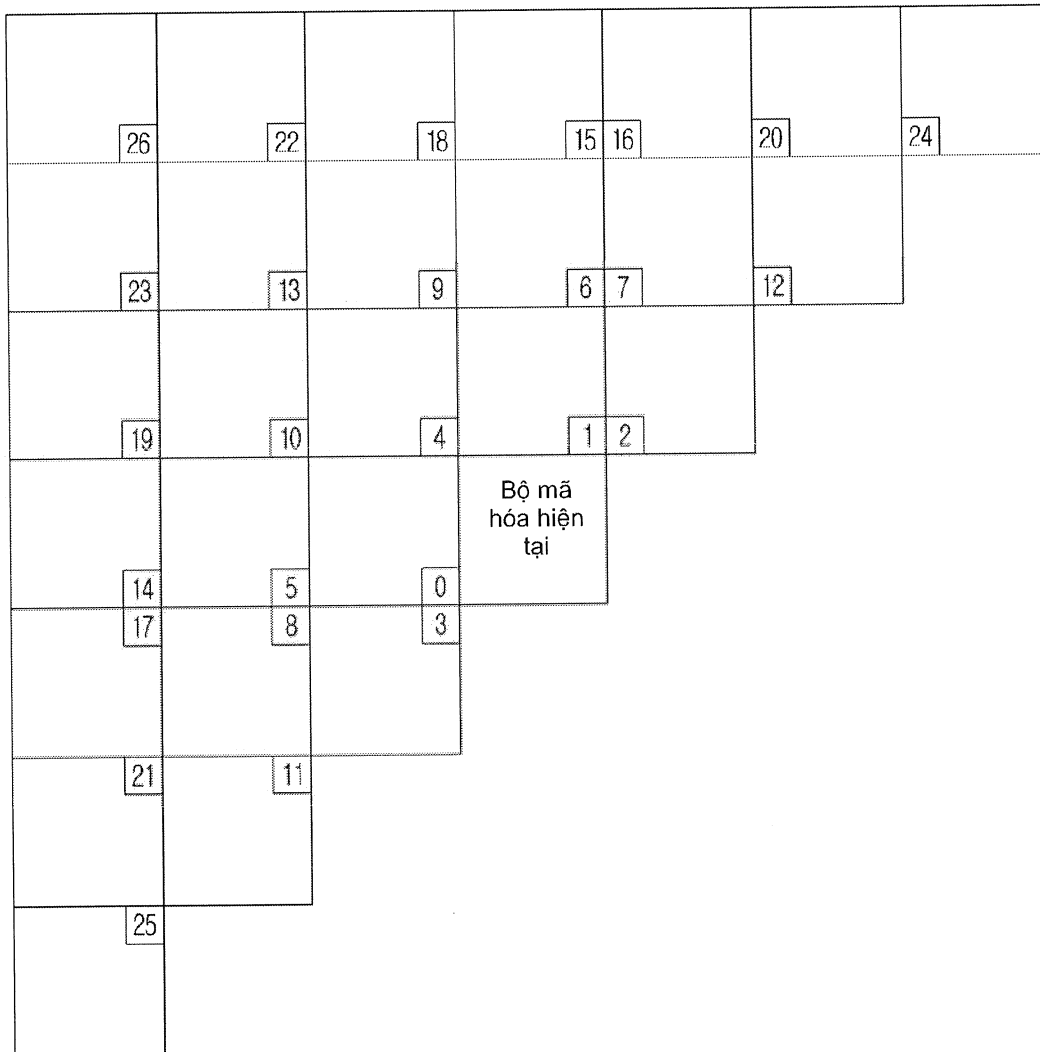
【FIG. 6】



【FIG. 7】



【FIG. 8】

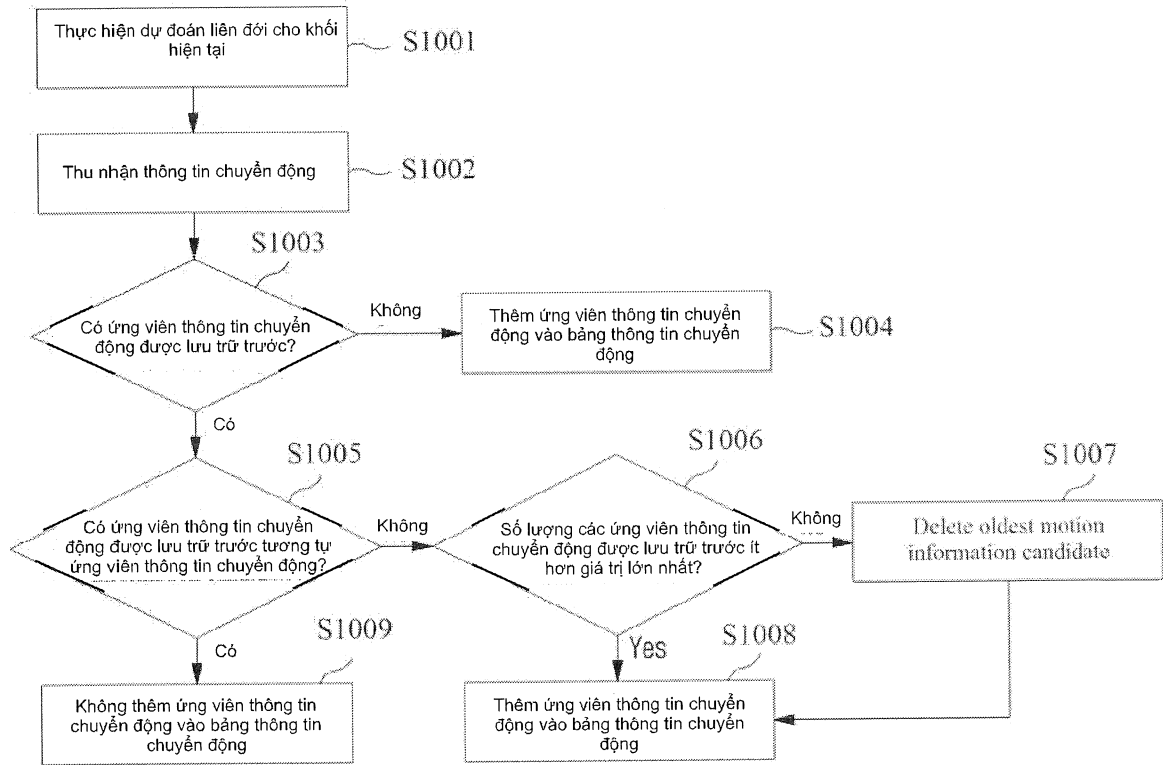


【FIG. 9】

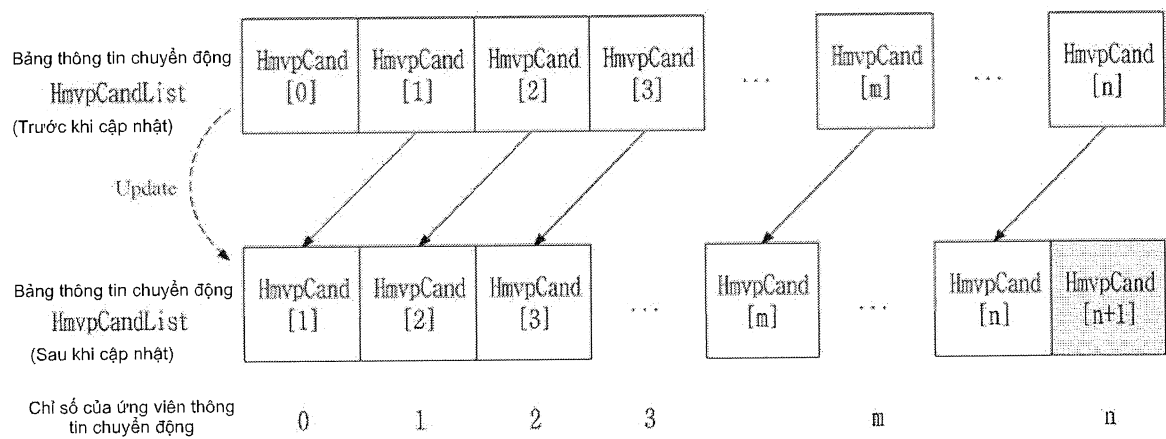
	28	22	16	13	9	6 7	12
	29	23	18	10	4	1 2	
	21	15	14	5	0	Bộ mã hóa hiện tại	
	30	24	17	8	3		
	31	25	19	11			
	32	26	20				
	33	27					
	34						



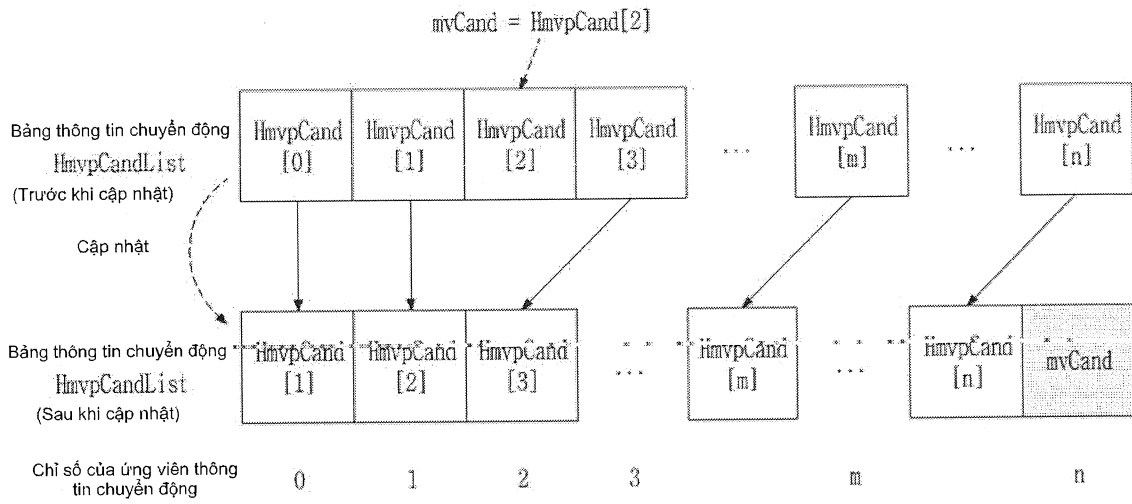
【FIG. 10】



【FIG. 11】

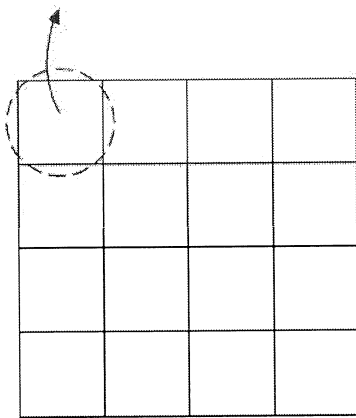


【FIG. 12】



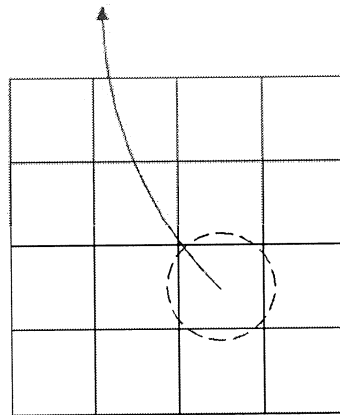
【FIG. 13】

Khối con biểu diễn



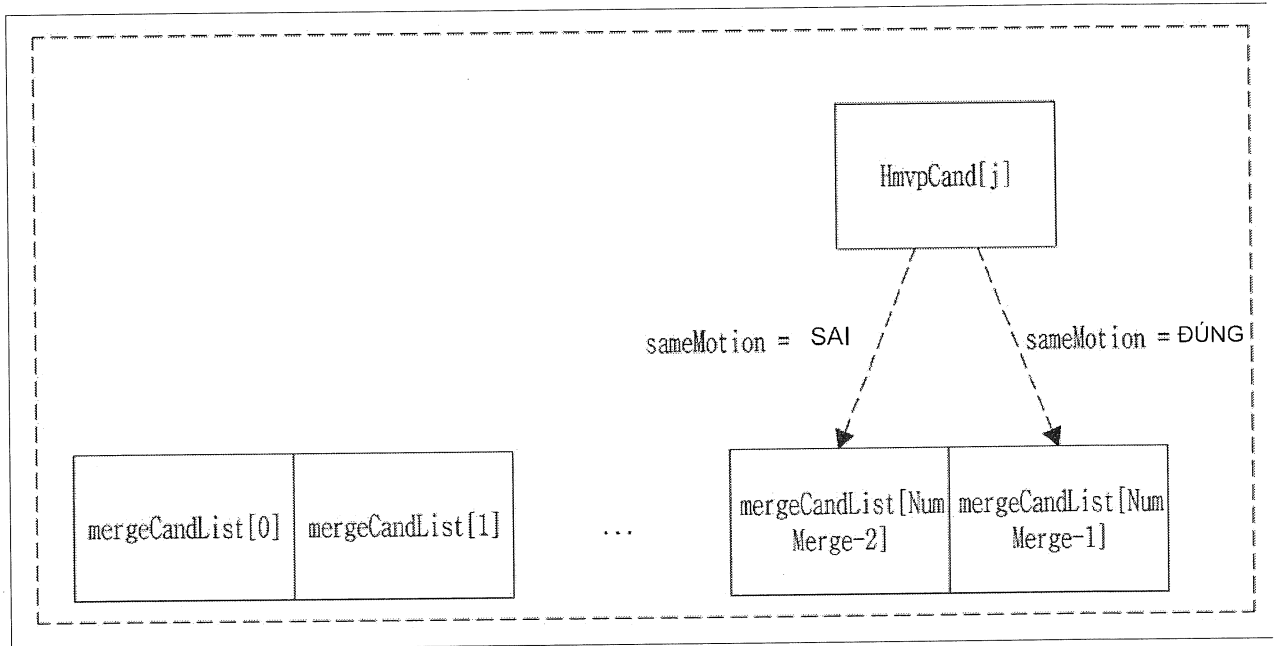
(a)

Khối con biểu diễn

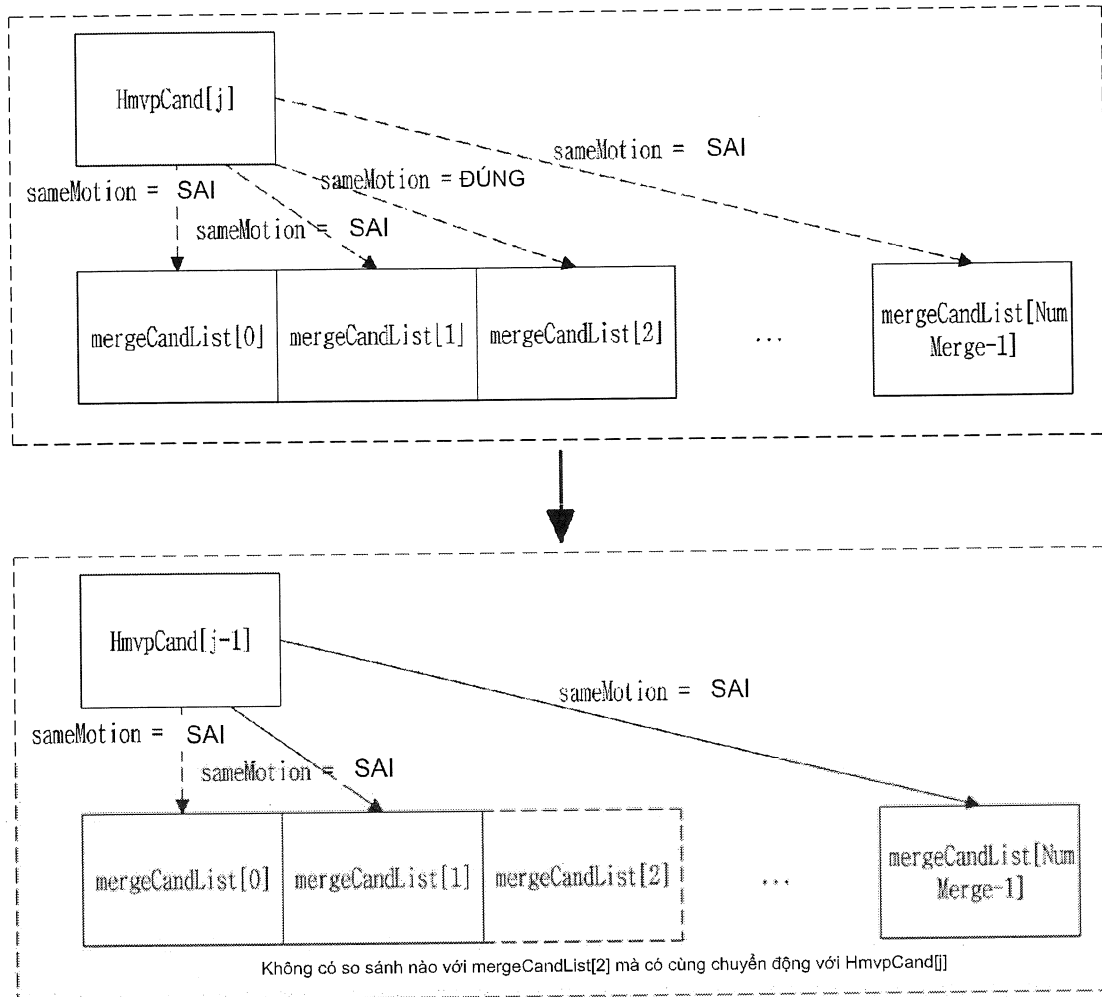


(b)

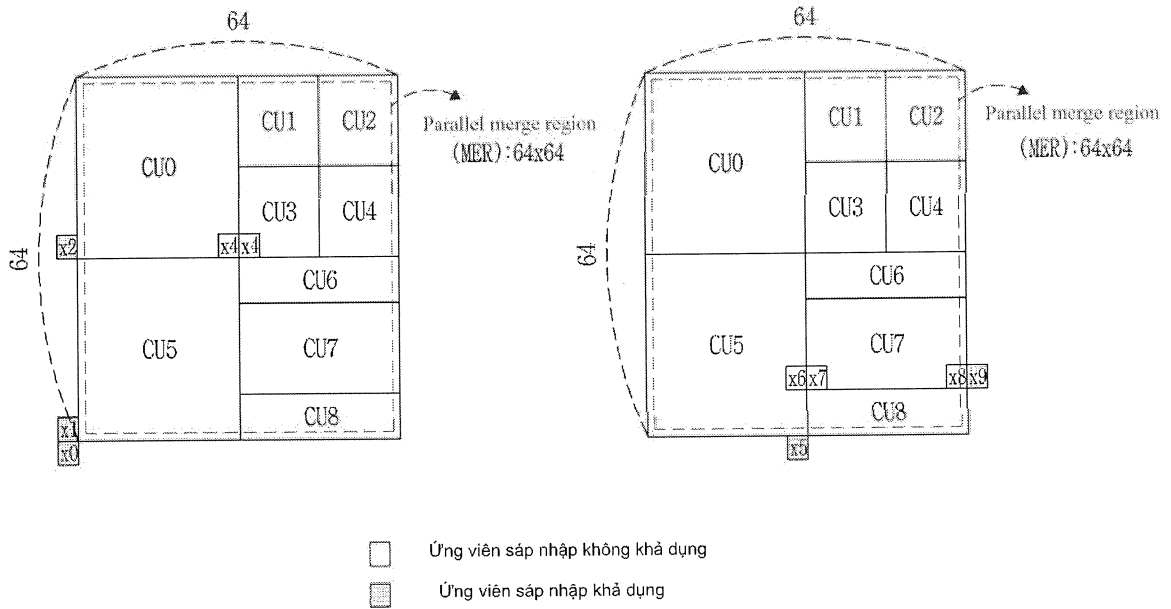
【FIG. 14】



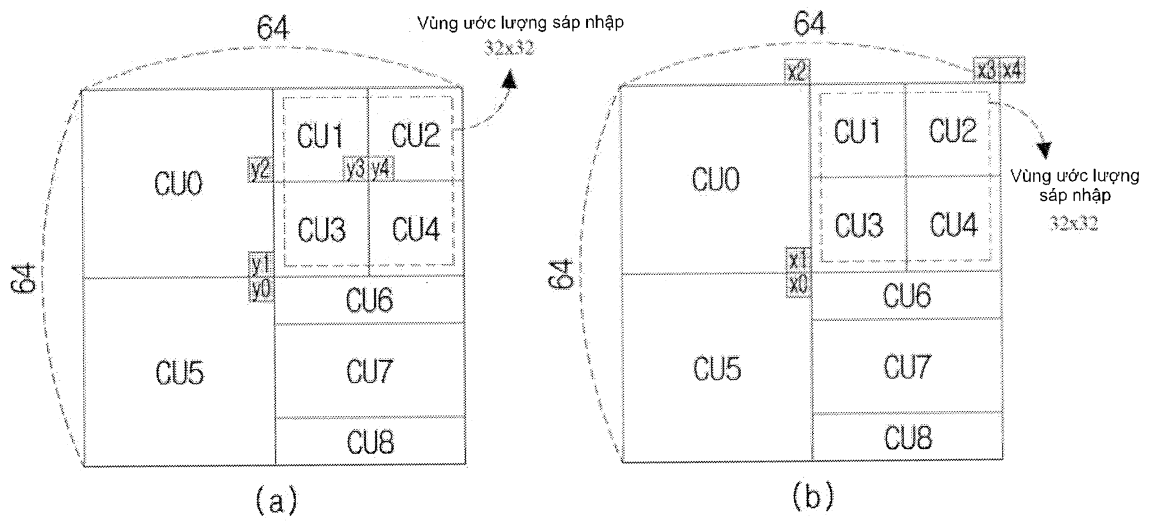
【FIG. 15】



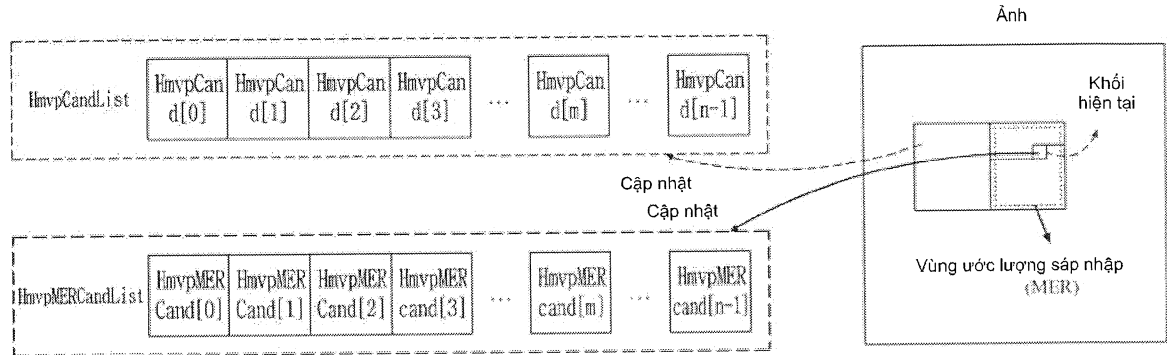
【FIG. 16】



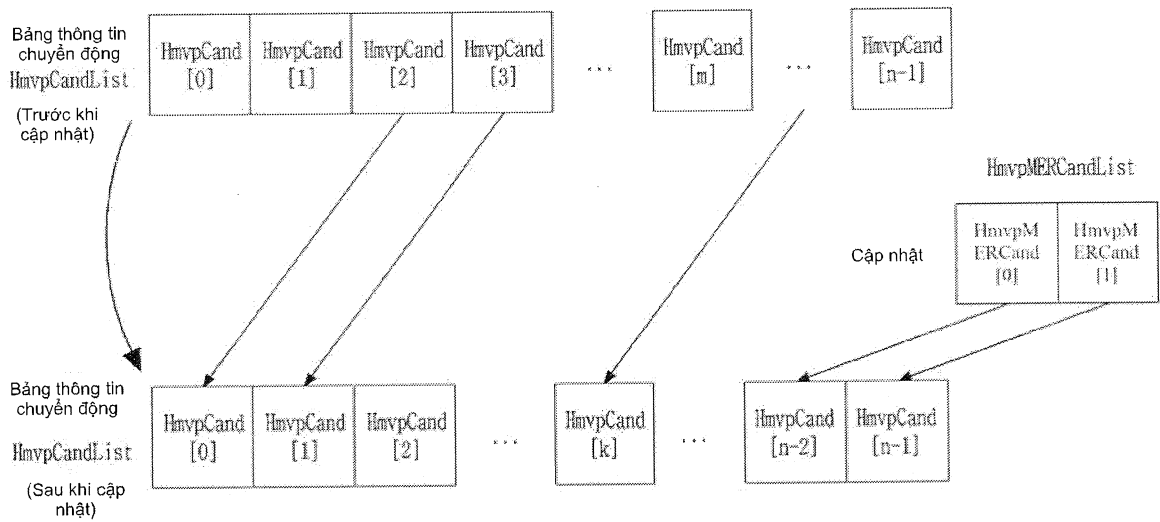
【FIG. 17】



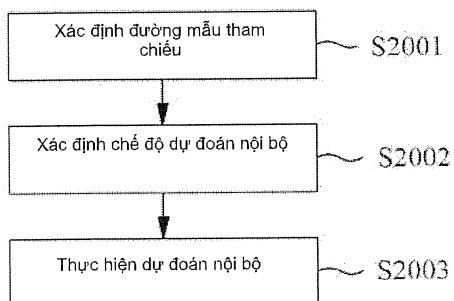
【FIG. 18】



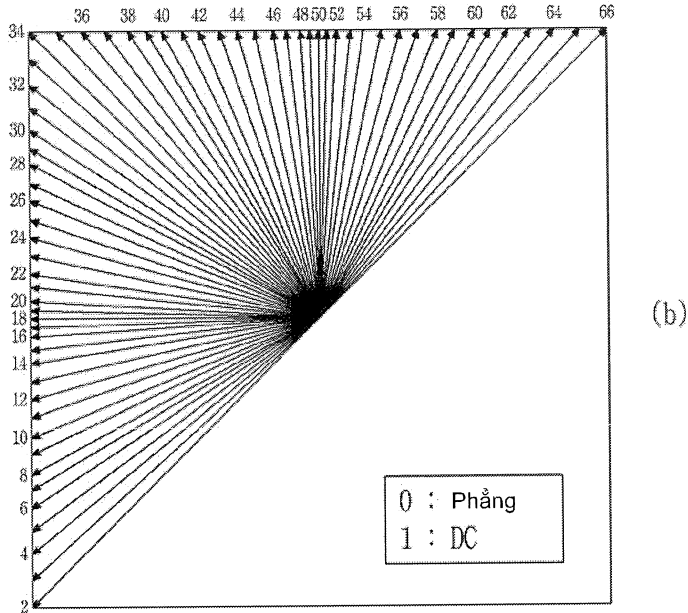
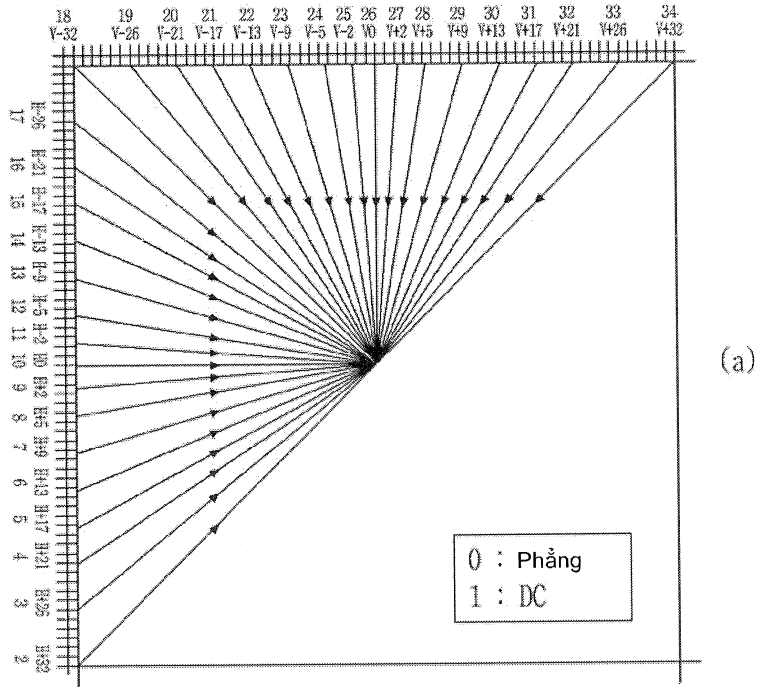
【FIG. 19】



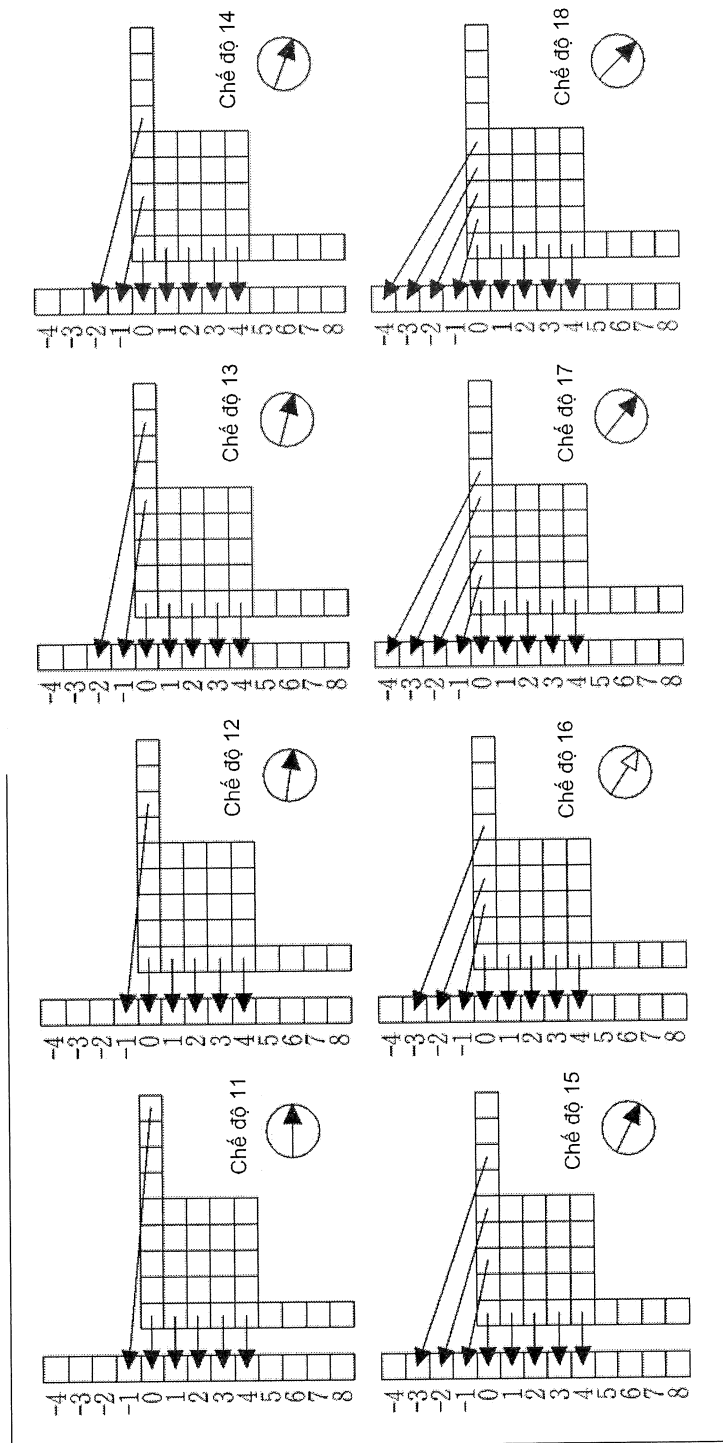
【FIG. 20】



[FIG. 21]

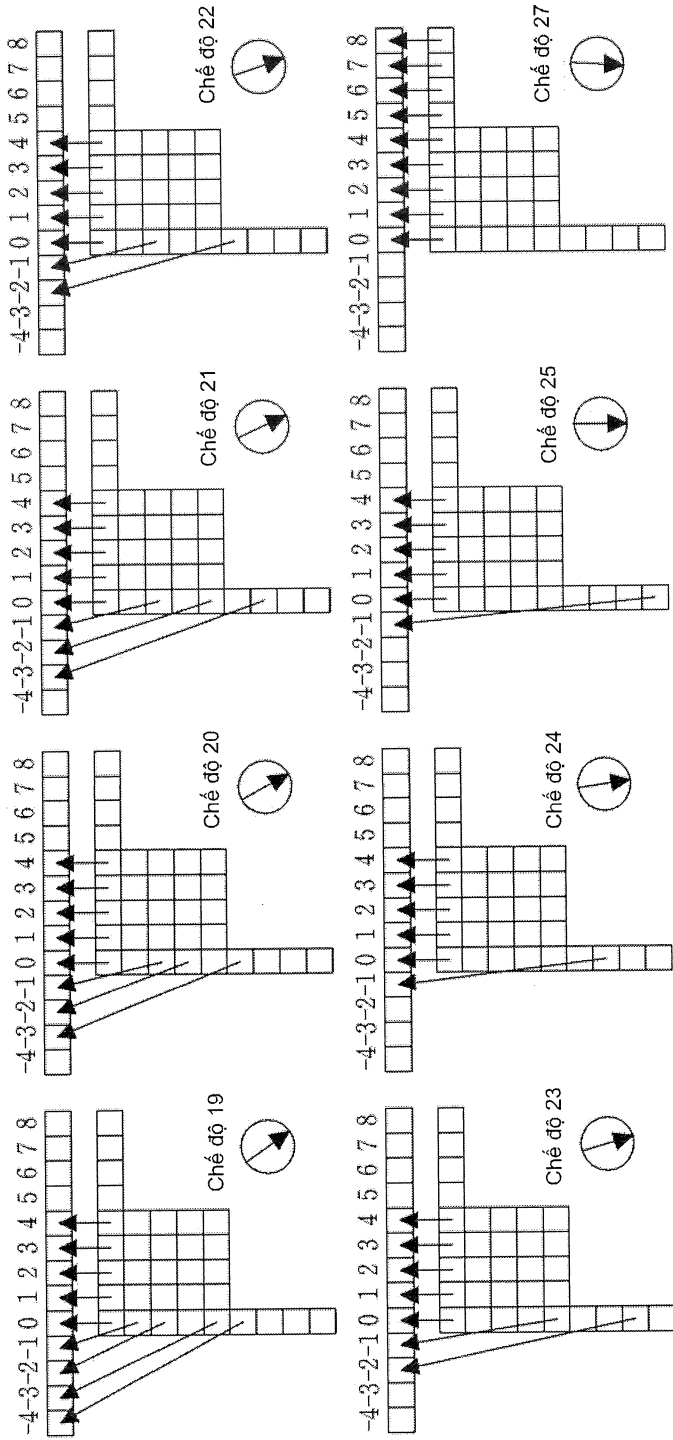


[FIG. 22]

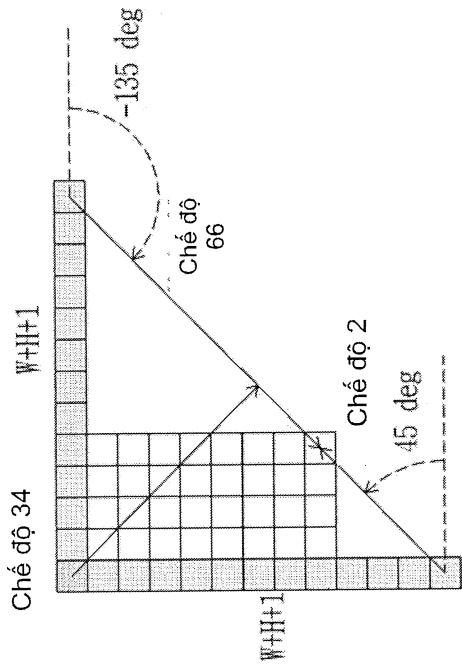


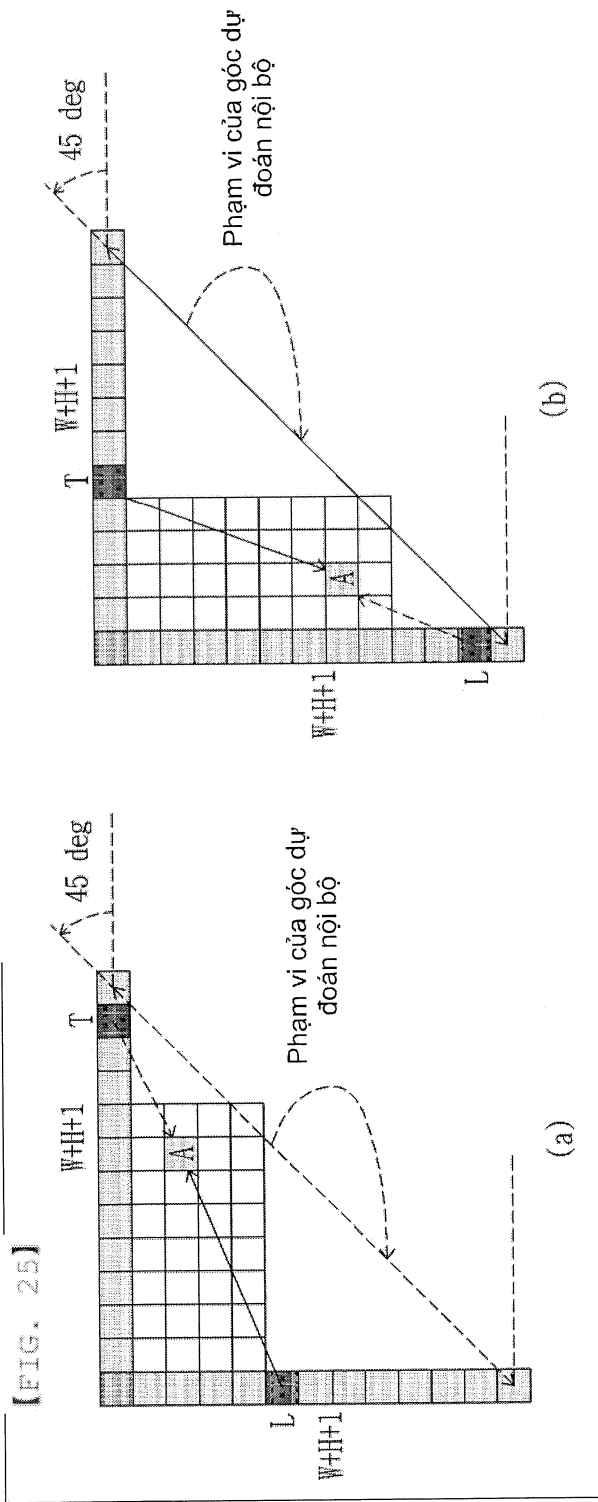


[FIG. 23]

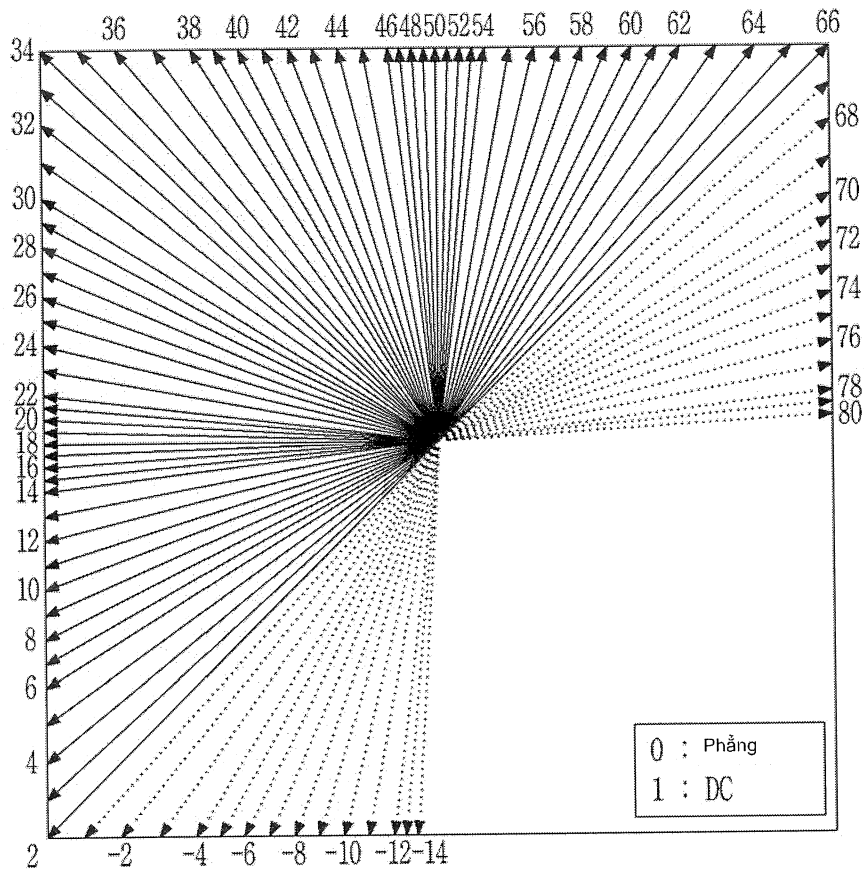


[FIG. 24]

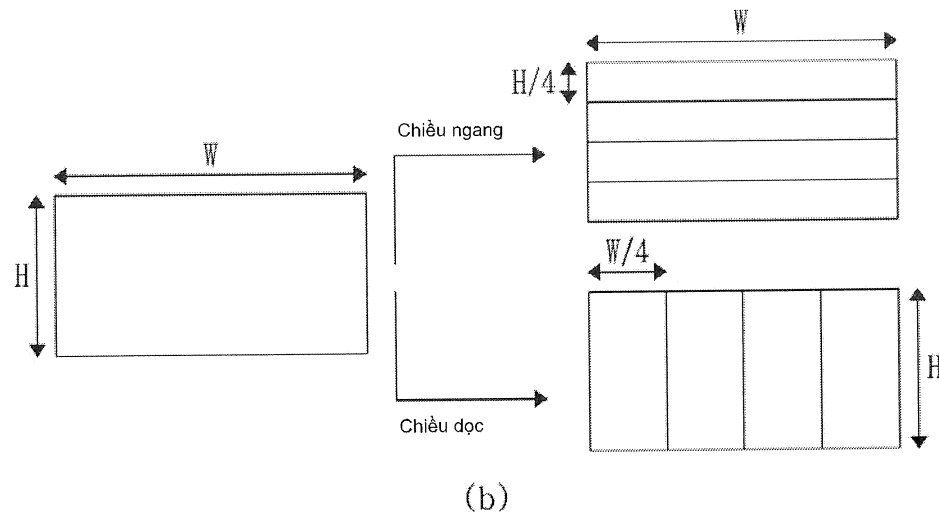
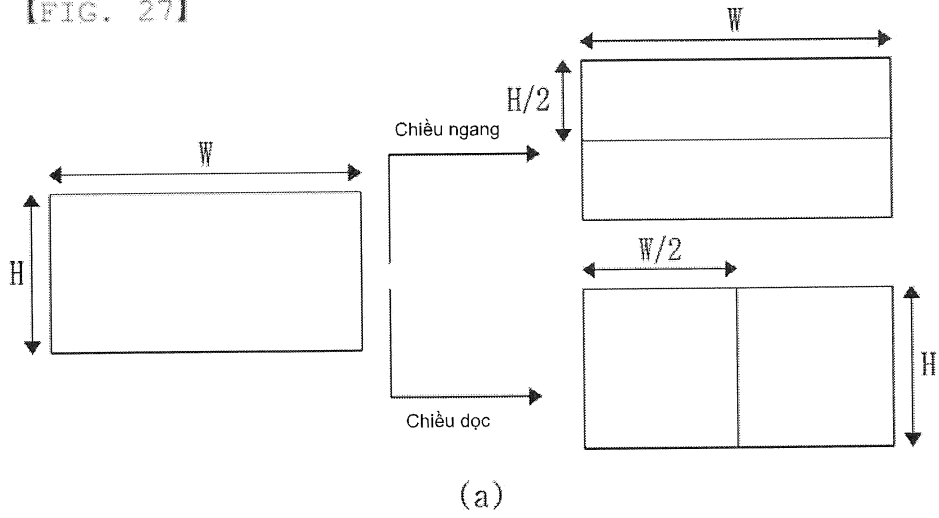




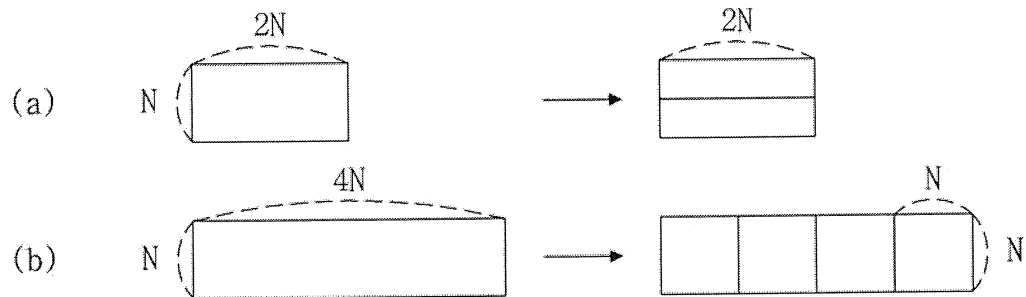
【FIG. 26】



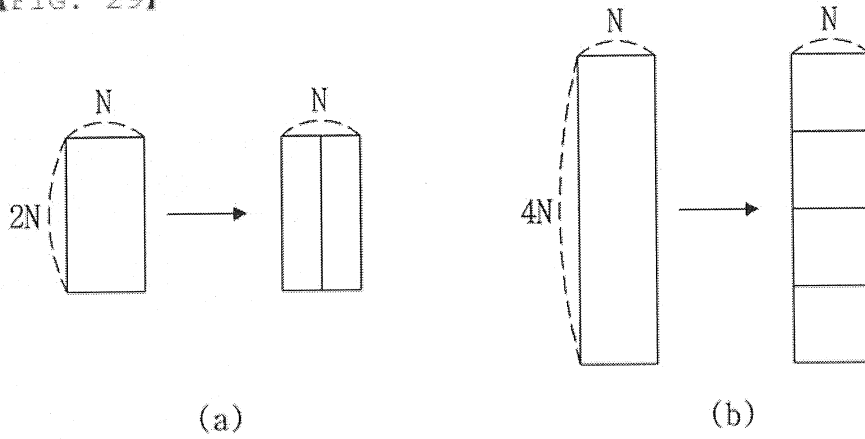
【FIG. 27】



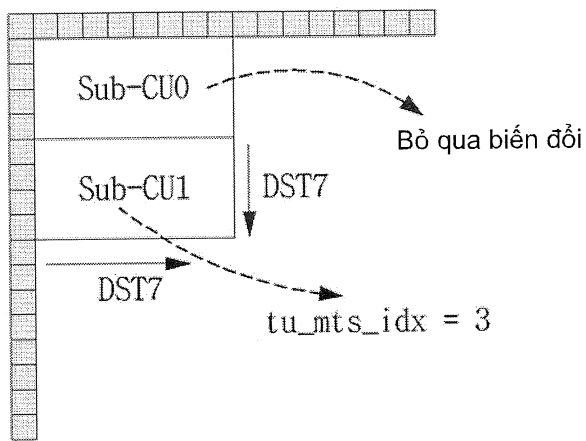
【FIG. 28】



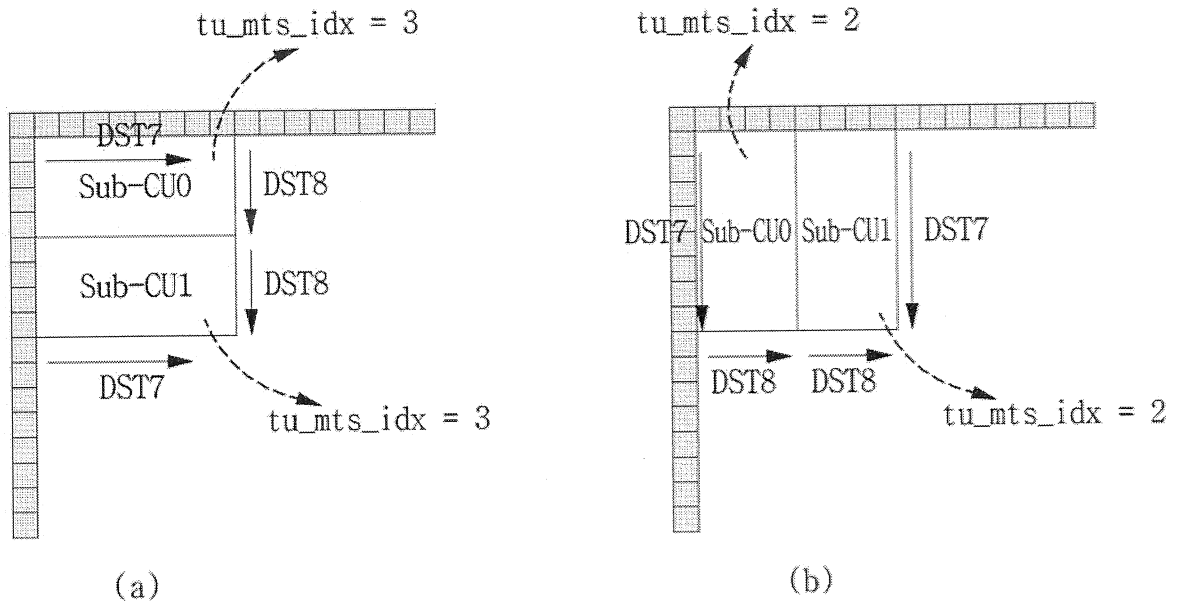
【FIG. 29】



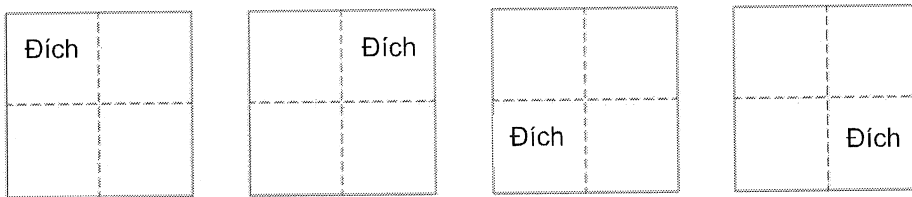
【FIG. 30】



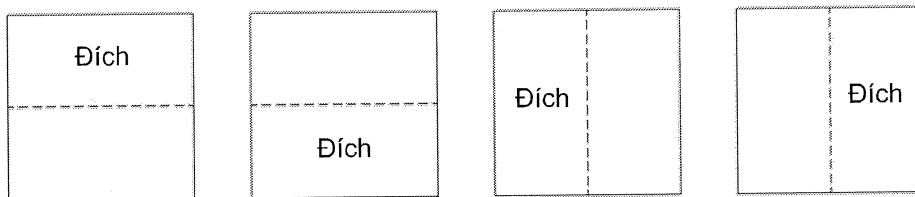
【FIG. 31】



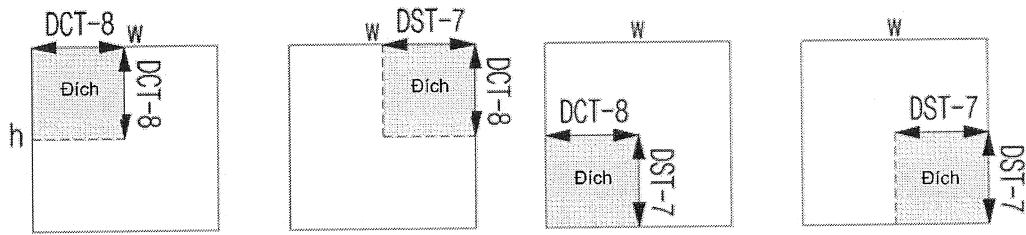
【FIG. 32】



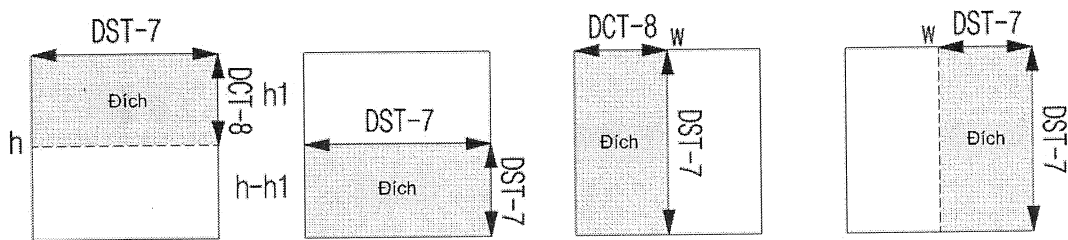
【FIG. 33】



【FIG. 34】

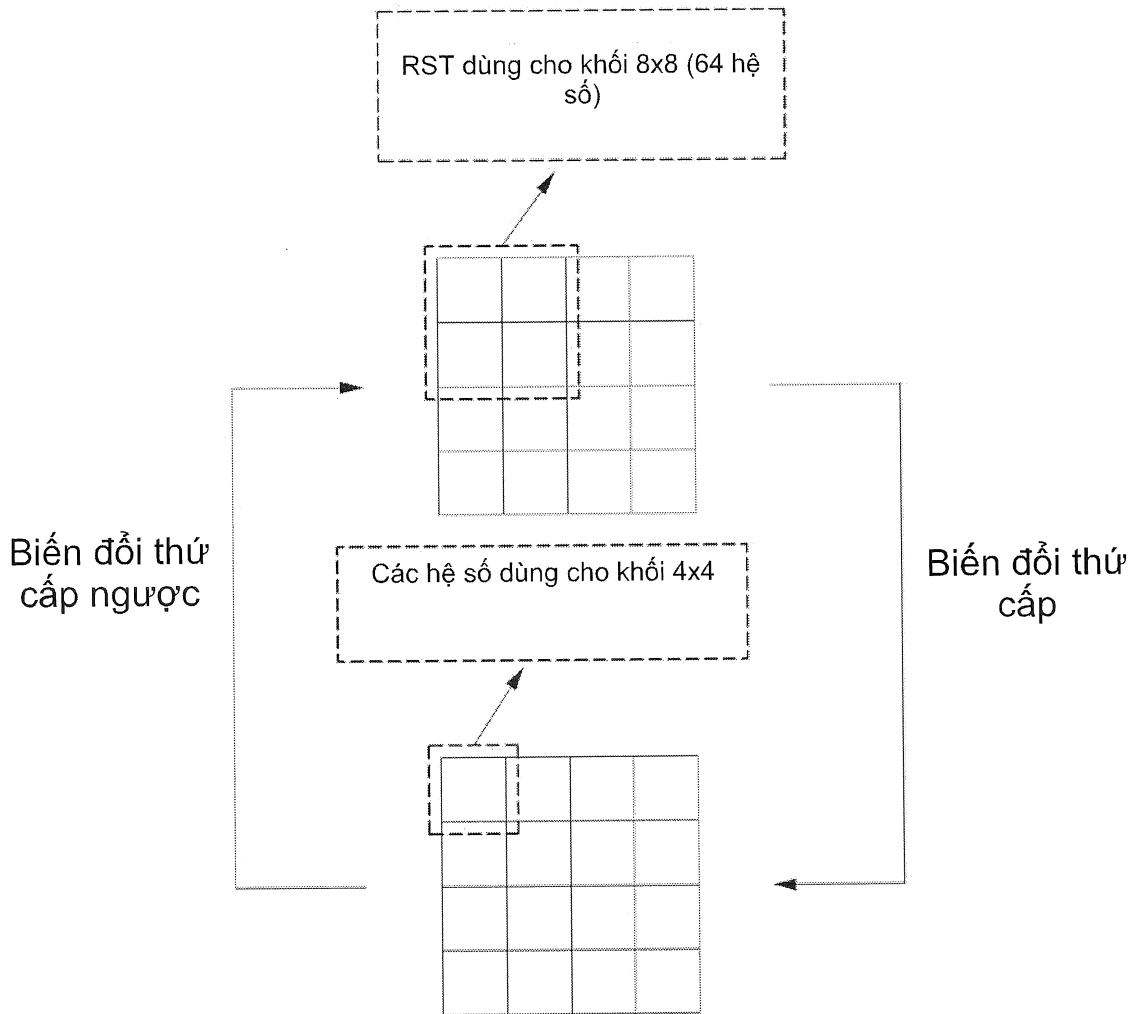


【FIG. 35】

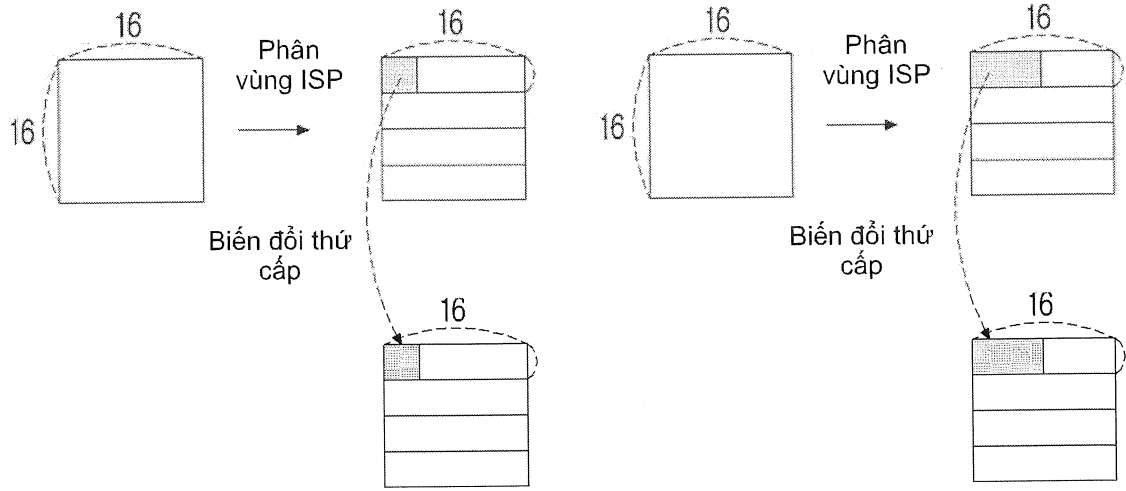




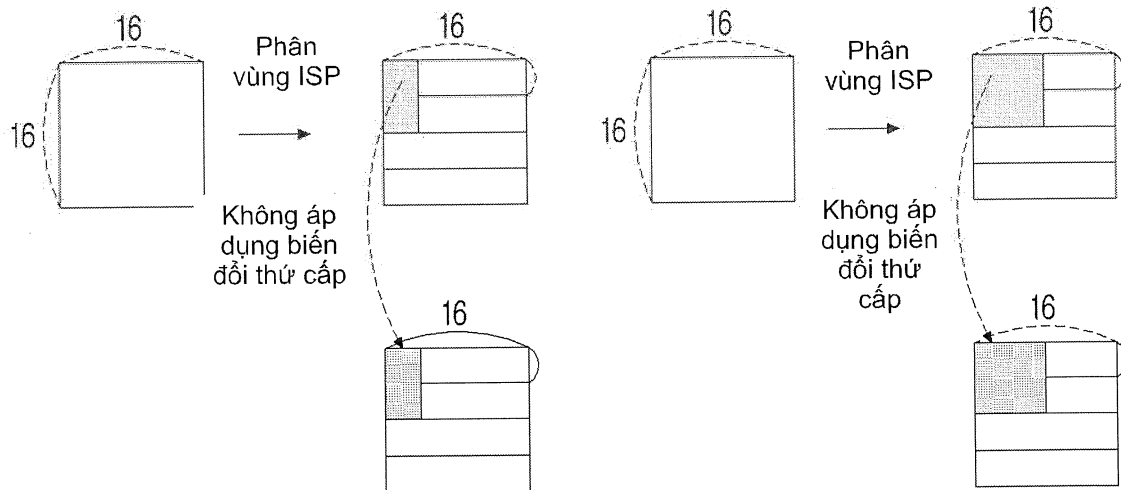
【FIG. 36】



【FIG. 37】

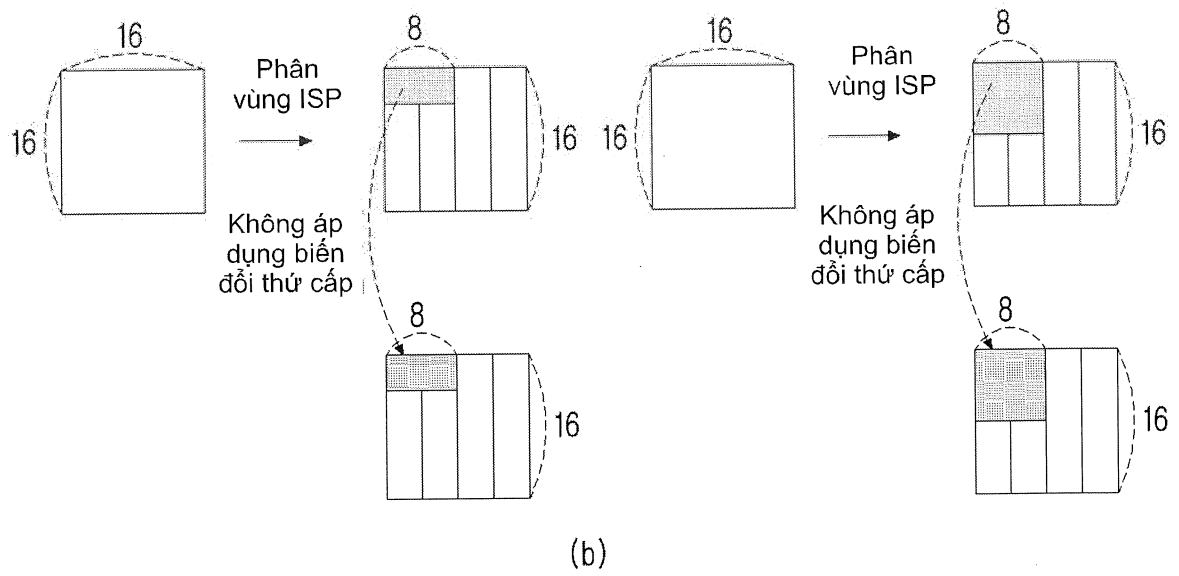
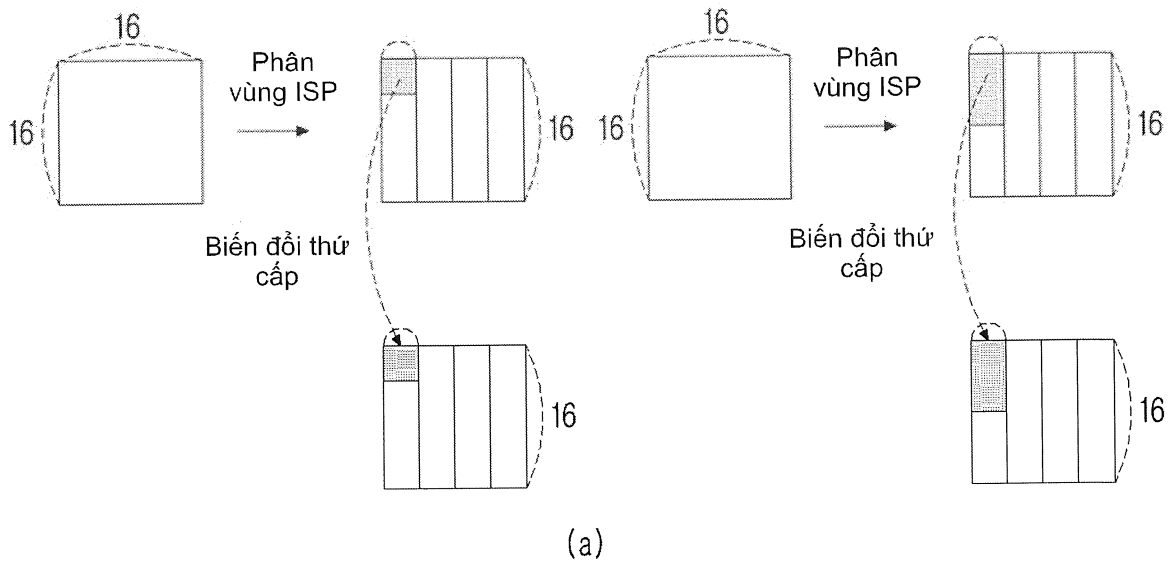


(a)

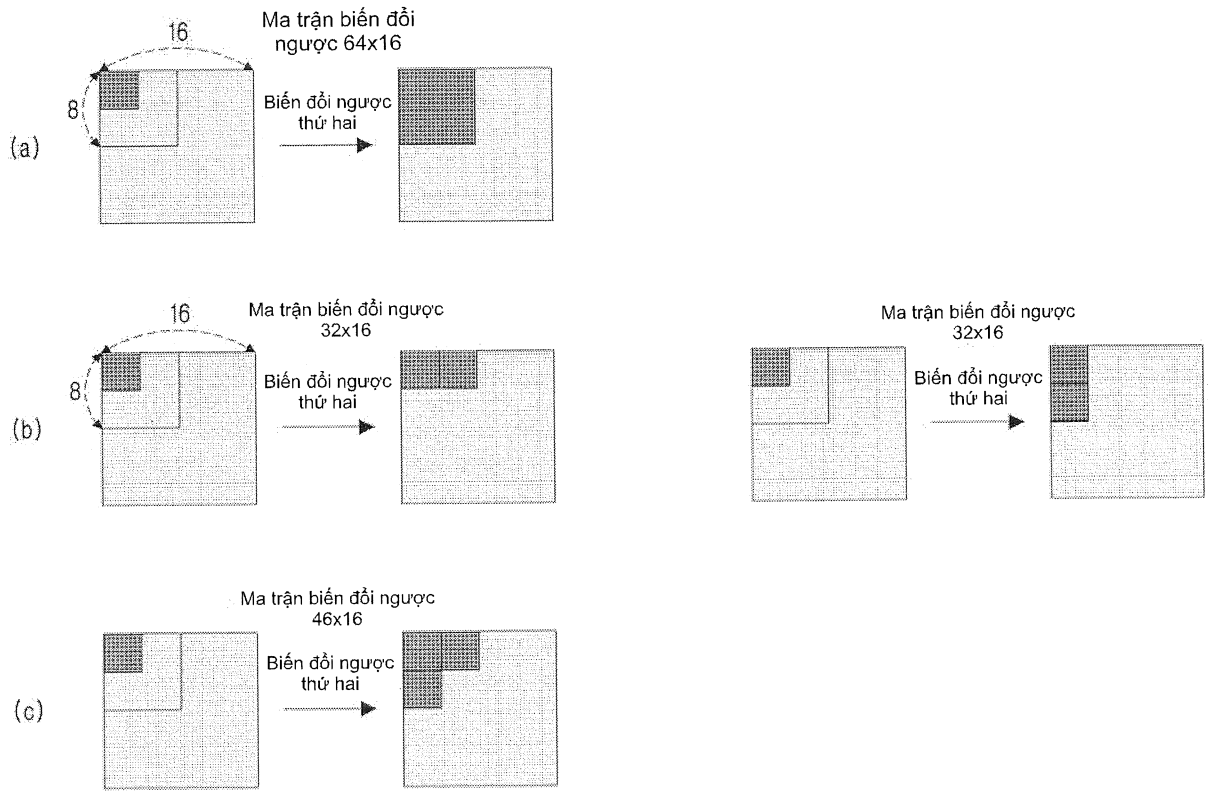


(b)

【FIG. 38】



【FIG. 39】



【FIG. 40】

0	0	3	3
2	1	3	3
4	4	3	3
4	4	5	5

(a)

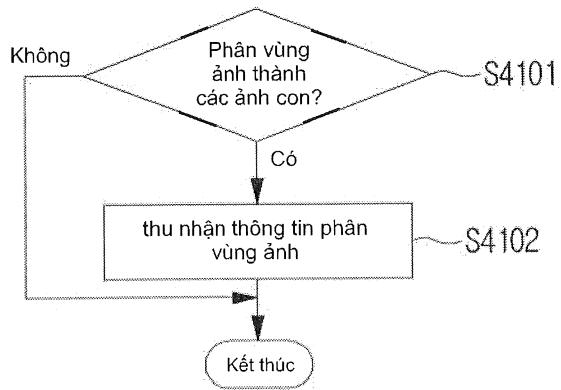
0	0	0	3
2	1	3	3
4	4	3	3
4	4	5	5

(b)

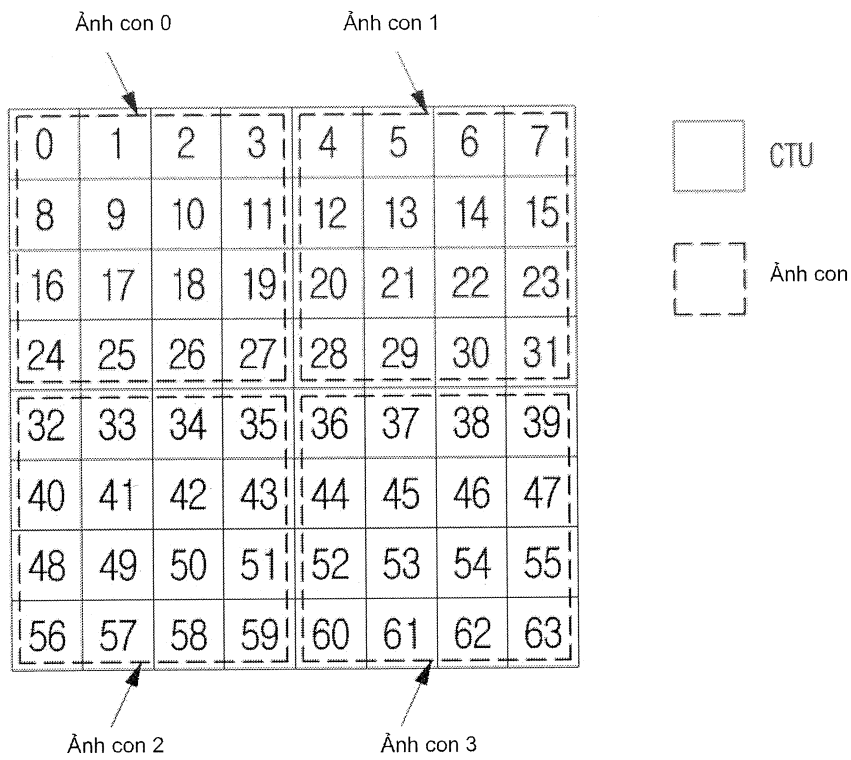
0	0	0	0
2	1	3	3
4	4	3	3
0	0	5	5

(c)

【FIG. 41】



【FIG. 42】



【FIG. 43】

