



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

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

(11)



1-0053345

(51)^{2020.01} H04N 19/61; H04N 19/119; H04N
19/70; H04N 19/593; H04N 19/11;
H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2021-07650

(22) 10/06/2020

(86) PCT/KR2020/007510 10/06/2020

(87) WO2020/251254 17/12/2020

(30) 10-2019-0067888 10/06/2019 KR; 10-2019-0073786 20/06/2019 KR; 10-2019-0073784 20/06/2019 KR

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/03/2022 408A

(73) XRIS CORPORATION (KR)

508-3ho, Bdong, 230, Pangyoyeok-ro Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
13493 Republic of Korea

(72) LEE, Bae Keun (KR).

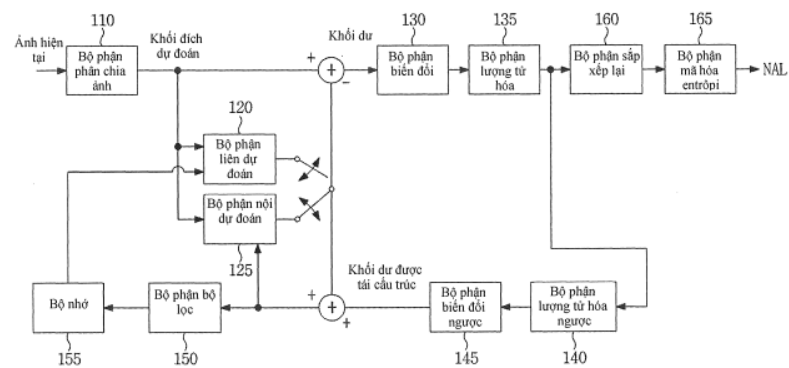
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO VÀ
THIẾT BỊ TRUYỀN DỮ LIỆU VIDEO ĐƯỢC NÉN

(21) 1-2021-07650

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa video và phương pháp giải mã video. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm các bước: phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc chiều dọc; xác định xem việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã hay không; và khi được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã, áp dụng việc biến đổi ngược thứ hai cho ít nhất một trong số các khối con.

【FIG. 1】



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi các bảng điều khiển màn hình trở nên lớn hơn, dịch vụ video có chất lượng cao hơn được yêu cầu. Vấn đề lớn nhất với dịch vụ video độ nét cao là lượng dữ liệu được tăng lên nhiều. Để giải quyết vấn đề nêu trên, nghiên cứu để nâng cao tốc độ nén video đang được triển khai một cách tích cực. Theo ví dụ đại diện, nhóm công tác chung về tạo mã video (Joint Collaborative Team on Video Coding, viết tắt là JCT-VC) đã được thành lập năm 2009 bởi nhóm các chuyên gia ảnh động (Motion Picture Experts Group, viết tắt là MPEG) và nhóm các chuyên gia tạo mã video (Video Coding Experts Group, viết tắt là VCEG) thuộc Liên minh viễn thông quốc tế - Viễn thông (International Telecommunication Union-Telecommunication, viết tắt là ITU-T). JCT-VC đã đề xuất tạo mã video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding, viết tắt là HEVC), chuẩn nén video mà có hiệu suất nén bằng khoảng hai lần của H.264/AVC, và đã được chấp thuận là chuẩn vào ngày 25 tháng 01 năm 2013. Tuy nhiên, với sự phát triển nhanh chóng của các dịch vụ video độ nét cao, hiệu suất của HEVC đang dần thể hiện các giới hạn của nó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thực hiện việc biến đổi thứ hai và thiết bị liên quan trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xác định xem có áp dụng việc biến đổi thứ hai cho khối tạo mã hay không trong đó phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng và thiết bị liên quan trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp áp dụng việc biến đổi thứ hai cho khối con được bao gồm trong khối tạo mã và thiết bị liên quan trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Các mục đích kỹ thuật có thể đạt được từ sáng chế không 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 một cách rõ ràng từ phần mô tả sau đây bởi những người có hiểu biết chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong đó sáng chế thuộc về.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế bao gồm các bước phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc, xác định xem việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã hay không, và khi được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã, áp dụng việc biến đổi ngược thứ hai cho ít nhất một trong số các khối con. Trong trường hợp này, việc xác định xem có áp dụng việc biến đổi ngược thứ hai hay không có thể dựa vào thông tin chỉ số được báo hiệu qua dòng bit, và thông tin chỉ số có thể được báo hiệu chỉ khi kích thước của ít nhất một trong số các khối con bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng.

Phương pháp mã hóa tín hiệu video theo sáng chế bao gồm các bước phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc, xác định xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã hay không, và khi được xác định rằng việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho khối tạo mã, áp dụng việc biến đổi thứ hai cho ít nhất một trong số các khối con. Trong trường hợp này, xem có mã hóa thông tin chỉ số hay không, xác định xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không, được xác định bằng cách so sánh kích thước của ít nhất một trong số các khối con với trị số ngưỡng.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, khi kích thước của ít nhất một trong số các khối con nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc giải mã của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua, và khi việc giải mã của thông tin được bỏ qua, trị số của thông tin chỉ số có thể được suy luận để chỉ báo rằng việc biến đổi ngược thứ hai không được áp dụng.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc biến đổi ngược thứ hai có thể được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi ngược, và ma trận biến đổi ngược có thể được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán của khối tạo mã và thông tin.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, dựa vào chế độ nội dự đoán, tập hợp ma trận biến đổi ngược có thể được xác định, và, dựa vào thông tin chỉ số, một trong số các ứng viên ma trận biến đổi ngược được bao gồm trong tập hợp ma trận

biến đổi ngược được xác định có thể được lựa chọn.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, tập hợp ma trận biến đổi ngược được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán là chế độ vô hướng có thể khác với tập hợp ma trận biến đổi ngược được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán là chế độ có hướng.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu video theo sáng chế, khi sơ đồ BDPCM được áp dụng cho khối tạo mã, việc giải mã của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua.

Các dấu hiệu mà được tóm tắt một cách đơn giản cho sáng chế chỉ là khía cạnh làm ví dụ về phần mô tả chi tiết được mô tả 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 nâng cao bằng cách thực hiện việc biến đổi nhiều lần tới tín hiệu dư.

Theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã có thể được nâng cao bằng cách cho phép việc biến đổi thứ hai tới khối tạo mã trong đó phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng.

Các hiệu quả có thể thu nhận được từ sáng chế có thể không được giới hạn bởi hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả không được đề cập khác có thể được hiểu một cách rõ ràng từ phần mô tả sau đây bởi những người có hiểu biết chuyên môn trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong đó sáng chế thuộc về.

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 một 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 một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện bộ phận cây tạo mã cơ bản theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân chia khác nhau của khối tạo mã.

Fig.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh phân chia CTU.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp liên dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ của quy trình dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại

theo chế độ hợp nhất.

Fig.8 là hình vẽ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để dẫn xuất ứng viên hợp nhất.

Fig.9 là hình vẽ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để dẫn xuất ứng viên hợp nhất.

Fig.10 là hình vẽ để giải thích khía cạnh cập nhật của bảng thông tin chuyển động.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện khía cạnh cập nhật của bảng thông tin chuyển động.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu được làm mới lại.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện vị trí của khối con đại diện.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra độ dư thừa được thực hiện chỉ cho một phần của các ứng viên hợp nhất.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra độ dư thừa với ứng viên hợp nhất cụ thể được bỏ qua.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối hiện tại được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện ví dụ dẫn xuất ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện bảng thông tin chuyển động tạm thời.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó bảng thông tin chuyển động và bảng thông tin chuyển động tạm thời được thống nhất.

Fig.20 là lưu đồ của phương pháp nội dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện các chế độ nội dự đoán.

Fig.22 và Fig.23 là hình vẽ thể hiện ví dụ về mảng một chiều trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo hàng.

Fig.24 là hình vẽ minh họa góc được tạo nên bởi các chế độ nội dự đoán có hướng với đường thẳng song song với trục x.

Fig.25 là hình vẽ thể hiện khía cạnh trong đó mẫu dự đoán được thu nhận trong

trường hợp mà khối hiện tại có hình dạng khác hình vuông.

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

Fig.27 là hình vẽ thể hiện ví dụ về việc phân chia theo chiều dọc và việc phân chia theo chiều ngang.

Fig.28 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó hình dạng phân chia của khối tạo mã được xác định.

Fig.29 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó hình dạng phân chia của khối tạo mã được xác định.

Fig.30 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc xem việc bỏ qua biến đổi được thực hiện hay không được xác định trên mỗi khối con.

Fig.31 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó các khối con sử dụng cùng loại biến đổi.

Fig.32 và Fig.33 là các hình vẽ thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Fig.34 và Fig.35 thể hiện loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc theo vị trí của khối con được nhắm đích cho việc biến đổi.

Fig.36 là hình vẽ thể hiện khía cạnh mã hóa của hệ số biến đổi khi hệ số giảm bằng 16.

Fig.37 và Fig.38 là các hình vẽ minh họa vùng được nhắm đích cho việc biến đổi thứ hai.

Fig.39 là ví dụ thể hiện các ứng viên ma trận biến đổi không thể tách riêng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Việc mã hóa và giải mã hình ảnh được thực hiện trên cơ sở của khối. Theo ví dụ, đối với khối tạo mã, khối biến đổi, hoặc khối dự đoán, các quy trình mã hóa/giải mã chẳng hạn như biến đổi, lượng tử hóa, dự đoán, lọc trong vòng lặp, tái cấu trúc, v.v. có thể được thực hiện.

Dưới đây, khối đích mã hóa/giải mã được gọi là "khối hiện tại". Theo ví dụ, khối hiện tại có thể biểu diễn khối tạo mã, khối biến đổi, hoặc khối dự đoán theo quy trình

mã hóa/giải mã hiện tại.

Ngoài ra, thuật ngữ "bộ phận" được sử dụng trong bản mô tả biểu diễn bộ phận cơ bản để thực hiện quy trình mã hóa/giải mã cụ thể, và "khối" có thể được hiểu để biểu diễn mảng mẫu có kích thước định trước. Trừ khi được nêu theo cách khác, "khối" và "bộ phận" có thể được sử dụng hoán đổi cho nhau. Theo ví dụ, theo các ví dụ được mô tả dưới đây, khối tạo mã và bộ phận tạo mã có thể được hiểu có cùng ý nghĩa như nhau.

Fig.1 hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của máy mã hóa hình ảnh (bộ mã hóa) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, máy mã hóa hình ảnh 100 có thể bao gồm bộ phận phân chia ảnh 110, các bộ phận dự đoán 120 và 125, bộ phận biến đổi 130, bộ phận lượng tử hóa 135, bộ phận sắp xếp lại 160, bộ phận mã hóa entropi 165, bộ phận giải lượng tử hóa 140, bộ phận biến đổi ngược 145, bộ phận bộ lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các bộ phận được mô tả trên Fig.1 được minh họa một cách độc lập để thể hiện các chức năng đặc trưng khác nhau trong máy mã hóa hình ảnh, và hình vẽ không nghĩa là mỗi bộ phận được cấu thành bởi phần cứng được tách riêng hoặc một bộ phận phần mềm. Nghĩa là, mỗi bộ phận chỉ được đánh số nhằm thuận tiện cho việc giải thích, ít nhất hai bộ phận trong số các bộ phận tương ứng có thể cấu thành một bộ phận hoặc một bộ phận có thể được phân chia thành các bộ phận mà có thể thực hiện các chức năng của chúng. Ngay cả phương án tích hợp các bộ phận tương ứng và phương án chia bộ phận cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế trừ khi chúng trệtch khỏi tinh thần của sáng chế.

Hơn nữa, một số bộ phận không cần thiết là các bộ phận mà thực hiện các chức năng thiết yếu của sáng chế mà là các bộ phận tùy chọn chỉ để nâng cao hiệu suất. Sáng chế có thể được thực hiện với bộ phận cần thiết để thực hiện tinh thần của sáng chế ngoài bộ phận được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu suất và cấu trúc bao gồm chỉ bộ phận cần thiết ngoài bộ phận tùy chọn được sử dụng chỉ để nâng cao hiệu suất cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Bộ phận phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành ít nhất một bộ phận xử lý. Theo sự kết nối này, bộ phận xử lý có thể là bộ phận dự đoán (prediction unit, viết tắt là PU), bộ phận biến đổi (transform unit, viết tắt là TU), hoặc bộ phận tạo mã (coding unit, viết tắt là CU). Trong bộ phận phân chia ảnh 110, ảnh đơn có thể được phân chia thành các sự kết hợp của các bộ phận tạo mã, các bộ phận dự đoán, và các bộ

phận biến đổi, và ảnh có thể được mã hóa bằng cách lựa chọn sự kết hợp của các bộ phận tạo mã, các bộ phận dự đoán, và các bộ phận biến đổi theo điều kiện định trước (ví dụ, chức năng chi phí).

Ví dụ, ảnh đơn có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã. Để phân chia ảnh thành các bộ phận tạo mã, cấu trúc cây đệ quy chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân có thể được sử dụng, và bộ phận tạo mã mà được bắt nguồn từ gốc chẳng hạn như hình ảnh đơn hoặc bộ phận tạo mã lớn nhất có thể được phân chia thành các bộ phận tạo mã khác và có thể có các nút con nhiều bằng các bộ phận tạo mã được phân chia. Bộ phận tạo mã mà không còn được phân chia theo các giới hạn nhất định trở thành nút lá. Cụ thể là, khi giả sử rằng chỉ việc phân chia hình vuông là khả dụng cho bộ phận tạo mã đơn, bộ phận tạo mã đơn có thể được phân chia thành nhiều nhất bốn bộ phận tạo mã khác.

Dưới đây, theo phương án của sáng chế, bộ phận tạo mã có thể được sử dụng như bộ phận để mã hóa hoặc có thể được sử dụng như bộ phận để giải mã.

Bộ phận dự đoán có thể được thu nhận bằng cách phân chia bộ phận tạo mã đơn thành ít nhất một hình vuông hoặc hình tam giác có cùng kích thước, hoặc bộ phận tạo mã đơn có thể được phân chia thành các bộ phận dự đoán theo cách thức sao cho một bộ phận dự đoán có thể khác với bộ phận dự đoán khác về hình dạng và/hoặc kích thước.

Trong việc tạo ra bộ phận dự đoán dựa vào khối tạo mã trong đó việc nội dự đoán được thực hiện, khi bộ phận tạo mã không là bộ phận tạo mã nhỏ nhất, việc nội dự đoán có thể được thực hiện mà không thực hiện việc phân chia thành các bộ phận dự đoán $N \times N$.

Các bộ phận dự đoán 120 và 125 có thể bao gồm bộ phận liên dự đoán 120 thực hiện việc liên dự đoán và bộ phận nội dự đoán 125 thực hiện việc nội dự đoán. Việc xem có thực hiện việc liên dự đoán hay việc nội dự đoán trên bộ phận dự đoán hay không có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ nội dự đoán, vectơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự đoán có thể được xác định. Theo sự kết nối này, bộ phận xử lý trên đó việc dự đoán được thực hiện có thể khác với bộ phận xử lý trong đó phương pháp dự đoán, và chi tiết của chúng được xác định. Ví dụ, phương pháp dự đoán, chế độ dự đoán, v.v. có thể được xác định trên cơ sở của bộ phận dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở của bộ phận biến đổi. Trị số dư (khối dư) giữa khối dự đoán được tạo ra và khối gốc có thể được đưa vào tới bộ phận 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 nhờ sử dụng trị số dư bởi bộ phận mã hóa entropi 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 vậy và được truyền tới bộ phận giải mã mà không tạo ra khối dự đoán thông qua bộ phận dự đoán 120 hoặc 125.

Bộ phận liên dự đoán 120 có thể dự đoán bộ phận 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 số trường hợp, có thể dự đoán bộ phận dự đoán trên cơ sở của thông tin về một số vùng được mã hóa trong ảnh hiện tại. Bộ phận liên dự đoán 120 có thể bao gồm bộ phận nội suy ảnh tham chiếu, bộ phận dự đoán chuyển động, và bộ phận bù chuyển động.

Bộ phận 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 ở số nguyên hoặc nhỏ hơn ảnh tham chiếu. Trong trường hợp điểm ảnh luma (độ chói), bộ lọc nội suy dựa trên DCT 8 nhánh có các hệ số khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh trên điểm ảnh ở số nguyên hoặc nhỏ hơn đối với $1/4$ bộ phận điểm ảnh. Trong trường hợp tín hiệu chroma (sắc độ), bộ lọc nội suy dựa trên DCT 4 nhánh có các hệ số bộ lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh trên điểm ảnh ở số nguyên hoặc nhỏ hơn đối với $1/8$ bộ phận điểm ảnh.

Bộ phận dự đoán chuyển động có thể thực hiện việc dự đoán chuyển động dựa vào ảnh tham chiếu được nội suy bởi bộ phận nội suy ảnh tham chiếu. Với các phương pháp tính toán vector chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm đầy đủ (full search-based block matching algorithm, viết tắt là FBMA), thuật toán tìm kiếm ba bước (three step search, viết tắt là TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (new three-step search, viết tắt là NTS), v.v. có thể được sử dụng. Vector chuyển động có thể có trị số vector chuyển động theo bộ phận $1/2$ hoặc $1/4$ điểm ảnh trên cơ sở của điểm ảnh được nội suy. Bộ phận dự đoán chuyển động có thể dự đoán bộ phận dự đoán hiện tại bằng cách thay đổi phương pháp dự đoán chuyển động. Với các phương pháp dự đoán chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp dự đoán vector chuyển động nâng cao (advanced motion vector prediction, viết tắt là AMVP), phương pháp bản sao khối bên trong, v.v. có thể được sử dụng.

Bộ phận nội dự đoán 125 có thể tạo ra bộ phận 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 bộ phận dự đoán hiện tại là khối trong đó việc liên dự đoán được thực hiện, và vì vậy điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh trong đó việc liên dự đoán được thực hiện, điểm ảnh tham chiếu được bao gồm trong khối trong đó việc liên dự đoán được thực hiện có thể được thay thế bởi thông tin về điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận trong đó việc nội dự đoán được thực hiện. Nói cách khác, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay thế thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

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

Khi thực hiện việc nội dự đoán, khi bộ phận dự đoán giống nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc nội dự đoán có thể được thực hiện trên bộ phận dự đoán trên cơ sở của các điểm ảnh được bố trí ở phía bên trái, phía trên cùng bên trái, và phía trên cùng của bộ phận dự đoán. Tuy nhiên, khi thực hiện việc nội dự đoán, khi bộ phận dự đoán khác nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc nội dự đoán có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào bộ phận biến đổi. Ngoài ra, việc nội dự đoán sử dụng việc phân chia $N \times N$ chỉ có thể được sử dụng cho bộ phận tạo mã nhỏ nhất.

Theo phương pháp nội dự đoán, khối dự đoán có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc làm mịn thích ứng bên trong (adaptive intra smoothing, viết tắt là AIS) cho điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự đoán. Loại bộ lọc AIS được áp dụng cho điểm ảnh tham chiếu có thể thay đổi. Để thực hiện phương pháp nội dự đoán, chế độ nội dự đoán cho bộ phận dự đoán hiện tại có thể được dự đoán từ chế độ nội dự đoán của bộ phận dự đoán có mặt xung quanh bộ phận dự đoán hiện tại. Trong việc dự đoán chế độ dự đoán cho bộ phận dự đoán hiện tại nhờ sử dụng thông tin chế độ được dự đoán từ bộ phận dự đoán lân cận, khi chế độ nội dự đoán cho bộ phận dự đoán hiện tại giống với chế độ nội dự đoán của bộ phận dự đoán lân cận, thông tin chỉ báo rằng bộ phận dự đoán hiện tại và bộ phận 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 cho bộ phận dự đoán hiện tại khác với các chế độ dự đoán của các bộ phận dự đoán lân cận, việc mã hóa entropi có thể được thực hiện để mã hóa thông tin về chế độ dự đoán cho khối hiện tại.

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

Bộ phận biến đổi 130 có thể thực hiện việc biến đổi trên khối dư, mà bao gồm thông tin về trị số dư giữa khối gốc và bộ phận dự đoán được tạo ra bởi bộ phận dự đoán 120 hoặc 125, nhờ sử dụng phương pháp biến đổi chẳng hạn như biến đổi côsin rời rạc (discrete cosine transform, viết tắt là DCT) hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, viết tắt là DST). Theo sự kết nối này, lõi biến đổi DCT bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DCT8 và lõi biến đổi DST bao gồm DST7. Việc xem có áp dụng DCT, hoặc DST để thực hiện việc biến đổi trên khối dư hay không có thể được xác định trên cơ sở của thông tin về chế độ nội dự đoán của bộ phận dự đoán mà được sử dụng để tạo ra khối dư. Có thể bỏ qua việc biến đổi cho khối dư. Cờ chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi cho khối dư hay không có thể được mã hóa. Việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép cho khối dư mà kích thước của nó nhỏ hơn hoặc bằng trị số ngưỡng, khối dư của thành phần luma, hoặc khối dư của thành phần chroma theo định dạng 4:4:4.

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

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

Bộ phận sắp xếp lại 160 có thể thay đổi các hệ số dưới dạng khối hai chiều thành các hệ số dưới dạng vector một chiều thông qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ phận sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC đến hệ số trong miền tần số cao nhờ sử dụng phương pháp quét zíc zắc để thay đổi các hệ số thành dạng vector một chiều. Theo kích thước và chế độ nội dự đoán của bộ phận biến đổi, ngoài việc quét zíc zắc, việc quét theo chiều dọc trong đó các hệ số dưới dạng khối hai chiều được quét theo hướng cột,

hoặc việc quét theo chiều ngang trong đó các hệ số dưới dạng khối hai chiều được quét theo chiều hàng có thể được sử dụng. Nói cách khác, phương pháp quét nào trong số quét zíc zắc, quét theo chiều dọc, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định theo kích thước và chế độ nội dự đoán của bộ phận biến đổi.

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropi trên cơ sở của các trị số được tính toán bởi bộ phận sắp xếp lại 160. Việc mã hóa entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, tạo mã Golomb theo cấp số nhân, tạo mã độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding, viết tắt là CAVLC), hoặc tạo mã thuật toán nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAL).

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể mã hóa các loại thông tin khác nhau, chẳng hạn như thông tin về hệ số trị số dư và thông tin về loại khối của bộ phận tạo mã, thông tin về chế độ dự đoán, thông tin về bộ phận phân chia, thông tin về bộ phận dự đoán, thông tin về bộ phận phân chia, thông tin về bộ phận dự đoán và thông tin về bộ phận truyền, thông tin về vectơ chuyển động, thông tin về khung tham chiếu, thông tin về việc nội suy khối, thông tin lọc, v.v. được thu nhận từ bộ phận sắp xếp lại 160 và các bộ phận dự đoán 120 và 125.

Bộ phận mã hóa entropi 165 có thể mã hóa entropi các hệ số của bộ phận tạo mã được đưa vào từ bộ phận sắp xếp lại 160.

Bộ phận giải lượng tử hóa 140 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các trị số được lượng tử hóa trong bộ phận lượng tử hóa 135, và bộ phận biến đổi ngược 145 có thể thực hiện việc biến đổi ngược trên các trị số được biến đổi trong bộ phận biến đổi 130. Trị số dư được tạo ra bởi bộ phận giải lượng tử hóa 140 và bộ phận biến đổi ngược 145 có thể được bổ sung với bộ phận dự đoán được dự đoán bởi bộ phận đánh giá chuyển động, bộ phận bù chuyển động, hoặc bộ phận nội dự đoán mà được bao gồm trong các bộ phận dự đoán 120 và 125 để tạo ra khối được tái cấu trúc.

Bộ phận bộ lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, bộ phận điều chỉnh dịch vị, và bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, viết tắt là ALF).

Bộ lọc tách khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối mà xảy ra do các ranh giới giữa các khối trong ảnh được tái cấu trúc. Để xác định việc xem có thực hiện việc tách khối hay không, xem có áp dụng bộ lọc tách khối cho khối hiện tại hay không có thể

được xác định trên cơ sở của các điểm ảnh được bao gồm ở nhiều hàng và nhiều cột được bao gồm trong khối. Khi bộ lọc tách khối được áp dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu được áp dụng theo cường độ lọc tách khối được yêu cầu. Ngoài ra, khi áp dụng bộ lọc tách 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 tạo cấu hình để được xử lý song song.

Bộ phận điều chỉnh dịch vị có thể điều chỉnh hình ảnh gốc bởi dịch vị theo bộ phận của điểm ảnh đối với hình ảnh trong đó việc tách khối được thực hiện. Để thực hiện việc điều chỉnh dịch vị trên ảnh cụ thể, phương pháp áp dụng dịch vị cho vùng mà được xác định sau khi phân chia các điểm ảnh của hình ảnh thành số lượng các vùng định trước, hoặc phương pháp áp dụng dịch vị theo thông tin mép của mỗi điểm ảnh có thể được sử dụng.

Bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) có thể được thực hiện trên cơ sở của trị số được thu nhận bằng cách so sánh hình ảnh được tái cấu trúc được lọc với hình ảnh gốc. Các điểm ảnh được bao gồm trong hình ảnh có thể được phân chia thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng cho mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng trên mỗi nhóm. Thông tin về việc xem có áp dụng ALF và có thể được truyền cho mỗi bộ phận tạo mã (CU) cho tín hiệu luma, và hình dạng và hệ số bộ lọc của bộ lọc ALF được áp dụng hay không có thể thay đổi trên cơ sở của mỗi khối. Theo cách khác, bộ lọc ALF có cùng hình dạng (hình dạng cố định) có thể được áp dụng không quan tâm đến dấu hiệu của khối trong đó bộ lọc sẽ được áp dụng.

Trong bộ nhớ 155, khối hoặc ảnh được tái cấu trúc được tính toán thông qua bộ phận bộ lọc 150 có thể được lưu trữ. Khối hoặc ảnh được tái cấu trúc được lưu trữ có thể được cung cấp tới bộ phận dự đoán 120 hoặc 125 khi thực hiện việc liên dự đoán.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của máy giải mã hình ảnh (bộ giải mã) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, máy giải mã hình ảnh 200 có thể bao gồm: bộ phận giải mã entropi 210, bộ phận sắp xếp lại 215, bộ phận giải lượng tử hóa 220, bộ phận biến đổi ngược 225, các bộ phận dự đoán 230 và 235, bộ phận bộ lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi hình ảnh dòng bit được đưa vào từ bộ mã hóa, dòng bit đầu vào có thể được giải mã theo quy trình xử lý ngược của máy mã hóa hình ảnh.

Bộ phận giải mã entropi 210 có thể thực hiện việc giải mã entropi theo quy trình xử lý ngược của việc mã hóa entropi bởi bộ phận mã hóa entropi của bộ mã hóa hình ảnh. Ví dụ, kết hợp với các phương pháp được thực hiện bởi máy bộ mã hóa hình ảnh, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như tạo mã Golomb theo cấp số nhân, tạo mã độ dài biến đổi thích nghi ngữ cảnh (CAVLC), hoặc tạo mã số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding, viết tắt là CABAC) có thể được áp dụng.

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

Bộ phận sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên dòng bit được giải mã entropi bởi bộ phận giải mã entropi 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 vector một chiều có thể được tái cấu trúc và được sắp xếp lại thành các hệ số dưới dạng khối hai chiều. Bộ phận 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 việc quét ngược trên cơ sở của thứ tự quét được thực hiện trong bộ mã hóa.

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

Bộ phận biến đổi ngược 225 có thể thực hiện, việc biến đổi ngược, mà là DCT ngược hoặc DST ngược, ngược lại việc biến đổi, mà là DCT hoặc DST, được thực hiện trên kết quả lượng tử hóa bởi bộ phận biến đổi trong bộ mã hóa hình ảnh. Theo sự kết nối này, 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. Theo cách khác, khi việc biến đổi được bỏ qua trong bộ mã hóa hình ảnh, việc biến đổi ngược cũng không được thực hiện trong bộ phận biến đổi ngược 225. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện trên cơ sở của bộ phận truyền được xác định bởi bộ mã hóa hình ảnh. Bộ phận biến đổi ngược 225 của bộ giải mã hình ảnh có thể thực hiện có lựa chọn phương pháp biến đổi (ví dụ, DCT, hoặc DST) theo nhiều đoạn thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự đoán, kích thước của khối hiện tại, hướng dự đoán, v.v.

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

Như được nêu trên, theo thao tác của bộ mã hóa hình ảnh, khi thực hiện việc nội dự đoán, khi bộ phận dự đoán giống nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc nội dự đoán có thể được thực hiện trên bộ phận dự đoán trên cơ sở của các điểm ảnh được bố trí ở phía bên trái, phía trên cùng bên trái, và phía trên cùng của bộ phận dự đoán. Tuy nhiên, khi thực hiện việc nội dự đoán, khi bộ phận dự đoán khác nhau về kích thước với bộ phận biến đổi, việc nội dự đoán có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào bộ phận biến đổi. Ngoài ra, việc nội dự đoán nhờ sử dụng việc phân chia $N \times N$ chỉ có thể được sử dụng cho bộ phận tạo mã nhỏ nhất.

Các bộ phận dự đoán 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định PU, bộ phận liên dự đoán, và bộ phận nội dự đoán. Bộ phận xác định PU có thể thu các loại thông tin khác nhau, chẳng hạn như thông tin về bộ phận dự đoán, thông tin về chế độ dự đoán của phương pháp nội dự đoán, thông tin về việc dự đoán chuyển động của phương pháp liên dự đoán, v.v. mà được đưa vào từ bộ phận giải mã entropi 210, chia bộ phận dự đoán trong bộ phận tạo mã hiện tại, và xác định xem việc liên dự đoán hay việc nội dự đoán được thực hiện trên bộ phận dự đoán. Nhờ sử dụng thông tin được yêu cầu trong việc liên dự đoán của bộ phận dự đoán hiện tại được thu từ bộ mã hóa hình ảnh, bộ phận liên dự đoán 230 có thể thực hiện việc liên dự đoán trên bộ phận 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 bao gồm bộ phận dự đoán hiện tại. Theo cách khác, việc liên dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về một số vùng được tái cấu trúc trước trong ảnh hiện tại bao gồm bộ phận dự đoán hiện tại.

Để thực hiện việc liên dự đoán, mà phương pháp trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, hoặc chế độ bản sao khối bên trong được sử dụng như phương pháp dự đoán chuyển động cho bộ phận dự đoán được bao gồm trong bộ phận tạo mã có thể được xác định trên cơ sở của bộ phận tạo mã.

Bộ phận nội dự đoán 235 có thể tạo ra khối dự đoán trên cơ sở của thông tin về điểm ảnh nằm trong ảnh hiện tại. Khi bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán trong đó việc nội dự đoán đã được thực hiện, việc nội dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở của thông tin về chế độ nội dự đoán của bộ phận dự đoán được thu từ bộ mã hóa hình ảnh. Bộ phận nội dự đoán 235 có thể bao gồm bộ lọc làm mịn thích ứng bên trong (AIS), môđun nội suy điểm 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 xem việc áp dụng bộ lọc có thể được

xác định theo chế độ dự đoán cho bộ phận dự đoán hiện tại hay không. Chế độ dự đoán của bộ phận dự đoán và thông tin về bộ lọc AIS mà được thu từ bộ mã hóa hình 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 cho khối hiện tại là chế độ trong đó việc lọc AIS không được áp dụng, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự đoán của bộ phận dự đoán là chế độ dự đoán trong đó việc nội dự đoán được thực hiện trên cơ sở của trị số điểm ảnh được thu nhận bằng cách nội suy các điểm ảnh tham chiếu, bộ phận nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu có bộ phận của số nguyên hoặc nhỏ hơn. Khi chế độ dự đoán cho bộ phận 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 cho khối hiện tại là chế độ DC.

Khối hoặc ảnh được tái cấu trúc có thể được cung cấp tới bộ phận bộ lọc 240. Bộ phận bộ lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc tách khối, môđun điều chỉnh dịch vị, và ALF.

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

Bộ phận điều chỉnh dịch vị có thể thực hiện việc điều chỉnh dịch vị trên hình ảnh được tái cấu trúc trên cơ sở của loại điều chỉnh dịch vị, thông tin về trị số dịch vị, v.v. được áp dụng cho hình ảnh khi thực hiện việc mã hóa.

ALF có thể được áp dụng cho bộ phận tạo mã trên cơ sở của thông tin về việc xem có áp dụng ALF hay không, thông tin về hệ số ALF, v.v. được thu từ bộ mã hóa. Thông tin ALF nêu trên có thể được cung cấp bằng cách được bao gồm trong tập hợp thông số cụ thể.

Trong bộ nhớ 245, ảnh hoặc khối được tái cấu trúc có thể được lưu trữ để được sử dụng như ảnh tham chiếu hoặc khối tham chiếu, và ảnh được tái cấu trúc có thể được cung cấp tới bộ phận đầu ra.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện bộ phận cây tạo mã cơ bản theo một phương án của

sáng chế.

Khối tạo mã lớn nhất có thể được định rõ là khối cây tạo mã. Ảnh đơn có thể được phân chia thành các bộ phận cây tạo mã (coding tree unit, viết tắt là CTU). CTU có thể là bộ phận tạo mã có kích thước lớn nhất, và có thể được gọi là bộ phận tạo mã lớn nhất (largest coding unit, viết tắt là LCU). Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó ảnh đơn được phân chia thành các CTU.

Kích thước của CTU có thể được định rõ ở mức ảnh hoặc mức chuỗi. Tương tự như vậy, thông tin biểu diễn kích thước của CTU có thể được báo hiệu thông qua tập hợp thông số ảnh hoặc tập hợp thông số chuỗi.

Theo ví dụ, kích thước của CTU cho toàn bộ ảnh nằm trong chuỗi có thể được thiết đặt bằng 128x128. Theo cách khác, bất kỳ một trong số 128x128 hoặc 256x256 có thể được xác định là kích thước của CTU ở mức ảnh. Theo ví dụ, CTU có thể được thiết đặt để có kích thước 128x128 trong ảnh thứ nhất, và kích thước 256x256 trong ảnh thứ hai.

Các khối tạo mã có thể được tạo ra bằng cách phân chia CTU. Khối tạo mã biểu diễn bộ phận cơ bản để thực hiện việc mã hóa/giải mã. Theo ví dụ, việc dự đoán hoặc biến đổi có thể được thực hiện cho mỗi khối tạo mã, hoặc chế độ mã hóa dự đoán có thể được xác định cho mỗi khối tạo mã. Theo sự kết nối này, chế độ mã hóa dự đoán biểu diễn phương pháp tạo ra hình ảnh dự đoán. Theo ví dụ, chế độ mã hóa dự đoán có thể bao gồm việc nội dự đoán, liên dự đoán, tham chiếu ảnh hiện tại (current picture referencing, viết tắt là CPR), bản sao khối bên trong (intra block copy, viết tắt là IBC) hoặc việc dự đoán kết hợp. Đối với khối tạo mã, khối dự đoán của khối tạo mã có thể được tạo ra nhờ sử dụng chế độ mã hóa dự đoán của ít nhất một trong số việc nội dự đoán, liên dự đoán, tham chiếu ảnh hiện tại, hoặc việc dự đoán kết hợp.

Thông tin biểu diễn chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin có thể là cờ 1 bit biểu diễn xem chế độ mã hóa dự đoán là chế độ bên trong hay chế độ liên kết. Khi chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại được xác định là chế độ liên kết, việc tham chiếu ảnh hiện tại hoặc việc dự đoán kết hợp có thể khả dụng.

Việc tham chiếu ảnh hiện tại thiết đặt ảnh hiện tại là ảnh tham chiếu và thu nhận khối dự đoán của khối hiện tại từ vùng mà đã được mã hóa/được giải mã nằm trong ảnh hiện tại. Theo sự kết nối này, ảnh hiện tại nghĩa là ảnh bao gồm khối hiện tại. Thông tin

biểu diễn xem việc tham chiếu ảnh hiện tại được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin có thể là cờ 1 bit. Khi cờ là đúng (TRUE), chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định là việc tham chiếu ảnh hiện tại, và khi cờ là sai (FALSE), chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định là việc liên dự đoán.

Theo cách khác, chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của chỉ số ảnh tham chiếu. Theo ví dụ, khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh hiện tại, chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định là việc tham chiếu ảnh hiện tại. Khi chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh ngoài ảnh hiện tại, chế độ mã hóa dự đoán cho khối hiện tại có thể được xác định là việc liên dự đoán. 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/được giải mã nằm trong ảnh hiện tại, và việc liên dự đoán là phương pháp dự đoán sử dụng thông tin về ảnh khác mà đã được mã hóa/được giải mã.

Việc dự đoán kết hợp biểu diễn chế độ mã hóa được kết hợp kết hợp ít nhất hai trong số việc nội dự đoán, liên dự đoán, và tham chiếu ảnh hiện tại. Theo ví dụ, 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 nội dự đoán, liên dự đoán hoặc tham chiếu ảnh hiện tại, và khối dự đoán thứ hai có thể được tạo ra trên cơ sở của việc dự đoán 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 mức trung bình hoặc tổng trọng số của khối dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai. Thông tin biểu diễn xem có áp dụng việc dự đoán kết hợp cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các loại phân chia khác nhau khối tạo mã.

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

Việc phân chia cây tứ phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện tại thành bốn khối. Theo kết quả của việc phân chia cây tứ phân, khối hiện tại có thể được phân chia thành bốn phần chia hình vuông (đề cập đến "SPLIT_QT" trên Fig.4 (a)).

Việc phân chia cây nhị phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện tại thành hai khối. Việc phân chia khối hiện tại thành hai khối dọc theo chiều dọc (nghĩa là, sử

dụng đường theo chiều dọc dọc theo khối hiện tại) có thể được đề cập đến việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc, và việc phân chia khối hiện tại thành hai khối dọc theo chiều ngang (nghĩa là, sử dụng đường theo chiều ngang dọc theo khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang. Theo kết quả của phân chia cây nhị phân, khối hiện tại có thể được phân chia thành hai phần chia khác hình vuông. "SPLIT_BT_VER" trên Fig.4 (b) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc, và "SPLIT_BT_HOR" trên Fig.4 (c) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang.

Việc phân chia cây tam phân biểu diễn phương pháp phân chia khối hiện tại thành ba khối. Việc phân chia khối hiện tại thành ba khối dọc theo chiều dọc (nghĩa là, sử dụng hai đường theo chiều dọc dọc theo khối hiện tại) có thể được đề cập đến việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc, và việc phân chia khối hiện tại thành ba khối dọc theo chiều ngang (nghĩa là, sử dụng hai đường theo chiều ngang dọc theo khối hiện tại) có thể được gọi là việc phân chia cây tam phân theo chiều ngang. Theo kết quả của việc phân chia cây tam phân, khối hiện tại có thể được phân chia thành ba phần chia khác hình vuông. Theo sự kết nối này, độ rộng/độ cao của phần chia được bố trí ở trung tâm của khối hiện tại có thể bằng hai lần độ rộng/độ cao của các phần chia khác. "SPLIT_TT_VER" trên Fig.4 (d) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc, và "SPLIT_TT_HOR" trên Fig.4 (e) là hình vẽ thể hiện kết quả của việc phân chia cây tam phân theo chiều ngang.

Số lượng các lần phân chia của CTU có thể được định rõ là độ sâu phân chia. Độ sâu phân chia lớn nhất của CTU có thể được xác định theo mức chuỗi hoặc ảnh. Theo đó, độ sâu phân chia lớn nhất của CTU có thể thay đổi trên cơ sở của chuỗi hoặc ảnh.

Theo cách khác, độ sâu phân chia lớn nhất có thể được xác định một cách độc lập cho mỗi phương pháp phân chia. Theo ví dụ, độ sâu phân chia lớn nhất trong đó việc phân chia cây tứ phân được cho phép có thể khác với độ sâu phân chia lớn nhất trong đó việc phân chia cây nhị phân và/hoặc việc phân chia cây tam phân được cho phép.

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

Fig.5 là hình vẽ của ví dụ thể hiện khía cạnh phân chia CTU.

Việc phân chia khối tạo mã nhờ sử dụng việc phân chia cây tứ phân, phân chia cây nhị phân và/hoặc phân chia cây tam phân có thể được gọi là việc phân chia nhiều cây.

Các khối tạo mã được tạo ra bằng cách phân chia khối tạo mã bằng cách áp dụng việc phân chia nhiều cây có thể được đề cập đến các khối tạo mã con. Khi độ sâu phân chia của khối tạo mã là k , độ sâu phân chia của các khối tạo mã con được thiết đặt là $k + 1$.

Ngược lại, đối với các khối tạo mã có độ sâu phân chia là $k + 1$, khối tạo mã có độ sâu phân chia là k có thể được gọi là khối tạo mã bố mẹ.

Loại phân chia của khối tạo mã hiện tại có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số loại phân chia của khối tạo mã bố mẹ và loại phân chia của khối tạo mã hiện tại. Theo sự kết nối này, khối tạo mã hiện tại có thể là khối liền sát với khối tạo mã hiện tại, và bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận phía trên cùng, khối lân cận phía bên trái, hoặc khối lân cận liền sát với góc phía trên cùng bên trái của khối tạo mã hiện tại. Theo sự kết nối này, loại phân chia có thể bao gồm việc xem có áp dụng việc phân chia cây tứ phân hay không, xem có áp dụng việc phân chia cây nhị phân, chiều phân chia cây nhị phân hay không, xem có áp dụng việc phân chia cây tam phân, hoặc chiều phân chia cây tam phân hay không.

Để xác định loại phân chia của khối tạo mã, thông tin biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin là cờ 1 bit của "split_cu_flag", và khi cờ là đúng, có thể biểu diễn rằng khối tạo mã được phân chia bởi phương pháp phân chia nhiều cây.

Khi split_cu_flag là đúng, thông tin biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia bằng cách phân chia cây tứ phân hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin là cờ 1 bit của split_qt_flag, và khi cờ là đúng, khối tạo mã có thể được phân chia thành bốn khối.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, CTU được phân chia bằng cách phân chia cây tứ phân, và vì vậy bốn khối tạo mã có độ sâu phân chia bằng 1 được tạo ra. Ngoài ra, được thể hiện rằng việc phân chia cây tứ phân được áp dụng lại cho khối tạo mã thứ nhất và khối tạo mã thứ tư trong số bốn khối tạo mã được tạo ra bằng cách

phân chia cây tứ phân. Kết quả là, bốn khối tạo mã có độ sâu phân chia bằng 2 có thể được tạo ra.

Ngoài ra, bằng cách áp dụng lại việc phân chia cây tứ phân cho khối tạo mã có độ sâu phân chia bằng 2, khối tạo mã có độ sâu phân chia bằng 3 có thể được tạo ra.

Khi việc phân chia cây tứ phân không được áp dụng cho khối tạo mã, việc xem có thực hiện việc phân chia cây nhị phân hay việc phân chia cây tam phân cho khối tạo mã có thể được xác định theo ít nhất một trong số kích thước của khối tạo mã, xem khối tạo mã được bố trí ở ranh giới ảnh hay không, độ sâu phân chia lớn nhất, hoặc loại phân chia của khối lân cận. Khi được xác định thực hiện việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân cho khối tạo mã, thông tin biểu diễn chiều phân chia có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit của `mtt_split_cu_vertical_flag`. Xem chiều phân chia là chiều dọc hay chiều ngang có thể được xác định trên cơ sở của cờ. Ngoài ra, thông tin biểu diễn việc phân chia nào trong số việc phân chia cây nhị phân hoặc việc phân chia cây tam phân được áp dụng cho khối tạo mã có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit của `mtt_split_cu_binary_flag`. Việc xem việc phân chia cây nhị phân được áp dụng cho khối tạo mã hoặc việc phân chia cây tam phân được áp dụng cho khối tạo mã có thể được xác định trên cơ sở của cờ.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối tạo mã có độ sâu phân chia bằng 1, việc phân chia cây tam phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối tạo mã bên trái trong số các khối tạo mã được tạo ra bởi việc phân chia, và việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối tạo mã bên phải.

Việc liên dự đoán là chế độ mã hóa dự đoán dự đoán khối hiện tại nhờ sử dụng thông tin về ảnh trước đó. Theo ví dụ, khối (dưới đây, khối được sắp xếp vào một chỗ) ở cùng vị trí với khối hiện tại nằm trong ảnh trước đó có thể được thiết đặt là khối dự đoán của khối hiện tại. Dưới đây, khối dự đoán được tạo ra trên cơ sở của khối được sắp xếp vào một chỗ của khối hiện tại có thể được gọi là khối dự đoán được sắp xếp vào một chỗ.

Ngược lại, khi đối tượng có mặt trong ảnh trước đó đã di chuyển tới vị trí khác trong ảnh hiện tại, khối hiện tại có thể được dự đoán một cách hữu hiệu nhờ sử dụng các sự chuyển động của đối tượng. Ví dụ, khi hướng chuyển động và kích thước của đối tượng được xác định bằng cách so sánh ảnh trước đó với ảnh hiện tại, khối dự đoán

(hoặc hình ảnh dự đoán) của khối hiện tại có thể được tạo ra theo thông tin chuyển động của các đối tượng. Dưới 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 dư có thể được tạo ra bằng cách trừ khối dự đoán từ khối hiện tại. Theo sự kết nối này, trong trường hợp trong đó đối tượng di chuyển, năng lượng của khối dư có thể được giảm nhờ sử dụng khối dự đoán chuyển động ngoài nhờ sử dụng khối dự đoán được sắp xếp vào một chỗ, và vì vậy hiệu suất nén của khối dư có thể được nâng cao.

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

Thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, hướng dự đoán, và chỉ số hệ số trọng số hai chiều. Vector chuyển động biểu diễn hướng chuyển động của đối tượng và độ lớn. Chỉ số ảnh tham chiếu xác định ảnh tham chiếu của khối hiện tại trong số các ảnh tham chiếu được bao gồm trong danh mục ảnh tham chiếu. Hướng dự đoán chỉ báo bất kỳ một trong số việc dự đoán một chiều L0, việc dự đoán một chiều L1, hoặc việc dự đoán hai chiều (dự đoán L0 và dự đoán L1). Ít nhất một trong số thông tin chuyển động hướng L0 và thông tin chuyển động hướng L1 có thể được sử dụng theo hướng dự đoán của khối hiện tại. Chỉ số hệ số trọng số hai chiều xác định 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 liên dự đoán theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.6, phương pháp liên dự đoán bao gồm các bước xác định chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại (S601), thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại theo chế độ liên dự đoán được xác định (S602), và thực hiện việc dự đoán bù chuyển động cho khối hiện tại trên cơ sở của thông tin chuyển động được thu nhận (S603).

Theo sự kết nối này, chế độ liên dự đoán 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 liên dự đoán sử dụng thông tin chuyển động tịnh tiến, chế độ liên dự đoán sử dụng thông tin chuyển động afin. Theo ví dụ, chế độ liên dự đoán sử dụng thông tin chuyển động tịnh tiến có thể bao gồm chế độ hợp nhất và chế độ dự đoán vector chuyển động, và chế độ liên dự đoán 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 lân cận khối hiện tại hoặc thông tin được thu nhận bằng cách phân tách dòng bit.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất từ thông tin chuyển động của khối khác. Theo sự kết nối này, khối khác có thể là khối được mã hóa/được giải mã bởi việc liên dự đoán trước khối hiện tại. Việc thiết đặt thông tin chuyển động của khối hiện tại giống như thông tin chuyển động của khối khác có thể được định rõ là chế độ hợp nhất. Ngoài ra, việc thiết đặt vector chuyển động của khối khác là trị số dự đoán của vector chuyển động của khối hiện tại có thể được định rõ là chế độ dự đoán vector chuyển động.

Fig.7 là lưu đồ của quy trình dẫn xuất thông tin chuyển động của khối hiện tại theo chế độ hợp nhất.

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

Fig.8 là hình vẽ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để dẫn xuất ứng viên hợp nhất.

Các khối ứng viên có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối lân cận bao gồm mẫu liên sát với khối hiện tại hoặc các khối không lân cận bao gồm mẫu không liên sát với khối hiện tại. Dưới đây, các mẫu xác định các khối ứng viên được định rõ là các mẫu gốc. Ngoài ra, mẫu gốc liên sát với khối hiện tại được gọi là mẫu gốc lân cận và mẫu gốc không liên sát với khối hiện tại được gọi là mẫu gốc không lân cận.

Mẫu gốc lân cận có thể được bao gồm trong cột lân cận của cột phía ngoài cùng bên trái của khối hiện tại hoặc hàng lân cận của hàng phía trên cùng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi tọa độ của mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại là (0,0), ít nhất một trong số khối bao gồm mẫu gốc ở vị trí (-1, H-1), (W-1, -1), (W, -1), (-1, H) hoặc (-1, 1) có thể được sử dụng là khối ứng viên. Dựa vào hình vẽ, các khối lân cận của chỉ số 0 đến 4 có thể được sử dụng là các khối ứng viên.

Mẫu gốc không lân cận biểu diễn mẫu mà ít nhất một trong số khoảng cách trục x hoặc khoảng cách trục y với mẫu gốc liên sát với khối hiện tại có trị số được định rõ trước. Theo ví dụ, ít nhất một trong số khối bao gồm mẫu gốc mà khoảng cách trục x với mẫu gốc phía bên trái là trị số được định rõ trước, khối bao gồm mẫu không lân cận

mà khoảng cách trực y với mẫu gốc phía trên cùng là trị số được định rõ trước hoặc khối bao gồm mẫu không lân cận mà khoảng cách trực x và khoảng cách trực y với mẫu gốc phía trên cùng bên trái là trị số được định rõ trước có thể được sử dụng là khối ứng viên. Trị số được định rõ trước có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8, 12, 16, v.v. Dựa vào hình vẽ, ít nhất một trong số các khối trong chỉ số 5 đến 26 có thể được sử dụng là khối ứng viên.

Mẫu không được bố trí trên cùng đường theo chiều dọc, đường theo chiều ngang hoặc đường theo đường chéo là mẫu gốc lân cận có thể được thiết đặt là mẫu gốc không lân cận.

Dưới đây, khối ứng viên bao gồm mẫu gốc lân cận trong số các khối ứng viên được gọi là khối lân cận và khối bao gồm mẫu gốc 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 trị số ngưỡng, khối ứng viên có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất. Trị số ngưỡng có thể được xác định dựa vào kích thước của bộ phận cây tạo mã. Theo ví dụ, trị số ngưỡng có thể được thiết đặt là độ cao của bộ phận cây tạo mã (`ctu_height`) hoặc trị số bổ sung hoặc trừ dịch vị cho hoặc từ độ cao của bộ phận cây tạo mã (ví dụ, $\text{ctu_height} \pm N$). Khi trị số được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã, dịch vị N có thể được thiết đặt là 4, 8, 16, 32 hoặc `ctu_height`.

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

Theo cách khác, khối ứng viên mà không thuộc về cùng bộ phận cây tạo mã như khối hiện tại có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất. Theo ví dụ, khi mẫu gốc ngoài ranh giới phía trên của bộ phận cây tạo mã trong đó khối hiện tại thuộc về, khối ứng viên bao gồm mẫu gốc có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Nếu ranh giới phía trên của khối hiện tại tiếp giáp với ranh giới phía trên của bộ phận cây tạo mã, thì các khối ứng viên có thể được xác định không khả dụng là ứng viên hợp nhất để làm giảm hiệu quả mã hóa/giải mã của khối hiện tại. Để giải quyết vấn đề như vậy, các khối ứng viên có thể được thiết đặt sao cho số lượng các khối ứng viên ở vị trí phía bên trái của khối hiện tại lớn hơn số lượng các khối ứng viên ở vị trí phía trên

cùng của khối hiện tại.

Fig.9 là hình vẽ minh họa các khối ứng viên được sử dụng để dẫn xuất ứng viên hợp nhất.

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

Theo ví dụ, độ chênh lệch giữa tọa độ trục y của mẫu gốc trong khối hiện tại và tọa độ trục y của khối phía trên cùng mà có thể được sử dụng là khối ứng viên có thể được thiết đặt không vượt quá N lần độ cao của khối hiện tại. Ngoài ra, độ chênh lệch giữa tọa độ trục y của mẫu gốc trong khối hiện tại và tọa độ trục y của khối phía bên trái mà có thể được sử dụng là khối ứng viên có thể được thiết đặt không vượt quá M lần độ rộng của khối hiện tại.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.9, đã được thể hiện rằng các khối thuộc về 2 cột khối phía trên cùng của khối hiện tại và các khối thuộc về 5 cột khối phía bên trái của khối hiện tại được thiết đặt là các khối ứng viên.

Ứng viên hợp nhất có thể được dẫn xuất từ khối lân cận thời gian được bao gồm trong ảnh khác với khối hiện tại. Theo ví dụ, ứng viên hợp nhất có thể được dẫn xuất từ khối được sắp xếp vào một chỗ được bao gồm trong ảnh được sắp xếp vào một chỗ. Bất kỳ một trong số các ảnh tham chiếu được bao gồm trong danh mục ảnh tham chiếu có thể được thiết đặt là ảnh được sắp xếp vào một chỗ. Thông tin chỉ số nhận dạng ảnh được sắp xếp vào một chỗ trong số các ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo cách khác, ảnh tham chiếu có chỉ số được định rõ trước trong số các ảnh tham chiếu có thể được xác định là ảnh được sắp xếp vào một chỗ.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất có thể được thiết đặt giống như thông tin chuyển động của khối ứng viên. Theo ví dụ, ít nhất một trong số vectơ chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, hướng dự đoán hoặc chỉ số trọng số hai chiều của khối ứng viên có thể được thiết đặt là thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất.

Danh mục 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 mục ứng viên hợp nhất có thể được gán theo thứ tự định trước. Theo ví dụ, chỉ số có thể được gán theo thứ tự của ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận phía bên trái, ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận phía trên cùng, ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận phía trên cùng bên phải, ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận phía dưới cùng bên trái, ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận phía trên cùng bên trái và ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận thời gian.

Khi các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong ứng viên hợp nhất, ít nhất một trong số các ứng viên hợp nhất có thể được lựa chọn S703. Cụ thể là, thông tin để xác định bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin, `merge_idx`, biểu diễn chỉ số của bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu ở dòng bit.

Khi số lượng các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất là ứng viên hợp nhất. Theo sự kết nối này, ngưỡng có thể là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất hoặc trị số trong đó dịch vị được trừ từ số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất. Dịch vị có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 1 hoặc 2, v.v.

Bảng thông tin chuyển động bao gồm ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối được mã hóa/được giải mã dựa vào việc liên dự đoán trong ảnh hiện tại. Theo ví dụ, thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được thiết đặt giống như thông tin chuyển động của khối được mã hóa/được giải mã dựa vào việc liên dự đoán. Theo sự kết nối này, thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, hướng dự đoán hoặc chỉ số trọng số hai chiều.

Ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động cũng có thể được gọi là ứng viên hợp nhất vùng liên kết hoặc ứng viên hợp nhất vùng dự đoán.

Số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo ví dụ, số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được

bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hoặc lớn hơn (ví dụ, 16).

Theo cách khác, thông tin biểu diễn số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể được báo hiệu ở chuỗi, ảnh hoặc mức lát. Thông tin có thể biểu diễn số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Theo cách khác, thông tin có thể biểu diễn độ chênh lệch giữa số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động và số lượng lớn nhất của ứng viên hợp nhất mà có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất.

Theo cách khác, số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động mà có thể được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được xác định theo kích thước ảnh, kích thước lát hoặc kích thước bộ phận cây tạo mã.

Bảng thông tin chuyển động có thể được khởi tạo ở bộ phận của ảnh, lát, miếng, mảnh, bộ phận cây tạo mã hoặc đường bộ phận cây tạo mã (hàng hoặc cột). Theo ví dụ, khi lát được khởi tạo, bảng thông tin chuyển động cũng được khởi tạo vì vậy bảng thông tin chuyển động có thể không bao gồm ứng viên thông tin chuyển động bất kỳ.

Theo cách khác, thông tin biểu diễn xem bảng thông tin chuyển động sẽ được khởi tạo hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể được báo hiệu ở lát, miếng, mảnh hoặc mức khối. Cho đến khi thông tin chỉ báo việc khởi tạo của bảng thông tin chuyển động, bảng thông tin chuyển động được tạo cấu hình trước có thể được sử dụng.

Theo cách khác, thông tin về ứng viên thông tin chuyển động ban đầu có thể được báo hiệu trong tập hợp thông số ảnh hoặc đoạn đầu lát. Mặc dù lát được khởi tạo, nhưng bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm ứng viên thông tin chuyển động ban đầu. Theo đó, ứng viên thông tin chuyển động ban đầu có thể được sử dụng cho khối mà là đích mã hóa/giải mã thứ nhất trong lát.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động của bộ phận cây tạo mã trước đó có thể được thiết đặt là ứng viên thông tin chuyển động ban đầu. Theo ví dụ, 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 bao gồm trong bảng thông tin chuyển động của bộ phận cây tạo mã trước đó có thể được

thiết đặt là ứng viên thông tin chuyển động ban đầu.

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

Fig.10 là hình vẽ để giải thích khía cạnh cập nhật của bảng thông tin chuyển động.

Đối với khối hiện tại, khi việc liên dự đoán được thực hiện S1001, ứng viên thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại S1002. Thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động có thể được thiết đặt giống như thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Khi bảng thông tin chuyển động là rỗng S1003, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại có thể được bổ sung 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 độ dư thừa đối với thông tin chuyển động của khối hiện tại (hoặc, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào nó) có thể được thực hiện S1005. Việc kiểm tra độ dư thừa để xác định xem thông tin chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong bảng thông tin chuyển động giống như thông tin chuyển động của khối hiện tại hay không. Việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện cho tất cả các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong bảng thông tin chuyển động. Theo cách khác, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số trên hoặc dưới ngưỡng trong số các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong bảng thông tin chuyển động. Theo cách khác, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện đối với số lượng được định rõ trước của các ứng viên thông tin chuyển động. Theo ví dụ, 2 ứng viên thông tin chuyển động với các chỉ số nhỏ nhất hoặc với các chỉ số lớn nhất có thể được xác định là các đích cho việc kiểm tra độ dư thừa.

Khi ứng viên thông tin chuyển động với thông tin chuyển động giống như khối hiện tại không được bao gồm, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động S1008. Việc xem các ứng viên thông tin chuyển động giống nhau có thể được xác định hay không dựa vào việc xem thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động/chỉ số ảnh tham chiếu, v.v.)

của các ứng viên thông tin chuyển động giống nhau hay không.

Theo sự kết nối này, khi số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động 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 được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động S1008. Theo sự kết nối này, ứng viên thông tin chuyển động cũ nhất có thể là ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất hoặc 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 được dẫn xuất từ khối hiện tại được bổ sung 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 sự kết nối này, khi số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động đã được lưu trữ trong bảng thông tin chuyển động, ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất được loại bỏ.

Theo cách khác, khi ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối hiện tại được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động, chỉ số lớn nhất có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Theo ví dụ, khi số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong bảng thông tin chuyển động nhỏ hơn trị số lớn nhất, chỉ số với trị số giống như số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Theo cách khác, khi số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước trong bảng thông tin chuyển động bằng trị số lớn nhất, chỉ số trừ 1 từ trị số lớn nhất có thể được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Theo cách khác, 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 được lưu trữ trước được giảm thêm 1.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện khía cạnh cập nhật của bảng thông tin chuyển động.

Giả sử rằng khi ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối hiện tại được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động, chỉ số lớn nhất được gán tới ứng viên thông tin chuyển động. Ngoài ra, giả sử rằng số lượng lớn nhất của ứng viên thông tin chuyển động đã được lưu trữ trong bảng thông tin chuyển động.

Khi ứng viên thông tin chuyển động $HmvpCand[n+1]$ được dẫn xuất từ khối hiện tại được bổ sung 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 thêm 1. Ngoài ra, chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động HmvpCand[n+1] được dẫn xuất từ khối hiện tại có thể được thiết đặt là trị số lớn nhất (theo ví dụ được thể hiện trên Fig.11, n).

Khi ứng viên thông tin chuyển động giống với ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại được lưu trữ trước S1005, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động S1009.

Theo cách khác, trong khi ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động, ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước giống với ứng viên thông tin chuyển động có thể được loại bỏ. Trong trường hợp này, nó khiến hiệu quả giống như khi chỉ số của ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước được cập nhật mới.

Fig.12 là hình vẽ 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 giống với ứng viên thông tin chuyển động mvCand được dẫn xuất 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 thêm 1. Theo ví dụ, ví dụ được thể hiện trên Fig.12 đã thể hiện rằng HmvpCand[2] giống với mvCand được xóa trong bảng thông tin chuyển động HvmpCandList và chỉ số từ HmvpCand[3] đến HmvpCand[n] được giảm thêm 1.

Và, ứng viên thông tin chuyển động mvCand được dẫn xuất dựa vào khối hiện tại có thể được bổ sung vào cuối của bảng thông tin chuyển động.

Theo cách khác, chỉ số được gán tới ứng viên thông tin chuyển động được lưu trữ trước giống với ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào 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 trị số nhỏ nhất hoặc trị số lớn nhất.

Thông tin chuyển động của các khối được bao gồm trong vùng định trước có thể được thiết đặt không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Theo ví dụ, ứng

viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Do thứ tự mã hóa/giải mã cho các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất không được định rõ, nên không thích hợp để sử dụng thông tin chuyển động của bất kỳ một trong số chúng cho việc liên dự đoán của thông tin chuyển động khác của chúng. Theo đó, các ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động.

Theo cách khác, thông tin chuyển động của khối nhỏ hơn kích thước được thiết đặt trước có thể được thiết đặt không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Theo ví dụ, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của khối tạo mã mà độ rộng hoặc độ cao của nó nhỏ hơn 4 hoặc 8 hoặc thông tin chuyển động của khối tạo mã có kích thước 4x4 có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động.

Khi việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện trong bộ phận của khối con, ứng viên thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của khối con đại diện trong số các khối con được bao gồm trong khối hiện tại. Theo ví dụ, khi ứng viên hợp nhất khối con được sử dụng cho khối hiện tại, ứng viên thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của khối con đại diện trong số các khối con.

Vector chuyển động của các khối con có thể được dẫn xuất theo thứ tự sau đây. Đầu tiên, một trong số các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được lựa chọn và vector dịch chuyển ban đầu (shVector) có thể được dẫn xuất dựa vào 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 dẫn xuất bằng cách bổ sung vector dịch chuyển ban đầu vào vị trí (xSb, ySb) của mẫu gốc (ví dụ, mẫu phía trên cùng bên trái hoặc mẫu trung tâm) của mỗi khối con trong khối tạo mã. Phương trình 1 sau đây thể hiện phương trình dẫn xuất khối con dịch chuyển.

【Phương trình 1】

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

Sau đó, vector chuyển động của khối được sắp xếp vào một chỗ tương ứng với

vị trí trung tâm của khối con bao gồm $(xColSb, yColSb)$ có thể được thiết đặt là vector chuyển động của khối con bao gồm (xSb, ySb) .

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

Fig.13 là hình vẽ thể hiện vị trí của khối con đại diện.

Fig.13 (a) biểu diễn ví dụ trong đó khối con ở vị trí phía trên cùng bên trái của khối hiện tại được thiết đặt là khối con đại diện và Fig.13 (b) biểu diễn ví dụ trong đó khối con ở vị trí trung tâm của khối hiện tại được thiết đặt là khối con đại diện. Khi việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện trong bộ phận của khối con, ứng viên thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào vector chuyển động của khối con bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái của khối hiện tại hoặc khối con bao gồm mẫu trung tâm của khối hiện tại.

Dựa vào chế độ liên dự đoán của khối hiện tại, có thể được xác định xem khối hiện tại sẽ được sử dụng như ứng viên thông tin chuyển động hay không. Theo ví dụ, khối được mã hóa/được giải mã dựa vào mô hình chuyển động afin có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên thông tin chuyển động. Theo đó, mặc dù khối hiện tại được mã hóa/được giải mã bởi việc liên dự đoán, nhưng bảng thông tin chuyển động có thể không được cập nhật dựa vào khối hiện tại khi chế độ liên dự đoán của khối hiện tại là chế độ dự đoán afin.

Theo cách khác, việc xem khối hiện tại sẽ được sử dụng như ứng viên thông tin chuyển động hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số độ phân giải vector chuyển động của khối hiện tại, xem phương pháp mã hóa dịch vị hợp nhất được áp dụng hay không, xem việc dự đoán kết hợp được áp dụng hay không hoặc xem việc phân chia hình tam giác được áp dụng hay không. Theo ví dụ, khối hiện tại có thể được thiết đặt không khả dụng 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 số nguyên, trường hợp khi việc dự đoán kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại, khi việc phân chia hình tam giác được áp dụng cho khối hiện tại hoặc trường hợp khi phương pháp mã hóa dịch vị hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất dựa vào vector khối con của ít nhất một trong số các khối con được bao gồm trong khối mà được

mã hóa/được giải mã dựa vào mô hình chuyển động afin. Theo ví dụ, ứng viên thông tin chuyển động có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng khối con ở vị trí phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, khối con ở vị trí trung tâm hoặc khối con ở vị trí phía trên cùng bên phải. Theo cách khác, trị số trung bình của các vector khối con của các khối con có thể được thiết đặt là vector chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất là ứng viên hợp nhất. Quy trình xử lý bổ sung được thực hiện theo thứ tự phản ánh thứ tự được phân loại của các chỉ số của các ứng viên thông tin chuyển động theo theo tự tăng dần hoặc giảm dần. Theo ví dụ, ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất đầu tiên có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Khi ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra độ dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động và các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh mục ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện. Theo kết quả của việc kiểm tra độ dư thừa, ứng viên thông tin chuyển động với thông tin chuyển động giống như ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước có thể không được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất.

Việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho phần của các ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số trên hoặc dưới ngưỡng. Theo cách khác, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho N ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất hoặc chỉ số nhỏ nhất. Theo cách khác, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho một phần của các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh mục ứng viên hợp nhất. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên hợp nhất mà chỉ số của nó trên hoặc dưới ngưỡng hoặc ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối ở vị trí cụ thể. Theo sự kết nối này, vị trí cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận phía bên trái, khối lân cận phía trên cùng, khối lân cận phía trên cùng bên phải hoặc khối lân cận phía dưới cùng bên trái của khối hiện tại.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra độ dư thừa được thực hiện chỉ cho một phần của các ứng viên hợp nhất.

Khi ứng viên thông tin chuyển động `HmvpCand[j]` được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra độ dư thừa có 2 ứng viên hợp nhất với 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 sự kết nối này, `NumMerge` có thể thể hiện số lượng ứng viên hợp nhất không gian khả dụng và ứng viên hợp nhất thời gian.

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

Theo cách khác, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ vị trí cụ thể. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện đối với ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ khối lân cận được bố trí ở phía bên trái của khối hiện tại hoặc ở phía trên cùng của khối hiện tại. Khi không có ứng viên hợp nhất được dẫn xuất từ vị trí cụ thể trong danh mục ứng viên hợp nhất, ứng viên thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất mà không kiểm tra độ dư thừa.

Khi ứng viên thông tin chuyển động `HmvpCand[j]` được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra độ dư thừa có 2 ứng viên hợp nhất với 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 sự kết nối này, `NumMerge` có thể thể hiện số lượng ứng viên hợp nhất không gian khả dụng và ứng viên hợp nhất thời gian.

Việc kiểm tra độ dư thừa với ứng viên hợp nhất có thể được thực hiện chỉ cho phần của các ứng viên thông tin chuyển động. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho `N` ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số lớn hoặc nhỏ trong số các ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho 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 bao gồm trong bảng thông tin chuyển động dưới ngưỡng. Khi ngưỡng bằng 2, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện chỉ cho 3 ứng viên thông tin chuyển động với trị số chỉ số lớn nhất trong số các ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Việc kiểm tra độ dư thừa có thể được

bỏ qua cho các ứng viên thông tin chuyển động ngoại trừ 3 ứng viên thông tin chuyển động nêu trên. Khi việc kiểm tra độ dư thừa được bỏ qua, ứng viên thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất không quan tâm đến việc xem thông tin chuyển động giống như ứng viên hợp nhất tồn tại hay không.

Ngược lại, việc kiểm tra độ dư thừa được thiết đặt để được thực hiện chỉ cho 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 bao gồm trong bảng thông tin chuyển động trên ngưỡng.

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

Theo cách khác, ngưỡng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số số lượng ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất hoặc số lượng các ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động.

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

Fig.15 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc kiểm tra độ 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 bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất, việc kiểm tra độ dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động và các ứng viên hợp nhất được lưu trữ trước trong danh mục ứng viên hợp nhất được thực hiện. Theo sự kết nối này, khi ứng viên hợp nhất $mergeCandlist[j]$ giống với ứng viên thông tin chuyển động $HmvpCand[i]$ được tìm thấy, việc kiểm tra độ 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 bổ sung ứng viên thông tin chuyển động $HmvpCand[i]$ vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo sự kết nối này, việc kiểm tra độ dư thừa giữa ứng viên thông tin chuyển động $HmvpCand[i-1]$ và ứng viên hợp nhất $mergeCandList[j]$ có thể được bỏ qua.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.15, đã được xác định rằng $HmvpCand[i]$ và $mergeCandList[2]$ là giống nhau. Theo đó, việc kiểm tra độ dư thừa

cho $HmvpCand[i-1]$ có thể được thực hiện mà không bổ sung $HmvpCand[i]$ vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo sự kết nối này, việc kiểm tra độ dư thừa giữa $HmvpCand[i-1]$ và $mergeCandList[2]$ có thể được bỏ qua.

Khi số lượng ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất theo cặp hoặc ứng viên hợp nhất không (zero) có thể được bao gồm bổ sung ngoại trừ ứng viên thông tin chuyển động. Ứng viên hợp nhất theo cặp nghĩa là ứng viên hợp nhất có trị số được thu nhận từ việc tính trung bình các vector chuyển động của nhiều hơn 2 ứng viên hợp nhất là vector chuyển động và ứng viên hợp nhất không nghĩa là ứng viên hợp nhất mà vector chuyển động của nó bằng 0.

Đối với danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, ứng viên hợp nhất có thể được bổ sung theo thứ tự sau đây.

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

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

Bảng thông tin chuyển động cũng có thể được sử dụng ở chế độ dự đoán vector chuyển động. Theo ví dụ, khi số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động được bao gồm trong danh mục ứng viên dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được thiết đặt là ứng viên dự đoán vector chuyển động cho khối hiện tại. Cụ thể là, vector chuyển động của ứng viên thông tin chuyển động có thể được thiết đặt là ứng viên dự đoán vector chuyển động.

Nếu bất kỳ một trong số các ứng viên dự đoán vector chuyển động được bao gồm trong danh mục ứng viên dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại được lựa chọn, thì ứng viên được lựa chọn có thể được thiết đặt là bộ dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại. Sau đó, sau khi trị số dư vector chuyển động của khối hiện tại được giải mã, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận bằng cách bổ sung thêm

bộ dự đoán vector chuyển động và trị số dư vector chuyển động.

Danh mục ứng viên dự đoán vector chuyển động của khối hiện tại có thể được tạo cấu hình theo thứ tự sau đây.

Ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian – Ứng viên dự đoán vector chuyển động thời gian – Ứng viên thông tin chuyển động – (Ứng viên thông tin chuyển động afin) – Ứng viên dự đoán vector chuyển động không

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

Vùng xử lý hợp nhất lớn hơn khối tạo mã có thể được định rõ. Các khối tạo mã được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được xử lý song song mà không được mã hóa/được giải mã tuần tự. Theo sự kết nối này, không được mã hóa/được giải mã tuần tự nghĩa là thứ tự của việc mã hóa/giải mã không được định rõ. Theo đó, quy trình mã hóa/giải mã của các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được xử lý một cách độc lập. Theo cách khác, các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể dùng chung các ứng viên hợp nhất. Theo sự kết nối này, các ứng viên hợp nhất có thể được dẫn xuất dựa vào vùng xử lý hợp nhất.

Theo dấu hiệu nêu trên, vùng xử lý hợp nhất có thể được gọi là vùng xử lý song song, vùng hợp nhất được chia sẻ (shared merge region, viết tắt là SMR) hoặc vùng đánh giá hợp nhất (merge estimation region, viết tắt là MER).

Ứng viên hợp nhất của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào khối tạo mã. Nhưng, khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất lớn hơn khối hiện tại, khối ứng viên được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối hiện tại có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó khối ứng viên được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối hiện tại được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.16 (a), trong việc giải mã/giải mã của CU5, các khối bao gồm các mẫu gốc liền sát với CU5 có thể được thiết đặt là các khối ứng viên. Theo sự kết nối này, các khối ứng viên X3 và X4 được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như CU5 có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất của CU5. Nhưng, các khối ứng viên X0, X1 và X2 không được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như CU5 có thể được thiết đặt khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.16 (b), trong việc giải mã/giải mã của CU8, các khối bao gồm các mẫu gốc liền sát với CU8 có thể được thiết đặt là các khối ứng viên. Theo sự kết nối này, các khối ứng viên X6, X7 và X8 được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như CU8 có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất. Nhưng, các khối ứng viên X5 và X9 không được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như CU8 có thể được thiết đặt khả dụng là ứng viên hợp nhất.

Theo cách khác, khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất, khối lân cận liền sát với khối hiện tại và vùng xử lý hợp nhất có thể được thiết đặt là khối ứng viên.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện ví dụ mà dẫn xuất ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất.

Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.17 (a), các khối lân cận liền sát với khối hiện tại có thể được thiết đặt là các khối ứng viên để dẫn xuất ứng viên hợp nhất của khối hiện tại. Theo sự kết nối này, khối ứng viên được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối hiện tại có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất. Theo ví dụ, khi dẫn xuất ứng viên hợp nhất cho khối tạo mã CU3, khối lân cận phía trên cùng y3 và khối lân cận phía trên cùng bên phải y4 được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối tạo mã CU3 có thể được thiết đặt không khả dụng là ứng viên hợp nhất của khối tạo mã CU3.

Bằng cách quét các khối lân cận liền sát với khối hiện tại theo thứ tự được định rõ trước, ứng viên hợp nhất có thể được dẫn xuất. Theo ví dụ, thứ tự được định rõ trước có thể là thứ tự y1, y3, y4, y0 và y2.

Khi số lượng các ứng viên hợp nhất mà có thể được dẫn xuất từ các khối lân cận liền sát với khối hiện tại nhỏ hơn trị số mà dịch vị được trừ từ số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất hoặc số lượng lớn nhất, ứng viên hợp nhất cho khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng các khối lân cận liền sát với vùng xử lý hợp nhất như ví dụ

được thể hiện trên Fig.17 (b). Theo ví dụ, các khối lân cận liền sát với vùng xử lý hợp nhất bao gồm khối tạo mã CU3 có thể được thiết đặt là các khối ứng viên cho khối tạo mã CU3. Theo sự kết nối này, các khối lân cận liền sát với vùng xử lý hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận phía bên trái x1, khối lân cận phía trên cùng x3, khối lân cận phía dưới cùng bên trái x0, khối lân cận phía trên cùng bên phải x4 hoặc khối lân cận phía trên cùng bên trái x2.

Bằng cách quét các khối lân cận liền sát với vùng xử lý hợp nhất theo thứ tự được định rõ trước, ứng viên hợp nhất có thể được dẫn xuất. Theo ví dụ, thứ tự được định rõ trước có thể là thứ tự x1, x3, x4, x0 và x2.

Tóm lại, ứng viên hợp nhất trên khối tạo mã CU3 bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được dẫn xuất bằng cách quét các khối ứng viên theo thứ tự quét sau đây.

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

Nhưng, thứ tự quét của các khối ứng viên được minh họa ở trên chỉ thể hiện ví dụ về sáng chế và các khối ứng viên có thể được quét theo thứ tự khác với ví dụ nêu trên. Theo cách khác, thứ tự quét có thể được xác định một cách thích ứng dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại hoặc vùng xử lý hợp nhất.

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

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

Nếu việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện đối với khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất, thì ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của khối trong đó việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động.

Nhưng, nếu ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động, thì trường hợp có thể xảy ra trong đó ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất 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 của nó thực tế chậm hơn khối. Nói cách khác, mặc dù sự phụ thuộc giữa các khối cần được loại trừ trong việc mã hóa/giải mã của các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất, nhưng trường hợp có thể xảy ra trong đó việc bù dự đoán chuyển động được thực hiện nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối khác được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất. Để giải quyết vấn đề như vậy, mặc dù việc mã hóa/giải mã của khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất được hoàn tất, nhưng thông tin chuyển động của khối mà việc mã hóa/giải mã của nó được hoàn tất có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động.

Theo cách khác, bảng thông tin chuyển động có thể được cập nhật nhờ sử dụng chỉ khối ở vị trí được định rõ trước nằm trong vùng xử lý hợp nhất. Các ví dụ về vị trí được định rõ trước có thể bao gồm ít nhất một trong số khối được bố trí ở phía trên cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía trên cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía dưới cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở trung tâm của vùng xử lý hợp nhất, khối liền sát với ranh giới phía bên phải của vùng xử lý hợp nhất, và khối liền sát với ranh giới dưới cùng của vùng xử lý hợp nhất. Theo ví dụ, bảng thông tin chuyển động có thể được cập nhật chỉ với thông tin chuyển động của khối liền sát 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.

Theo cách khác, sau khi việc giải mã của tất cả các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất được hoàn tất, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ các khối có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Nghĩa là, trong khi các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất được mã hóa/được giải mã, bảng thông tin chuyển động có thể không được cập nhật.

Theo ví dụ, nếu việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện đối với các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất, thì ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ các khối có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động theo thứ tự được định rõ trước. Theo sự kết nối này, thứ tự được định rõ trước có thể được xác định theo

thứ tự quét của các khối tạo mã trong vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã. Thứ tự quét có thể là ít nhất một trong số quét mảnh, quét theo chiều ngang, quét theo chiều dọc hoặc quét zíc zắc. Theo cách khác, thứ tự được định rõ trước có thể được xác định dựa vào thông tin chuyển động của mỗi khối hoặc số lượng các khối với cùng thông tin chuyển động.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động một chiều có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động trước khi 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 bổ sung vào bảng thông tin chuyển động trước khi ứng viên thông tin chuyển động bao gồm thông tin chuyển động một chiều.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động theo thứ tự của tần số sử dụng cao hoặc tần số sử dụng thấp trong vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã.

Khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất và số lượng các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn số lượng lớn nhất, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo sự kết nối này, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất giống như khối hiện tại có thể được thiết đặt không được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Theo cách khác, khi khối hiện tại được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất, có thể được thiết đặt không sử dụng ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Nói cách khác, mặc dù số lượng các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn số lượng lớn nhất, nhưng ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể không được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất.

Theo ví dụ khác, bảng thông tin chuyển động trên vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã có thể được tạo cấu hình. Bảng thông tin chuyển động này đóng vai trò trong việc lưu trữ tạm thời thông tin chuyển động của các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất. Để phân biệt giữa bảng thông tin chuyển động chung và bảng thông tin chuyển động cho vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã, bảng thông tin chuyển

động cho vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã 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 hình vẽ thể hiện bảng thông tin chuyển động tạm thời.

Bảng thông tin chuyển động tạm thời cho bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất có thể được tạo cấu hình. Khi việc dự đoán bù chuyển động được thực hiện cho khối hiện tại được bao gồm trong bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất, thông tin chuyển động của khối có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động HmvpCandList. Thay vì vậy, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được dẫn xuất từ khối có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động tạm thời HmvpMERCandList. Nói cách khác, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Theo đó, bảng thông tin chuyển động có thể không bao gồm ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất dựa vào thông tin chuyển động của các khối được bao gồm trong bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất bao gồm khối hiện tại.

Theo cách khác, chỉ thông tin chuyển động của một vài trong số các khối được bao gồm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động tạm thời. Theo ví dụ, chỉ các khối ở các vị trí được định rõ trước nằm trong vùng xử lý hợp nhất có thể được sử dụng để cập nhật bảng thông tin chuyển động. Các vị trí được định rõ trước có thể bao gồm ít nhất một trong số khối được bố trí ở phía trên cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía trên cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía dưới cùng bên trái của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở phía dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất, khối được bố trí ở trung tâm của vùng xử lý hợp nhất, khối liền sát với ranh giới phía bên phải của vùng xử lý hợp nhất, và khối liền sát với ranh giới dưới cùng của vùng xử lý hợp nhất. Theo ví dụ, chỉ thông tin chuyển động của khối liền sát với góc dưới cùng bên phải của vùng xử lý hợp nhất có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động tạm thời và thông tin chuyển động của các khối khác có thể không được bổ sung 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 đặt bằng số lượng lớn

nhất của các ứng viên thông tin chuyển động mà bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm. Theo cách khác, 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 xác định theo kích thước của bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất. Theo cách khác, 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 đặt nhỏ hơn số lượng lớn nhất của các ứng viên thông tin chuyển động mà bảng thông tin chuyển động có thể bao gồm.

Khối hiện tại được bao gồm trong bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất có thể được thiết đặt không sử dụng bảng thông tin chuyển động tạm thời trên bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất tương ứng. Nói cách khác, khi số lượng các ứng viên hợp nhất được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất của khối hiện tại nhỏ hơn ngưỡng, ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động có thể được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất và ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể không được bổ sung vào danh mục ứng viên hợp nhất. Theo đó, thông tin chuyển động của khối khác bao gồm trong cùng bộ phận cây tạo mã hoặc cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại có thể không được sử dụng cho việc dự đoán bù chuyển động của khối hiện tại.

Nếu việc mã hóa/giải mã của tất cả các khối được bao gồm trong bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất được hoàn tất, thì bảng thông tin chuyển động và bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được thống nhất.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó bảng thông tin chuyển động và bảng thông tin chuyển động tạm thời được thống nhất.

Nếu việc mã hóa/giải mã của tất cả các khối được bao gồm trong bộ phận cây tạo mã hoặc vùng xử lý hợp nhất được hoàn tất, thì ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được cập nhật trong bảng thông tin chuyển động như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.19.

Theo sự kết nối này, các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động theo thứ tự được chèn vào bảng thông tin chuyển động tạm thời. (Nói cách khác, theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của trị số chỉ số)

Theo ví dụ khác, các ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm

trong bảng thông tin chuyển động tạm thời có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động theo thứ tự được định rõ trước. Theo sự kết nối này, thứ tự được định rõ trước có thể được xác định theo thứ tự quét của các khối tạo mã trong vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã. Thứ tự quét có thể là ít nhất một trong số quét mảnh, quét theo chiều ngang, quét theo chiều dọc hoặc quét zíc zắc. Theo cách khác, thứ tự được định rõ trước có thể được xác định dựa vào thông tin chuyển động của mỗi khối hoặc số lượng các khối với cùng thông tin chuyển động.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động một chiều có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động trước khi 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 bổ sung vào bảng thông tin chuyển động trước khi ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bao gồm thông tin chuyển động một chiều.

Theo cách khác, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động theo thứ tự của tần số sử dụng cao hoặc tần số sử dụng thấp trong vùng xử lý hợp nhất hoặc bộ phận cây tạo mã.

Trong trường hợp mà ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động tạm thời được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động, việc kiểm tra độ dư thừa cho ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể được thực hiện. Theo ví dụ, khi ứng viên thông tin chuyển động giống như ứng viên thông tin chuyển động tạm thời được bao gồm 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 bổ sung vào bảng thông tin chuyển động. Theo sự kết nối này, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện cho phần của các ứng viên thông tin chuyển động được bao gồm trong bảng thông tin chuyển động. Theo ví dụ, việc kiểm tra độ dư thừa có thể được thực hiện đối với các ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số trên hoặc dưới ngưỡng. Theo ví dụ, khi ứng viên thông tin chuyển động tạm thời bằng ứng viên thông tin chuyển động với chỉ số trên trị số được định rõ trước, ứng viên thông tin chuyển động tạm thời có thể không được bổ sung vào bảng thông tin chuyển động.

Có thể giới hạn việc sử dụng của ứng viên thông tin chuyển động được dẫn xuất từ khối được bao gồm trong cùng bộ phận cây tạo mã hoặc cùng vùng xử lý hợp nhất như khối hiện tại là ứng viên hợp nhất của khối hiện tại. Đối với nó, thông tin địa chỉ

của khối có thể được lưu trữ bổ sung cho 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 tạo mã trong đó khối được bao gồm, địa chỉ của vùng cây tạo mã trong đó khối được bao gồm hoặc chỉ số của vùng cây tạo mã trong đó khối được bao gồm.

Việc nội dự đoán dự đoán khối hiện tại nhờ sử dụng mẫu được tái cấu trúc mà đã được mã hóa/được giải mã và xung quanh khối hiện tại. Theo sự kết nối này, mẫu được tái cấu trúc trước khi áp dụng bộ lọc trong vòng lặp có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán của khối hiện tại.

Phương pháp nội dự đoán bao gồm việc nội dự đoán dựa vào ma trận và việc nội dự đoán theo hướng với mẫu tái cấu trúc lân cận. Thông tin chỉ báo phương pháp nội dự đoán của khối hiện tại có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit. Theo cách khác, việc nội dự đoán 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 thước của khối hiện tại, hình dạng của khối hiện tại, hoặc phương pháp nội dự đoán của khối lân cận. Theo ví dụ, khi khối hiện tại có mặt vượt qua ranh giới ảnh, có thể được thiết đặt sao cho phương pháp nội dự đoán dựa vào ma trận không được áp dụng cho khối hiện tại.

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

Việc nội dự đoán chung là phương pháp thu nhận khối dự đoán của khối hiện tại trên cơ sở của chế độ nội dự đoán vô hướng hoặc chế độ nội dự đoán có hướng. Dưới đây, dựa vào các hình vẽ, quy trình xử lý của việc nội dự đoán dựa vào việc nội dự đoán chung sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.20 là lưu đồ của phương pháp nội dự đoán theo một phương án của sáng chế.

Đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được xác định S2001. Đường mẫu tham chiếu nghĩa là nhóm của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường thứ

k cách phía trên cùng và/hoặc phía bên trái của khối hiện tại. Mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất từ mẫu được tái cấu trúc được mã hóa/được giải mã xung quanh khối hiện tại.

Thông tin chỉ số nhận dạng đường mẫu tham chiếu cho khối hiện tại trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin chỉ số, `intra_luma_ref_idx`, để xác định đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin chỉ số có thể được báo hiệu trên mỗi khối tạo mã.

Các đường mẫu tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong số đường thứ nhất, đường thứ hai hoặc đường thứ ba ở phía trên cùng và/hoặc phía bên trái của khối hiện tại. Đường mẫu tham chiếu được bao gồm hàng liền sát với phía trên cùng của khối hiện tại và cột liền sát với phía bên trái của khối hiện tại trong số các đường mẫu tham chiếu có thể được gọi là đường mẫu tham chiếu liền sát, và các đường mẫu tham chiếu khác có thể được gọi là đường mẫu tham chiếu không liền sát.

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

【Bảng 1】

Chỉ số (<code>intra_luma_ref_idx</code>)	Đường mẫu tham chiếu
0	Đường mẫu tham chiếu liền sát
1	Đường mẫu tham chiếu không liền sát thứ nhất
2	Đường mẫu tham chiếu không liền sát thứ hai

Dựa vào ít nhất một trong số vị trí, kích thước, hình dạng của khối hiện tại hoặc chế độ mã hóa dự đoán của khối lân cận, đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại có thể được xác định. Theo một ví dụ, khi khối hiện tại liền sát ranh giới của ảnh, miếng, lát hoặc bộ phận cây tạo mã, đường mẫu tham chiếu liền sát có thể được xác định là đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại. Đường mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu phía trên cùng được bố trí ở phía trên cùng của khối hiện tại và các mẫu tham chiếu phía bên trái được bố trí ở phía bên trái của khối hiện tại. Các mẫu tham chiếu phía trên cùng và các mẫu tham chiếu phía bên trái có thể được dẫn xuất từ các mẫu được tái cấu trúc xung quanh khối hiện tại. Các mẫu được tái cấu trúc có thể ở trạng thái

trước khi bộ lọc trong vòng lặp được áp dụng.

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

Fig.21 là hình vẽ thể hiện các chế độ nội dự đoán.

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

Số lượng lớn hơn hoặc nhỏ hơn của các chế độ nội dự đoán so với được thể hiện trên Fig.21 có thể được định rõ.

Dựa vào chế độ nội dự đoán của khối lân cận liền sát với khối hiện tại, MPM (Most Probable Mode – chế độ có thể xảy ra nhất) có thể được thiết đặt. Theo sự kết nối này, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận phía bên trái liền sát với phía bên trái của khối hiện tại và khối lân cận phía trên cùng liền sát với phía trên cùng của khối hiện tại.

Số lượng các MPM được bao gồm trong danh mục MPM có thể được thiết đặt trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo ví dụ, số lượng các MPM có thể bằng 3, 4, 5 hoặc 6. Theo cách khác, thông tin biểu diễn số lượng các MPM có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo cách khác, dựa vào ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự đoán của khối lân cận, kích thước, hình dạng hoặc chỉ số đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại, số lượng các MPM có thể được xác định. Theo ví dụ, trong khi N MPM có thể được sử dụng khi đường mẫu tham chiếu liền sát được xác định là đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại, M MPM có thể được sử dụng khi đường mẫu tham chiếu không liền sát được xác định là đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại. Khi M là số tự nhiên nhỏ hơn N, theo ví dụ, N có thể là 6 và M có thể là 5, 4 hoặc 3. Theo đó, trong khi chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được xác định là bất kỳ một trong số 6 chế độ nội dự đoán ứng viên khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại bằng 0 và cờ MPM là đúng, chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được xác định là bất kỳ một trong số 5 chế độ nội dự đoán ứng viên khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại lớn hơn 0 và cờ MPM là đúng.

Theo cách khác, số lượng cố định (ví dụ, 6 hoặc 5) của các ứng viên MPM có thể được sử dụng không quan tâm đến chỉ số của đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại.

Khi việc nội dự đoán dựa trên ma trận được áp dụng cho khối lân cận, ứng viên MPM có thể được dẫn xuất bằng cách suy luận chế độ nội dự đoán của khối lân cận là hai chiều.

Khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối lân cận, ứng viên MPM có thể được dẫn xuất bằng cách suy luận chế độ nội dự đoán 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, hai chiều, chiều dọc hoặc chiều ngang.

Theo cách khác, dựa vào hướng ứng dụng BDPCM bên trong của khối lân cận, chế độ nội dự đoán của khối lân cận có thể được xác định. Theo ví dụ, khi BDPCM bên trong theo chiều ngang được áp dụng cho khối lân cận, chế độ nội dự đoán của khối lân cận có thể được suy luận theo chiều ngang. Mặt khác, khi BDPCM bên trong theo chiều dọc được áp dụng cho khối lân cận, chế độ nội dự đoán của khối lân cận có thể được suy luận theo chiều dọc.

Danh mục MPM bao gồm các MPM có thể được tạo ra và thông tin chỉ báo xem MPM giống như chế độ nội dự đoán của khối hiện tại được bao gồm trong danh mục MPM có thể được báo hiệu ở dòng bit hay không. Khi thông tin là cờ 1 bit, có thể được gọi là cờ MPM. Khi cờ MPM biểu diễn MPM giống như khối hiện tại được bao gồm trong danh mục MPM, thông tin chỉ số nhận dạng một trong số các MPM có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin chỉ số, `mpm_idx`, xác định bất kỳ một trong số các MPM có thể được báo hiệu ở dòng bit. MPM được xác định bởi thông tin chỉ số có thể được thiết đặt là chế độ nội dự đoán của khối hiện tại. Khi cờ MPM biểu diễn MPM giống như khối hiện tại không được bao gồm trong danh mục MPM, thông tin chế độ còn lại chỉ báo bất kỳ một trong số các chế độ nội dự đoán còn lại ngoại trừ các MPM có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin chế độ còn lại biểu diễn trị số chỉ số tương ứng với chế độ nội dự đoán của khối hiện tại khi chỉ số được gán lại tới các chế độ nội dự đoán còn lại ngoại trừ các MPM. Bộ giải mã có thể xác định chế độ nội dự đoán của khối hiện tại bằng cách sắp xếp các MPM theo thứ tự tăng dần và so sánh thông tin chế độ còn lại với các MPM. Theo ví dụ, khi thông tin chế độ còn lại bằng hoặc nhỏ hơn MPM, chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách bổ sung

1 vào thông tin chế độ còn lại.

Khi dẫn xuất chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, việc so sánh phần của các MPM với thông tin chế độ còn lại có thể được bỏ qua. Theo ví dụ, các MPM ở chế độ nội dự đoán vô hướng trong số các MPM có thể được loại trừ khỏi đích so sánh. Khi các chế độ nội dự đoán vô hướng được thiết đặt là các MPM, thông tin chế độ còn lại chỉ báo rõ ràng chế độ nội dự đoán có hướng, vì vậy chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất bằng cách so sánh các MPM còn lại ngoại trừ các chế độ nội dự đoán vô hướng với thông tin chế độ còn lại. Thay vì loại trừ các chế độ nội dự đoán vô hướng từ đích so sánh, trị số kết quả có thể được so với các MPM còn lại sau khi bổ sung số lượng các chế độ nội dự đoán vô hướng vào thông tin chế độ còn lại.

Thay vì thiết đặt chế độ mặc định là MPM, thông tin chỉ báo xem chế độ nội dự đoán của khối hiện tại là chế độ mặc định hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin 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 MPM giống như khối hiện tại được bao gồm trong danh mục MPM. Như được nêu trên, chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số hai chiều, DC, chế độ chiều dọc hoặc chế độ chiều ngang. Theo ví dụ, khi hai chiều được thiết đặt là chế độ mặc định, cờ chế độ mặc định có thể chỉ báo xem chế độ nội dự đoán của khối hiện tại là hai chiều hay không. Khi cờ chế độ mặc định chỉ báo rằng chế độ nội dự đoán của khối hiện tại không là chế độ mặc định, một trong số các MPM được chỉ báo bởi thông tin chỉ số có thể được thiết đặt là chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Khi cờ chế độ mặc định được sử dụng, có thể được thiết đặt rằng chế độ nội dự đoán giống với chế độ mặc định không được thiết đặt là MPM. Theo ví dụ, khi cờ chế độ mặc định chỉ báo rằng xem chế độ nội dự đoán của khối hiện tại là hai chiều hay không, chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng 5 MPM loại trừ MPM tương ứng với hai chiều.

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

Khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại không bằng 0, có thể được thiết đặt không sử dụng chế độ mặc định. Theo ví dụ, khi đường mẫu tham chiếu

không liên sát được xác định là đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại, có thể được thiết đặt không sử dụng chế độ nội dự đoán vô hướng chẳng hạn như chế độ DC hoặc chế độ hai chiều. Theo đó, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu không bằng 0, cờ chế độ mặc định có thể không được báo hiệu và trị số của cờ chế độ mặc định có thể được suy luận là trị số được định rõ trước (nghĩa là, sai).

Khi chế độ nội dự đoán của khối hiện tại được xác định, các mẫu dự đoán cho khối hiện tại có thể được thu nhận dựa vào chế độ nội dự đoán được xác định S2003.

Khi chế độ DC được lựa chọn, các mẫu dự đoán cho khối hiện tại có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình của các mẫu tham chiếu. Cụ thể là, các trị số của tất cả các mẫu nằm trong khối dự đoán có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình của các mẫu tham chiếu. Trị số trung bình có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu phía trên cùng liên sát với phía trên cùng của khối hiện tại, và các mẫu tham chiếu phía bên trái liên sát với phía bên trái của khối hiện tại.

Số lượng hoặc khoảng của các mẫu tham chiếu được sử dụng khi dẫn xuất trị số trung bình có thể thay đổi dựa vào hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi khối hiện tại là khối khác hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, trị số trung bình có thể được tính toán nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu phía trên cùng. Ngược lại, khi khối hiện tại là khối khác hình vuông trong đó độ rộng nhỏ hơn độ cao, trị số trung bình có thể được tính toán nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu phía bên trái. Nói cách khác, khi độ rộng và độ cao của khối hiện tại khác nhau, các mẫu tham chiếu liên sát với độ dài lớn hơn có thể được sử dụng để tính toán trị số trung bình. Theo cách khác, xem việc tính toán trị số trung bình nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu phía trên cùng hoặc nhờ sử dụng các mẫu tham chiếu phía bên trái có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện tại hay không.

Khi chế độ hai chiều được lựa chọn, mẫu dự đoán có thể được thu nhận nhờ sử dụng mẫu dự đoán chiều ngang và mẫu dự đoán chiều dọc. Theo sự kết nối này, mẫu dự đoán chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu tham chiếu phía bên trái và mẫu tham chiếu phía bên phải mà được bố trí ở cùng đường theo chiều ngang với mẫu dự đoán, và mẫu dự đoán chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu phía dưới cùng mà được bố trí ở cùng đường theo chiều dọc với mẫu dự đoán. Theo sự kết nối này, mẫu tham chiếu phía bên phải có thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liên sát với góc phía trên cùng bên phải

của khối hiện tại, và mẫu tham chiếu phía dưới cùng có thể được tạo ra bằng cách sao chép mẫu tham chiếu liền sát với góc phía dưới bên trái của khối hiện tại. Mẫu dự đoán chiều ngang có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng trọng số của mẫu tham chiếu phía bên trái và mẫu tham chiếu phía bên phải, và mẫu dự đoán chiều dọc có thể được thu nhận trên cơ sở của tổng trọng số của mẫu tham chiếu phía trên cùng và mẫu tham chiếu phía dưới cùng. Theo sự kết nối này, 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 mức trung bình hoặc tổng trọng số của mẫu dự đoán chiều ngang và mẫu dự đoán chiều dọc. Khi tổng trọng số được sử dụng, hệ số trọng số được gán tới mẫu dự đoán chiều ngang và mẫu dự đoán 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, thông số biểu diễn hướng 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 thông số có hướng bên trong của intraPredAng cho mỗi chế độ nội dự đoán.

【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 thông số có hướng bên trong của mỗi chế độ nội dự đoán trong đó chỉ số của nó là một trong số 2 đến 34 khi 35 chế độ nội dự đoán được định rõ. Khi

các chế độ nội dự đoán có hướng được định rõ lớn hơn 33, thông số có hướng bên trong của mỗi chế độ nội dự đoán có thể được thiết đặt bằng cách chia nhỏ bảng 2. Các mẫu tham chiếu phía trên cùng và các mẫu tham chiếu phía bên trái cho khối hiện tại được sắp xếp theo đường, và sau đó mẫu dự đoán có thể được thu nhận trên cơ sở của trị số của thông số có hướng bên trong. Theo sự kết nối này, khi trị số của thông số có hướng bên trong là trị số âm, các mẫu tham chiếu phía bên trái và các mẫu tham chiếu phía trên cùng có thể được sắp xếp theo đường.

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

Fig.22 là hình vẽ thể hiện việc sắp xếp một chiều dọc trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều dọc, và Fig.23 là hình vẽ thể hiện việc sắp xếp một chiều ngang trong đó các mẫu tham chiếu được sắp xếp theo chiều ngang. Các ví dụ trên Fig.22 và Fig.23 sẽ được mô tả với giả thuyết rằng 35 chế độ nội dự đoán được định rõ.

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

Mẫu tham chiếu xác định thông số có thể được xác định trên cơ sở của thông số có hướng bên trong. Mẫu tham chiếu xác định thông số có thể bao gồm chỉ số mẫu tham chiếu để xác định mẫu, và thông số hệ số trọng số để xác định hệ số trọng số được áp dụng cho mẫu tham chiếu.

Chỉ số mẫu tham chiếu, $iIdx$, và thông số hệ số trọng số, $iFact$, lần lượt có thể được thu nhận thông qua các phương trình 2 và 3 dưới đây.

【Phương trình 2】

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

【Phương trình 3】

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

Theo các phương trình 2 và 3, P_{ang} biểu diễn thông số có hướng bên trong. Mẫu tham chiếu được xác định bởi chỉ số mẫu tham chiếu của $iIdx$ tương ứng với điểm ảnh số nguyên.

Để dẫn xuất mẫu dự đoán, ít nhất một mẫu tham chiếu có thể được xác định. Cụ thể là, theo hệ số góc của chế độ dự đoán, vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất mẫu dự đoán có thể được xác định. Theo ví dụ, mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn xuất mẫu dự đoán có thể được xác định nhờ sử dụng chỉ số mẫu tham chiếu của $iIdx$.

Theo sự kết nối này, khi hệ số góc của chế độ nội dự đoán 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 các mẫu tham chiếu. Theo ví dụ, khi hệ số góc của chế độ nội dự đoán là trị số giữa hệ số góc giữa mẫu dự đoán và mẫu tham chiếu thứ nhất, và hệ số góc 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 góc theo góc nội dự đoán không đi qua mẫu tham chiếu được bố trí ở điểm ảnh số nguyên, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc nội suy trên các mẫu tham chiếu được bố trí liền sát với phía bên trái và phía bên phải, hoặc phía trên cùng và phía dưới cùng của vị trí trong đó đường 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.

【Phương trình 4】

$$P(x,y)=((32-i_{fact})/32)*Ref_1D(x+iIdx+1)+(i_{fact}/32)*Ref_1D(x+iIdx+2)$$

Theo 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 đường. Theo sự kết nối này, 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 hệ số góc của chế độ nội dự đoán có thể được biểu diễn bởi một mẫu tham chiếu, thông số hệ số trọng số của i_{fact} được thiết đặt bằng 0. Theo đó, phương trình 4 có thể được đơn giản hóa thành phương trình 5 dưới đây.

【Phương trình 5】

$$P(x,y)=Ref_1D(x+iIdx+1)$$

Việc nội dự đoán cho khối hiện tại có thể được thực hiện trên cơ sở của các chế độ nội dự đoán. Theo ví dụ, chế độ nội dự đoán có thể được dẫn xuất cho mỗi mẫu dự đoán, và mẫu dự đoán có thể được dẫn xuất trên cơ sở của chế độ nội dự đoán được gán tới mỗi mẫu dự đoán.

Theo cách khác, chế độ nội dự đoán có thể được dẫn xuất cho mỗi vùng, việc nội dự đoán cho mỗi vùng có thể được thực hiện trên cơ sở của chế độ nội dự đoán được gán tới mỗi vùng. Theo sự kết nối này, vùng có thể bao gồm ít nhất một mẫu. Ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của vùng có thể được xác định một cách thích ứng trên cơ sở của ít nhất một trong số kích thước của khối hiện tại, hình dạng của khối hiện tại, và chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại. Theo cách khác, ít nhất một trong số kích thước và hình dạng của vùng có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã độc lập với kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện mức được tạo nên giữa các chế độ nội dự đoán có hướng và đường thẳng song song với trục x.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.24, các chế độ dự đoán có hướng có thể có mặt giữa hướng theo đường chéo phía dưới bên trái và hướng theo đường chéo phía trên cùng bên phải. Việc mô tả mức được tạo nên giữa trục x và chế độ dự đoán có hướng, các chế độ dự đoán có hướng có thể có mặt từ 45 độ (hướng theo đường chéo dưới cùng bên trái) đến -135 độ (hướng theo đường chéo phía trên cùng bên phải).

Khi khối hiện tại khác hình vuông, trường hợp có thể có mặt trong đó mẫu dự đoán được dẫn xuất nhờ sử dụng, trong số các mẫu tham chiếu được bố trí ở đường góc theo góc nội dự đoán, mẫu tham chiếu mà được bố trí xa với mẫu tham chiếu sát với mẫu dự đoán theo chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại.

Fig.25 là hình vẽ được thể hiện khía cạnh thu nhận mẫu dự đoán khi khối hiện tại khác hình vuông.

Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.27 (a), giả sử rằng khối hiện tại khác hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, và chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là chế độ nội dự đoán có hướng có góc từ 0 độ đến 45 độ. Trong trường hợp nêu trên, khi dẫn xuất mẫu dự đoán A xung quanh cột phía bên phải của khối hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu được bố trí ở chế độ góc theo độ nêu trên, ngoài việc sử dụng mẫu

tham chiếu phía trên cùng T sát với mẫu dự đoán, trường hợp có thể có mặt trong đó mẫu tham chiếu phía bên trái L xa mẫu dự đoán được sử dụng.

Theo ví dụ khác, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.25 (b), giả sử rằng khối hiện tại khác hình vuông trong đó độ cao lớn hơn độ rộng, và chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại là chế độ nội dự đoán có hướng từ -90 độ đến -135 độ. Trong trường hợp nêu trên, khi dẫn xuất mẫu dự đoán A xung quanh hàng phía dưới cùng của khối hiện tại, trong số các mẫu tham chiếu được bố trí ở chế độ góc theo độ nêu trên, ngoài việc sử dụng mẫu tham chiếu phía bên trái L sát với mẫu dự đoán, trường hợp có thể có mặt trong đó mẫu tham chiếu phía trên cùng T xa mẫu dự đoán được sử dụng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, khi khối hiện tại khác hình vuông, chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại có thể được thay thế với chế độ nội dự đoán theo hướng đối diện. Theo đó, đối với khối khác hình vuông, các chế độ dự đoán có hướng có các góc lớn hơn hoặc nhỏ hơn các góc của các chế độ dự đoán có hướng được thể hiện trên Fig.21 có thể được sử dụng. Chế độ nội dự đoán có hướng nêu trên có thể được định rõ là chế độ nội dự đoán góc rộng. Chế độ nội dự đoán góc rộng biểu diễn chế độ nội dự đoán có hướng mà không thuộc về khoảng từ 45 độ đến -135 độ.

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

Theo ví dụ thể hiện trên Fig.26, các chế độ nội dự đoán có các chỉ số từ -1 đến -14 và các chế độ nội dự đoán có các chỉ số từ 67 đến 80 biểu diễn các chế độ nội dự đoán góc rộng.

Trên Fig.26, 14 chế độ nội dự đoán góc rộng (từ -1 đến -14) mà lớn hơn góc 45 độ và 4 chế độ nội dự đoán góc rộng (từ 67 đến 80) nhỏ hơn góc -135 độ được thể hiện. Tuy nhiên, số lớn hơn hoặc nhỏ hơn của các chế độ nội dự đoán góc rộng có thể được định rõ.

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

Nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán góc rộng, mẫu A được thể hiện trên Fig.26 (a) có thể được dự đoán nhờ 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 nội dự đoán kế thừa và N chế độ nội dự đoán góc rộng, tổng

của $67 + N$ chế độ nội dự đoán có thể được sử dụng. Theo ví dụ, bảng 3 biểu diễn thông số có hướng bên trong cho các chế độ nội dự đoán khi 20 chế độ nội dự đoán góc rộng được định rõ.

【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 khác hình vuông, và chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại mà được thu nhận ở S2502 thuộc về khoảng biến đổi, chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại có thể được biến đổi thành chế độ nội dự đoán góc rộng. Khoảng biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, hoặc tỷ lệ của khối hiện tại. Theo sự kết nối này, tỷ lệ có thể biểu diễn tỷ lệ giữa độ rộng và độ cao của khối hiện tại. Khi khối hiện tại khác hình vuông trong đó độ rộng lớn hơn độ cao, khoảng

biến đổi có thể được thiết đặt từ chỉ số chế độ nội dự đoán (ví dụ, 66) của hướng theo đường chéo phía trên cùng bên phải tới (chỉ số chế độ nội dự đoán của hướng theo đường chéo phía trên cùng bên phải – N). Theo sự kết nối này, N có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Khi chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại thuộc về khoảng biến đổi, chế độ nội dự đoán có thể được biến đổi thành chế độ nội dự đoán góc rộng. Việc biến đổi có thể trừ trị số được định rõ trước từ chế độ nội dự đoán, và trị số được định rõ trước có thể là tổng số (ví dụ, 67) của các chế độ nội dự đoán loại trừ chế độ nội dự đoán góc rộng.

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

Khi khối hiện tại khác hình vuông trong đó độ cao lớn hơn độ rộng, khoảng biến đổi có thể được thiết đặt từ chỉ số chế độ nội dự đoán (ví dụ, 2) của hướng theo đường chéo phía dưới cùng bên trái tới (chỉ số chế độ nội dự đoán của hướng theo đường chéo phía dưới bên trái + M). Theo sự kết nối này, M có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Khi chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại thuộc về khoảng biến đổi, chế độ nội dự đoán có thể được biến đổi thành chế độ nội dự đoán góc rộng. Việc biến đổi có thể bổ sung trị số được định rõ trước vào chế độ nội dự đoán, và trị số được định rõ trước có thể là tổng số (ví dụ, 65) của chế độ nội dự đoán có hướng loại trừ chế độ nội dự đoán góc rộng.

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

Dưới đây, các chế độ nội dự đoán thuộc về khoảng biến đổi được gọi là các chế độ thay thế nội dự đoán góc rộng.

Khoảng biến đổi có thể được xác định trên cơ sở của tỷ lệ của khối hiện tại. Theo ví dụ, các bảng 4 và 5 lần lượt thể hiện khoảng biến đổi của trường hợp trong đó 35 chế độ nội dự đoán loại trừ chế độ nội dự đoán góc rộng được định rõ, và trường hợp trong đó 67 chế độ nội dự đoán loại trừ chế độ nội dự đoán góc rộng được định rõ.

【Bảng 4】

Điều kiện	Các chế độ nội dự đoán 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	Các chế độ nội dự đoán 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

Theo các ví dụ được thể hiện trên các bảng 4 và 5, số lượng các chế độ thay thế nội dự đoán góc rộng được bao gồm trong khoảng biến đổi có thể thay đổi theo tỷ lệ của khối hiện tại. Tỷ lệ của khối hiện tại còn có thể được chia nhỏ để thiết đặt khoảng biến đổi như được thể hiện trong bảng 6 dưới đây.

【Bảng 6】

Điều kiện	Các chế độ nội dự đoán 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 đường mẫu tham chiếu không liên sát được xác định là đường mẫu tham chiếu cho khối hiện tại hoặc khi phương pháp mã hóa nội dự đoán đa đường để lựa chọn một trong số các đường mẫu tham chiếu được sử dụng, phương pháp dự đoán có thể được tạo cấu hình để không sử dụng chế độ nội dự đoán góc rộng. Nghĩa là, mặc dù khối hiện tại có hình dạng khác hình vuông, và chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại thuộc về khoảng biến đổi, nhưng chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại có thể không được biến đổi thành chế độ nội dự đoán góc rộng. Theo cách khác, khi chế độ nội dự đoán cho khối hiện tại được xác định là chế độ nội dự đoán góc rộng, phương pháp dự đoán có thể được tạo cấu hình sao cho các đường mẫu tham chiếu không liên sát không khả dụng như đường mẫu tham chiếu cho khối hiện tại hoặc có thể được tạo cấu hình không sử dụng phương pháp mã hóa nội dự đoán đa đường để lựa chọn một trong số các đường mẫu tham chiếu. Khi phương pháp mã hóa nội dự đoán đa đường không được sử dụng, đường mẫu tham chiếu liên sát có thể được xác định là đường mẫu tham chiếu cho khối hiện tại.

Khi chế độ nội dự đoán góc rộng không được sử dụng, mỗi trong số $refW$ và $refH$ có thể được thiết đặt bằng tổng của $nTbW$ và $nTbH$. Theo đó, đường mẫu tham chiếu không liên sát cách nhau từ khối hiện tại bởi i có thể bao gồm các mẫu tham chiếu phía trên cùng ($nTbW + nTbH + offsetX[i]$) và các mẫu tham chiếu phía bên trái ($nTbW + nTbH + offsetY[i]$) ngoại trừ mẫu tham chiếu phía trên cùng bên trái. Nghĩa là, đường mẫu tham chiếu không liên sát cách nhau từ khối hiện tại bởi i có thể bao gồm các mẫu tham chiếu ($2nTbW + 2nTbH + offsetX[i] + offsetY[i] + 1$). Ví dụ, khi trị số của $whRatio$ lớn hơn 1, trị số của $offsetX$ có thể được thiết đặt lớn hơn trị số của $offsetY$. Theo một ví dụ, khi trị số của $offsetX$ có thể được thiết đặt bằng 1, và trị số của $offsetY$ có thể được thiết đặt bằng 0. Ngược lại, khi trị số của $whRatio$ nhỏ hơn 1, trị số của $offsetY$ có thể được thiết đặt lớn hơn trị số của $offsetX$. Theo một ví dụ, trị số của $offsetX$ có thể được thiết đặt bằng 0, và trị số của $offsetY$ có thể được thiết đặt bằng 1.

Do các chế độ nội dự đoán góc rộng được sử dụng ngoài các chế độ nội dự đoán kế thừa, tài nguyên để mã hóa các chế độ nội dự đoán góc rộng có thể được tăng lên, và

vì vậy hiệu quả mã hóa có thể được giảm. Theo đó, ngoài việc mã hóa chế độ nội dự đoán góc rộng như vậy, chế độ nội dự đoán được thay thế cho các chế độ nội dự đoán góc rộng được mã hóa để nâng cao hiệu quả mã hóa.

Theo ví dụ, khi khôi hiện tại được mã hóa nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán góc rộng của số 67, số 2 mà là chế độ nội dự đoán thay thế góc rộng của số 67 có thể được mã hóa là chế độ nội dự đoán cho khôi hiện tại. Ngoài ra, khi khôi hiện tại được mã hóa nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán góc rộng của số -1, số 66 mà là chế độ nội dự đoán thay thế góc rộng của số -1 có thể được mã hóa là chế độ nội dự đoán cho khôi hiện tại.

Bộ giải mã có thể giải mã chế độ nội dự đoán cho khôi hiện tại, và xác định xem chế độ nội dự đoán được giải mã thuộc về khoảng biến đổi hay không. Khi chế độ nội dự đoán được giải mã là chế độ nội dự đoán thay thế góc rộng, chế độ nội dự đoán có thể được biến đổi thành chế độ nội dự đoán góc rộng.

Theo cách khác, khi khôi hiện tại được mã hóa thông qua chế độ nội dự đoán góc rộng, chế độ nội dự đoán góc rộng có thể được mã hóa như vậy.

Việc mã hóa của chế độ nội dự đoán có thể được thực hiện dựa vào danh mục MPM nêu trên. Cụ thể là, khi khôi lân cận được mã hóa ở chế độ nội dự đoán góc rộng, MPM có thể được thiết đặt dựa vào chế độ nội dự đoán thay thế góc rộng tương ứng với chế độ nội dự đoán góc rộng.

Khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được phân chia thành các khối con (hoặc các phần chia con). Khi khối tạo mã hoặc khối biến đổi được phân chia thành các khối con, việc dự đoán, biến đổi và lượng tử hóa có thể được thực hiện cho mỗi khối con. Việc phân chia khối tạo mã hoặc khối biến đổi thành các khối con có thể được định rõ là phương pháp mã hóa bên trong phân chia con.

Thông tin biểu diễn xem phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là cờ 1 bit. Theo ví dụ, 'intra_subpartitions_mode_flag', hệ số cú pháp biểu diễn xem khối tạo mã hay khối biến đổi được phân chia thành các khối con, có thể được báo hiệu ở dòng bit.

Theo cách khác, việc xem phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ nội dự đoán vô hướng (ví dụ, hai chiều hoặc

DC) hoặc chế độ nội dự đoán có hướng được định rõ trước (ví dụ, chế độ nội dự đoán theo chiều ngang, chế độ nội dự đoán theo chiều dọc hoặc chế độ nội dự đoán theo chiều đường chéo), phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được áp dụng. Theo cách khác, khi kích thước của khối tạo mã nhỏ hơn trị số ngưỡng, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể được thiết đặt không được sử dụng.

Theo cách khác, khi việc nội dự đoán cho khối con được thực hiện dựa vào chế độ nội dự đoán của khối tạo mã, việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không có thể được xác định dựa vào việc xem mẫu được tái cấu trúc được bao gồm trong khối con lân cận sẽ được sử dụng như mẫu tham chiếu trong việc nội dự đoán của khối con hay không. Theo ví dụ, khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ nội dự đoán theo chiều đường chéo hoặc chế độ nội dự đoán góc rộng và khối con lân cận có thể không được sử dụng như mẫu tham chiếu khi thực hiện việc nội dự đoán cho khối con dựa vào chế độ nội dự đoán, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể được thiết đặt không được sử dụng.

Theo cách khác, khi tỷ lệ độ rộng và độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng hoặc bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể được thiết đặt không được sử dụng. Theo cách khác, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được sử dụng. Theo ví dụ, khi độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng hoặc khi cả độ cao và độ rộng của khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được sử dụng. Theo cách khác, khi số lượng các mẫu được bao gồm trong khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được sử dụng. Trị số ngưỡng có thể có trị số được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, thông tin để xác định trị số ngưỡng có thể được báo hiệu ở dòng bit.

Theo cách khác, việc xem cờ biểu diễn xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng được báo hiệu hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, chỉ khi cả độ cao và độ rộng của khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng và/hoặc khi kích thước của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, cờ biểu diễn xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không

có thể được mã hóa và được báo hiệu. Khi cờ biểu diễn xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không không được mã hóa, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được áp dụng.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con không được sử dụng, việc báo hiệu của hệ số cú pháp, `intra_subpartitions_mode_flag`, có thể được bỏ qua. Khi việc báo hiệu của cờ được bỏ qua, cờ có thể được xét đến để biểu diễn rằng phương pháp mã hóa bên trong phần chia con không được áp dụng.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng, hình dạng phân chia của khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được xác định. Trong trường hợp này, hình dạng phân chia biểu diễn chiều phân chia của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, việc phân chia theo chiều dọc có thể nghĩa là khối tạo mã hoặc khối biến đổi được phân chia nhờ sử dụng ít nhất một đường theo chiều dọc và việc phân chia theo chiều ngang có thể nghĩa là khối tạo mã hoặc khối biến đổi được phân chia nhờ sử dụng ít nhất một đường theo chiều ngang.

Fig.27 là hình vẽ thể hiện ví dụ về việc phân chia theo chiều dọc và việc phân chia theo chiều ngang.

Fig.27(a) biểu diễn ví dụ trong đó khối tạo mã được phân chia thành 2 khối con và Fig.27(b) biểu diễn ví dụ trong đó khối tạo mã được phân chia thành 4 khối con.

Thông tin để xác định hình dạng phân chia của khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, thông tin biểu diễn xem việc phân chia theo chiều dọc được áp dụng cho khối tạo mã hay khối biến đổi hoặc xem việc phân chia theo chiều ngang được áp dụng cho khối tạo mã hay khối biến đổi có thể được báo hiệu. Thông tin có thể là cờ 1 bit, `intra_subpart_type_flag`. Khi trị số của cờ bằng 1, nó biểu diễn rằng khối tạo mã hoặc khối biến đổi được phân chia theo chiều ngang và khi trị số của cờ bằng 0, nó biểu diễn rằng khối tạo mã hoặc khối biến đổi được phân chia theo chiều dọc.

Theo cách khác, hình dạng phân chia của khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được xác định dựa vào kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được xác định dựa vào tỷ lệ độ rộng và độ cao của khối tạo mã. Ví dụ, khi trị số của `whRatio` biểu diễn tỷ lệ độ rộng và độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng thứ nhất, việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Theo cách khác,

việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Fig.28 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó hình dạng phân chia của khối tạo mã được xác định.

Nhằm thuận tiện cho việc mô tả, giả sử rằng trị số ngưỡng thứ nhất bằng 2. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.28(a), whRatio của khối tạo mã bằng 1, mà nhỏ hơn trị số ngưỡng thứ nhất. Theo đó, việc mã hóa của thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được bỏ qua và việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.28(b), whRatio của khối tạo mã bằng 2, mà giống như trị số ngưỡng thứ nhất. Theo đó, việc mã hóa của thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được bỏ qua và việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được xác định nhờ sử dụng trị số ngưỡng thứ hai mà dấu của nó ngược với trị số ngưỡng thứ nhất. Theo ví dụ, khi trị số của whRatio bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng thứ hai, việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã và theo cách khác, việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Trị số tuyệt đối của trị số ngưỡng thứ nhất và trị số ngưỡng thứ hai có thể giống nhau và các dấu của chúng có thể khác nhau. Theo ví dụ, khi trị số ngưỡng thứ nhất là N (trong trường hợp này, N là số nguyên chẳng hạn như 1, 2, 4, v.v.), trị số ngưỡng thứ hai có thể là $-N$.

Fig.29 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó hình dạng phân chia của khối tạo mã được xác định.

Nhằm thuận tiện cho việc mô tả, giả sử rằng trị số ngưỡng thứ hai là -2. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.29(a), whRatio của khối tạo mã là -1, mà lớn hơn trị số ngưỡng thứ hai. Theo đó, việc mã hóa của thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được bỏ qua và việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.29(b), whRatio của khối tạo mã là -2, mà giống như trị số ngưỡng thứ hai. Theo đó, việc mã hóa của thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được bỏ qua và việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Theo cách khác, hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được xác định dựa vào trị số ngưỡng thứ nhất và trị số ngưỡng thứ hai. Theo ví dụ, khi trị số của whRatio bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng thứ nhất, việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã và khi trị số của whRatio bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng thứ hai, việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Khi trị số của whRatio tồn tại giữa trị số ngưỡng thứ nhất và trị số ngưỡng thứ hai, hình dạng phân chia của khối hiện tại có thể được xác định bằng cách phân tách thông tin ở dòng bit.

Trị số ngưỡng thứ nhất và trị số ngưỡng thứ hai có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, trị số ngưỡng thứ nhất và trị số ngưỡng thứ hai có thể được định rõ trên mỗi chuỗi, ảnh hoặc lát.

Theo cách khác, hình dạng phân chia có thể được xác định dựa vào kích thước của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, khi kích thước của khối tạo mã là $N \times n$, việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng và khi kích thước của khối tạo mã là $n \times N$, việc phân chia 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 trị số được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, thông tin để xác định N và/hoặc n có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, N có thể bằng 32, 64, 128 hoặc 256, v.v. Theo đó, khi kích thước của khối tạo mã bằng $128 \times n$ (trong trường hợp này, n là số tự nhiên chẳng hạn như 16, 32 hoặc 64, v.v.), việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng và khi kích thước của khối tạo mã là $n \times 128$, việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng.

Theo cách khác, hình dạng phân chia của khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã theo chiều ngang hoặc theo chiều giống với chiều ngang, việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán theo chiều giống với chiều ngang biểu diễn chế độ nội dự đoán (ví dụ, $\text{INTRA_ANGULAR18} \pm N$) mà trị số chênh lệch chỉ số với chế độ nội dự đoán theo chiều ngang (ví dụ, INTRA_ANGULAR18 được thể hiện trên Fig.21(b)) bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng. Mặt khác, khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã theo chiều dọc hoặc theo chiều giống với chiều dọc, việc phân chia theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã. Trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán theo chiều giống với chiều dọc biểu diễn chế độ nội dự đoán (ví dụ,

INTRA_ANGULAR50 $\pm$ N) mà trị số chênh lệch chỉ số với chế độ nội dự đoán theo chiều dọc (ví dụ, INTRA_ANGULAR50 được thể hiện trên Fig.21(b)) bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng N có thể là trị số được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, thông tin để xác định trị số ngưỡng N có thể được báo hiệu ở mức của chuỗi, ảnh hoặc lát.

Khi cả việc phân chia theo chiều dọc và việc phân chia theo chiều ngang khả dụng, hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được xác định bằng cách phân tách thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã.

Số lượng các khối con có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối tạo mã hoặc khối biến đổi. Theo ví dụ, khi bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã là 8 và khối còn lại là 4, khối tạo mã có thể được phân chia thành 2 khối con. Mặt khác, khi cả độ rộng và độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn 8 hoặc khi bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã lớn hơn 8, khối tạo mã có thể được phân chia thành 4 khối con. Tóm lại, khi khối tạo mã có kích thước 4x4, khối tạo mã có thể không được phân chia thành các khối con. Khi khối tạo mã có kích thước 4x8 hoặc 8x4, khối tạo mã có thể được phân chia thành 2 khối con. Theo cách khác, khối tạo mã có thể được phân chia thành 4 khối con.

Theo cách khác, thông tin biểu diễn kích thước hoặc hình dạng của khối con hoặc số lượng các khối con có thể được báo hiệu ở dòng bit. Kích thước hoặc hình dạng của các khối con có thể được xác định bởi thông tin biểu diễn số lượng các khối con. Theo cách khác, số lượng các khối con có thể được xác định bởi thông tin biểu diễn kích thước hoặc hình dạng của các khối con.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng, các khối con được tạo ra bằng cách phân chia khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể sử dụng cùng chế độ nội dự đoán. Theo ví dụ, các MPM cho khối tạo mã có thể được dẫn xuất dựa vào chế độ nội dự đoán của các khối lân cận lân cận khối tạo mã và chế độ nội dự đoán cho khối tạo mã có thể được xác định dựa vào các MPM được dẫn xuất. Khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã được xác định, mỗi khối con có thể thực hiện việc nội dự đoán nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán được xác định.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng, bất kỳ một trong số các MPM có thể được xác định là chế độ nội dự đoán của khối tạo mã. Nói cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng, cờ MPM có thể

được xét đến là đúng mặc dù cờ MPM không được báo hiệu.

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

Thông số lượng tử hóa của các khối con có thể được xác định riêng. Theo đó, trị số của thông số lượng tử hóa của mỗi khối con có thể được thiết đặt khác nhau. Thông tin biểu diễn trị số chênh lệch với thông số lượng tử hóa của khối con trước đó có thể được mã hóa để xác định thông số lượng tử hóa của mỗi khối con. Theo ví dụ, đối với khối con thứ N, trị số khác giữa thông số lượng tử hóa của khối con thứ N và thông số lượng tử hóa của khối con thứ N-1 có thể được mã hóa.

Việc nội dự đoán của khối con có thể được thực hiện nhờ sử dụng mẫu tham chiếu. Trong trường hợp này, mẫu tham chiếu có thể được dẫn xuất từ mẫu được tái cấu trúc của khối lân cận liền sát với khối con. Khi khối lân cận liền sát với khối con là khối con khác được bao gồm trong cùng khối tạo mã như khối con, mẫu tham chiếu của khối con có thể được dẫn xuất dựa vào mẫu được tái cấu trúc của khối con khác. Theo ví dụ, khi khối con thứ nhất được bố trí ở phía bên trái hoặc phía trên cùng của khối con thứ

hai, mẫu tham chiếu của khối con thứ hai có thể được dẫn xuất từ mẫu được tái cấu trúc của khối con thứ nhất. Đối với nó, việc nội dự đoán song song có thể không được áp dụng giữa các khối con. Nói cách khác, việc mã hóa/giải mã có thể được tiến hành tuần tự cho các khối con được bao gồm trong khối tạo mã. Theo đó, sau khi việc mã hóa/giải mã của khối con thứ nhất được hoàn tất, việc nội dự đoán cho khối con thứ hai có thể được thực hiện.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng, có thể được thiết đặt không sử dụng phương pháp mã hóa nội dự đoán đa đường lựa chọn bất kỳ một trong số các ứng viên đường mẫu tham chiếu. Khi phương pháp mã hóa nội dự đoán đa đường không được sử dụng, đường mẫu tham chiếu liên sát liên sát với mỗi khối con có thể được xác định là đường mẫu tham chiếu của mỗi khối con. Theo cách khác, khi chỉ số của đường mẫu tham chiếu của khối hiện tại lớn hơn 0, việc mã hóa của `intra_subpartitions_mode_flag`, hệ số cú pháp biểu diễn xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không, có thể được bỏ qua. Khi việc mã hóa của cú pháp, `intra_subpartitions_mode_flag`, được bỏ qua, phương pháp mã hóa bên trong phần chia con có thể không được áp dụng.

Việc lọc có thể được thực hiện đối với mẫu liên sát với ranh giới giữa các khối con. Bộ lọc có thể được thực hiện đối với mẫu dự đoán hoặc mẫu được tái cấu trúc. Theo ví dụ, khi giả sử rằng khối con thứ hai liên sát với phía bên phải của khối con thứ nhất, mẫu dự đoán hoặc mẫu được tái cấu trúc tiếp giáp ranh giới phía bên trái của khối con thứ hai có thể được lọc nhờ sử dụng mẫu được tái cấu trúc tiếp giáp ranh giới phía bên phải của khối con thứ nhất.

Việc xem bộ lọc sẽ được áp dụng cho mẫu liên sát với ranh giới giữa các khối con hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chế độ nội dự đoán, kích thước của khối con hoặc số lượng các khối con.

Khi khối dự đoán được tạo ra bằng cách thực hiện việc nội dự đoán, các mẫu dự đoán có thể được cập nhật dựa vào vị trí của mỗi mẫu dự đoán được bao gồm trong khối dự đoán. Phương pháp cập nhật như vậy có thể được gọi là phương pháp nội dự đoán trọng số dựa trên vị trí mẫu (hoặc, kết hợp dự đoán phụ thuộc vị trí (Position Dependent Prediction Combination, viết tắt là PDPC)).

Việc xem PDPC sẽ được sử dụng hay không có thể được xác định bằng cách xét đến kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại, chế độ nội dự đoán, đường mẫu tham

chiều của khối hiện tại, kích thước của khối hiện tại hoặc thành phần màu sắc. Theo ví dụ, PDPC có thể được sử dụng khi chế độ nội dự đoán của khối hiện tại là ít nhất một trong số hai chiều, DC, chiều dọc, chiều ngang, chế độ mà trị số chỉ số của nó nhỏ hơn chiều dọc hoặc chế độ mà trị số chỉ số của nó lớn hơn chiều ngang. Theo cách khác, 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. Theo cách khác, PDPC có thể được sử dụng chỉ khi chỉ số của đường ảnh tham chiếu của khối hiện tại bằng 0. Theo cách khác, PDPC có thể được sử dụng chỉ khi chỉ số của đường ảnh tham chiếu của khối hiện tại bằng hoặc lớn hơn trị số được định rõ trước. Theo cách khác, PDPC có thể được sử dụng chỉ cho thành phần luma. Theo cách khác, việc xem PDPC được sử dụng hay không có thể được xác định theo việc xem hai hoặc nhiều trong số các điều kiện được đánh số được đáp ứng hay không.

Theo cách khác, việc xem PDPC được sử dụng hay không có thể được xác định theo việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được sử dụng hay không. Theo ví dụ, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối tạo mã hoặc khối biến đổi, PDPC có thể được thiết đặt không được sử dụng. Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối tạo mã 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 nhắm đích cho PDPC có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, vị trí, chế độ nội dự đoán hoặc chỉ số đường mẫu tham chiếu của khối tạo mã hoặc khối con. Theo ví dụ, PDPC có thể được áp dụng cho khối con liền sát với ranh giới phía trên và/hoặc phía bên trái của khối tạo mã hoặc khối con liền sát với ranh giới phía dưới và/hoặc phía bên phải của khối tạo mã. Theo cách khác, dựa vào kích thước hoặc hình dạng của khối con, có thể được thiết đặt để áp dụng PDPC cho tất cả các khối con được bao gồm trong khối tạo mã hoặc có thể được thiết đặt không để áp dụng PDPC cho tất cả các khối con được bao gồm trong khối tạo mã. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn trị số ngưỡng, ứng dụng của PDPC có thể được bỏ qua. Theo ví dụ khác, PDPC có thể được áp dụng cho tất cả các khối con trong khối tạo mã.

Theo cách khác, việc xem PDPC được áp dụng hay không có thể được xác định trên mỗi khối con theo việc xem ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, chế độ nội dự đoán hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của các khối con được tạo ra bằng cách phân chia khối tạo mã hoặc khối biến đổi đáp ứng điều kiện được thiết đặt trước hay không. Theo

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.

Theo ví dụ khác, thông tin biểu diễn xem PDPC được áp dụng hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit.

Theo cách khác, vùng trong đó PDPC được áp dụng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại hoặc vị trí của mẫu dự đoán. Theo ví dụ, khi chế độ nội dự đoán 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 trị số ngưỡng có thể không được cải biến và sự cải biến có thể được thực hiện chỉ cho mẫu dự đoán mà tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng. Theo cách khác, khi chế độ nội dự đoán 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 trị số ngưỡng có thể không được cải biến và sự cải biến có thể được thực hiện chỉ cho mẫu dự đoán mà tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Khi mẫu dự đoán được thu nhận thông qua mẫu nội dự đoán, mẫu tham chiếu được sử dụng để cải biến mẫu dự đoán có thể được xác định dựa vào vị trí của mẫu dự đoán được thu nhận.

Tín hiệu dư có thể được thu nhận bằng cách phân biệt mẫu dự đoán với mẫu gốc của khối hiện tại sau khi thực hiện việc nội dự đoán cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, độ chênh lệch được dẫn xuất có thể được mã hóa sau khi dẫn xuất độ chênh lệch giữa tín hiệu dư ở vị trí cụ thể và tín hiệu dư lân cận, thay vì mã hóa tín hiệu dư ở vị trí cụ thể như vậy. Trong trường hợp này, tín hiệu dư có thể biểu diễn mẫu dư, hệ số biến đổi được tạo ra bằng cách biến đổi mẫu dư hoặc hệ số được tạo ra bằng cách bỏ qua việc biến đổi.

Ví dụ, việc mã hóa đối với trị số dư khác biệt có thể được thực hiện sau khi phân biệt tín hiệu dư thuộc về đường thứ nhất và tín hiệu dư thuộc về đường thứ hai, thay vì mã hóa tín hiệu 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.

Theo ví dụ, bộ mã hóa có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách biến đổi mẫu dư và

mã hóa độ chênh lệch giữa hệ số biến đổi được tạo ra và hệ số biến đổi được dẫn xuất bằng cách phân biệt hệ số biến đổi lân cận. Bộ giải mã có thể thiết đặt hệ số biến đổi thuộc về đường thứ nhất là trị số dự đoán hệ số biến đổi cho tín hiệu dư thứ hai và dẫn xuất hệ số biến đổi thứ hai bằng cách bổ sung hệ số biến đổi chênh lệch được giải mã vào trị số dự đoán hệ số biến đổi.

Như được nêu trên, khi trị số chênh lệch dư được mã hóa/được giải mã sau khi phân biệt các tín hiệu dư, nó có thể được gọi là BDPCM (Block-based Delta Pulse Code Modulation – Điều biến mã xung delta dựa trên khối) bên trong. BDPCM bên trong có thể được sử dụng chỉ khi chế độ mã hóa dự đoán của khối hiện tại được xác định là việc nội dự đoán.

Khi BDPCM bên trong được áp dụng, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được thiết đặt bằng 0. Nói cách khác, khi BDPCM bên trong được áp dụng, mẫu dư có thể được thiết đặt là mẫu được tái cấu trúc.

Theo cách khác, khi BDPCM bên trong được áp dụng, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất dựa vào việc nội dự đoán. Trong trường hợp này, chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được xác định theo chiều BDPCM bên trong. Theo ví dụ, khi chiều BDPCM bên trong theo chiều ngang, mẫu dự đoán có thể được thu nhận dựa vào chế độ nội dự đoán theo chiều ngang. Khi chiều BDPCM bên trong theo chiều dọc, mẫu dự đoán có thể được thu nhận dựa vào chế độ nội dự đoán theo chiều dọc.

Theo cách khác, mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng chế độ nội dự đoán mặc định. Chế độ nội dự đoán mặc định có thể là bất kỳ một trong số DC, hai chiều, theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc. Chế độ nội dự đoán mặc định có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Thông tin xác định một trong số chế độ nội dự đoán mặc định có thể được mã hóa và được báo hiệu.

Theo cách khác, chế độ nội dự đoán có thể được dẫn xuất từ một trong số các ứng viên MPM.

Khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, nó có thể bị buộc phải sử dụng đường mẫu tham chiếu liên sát. Nói cách khác, mẫu dự đoán có thể được thu nhận bằng cách bỏ qua việc báo hiệu của thông tin chỉ số xác định một trong số các đường mẫu tham chiếu và sử dụng đường mẫu tham chiếu liên sát.

Khi phương pháp BDPCM bên trong được áp dụng, thông tin để xác định chiều

BDPCM bên trong có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, `intra_bdpcm_dir_flag`, cờ biểu diễn chiều BDPCM bên trong, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_dir_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng BDPCM theo chiều ngang được áp dụng và khi cú pháp, `intra_bdpcm_dir_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng BDPCM theo chiều dọc được áp dụng.

Theo cách khác, chiều BDPCM bên trong có thể được xác định dựa vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi khối hiện tại có hình dạng khác hình 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 khác hình vuông mà độ cao lớn hơn độ rộng, có thể được xác định rằng BDPCM theo chiều dọc được áp dụng.

Theo cách khác, chiều BDPCM bên trong có thể được xác định bằng cách xét đến các chế độ nội dự đoán của các khối lân cận lân cận khối hiện tại. Theo ví dụ, khi ít nhất một chế độ nội dự đoán của các khối phía bên trái và phía trên cùng của khối hiện tại theo chiều ngang hoặc theo chiều giống với nó, BDPCM theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, chiều giống với chiều ngang nghĩa là chế độ nội dự đoán mà độ chênh lệch với chế độ nội dự đoán theo chiều ngang bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng. Theo cách khác, khi ít nhất một chế độ nội dự đoán của các khối phía bên trái và phía trên cùng của khối hiện tại theo chiều dọc hoặc theo chiều giống với nó, BDPCM theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối hiện tại. Trong trường hợp này, chiều giống với chiều dọc nghĩa là chế độ nội dự đoán mà độ chênh lệch với chế độ nội dự đoán theo chiều dọc bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng.

Khi BDPCM theo chiều ngang được áp dụng, trị số chênh lệch giữa tín hiệu dư và tín hiệu dư lân cận phía trên cùng của tín hiệu dư có thể được mã hóa. Bộ giải mã có thể dẫn xuất tín hiệu dư bằng cách bổ sung tín hiệu dư trên cùng vào trị số chênh lệch được giải mã.

Khi BDPCM theo chiều dọc được áp dụng, trị số chênh lệch giữa tín hiệu dư và tín hiệu dư lân cận phía bên trái của tín hiệu dư có thể được mã hóa. Bộ giải mã có thể dẫn xuất tín hiệu dư bằng cách bổ sung tín hiệu dư phía bên trái vào trị số chênh lệch được giải mã.

Theo cách khác, BDPCM vô hướng có thể được áp dụng. Theo ví dụ, DC BDPCM nghĩa là độ chênh lệch giữa tín hiệu dư ở vị trí định trước và trị số trung bình của các tín hiệu dư lân cận ở vị trí định trước được mã hóa/được giải mã. BDPCM hai

chiều nghĩa là mức trung bình hoặc kết quả tổng trọng số của trị số chênh lệch theo chiều ngang, độ chênh lệch giữa tín hiệu dư ở vị trí định trước và tín hiệu dư được bố trí theo chiều ngang của tín hiệu dư ở vị trí định trước, và trị số chênh lệch theo chiều dọc, độ chênh lệch giữa tín hiệu dư ở vị trí định trước và tín hiệu dư được bố trí theo chiều dọc của tín hiệu dư ở vị trí định trước, được mã hóa/được giải mã.

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

Thông tin biểu diễn xem BDPCM bên trong sẽ được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, cờ, `intra_bdpcm_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại. Khi cú pháp, `intra_bdpcm_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng BDPCM bên trong không được áp dụng cho khối hiện tại.

Ở mức của ảnh hoặc chuỗi, thông tin biểu diễn tính khả dụng của BDPCM bên trong có thể được báo hiệu. Theo ví dụ, `sps_intra_bdpcm_flag`, cờ biểu diễn tính khả dụng của BDPCM bên trong, có thể được báo hiệu thông qua tập hợp thông số chuỗi (sequence parameter set, viết tắt là SPS). Khi cú pháp, `sps_intra_bdpcm_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng các ảnh dựa vào tập hợp thông số chuỗi có thể sử dụng BDPCM bên trong. Khi cú pháp, `sps_intra_bdpcm_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng các ảnh dựa vào tập hợp thông số chuỗi có thể không sử dụng BDPCM bên trong. `intra_bdpcm_flag` biểu diễn xem BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu chỉ khi `sps_intra_bdpcm_flag` bằng 1.

Khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, PDPC có thể được thiết đặt không được sử dụng.

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

Chế độ dự đoán kết hợp là phương pháp trong đó hình ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều chế độ dự đoán. Theo ví dụ, khi chế độ dự đoán kết hợp được áp dụng, khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách tính trung bình khối dự

đoán thứ nhất được tạo ra dựa vào chế độ dự đoán thứ nhất và khối dự đoán thứ hai được tạo ra dựa vào chế độ dự đoán thứ hai hoặc thông qua thao tác tổng trọng số nhờ sử dụng chúng. Chế độ dự đoán có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ nội dự đoán, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, chế độ bỏ qua, chế độ bản sao khối bên trong hoặc chế độ bảng màu. Theo ví dụ, chế độ dự đoán thứ nhất có thể là chế độ hợp nhất và chế độ dự đoán thứ hai có thể là chế độ nội dự đoán.

Khi chế độ dự đoán kết hợp mà chế độ hợp nhất và chế độ nội dự đoán được kết hợp được sử dụng, khối dự đoán của khối hiện tại có thể được tạo ra bởi việc dự đoán trọng số của khối dự đoán thứ nhất được thu nhận dựa vào thông tin chuyển động và khối dự đoán thứ hai được thu nhận dựa vào chế độ nội dự đoán định trước. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn xuất từ ứng viên hợp nhất được xác định bởi `merge_idx`, chỉ số được báo hiệu ở dòng bit. Chế độ nội dự đoán của khối hiện tại có thể được thiết đặt là chế độ nội dự đoán được định rõ trước. Chế độ nội dự đoán được định rõ trước có thể là chế độ hai chiều, DC, theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc. Theo cách khác, chế độ nội dự đoán của khối lân cận có thể được thiết đặt là chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Cờ biểu diễn xem chế độ dự đoán kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, cú pháp, `ciip_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Khi trị số của cú pháp, `ciip_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng chế độ dự đoán kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại. Khi trị số của cú pháp, `ciip_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng chế độ dự đoán kết hợp không được áp dụng cho khối hiện tại. Khi chế độ dự đoán kết hợp không được áp dụng cho khối hiện tại, ít nhất một trong số phương pháp mã hóa dịch vị hợp nhất hoặc phương pháp phân chia tam giác có thể được áp dụng.

Hình ảnh dư có thể được dẫn xuất bằng cách trừ hình ảnh dự đoán từ hình ảnh gốc. Theo sự kết nối này, khi hình ảnh dư được chuyển đổi thành miền tần số, mặc dù các bộ phận tần số cao được loại bỏ khỏi các bộ phận tần số, nhưng chất lượng hình ảnh chủ quan của hình ảnh không giảm đáng kể. Theo đó, khi các trị số của các bộ phận tần số cao được biến đổi thành các trị số nhỏ, hoặc khi các trị số của các bộ phận tần số cao được thiết đặt bằng 0, hiệu quả nén có thể được tăng lên mà không gây ra sự biến dạng hình ảnh lớn. Phản ánh dấu hiệu nêu trên, việc biến đổi có thể được thực hiện trên khối hiện tại để phân tách hình ảnh dư thành các bộ phận tần số hai chiều. Việc biến đổi có

thể được thực hiện nhờ sử dụng các phương pháp biến đổi chẳng hạn 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 tách (hoặc biến đổi) hình ảnh dư thành bộ phận tần số hai chiều nhờ sử dụng việc biến đổi côsin và DST là để tạo ra (hoặc biến đổi) hình ảnh dư thành bộ phận tần số hai chiều nhờ sử dụng việc biến đổi sin. Theo kết quả của việc biến đổi hình ảnh dư, các bộ phận tần số có thể được biểu diễn như hình ảnh gốc. Theo ví dụ, khi việc biến đổi DCT được thực hiện đối với khối có kích thước $N \times N$, các bộ phận mẫu cơ bản N^2 có thể được thu nhận. Kích thước của mỗi trong số các bộ phận mẫu cơ bản được bao gồm trong khối có kích thước $N \times N$ có thể được thu nhận thông qua việc biến đổi. Theo phương pháp biến đổi được sử dụng, kích thước của bộ phận mẫu cơ bản có thể được gọi là hệ số DCT hoặc hệ số DST.

Phương pháp biến đổi DCT chủ yếu được sử dụng để biến đổi hình ảnh mà nhiều bộ phận tần số thấp khác không được phân phối. Phương pháp biến đổi DST chủ yếu được sử dụng cho hình ảnh mà nhiều bộ phận tần số cao được phân phối.

Cũng có thể biến đổi hình ảnh dư nhờ sử dụng phương pháp biến đổi ngoài DCT hoặc DST.

Dưới đây, việc biến đổi hình ảnh dư thành các bộ phận tần số hai chiều được gọi là biến đổi hình ảnh hai chiều. Ngoài ra, kích thước của các bộ phận mẫu cơ bản được thu nhận bởi việc biến đổi được gọi là hệ số biến đổi. Theo ví dụ, hệ số biến đổi có thể nghĩa là hệ số DCT hoặc hệ số DST. Khi cả việc biến đổi thứ nhất và việc biến đổi thứ hai được mô tả dưới đây được áp dụng, hệ số biến đổi có thể nghĩa là bộ phận mẫu cơ bản được tạo ra bởi kết quả của việc biến đổi thứ hai. Ngoài ra, mẫu dư trong đó 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 bộ phận của khối. Phương pháp biến đổi có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chế độ mã hóa dự đoán của khối hiện tại, kích thước của khối hiện tại hoặc hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi khối hiện tại được mã hóa bởi chế độ nội dự đoán và kích thước của khối hiện tại nhỏ hơn $N \times N$, việc biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp biến đổi DST. Mặt khác, khi điều kiện không được đáp ứng, việc biến đổi có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương pháp biến đổi DCT.

Việc biến đổi hình ảnh hai chiều có thể không được thực hiện đối với một số

khối của hình ảnh dư. Việc không thực hiện việc biến đổi hình ảnh hai chiều có thể được gọi là bỏ qua biến đổi. Việc bỏ qua biến đổi biểu diễn rằng việc biến đổi thứ nhất và việc 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 trị số dư trong đó việc biến đổi không được thực hiện.

Việc xem việc bỏ qua biến đổi được cho phép cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, chỉ khi kích thước của khối hiện tại nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng. Trị số ngưỡng liên quan đến ít nhất một trong số độ rộng, độ cao hoặc số lượng các mẫu của khối hiện tại, và có thể được định rõ bằng 32x32, v.v. Theo cách khác, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép chỉ cho khối hình vuông. Theo ví dụ, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép cho khối hình vuông có kích thước 32x32, 16x16, 8x8 hoặc 4x4. Theo cách khác, chỉ khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con không được sử dụng, việc bỏ qua biến đổi có thể được cho phép.

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, việc xem việc bỏ qua biến đổi được áp dụng trên mỗi phần chia con hay không có thể được xác định.

Fig.30 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc xem việc bỏ qua biến đổi được thực hiện hay không được xác định trên mỗi khối con.

Việc bỏ qua biến đổi có thể được áp dụng chỉ cho một phần của các khối con. Theo ví dụ, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.30, có thể được thiết đặt để áp dụng việc bỏ qua biến đổi cho khối con ở vị trí phía trên cùng của khối hiện tại và không áp dụng việc bỏ qua biến đổi cho khối con ở vị trí phía dưới cùng.

Loại biến đổi của khối con mà việc bỏ qua biến đổi không được cho phép có thể được xác định dựa vào thông tin được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, loại biến đổi có thể được xác định dựa vào `tu_mts_idx` mà sẽ được mô tả dưới đây.

Theo cách khác, loại biến đổi của khối con có thể được xác định dựa vào kích thước của khối con. Theo ví dụ, loại biến đổi chiều ngang có thể được xác định dựa vào việc xem độ rộng của khối con bằng hoặc lớn hơn và/hoặc bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng hay không, và loại biến đổi chiều dọc có thể được xác định dựa vào việc xem độ cao của khối con bằng hoặc lớn hơn và/hoặc bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng hay không.

Theo cách khác, thông tin để xác định loại biến đổi có thể được báo hiệu cho khối tạo mã và loại biến đổi được xác định bởi thông tin thường có thể được áp dụng cho các khối con được bao gồm trong khối tạo mã. Nói cách khác, loại biến đổi của các khối con trong khối tạo mã có thể được thiết đặt như nhau.

Sau khi thực hiện việc biến đổi trên khối hiện tại nhờ sử dụng DCT hoặc DST, việc biến đổi có thể được thực hiện lại trên khối hiện tại được biến đổi. Theo sự kết nối này, việc biến đổi dựa vào DCT hoặc DST có thể được định rõ là việc biến đổi thứ nhất, và thực hiện việc biến đổi lại trên khối trong đó việc biến đổi thứ nhất được áp dụng có thể được định rõ là việc biến đổi thứ hai.

Việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện nhờ sử dụng bất kỳ một trong số các ứng viên lõi biến đổi. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện nhờ sử dụng bất kỳ một trong số DCT2, DCT8, hoặc DST7.

Lõi biến đổi khác có thể được sử dụng cho chiều ngang và chiều dọc. Thông tin biểu diễn sự kết hợp của lõi biến đổi theo chiều ngang và lõi biến đổi theo chiều dọc có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, `tu_mts_idx` nêu trên có thể chỉ báo một trong số các sự kết hợp của lõi biến đổi theo chiều ngang và lõi biến đổi theo chiều dọc.

Bộ phận xử lý của việc biến đổi thứ nhất có thể khác với việc biến đổi thứ hai. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 8x8, và việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên khối con có kích thước 4x4 nằm trong khối 8x8 được biến đổi. Theo cách khác, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với các hệ số biến đổi mà thuộc về 3 khối con có kích thước 4x4. 3 khối con có thể bao gồm khối con được bố trí ở phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, khối con lân cận phía bên phải của khối con và khối con lân cận phía dưới cùng của khối con. Theo cách khác, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với khối có kích thước 8x8.

Cũng có thể rằng các hệ số biến đổi ở vùng còn lại mà trên đó việc biến đổi thứ hai không được thực hiện có thể được thiết đặt bằng 0.

Theo cách khác, việc biến đổi thứ nhất có thể được thực hiện trên khối 4x4, và việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện trên vùng có kích thước 8x8 bao gồm khối 4x4 được biến đổi.

Thông tin biểu diễn loại biến đổi của khối hiện tại có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể là thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, biểu diễn một trong số các sự kết

hợp của loại biến đổi cho chiều ngang và loại biến đổi cho chiều dọc.

Dựa vào các ứng viên loại biến đổi được xác định bởi thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, lỗi biến đổi cho chiều dọc và lỗi biến đổi cho chiều ngang có thể được xác định. Bảng 7 biểu diễn các sự kết hợp loại biến đổi theo `tu_mts_idx`.

【Bảng 7】

tu_mts_idx	Loại biến đổi	
	theo chiều ngang	theo chiều dọc
0	DCT-II	0
1	DST-VII	1
2	DCT-VIII	2
3	DST-VII	3
4	DCT-VIII	4

Loại biến đổi có thể được xác định là một trong số DCT2, DST7 hoặc DCT8. Theo cách khác, việc bỏ qua biến đổi có thể được chèn vào ứng viên loại 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` bằng 0. Khi `tu_mts_idx` bằng 2, DCT8 có thể được áp dụng theo chiều ngang và DCT7 có thể được áp dụng theo chiều dọc.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng, lỗi biến đổi của khối con có thể được xác định một cách độc lập. Theo ví dụ, thông tin để xác định ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được mã hóa và được báo hiệu trên mỗi khối con. Theo đó, lỗi biến đổi giữa các khối con có thể khác nhau.

Theo cách khác, các khối con có thể sử dụng cùng loại biến đổi. Trong trường hợp này, `tu_mts_idx` xác định ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được báo hiệu chỉ cho khối con thứ nhất. Theo cách khác, `tu_mts_idx` có thể được báo hiệu ở mức khối tạo mã và loại biến đổi của các khối con có thể được xác định bằng cách dựa vào `tu_mts_idx` được báo hiệu ở mức khối tạo mã. Theo cách khác, loại biến đổi có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của một trong số các khối con và loại biến đổi được xác định có thể được thiết đặt để được sử dụng cho tất cả các khối con.

Fig.31 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó các khối con sử dụng cùng loại biến đổi.

Khi khối tạo mã được phân chia theo chiều ngang, loại biến đổi của khối con ở vị trí phía trên cùng của khối tạo mã (Sub-CU0) có thể được thiết đặt giống như loại biến đổi của khối con ở vị trí phía dưới cùng (Sub-CU1). Theo ví dụ, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.31 (a), khi loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được xác định dựa vào `tu_mts_idx` được báo hiệu cho khối con phía trên cùng, loại biến đổi được xác định cũng có thể được áp dụng cho khối con phía dưới cùng.

Khi khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc, loại biến đổi của khối con ở vị trí phía bên trái của khối tạo mã (Sub-CU0) có thể được thiết đặt giống như loại biến đổi của khối con ở vị trí phía bên phải (Sub-CU1). Theo ví dụ, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.31 (b), khi loại biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được xác định dựa vào `tu_mts_idx` được báo hiệu cho khối con phía bên trái, loại biến đổi được xác định cũng có thể được áp dụng cho khối con phía bên phải.

Việc xem thông tin chỉ số được mã hóa hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại, số lượng các hệ số khác không, xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không hoặc xem phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng hay không. Theo ví dụ, khi phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng cho khối hiện tại, hoặc khi số lượng các hệ số khác không bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc báo hiệu của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Khi việc báo hiệu của thông tin chỉ số được bỏ qua, loại biến đổi mặc định có thể được áp dụng cho khối hiện tại.

Loại biến đổi mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số DCT2 hoặc DST7. Khi có các loại biến đổi mặc định, một trong số các loại biến đổi mặc định có thể được lựa chọn bằng cách xét đến ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không hoặc xem phương pháp mã hóa bên trong phân chia con được áp dụng hay không. Theo ví dụ, một trong số các loại biến đổi có thể được xác định là loại biến đổi chiều ngang dựa vào việc xem độ rộng của khối hiện tại trong khoảng được thiết đặt trước hay không, và một trong số các loại biến đổi có thể được xác định là loại biến đổi chiều dọc dựa vào việc xem độ cao của khối hiện tại trong khoảng được thiết đặt trước hay không. Theo cách khác, chế độ mặc định có thể được xác định khác nhau theo kích thước, hình dạng hoặc

chế độ nội dự đoán của khối hiện tại hoặc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không.

Theo cách khác, khi chỉ hệ số biến đổi của bộ phận DC tồn tại trong khối hiện tại, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là loại biến đổi mặc định. Theo ví dụ, khi chỉ hệ số biến đổi của bộ phận DC tồn tại trong khối hiện tại, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là DCT2.

Trị số ngưỡng có thể được xác định dựa vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn 32×32 , trị số ngưỡng có thể được thiết đặt bằng 2, và khi khối hiện tại lớn hơn 32×32 (ví dụ, khi khối hiện tại là khối tạo mã có kích thước 32×64 hoặc 64×32), trị số ngưỡng có thể được thiết đặt bằng 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 trị số chỉ số được gán tới các ứng viên kết hợp loại biến đổi, loại của các ứng viên kết hợp loại biến đổi hoặc số lượng các ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể khác nhau cho mỗi trong số các bảng tra cứu.

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

Theo ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 , hoặc khi khối hiện tại được mã hóa bởi việc liên dự đoán, bảng tra cứu thứ nhất có thể được sử dụng và khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn 4×4 , hoặc khi khối hiện tại được mã hóa bởi việc nội dự đoán, bảng tra cứu thứ hai có thể được sử dụng.

Theo cách khác, thông tin chỉ báo một trong số các bảng tra cứu có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thiết bị giải mã có thể lựa chọn bảng tra cứu cho khối hiện tại dựa vào thông tin.

Theo ví dụ khác, chỉ số được gán tới ứng viên kết hợp loại biến đổi có thể được xác định một cách thích ứng dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, chế độ mã hóa dự đoán hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không, hoặc xem việc bỏ qua biến đổi được áp dụng cho khối lân cận hay không. Theo ví dụ, chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích thước của khối

hiện tại là 4x4 có thể nhỏ hơn chỉ số được gán tới việc bỏ qua biến đổi khi kích thước của khối hiện tại lớn hơn 4x4. Cụ thể là, khi kích thước của khối hiện tại là 4x4, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi và khi khối hiện tại lớn hơn 4x4 và bằng hoặc nhỏ hơn 16x16, 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 16x16, trị số lớn nhất (ví dụ, 5) có thể được gán tới chỉ số của việc bỏ qua biến đổi.

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

Theo cách khác, khi khối hiện tại là khối có kích thước 4x4 được mã hóa bởi việc liên dự đoán, chỉ số 0 có thể được gán tới việc bỏ qua biến đổi. Mặt khác, khi khối hiện tại không được mã hóa bởi việc liên dự đoán, hoặc khi khối hiện tại lớn hơn 4x4, 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 loại biến đổi khác với các ứng viên kết hợp loại biến đổi được đánh số trong bảng 7. Theo ví dụ, ứng viên kết hợp loại biến đổi mà được xét đến của việc bỏ qua biến đổi được áp dụng cho một trong số việc biến đổi theo chiều ngang hoặc việc biến đổi theo chiều dọc và lỗi biến đổi chẳng hạn như DCT2, DCT8 hoặc DST7, v.v. được áp dụng cho các ứng viên còn lại có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, việc xem việc bỏ qua biến đổi sẽ được sử dụng như ứng viên loại biến đổi cho chiều ngang hoặc chiều dọc hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước (ví dụ, độ rộng và/hoặc độ cao), hình dạng, chế độ mã hóa dự đoán hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại.

Thông tin biểu diễn xem thông tin chỉ số để xác định loại biến đổi của khối hiện tại được báo hiệu một cách rõ ràng hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, `sps_explicit_intra_mts_flag`, thông tin biểu diễn xem việc xác định loại biến đổi rõ ràng được cho phép cho khối được mã hóa bởi việc nội dự đoán, và/hoặc `sps_explicit_inter_mts_flag` hay không, thông tin biểu diễn xem việc xác định loại biến đổi rõ ràng được cho phép cho khối được mã hóa bởi việc liên dự đoán hay không, có thể được báo hiệu ở mức chuỗi.

Khi việc xác định loại biến đổi rõ ràng được cho phép, loại biến đổi của khối hiện tại có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số, `tu_mts_idx`, được báo hiệu ở dòng bit. Mặt khác, khi việc xác định loại biến đổi rõ ràng không được cho phép, loại biến đổi

có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại, xem nó được cho phép thực hiện việc biến đổi trong bộ phận của khối con hay không, vị trí của khối con bao gồm hệ số biến đổi khác không, xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không, hoặc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không. Theo ví dụ, loại biến đổi chiều ngang của khối hiện tại có thể được xác định dựa vào độ rộng của khối hiện tại và loại biến đổi chiều dọc của khối hiện tại có thể được xác định dựa vào độ cao của khối hiện tại. Ví dụ, khi độ rộng của khối hiện tại nhỏ hơn 4 hoặc lớn hơn 16, loại biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DCT2. Theo cách khác, loại 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, loại biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DCT2. Theo cách khác, loại biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DST7. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng mà được so với độ rộng và độ cao có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại để xác định loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc.

Theo cách khác, khi khối hiện tại có dạng hình vuông mà độ cao và độ rộng của nó giống nhau, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt giống nhau, nhưng khi khối hiện tại có hình dạng khác hình vuông mà độ cao và độ rộng của nó khác nhau, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau. Theo ví dụ, khi độ rộng của khối hiện tại lớn hơn độ cao, loại biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DST7 và loại biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DCT2. Khi độ cao của khối hiện tại lớn hơn độ rộng, loại biến đổi chiều dọc có thể được xác định là DST7 và loại biến đổi chiều ngang có thể được xác định là DCT2.

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

Khối tạo mã hoặc khối biến đổi có thể được phân chia thành các khối con và

việc biến đổi có thể được thực hiện chỉ cho một phần của các khối con. Việc áp dụng việc biến đổi chỉ cho một phần của các khối con có thể được định rõ là phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Fig.32 và Fig.33 là các hình vẽ thể hiện khía cạnh ứng dụng của phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Fig.32 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc biến đổi được thực hiện chỉ cho một trong số 4 khối con và Fig.50 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó việc biến đổi được thực hiện chỉ cho bất kỳ một trong số 2 khối con. Trên Fig.33, giả sử rằng việc biến đổi được thực hiện chỉ cho khối con mà trên đó ‘đích’ được đánh dấu.

Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.32, sau khi khối tạo mã được phân chia thành 4 khối con nhờ sử dụng đường theo chiều dọc và đường theo chiều ngang mà trực giao lẫn nhau, việc biến đổi và việc lượng tử hóa có thể được thực hiện chỉ cho 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 đặt bằng 0.

Theo cách khác, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.33, sau khi khối tạo mã được phân chia thành 2 khối con nhờ sử dụng đường theo chiều dọc hoặc đường theo chiều ngang, việc biến đổi và việc lượng tử hóa có thể được thực hiện chỉ cho 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 đặt bằng 0.

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

Việc xem phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể được sử dụng cho khối tạo mã hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng hoặc chế độ mã hóa dự đoán của khối tạo mã, hoặc xem chế độ dự đoán kết hợp được sử dụng cho khối tạo mã hay không. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số trường hợp trong đó ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, trường hợp trong đó việc liên dự đoán được áp dụng cho khối tạo mã, hoặc trường hợp trong đó chế độ dự đoán kết hợp không được áp dụng cho khối tạo mã

được đáp ứng, phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể khả dụng cho khối tạo mã. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8, hoặc 16, v.v.

Theo cách khác, khi phần giữa độ rộng và độ cao của khối tạo mã lớn hơn trị số ngưỡng, có thể không được cho phép áp dụng phương pháp mã hóa khối biến đổi con.

Khi việc nội dự đoán được áp dụng cho khối tạo mã hoặc khi chế độ bản sao khối bên trong được áp dụng, phương pháp mã hóa khối biến đổi con có thể được xác định là không khả dụng.

Theo cách khác, việc xem phương pháp mã hóa khối biến đổi con khả dụng cho khối tạo mã hay không có thể được xác định dựa vào việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối tạo mã hay không. Theo ví dụ, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia 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 cho khối tạo mã, cú pháp, `cu_sbt_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo trị số của `cu_sbt_flag` được phân tách, việc xem phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng hay không có thể được xác định.

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

Khi phương pháp mã hóa biến đổi phụ được áp dụng cho khối tạo mã, thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin biểu diễn hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia để bao gồm khối con có kích thước 1/4 hay không, thông tin biểu diễn chiều phân chia của khối tạo mã hoặc thông tin biểu diễn số lượng các khối con.

Theo ví dụ, khi cú pháp, `cu_sbt_flag`, bằng 1, cờ, `cu_sbt_quadtree_flag`, biểu diễn xem khối tạo mã được phân chia để bao gồm khối con có kích thước 1/4 hay không, có thể được báo hiệu.

Khi cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng khối tạo mã được

phân chia để bao gồm khối con có kích thước $1/4$. Theo ví dụ, khối tạo mã có thể được phân chia thành khối con có kích thước $1/4$ và khối con có kích thước $3/4$, hoặc có thể được phân chia thành bốn khối con mà mỗi trong số đó có kích thước $1/4$. Khi khối tạo mã được phân chia để bao gồm khối con có kích thước $1/4$, nó có thể được gọi là phân chia cây tứ phân. Khi cú pháp, `cu_sbt_quad_tree_flag`, bằng 1, khối con có kích thước $1/4$ của khối tạo mã có thể được thiết đặt là đích biến đổi.

Khi cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng khối tạo mã được phân chia để bao gồm khối con có kích thước $1/2$. Theo ví dụ, khối tạo mã có thể được phân chia thành 2 khối con có kích thước $1/2$ nhờ sử dụng 1 đường theo chiều dọc hoặc 1 đường theo chiều ngang. Việc phân chia khối tạo mã thành 2 khối con có kích thước $1/2$ có thể được gọi là phân chia cây nhị phân. Khi trị số của cú pháp `cu_sbt_quad_tree_flag` bằng 0, khối con có kích thước $1/2$ của khối tạo mã có thể được bao gồm trong khối tạo mã.

Ngoài ra, cờ biểu diễn chiều phân chia của khối tạo mã có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, cờ, `cu_sbt_horizontal_flag`, biểu diễn xem việc phân chia chiều ngang được áp dụng cho khối tạo mã hay không có thể được mã hóa và được báo hiệu. Khi trị số của `cu_sbt_horizontal_flag` bằng 1, nó biểu diễn rằng việc phân chia chiều ngang nhờ sử dụng ít nhất một đường phân chia song song với phía trên cùng và phía dưới cùng của khối tạo mã được áp dụng. Khi trị số của `cu_sbt_horizontal_flag` bằng 0, nó biểu diễn rằng việc phân chia chiều dọc nhờ sử dụng ít nhất một đường phân chia song song với phía bên trái và phía bên phải của khối tạo mã được áp dụng.

Theo kích thước hoặc hình dạng của khối tạo mã, hình dạng phân chia của khối tạo mã có thể được xác định. Theo ví dụ, việc phân chia cây tứ phân có thể khả dụng khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng thứ nhất. Theo ví dụ, trị số ngưỡng thứ nhất có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8, hoặc 16. Trị số ngưỡng thứ nhất có thể được gọi là trị số ngưỡng cây tứ phân.

Khi việc phân chia cây tứ phân được xác định là khả dụng, cú pháp, `cu_sbt_quadtree_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo trị số của `cu_sbt_quadtree_flag` được phân tách, việc xem việc phân chia cây tứ phân được áp dụng cho khối tạo mã hay không có thể được xác định.

Khi việc phân chia cây 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 áp dụng việc phân chia cây nhị phân cho khối tạo mã.

Bảng 8 minh họa cấu trúc cú pháp để xác định xem cú pháp, cu_sbt_quadtree_flag, được phân tách hay không.

【Bảng 8】

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu mô tả
...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag && !ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ && allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ) (!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
}	
}	
}	

Trong bảng 8, biến, allowSbtVerQ, biểu diễn xem việc phân chia cây tứ phân theo chiều dọc được cho phép hay không và biến, allowSbtHorQ, biểu diễn xem việc phân chia cây tứ phân theo chiều ngang được cho phép hay không. Các biến,

allowSbtVerQ và allowSbtHorQ, có thể được xác định dựa vào trị số ngưỡng cây tứ phân. Theo ví dụ, khi trị số ngưỡng cây tứ phân bằng 16, allowSbtVerQ có thể được xác định dựa vào việc xem độ rộng của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn 16 hay không, và allowSbtHorQ có thể được xác định dựa vào việc xem độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn 16 hay không.

Như theo ví dụ được thể hiện trong bảng 8, khi tất cả các biến, allowSbtVerQ và allowSbtHorQ, là đúng, cú pháp, cu_sbt_quad_flag, có thể được phân tách từ dòng bit. Theo ví dụ, khi khối tạo mã bằng 16x8, biến, allowSbtHorQ, được thiết đặt là sai, vì vậy việc phân tách của cú pháp, cu_sbt_quad_flag, có thể được bỏ qua. Theo cách khác, khi khối tạo mã là 8x16, biến, allowSbtVerQ, được thiết đặt là sai, vì vậy việc phân tách của cú pháp, cu_sbt_quad_flag, có thể được bỏ qua. Khi việc phân tách của cú pháp, cu_sbt_quad_flag, được bỏ qua, việc phân chia cây nhị phân có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Theo cách khác, 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 tách. Nói cách khác, khi chỉ bất kỳ một trong số độ rộng và độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng cây tứ phân, việc phân chia cây tứ phân có thể khả dụng.

Theo cách khác, mặc dù bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng thứ nhất, việc phân chia cây tứ phân của khối tạo mã có thể được xác định là không khả dụng khi phần còn lại của độ rộng hoặc độ cao của khối tạo mã bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng thứ hai. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng thứ hai có thể có trị số nhỏ hơn trị số ngưỡng thứ nhất. Theo ví dụ, trị số ngưỡng thứ hai có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 2, 4, hoặc 8.

Biến, allowSbtHorH, biểu diễn xem việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang khả dụng hay không. Việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang có thể được thiết đặt là khả dụng khi độ cao của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng. Biến, allowSbtVerH, biểu diễn xem việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc khả dụng hay không. Việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc có thể được thiết đặt là khả dụng khi độ rộng của khối tạo mã bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8, hoặc 16.

Khi cả việc phân chia cây tứ phân/nhị phân theo chiều ngang và việc phân chia

cây tứ phân/nhi phân theo chiều dọc là khả dụng, cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo trị số của cú pháp, `cu_sbt_horizontal_flag`, việc phân chia theo chiều ngang hoặc việc phân chia theo chiều dọc có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

Mặt khác, khi chỉ một trong số việc phân chia cây tứ phân/nhi phân theo chiều ngang và việc phân chia cây tứ phân/nhi 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 chia khả dụng trong số việc phân chia cây tứ phân/nhi phân theo chiều ngang và việc phân chia cây tứ phân/nhi phân theo chiều dọc có thể được áp dụng.

Khi việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang hoặc việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc không 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 và biến, `allowSbtHorH`, là đúng, việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

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

Thông tin để xác định khối con mà là đích biến đổi trong số các khối con có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, cú pháp, `cu_sbt_pos_flag`, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Cú pháp, `cu_sbt_pos_flag`, biểu diễn xem đích biến đổi là khối con thứ nhất trong khối tạo mã hay không. Theo ví dụ, khi việc phân chia cây tứ phân/nhi phân theo chiều ngang được áp dụng cho khối tạo mã, khối con phía ngoài cùng bên trái được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_flag` bằng 1, và khối con phía ngoài cùng bên phải được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_flag` bằng 0. Khi việc phân chia cây tứ phân/nhi phân theo chiều dọc được áp dụng cho khối tạo mã, khối con phía trên cùng được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_pos_flag` bằng 1 và khối con thấp nhất được xác định là đích biến đổi khi `cu_sbt_pos_flag` bằng 0.

Loại biến đổi của khối con có thể được xác định bằng cách xét đến chiều phân chia của khối tạo mã và vị trí của khối con. Theo ví dụ, khi khối tạo mã được phân chia theo chiều dọc và việc biến đổi được thực hiện cho khối con ở vị trí phía bên trái trong

số các khối con, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau.

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

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.34, khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái hoặc mẫu phía dưới cùng bên phải của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt giống nhau. Theo ví dụ, ví dụ được thể hiện trên Fig.34, đã được minh họa rằng khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc được thiết đặt là DCT8 và khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía dưới cùng bên phải của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc được thiết đặt là DST7.

Khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên phải hoặc mẫu phía dưới cùng bên trái của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau. Theo ví dụ, ví dụ được thể hiện trên Fig.34 được minh họa rằng khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên phải của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang được thiết đặt là DST7 và loại biến đổi chiều dọc được thiết đặt là DCT8. Khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía dưới cùng bên trái của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang được thiết đặt là DCT8 và loại biến đổi chiều dọc được thiết đặt là DST7.

Không giống như ví dụ được thể hiện trên Fig.34, khi khối con bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái hoặc khối con bao gồm mẫu phía dưới cùng bên phải trong khối tạo mã được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau và khi khối con bao gồm mẫu phía trên cùng bên phải hoặc khối con bao gồm mẫu phía dưới cùng bên trái trong khối tạo mã được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt giống nhau.

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

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.35, khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau. Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.35, khi việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang được áp dụng và khối con phía trên cùng được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang có thể được thiết đặt là DST7 và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là DCT7. Khi việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng và khối con phía bên trái được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang có thể được thiết đặt là DCT8 và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là DST7.

Không giống như ví dụ được thể hiện trên Fig.35, khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt giống nhau, và khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía dưới cùng bên phải của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt khác nhau.

Khi khối con mà là đích của việc biến đổi bao gồm mẫu phía dưới cùng bên phải của khối tạo mã, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt giống nhau. Theo ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.35, khi việc phân chia cây nhị phân theo chiều ngang được áp dụng và khối con phía dưới cùng được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là DST7. Khi việc phân chia cây nhị phân theo chiều dọc được áp dụng và khối con phía bên phải được xác định là đích biến đổi, loại biến đổi chiều ngang và loại biến đổi chiều dọc có thể được thiết đặt là DST7.

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

Đối với các khối con, việc mã hóa của thông tin biểu diễn xem có hệ số khác không, ví dụ, CBF hay không, có thể được bỏ qua. Khi việc mã hóa của CBF được bỏ qua, việc xem hệ số dư khác không được bao gồm trong mỗi khối con hay không có thể được xác định dựa vào vị trí của khối mà việc biến đổi được thực hiện. Theo ví dụ, khi khối con ở vị trí phía bên phải hoặc phía dưới cùng trong khối tạo mã trong đó việc phân

chia cây nhị phân được áp dụng được xác định là đích biến đổi, trị số CBF cho khối con ở vị trí phía bên trái hoặc phía trên cùng có thể được suy luận bằng 0 và trị số CBF cho các khối con ở vị trí phía bên phải hoặc phía dưới cùng có thể được suy luận bằng 1. Theo cách khác, khi khối con ở vị trí phía bên trái hoặc phía dưới cùng trong khối tạo mã trong đó việc phân chia cây nhị phân được áp dụng được xác định là đích biến đổi, trị số CBF cho khối con ở vị trí phía bên trái hoặc phía trên cùng có thể được suy luận bằng 1 và trị số CBF cho khối con ở vị trí phía bên phải hoặc phía dưới cùng có thể được suy luận bằng 0.

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

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

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

Theo ví dụ, thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Cụ thể là, cờ biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không hoặc thông tin chỉ số xác định xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không và nhân biến đổi được sử dụng cho việc biến đổi thứ hai có thể được báo hiệu.

Bảng 9 biểu diễn ví dụ trong đó cờ, `lnst_flag`, biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không được báo hiệu ở dòng bit. Khi trị số của cờ, `lnst_flag`, bằng 0, nó biểu diễn rằng việc biến đổi thứ hai không được thực hiện cho khối hiện tại. Mặt khác, khi trị số của cờ, `lnst_flag`, bằng 1, nó biểu diễn rằng việc biến đổi thứ hai

được thực hiện cho khối hiện tại.

【Bảng 9】

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu mô tả
...	
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 && IntraSubPartitionsSplitLoại == ISP_NO_SPLIT && !intra_mip_flag[x0][y0] && !intra_bdpcm_flag) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) && numZeroOutSigCoeff == 0)	
lfnst_flag[x0][y0]	u(1)
}	
}	
}	
}	

Theo cách khác, cú pháp, lfnst_idx, có thể được báo hiệu ở dòng bit. Khi trị số của chỉ số, lfnst_idx, bằng 0, nó biểu diễn rằng việc biến đổi thứ hai không được thực hiện cho khối hiện tại. Mặt khác, khi chỉ số, lfnst_idx, lớn hơn 0, nó biểu diễn rằng việc biến đổi thứ hai được thực hiện cho khối hiện tại. Khi trị số của chỉ số, lfnst_idx, lớn hơn 0, lfnst_idx có thể được sử dụng để xác định nhân biến đổi để thực hiện việc biến đổi thứ hai.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay 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 trị số ngưỡng. Theo ví dụ, khi trị số nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8, hoặc 16.

Theo cách khác, khi khối hiện tại được mã hóa bởi việc liên dự đoán, việc biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng.

Theo cách khác, mặc dù khối hiện tại được mã hóa bởi việc nội dự đoán, nhưng việc biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng khi việc nội dự đoán dựa trên ma trận được thực hiện.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào việc xem lỗi biến đổi theo chiều ngang giống như lỗi biến đổi theo chiều dọc hay không. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lỗi biến đổi theo chiều ngang giống như lỗi biến đổi theo chiều dọc. Theo cách khác, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện chỉ khi lỗi biến đổi theo chiều ngang khác với lỗi biến đổi theo chiều dọc.

Theo cách khác, việc biến đổi thứ hai có thể được cho phép chỉ khi lỗi biến đổi được định rõ trước được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều dọc. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ hai có thể được cho phép khi lỗi biến đổi DCT2 được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều dọc.

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, việc biến đổi thứ hai có thể được cho phép chỉ khi lỗi biến đổi DCT2 được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều dọc.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào số lượng các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi số lượng các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại nhỏ hơn hoặc giống như trị số ngưỡng, có thể được thiết đặt không sử dụng việc biến đổi thứ hai và khi số lượng các hệ số biến đổi khác không của khối hiện tại lớn hơn trị số ngưỡng, có thể được thiết đặt sử dụng việc biến đổi thứ hai. Chỉ khi khối hiện tại được mã hóa bởi việc nội dự đoán, nó có thể cho phép sử dụng việc biến đổi thứ hai.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào vị trí của hệ số biến đổi khác không cuối cùng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y của hệ số biến đổi

khác không cuối cùng của khối hiện tại lớn hơn trị số ngưỡng, hoặc khi ít nhất một trong số tọa độ trục x hoặc tọa độ trục y của khối con trong đó hệ số biến đổi khác không cuối cùng của khối hiện tại thuộc về lớn hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, trị số ngưỡng có thể được xác định dựa vào kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại.

Theo cách khác, khi chỉ hệ số biến đổi của bộ phận DC tồn tại trong khối hiện tại, có thể được thiết đặt không thực hiện việc biến đổi thứ hai. Trong trường hợp này, bộ phận DC biểu diễn hệ số biến đổi ở vị trí phía trên cùng bên trái trong khối hiện tại.

Việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào việc xem chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo 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 việc biến đổi thứ hai.

Theo cách khác, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại, chế độ nội dự đoán hoặc trọng số.

Theo cách khác, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng, có thể được thiết đặt để báo hiệu thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện cho khối hiện tại hay không. Ví dụ, khi chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng cho khối hiện tại, chỉ số, `lnst_idx`, có thể được báo hiệu.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định không quan tâm đến việc xem chế độ mã hóa dự đoán được kết hợp được áp dụng hay không.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được cho phép hay không có thể được xác định dựa vào việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo ví dụ, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể thiết đặt không áp dụng việc biến đổi thứ hai cho khối hiện tại.

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể được thiết đặt để áp dụng việc biến đổi thứ hai. Ví dụ, khi việc

phân chia chiều dọc hoặc việc phân chia chiều ngang được áp dụng cho khối hiện tại, thông tin chỉ số biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được báo hiệu. Xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không và/hoặc nhân biến đổi cho việc biến đổi thứ hai có thể được xác định bởi thông tin chỉ số. Mặt khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con không được áp dụng cho khối hiện tại, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con không được áp dụng cho khối hiện tại, việc xem thông tin chỉ số biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng được mã hóa hay không có thể được xác định dựa vào việc xem điều kiện được thiết đặt trước được đáp ứng hay không. Trong trường hợp này, điều kiện được thiết 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 thước của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi số lượng các hệ số khác không bằng hoặc lớn hơn 1, khi số lượng các hệ số khác không bằng 1, nhưng không được bao gồm trong vùng 4x4 phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, hoặc khi thứ tự quét của hệ số khác không mà hệ số khác không không được bao gồm trong vùng 4x4 của khối hiện tại bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng, thông tin chỉ số có thể được mã hóa và được báo hiệu. Theo cách khác, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua.

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

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, độ rộng, độ cao hoặc hình dạng của khối con. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số kích thước, độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn trị số ngưỡng, có thể thiết đặt không áp dụng việc biến đổi thứ hai. Cụ thể là, khi ít nhất một trong số kích thước, độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc mã hóa của thông tin chỉ số có thể được bỏ qua. Thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được báo hiệu ở mức của khối tạo mã. Việc xem việc biến đổi thứ hai sẽ được áp dụng cho các khối con thuộc về khối tạo mã hay không có thể được xác định dựa vào thông tin được báo hiệu ở mức của khối tạo mã.

Trị số ngưỡng có thể có trị số được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo ví dụ, trị số ngưỡng có thể được thiết đặt bằng 2, 4 hoặc 8, v.v. Theo cách khác, trị số ngưỡng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chiều phân chia của khối

hiện tại hoặc số lượng các khối con được bao gồm trong khối hiện tại.

Theo cách khác, việc xem cú pháp biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng được mã hóa hay không có thể được xác định nhờ sử dụng thông số liên quan đến khối hiện tại để xác định xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không, mà được đánh số ở trên.

Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số kích thước, số lượng các hệ số dư, chế độ mã hóa hoặc chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, hoặc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng hay không không đáp ứng điều kiện được thiết đặt trước, việc mã hóa của cú pháp biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không có thể được bỏ qua. Theo ví dụ, việc mã hóa của `lnst_flag` hoặc `lnst_idx` có thể được bỏ qua và trị số 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 bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, việc biến đổi thứ hai có thể không được thực hiện. Khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của thành phần cú pháp biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được bỏ qua và trị số của nó có thể được dẫn xuất tới 0. Bảng 10 biểu diễn ví dụ trong đó việc báo hiệu của `lnst_idx` được bỏ qua cho khối trong đó BDPCM bên trong được áp dụng.

【Bảng 10】

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Ký hiệu mô tả
...	
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 && IntraSubPartitionsSplitLoại == 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)
}	
}	
}	
}	

Theo cách khác, khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của thành phần cú pháp, ví dụ, transform_skip_flag, biểu diễn xem việc bỏ qua biến đổi được thực hiện hay không, có thể được bỏ qua. Khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của cờ, transform_skip_flag, có thể được bỏ qua và trị số của nó có thể được suy luận bằng 1. Nói cách khác, khi BDPCM bên trong được áp dụng, việc biến đổi có thể không được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi được xác định rằng việc biến đổi không được áp dụng cho khối hiện tại, cả việc biến đổi thứ nhất và việc biến đổi thứ hai có thể không được áp dụng. Theo đó, khi việc biến đổi của khối hiện tại được bỏ qua, việc báo hiệu của thành phần cú pháp biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được bỏ qua và trị số của nó có thể được suy luận bằng 0. Kết quả là, khi BDPCM bên trong được áp dụng cho khối hiện tại, việc báo hiệu của thành phần cú pháp, lfnst_idx, biểu diễn xem việc

biến đổi thứ hai được thực hiện hay không, có thể được bỏ qua.

Dựa vào phân mô tả nêu trên, phương pháp thực hiện việc biến đổi thứ hai trong bộ mã hóa và bộ giải mã sẽ được mô tả chi tiết.

Việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng phía trên cùng bên trái trong khối hiện tại. Vùng đích trong đó việc biến đổi thứ hai được áp dụng có thể có kích thước được định rõ trước hoặc hình dạng được định rõ trước. Vùng đích trong đó việc biến đổi thứ hai được áp dụng có thể có dạng hình khối hình vuông chẳng hạn như 4×4 hoặc 8×8 hoặc dạng hình khối khác hình vuông chẳng hạn như 4×8 hoặc 8×4 .

Theo cách khác, khi khối hiện tại được phân chia đồng đều thành N vùng, ít nhất một trong số N vùng có thể được thiết đặt là vùng đích. Trong trường hợp này, N có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 2, 4, 8, hoặc 16. Biến N có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, biến N có thể được xác định dựa vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối hiện tại.

Theo cách khác, vùng được nhắm đích có thể được xác định dựa vào số lượng các hệ số biến đổi. Theo ví dụ, số lượng định trước của các hệ số biến đổi có thể được xác định là vùng đích theo thứ tự quét định trước.

Theo cách khác, thông tin để xác định kích thước và/hoặc hình dạng của vùng được nhắm đích có thể được mã hóa và được truyền ở dòng bit. Thông tin có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin biểu diễn kích thước của vùng đích hoặc thông tin biểu diễn số lượng của các khối 4×4 được bao gồm bởi vùng đích.

Theo cách khác, toàn bộ khối hiện tại có thể được thiết đặt là vùng đích. Theo ví dụ, khi kích thước của khối hiện tại giống như kích thước nhỏ nhất (ví dụ, 4×4) của vùng đích, toàn bộ khối hiện tại có thể được thiết đặt là đích cho việc biến đổi thứ hai.

Việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng dưới dạng hình không thể tách riêng. Theo đó, việc biến đổi thứ hai cũng có thể được gọi là việc biến đổi thứ cấp không thể tách riêng (Non-Separable Secondary Transform, viết tắt là NSST).

Hệ số biến đổi trong vùng mà việc biến đổi thứ hai được áp dụng có thể được sắp xếp ở cột đơn. Theo ví dụ, khi việc biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích thước $N \times N$, các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có thể được chuyển đổi thành ma trận đầu vào có kích thước $N^2 \times 1$. Khi khối có kích thước 4×4 được thiết đặt là vùng đích, các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có thể được

chuyển đổi thành ma trận đầu vào có kích thước 16×1 . Khi khối có kích thước 8×8 được thiết đặt là vùng đích, các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có thể được chuyển đổi thành ma trận đầu vào có kích thước 64×1 .

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

Theo ví dụ, khi kích thước của ma trận đầu vào là $N^2 \times 1$, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước $N^2 \times N^2$. Ví dụ, khi kích thước của ma trận đầu vào bằng 16×1 , ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×16 có thể được sử dụng và khi kích thước của ma trận đầu vào là 64×1 , ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 64×64 có thể được sử dụng.

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

Theo cách khác, ma trận biến đổi không thể tách riêng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, thông số lượng tử hóa, chế độ nội dự đoán hoặc loại biến đổi của khối hiện tại được sử dụng trong việc biến đổi thứ nhất.

Theo cách khác, các ứng viên ma trận biến đổi không thể tách riêng mà có thể được sử dụng bởi khối hiện tại có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, thông số lượng tử hóa, chế độ nội dự đoán hoặc loại biến đổi của khối hiện tại được sử dụng trong việc biến đổi thứ nhất. Khi có các ứng viên ma trận biến đổi không thể tách riêng mà có thể được sử dụng bởi khối hiện tại, thông tin chỉ báo một trong số các ứng viên ma trận biến đổi không thể tách riêng 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 thể tách riêng và ma trận đầu vào. Theo ví dụ, phương trình 6 thể hiện ví dụ trong đó ma trận biến đổi A' được thu nhận.

【Phương trình 6】

$$A' = T * A$$

Theo phương trình 6, T biểu diễn ma trận biến đổi không thể tách riêng và A biểu diễn ma trận đầu vào. Khi kích thước của ma trận T là $N^2 \times N^2$ và kích thước của ma trận A là $N^2 \times 1$, ma trận biến đổi A' có kích thước $N^2 \times 1$ có thể được thu nhận. Theo ví dụ, khi ma trận đầu vào có kích thước 16×1 và ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×16 được sử dụng, ma trận biến đổi A' có kích thước 16×1 có thể được thu nhận. Theo cách khác, khi ma trận đầu vào có kích thước 64×1 và ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 64×64 được sử dụng, ma trận biến đổi A' có kích thước 64×1 có thể được thu nhận.

Khi ma trận biến đổi A' được thu nhận, các bộ phận trong ma trận biến đổi A' có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước $N \times N$ trong khối hiện tại. Các hệ số biến đổi ở vùng còn lại loại trừ khối có kích thước $N \times N$ có thể được thiết đặt là trị số mặc định. Theo ví dụ, các hệ số biến đổi trong vùng trong đó việc biến đổi thứ hai không được thực hiện có thể được thiết đặt bằng 0.

Việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện nhờ sử dụng ma trận biến đổi không thể tách riêng mà số lượng các hàng nhỏ hơn số lượng các cột. Theo ví dụ, ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước $(k \times N^2)$ có thể được áp dụng cho ma trận đầu vào có kích thước $(N^2 \times 1)$. Trong trường hợp này, k có thể có trị số nhỏ hơn N^2 . Theo ví dụ, k có thể là $N^2/2$, $N^2/4$, hoặc $3N^2/4$, v.v. k có thể được gọi là hệ số giảm.

Kết quả là, ma trận biến đổi có kích thước $(k \times 1)$ nhỏ hơn ma trận đầu vào có thể được thu nhận. Tương tự như vậy, việc biến đổi thứ hai mà ma trận biến đổi với kích thước nhỏ hơn ma trận đầu vào được đưa ra có thể được gọi là biến đổi thứ cấp được giảm (Reduced Secondary Transform).

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

【Phương trình 7】

$$A_R = R * A$$

Theo phương trình 7, R biểu diễn ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước $k \times N^2$. Ma trận biến đổi không thể tách riêng mà k, số lượng các hàng, nhỏ hơn N^2 ,

số lượng các cột, có thể được gọi là ma trận biến đổi không thể tách riêng được giảm. A_R biểu diễn ma trận biến đổi có kích thước $k \times 1$. Ma trận biến đổi A_R với kích thước nhỏ hơn ma trận đầu vào A có thể được gọi là ma trận biến đổi được giảm.

Khi ma trận biến đổi được giảm A_R được thu nhận, các bộ phận trong ma trận biến đổi được giảm A_R có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của ít nhất một hoặc nhiều khối có kích thước $M \times M$ trong khối hiện tại. Trong trường hợp này, M có thể là số tự nhiên nhỏ hơn N . Số lượng các khối có kích thước $M \times M$ có thể được xác định theo hệ số giảm k . Hệ số biến đổi của vùng còn lại loại trừ ít nhất một khối có kích thước $M \times M$ có thể được thiết đặt là trị số mặc định. Theo ví dụ, các hệ số biến đổi trong vùng còn lại có thể được thiết đặt bằng 0.

Fig.36 là hình vẽ thể hiện khía cạnh mã hóa của hệ số biến đổi khi hệ số giảm bằng 16.

Các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có kích thước 8×8 có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có kích thước 64×1 và ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được thu nhận nhờ sử dụng ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×64 .

Ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của khối 4×4 và các hệ số biến đổi ở các vùng khác có thể được thiết đặt bằng 0.

Không được thể hiện, nhưng khi hệ số giảm k bằng 32, ma trận biến đổi có kích thước 32×1 có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của khối 8×4 hoặc khối 4×8 và các hệ số biến đổi ở các vùng khác có thể được thiết đặt bằng 0.

Khi hệ số giảm k là 48, ma trận biến đổi có kích thước 48×1 có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của ba khối 4×4 và các hệ số biến đổi ở các vùng khác có thể được thiết đặt bằng 0. Cụ thể là, ma trận biến đổi có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của khối 4×4 ở vị trí phía trên cùng bên trái của khối hiện tại, khối 4×4 liền sát với phía bên phải của khối phía trên cùng bên trái và khối 4×4 liền sát với phía dưới cùng của khối phía trên cùng bên trái.

Ma trận biến đổi có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại hoặc chế độ nội dự đoán. Theo ví dụ, dựa vào chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, tập hợp ma trận biến đổi có thể được xác định và một trong số các ứng viên ma trận biến đổi được bao gồm trong tập hợp ma trận biến đổi có

thể được lựa chọn. Thông tin chỉ số xác 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 còn lại loại trừ các hệ số biến đổi được tạo ra bởi việc biến đổi thứ hai được thiết đặt bằng 0, bộ giải mã có thể xác định xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không dựa vào vị trí của hệ số dư khác không cuối cùng. Theo ví dụ, khi hệ số dư cuối cùng được bố trí bên ngoài khối mà các hệ số biến đổi được tạo ra bởi việc biến đổi thứ hai được lưu trữ, có thể được xác định không thực hiện việc biến đổi thứ hai. Nói cách khác, bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi ngược cho việc biến đổi thứ hai chỉ khi hệ số dư cuối cùng được bố trí trong khối mà các hệ số biến đổi được tạo ra bởi việc biến đổi thứ hai được lưu trữ.

Việc xem việc biến đổi thứ hai được giảm được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại lớn hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai được giảm có thể được áp dụng và theo cách khác, việc biến đổi thứ hai chung có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể là số tự nhiên chẳng hạn như 4, 8 hoặc 16.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được giảm được thực hiện hay không có thể được xác định theo kích thước của vùng đích. Theo ví dụ, khi việc biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích thước 4×4 , việc biến đổi thứ hai chung có thể được áp dụng. Theo ví dụ, đối với vùng đích có kích thước 4×4 , việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện nhờ sử dụng ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×16 .

Mặt khác, khi việc biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng đích có kích thước 8×8 , việc biến đổi thứ hai được giảm có thể được áp dụng. Theo ví dụ, đối với vùng đích có kích thước 8×8 , việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện nhờ sử dụng ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 48×64 , 32×64 hoặc 16×64 .

Khi việc biến đổi ngược cho việc biến đổi thứ hai được giảm được thực hiện, kích thước của ma trận đầu ra có trị số lớn hơn trị số của ma trận đầu vào. Theo ví dụ, khi hệ số giảm k bằng 16, ma trận đầu ra có kích thước 64×1 có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược cho ma trận đầu vào có kích thước 16×1 .

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối tạo mã, khối tạo mã có thể được phân chia thành các khối con. Khi phương pháp mã hóa

bên trong phần chia con được áp dụng cho khối tạo mã, có thể thiết đặt không áp dụng việc biến đổi thứ hai.

Theo cách khác, việc xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào hình dạng hoặc kích thước của phần chia con. Theo ví dụ, khi khối tạo mã được phân chia thành các phần chia con độ rộng hoặc độ cao của nó bằng 4, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Nói cách khác, chỉ khi phần chia con có hình dạng $4 \times L$ hoặc $L \times 4$, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, L biểu diễn số nguyên bằng hoặc lớn hơn 4.

Theo cách khác, chỉ khi trị số nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phần chia con bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng được định rõ trước, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, trị số ngưỡng có thể là số nguyên chẳng hạn như 4, 8, hoặc 16.

Như theo ví dụ nêu trên, khi hình dạng hoặc kích thước của phần chia con đáp ứng điều kiện được định rõ trước, thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo ví dụ, khi phần chia con là $4 \times L$ hoặc $L \times 4$, hoặc khi trị số nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phần chia con bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, cú pháp, `lnst_idx`, chỉ báo xem việc biến đổi thứ hai được thực hiện hay không có thể được báo hiệu.

Mặt khác, khi hình dạng hoặc kích thước của phần chia con không đáp ứng điều kiện được định rõ trước, việc mã hóa/giải mã của thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng hay không có thể được bỏ qua. Theo ví dụ, khi trị số nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phần chia con nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc mã hóa/giải mã của cú pháp, `lnst_idx`, có thể được bỏ qua. Khi việc mã hóa/giải mã của cú pháp, `lnst_idx`, được bỏ qua, trị số của nó có thể được dẫn xuất tới 0.

Khi được xác định rằng việc biến đổi thứ hai được áp dụng, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng cho khối con ở vị trí được định rõ trước trong khối tạo mã hoặc khối con mà chỉ số phần chia của nó nhỏ hơn trị số ngưỡng. Trong trường hợp này, chỉ số phần chia của khối con phía bên trái có thể được thiết đặt để có trị số nhỏ hơn chỉ số phần chia của khối con phía bên phải hoặc chỉ số phần chia của khối con phía trên cùng có thể được thiết đặt để có trị số nhỏ hơn chỉ số phần chia của khối con phía dưới cùng. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ cho khối con thứ nhất trong khối tạo mã.

Theo cách khác, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng cho mỗi trong số tất cả các khối con.

Theo cách khác, khi được xác định thực hiện việc biến đổi thứ hai ở mức của khối tạo mã, việc xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho mỗi khối con hay không có thể được xác định một cách thích ứng dựa vào thuộc tính của mỗi khối con. Trong trường hợp này, thuộc tính của khối con có thể bao gồm ít nhất một trong số số lượng các hệ số dư được bao gồm 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 thước của vùng đích cho việc biến đổi thứ hai có thể được xác định dựa vào kích thước của khối con. Theo ví dụ, khối có kích thước 4×4 bao gồm 16 mẫu, hai khối có kích thước 4×4 bao gồm 32 mẫu, ba khối có kích thước 4×4 bao gồm 48 mẫu hoặc bốn trong số các khối có kích thước 4×4 bao gồm 64 mẫu có thể được thiết đặt là vùng đích cho việc biến đổi thứ hai. Theo kích thước của vùng đích, việc biến đổi thứ hai chung có thể được áp dụng hoặc việc biến đổi thứ hai được giảm có thể được áp dụng.

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

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

Fig.37 và Fig.38 là các hình vẽ minh họa vùng đích cho việc biến đổi thứ hai.

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

Nói cách khác, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.37 (a), vùng đích cho việc biến đổi thứ hai có thể được thiết đặt là vùng có kích thước 4×4 hoặc 8×4 .

Mặt khác, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.37 (b), có thể không được cho phép thiết đặt vùng đích cho việc biến đổi thứ hai chẳng hạn như 4×8 hoặc 8×8 .

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

Nói cách khác, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.38 (a), vùng đích cho việc biến đổi thứ hai có thể được thiết đặt là vùng có kích thước 4×4 hoặc 4×8 .

Mặt khác, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.38 (b), có thể không được cho phép thiết đặt vùng đích cho việc biến đổi thứ hai chẳng hạn như 8×4 hoặc 8×8 .

Bộ giải mã có thể giải mã hệ số dư ở dòng bit và dẫn xuất hệ số biến đổi bằng cách thực hiện việc giải mã trên hệ số dư. Khi hệ số biến đổi được tạo ra thông qua việc biến đổi thứ nhất và việc biến đổi thứ hai, mẫu dư có thể được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược thứ hai và việc biến đổi ngược thứ nhất cho hệ số biến đổi.

Khi được xác định thực hiện việc biến đổi thứ hai trên khối hiện tại, vùng đích mà là đích của việc biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định. Khi việc biến đổi thứ hai chung được áp dụng, kích thước của vùng đích cho việc biến đổi ngược thứ hai có thể được thiết đặt giống như kích thước của vùng đích cho việc biến đổi thứ hai. Theo ví dụ, khi việc biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng có kích thước 4×4 nhờ sử dụng ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×16 , việc biến đổi ngược thứ hai có thể được áp dụng cho vùng có kích thước 4×4 .

Mặt khác, khi việc biến đổi thứ hai được giảm được áp dụng, kích thước của vùng đích cho việc biến đổi ngược thứ hai có thể có trị số nhỏ hơn kích thước của vùng đích cho việc biến đổi thứ hai. Theo ví dụ, khi việc biến đổi thứ hai được thực hiện đối với vùng có kích thước 8×8 nhờ sử dụng ma trận biến đổi được giảm có kích thước 64×48 , việc biến đổi ngược thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng bao gồm 48 mẫu (ví dụ, ba khối có kích thước 4×4).

Trong bộ giải mã, vùng đích cho việc biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định dựa vào kích thước của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối hiện tại có thể

biểu diễn khối tạo mã hoặc khối biến đổi mà là đích để thực hiện việc biến đổi ngược thứ hai. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn trị số 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 trị số 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 bao gồm trong vùng đích theo hàng. Trong trường hợp này, khi việc biến đổi thứ hai được giảm được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa vào các hệ số biến đổi nhiều bằng hệ số giảm k . Theo ví dụ, khi hệ số giảm k bằng 16, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa vào các hệ số biến đổi được bao gồm trong khối phía trên cùng bên trái có kích thước 4×4 . Khi hệ số giảm k bằng 32, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa vào các hệ số biến đổi được bao gồm trong khối phía trên cùng bên trái và khối lân cận có kích thước 4×4 liền sát với phía bên phải hoặc phía dưới cùng của khối phía trên cùng bên trái. Khi hệ số giảm k là 48, ma trận đầu vào có thể được tạo ra dựa vào các hệ số biến đổi của khối phía trên cùng bên trái, khối lân cận có kích thước 4×4 liền sát với phía bên phải của khối phía trên cùng bên trái và khối lân cận có kích thước 4×4 liền sát với phía dưới cùng của khối phía trên cùng bên trái.

Hệ số giảm k có thể được định rõ trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo cách khác, thông tin để xác định hệ số giảm k có thể được báo hiệu ở dòng bit. Theo cách khác, hệ số giảm k có thể được xác định dựa vào kích thước hoặc hình 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 thể tách riêng. Ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể là ma trận đối xứng của ma trận biến đổi không thể tách riêng được thể hiện theo 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 nhờ sử dụng ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng.

【Phương trình 8】

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

Khi việc biến đổi thứ hai chung được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận biến đổi có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận đầu vào A với ma trận biến đổi ngược

không thể tách riêng T^T . Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược T^T có kích thước 16×16 và ma trận đầu vào A có kích thước 16×1 .

Khi ma trận biến đổi A' được thu nhận, các bộ phận trong ma trận biến đổi A' có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước $N \times N$ trong khối hiện tại. Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của khối 4×4 .

【Phương trình 9】

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

Khi việc biến đổi thứ hai được giảm được áp dụng cho khối hiện tại, ma trận biến đổi A' có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận đầu vào A với ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được giảm R^T . Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 64×1 có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được giảm R^T có kích thước 64×16 và ma trận đầu vào A có kích thước 16×1 .

Theo cách khác, ma trận biến đổi có kích thước 64×1 có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được giảm R^T có kích thước 64×32 và ma trận đầu vào A có kích thước 32×1 .

Theo cách khác, ma trận biến đổi có kích thước 48×1 có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được giảm R^T có kích thước 64×48 và ma trận đầu vào A có kích thước 48×1 .

Khi ma trận biến đổi A' được thu nhận, các bộ phận trong ma trận biến đổi A' có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước $N \times N$ trong khối hiện tại. Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 64×1 có thể được thiết đặt là hệ số biến đổi của khối 8×8 .

Ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin chỉ số được báo hiệu ở dòng bit, hoặc kích thước của chế độ nội dự đoán hoặc hiện tại. Theo ví dụ, kích thước của ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định dựa vào kích thước của khối hiện tại, và tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán của khối hiện tại. Khi tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định bởi chế độ nội dự đoán của khối hiện tại, ít nhất một trong số các ứng viên ma trận biến đổi

ngược không thể tách riêng tương ứng với kích thước của khối hiện tại được bao gồm trong tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định bởi chỉ số, `lnst_idx`.

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

Bảng 11 biểu diễn ví dụ trong đó tập hợp biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán. Trong bảng 11, `predModeIntra` biểu diễn chỉ số của chế độ nội dự đoán và `lnstTrSetIdx` biểu diễn chỉ số của tập hợp biến đổi ngược không thể tách riêng.

【Bảng 11】

predModeIntra	lnstTrSetIdx
<code>predModeIntra < 0</code>	1
<code>0 <= predModeIntra <= 1</code>	0
<code>2 <= predModeIntra <= 12</code>	1
<code>13 <= predModeIntra <= 23</code>	2
<code>24 <= predModeIntra <= 44</code>	3
<code>45 <= predModeIntra <= 55</code>	2
<code>56 <= predModeIntra <= 80</code>	1
<code>81 <= predModeIntra <= 83</code>	0

Theo ví dụ, khi chế độ nội dự đoán của khối hiện tại là hai chiều, tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng mà chỉ số của nó bằng 0 có thể được lựa chọn. Sau đó, ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định dựa vào kích thước của khối hiện tại và trị số của `lnst_idx`.

Tập hợp biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định bằng cách đơn giản hóa thêm bảng 11. Theo ví dụ, bảng 11 có thể được đơn giản hóa như trong bảng 12.

【Bảng 12】

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

Theo cách khác, tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được lựa chọn bằng cách xét đến chỉ xem chế độ nội dự đoán có hướng hay vô hướng. Bảng 13 biểu diễn ví dụ trong đó tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định dựa vào việc xem chế độ nội dự đoán có hướng hay vô hướng.

【Bảng 13】

predModeIntra	lnstTrSetIdx
$0 \leq \text{predModeIntra} \leq 1$	0
Theo cách khác	1

Theo cách khác, tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định nhờ sử dụng một trong số các bảng tra cứu sau khi lưu trữ các bảng tra cứu mà định rõ mối tương quan ánh xạ giữa chế độ nội dự đoán và tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng. Theo ví dụ, một trong số bảng 11 đến bảng 13 có thể được sử dụng có lựa chọn khi tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định.

Thông tin xác định một trong số các bảng tra cứu có thể được báo hiệu ở dòng bit. Thông tin có thể được báo hiệu ở mức của chuỗi, ảnh, lát hoặc khối.

Theo cách khác, một trong số các bảng tra cứu có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối hiện tại hoặc lõi biến đổi mà được áp dụng trong việc biến đổi thứ nhất.

Khi ma trận biến đổi ngược theo kích thước được định rõ trước được sử dụng, có thể được thiết đặt không sử dụng phương pháp trong đó tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán. Theo ví dụ, khi

ma trận biến đổi ngược có kích thước 48×16 được sử dụng, quy trình xử lý trong đó tập hợp ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng được xác định dựa vào chế độ nội dự đoán có thể được bỏ qua.

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

Fig.39 là ví dụ thể hiện các ứng viên ma trận biến đổi không thể tách riêng.

Giả sử rằng khối con 4×4 là đích cho việc biến đổi ngược thứ hai.

Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.39 (a), ma trận biến đổi có kích thước 64×1 có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng 64×16 . Ma trận biến đổi được dẫn xuất có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước 8×8 .

Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.39 (b), ma trận biến đổi có kích thước 32×1 có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có kích thước 32×16 . Ma trận biến đổi được dẫn xuất có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước 4×8 hoặc 8×4 .

Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.39 (c), ma trận biến đổi có kích thước 48×1 có thể được dẫn xuất nhờ sử dụng ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng 48×16 . Ma trận biến đổi được dẫn xuất có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của ba khối có kích thước 4×4 . Có hệ số biến đổi khác không trong khối phía trên cùng bên trái trong số ba khối có kích thước 4×4 này và trong các khối khác, trị số của hệ số biến đổi trong khối có thể được thiết đặt bằng 0.

Ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng mà sẽ được áp dụng cho khối hiện tại có thể được xác định dựa vào việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo ví dụ, theo cách khác, khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, có thể được thiết đặt để áp dụng ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có kích thước 32×16 .

Theo cách khác, loại hoặc số lượng các ứng viên trận biến đổi ngược không thể tách riêng có thể được xác định khác nhau dựa vào việc xem phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại hay không. Theo ví dụ, ma trận biến

đổi ngược không thể tách riêng có kích thước 32×16 có thể được sử dụng như ứng viên chỉ khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại và ma trận biến đổi ngược không thể tách riêng có kích thước 32×16 được áp dụng, kích thước hoặc hình dạng của khối được dẫn xuất bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược thứ hai có thể khác nhau theo kích thước hoặc hình dạng của phần chia con.

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

Mặc dù phương pháp mã hóa nội dự đoán phần chia con không được áp dụng, khi khối hiện tại được mã hóa bởi việc nội dự đoán và kích thước của nó là $4 \times L$ hoặc $L \times 4$, ma trận không thể tách riêng có kích thước 32×16 có thể được áp dụng.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng cho khối hiện tại, việc biến đổi ngược thứ hai và việc biến đổi ngược thứ nhất có thể được áp dụng cho mỗi trong số các khối con được bao gồm bởi khối hiện tại.

Theo cách khác, việc biến đổi ngược thứ hai và việc biến đổi ngược thứ nhất có thể được áp dụng cho khối con ở vị trí được định rõ trước hoặc khối con mà chỉ số phân chia của nó nhỏ hơn trị số ngưỡng trong số các khối con. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ cho phần chia con ở vị trí phía trên cùng của khối hiện tại hoặc phần chia con ở vị trí phía ngoài cùng bên trái của khối hiện tại, và có thể không được áp dụng cho các phần chia con còn lại.

Khi phương pháp mã hóa bên trong phần chia con được áp dụng, vùng đích cho việc biến đổi ngược thứ hai có thể được xác định là kích thước 4×4 . Theo cách khác, kích thước của vùng đích có thể được xác định một cách thích ứng theo kích thước của khối con. Theo ví dụ, khi trị số nhỏ nhất của độ rộng và độ cao của phần chia con là 4, vùng có kích thước 4×4 có thể được thiết đặt là vùng đích.

Theo cách khác, đối với khối con có dạng hình $4 \times N$ hoặc $N \times 4$, vùng có kích

thước 8×4 có thể được thiết đặt là vùng đích. Trong trường hợp này, N biểu diễn 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 bao gồm trong vùng đích trong khối con theo hàng. Theo ví dụ, khi vùng đích được thiết đặt là kích thước 4×4 , các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có dạng hình 16×1 . Theo cách khác, khi vùng đích được thiết đặt là kích thước 4×8 hoặc 8×4 , các hệ số biến đổi được bao gồm trong vùng đích có thể được biến đổi thành ma trận đầu vào có dạng hình 32×1 .

Ma trận biến đổi có thể được dẫn xuất bằng cách nhân ma trận đầu vào với ma trận biến đổi không thể tách riêng. Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 16×16 và ma trận đầu vào có kích thước 16×1 . Theo cách khác, ma trận biến đổi có kích thước 32×1 có thể được thu nhận bằng cách nhân ma trận biến đổi không thể tách riêng có kích thước 32×32 và ma trận đầu vào có kích thước 32×1 .

Khi ma trận biến đổi được thu nhận, các bộ phận trong ma trận biến đổi có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối con. Theo ví dụ, ma trận biến đổi có kích thước 16×1 có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối có kích thước 4×4 . Theo cách khác, ma trận biến đổi có kích thước 32×1 có thể được thiết đặt là các hệ số biến đổi của khối phía trên cùng bên trái có kích thước 4×8 hoặc 8×4 .

Khi việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối con, lỗi biến đổi được định rõ trước có thể được áp dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều dọc của khối con. Theo ví dụ, lỗi biến đổi theo chiều ngang và lỗi biến đổi theo chiều dọc của khối con trong đó việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng có thể được thiết đặt là DCT2.

Việc xem việc biến đổi thứ hai được cho phép hay không có thể được xác định dựa vào việc xem phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng cho khối tạo mã hay không. Theo ví dụ, khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng cho khối tạo mã, có thể thiết đặt không áp dụng việc biến đổi thứ hai.

Theo cách khác, khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng cho khối tạo mã, có thể được thiết đặt để áp dụng việc 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 việc biến đổi thứ nhất được thực hiện trong số các khối con.

Kích thước của vùng đích cho việc biến đổi thứ hai trong khối con có thể được xác định theo kích thước hoặc hình dạng của khối con. Theo ví dụ, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con nhỏ hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng 4x4. Mặt khác, khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với vùng 8x8.

Việc xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho khối con hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, vị trí hoặc chỉ số phần chia của khối con. Theo ví dụ, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng chỉ cho khối con bao gồm mẫu phía trên cùng bên trái của khối tạo mã. Theo cách khác, chỉ khi ít nhất một trong số độ cao hoặc độ rộng của khối con lớn hơn trị số ngưỡng, việc biến đổi thứ hai có thể được áp dụng.

Theo cách khác, thông tin biểu diễn xem việc biến đổi thứ hai được áp dụng cho khối con hay không có thể được báo hiệu ở dòng bit.

Khi phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng, có thể được thiết đặt không cho phép việc biến đổi thứ hai được giảm. Theo cách khác, mặc dù phương pháp mã hóa khối biến đổi con được áp dụng, nhưng việc xem việc biến đổi thứ hai được giảm được thực hiện hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước hoặc hình dạng của khối con.

Mẫu được tái cấu trúc của khối con mà việc biến đổi được thực hiện có thể được dẫn xuất bởi tổng của mẫu dự đoán và mẫu dư. Mặt khác, mẫu dự đoán có thể được thiết đặt là mẫu được tái cấu trúc trong khối con mà việc biến đổi được bỏ qua. Việc lượng tử hóa là để làm giảm năng lượng của khối, và quy trình lượng tử hóa bao gồm quy trình xử lý chia hệ số biến đổi cho trị số không đổi cụ thể. Trị số không đổi có thể được dẫn xuất bởi thông số lượng tử hóa và thông số lượng tử hóa có thể được định rõ là trị số từ 1 đến 63.

Khi khối được tái cấu trúc của khối hiện tại được thu nhận, sự mất mát thông tin khi xảy ra trong quy trình xử lý của việc lượng tử hóa và việc mã hóa có thể được giảm qua việc lọc trong vòng lặp. Bộ lọc trong vòng lặp có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, bộ lọc dịch vị thích ứng mẫu (sample adaptive offset, viết tắt là SAO), hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter, viết tắt là ALF). Dưới đây, khối được tái cấu trúc trước khi bộ lọc trong vòng lặp được áp dụng được gọi là khối được

tái cấu trúc thứ nhất và khối được tái cấu trúc sau khi bộ lọc trong vòng lặp được áp dụng được gọi là khối được tái cấu trúc thứ hai.

Khối được tái cấu trúc thứ hai có thể được thu nhận bằng cách áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, SAO hoặc ALF cho khối được tái cấu trúc thứ nhất. Theo sự kết nối này, SAO hoặc ALF có thể được áp dụng sau khi bộ lọc tách khối được áp dụng.

Việc áp dụng các phương án như được mô tả về quy trình giải mã hoặc quy trình mã hóa cho quy trình mã hóa hoặc quy trình giải mã lần lượt có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Nằm trong phạm vi của sáng chế, các phương án trong đó các thao tác xảy ra theo thứ tự định trước có thể được cải biến thành các phương án trong đó các thao tác xảy ra theo thứ tự khác với thứ tự định trước.

Mặc dù phương án nêu trên được mô tả dựa vào hàng loạt các thao tác hoặc lưu trữ, nhưng phương án không giới hạn theo thứ tự chuỗi thời gian của các thao tác theo phương pháp đó. Theo ví dụ khác, các thao tác có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác từ đó khi cần thiết. Hơn nữa, theo phương án nêu trên, mỗi trong số các bộ phận (ví dụ, bộ phận, môđun, v.v.) cấu thành sơ đồ khối có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các bộ phận có thể được kết hợp với nhau thành bộ phận đơn mà có thể được thực hiện nhờ sử dụng thiết bị phần cứng hoặc phần mềm đơn. Phương án nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng các lệnh chương trình mà có thể được thực hiện 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 ở đó các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, hoặc tương tự một mình hoặc kết hợp với nhau. Các ví dụ về các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính bao gồm các phương tiện từ chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm, và các băng từ, các phương tiện lưu trữ quang chẳng hạn như các CD-ROM, các DVD, và các phương tiện quang từ chẳng hạn như các đĩa mềm, và các thiết bị phần cứng chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ tia chớp, và tương tự được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ ở đó và thực hiện các lệnh chương trình. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để thao tác như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện việc xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng ứng 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, phương pháp này bao gồm các bước:

phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc;

xác định xem có giải mã thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã từ dòng bit hay không;

xác định, dựa vào thông tin chỉ số thứ nhất, xem việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho một trong số các khối con hay không;

khi được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai được áp dụng cho khối con, thực hiện việc biến đổi ngược thứ hai đối với khối con;

thực hiện việc biến đổi ngược thứ nhất đối với khối con mà trên đó việc biến đổi ngược thứ hai được thực hiện, việc biến đổi ngược thứ nhất bao gồm việc biến đổi ngược theo chiều ngang và việc biến đổi ngược theo chiều dọc,

trong đó việc xác định xem có giải mã thông tin chỉ số thứ nhất từ dòng bit hay không dựa vào sự so sánh độ rộng hoặc độ cao của khối con với trị số ngưỡng,

trong đó khi thông tin chỉ số thứ nhất là 0, được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai không được sử dụng đối với khối tạo mã,

trong đó khi thông tin chỉ số thứ nhất lớn hơn so với 0, được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai được sử dụng đối với khối tạo mã và một trong số các ma trận biến đổi ngược được chỉ rõ bởi thông tin chỉ số thứ nhất,

trong đó thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã không được giải mã từ dòng bit khi độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, và

trong đó, khi việc giải mã thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã được bỏ qua, được xác định rằng việc biến đổi ngược thứ hai không được áp dụng cho khối con nào trong số các khối con.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc biến đổi ngược theo chiều dọc được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi ngược theo chiều dọc và việc biến đổi ngược theo chiều ngang được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi ngược theo chiều ngang, và

trong đó khi khối tạo mã được phân chia thành các khối con, giải mã thông tin chỉ số thứ hai chỉ rõ một trong số các tập hợp ma trận biến đổi ngược đều biểu diễn cặp ma trận biến đổi ngược theo chiều ngang và ma trận biến đổi ngược theo chiều dọc được bỏ qua, và ma trận biến đổi ngược theo chiều ngang và ma trận biến đổi ngược theo

chiều dọc được xác định là ma trận biến đổi mặc định.

3. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó một trong số các tập hợp ma trận biến đổi ngược đều bao gồm các ma trận biến đổi ngược được lựa chọn dựa vào chế độ nội dự đoán của khối tạo mã, và

trong đó thông tin chỉ số thứ nhất chỉ rõ một trong số các ma trận biến đổi ngược được bao gồm trong tập hợp ma trận biến đổi ngược được lựa chọn.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tập hợp ma trận biến đổi ngược được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ vô hướng khác với tập hợp ma trận biến đổi ngược được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ có hướng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi sơ đồ BDPCM (Điều biến mã xung delta dựa trên khối - Block-based Delta Pulse Code Modulation) được áp dụng cho khối tạo mã, việc giải mã thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã được bỏ qua, và việc biến đổi ngược thứ hai không được thực hiện đối với khối con nào trong số các khối con.

6. Phương pháp mã hóa video, phương pháp này bao gồm các bước: 2

phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc;

thực hiện việc biến đổi thứ nhất đối với một trong số các khối con, việc biến đổi thứ nhất bao gồm biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc;

xác định xem có thực hiện biến đổi thứ hai đối với khối con mà trên đó việc biến đổi thứ nhất được thực hiện hay không;

xác định xem có mã hóa thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã hay không,

trong đó việc xác định xem có mã hóa thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã hay không dựa vào sự so sánh độ rộng hoặc độ cao của khối con với trị số ngưỡng,

trong đó khi việc biến đổi thứ hai không được thực hiện trên khối con, thông tin chỉ số thứ nhất được thiết đặt là 0,

trong đó khi biến đổi thứ hai được thực hiện trên khối con, thông tin chỉ số thứ nhất được thiết đặt lớn hơn so với 0 và chỉ báo một trong số các ma trận biến đổi được sử dụng đối với biến đổi thứ hai,

trong đó thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã không được mã hóa thành dòng bit khi độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, và

trong đó, khi độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, biến đổi thứ hai không được áp dụng cho khối con nào trong số các khối con.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó biến đổi theo chiều dọc được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi theo chiều dọc và biến đổi theo chiều ngang được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi theo chiều ngang, và

trong đó khi khối tạo mã được phân chia thành các khối con, mã hóa thông tin chỉ số thứ hai chỉ rõ một trong số các tập hợp ma trận biến đổi đều biểu diễn cặp ma trận biến đổi theo chiều ngang và ma trận biến đổi theo chiều dọc được bỏ qua, và ma trận biến đổi theo chiều ngang và ma trận biến đổi theo chiều dọc được xác định là ma trận biến đổi mặc định.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó một trong số các tập hợp ma trận biến đổi đều bao gồm các ma trận biến đổi được lựa chọn dựa vào chế độ nội dự đoán của khối tạo mã, và

trong đó thông tin chỉ số thứ nhất chỉ rõ một trong số các ma trận biến đổi được bao gồm trong tập hợp ma trận biến đổi được lựa chọn.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tập hợp ma trận biến đổi được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ vô hướng khác với tập hợp ma trận biến đổi được lựa chọn khi chế độ nội dự đoán của khối tạo mã là chế độ có hướng.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khi sơ đồ BDPCM (Điều biến mã xung delta dựa trên khối) được áp dụng cho khối tạo mã, mã hóa thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã được bỏ qua, và biến đổi thứ hai không được thực hiện đối với khối con nào trong số các khối con.

11. Thiết bị truyền dữ liệu video được nén, thiết bị này bao gồm: 3

bộ xử lý được tạo cấu hình để thu nhận dữ liệu video được nén; và

bộ phận truyền được tạo cấu hình để truyền dữ liệu video được nén,

trong đó việc thu nhận dữ liệu video được nén bao gồm các bước:

phân chia khối tạo mã thành các khối con theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc;

thực hiện việc biến đổi thứ nhất đối với một trong số các khối con, việc biến đổi thứ nhất bao gồm biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc;

xác định xem có thực hiện biến đổi thứ hai đối với khối con mà trên đó việc biến đổi thứ nhất được thực hiện hay không;

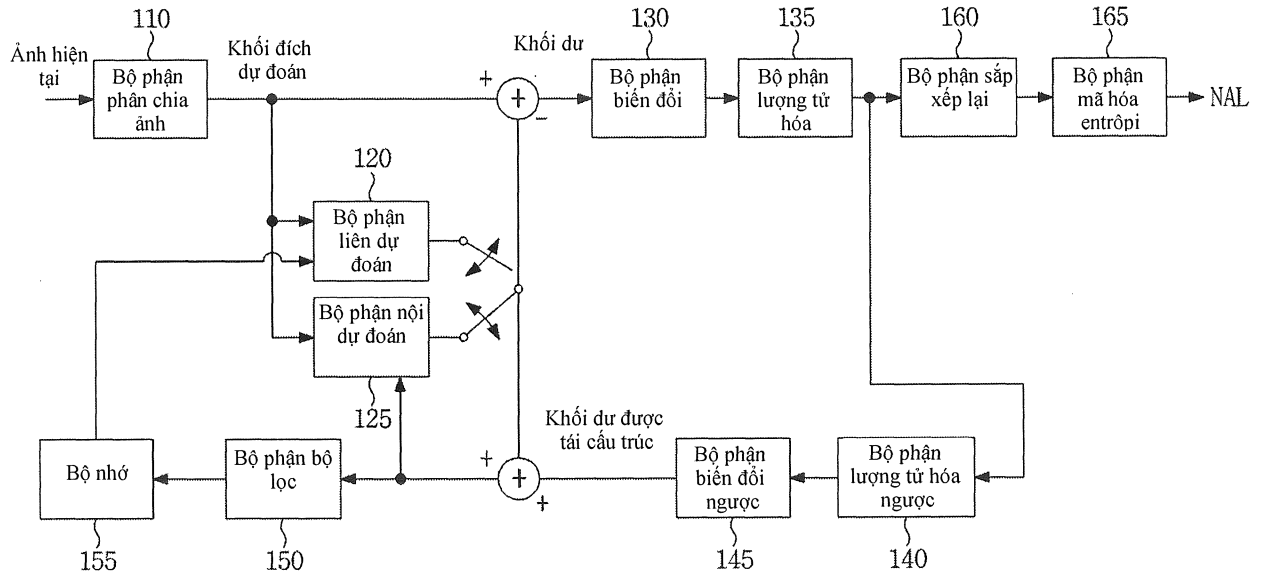
xác định xem có mã hóa thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã hay không, trong đó việc xác định xem có mã hóa thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã hay không dựa vào sự so sánh độ rộng hoặc độ cao của khối con với trị số ngưỡng, trong đó khi biến đổi thứ hai không được thực hiện trên khối con, thông tin chỉ số thứ nhất được thiết đặt là 0,

trong đó khi biến đổi thứ hai được thực hiện trên khối con, thông tin chỉ số thứ nhất được thiết đặt lớn hơn so với 0 và chỉ báo một trong số các ma trận biến đổi được sử dụng đối với biến đổi thứ hai,

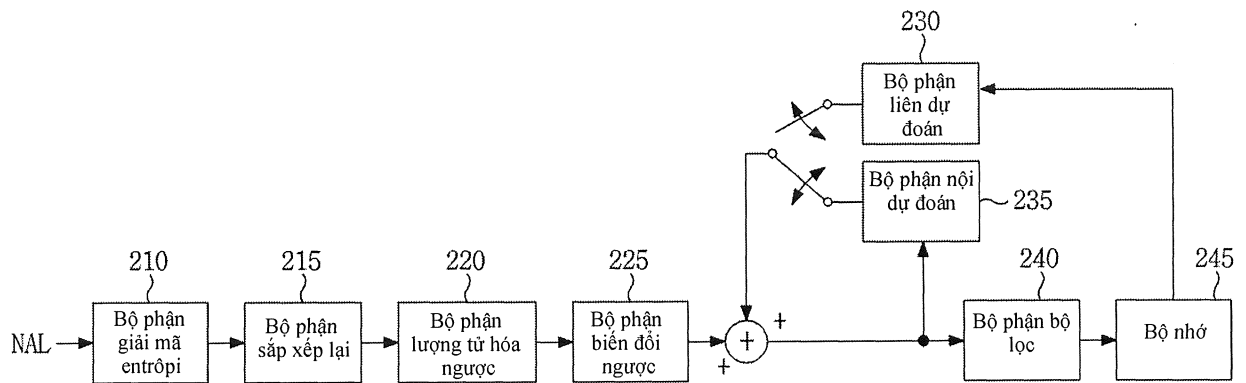
trong đó thông tin chỉ số thứ nhất đối với khối tạo mã không được mã hóa thành dòng bit khi độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, và

trong đó, khi độ rộng hoặc độ cao của khối con nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, biến đổi thứ hai không được áp dụng cho khối con nào trong số các khối con.

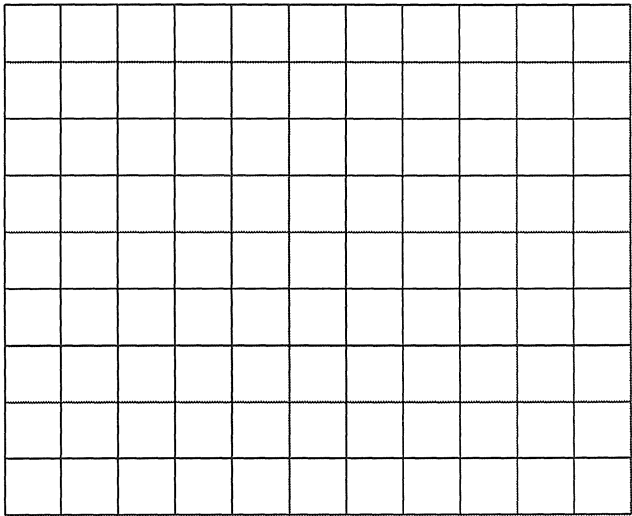
【FIG. 1】



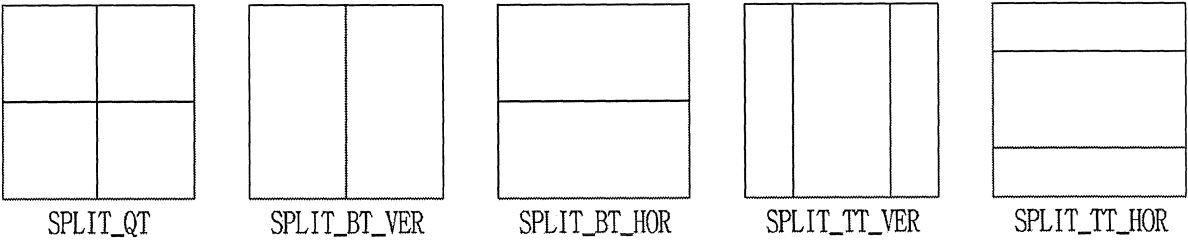
【FIG. 2】



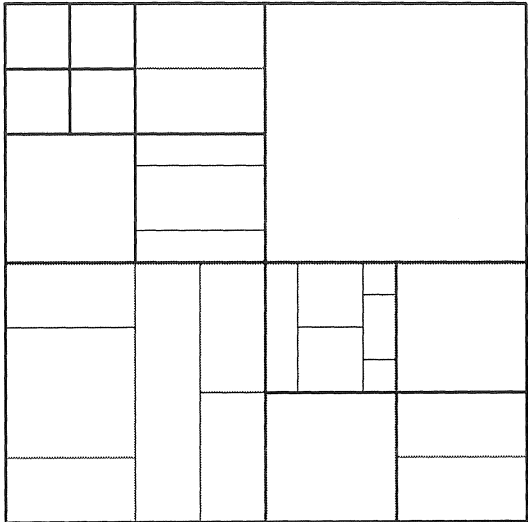
【FIG. 3】



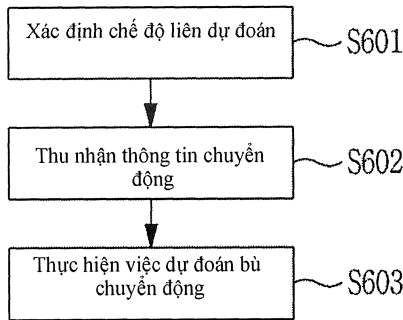
【FIG. 4】



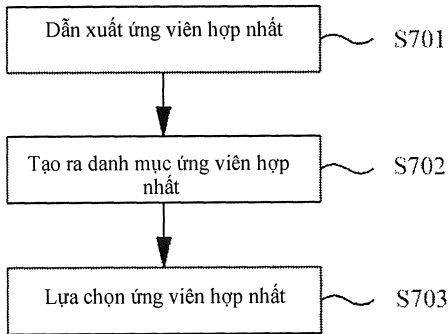
[FIG. 5]



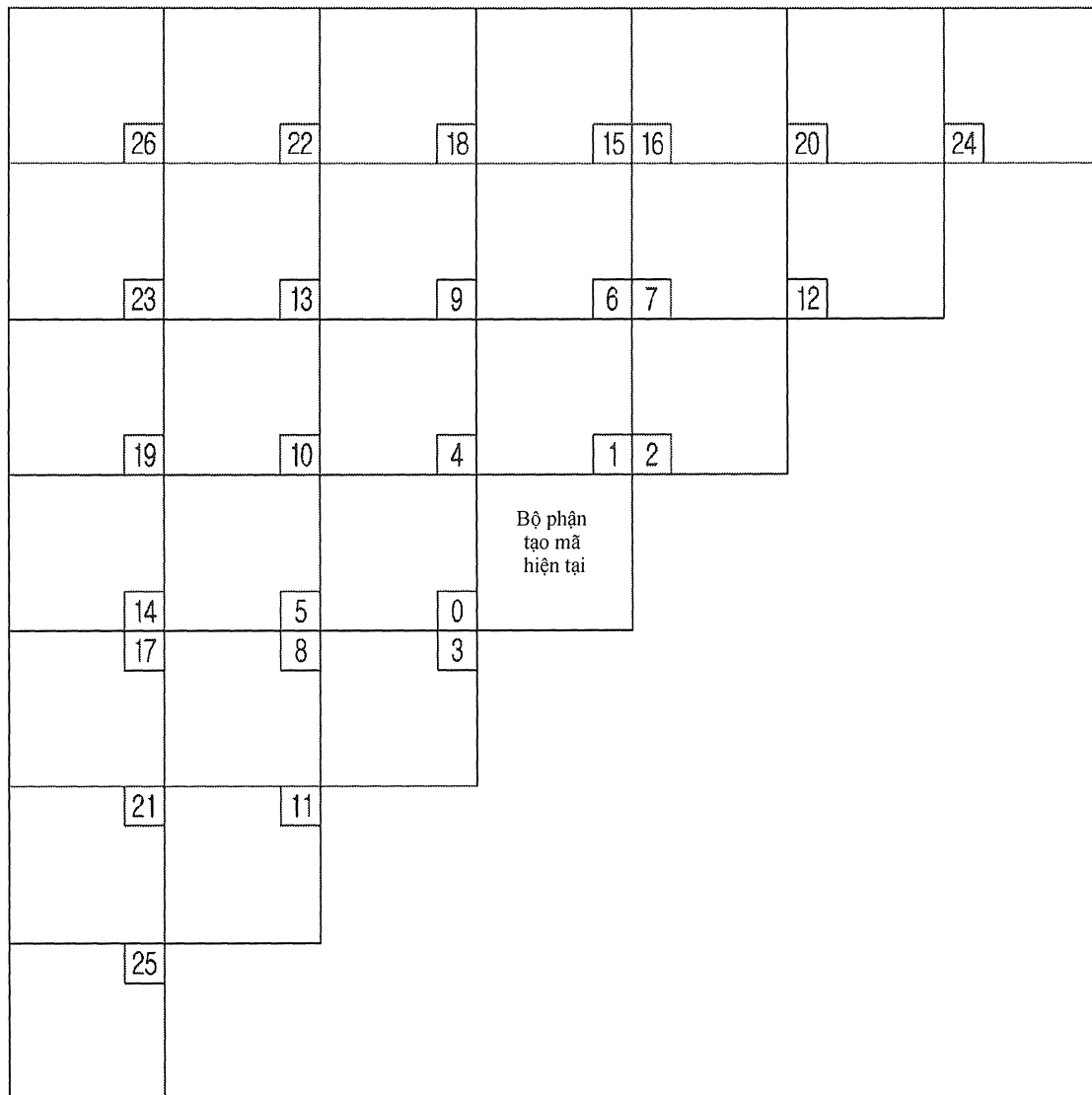
【FIG. 6】



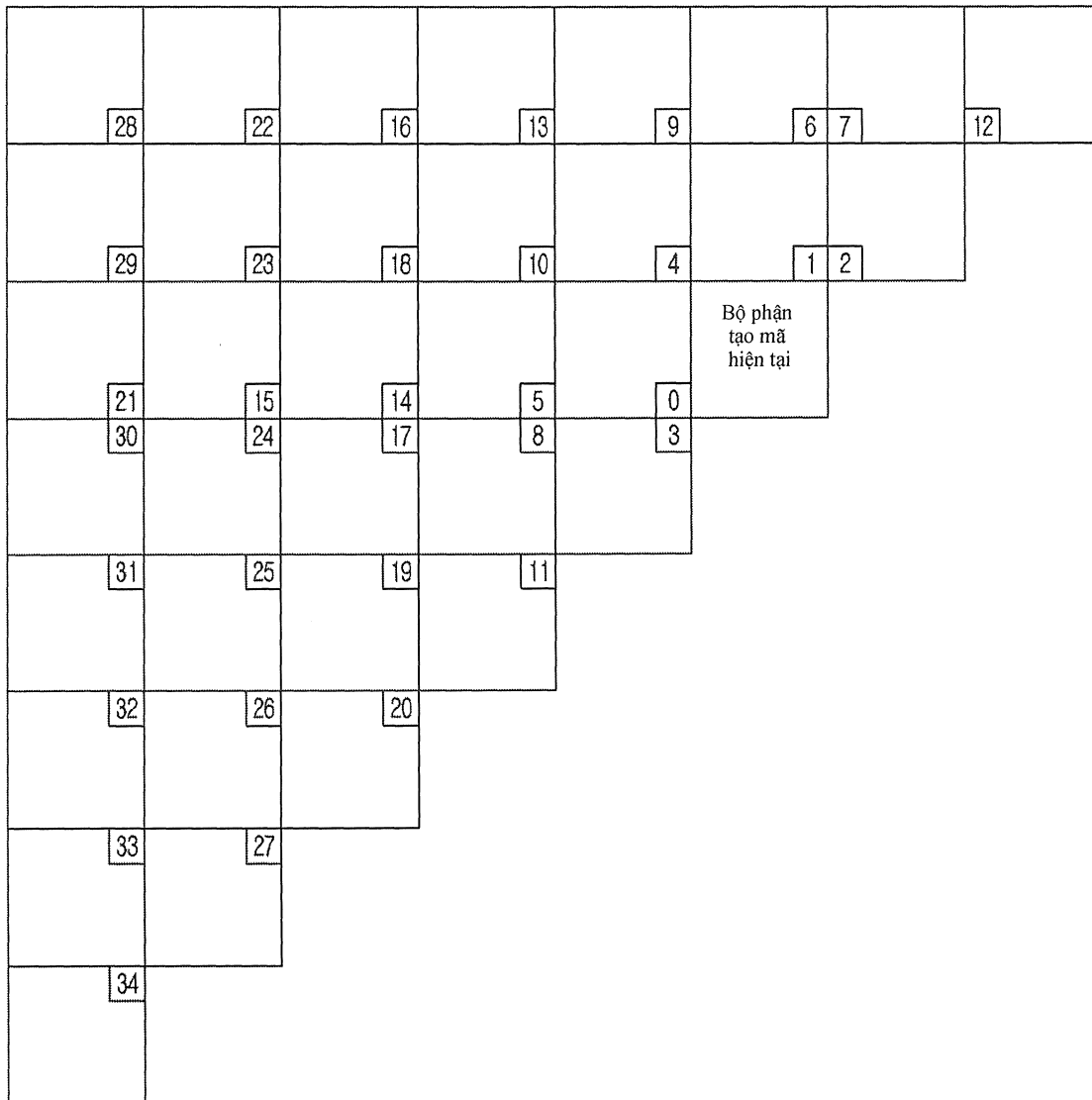
【FIG. 7】



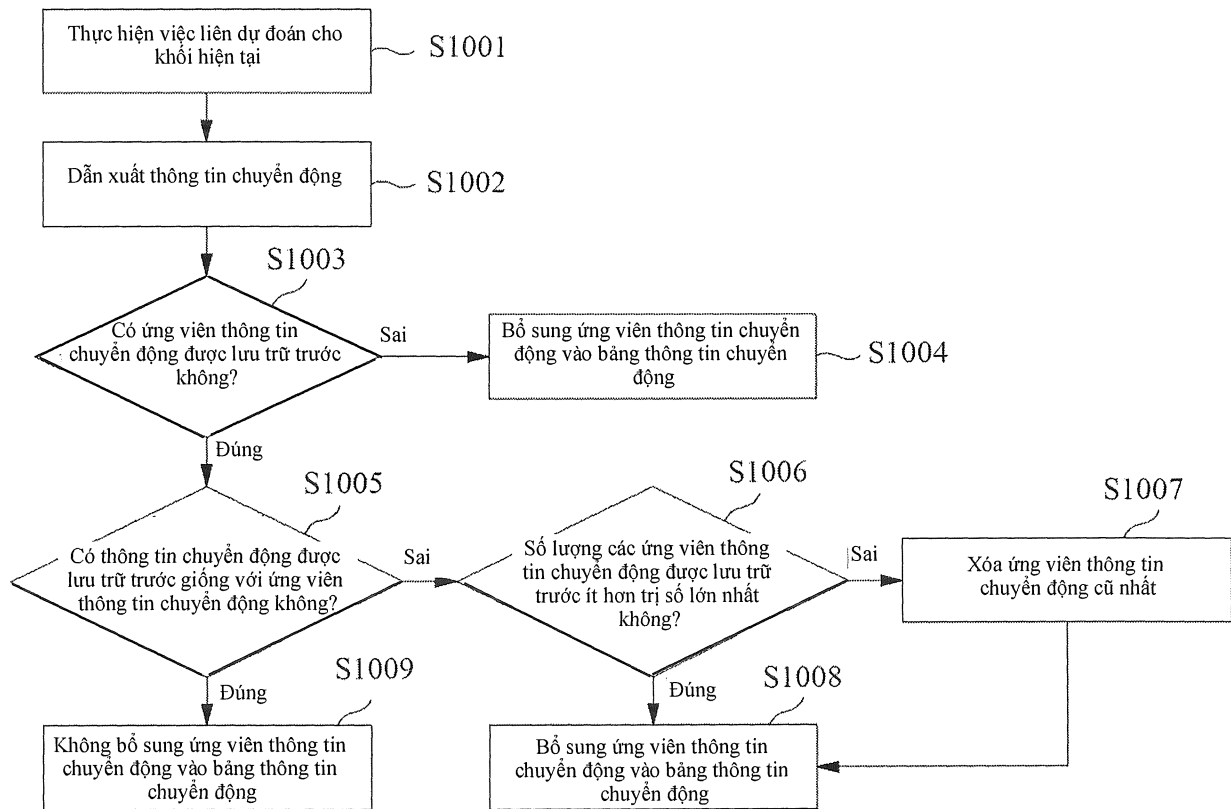
【FIG. 8】



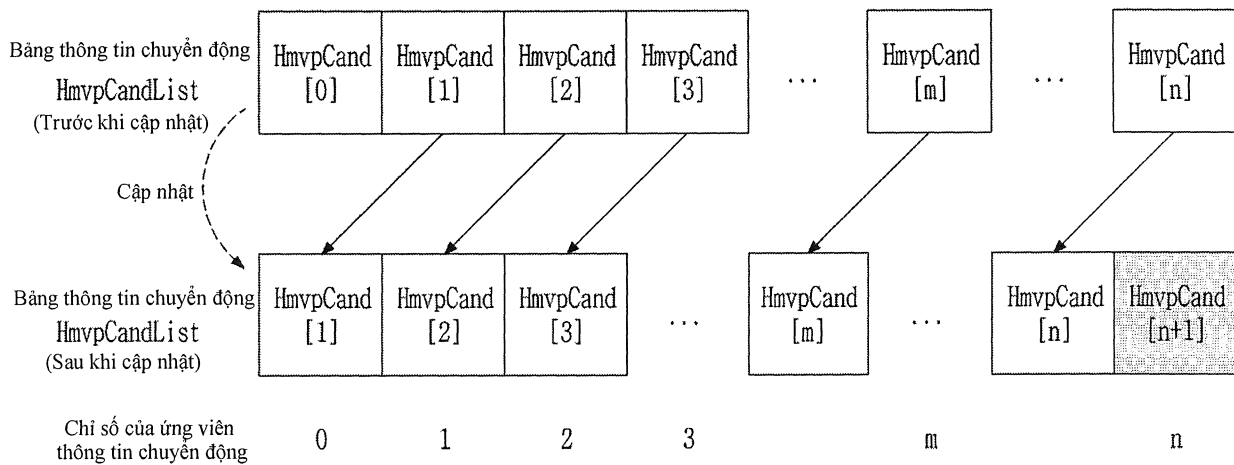
[FIG. 9]



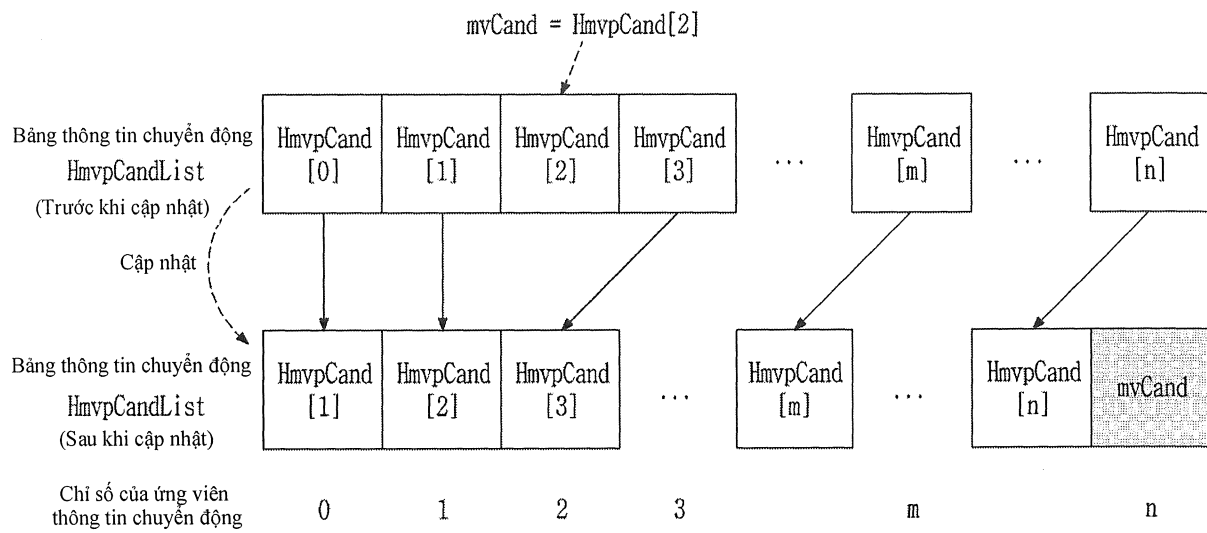
[FIG. 10]



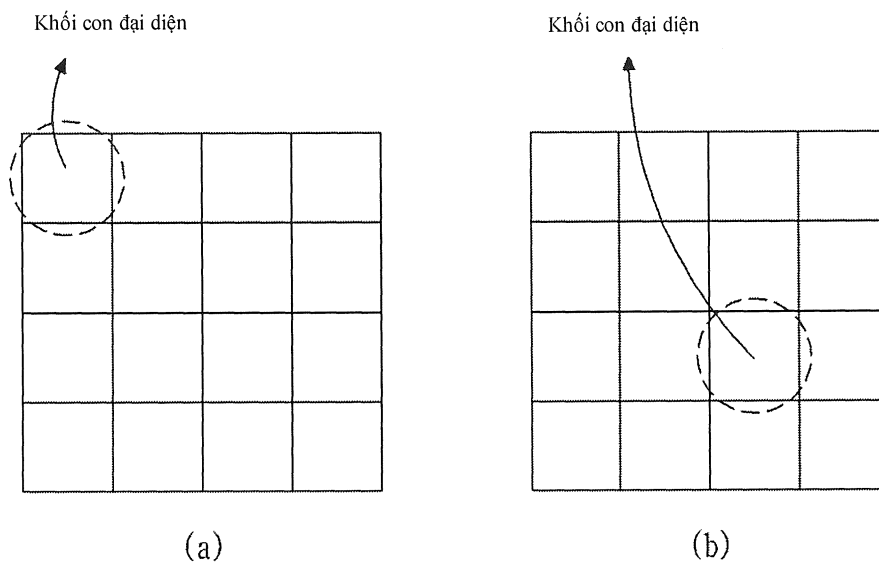
[FIG. 11]



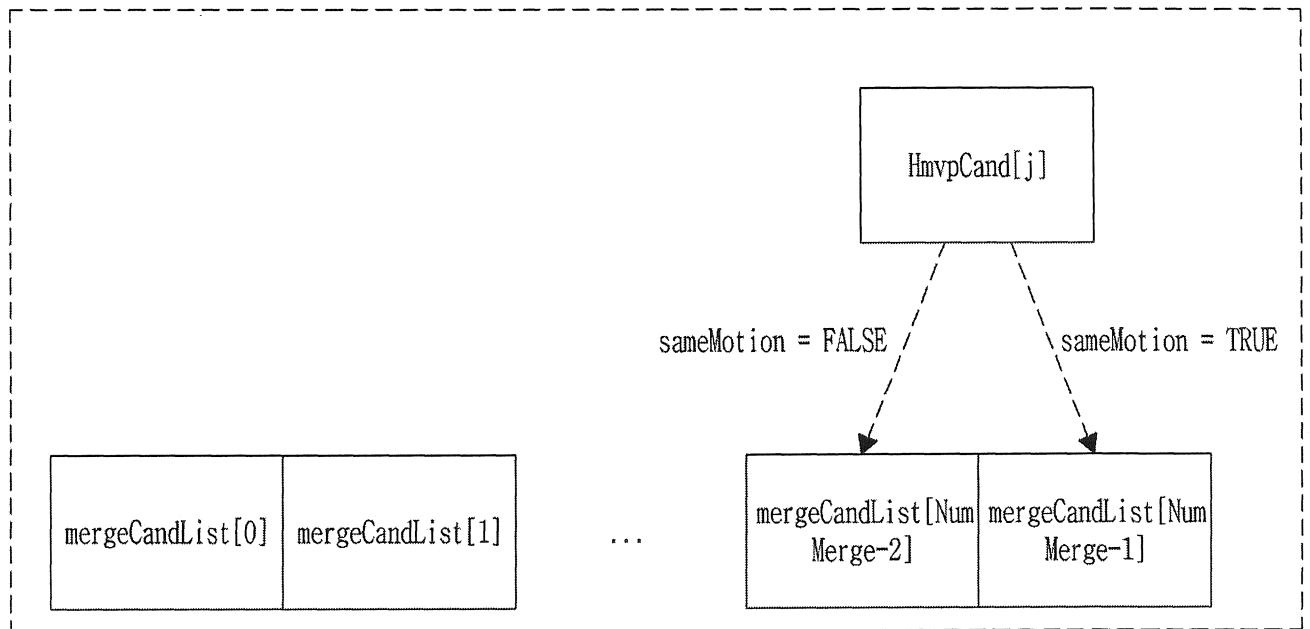
[FIG. 12]



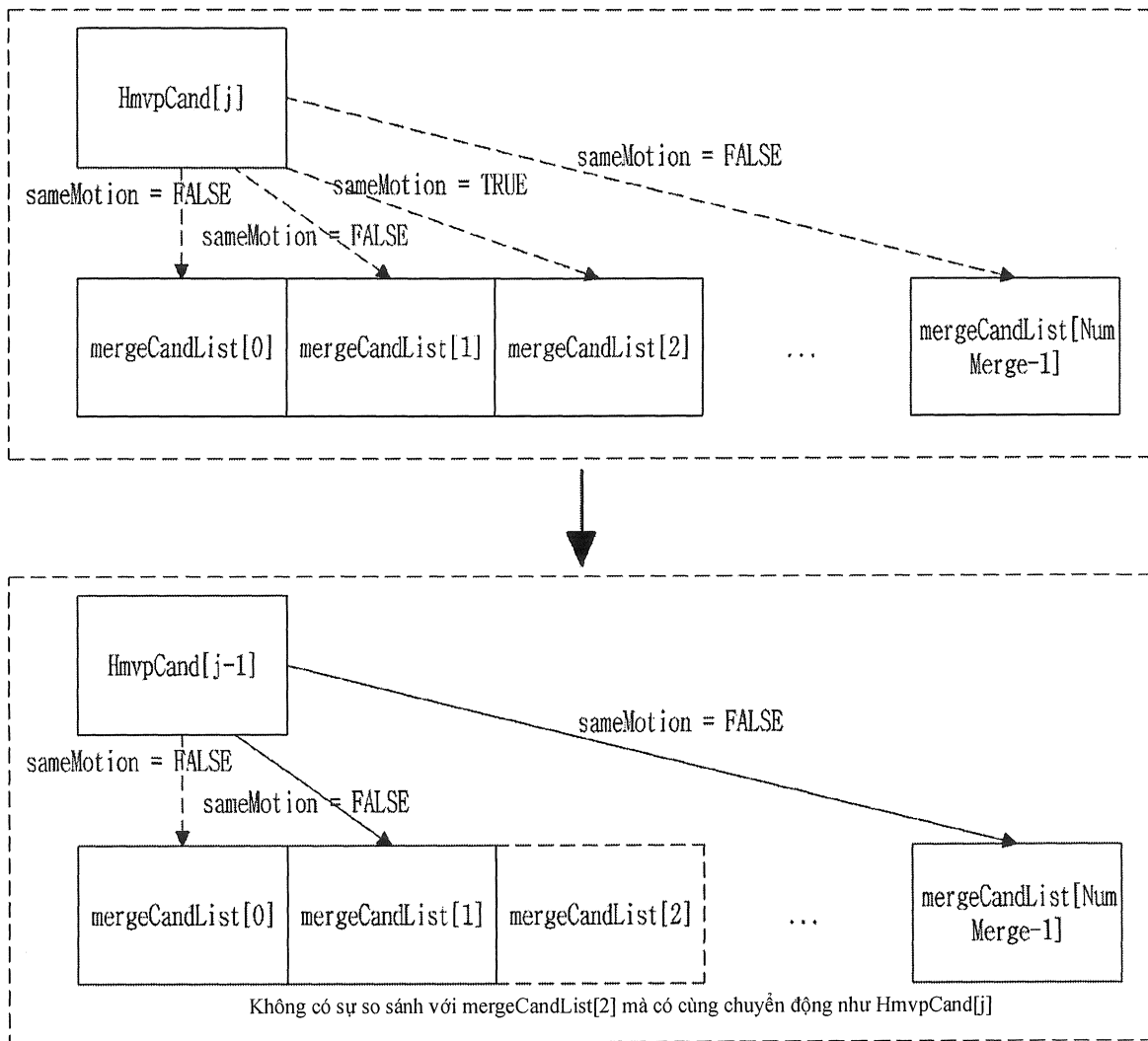
[FIG. 13]



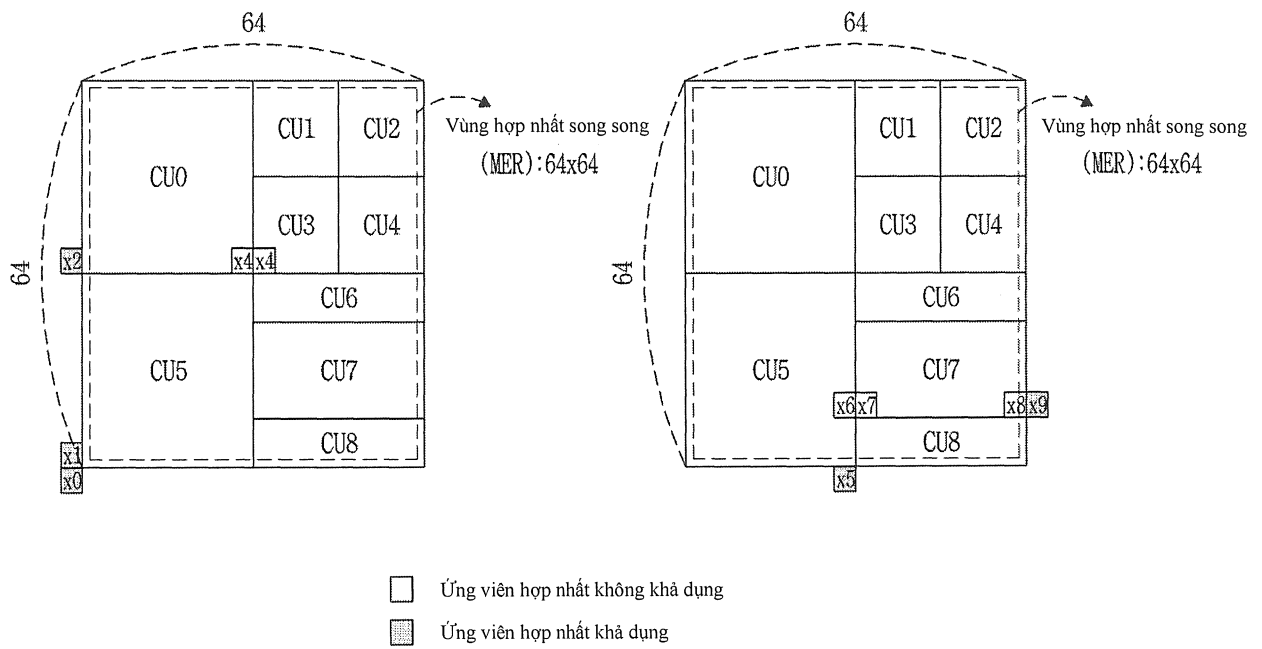
[FIG. 14]



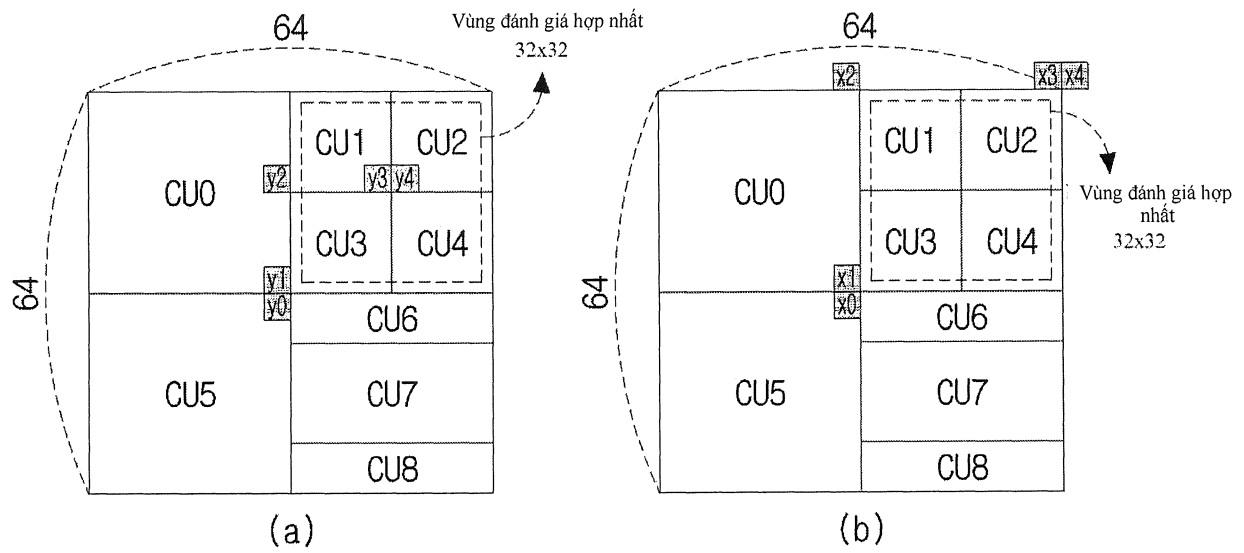
[FIG. 15]



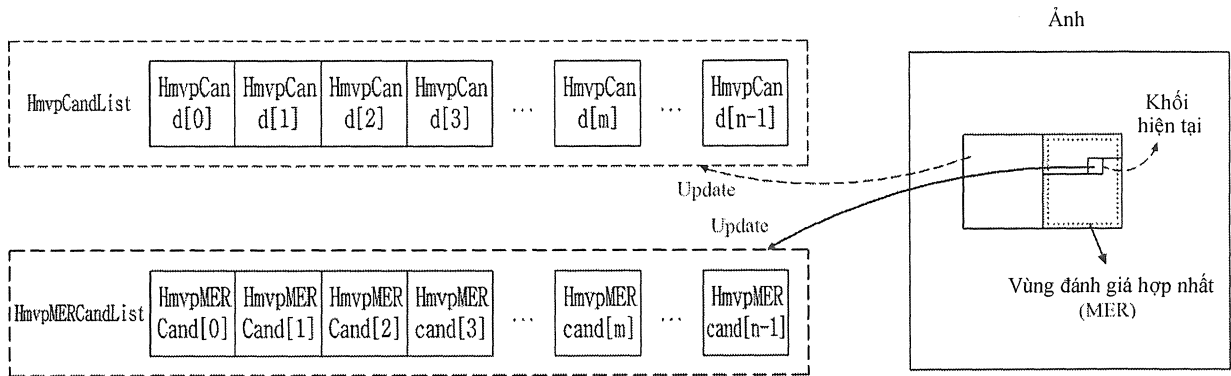
[FIG. 16]



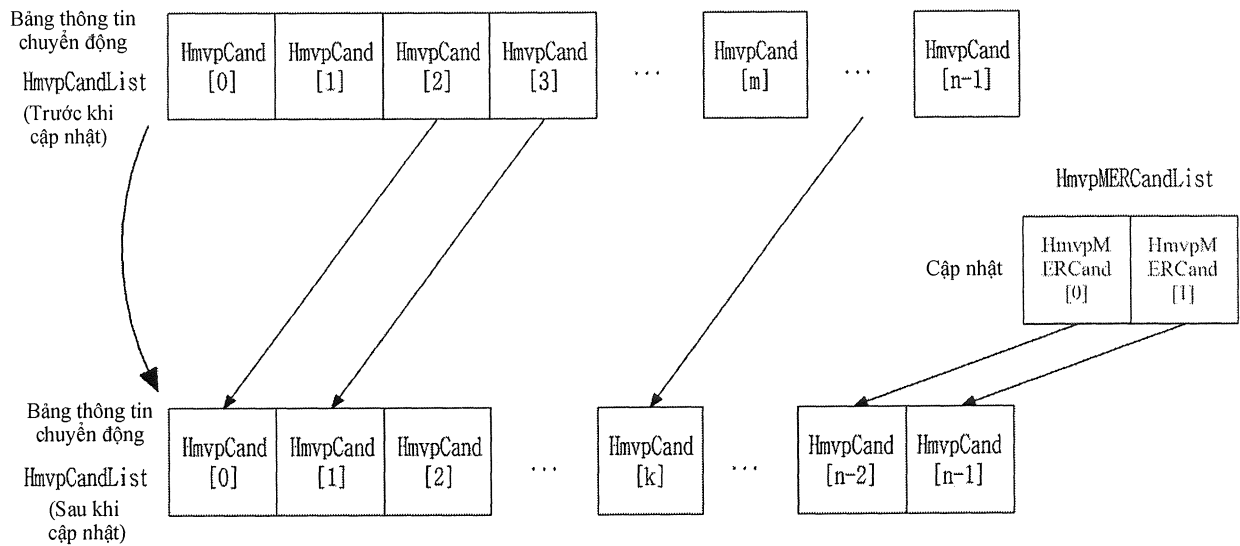
[FIG. 17]



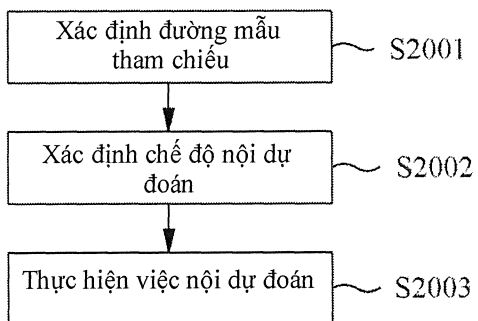
[FIG. 18]



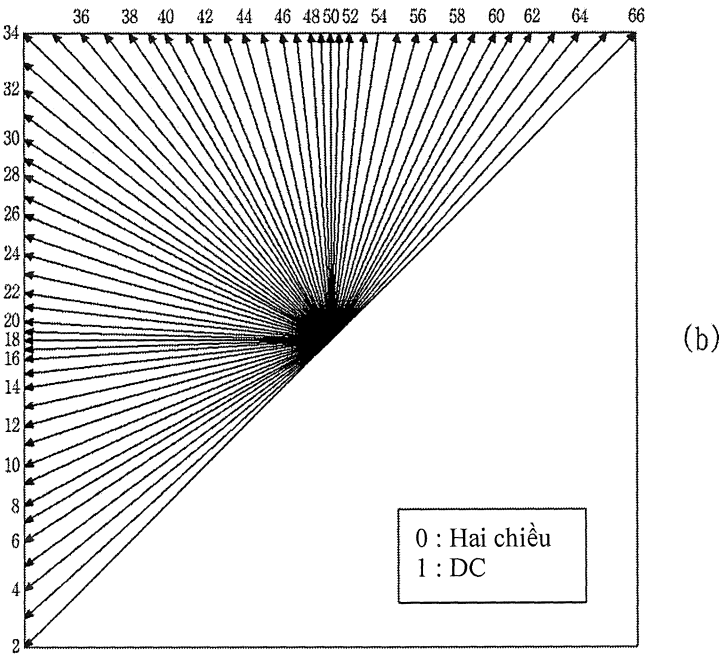
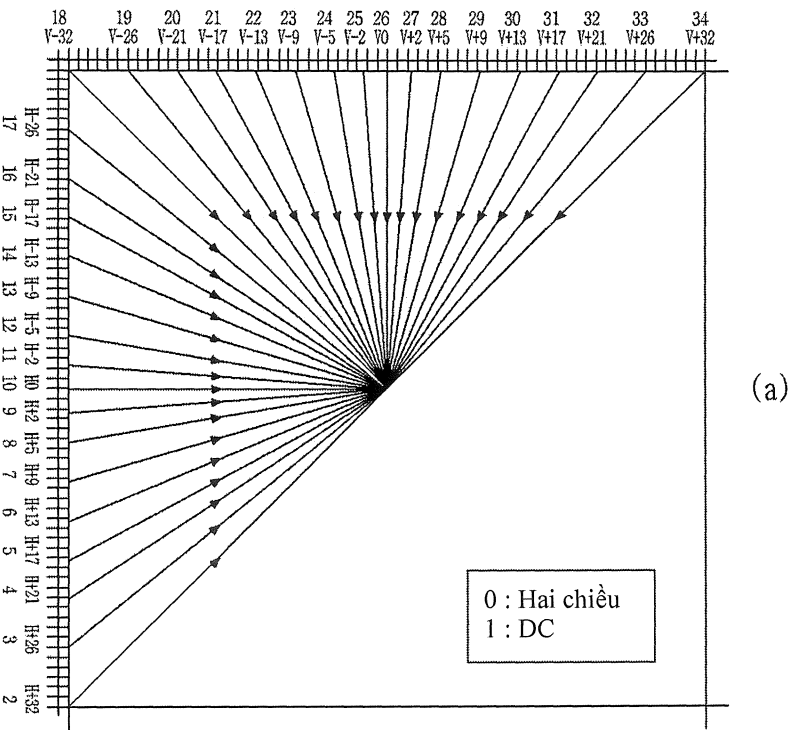
[FIG. 19]



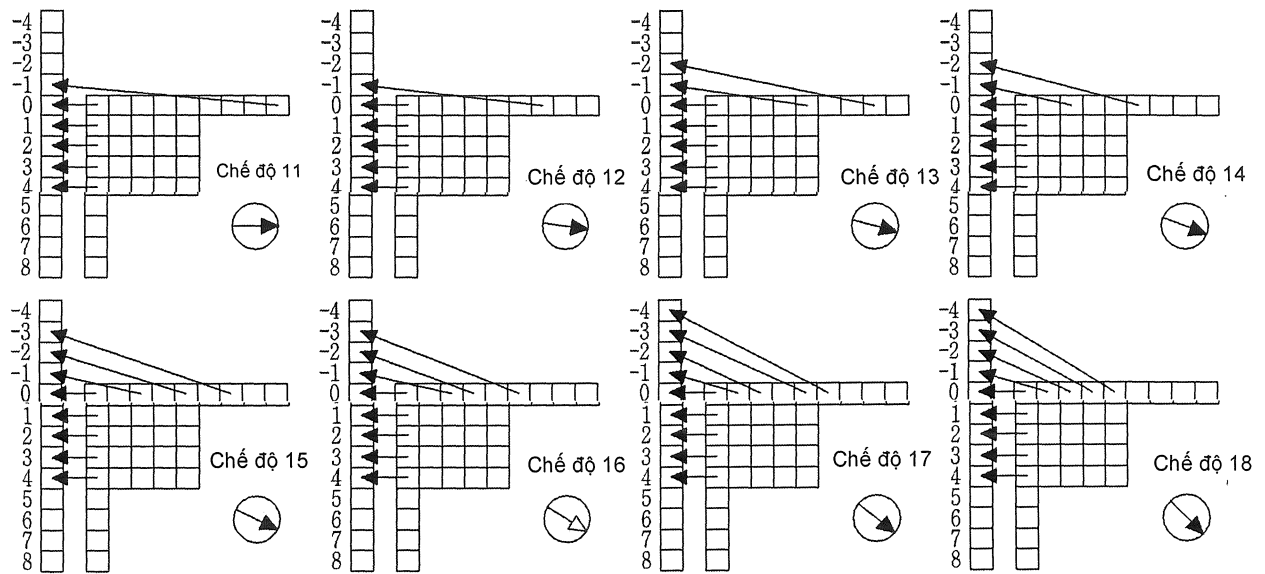
[FIG. 20]



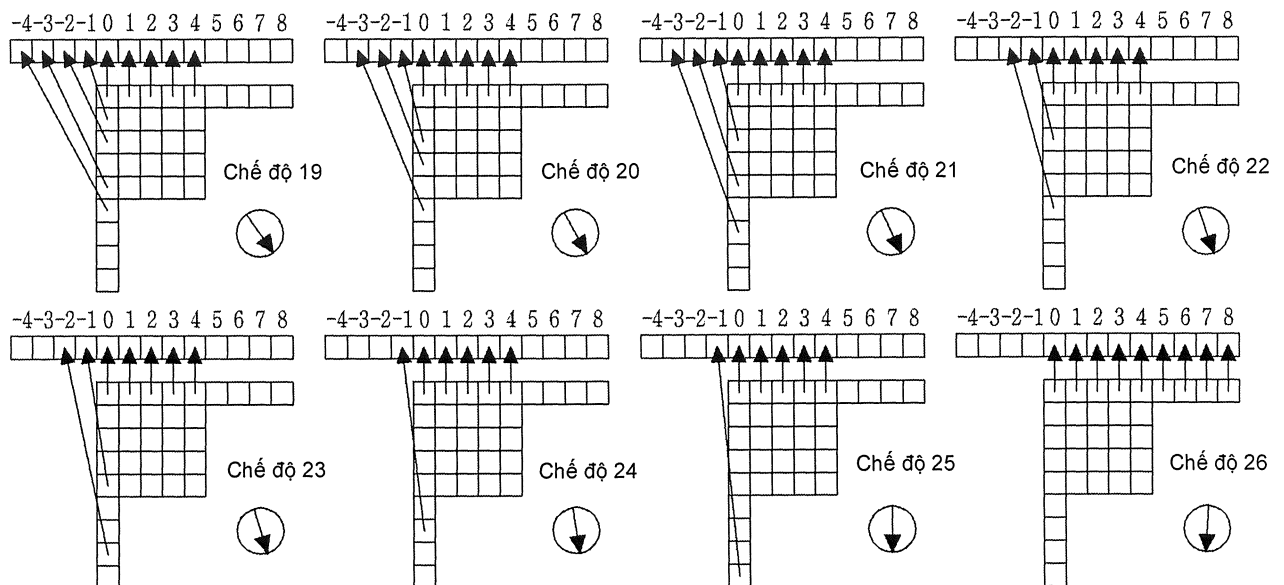
【FIG. 21】



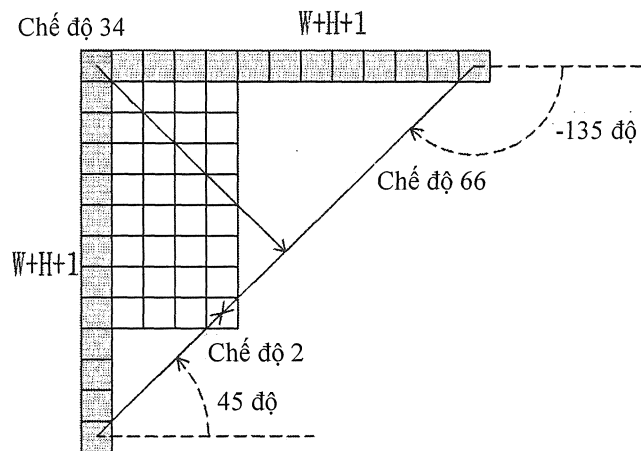
[FIG. 22]



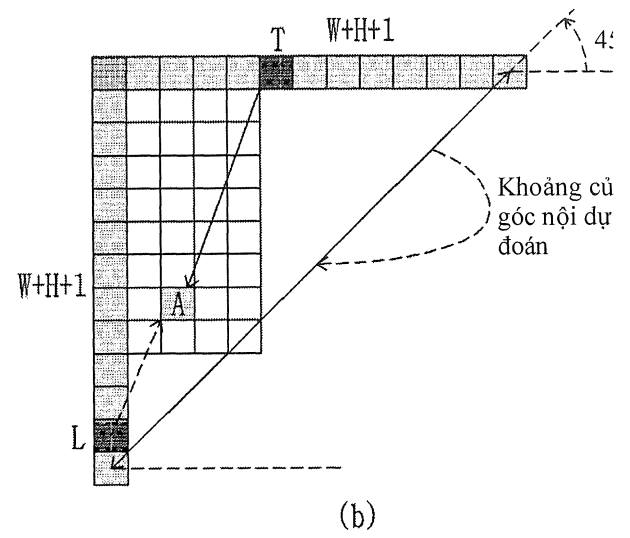
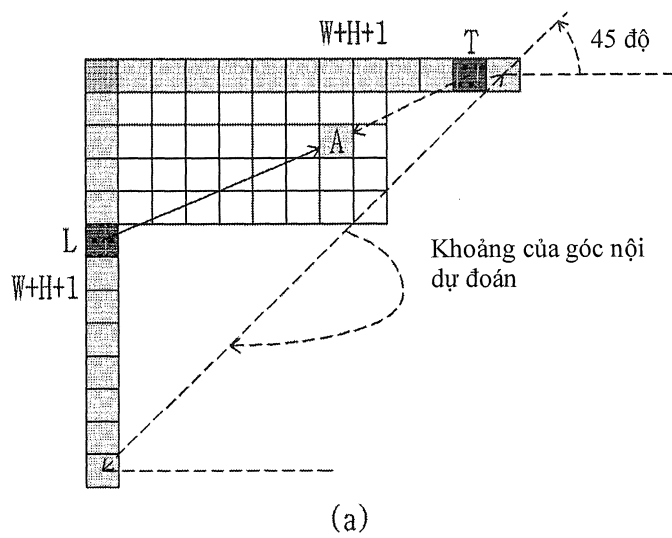
【FIG. 23】



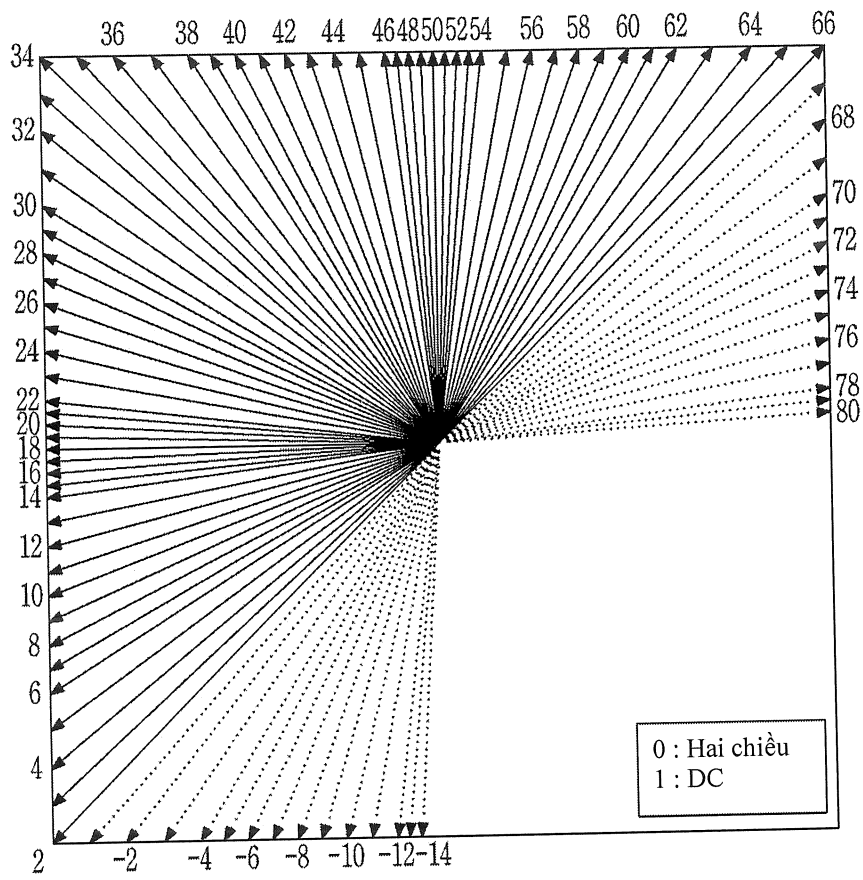
[FIG. 24]



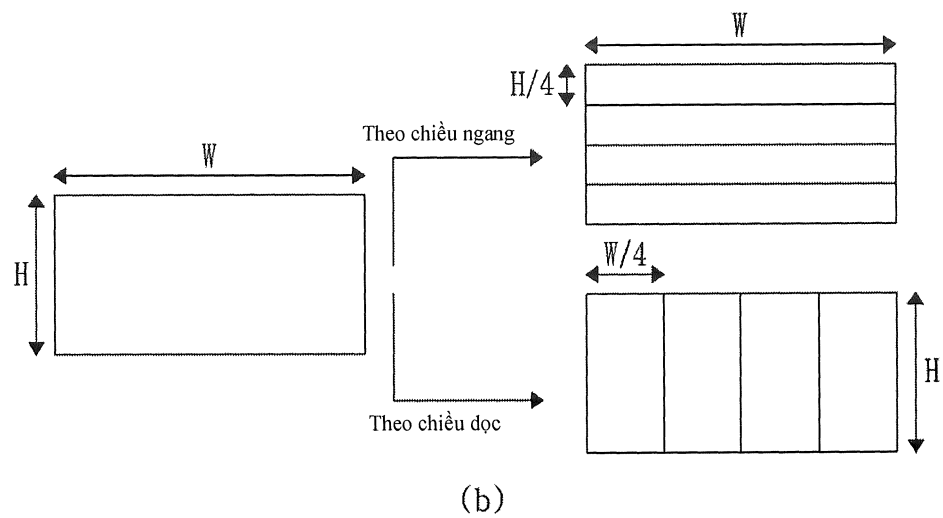
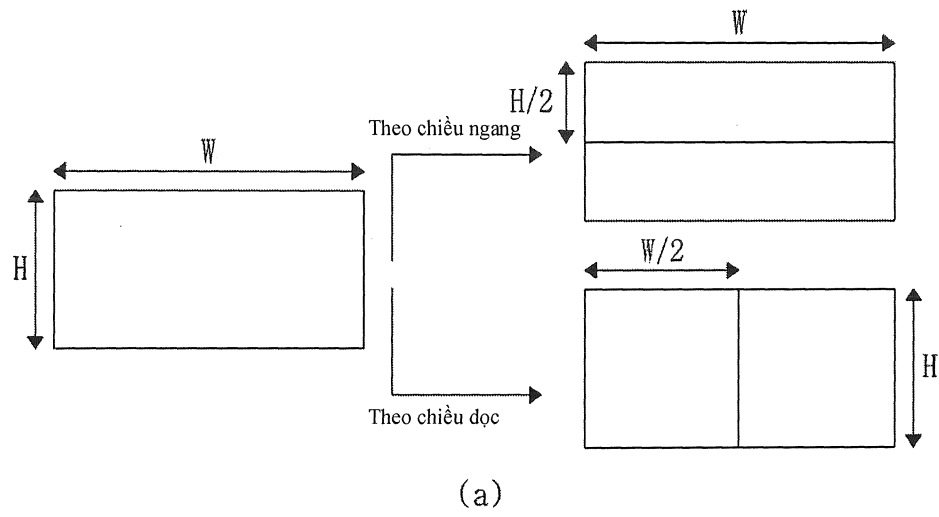
【FIG. 25】



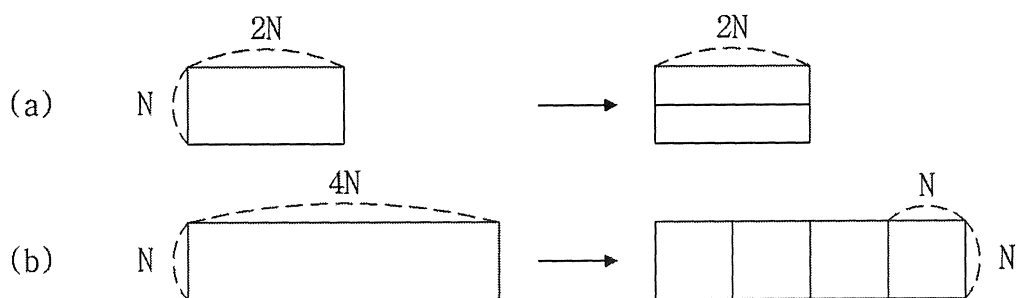
[FIG. 26]



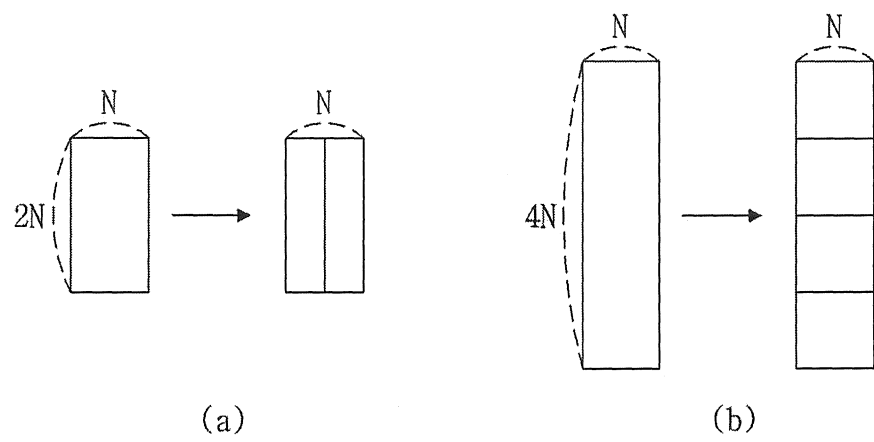
[FIG. 27]



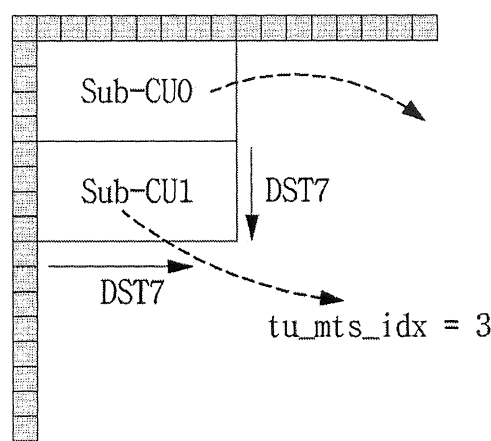
【FIG. 28】



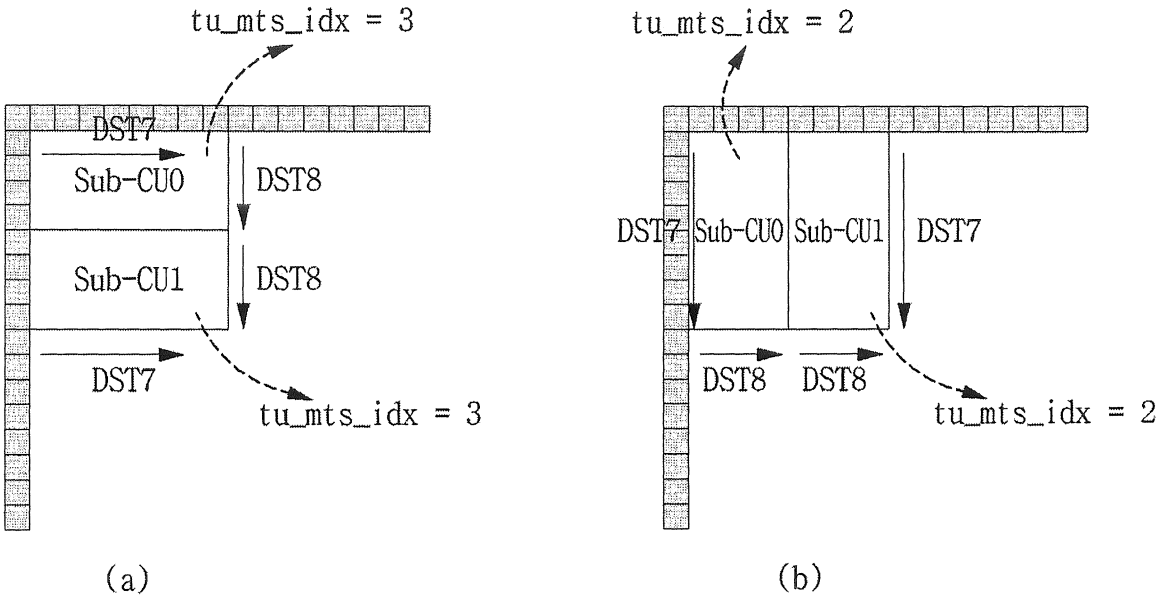
【FIG. 29】



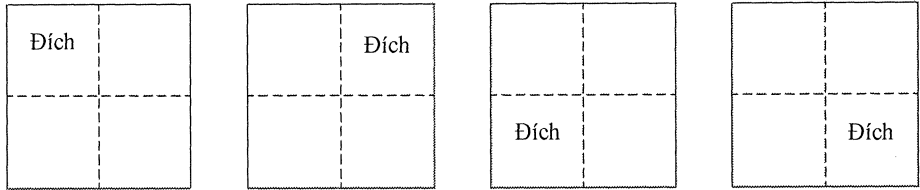
【FIG. 30】



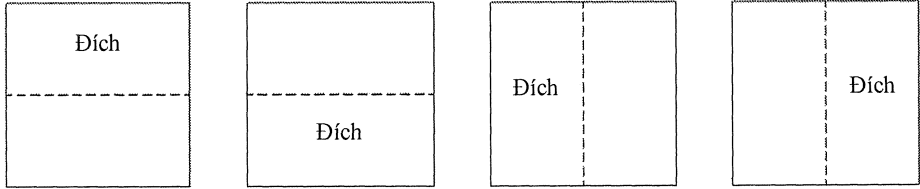
[FIG. 31]



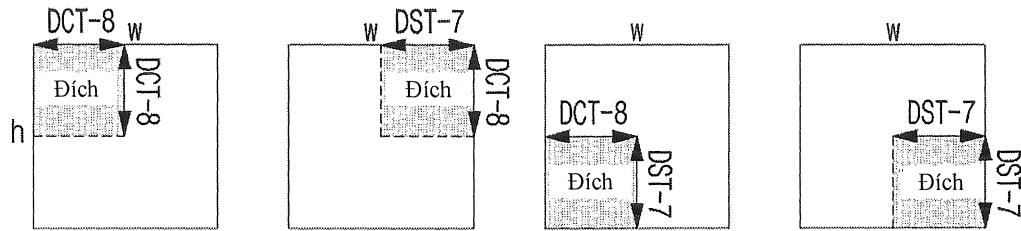
【FIG. 32】



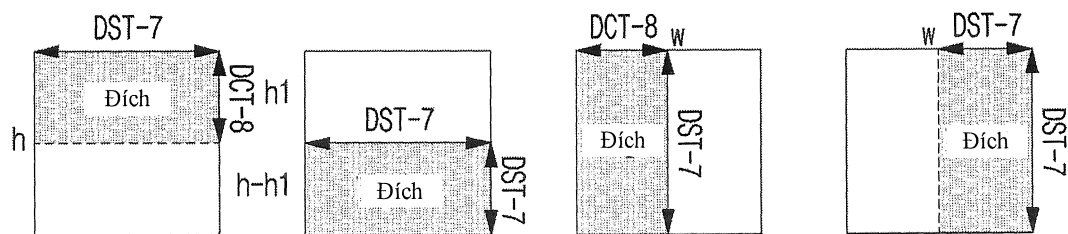
【FIG. 33】



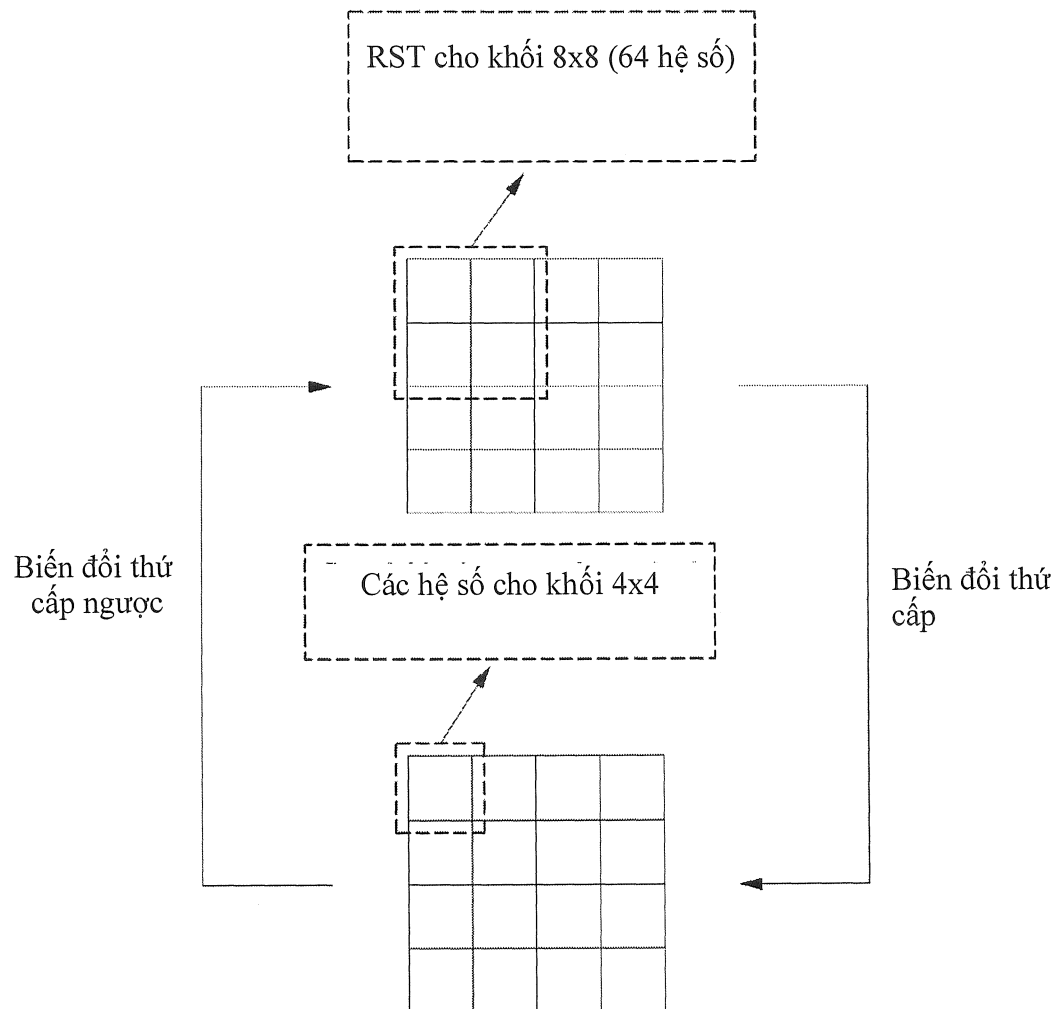
[FIG. 34]



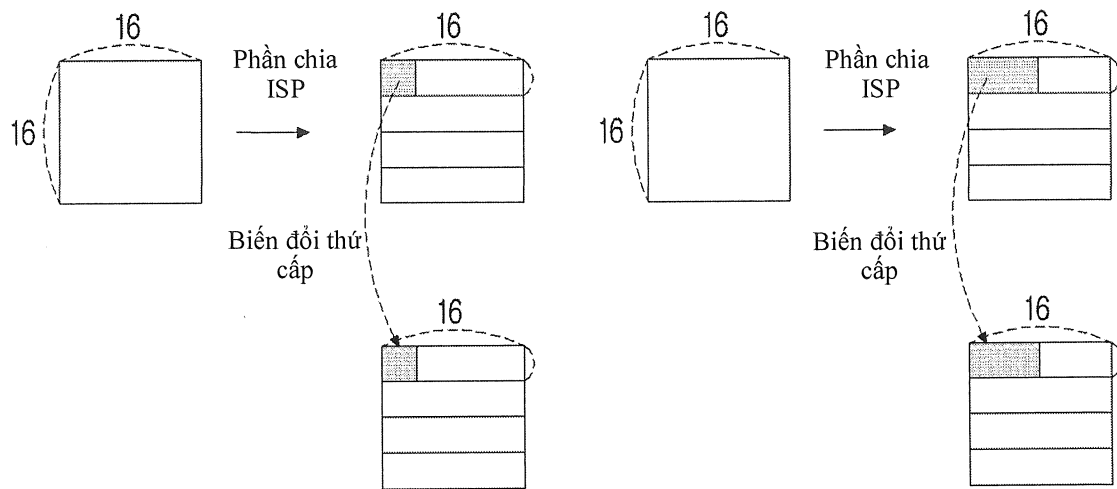
【FIG. 35】



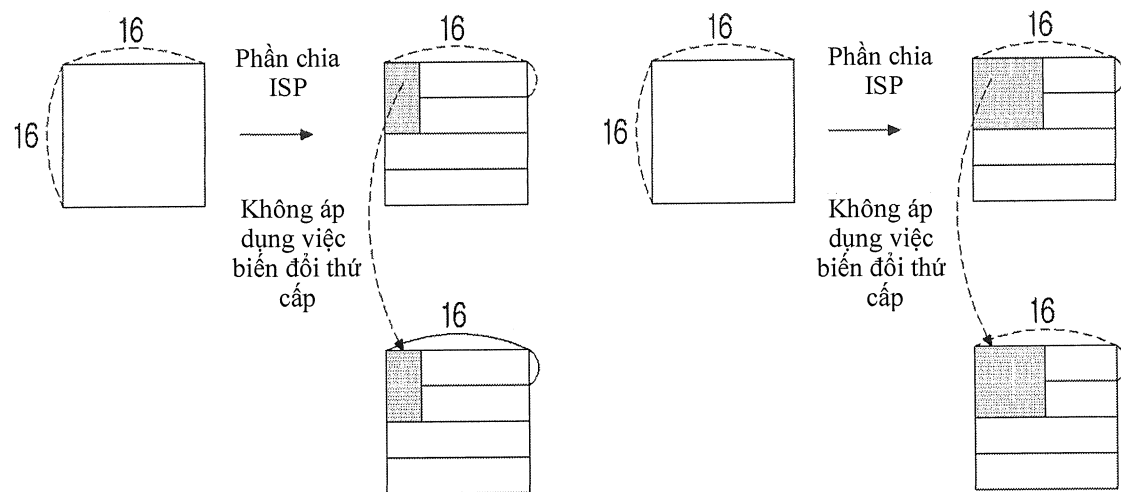
[FIG. 36]



[FIG. 37]

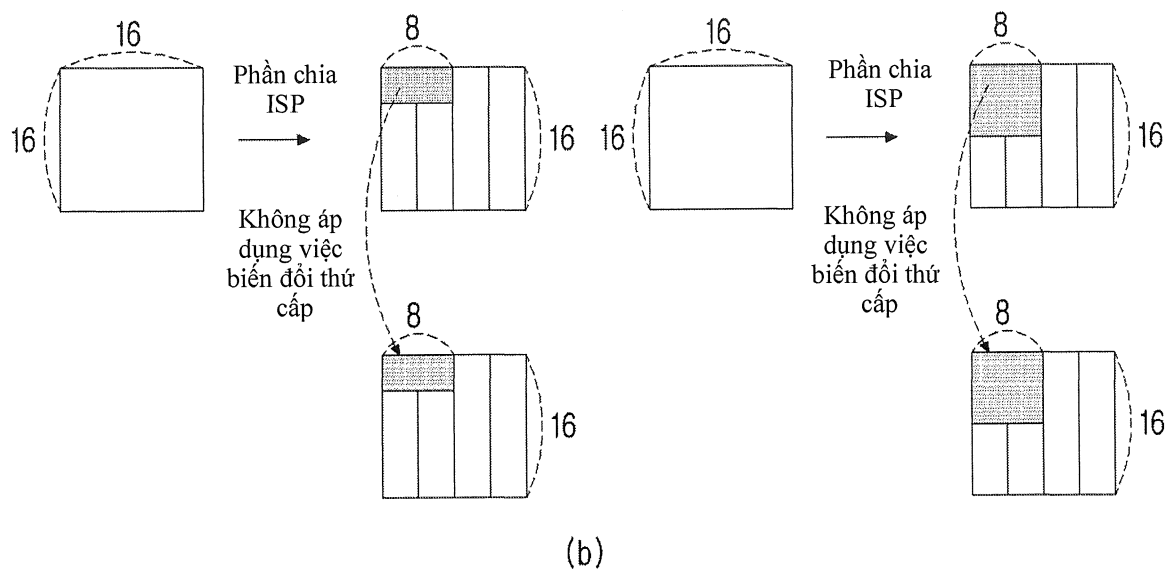
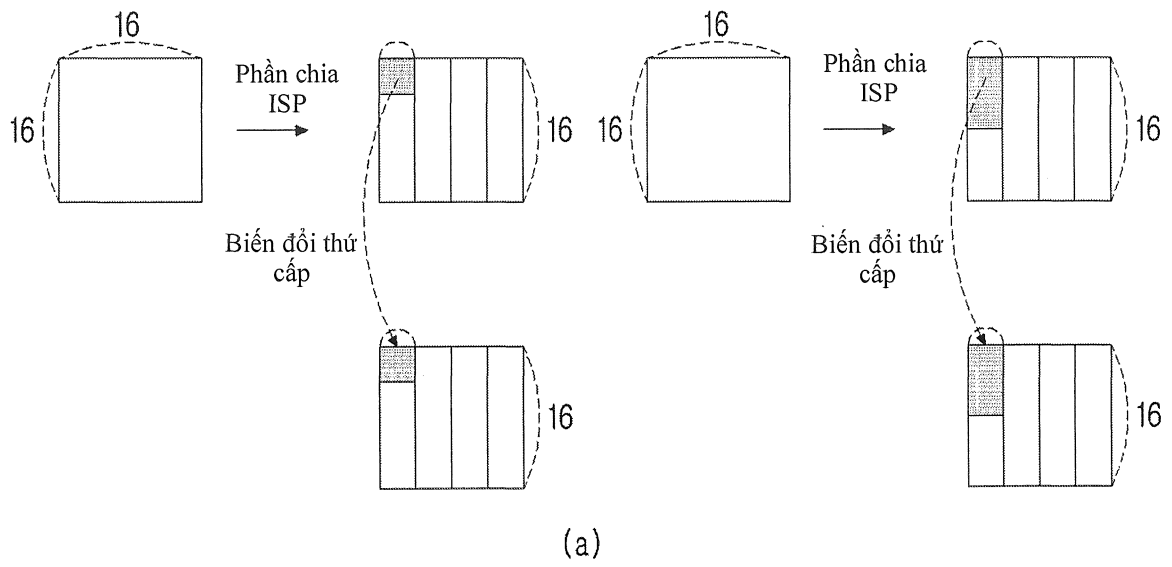


(a)



(b)

[FIG. 38]



[FIG. 39]

