



(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)



1-0035129

(51)^{2020.01} H04N 19/52; H04N 19/70

(13) B

(21) 1-2021-01923

(22) 13/12/2019

(86) PCT/JP2019/048855 13/12/2019

(87) WO2020/122224 18/06/2020

(30) 2018-233432 13/12/2018 JP; 2019-171782 20/09/2019 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/11/2021 404

(73) JVCKenwood Corporation (JP)

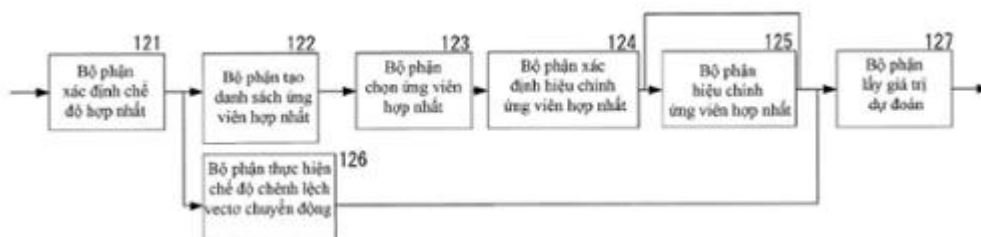
3-12, Moriyacho, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210022, Japan

(72) Hideki TAKEHARA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ/MÃ HÓA HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ/MÃ HÓA HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến công nghệ giải mã hình ảnh. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm: bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất, bộ phận giải mã dòng bit giải mã dòng bit, và bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất. Ngoài ra sáng chế còn đề cập đến phương pháp giải mã hình ảnh và thiết bị/phương pháp mã hóa hình ảnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ giải mã hình ảnh

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ giải mã hình ảnh như HEVC (H.265) có sẵn. Trong HEVC, chế độ hợp nhất được sử dụng làm chế độ dự đoán.

[Tài liệu sáng chế 1] JP10-276439

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong HEVC, chế độ hợp nhất và chế độ chênh lệch vector chuyển động có sẵn dưới dạng các chế độ dự đoán liên khung. Các tác giả sáng chế nhận ra rằng có giải pháp để cải thiện hơn nữa hiệu quả mã hóa bằng cách hiệu chỉnh vector chuyển động trong chế độ hợp nhất.

Sáng chế đề cập đến vấn đề trên và mục đích của sáng chế là cung cấp chế độ dự đoán liên khung mới mang lại hiệu quả cao hơn bằng cách hiệu chỉnh vector chuyển động trong chế độ hợp nhất.

Thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế bao gồm: bộ phận tạo ứng viên hợp nhất tạo danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động về nhiều khối lân cận khối đang dự đoán; bộ phận chọn ứng viên hợp nhất sẽ chọn, dưới dạng ứng viên hợp nhất được chọn, ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất; bộ phận giải mã dòng bit giải mã dòng bit để thu độ chênh lệch vector chuyển động; và bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất tạo ra ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh bằng cách thêm độ chênh lệch vector chuyển động vào vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất mà không chia tỷ lệ và trừ độ chênh lệch vector chuyển động từ vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn trong dự đoán thứ hai mà không chia tỷ lệ.

Sự kết hợp tùy ý của các yếu tố cấu thành nêu trên và việc triển khai sáng chế dưới dạng phương pháp, thiết bị, hệ thống, phương tiện ghi và chương trình máy tính cũng có thể được thực hành như các phương thức bổ sung của sáng chế.

Theo sáng chế này, chế độ dự đoán liên khung mới mang lại hiệu quả cao hơn có thể được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là sơ đồ để giải thích cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo phương án thứ nhất, và Fig.1B là sơ đồ để giải thích cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ nhất;

Fig.2 thể hiện ví dụ trong đó hình ảnh đầu vào được phân chia thành các khối dựa trên kích thước khối;

Fig.3 là sơ đồ để giải thích cấu hình của bộ phận dự đoán liên khung của thiết bị mã hóa hình ảnh của Fig.1A;

Fig.4 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong chế độ hợp nhất theo phương án thứ nhất;

Fig.5 là sơ đồ để giải thích cấu hình của bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1A;

Fig.6 là sơ đồ để giải thích các khối lân cận khối được xử lý;

Fig.7 là sơ đồ để giải thích các khối trên hình ảnh được giải mã nằm ở cùng vị trí hoặc xung quanh khối được xử lý;

Fig.8 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo phương án;

Fig.9 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động theo phương án thứ nhất;

Fig.10 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động theo một biến thể của phương án thứ nhất;

Fig.11 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo một biến thể khác của phương án thứ nhất;

Fig.12 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất vẫn theo một biến thể khác của phương án thứ nhất;

Fig.13 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong chế độ hợp nhất theo phương án thứ hai;

Fig.14 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo phương án thứ hai;

Fig.15 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động theo phương án thứ hai;

Fig.16 là sơ đồ để giải thích ưu điểm của biến thể 8 của phương án thứ nhất;

Fig.17 là sơ đồ để giải thích ưu điểm được đề xuất trong trường hợp các khoảng

hình ảnh của biến thể 8 theo phương án thứ nhất là không bất biến; và

Fig.18 thể hiện cấu hình phần cứng được lấy làm ví dụ của thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo phương án thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Dưới đây sẽ đưa ra mô tả chi tiết về thiết bị mã hóa hình ảnh, phương pháp mã hóa hình ảnh, chương trình mã hóa hình ảnh, thiết bị giải mã hình ảnh, phương pháp giải mã hình ảnh và chương trình giải mã hình ảnh theo phương án thứ nhất của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1A là sơ đồ để giải thích cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo phương án thứ nhất, và Fig.1B là sơ đồ để giải thích cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ nhất.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo phương án này bao gồm bộ phận xác định kích thước khối 110, bộ phận dự đoán liên khung 120, bộ phận chuyển đổi 130, bộ phận tạo dòng bit 140, bộ phận giải mã cục bộ 150 và bộ nhớ khung 160. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 nhận đầu vào của hình ảnh đầu vào, thực hiện dự đoán bên trong và dự đoán liên khung, và xuất ra dòng bit. Sau đây, một hình ảnh và một ảnh được sử dụng với ý nghĩa giống nhau.

Thiết bị giải mã hình ảnh 200 bao gồm bộ phận giải mã dòng bit 210, bộ phận dự đoán liên khung 220, bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 230 và bộ nhớ khung 240. Thiết bị giải mã hình ảnh 200 nhận đầu vào của đầu ra dòng bit bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 100, thực hiện dự đoán bên trong và dự đoán liên khung, và xuất ra hình ảnh được giải mã.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 được thực hiện bởi phần cứng như thiết bị xử lý thông tin được trang bị với bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ, v.v.

Đầu tiên sẽ đưa ra mô tả về chức năng và hoạt động của các bộ phận của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Giả định rằng dự đoán bên trong được thực hiện như được định nghĩa trong HEVC và mô tả sẽ được đưa ra bên dưới về dự đoán liên khung.

Bộ xác định kích thước khối 110 xác định kích thước khối tùy thuộc vào dự đoán liên khung, dựa trên hình ảnh đầu vào. Bộ phận xác định kích thước khối 110 cung cấp kích thước khối được xác định, vị trí khối và điểm ảnh đầu vào (giá trị đầu

vào) tương ứng với kích thước khối cho bộ phận dự đoán liên khung 120. Để xác định kích thước khối, tối ưu hóa tốc độ biến dạng (RDO) được sử dụng trong phần mềm tham chiếu HEVC, v.v. được sử dụng.

Mô tả sẽ được cung cấp cho kích thước khối. Fig.2 thể hiện một ví dụ trong đó một phần diện tích trong hình ảnh đầu vào thiết bị mã hóa hình ảnh 100 được phân chia thành các khối dựa trên kích thước khối được xác định bởi bộ phận xác định kích thước khối 110. Các kích thước khối 4×4 , 8×4 , 4×8 , 8×8 , 16×8 , 8×16 , 32×32 , ..., 128×64 , 64×128 , và 128×128 là có sẵn. Hình ảnh đầu vào được phân vùng bằng cách sử dụng các kích thước khối này để các khối không chồng lên nhau.

Bộ phận dự đoán liên khung 120 sử dụng đầu vào thông tin từ bộ phận xác định kích thước khối 110 và đầu vào hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 160 để xác định thông số dự đoán liên khung được sử dụng trong dự đoán liên khung. Bộ phận dự đoán liên khung 120 thực hiện dự đoán liên khung dựa trên thông số dự đoán liên khung để đưa ra giá trị dự đoán. Bộ phận dự đoán liên khung 120 cung cấp kích thước khối, vị trí khối, giá trị đầu vào, thông số dự đoán liên khung và giá trị dự đoán cho bộ phận chuyển đổi 130. Để xác định thông số dự đoán liên khung, tối ưu hóa tốc độ biến dạng (RDO) được sử dụng trong phần mềm tham chiếu HEVC, v.v. Chi tiết về thông số dự đoán liên khung và hoạt động của bộ phận dự đoán liên khung 120 sẽ được mô tả sau.

Bộ phận chuyển đổi 130 tính toán giá trị chênh lệch bằng cách trừ giá trị dự đoán ra khỏi giá trị đầu vào, tính toán dữ liệu lỗi dự đoán bằng cách đưa giá trị chênh lệch được tính toán vào biến đổi trực giao, lượng tử hóa, v.v. Bộ phận chuyển đổi 130 cung cấp kích thước khối, vị trí khối, thông số dự đoán liên khung, dữ liệu lỗi dự đoán cho bộ phận tạo dòng bit 140 và bộ phận giải mã cục bộ 150.

Bộ phận tạo dòng bit 140 mã hóa bộ thông số trình tự (SPS), bộ thông số hình ảnh (PPS) hoặc thông tin khác nếu cần. Bộ phận tạo dòng bit 140 mã hóa dòng bit được cung cấp từ bộ phận chuyển đổi 130 để xác định kích thước khối, mã hóa thông số dự đoán liên khung trong dòng bit, mã hóa dữ liệu lỗi dự đoán trong dòng bit và xuất ra dòng bit. Chi tiết về mã hóa của thông số dự đoán liên khung sẽ được mô tả sau.

Bộ giải mã cục bộ 150 khôi phục giá trị chênh lệch bằng cách đưa dữ liệu lỗi dự đoán vào phép chuyển đổi trực giao nghịch đảo, lượng tử hóa nghịch đảo, v.v. Bộ giải mã cục bộ 150 thêm giá trị chênh lệch và giá trị dự đoán để tạo ra hình ảnh được giải mã và cung cấp hình ảnh được giải mã và thông số dự đoán liên khung vào bộ nhớ

khung 160.

Bộ nhớ khung 160 lưu trữ nhiều hình ảnh được giải mã và các thông số dự đoán liên khung cho nhiều hình ảnh. Bộ nhớ khung 160 cung cấp hình ảnh được giải mã và các thông số dự đoán liên khung cho bộ phận dự đoán liên khung 120.

Sau đó sẽ đưa ra mô tả về chức năng và hoạt động của các bộ phận của thiết bị giải mã hình ảnh 200. Giả định rằng dự đoán bên trong được thực hiện như được định nghĩa trong HEVC và mô tả sẽ được đưa ra bên dưới về dự đoán liên khung.

Bộ giải mã dòng bit 210 giải mã SPS, PPS hoặc thông tin khác từ dòng bit khi cần thiết. Bộ phận giải mã dòng bit 210 giải mã kích thước khối, vị trí khối, thông số dự đoán liên khung và dữ liệu lỗi dự đoán từ dòng bit. Bộ giải mã dòng bit 210 cung cấp kích thước khối, vị trí khối, thông số dự đoán liên khung, và dữ liệu lỗi dự đoán cho bộ phận dự đoán liên khung 220.

Bộ phận dự đoán liên khung 220 sử dụng đầu vào thông tin từ bộ giải mã dòng bit 210 và đầu vào hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 240 và thực hiện dự đoán liên khung để lấy ra giá trị dự đoán. Bộ phận dự đoán liên khung 220 cung cấp kích thước khối, vị trí khối, thông số dự đoán liên khung, dữ liệu lỗi dự đoán và giá trị dự đoán cho bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 230.

Bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 230 tính toán giá trị chênh lệch bằng cách đưa dữ liệu lỗi dự đoán được cung cấp từ bộ phận dự đoán liên khung 220 vào phép chuyển đổi trực giao nghịch đảo, lượng tử hóa nghịch đảo, v.v. Bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 230 thêm giá trị chênh lệch và giá trị dự đoán để tạo ra hình ảnh được giải mã. Bộ phận chuyển đổi nghịch đảo 230 cung cấp hình ảnh đã được giải mã và thông số dự đoán liên khung vào bộ nhớ khung 240 và xuất ra hình ảnh đã được giải mã.

Bộ nhớ khung 240 lưu trữ nhiều hình ảnh được giải mã và các thông số dự đoán liên khung cho nhiều hình ảnh. Bộ nhớ khung 240 cung cấp hình ảnh được giải mã và các thông số dự đoán liên khung cho bộ phận dự đoán liên khung 220.

Dự đoán liên khung được thực hiện trong bộ phận dự đoán liên khung 120 và bộ phận dự đoán liên khung 220 là giống nhau. Hình ảnh được giải mã và các thông số dự đoán liên khung được lưu trữ trong bộ nhớ khung 160 và bộ nhớ khung 240 cũng giống nhau.

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về thông số dự đoán liên khung. Thông số dự đoán liên khung bao gồm cờ hiệu hợp nhất, chỉ số hợp nhất, cờ hiệu khả dụng cho dự đoán LX,

vector chuyển động cho dự đoán LX, chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán LX, cờ hiệu chỉnh hợp nhất và độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán LX. LX là L0 hoặc L1. Cờ hiệu hợp nhất là cờ hiệu cho biết chế độ hợp nhất nào và chế độ chênh lệch vector chuyển động được sử dụng làm chế độ dự đoán liên khung. Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 1, chế độ hợp nhất được sử dụng. Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 0, chế độ chênh lệch vector chuyển động được sử dụng. Chỉ số hợp nhất là một chỉ số cho biết vị trí của một ứng viên hợp nhất được chọn trong danh sách ứng viên hợp nhất. Cờ hiệu khả dụng cho dự đoán LX là cờ hiệu cho biết dự đoán LX có sẵn hay không có sẵn. Khi cả dự đoán L0 và dự đoán L1 đều có sẵn, dự đoán hai chiều sẽ được chỉ định. Khi dự đoán L0 có sẵn và dự đoán L1 không có sẵn, dự đoán L0 được chỉ định. Khi dự đoán L1 có sẵn và dự đoán L0 không có sẵn, dự đoán L1 được chỉ định. Cờ hiệu chỉnh hợp nhất là cờ hiệu cho biết có sửa thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất hay không. Khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1, ứng viên hợp nhất sẽ được hiệu chỉnh. Khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0, ứng viên hợp nhất không được hiệu chỉnh. Ở đây cần lưu ý rằng bộ phận tạo dòng bit 140 không mã hóa cờ hiệu có sẵn cho dự đoán LX trong dòng bit. Hơn nữa, bộ phận giải mã dòng bit 210 không giải mã cờ hiệu có sẵn cho dự đoán LX từ dòng bit. Chỉ số hình ảnh tham chiếu là chỉ số để xác định hình ảnh được giải mã trong bộ nhớ khung 160. Hơn nữa, sự kết hợp của cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L0, cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L1, vector chuyển động cho dự đoán L0, vector chuyển động cho dự đoán L1, chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 sẽ là được định rõ như thông tin chuyển động.

Khi khối ở chế độ mã hóa bên trong hoặc nằm ngoài vùng của hình ảnh, cả tính có sẵn cho dự đoán L0 và cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L1 đều được tạo cấu hình để cho biết là "không có sẵn".

Sau đây, loại hình ảnh của hình ảnh B, cho tất cả dự đoán L0 một chiều, dự đoán L1 một chiều và dự đoán hai chiều đều có sẵn, được mô tả bằng cách ví dụ. Tuy nhiên, loại hình ảnh có thể là hình ảnh P, loại hình ảnh này chỉ có sẵn dự đoán một chiều. Thông số dự đoán liên khung cho hình ảnh P chỉ bao gồm dự đoán L0 và được xử lý sao cho dự đoán L1 không có sẵn. Hiệu quả mã hóa của các hình ảnh B nhìn chung được cải thiện khi hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 là hình ảnh trong quá khứ tương đối so với hình ảnh được dự đoán và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 là hình ảnh trong tương lai tương đối so với hình ảnh đang dự đoán. Điều này là do dự

đoán bên trong cải thiện hiệu quả mã hóa khi hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 nằm ở các hướng ngược nhau khi nhìn từ hình ảnh đang dự đoán. Liệu hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 có nằm ở hai hướng ngược nhau khi nhìn từ hình ảnh đang dự đoán hay không có thể được xác định bằng cách so sánh số thứ tự hình ảnh (POC) của các hình ảnh tham chiếu. Trong mô tả dưới đây, giả định rằng hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 theo thời gian nằm ở các hướng ngược nhau khi nhìn từ hình ảnh đang dự đoán.

Bây giờ sẽ có mô tả chi tiết của bộ phận dự đoán liên khung 120. Trừ khi có quy định khác, cấu hình và hoạt động của bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh và cấu hình và hoạt động của bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 là giống nhau.

Fig.3 là sơ đồ để giải thích cấu hình của bộ phận dự đoán liên khung 120. Bộ phận dự đoán liên khung 120 bao gồm bộ phận xác định chế độ hợp nhất 121, bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123, bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124, bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125, bộ phận thực hiện chế độ chênh lệch vector chuyển động 126 và bộ phận lấy giá trị dự đoán 127.

Bộ phận dự đoán liên khung 120 chuyển chế độ dự đoán liên khung cho mỗi khối bằng cách chuyển mạch giữa chế độ hợp nhất và chế độ chênh lệch vector chuyển động. Chế độ chênh lệch vector chuyển động được thực hiện trong bộ phận thực hiện chế độ chênh lệch vector chuyển động 126 được giả định là được thực hiện như được định nghĩa trong HEVC và chủ yếu sẽ đưa ra mô tả bên dưới của chế độ hợp nhất.

Bộ phận xác định chế độ hợp nhất 121 xác định cho mỗi khối xem chế độ hợp nhất có được sử dụng làm chế độ dự đoán liên khung hay không. Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 1, chế độ hợp nhất được sử dụng. Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 0, chế độ chênh lệch vector chuyển động được sử dụng.

Để xác định xem cờ hiệu hợp nhất có được cài đặt thành 1 trong bộ phận dự đoán liên khung 120 hay không, tối ưu hóa tốc độ biến dạng (RDO) được sử dụng trong phần mềm tham chiếu HEVC, v.v. được sử dụng. Bộ phận dự đoán liên khung 220 nhận được mặt phẳng hợp nhất được giải mã bởi bộ phận giải mã dòng bit 210 từ dòng bit dựa trên cú pháp. Chi tiết về cú pháp sẽ được mô tả sau.

Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 0, bộ phận thực hiện chế độ chênh lệch vector chuyển động 126 thực hiện chế độ chênh lệch vector chuyển động và thông số dự đoán liên khung trong chế độ chênh lệch vector chuyển động được cung cấp cho bộ phận lấy giá trị dự đoán 127.

Khi cờ hiệu hợp nhất bằng 1, chế độ hợp nhất được thực hiện trong bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123, bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124 và bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125. Thông số dự đoán liên khung trong chế độ kết hợp được cung cấp cho bộ phận lấy giá trị dự đoán 127.

Quá trình thực hiện khi cờ hiệu hợp nhất bằng 1 sẽ được mô tả chi tiết bên dưới.

Fig.4 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong chế độ hợp nhất. Chế độ hợp nhất sẽ được mô tả chi tiết dưới đây với sự tham chiếu đến các Fig.3 và Fig.4.

Đầu tiên, bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122 tạo danh sách ứng viên hợp nhất từ thông tin chuyển động trên khối lân cận khối được xử lý và thông tin chuyển động trên khối trong hình ảnh được giải mã (S100). Bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122 cung cấp danh sách ứng viên hợp nhất được tạo cho bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123. Sau đây, khối được xử lý và khối đang dự đoán được sử dụng có ý nghĩa giống nhau.

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về việc tạo danh sách ứng viên hợp nhất. Fig.5 là sơ đồ giải thích cấu hình của bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122. Bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất 122 bao gồm bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo không gian 201, bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo thời gian 202 và bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất 203.

Fig.6 là sơ đồ để giải thích các khối lân cận khối được xử lý. Khối A, khối B, khối C, khối D, khối E, khối F và khối G được xác định là các khối lân cận khối được xử lý. Tuy nhiên, phương án này là không giới hạn miễn là sử dụng nhiều khối lân cận khối được xử lý.

Fig.7 là sơ đồ để giải thích các khối trên hình ảnh được giải mã nằm ở cùng vị trí với hoặc xung quanh khối được xử lý. Khối CO1, khối CO2 và khối CO3 được định rõ là các khối nằm ở cùng vị trí với hoặc xung quanh khối được xử lý. Tuy nhiên, phương án này là không giới hạn miễn là sử dụng nhiều khối trên hình ảnh được giải mã nằm ở cùng vị trí với hoặc xung quanh khối được xử lý. Sau đây, các khối CO1,

CO2 và CO3 sẽ được gọi là các khối sắp xếp, và hình ảnh được giải mã bao gồm các khối sắp xếp sẽ được gọi là hình ảnh sắp xếp.

Việc tạo danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả chi tiết bên dưới với việc tham chiếu đến các Fig.5, Fig.6 và Fig.7.

Đầu tiên, bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất theo không gian 201 kiểm tra khối A, khối B, khối C, khối D, khối E, khối F và khối G theo thứ tự. Khi một hoặc cả hai cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L0 và cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L1 cho biết "có sẵn", thông tin chuyển động trên khối được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất một cách tuần tự. Ứng viên hợp nhất được tạo bởi bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo không gian 201 sẽ được gọi là ứng viên hợp nhất theo không gian.

Sau đó, bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo thời gian 202 sau đó kiểm tra khối CO01, khối CO2 và khối CO3 theo thứ tự. Bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo thời gian 202 đề cập đến thông tin chuyển động trên khối thứ nhất, cho một hoặc cả hai cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L0 và cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L1 cho biết "có sẵn", cho một quy trình chẳng hạn như mở rộng quy mô và thêm khối vào danh sách ứng viên hợp nhất một cách tuần tự. Ứng viên hợp nhất được tạo bởi bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo thời gian 202 sẽ được gọi là ứng viên hợp nhất theo thời gian.

Mô tả sẽ được đưa ra về quy mô của ứng viên hợp nhất theo thời gian. Tỷ lệ của ứng viên hợp nhất theo thời gian được xác định trong HEVC. Vector chuyển động của ứng viên hợp nhất theo thời gian được suy ra bằng cách định tỷ lệ vector chuyển động của khối sắp xếp theo khoảng cách giữa hình ảnh mà khối được xử lý được đặt và hình ảnh được đề cập đến bởi ứng viên hợp nhất theo thời gian so với khoảng cách hình ảnh được sắp xếp và hình ảnh tham chiếu được đề cập đến bởi hình ảnh được sắp xếp.

Hình ảnh được đề cập bởi ứng viên hợp nhất theo thời gian là hình ảnh tham chiếu mà các chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và dự đoán L1 đều bằng 0. Xem khối sắp xếp cho dự đoán L0 hay khối sắp xếp cho dự đoán L1 được sử dụng làm khối sắp xếp được xác định bằng cách mã hóa (giải mã) cờ hiệu dẫn xuất vị trí. Như được mô tả ở trên, một trong số các vector chuyển động cho dự đoán L0 và vector chuyển động cho dự đoán L1 của khối sắp xếp được chia tỷ lệ cho dự đoán L0 hoặc dự đoán L1, do đó tạo ra một vector chuyển động mới cho dự đoán L0 hoặc một vector chuyển động mới cho dự đoán L1. Vector chuyển động mới cho dự đoán L0 hoặc vector chuyển động mới cho dự đoán L1 được xác định là vector chuyển động cho ứng viên

hợp nhất theo thời gian.

Sau đó, khi nhận thấy rằng có nhiều mục có cùng thông tin chuyển động được đưa vào danh sách ứng viên hợp nhất, một mục thông tin chuyển động được phép giữ lại và các mục thông tin chuyển động khác sẽ bị xóa.

Sau đó, khi nhận thấy rằng số lượng ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất ít hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa, bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất 203 thêm ứng viên hợp nhất bổ sung vào danh sách ứng viên hợp nhất cho đến khi số lượng ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất đạt đến số lượng tối đa ứng viên hợp nhất để số ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất bằng số ứng viên tối đa. Ứng viên hợp nhất bổ sung là thông tin chuyển động trong đó vector chuyển động cho dự đoán L0 và dự đoán L1 đều (0,0) và các chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và dự đoán L1 đều bằng 0.

Số ứng viên hợp nhất tối đa được giả định là 6 ở đây nhưng có thể bằng 1 hoặc lớn hơn.

Sau đó, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123 sẽ chọn một ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất (S101). Bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123 cung cấp ứng viên hợp nhất do đó được chọn (gọi là "ứng viên hợp nhất được chọn") và chỉ số hợp nhất cho bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124. Bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 123 xác định ứng viên hợp nhất được chọn dưới dạng thông tin chuyển động trên khối được xử lý. Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 sử dụng tối ưu hóa tốc độ biến dạng (RDO) được sử dụng trong phần mềm tham chiếu HEVC, v.v. để chọn một ứng viên hợp nhất từ các ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất và xác định chỉ số hợp nhất. Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 nhận chỉ số hợp nhất được giải mã bởi bộ phận giải mã dòng bit 210 từ dòng bit và chọn một ứng viên hợp nhất từ các ứng viên hợp nhất có trong danh sách ứng viên hợp nhất, dựa trên chỉ số hợp nhất.

Sau đó, bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124 sẽ kiểm tra xem chiều rộng của khối được xử lý có bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước hay không, chiều cao của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều cao được xác định trước và cả hai hoặc ít nhất một trong các dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (S102). Nếu không thỏa mãn chiều rộng của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước, thì chiều cao của khối được xử lý

bằng hoặc lớn hơn chiều cao được xác định trước và cả hai hoặc ít nhất một trong số các dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (KHÔNG trong S102), ứng viên hợp nhất được chọn không được hiệu chỉnh khi chuyển động mà khối được xử lý và điều khiển tiến hành đến bước S111. Danh sách ứng viên hợp nhất sẽ bao gồm một ứng viên hợp nhất trong đó có ít nhất một trong số các dự đoán L0 và dự đoán L1 mà không có ngoại lệ. Do đó, hiển nhiên là có sẵn cả hai hoặc ít nhất một trong số các dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn. Do đó, bước xác định "xem cả hai hoặc ít nhất một trong số các dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn hay không" trong S102 có thể bị bỏ qua và S102 có thể kiểm tra xem chiều rộng của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước và chiều cao của khối được xử lý có bằng hoặc lớn hơn chiều cao được xác định trước hay không.

Khi chiều rộng của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước, chiều cao của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều cao được xác định trước và cả hai hoặc ít nhất một trong số các dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (CÓ trong S102), bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124 đặt cờ hiệu chỉnh hợp nhất (S103) và cung cấp cờ hiệu chỉnh hợp nhất cho bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125. Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 đặt cờ hiệu chỉnh hợp nhất thành 1 khi lỗi dự đoán xảy ra khi thực hiện dự đoán liên khung bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất tương đương lớn hơn so với lỗi dự đoán xác định trước. Khi lỗi dự đoán xảy ra khi dự đoán liên khung được thực hiện bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất được chọn không bằng hoặc lớn hơn lỗi dự đoán được xác định trước, bộ phận dự đoán liên khung 120 cài đặt cờ hiệu chỉnh hợp nhất thành 0. Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 thu được cờ hiệu chỉnh hợp nhất được giải mã bởi bộ phận giải mã dòng bit 210 từ dòng bit dựa trên cú pháp.

Sau đó, bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125 sẽ kiểm tra xem cờ hiệu chỉnh hợp nhất có phải bằng 1 (S104) hay không. Khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất không phải bằng 1 (Không trong S104), điều khiển sẽ tiến tới S111 mà không hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất được chọn khi thông tin chuyển động trên khối được xử lý.

Khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1 (CÓ trong S104), bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 215 sẽ kiểm tra xem dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất đã chọn có sẵn

hay không (S105). Khi dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn cho biết không có sẵn (Không trong S105), điều khiển sẽ chuyển sang bước S108. Khi dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (CÓ trong S105), độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L0 được xác định (S106). Như được mô tả ở trên, thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn được hiệu chỉnh khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn không được hiệu chỉnh khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0.

Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xác định độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L0 thông qua tìm kiếm vector chuyển động. Ở đây giả thiết rằng phạm vi tìm kiếm vector chuyển động là ± 16 theo hướng ngang và theo hướng thẳng đứng. Ngoài ra, phạm vi có thể là bội số tích phân của 2, chẳng hạn như 64. Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 thu được độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L0 được giải mã bởi bộ phận giải mã dòng bit 210 từ dòng bit dựa trên cú pháp.

Sau đó, bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125 sẽ tính toán vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 và xác định vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 làm vector chuyển động cho dự đoán L0 của thông tin chuyển động trên khối được xử lý (S107).

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về mối quan hệ giữa vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 (mvL0), vector chuyển động cho dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn (mmvL0) và độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L1 (mvdL0). Vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 (mvL0) được suy ra bằng cách thêm vector chuyển động cho dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn (mmvL0) và sự khác biệt vector chuyển động cho dự đoán L0 (mvdL0) và được đưa ra bởi biểu thức sau, trong đó [0] biểu thị thành phần nằm ngang của vector chuyển động và [1] biểu thị thành phần thẳng đứng của vector chuyển động.

$$mvL0[0]=mmvL0[0]+mvdL0[0]$$

$$mvL0[1]=mmvL0[1]+mvdL0[1]$$

Sau đó, dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn hay không sẽ được kiểm tra (S108). Khi dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn (KHÔNG trong S108), điều khiển sẽ chuyển sang bước S111. Khi dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (CÓ trong S108), độ chênh lệch vector chuyển động

cho dự đoán L1 được xác định (S109).

Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xác định độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L1 thông qua tìm kiếm vector chuyển động. Ở đây giả thiết rằng phạm vi tìm kiếm vector chuyển động là ± 16 theo hướng ngang và theo hướng thẳng đứng. Ngoài ra, phạm vi có thể là bội số tích phân của 2, chẳng hạn như ± 64 . Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 thu được độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L1 được giải mã bởi bộ phận giải mã dòng bit 210 từ dòng bit dựa trên cú pháp.

Sau đó, bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 125 sẽ tính toán vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 và xác định vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 làm vector chuyển động cho dự đoán L1 của thông tin chuyển động trên khối được xử lý (S110).

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về mối quan hệ giữa vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 (mvL1), vector chuyển động cho dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn (mmvL1) và độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L1 (mvdL0). Vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 (mvL1) được suy ra bằng cách thêm vector chuyển động cho dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn (mmvL1) và sự khác biệt vector chuyển động cho dự đoán L1 (mvdL1) và được đưa ra bởi biểu thức sau, trong đó [0] biểu thị thành phần nằm ngang của vector chuyển động và [1] biểu thị thành phần thẳng đứng của vector chuyển động.

$$mvL1[0]=mmvL1[0]+mvdL1[0]$$

$$mvL1[1]=mmvL1[1]+mvdL1[1]$$

Sau đó, bộ phận lấy giá trị dự đoán 127 sẽ thực hiện một trong số các dự đoán L0, dự đoán L1 và dự đoán hai chiều, dựa trên thông tin chuyển động trên khối được xử lý để lấy giá trị dự đoán (S111). Như được mô tả ở trên, thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn được hiệu chỉnh khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất là 1. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn không được hiệu chỉnh khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0.

Việc mã hóa thông số dự đoán liên khung sẽ được mô tả chi tiết bên dưới. Fig.8 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất. Bảng 1 thể hiện mối quan hệ giữa thông số dự đoán liên khung và cú pháp. cbWidth của Fig.8 biểu thị chiều rộng của khối được xử lý và cbheight biểu thị chiều cao của khối được xử lý. Cả chiều cao

được xác định trước với và chiều cao được xác định trước đều được xác định là 8. Bằng cách không hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất theo đơn vị khối nhỏ bằng cách đặt chiều rộng được xác định trước và chiều cao được xác định trước, khối lượng xử lý có thể được giảm bớt. `cu_skip_flag` sẽ bằng 1 khi khối ở chế độ bỏ qua và sẽ bằng 0 khi khối không ở chế độ bỏ qua. Cú pháp của chế độ bỏ qua cũng giống như cú pháp của chế độ hợp nhất. `merge_idx` là chỉ số hợp nhất để chọn ứng viên hợp nhất được chọn từ danh sách ứng viên hợp nhất.

Bằng cách mã hóa (giải mã) `merge_idx` trước `merge_mod_flag` để hiệu chỉnh chỉ số hợp nhất và sau đó xác định mã hóa (giải mã) của `merge_mod_flag` và bằng cách chia sẻ chỉ số hợp nhất `merge_idx` với chế độ hợp nhất, hiệu quả mã hóa được cải thiện đồng thời hạn chế cú pháp trở thành bối cảnh phức tạp và ức chế càng được gia tăng.

Yếu tố của thông số dự đoán liên khung	Yếu tố của cú pháp
Cờ hiệu hợp nhất	merge_flag
Chỉ số hợp nhất	merge_idx
Cờ hiệu chỉnh hợp nhất	merge_mod_flag
Độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L0	mvd_coding(0)
Độ chênh lệch của vector chuyển động cho dự đoán L1	mvd_coding(1)
Cờ hiệu có sẵn cho dự đoán L0	valid_l0
Cờ khả dụng cho dự đoán L1	valid_l1

Fig.9 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động. `mvd_coding(N)` của Fig.9 là cú pháp tương tự như cú pháp được sử dụng trong chế độ chênh lệch vector chuyển động, trong đó N bằng 0 hoặc 1. $N = 0$ cho biết dự đoán L0, và $N = 1$ cho biết dự đoán L1.

Cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động bao gồm: `abs_mvd_greater0_flag[d]`, cờ hiệu cho biết xem thành phần của chênh lệch vector chuyển động có lớn hơn 0 hay không; `abs_mvd_greater1_flag[d]`, cờ hiệu cho biết thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động có lớn hơn 1 hay không; `mvd_sign_flag[d]` cho biết dấu ($\pm$) của độ chênh lệch vector chuyển động; và `abs_mvd_minus2[d]` cho biết giá trị tuyệt đối của vector được suy ra bằng cách trừ 2 cho thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động, trong đó d bằng 0 hoặc 1. $d = 0$ biểu thị thành phần ngang và $d = 1$ biểu thị thành phần thẳng đứng.

Trong HEVC, chế độ hợp nhất và chế độ chênh lệch vector chuyển động có sẵn dưới dạng các chế độ dự đoán liên khung. Chế độ hợp nhất giúp bạn có thể khôi phục thông tin chuyển động bằng cách sử dụng cờ hiệu hợp nhất và do đó mang lại hiệu quả mã hóa cực kỳ cao. Vì thông tin chuyển động trong chế độ hợp nhất phụ thuộc vào khối được xử lý nên hiệu quả dự đoán cao chỉ có sẵn trong một số trường hợp được giới hạn và việc cải thiện hiệu quả sử dụng đã được yêu cầu.

Mặt khác, chế độ chênh lệch vector chuyển động yêu cầu chuẩn bị cú pháp cho

dự đoán L0 và cú pháp cho dự đoán L1 riêng. Chế độ chênh lệch vector chuyển động cũng yêu cầu kiểu dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1 hoặc dự đoán hai chiều) và cờ hiệu dự đoán vector chuyển động, độ chênh lệch vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và dự đoán L1, tương ứng. Do đó, chế độ chênh lệch vector chuyển động là chế độ không mang lại hiệu quả mã hóa tốt hơn chế độ hợp nhất nhưng mang lại hiệu quả dự đoán cao và ổn định đối với chuyển động đột ngột có ít mối tương quan với chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc khối lân cận về mặt thời gian, không thể bắt nguồn từ chế độ hợp nhất.

Theo phương án này, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện từ chế độ chênh lệch vector chuyển động và hiệu quả sử dụng có thể được cải thiện từ chế độ hợp nhất, bằng cách làm cho nó có thể hiệu chỉnh vector chuyển động trong chế độ hợp nhất trong khi vẫn duy trì kiểu dự đoán và chỉ số hình ảnh tham chiếu của chế độ hợp nhất được cố định.

Ngoài ra, độ chênh lệch vector chuyển động bị hạn chế ở mức độ nhỏ và hiệu quả mã hóa được cải thiện bằng cách xác định độ chênh lệch vector chuyển động là độ chênh lệch so với vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn.

Hơn nữa, việc tạo cấu hình cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động trong chế độ hợp nhất giống với cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động trong chế độ chênh lệch vector chuyển động chỉ yêu cầu một thay đổi nhỏ trong cấu hình ngay cả khi độ chênh lệch vector chuyển động được đưa vào chế độ hợp nhất.

Hơn nữa, khối lượng xử lý cần thiết để hiệu chỉnh vector chuyển động trong chế độ hợp nhất có thể bị triệt tiêu bằng cách xác định chiều rộng được xác định trước và chiều cao được xác định trước, và bằng cách bỏ qua quá trình hiệu chỉnh vector chuyển động trong chế độ hợp nhất trừ khi thỏa mãn rằng khối dự đoán có chiều rộng bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước với, chiều cao khối dự đoán bằng lớn hơn chiều cao xác định trước và có sẵn cả hai hoặc ít nhất một trong số các dự đoán L0 hoặc dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn. Cần lưu ý rằng không cần hạn chế việc hiệu chỉnh vector chuyển động theo chiều rộng được xác định trước và chiều cao được xác định trước nếu không cần thiết phải triệt tiêu khối lượng xử lý để hiệu chỉnh vector chuyển động.

Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về các biến thể của phương án. Trừ khi có quy định khác, các biến thể có thể được kết hợp với nhau.

Biến thể 1

Theo phương án này, độ chênh lệch vector chuyển động được sử dụng làm cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất. Theo biến thể này, độ chênh lệch vector chuyển động được định nghĩa để được mã hóa (giải mã) như là độ chênh lệch vector chuyển động của bộ phận. Trong biến thể này, độ chênh lệch vector chuyển động được định nghĩa để được mã hóa (giải mã) như là độ chênh lệch vector chuyển động của bộ phận. Trong HEVC, v.v., khoảng thời gian hình ảnh tối thiểu được mã hóa trong dòng bit.

Độ chênh lệch vector chuyển động của bộ phận được chia tỷ lệ theo khoảng thời gian giữa hình ảnh được mã hóa và hình ảnh tham chiếu trong chế độ hợp nhất và vector được chia tỷ lệ được sử dụng làm độ chênh lệch vector chuyển động. Biểu thị số thứ tự hình ảnh (POC) của hình ảnh được mã hóa là POC (Cur), POC của hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 trong chế độ hợp nhất là POC (L0) và POC của hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 trong chế độ hợp nhất như POC (L1), vector chuyển động được tính như sau, trong đó $umvdL0$ biểu thị độ chênh lệch vector chuyển động của bộ phận cho dự đoán L0 và $umvdL1$ biểu thị độ chênh lệch vector chuyển động của bộ phận cho dự đoán L1.

$$mvL0[0]=mmvL0[0]+umvdL0[0]*(POC(Cur)-POC(L0))$$

$$mvL0[1]=mmvL0[1]+umvdL0[1]*(POC(Cur)-POC(L0))$$

$$mvL1[0]=mmvL1[0]+umvdL1[0]*(POC(Cur)-POC(L1))$$

$$mvL1[1]=mmvL1[1]+umvdL1[1]*(POC(Cur)-POC(L1))$$

Theo biến thể này, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách giảm khối lượng mã hóa cho độ chênh lệch vector chuyển động, bằng cách sử dụng sự chênh lệch vector chuyển động của bộ phận làm độ chênh lệch vector chuyển động. Hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện đặc biệt trong trường hợp độ chênh lệch vector chuyển động lớn và khoảng cách giữa hình ảnh được dự đoán và hình ảnh tham chiếu lớn. Hiệu quả dự đoán và hiệu quả mã hóa cũng có thể được cải thiện trong trường hợp khoảng thời gian giữa hình ảnh được xử lý và hình ảnh tham chiếu tỷ lệ với tốc độ của đối tượng di chuyển trên màn hình.

Không giống như trường hợp ứng viên hợp nhất theo thời gian, biến thể này làm cho việc chia tỷ lệ theo khoảng cách giữa hình ảnh là không cần thiết để lấy vector chuyển động. Thiết bị giải mã chỉ yêu cầu một hệ số nhân để chia tỷ lệ để có một bộ chia là không cần thiết, và quy mô mạch và khối lượng xử lý có thể được giảm bớt.

Biến thể 2

Theo phương án này, người ta định rõ rằng thành phần chênh lệch vector chuyển động bằng 0 có thể được mã hóa (hoặc giải mã). Ví dụ, nó được định rõ rằng chỉ có thể thay đổi dự đoán L0. Theo biến thể này, người ta định rõ rằng thành phần chênh lệch vector chuyển động bằng 0 không thể được mã hóa (hoặc giải mã).

Fig.10 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động theo biến thể 2. Cú pháp cho độ chênh lệch vector chuyển động bao gồm: `abs_mvd_greater1_flag [d]`, cờ hiệu cho biết thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động có lớn hơn 1 hay không; `abs_mvd_greater2_flag [d]`, cờ hiệu cho biết thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động có lớn hơn 2 hay không; `abs_mvd_minus3 [d]` cho biết giá trị tuyệt đối của vector được suy ra bằng cách lấy thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động trừ đi 3; và `mvd_sign_flag [d]` chỉ ra dấu ($\pm$) của độ chênh lệch vector chuyển động.

Như được mô tả ở trên, hiệu quả mã hóa trong trường hợp thành phần chênh lệch vector chuyển động bằng 1 hoặc lớn hơn có thể được cải thiện bằng cách không mã hóa (hoặc giải mã) thành phần chênh lệch vector chuyển động bằng 0.

Biến thể 3

Thành phần chênh lệch vector chuyển động được xác định là một số nguyên theo phương án và là một số nguyên không bao gồm 0 theo biến thể 2. Theo biến thể này, thành phần của độ chênh lệch vector chuyển động, không bao gồm dấu $\pm$, được giới hạn ở lũy thừa 2.

`abs_mvd_pow_plus1 [d]` được sử dụng thay cho cú pháp `abs_mvd_minus2 [d]` theo phương án. Độ chênh lệch vector chuyển động `mvd [d]` được tính từ `mvd_sign_flag [d]` và `abs_mvd_pow_plus1 [d]` theo biểu thức sau.

$$mvd[d] = mvd_sign_flag[d] * 2^{(abs_mvd_pow_plus1[d]+1)}$$

Hơn nữa, `abs_mvd_pow_plus2 [d]` được sử dụng thay cho cú pháp `abs_mvd_minus3 [d]` theo biến thể 2. Độ chênh lệch vector chuyển động `mvd [d]` được tính từ `mvd_sign_flag [d]` và `abs_mvd_pow_plus2 [d]` theo biểu thức sau.

$$mvd[d] = mvd_sign_flag[d] * 2^{(abs_mvd_pow_plus2[d]+2)}$$

Bằng cách hạn chế thành phần chênh lệch vector chuyển động ở mức lũy thừa 2, hiệu quả dự đoán trong trường hợp vector chuyển động lớn có thể được cải thiện, đồng thời giảm đáng kể khối lượng xử lý trong thiết bị mã hóa.

Biến thể 4

Theo phương án mvd_coding (N) được xác định để bao gồm độ chênh lệch vector chuyển động. Theo biến thể này, mvd_coding (N) được định nghĩa để bao gồm tỷ lệ phóng đại vector chuyển động.

Cú pháp mvd_coding (N) theo biến thể này không bao gồm abs_mvd_greater0_flag [d], abs_mvd_greater1_flag [d] hoặc mvd_sign_flag [d] nhưng được tạo cấu hình để bao gồm abs_mvr_plus2 [d] và mvr_sign_flag [d].

Vector chuyển động được hiệu chỉnh (mvLN) cho dự đoán LN được tính bằng cách nhân vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán LN (mmvLN) và tỷ lệ phóng đại vector chuyển động (mvrLN) và được tính theo biểu thức sau.

$$mvLN[d] = mmvLN[d] * mvrLN[d]$$

Bằng cách hạn chế thành phần chênh lệch vector chuyển động ở mức lũy thừa 2, hiệu quả dự đoán trong trường hợp vector chuyển động lớn có thể được cải thiện, đồng thời giảm đáng kể khối lượng xử lý trong thiết bị mã hóa.

Cần lưu ý rằng biến thể này không thể kết hợp với biến thể 1, biến thể 2, biến thể 3 hoặc biến thể 6.

Biến thể 5

Cú pháp của Fig.8 theo phương án chỉ ra rằng merge_mod_flag được bao gồm trong trường hợp cu_skip_flag bằng 1 (chế độ bỏ qua). Ngoài ra, merge_mod_flag có thể không được bao gồm trong trường hợp của chế độ bỏ qua.

Bằng cách bỏ qua merge_mod_flag theo cách này, hiệu quả mã hóa trong chế độ bỏ qua có thể được cải thiện và việc xác định trong chế độ bỏ qua được đơn giản hóa.

Biến thể 6

Theo phương án này, dự đoán LN ($N = 0$ hoặc 1) của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn hay không và độ chênh lệch vector chuyển động sẽ không có sẵn khi dự đoán LN của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn. Ngoài ra, độ chênh lệch vector chuyển động có thể có sẵn bất kể dự đoán LN của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn hay không mà không cần kiểm tra xem dự đoán LN của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn hay không. Trong trường hợp này, vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán LN sẽ là (0,0) và chỉ số hình ảnh tham chiếu của ứng viên

hợp nhất được chọn cho dự đoán LN sẽ bằng 0, miễn là dự đoán LN của ứng viên hợp nhất được chọn là không có sẵn.

Do đó, theo biến thể này, cơ hội sử dụng dự đoán hai chiều được tăng lên và hiệu quả mã hóa được cải thiện bằng cách cung cấp độ chênh lệch vector chuyển động bất kể dự đoán LN của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán LN có sẵn hay không.

Biến thể 7

Theo phương án này, tính khả dụng của dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn được xác định riêng lẻ để kiểm soát xem có mã hóa (giải mã) độ chênh lệch vector chuyển động hay không. Ngoài ra, độ chênh lệch vector chuyển động có thể được mã hóa (hoặc giải mã) khi cả dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất đã chọn đều có sẵn và không được mã hóa (hoặc giải mã) khi dự đoán L0 hoặc dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn. Trong trường hợp của biến thể này, bước S102 sẽ như sau.

Bộ phận xác định hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất 124 kiểm tra xem chiều rộng của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều rộng được xác định trước, chiều cao của khối được xử lý bằng hoặc lớn hơn chiều cao được xác định trước và dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn có sẵn (S102).

Hơn nữa, bước S105 và bước S108 là không cần thiết trong biến thể này.

Fig.11 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo biến thể 7. Cú pháp liên quan đến các bước S102, S105 và S108 khác với cú pháp của phương án.

Như được mô tả, hiệu quả dự đoán được cải thiện một cách hiệu quả theo biến thể này bằng cách hiệu chỉnh vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán hai chiều, thường được sử dụng, bằng cách tạo ra độ chênh lệch vector chuyển động khi cả dự đoán L0 và dự đoán L1 của hợp nhất được chọn ứng viên có sẵn.

Biến thể 8

Theo phương án này, hai độ chênh lệch vector chuyển động bao gồm độ chênh lệch chuyển động cho dự đoán L0 và độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán L1 được sử dụng trong cú pháp của khối ở chế độ hợp nhất. Theo biến thể này, chỉ có một độ chênh lệch vector chuyển động được mã hóa (hoặc được giải mã) và một độ chênh lệch vector chuyển động được chia sẻ để tính toán, như được chỉ ra bên dưới,

vector chuyển động $mvLN$ ($N = 0,1$) của ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh dưới dạng chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán $L0$ và độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán $L1$, từ vector chuyển động $mmvLN$ ($N = 0,1$) của ứng viên hợp nhất được chọn và độ chênh lệch vector chuyển động mvd .

Khi có sẵn dự đoán $L0$ của ứng viên hợp nhất được chọn, vector chuyển động cho dự đoán $L0$ được tính theo biểu thức sau.

$$mvL0[0]=mmvL0[0]+mvd[0]$$

$$mvL0[1]=mmvL0[1]+mvd[1]$$

Khi có sẵn dự đoán $L1$ của ứng viên hợp nhất được chọn, vector chuyển động cho dự đoán $L1$ được tính theo biểu thức sau. Độ chênh lệch vector chuyển động theo hướng ngược lại với hướng dự đoán $L0$ được thêm vào. Độ chênh lệch vector chuyển động có thể được trừ khỏi vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán $L1$.

$$mvL1[0]=mmvL1[0]+mvd[0]*-1$$

$$mvL1[1]=mmvL1[1]+mvd[1]*-1$$

Fig.12 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo biến thể 8. Biến thể này khác với phương án trong kiểm tra đó là tính có sẵn của dự đoán $L0$ và tính có sẵn của dự đoán $L1$ bị loại bỏ và mvd_coding (1) không được bao gồm. mvd_coding (0) đại diện cho độ chênh lệch vector chuyển động.

Như được mô tả ở trên, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện đồng thời hạn chế hiệu quả dự đoán giảm theo sự biến đổi này, bằng cách xác định chỉ độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán $L0$ và $L1$, do đó giảm số chênh lệch vector chuyển động xuống một nửa trong trường hợp dự đoán hai chiều và chia sẻ độ chênh lệch vector chuyển động cho dự đoán $L0$ và dự đoán $L1$.

Hơn nữa, hiệu quả mã hóa khi có chuyển động theo một hướng nhất định có thể được cải thiện bằng cách thêm vào, khi hình ảnh tham chiếu được đề cập bởi ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán $L0$ và hình ảnh tham chiếu được đề cập cho dự đoán $L1$ nằm ở các hướng ngược nhau (không cùng hướng) đối với hình ảnh được dự đoán, độ chênh lệch vector chuyển động theo hướng ngược lại.

Ưu điểm của biến thể này sẽ được mô tả chi tiết. Fig.16 là sơ đồ để giải thích ưu điểm của biến thể 8. Fig.16 thể hiện hình ảnh của một hình cầu (khu vực được tô bởi các đường gạch ngang) đang chuyển động theo phương ngang trong khu vực hình chữ

nhật chuyển động (khu vực được giới hạn bởi đường đứt đoạn). Trong trường hợp này, chuyển động của quả cầu so với màn hình sẽ được suy ra bằng cách cộng chuyển động của diện tích hình chữ nhật và chuyển động của quả cầu chuyển động theo phương ngang. Sẽ giả định rằng hình B là hình ảnh được dự đoán, hình A là hình ảnh tham khảo cho dự đoán L0 và hình ảnh C là hình ảnh tham khảo cho dự đoán L1. Hình ảnh A và hình ảnh B là các hình tham chiếu nằm ngược hướng với hình ảnh đang dự đoán.

Trong trường hợp quả cầu chuyển động theo một hướng không đổi với tốc độ không đổi, chuyển động của quả cầu có thể được tái tạo chính xác bằng cách cộng lượng chuyển động của quả cầu không thể có được từ các khối liên kế với dự đoán L0 và trừ đi lượng dự đoán L1, với điều kiện là hình ảnh A, hình ảnh B và hình ảnh C cách nhau những khoảng bằng nhau.

Khi quả cầu chuyển động theo một hướng không đổi với tốc độ không đổi, chuyển động của quả cầu có thể được tái tạo chính xác bằng cách cộng lượng chuyển động của quả cầu mà không thể có được từ các khối liên kế với dự đoán L0 và trừ đi lượng từ L1 dự đoán, với điều kiện là hình ảnh A, hình ảnh B và hình ảnh C không ở những khoảng thời gian bằng nhau nhưng lượng chuyển động của quả cầu so với diện tích hình chữ nhật là những khoảng thời gian bằng nhau.

Hơn nữa, khi quả cầu chuyển động theo một hướng không đổi với tốc độ không đổi trong một khoảng thời gian nhất định, hình ảnh A, hình ảnh B và hình ảnh C có thể không cách nhau những khoảng thời gian bằng nhau, nhưng lượng chuyển động của quả cầu so với diện tích hình chữ nhật có thể là trong những khoảng thời gian bằng nhau. Fig.17 là sơ đồ để giải thích ưu điểm đạt được trong trường hợp các khoảng thay đổi của hình ảnh 8 không phải là không đổi. Mô tả chi tiết của trường hợp này sẽ được đưa ra với Fig.17. Các hình F0, F1, ..., F8 của Fig.17 là các hình ở những khoảng thời gian cố định. Giả thiết rằng, từ hình ảnh F0 đến hình ảnh F4, quả cầu vẫn đứng yên và chuyển động theo chiều không đổi với tốc độ không đổi từ hình ảnh F5 về phía trước. Cho rằng hình ảnh F0 và hình ảnh F6 là hình ảnh tham chiếu và hình ảnh F5 là hình ảnh đang dự đoán, hình ảnh F0, hình ảnh F5 và hình ảnh F6 không cách nhau những khoảng bằng nhau, nhưng lượng chuyển động của quả cầu so với diện tích hình chữ nhật là các khoảng thời gian bằng nhau. Với hình ảnh F5 là hình ảnh đang dự đoán, hình ảnh gần nhất F4 thường được chọn làm hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh F0 sẽ được chọn làm hình ảnh tham chiếu thay vì hình ảnh F4 nếu hình ảnh F0 là hình ảnh

chất lượng cao ít bị méo hơn hình ảnh F4. Hình ảnh tham chiếu thường được quản lý trong sơ đồ Nhập trước - Xuất trước (FIFO) trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu dài hạn có sẵn dưới dạng sơ đồ để cho phép hình ảnh chất lượng cao, ít bị biến dạng hơn ở trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu trong một thời gian dài dưới dạng hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh tham chiếu dài hạn không được quản lý trong sơ đồ FIFO trong bộ đệm hình ảnh tham chiếu. Thông tin điều khiển danh sách hình ảnh tham chiếu được mã hóa trong tiêu đề lát cắt quản lý xem có nên xác định hình ảnh là một hình ảnh tham chiếu dài hạn hay không. Do đó, hiệu quả dự đoán và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách áp dụng biến thể này cho trường hợp một hoặc cả hai dự đoán L0 và dự đoán L1 sử dụng hình ảnh tham chiếu dài hạn. Hơn nữa, hiệu quả dự đoán và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện bằng cách áp dụng biến thể này cho trường hợp gặp phải một hình ảnh bên trong trong một hoặc cả hai dự đoán L0 và dự đoán L1.

Hơn nữa, quy mô mạch và mức tiêu thụ điện năng có thể được giảm bớt bằng cách không chia tỷ lệ chênh lệch vector chuyển động dựa trên khoảng cách giữa các hình ảnh như trong trường hợp ứng viên hợp nhất theo thời gian. Nếu ứng viên hợp nhất thời gian được chọn làm ứng viên hợp nhất được chọn trong trường hợp chênh lệch vector chuyển động được chia tỷ lệ, ví dụ, chia tỷ lệ của ứng viên hợp nhất thời gian và chia tỷ lệ của vector chuyển động và tỷ lệ của độ chênh lệch vector chuyển động sẽ được yêu cầu. Tỷ lệ của ứng viên hợp nhất theo thời gian và tỷ lệ của độ chênh lệch vector chuyển động dựa trên các vector chuyển động tham chiếu khác nhau và do đó không thể được thực hiện đồng thời và phải được thực hiện riêng biệt.

Hơn nữa, khi ứng viên hợp nhất theo thời gian được bao gồm trong danh sách ứng viên hợp nhất như trong trường hợp của phương án, ứng viên hợp nhất thời gian được chia tỷ lệ và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện mà không cần mở rộng độ chênh lệch của vector chuyển động với điều kiện là độ chênh lệch của vector chuyển động nhỏ hơn so với vector chuyển động của ứng viên hợp nhất theo thời gian. Hơn nữa, hiệu quả mã hóa bị hạn chế giảm bằng cách chọn chế độ chênh lệch vector chuyển động khi độ chênh lệch vector chuyển động lớn.

Biến thể 9

Theo phương án này, giả định rằng số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất không thay đổi khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0 và khi nó bằng 1. Theo biến thể này, số

lượng tối đa các ứng viên hợp nhất trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1 được tạo cấu hình để nhỏ hơn số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0. Ví dụ, số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được xác định là 2 khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1. Số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1 sẽ được gọi là số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh. Khi chỉ số hợp nhất nhỏ hơn số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh, cờ hiệu chỉnh hợp nhất được mã hóa (được giải mã). Khi chỉ số hợp nhất bằng hoặc lớn hơn số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh, cờ hiệu chỉnh hợp nhất không được mã hóa (được giải mã). Số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất và số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0 có thể được xác định trước hoặc được mã hóa trong SPS hoặc PPS trong dòng bit và được thu thập từ đó.

Do đó, biến thể này làm tắt quá trình trong thiết bị mã hóa và đồng thời ngăn hiệu quả mã hóa giảm xuống bằng cách xác định xem có hiệu chỉnh chế độ ứng viên hợp nhất hay không chỉ trong trường hợp ứng viên hợp nhất có nhiều khả năng được chọn hơn, bằng cách tạo cấu hình số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1 nhỏ hơn số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất trong trường hợp cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 0. Vì điều này làm cho không cần mã hóa (giải mã) cờ hiệu chỉnh hợp nhất khi chỉ số hợp nhất bằng hoặc lớn hơn số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh, hiệu quả mã hóa được cải thiện.

Phương án thứ hai

Cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ hai giống như cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình ảnh 200 theo phương án thứ nhất. Phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất về hoạt động và cú pháp trong chế độ hợp nhất. Bây giờ sẽ đưa ra mô tả về sự khác biệt giữa phương án thứ hai và phương án thứ nhất.

Fig.13 là sơ đồ để giải thích hoạt động trong chế độ hợp nhất theo phương án thứ hai. Fig.14 thể hiện một phần cú pháp của khối trong chế độ hợp nhất theo phương án thứ hai. Fig.15 thể hiện cú pháp của độ chênh lệch vector chuyển động theo phương án thứ hai.

Sự khác biệt so với phương án thứ nhất sẽ được giải thích sau đây, tham khảo các Fig.13, Fig.14 và Fig.15. Fig.13 khác với Fig.4 về các bước từ S205 đến S207 và

các bước S109 đến S211.

Khi cờ hiệu chỉnh hợp nhất bằng 1 (CÓ trong S104), xem dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn là không có sẵn hay không (S205). Khi dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn (KHÔNG trong S205), điều khiển sẽ chuyển sang bước S208. Khi dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn (CÓ trong S205), vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 được xác định (S206).

Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xác định vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 thông qua tìm kiếm vector chuyển động. Ở đây giả thiết rằng phạm vi tìm kiếm vector chuyển động là ± 1 theo hướng ngang và theo hướng thẳng đứng. Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 thu được vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L0 từ dòng bit.

Chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 sau đó được xác định (S207). Ở đây giả định rằng chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 bằng 0.

Xem kiểu lát cắt có phải là B và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không được kiểm tra (S208). Khi kiểu lát cắt không phải là B hoặc dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn (KHÔNG trong S208), điều khiển sẽ chuyển sang S111. Khi kiểu lát cắt không phải là B và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn (CÓ trong S208), vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 được xác định (S209).

Bộ phận dự đoán liên khung 120 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xác định vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 thông qua tìm kiếm vector chuyển động. Ở đây giả thiết rằng phạm vi tìm kiếm vector chuyển động là ± 1 theo hướng ngang và theo hướng thẳng đứng. Bộ phận dự đoán liên khung 220 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 thu được vector chuyển động được hiệu chỉnh cho dự đoán L1 từ dòng bit.

Chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 sau đó được xác định (S110). Ở đây giả định rằng chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 là 0.

Như được mô tả ở trên, ứng viên hợp nhất của dự đoán L0 hoặc dự đoán L1 được chuyển đổi theo phương án này thành ứng viên hợp nhất của dự đoán hai chiều, khi kiểu lát cắt là kiểu mà cho phép dự đoán hai chiều (tức là kiểu lát cắt B). Việc chuyển đổi thành ứng viên hợp nhất của dự đoán hai chiều giúp bạn có thể mong đợi sự cải thiện về hiệu quả dự đoán do hiệu ứng lọc mang lại. Ngoài ra, bằng cách sử

dùng hình ảnh được giải mã lân cận ngay lập tức làm hình ảnh tham chiếu, phạm vi tìm kiếm vector chuyển động được kiểm soát ở mức tối thiểu.

Biến thể

Theo phương án này, chỉ số hình ảnh tham chiếu trong bước S207 và bước 210 được xác định bằng 0. Theo biến thể này, chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 được xác định là chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 khi dự đoán L0 của ứng hợp nhất được chọn không có sẵn. Chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 được xác định là chỉ số hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 khi dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn không có sẵn.

Do đó, bằng cách lọc giá trị dự đoán từ dự đoán L0 hoặc dự đoán L1 của giá trị được chọn bằng cách cung cấp một độ lệch nhỏ, một chuyển động nhỏ có thể được tái tạo và hiệu quả dự đoán có thể được cải thiện.

Đầu ra của dòng bit bởi thiết bị mã hóa hình ảnh theo các phương án được mô tả ở trên có định dạng dữ liệu được chỉ định để dòng bit có thể được giải mã theo phương pháp mã hóa được sử dụng trong các phương án. Dòng bit có thể được lưu trữ trong một phương tiện ghi như HDD, SSD, bộ nhớ flash và đĩa quang có thể đọc được từ máy tính, v.v. và được cung cấp tương ứng. Ngoài ra, dòng bit có thể được cung cấp từ máy chủ thông qua mạng có dây hoặc không dây. Theo đó, thiết bị giải mã hình ảnh tương thích với thiết bị mã hóa hình ảnh có thể giải mã dòng bit của định dạng dữ liệu được chỉ định mà không phụ thuộc vào phương tiện cung cấp.

Khi mạng có dây hoặc không dây được sử dụng để trao đổi dòng bit giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, dòng bit có thể được chuyển đổi thành định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của kênh truyền thông và được truyền đi tương ứng. Trong trường hợp đó, thiết bị truyền mà truyền đầu ra dòng bit của thiết bị mã hóa hình ảnh thành dữ liệu được mã hóa có định dạng dữ liệu phù hợp với chế độ truyền của kênh truyền thông và thiết bị tiếp nhận nhận dữ liệu được mã hóa từ mạng, khôi phục dòng bit, và cung cấp dòng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh. Thiết bị truyền bao gồm bộ nhớ đệm đầu ra của dòng bit bởi thiết bị mã hóa hình ảnh, bộ phận xử lý khối mà làm chậm dòng bit và bộ phận truyền mà truyền dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ qua mạng. Thiết bị tiếp nhận bao gồm bộ phận tiếp nhận nhận dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ qua mạng, bộ nhớ đệm dữ liệu mã hóa đã nhận và bộ phận xử lý khối đưa dữ liệu mã hóa vào một quy trình khối để tạo ra dòng bit và cung cấp dòng bit cho

thiết bị giải mã hình ảnh.

Khi mạng có dây hoặc không dây được sử dụng để trao đổi dòng bit giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, thiết bị chuyển tiếp nhận dữ liệu dòng bit được truyền bởi thiết bị truyền và cung cấp dữ liệu cho thiết bị tiếp nhận mà có thể bố trí thêm thiết bị truyền và thiết bị tiếp nhận. Thiết bị chuyển tiếp bao gồm bộ phận tiếp nhận nhận dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ được truyền bởi thiết bị truyền, bộ nhớ đệm dữ liệu mã hóa nhận được và bộ phận truyền truyền dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ tới mạng. Thiết bị chuyển tiếp có thể bao gồm thêm một bộ phận xử lý khối được tiếp nhận, đặt dữ liệu được mã hóa theo nhịp độ vào một quy trình khối để tạo ra dòng bit, phương tiện ghi lưu trữ dòng bit và bộ phận xử lý khối truyền mà tạo nhịp độ cho dòng bit.

Hơn nữa, thiết bị hiển thị có thể được cung cấp bằng cách thêm bộ phận hiển thị mà hiển thị hiển thị hình ảnh được giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh. Hơn nữa, thiết bị hình ảnh có thể được cung cấp bằng cách thêm một bộ phận hình ảnh và nhập hình ảnh đã chụp vào thiết bị mã hóa hình ảnh.

Fig.18 thể hiện một cấu hình phần cứng mẫu của thiết bị mã hóa và giải mã của đơn hiện tại. Thiết bị mã hóa và giải mã bao gồm các cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án. Thiết bị mã hóa và giải mã 9000 bao gồm CPU 9001, IC codec 9002, giao diện I/O 9003, bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005, giao diện mạng 9006 và giao diện video 9009. Các bộ phận được kết nối với nhau bằng bus 9010.

Bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 và bộ phận giải mã hình ảnh 9008 thường được thực hiện như là IC bộ mã hóa-giải mã 9002. Quá trình mã hóa hình ảnh của thiết bị mã hóa hình ảnh theo các phương án được thực hiện bởi bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 và quá trình giải mã hình ảnh của thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án được thực hiện bởi bộ phận mã hóa hình ảnh 9007. Ví dụ, giao diện I/O 9003 được thực hiện bằng giao diện USB và được kết nối với bàn phím ngoài 9104, chuột 9105, v.v. CPU 9001 điều khiển thiết bị mã hóa và giải mã 9000 để thực hiện quy trình mà người dùng mong muốn, dựa trên đầu vào thao tác của người dùng thông qua giao diện I/O 9003. Thao tác của người dùng thông qua bàn phím 9104, chuột 9105, v.v. bao gồm lựa chọn mã hóa hoặc giải mã, cài đặt chất lượng mã hóa, các điểm đến đầu vào và đầu ra của dòng bit, các điểm đến đầu vào và đầu ra của hình ảnh, v.v.

Khi người dùng muốn thực hiện thao tác phát hình ảnh được ghi trong phương tiện ghi đĩa 9100, ổ đĩa quang 9005 đọc dòng bit từ phương tiện ghi đĩa 9100 được lắp vào và gửi dòng bit do đó đọc đến bộ phận giải mã hình ảnh 9008 của IC bộ mã hóa-giải mã 9002 qua bus 9010. Bộ phận giải mã hình ảnh 9008 đặt dòng bit đầu vào cho quá trình giải mã hình ảnh trong thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án và gửi hình ảnh được giải mã đến màn hình ngoài 9103 thông qua giao diện video 9009. Hơn nữa, thiết bị mã hóa và giải mã 9000 có giao diện mạng 9006 và có thể được kết nối với máy chủ phân phối bên ngoài 9106 hoặc thiết bị đầu cuối di động 9107 qua mạng 9101. Khi người dùng muốn phát hình ảnh được ghi trong máy chủ phân phối 9106 hoặc thiết bị đầu cuối di động 9107 thay vì hình ảnh được ghi trong phương tiện ghi đĩa 9100, giao diện mạng 9006 lấy dòng bit từ mạng 9101 thay vì đọc dòng bit từ đầu vào phương tiện ghi đĩa 9100. Khi người dùng muốn phát hình ảnh được ghi trong bộ nhớ 9004, dòng bit được ghi trong bộ nhớ 9004 phải tuân theo quy trình giải mã hình ảnh trong thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án.

Khi người dùng muốn thực hiện thao tác mã hóa hình ảnh được chụp bởi máy ảnh ngoài 9102 và ghi lại hình ảnh được mã hóa trong bộ nhớ 9004, giao diện video 9009 nhận hình ảnh từ máy ảnh 9102 và gửi hình ảnh đến bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 của IC bộ mã hóa-giải mã 9002 thông qua bus 9010. Bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 đặt đầu vào hình ảnh qua giao diện video 9009 cho quá trình mã hóa hình ảnh trong thiết bị mã hóa hình ảnh theo các phương án để tạo ra dòng bit. Bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 gửi dòng bit đến bộ nhớ 9004 qua bus 9010. Khi người dùng muốn ghi dòng bit trong phương tiện ghi đĩa 9100 thay vì bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005 sẽ ghi dòng bit trong phương tiện ghi đĩa 9100 được lắp vào.

Cũng có thể triển khai cấu hình phần cứng bao gồm thiết bị mã hóa hình ảnh nhưng không bao gồm thiết bị giải mã hình ảnh hoặc cấu hình phần cứng bao gồm thiết bị giải mã hình ảnh và không bao gồm thiết bị mã hóa hình ảnh. Ví dụ, cấu hình phần cứng này được thực hiện bằng cách thay thế IC bộ mã hóa-giải mã 9002 bằng bộ phận mã hóa hình ảnh 9007 hoặc bộ phận giải mã hình ảnh 9008, tương ứng.

Tất nhiên, các quy trình được mô tả ở trên liên quan đến mã hóa và giải mã có thể được thực hiện như thiết bị truyền, thiết bị lưu trữ, thiết bị thu trong đó phần cứng như ASIC được sử dụng và cũng có thể được thực hiện bằng phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM) , bộ nhớ flash, v.v. hoặc bằng phần mềm cho CPU, Hệ

thống trên chip máy tính (SOC), v.v. Chương trình phần sụn hoặc chương trình phần mềm có thể được ghi trên một phương tiện ghi có thể được đọc từ máy tính và được cung cấp tương ứng. Ngoài ra, chương trình có thể được cung cấp từ máy chủ thông qua mạng có dây hoặc mạng không dây. Ngoài ra, chương trình có thể được cung cấp dưới dạng truyền dữ liệu qua các hệ thống phát sóng kỹ thuật số mặt đất hoặc vệ tinh.

Được mô tả ở trên là lời giải thích dựa trên một phương án được lấy làm ví dụ. Phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa và những người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có thể có nhiều sửa đổi khác nhau đối với sự kết hợp của các yếu tố và quy trình cấu thành và những sửa đổi đó cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế này có thể được sử dụng trong công nghệ giải mã hình ảnh.

Danh sách các dấu hiệu chỉ dẫn

100 thiết bị mã hóa hình ảnh, 110 bộ phận xác định kích thước khối, 120 bộ phận dự đoán liên khung, 121 bộ phận xác định chế độ hợp nhất, 122 bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất, 123 bộ phận chọn ứng viên hợp nhất, 124 bộ phận xác định ứng viên hợp nhất, 125 bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất, 126 bộ phận thực hiện chế độ chênh lệch vectơ chuyển động, 127 bộ phận tính toán giá trị dự đoán, 130 bộ phận chuyển đổi, 140 bộ phận tạo dòng bit, 150 bộ phận giải mã cục bộ, 160 bộ nhớ khung, 200 thiết bị giải mã hình ảnh, 201 bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo không gian, 202 bộ phận tạo ứng viên hợp nhất theo thời gian, 203 bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất, 210 bộ phận giải mã dòng bit 210, bộ phận dự đoán liên khung 220, 230 bộ phận chuyển đổi nghịch đảo, 240 bộ nhớ khung

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã hình ảnh bao gồm:

bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm, dưới dạng ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động trên nhiều khối lân cận khối đang dự đoán và thông tin chuyển động có vectơ chuyển động thu được bằng cách định tỷ lệ vectơ chuyển động của khối trên một ảnh được giải mã nằm cùng vị trí với khối đang dự đoán;

bộ phận chọn ứng viên hợp nhất sẽ chọn, dưới dạng ứng viên hợp nhất được chọn, ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất;

bộ phận giải mã dòng bit giải mã dòng bit để thu được độ chênh lệch vectơ chuyển động; và

bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất thu được ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh của dự đoán hai chiều bằng cách thêm độ chênh lệch vectơ chuyển động vào vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất mà không chia tỷ lệ và trừ đi độ chênh lệch vectơ chuyển động từ vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai mà không chia tỷ lệ, khi hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất hoặc hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai là hình ảnh tham chiếu dài hạn.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm:

bước tạo danh sách ứng viên hợp nhất tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm, dưới dạng ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động trên nhiều khối lân cận khối đang dự đoán và thông tin chuyển động có vectơ chuyển động thu được bằng cách định tỷ lệ vectơ chuyển động của khối trên một ảnh được giải mã nằm cùng vị trí với khối đang dự đoán;

bước chọn, dưới dạng ứng viên hợp nhất được chọn, ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất;

bước giải mã dòng bit để thu được độ chênh lệch vectơ chuyển động; và

bước thu ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh của dự đoán hai chiều bằng cách thêm độ chênh lệch vectơ chuyển động vào vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất mà không chia tỷ lệ và trừ đi độ chênh lệch vectơ chuyển động từ vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ

hai mà không chia tỷ lệ, khi hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất hoặc hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai là hình ảnh tham chiếu dài hạn.

3. Thiết bị mã hóa hình ảnh bao gồm:

bộ phận tạo danh sách ứng viên hợp nhất tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm, dưới dạng ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động trên nhiều khối lân cận khối đang dự đoán và thông tin chuyển động có vector chuyển động thu được bằng cách định tỷ lệ vector chuyển động của khối trên một hình ảnh được mã hóa nằm cùng vị trí với khối đang dự đoán;

bộ phận chọn ứng viên hợp nhất sẽ chọn, dưới dạng ứng viên hợp nhất được chọn, ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất;

bộ phận hiệu chỉnh ứng viên hợp nhất thu ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh của dự đoán hai chiều bằng cách thêm độ chênh lệch vector chuyển động vào vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất mà không chia tỷ lệ và trừ đi độ chênh lệch vector chuyển động từ vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai mà không chia tỷ lệ, khi hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất hoặc hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai là hình ảnh tham chiếu dài hạn; và

bộ phận mã hóa dòng bit mã hóa độ chênh lệch vector chuyển động thành dòng bit.

4. Phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm:

bước tạo danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm, với tư cách là ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động về nhiều khối lân cận một khối tùy thuộc vào dự đoán và thông tin chuyển động có vector chuyển động bắt nguồn bằng cách định tỷ lệ vector chuyển động của khối trên một hình ảnh được mã hóa nằm ở cùng một vị trí là khối đang dự đoán;

bước chọn, dưới dạng ứng viên hợp nhất được chọn, ứng viên hợp nhất từ danh sách ứng viên hợp nhất;

bước thu ứng viên hợp nhất được hiệu chỉnh của dự đoán hai chiều bằng cách thêm độ chênh lệch vector chuyển động vào vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất mà không chia tỷ lệ và trừ đi độ chênh lệch vector chuyển động từ vector chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ

hai mà không chia tỷ lệ, khi hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ nhất hoặc hình ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất được chọn cho dự đoán thứ hai là hình ảnh tham chiếu dài hạn; và

bước mã hóa độ chênh lệch vectơ chuyển động thành dòng bit.

FIG. 1A

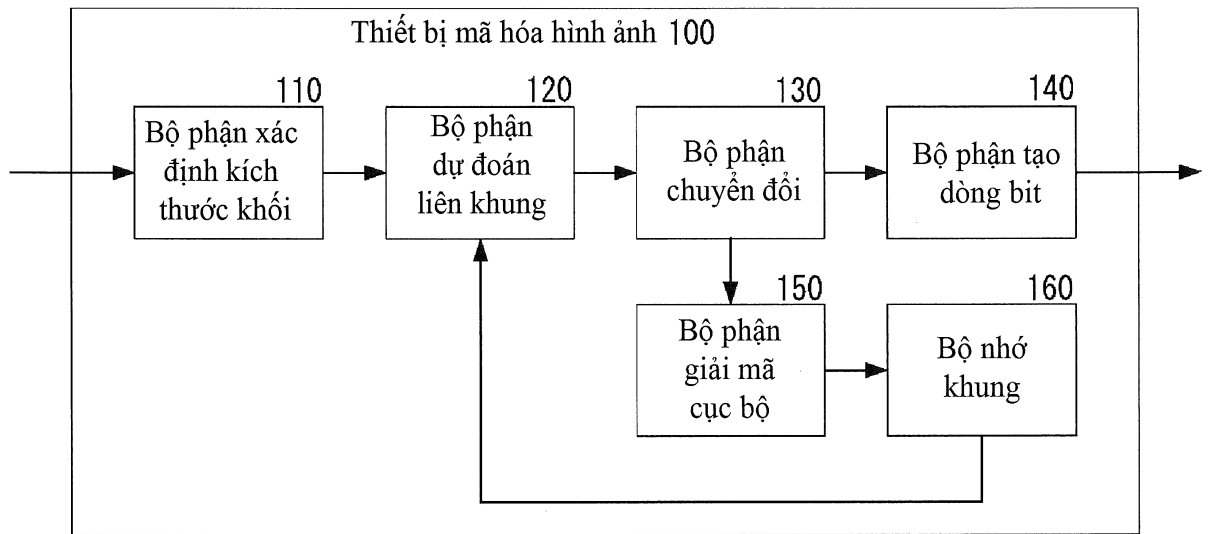


FIG. 1B

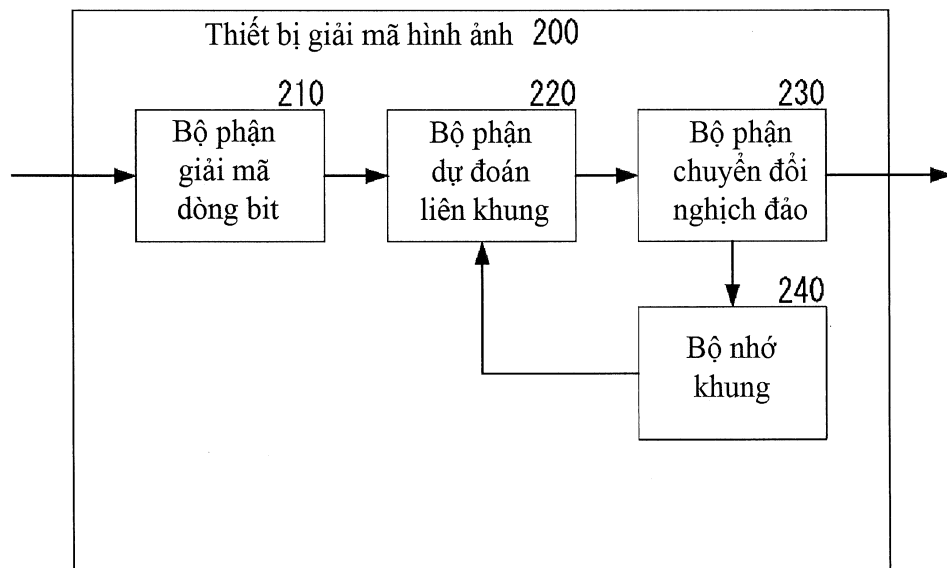


FIG.3

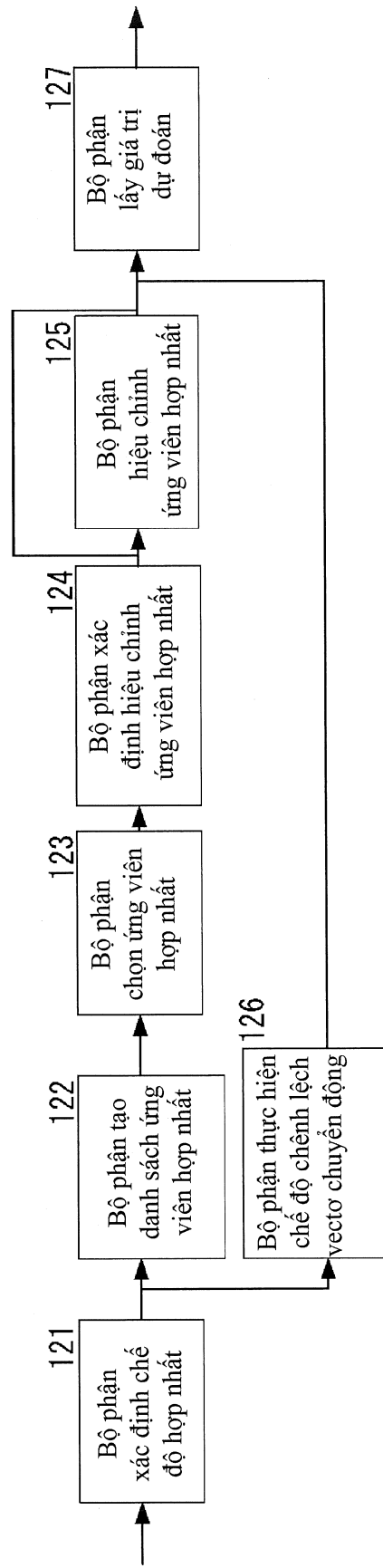


FIG.4

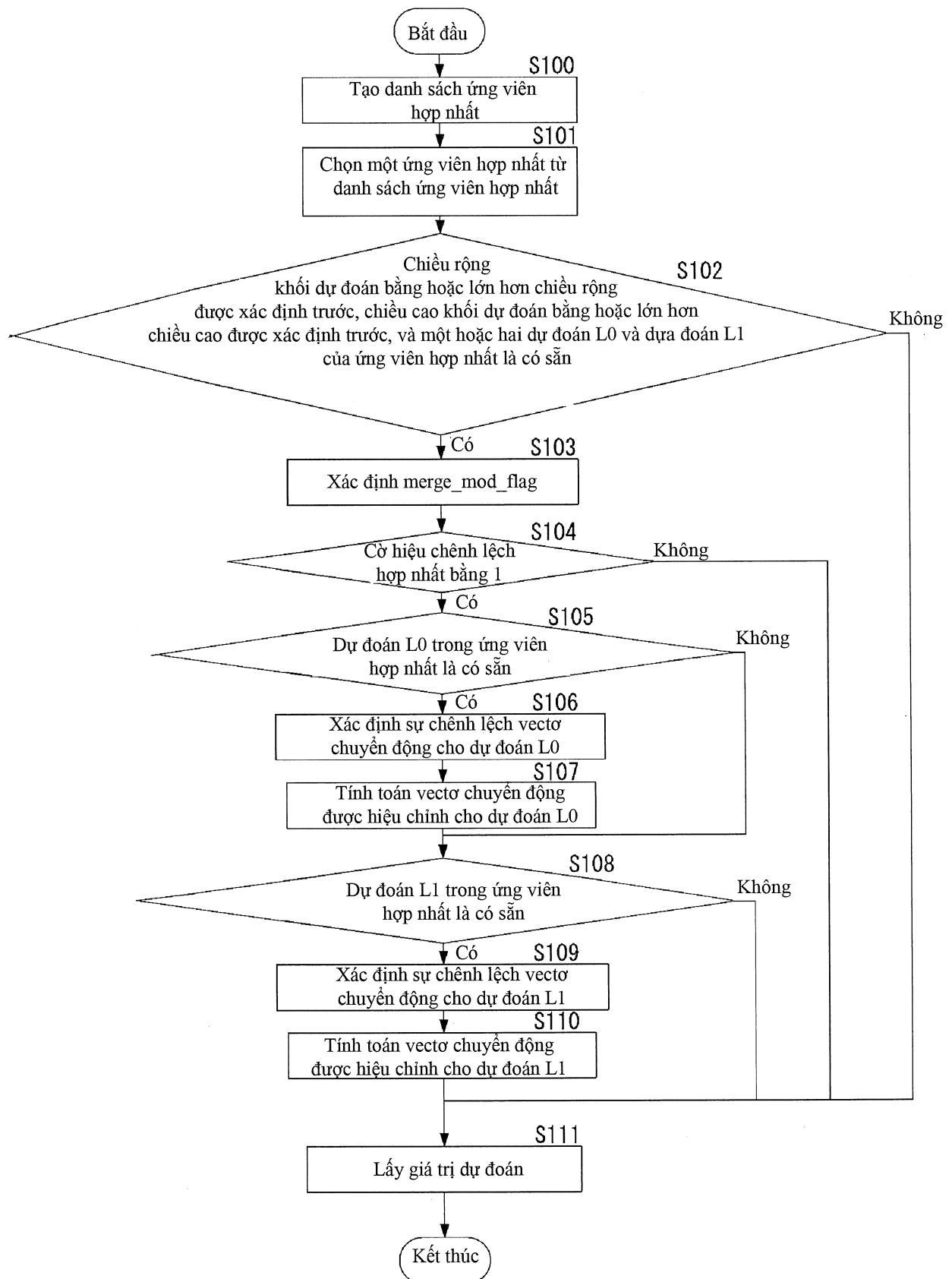


FIG.5

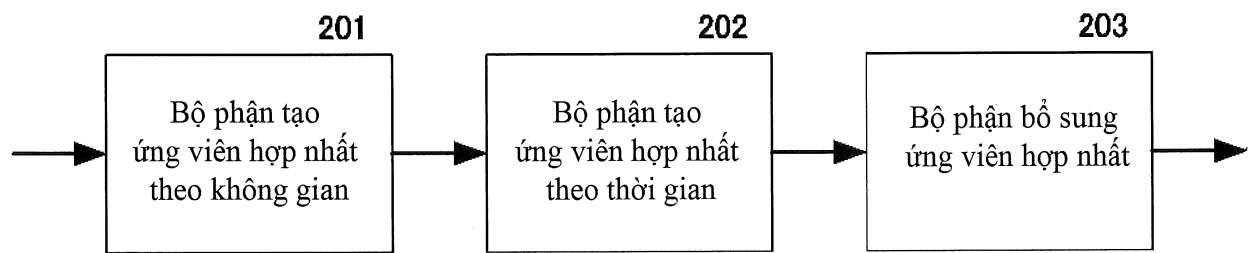


FIG.6

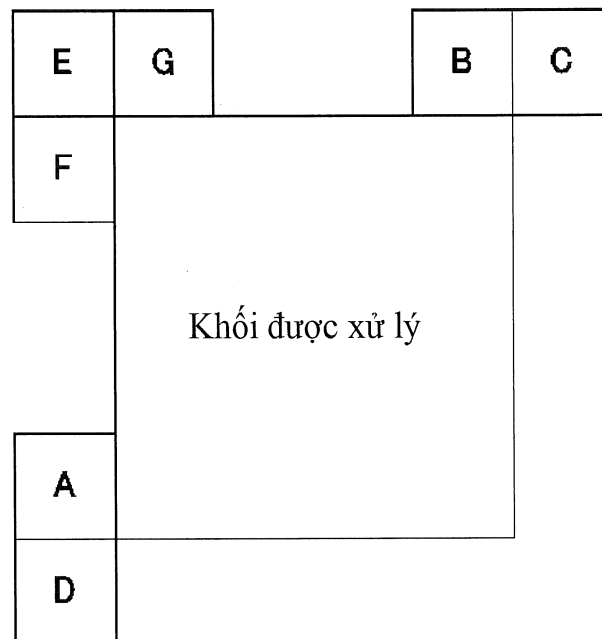


FIG.7

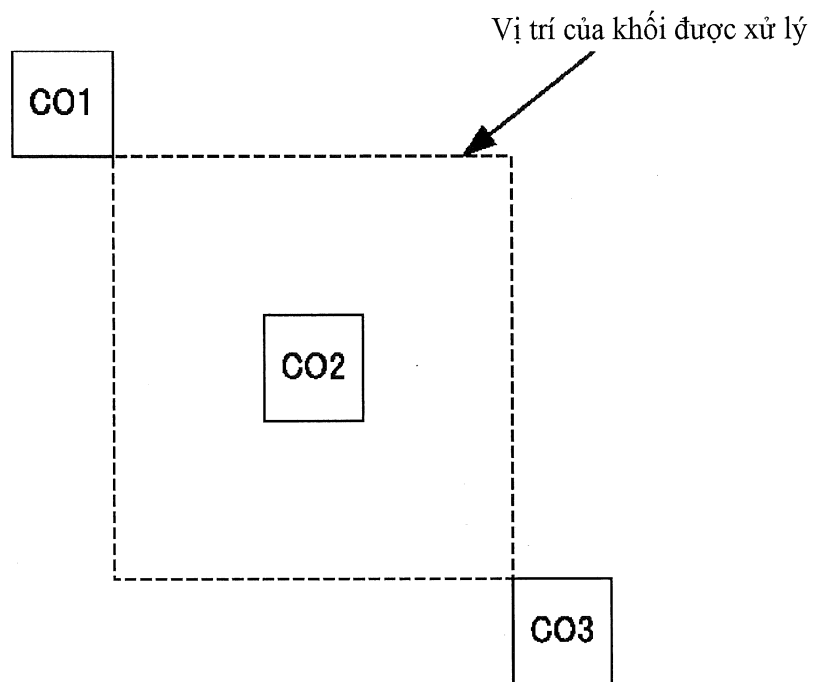


FIG.8

```

coding_unit() {
  ...
  if( MODE_INTER ) {
    if( cu_skip_flag ) {
      if( MaxNumMergeCand > 1 )
        merge_idx
      if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_l0 || valid_l1 ) {
        merge_mod_flag
        if( merge_mod_flag ) {
          if( valid_l0 )
            mvd_coding( 0 )
          if( valid_l1 )
            mvd_coding( 1 )
        }
      }
    }
  } else {
    merge_flag
    if( merge_flag ) {
      if( MaxNumMergeCand > 1 )
        merge_idx
      if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_l0 || valid_l1 ) {
        merge_mod_flag
        if( merge_mod_flag ) {
          if( valid_l0 )
            mvd_coding( 0 )
          if( valid_l1 )
            mvd_coding( 1 )
        }
      }
    }
  }
}
}

```

FIG.9

```
mvd_coding( refList ) {  
    abs_mvd_greater0_flag[ 0 ]  
    abs_mvd_greater0_flag[ 1 ]  
    if( abs_mvd_greater0_flag[ 0 ] )  
        abs_mvd_greater1_flag[ 0 ]  
    if( abs_mvd_greater0_flag[ 1 ] )  
        abs_mvd_greater1_flag[ 1 ]  
    if( abs_mvd_greater0_flag[ 0 ] ) {  
        if( abs_mvd_greater1_flag[ 0 ] )  
            abs_mvd_minus2[ 0 ]  
        mvd_sign_flag[ 0 ]  
    }  
    if( abs_mvd_greater0_flag[ 1 ] ) {  
        if( abs_mvd_greater1_flag[ 1 ] )  
            abs_mvd_minus2[ 1 ]  
        mvd_sign_flag[ 1 ]  
    }  
}
```

FIG.10

```
mvd_coding( refList ) {  
    abs_mvd_greater1_flag[ 0 ]  
    abs_mvd_greater1_flag[ 1 ]  
    if( abs_mvd_greater1_flag[ 0 ] )  
        abs_mvd_greater2_flag[ 0 ]  
    if( abs_mvd_greater1_flag[ 1 ] )  
        abs_mvd_greater2_flag[ 1 ]  
    if( abs_mvd_greater1_flag[ 0 ] ) {  
        if( abs_mvd_greater2_flag[ 0 ] )  
            abs_mvd_minus3[ 0 ]  
    }  
    if( abs_mvd_greater1_flag[ 1 ] ) {  
        if( abs_mvd_greater2_flag[ 1 ] )  
            abs_mvd_minus3[ 1 ]  
    }  
    mvd_sign_flag[ 0 ]  
    mvd_sign_flag[ 1 ]  
}
```

FIG.11

```

coding_unit() {
...
if( MODE_INTER ) {
    if( cu_skip_flag ) {
        if( MaxNumMergeCand > 1 )
            merge_idx
        if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_I0 && valid_I1 ) {
            merge_mod_flag
            if( merge_mod_flag ) {
                mvd_coding( 0 )
                mvd_coding( 1 )
            }
        }
    } else {
        merge_flag
        if( merge_flag ) {
            if( MaxNumMergeCand > 1 )
                merge_idx
            if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_I0 && valid_I1 ) {
                merge_mod_flag
                if( merge_mod_flag ) {
                    mvd_coding( 0 )
                    mvd_coding( 1 )
                }
            }
        } else {
            ...
        }
    }
}
}
}

```

FIG.12

```

coding_unit() {
  ...
  if( MODE_INTER ) {
    if( cu_skip_flag ) {
      if( MaxNumMergeCand > 1 )
        merge_idx
      if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_I0 || valid_I1 ) {
        merge_mod_flag
        if( merge_mod_flag ) {
          mvd_coding( 0 )
        }
      }
    }
    } else {
      merge_flag
      if( merge_flag ) {
        if( MaxNumMergeCand > 1 )
          merge_idx
        if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && valid_I0 || valid_I1 ) {
          merge_mod_flag
          if( merge_mod_flag ) {
            mvd_coding( 0 )
          }
        }
      }
    } else {
      ...
    }
  }
}
}

```

FIG.13

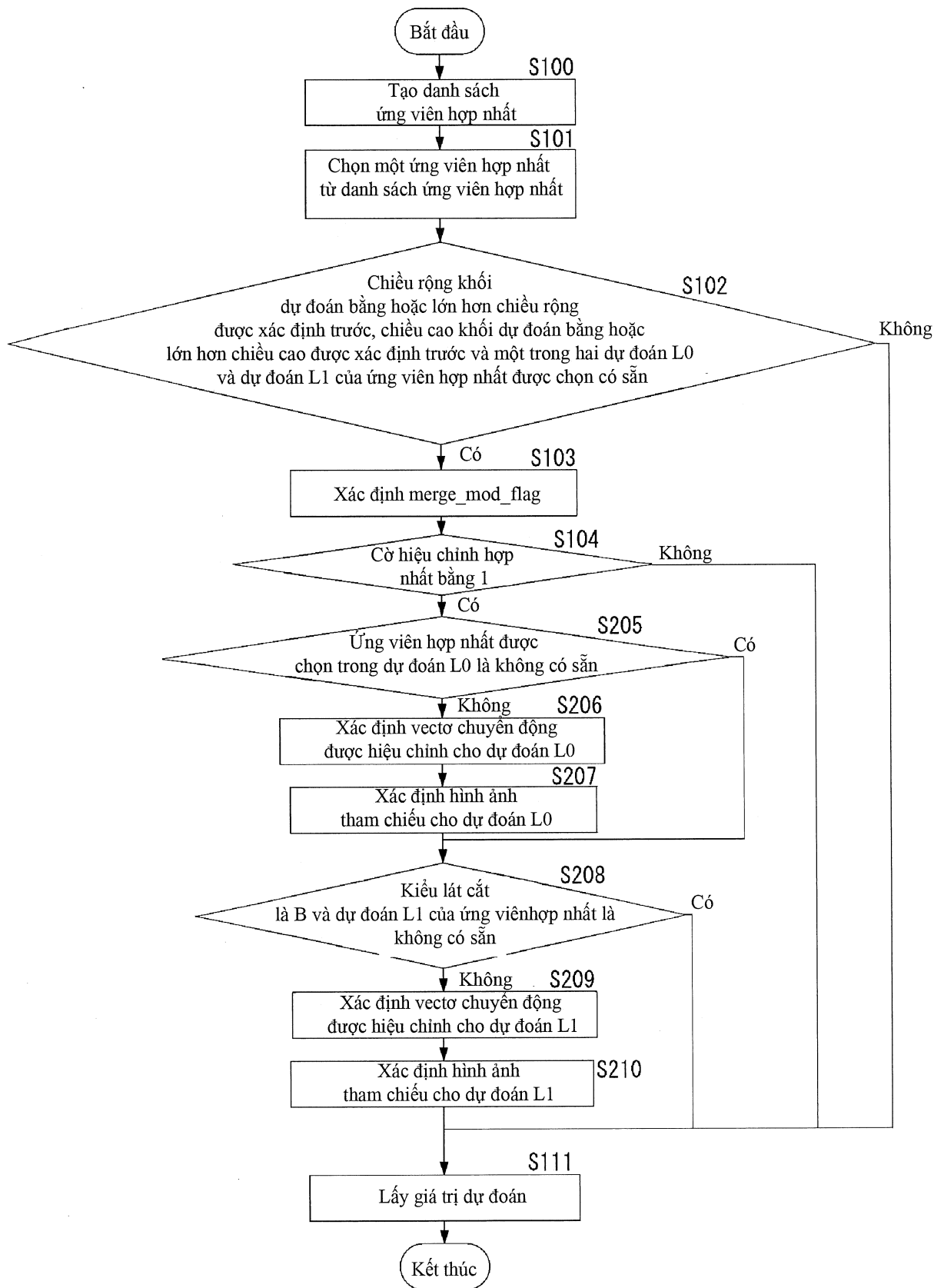


FIG.14

```

coding_unit() {
...
if( MODE_INTER ) {
    if( cu_skip_flag ) {
        if( MaxNumMergeCand > 1 )
            merge_idx
        if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && !valid_I0 || !valid_I1 ) {
            merge_mod_flag
            if( merge_mod_flag ) {
                if( !valid_I0 )
                    cmv_coding( 0 )
                if( slice_type == B && !valid_I1 )
                    cmv_coding( 1 )
            }
        }
    }
} else {
    merge_flag
    if( merge_flag ) {
        if( MaxNumMergeCand > 1 )
            merge_idx
        if( cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 && !valid_I0 || !valid_I1 ) {
            merge_mod_flag
            if( merge_mod_flag ) {
                if( !valid_I0 )
                    cmv_coding( 0 )
                if( slice_type == B && !valid_I1 )
                    cmv_coding( 1 )
            }
        }
    }
} else {
    ...
}
}
}
}

```

FIG.15

```
cmv_coding( refList ) {  
    abs_cmv_greater0_flag[ 0 ]  
    abs_cmv_greater0_flag[ 1 ]  
    if( abs_cmv_greater0_flag[ 0 ] )  
        abs_cmv_greater1_flag[ 0 ]  
    if( abs_cmv_greater0_flag[ 1 ] )  
        abs_cmv_greater1_flag[ 1 ]  
    if( abs_cmv_greater0_flag[ 0 ] ) {  
        cmv_sign_flag[ 0 ]  
    }  
    if( abs_cmv_greater0_flag[ 1 ] ) {  
        cmv_sign_flag[ 1 ]  
    }  
}
```

FIG.16

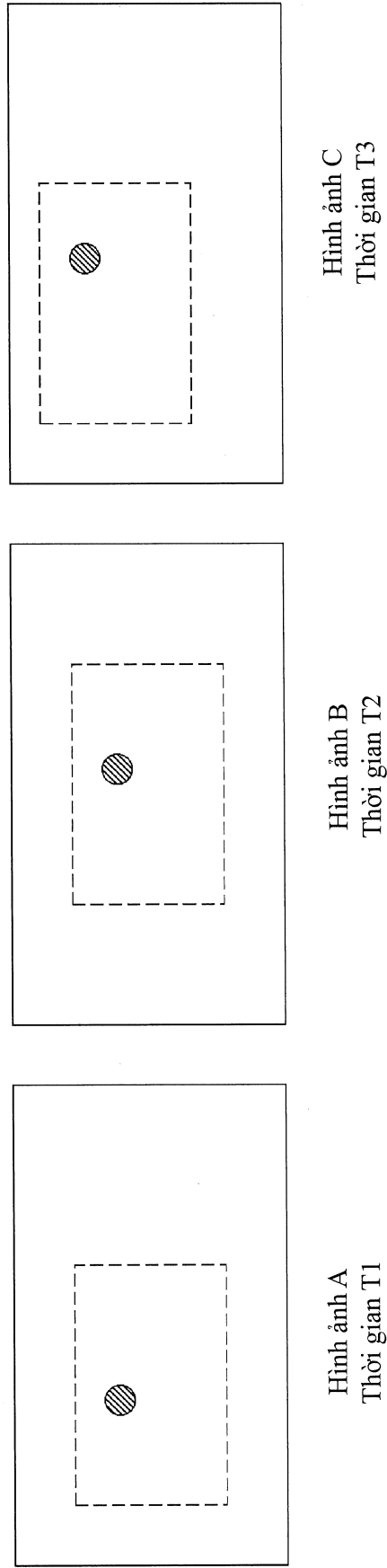


FIG.17

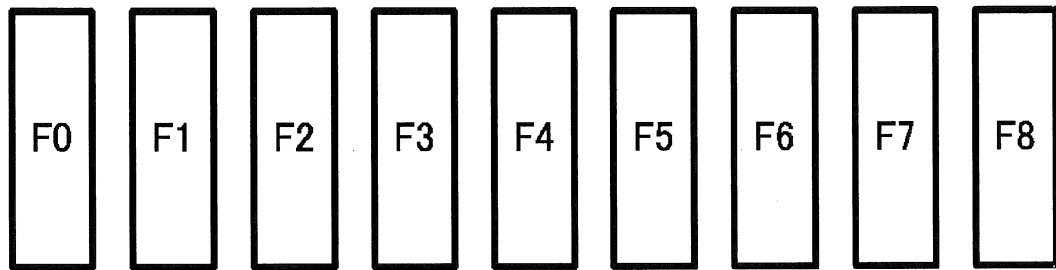


FIG.18

