



(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)



1-0042945

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

(13) B

(21) 1-2021-04299

(22) 20/12/2019

(86) PCT/JP2019/050103 20/12/2019

(87) WO2020/137888 A1 02/07/2020

(30) 2018-247407 28/12/2018 JP; 2019-063065 28/03/2019 JP

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/09/2021 402

(73) JVCKENWOOD Corporation (JP)

3-12, Moriyacho, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 221-0022, Japan

(72) Shigeru FUKUSHIMA (JP); Hiroya NAKAMURA (JP); Satoru SAKAZUME (JP);
Toru KUMAKURA (JP); Hiroyuki KURASHIGE (JP); Hideki TAKEHARA (JP).

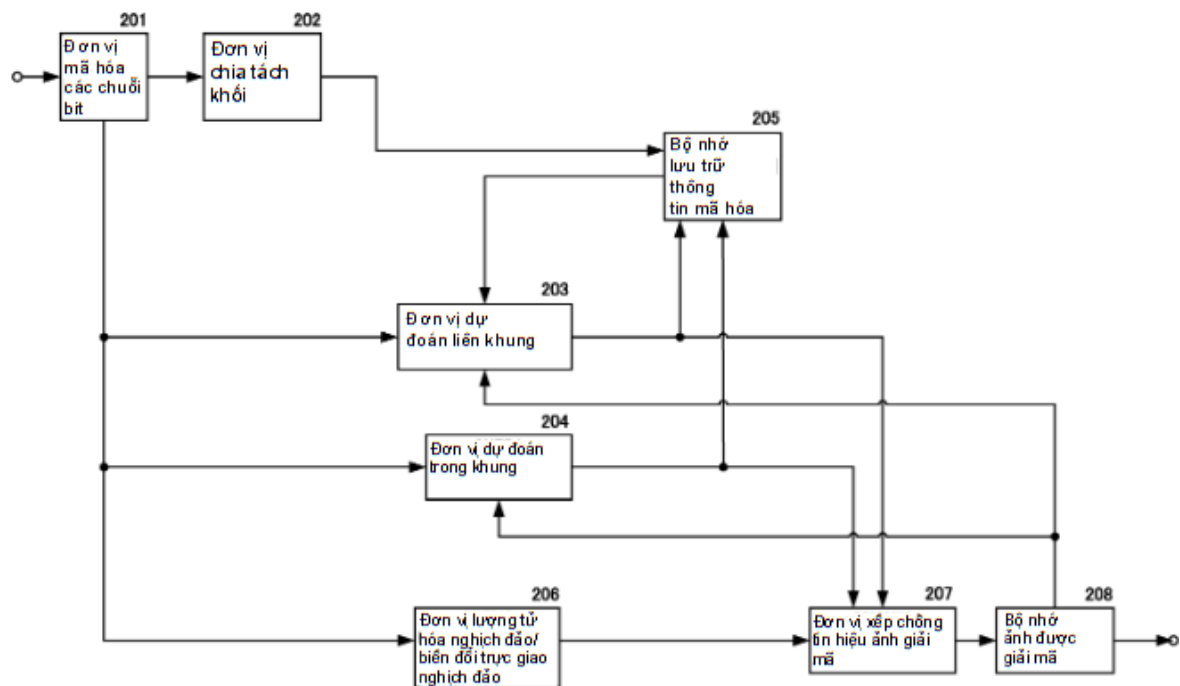
(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ ẢNH ĐỘNG, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH ĐỘNG,
THIẾT BỊ MÃ HÓA ẢNH ĐỘNG, VÀ PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH ĐỘNG

(21) 1-2021-04299

(57) Để tạo ra công nghệ mã hóa hiệu quả với tải thấp, sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã ảnh bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian, đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền thời gian, và đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được giải mã, trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian không được so sánh với cả ứng viên thông tin chuyển động trong không gian lẫn ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử đối với thông tin chuyển động. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp giải mã ảnh động, thiết bị mã hóa ảnh động, và phương pháp giải mã ảnh động.

FIG. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ mã hóa và giải mã ảnh để phân chia ảnh thành các khối và tiến hành dự đoán.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong việc mã hóa và giải mã ảnh, ảnh mục tiêu được phân chia thành các khối, mỗi trong số chúng là tập hợp của số mẫu theo quy định và quy trình được tiến hành theo các đơn vị của các khối. Hiệu quả mã hóa được cải thiện bằng cách phân chia ảnh thành các khối thích hợp và thiết lập thích hợp dự đoán ảnh trong khung (dự đoán trong khung) và dự đoán ảnh liên khung (dự đoán liên khung).

Trong việc mã hóa/giải mã ảnh động, hiệu quả mã hóa được cải thiện bằng dự đoán liên khung từ ảnh được mã hóa/giải mã. Tài liệu sáng chế 1 mô tả công nghệ áp dụng biến đổi affine (affine transform) tại thời điểm dự đoán liên khung. Không có gì lạ khi một đối tượng gây ra biến dạng như mở rộng/làm giảm và quay trong các ảnh động và cho phép mã hóa hiệu quả thực thi được bằng cách áp dụng công nghệ theo tài liệu sáng chế 1.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1

Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H9-172644

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, do công nghệ của tài liệu sáng chế 1 liên quan đến việc biến đổi ảnh, nên có vấn đề rằng tải xử lý là lớn. Đối với vấn đề này, sáng chế đề xuất

công nghệ mã hóa có hiệu quả với tải thấp.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thiết bị giải mã ảnh động theo khía cạnh của sáng chế bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian; đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian; và đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được giải mã, trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian không được so sánh với cả ứng viên thông tin chuyển động trong không gian lẫn ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử đối với thông tin chuyển động.

Ngoài ra, phương pháp giải mã ảnh động theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm các bước: trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian; trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền thời gian; và trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được giải mã, trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian không được so sánh với cả ứng viên thông tin chuyển động trong không gian lẫn ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử đối với thông tin chuyển động.

Ngoài ra, chương trình giải mã ảnh động theo khía cạnh khác của sáng chế làm cho máy tính thực thi các bước: trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian; trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo

thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền thời gian; và trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được giải mã, trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian không được so sánh với cả ứng viên thông tin chuyển động trong không gian lẫn ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử đối với thông tin chuyển động.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thực hiện quy trình mã hóa/giải mã ảnh có hiệu quả cao với tải thấp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig. 3 là lưu đồ giải thích thể hiện hoạt động phân chia khối cây.

Fig. 4 là sơ đồ thể hiện trạng thái trong đó ảnh đầu vào được chia thành các khối cây.

Fig. 5 là sơ đồ giải thích thể hiện việc quét hình chữ Z.

Fig. 6A là sơ đồ thể hiện hình dạng được phân chia của khối.

Fig. 6B là sơ đồ thể hiện hình dạng được phân chia của khối.

Fig. 6C là sơ đồ thể hiện hình dạng được phân chia của khối.

Fig. 6D là sơ đồ thể hiện hình dạng được phân chia của khối.

Fig. 6E là sơ đồ thể hiện hình dạng được phân chia của khối.

Fig. 7 là lưu đồ giải thích thể hiện hoạt động phân chia khối thành bốn phần.

Fig. 8 là lưu đồ giải thích thể hiện hoạt động phân chia khối thành hai hoặc ba phần.

Fig. 9 là cú pháp biểu diễn hình dạng khối được tách.

Fig. 10A là sơ đồ giải thích thể hiện dự đoán trong khung.

Fig. 10B là sơ đồ giải thích thể hiện dự đoán trong khung.

Fig. 11 là sơ đồ giải thích thể hiện khối tham chiếu của dự đoán liên khung.

Fig. 12 là cú pháp biểu diễn chế độ dự đoán khối mã hóa.

Fig. 13 là sơ đồ thể hiện sự tương ứng giữa phần tử cú pháp liên quan đến dự đoán liên khung và chế độ.

Fig. 14 là sơ đồ giải thích thể hiện bù trừ chuyển động affine của hai điểm điều khiển.

Fig. 15 là sơ đồ giải thích thể hiện bù trừ chuyển động affine của ba điểm điều khiển.

Fig. 16 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị dự đoán liên khung 102 trên Fig. 1.

Fig. 17 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16.

Fig. 18 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 trên Fig. 16.

Fig. 19 là lưu đồ giải thích thể hiện quy trình trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16.

Fig. 20 là lưu đồ thể hiện thủ tục xử lý của quy trình trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn.

Fig. 21 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý của quy trình trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn.

Fig. 22 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị dự đoán liên khung 203 trên Fig. 2.

Fig. 23 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22.

Fig. 24 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 trên Fig. 22.

Fig. 25 là lưu đồ giải thích thể hiện quy trình trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22.

Fig. 26 là sơ đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý của việc khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 27 là lưu đồ của thủ tục xử lý kiểm tra phần tử giống nhau trong thủ tục xử lý của việc khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 28 là lưu đồ của thủ tục xử lý bước nhảy phần tử trong thủ tục xử lý của việc khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 29 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 30 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử.

Fig. 31A là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 31B là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 31C là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 32 là sơ đồ giải thích thể hiện dự đoán được bù trừ chuyển động khi thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu (RefL0Pic) của L0 là sớm hơn thời điểm của ảnh mục tiêu (CurPic) làm dự đoán L0.

Fig. 33 là sơ đồ giải thích thể hiện dự đoán được bù trừ chuyển động khi thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là muộn hơn thời điểm của ảnh mục tiêu làm dự đoán L0.

Fig. 34 là sơ đồ giải thích thể hiện hướng dự đoán của dự đoán được bù trừ chuyển động khi thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là sớm hơn thời điểm của ảnh mục tiêu và thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là muộn hơn thời điểm của ảnh mục tiêu làm dự đoán kép.

Fig. 35 là sơ đồ giải thích thể hiện hướng dự đoán của dự đoán được bù trừ chuyển động khi thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 và thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là sớm hơn thời điểm của ảnh đích làm dự đoán kép.

Fig. 36 là sơ đồ giải thích thể hiện hướng dự đoán của dự đoán được bù trừ chuyển động khi thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 và thời điểm đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là muộn hơn thời điểm của ảnh mục tiêu làm dự đoán kép.

Fig. 37 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về cấu hình phân cứng của thiết bị mã hóa/giải mã theo một phương án của sáng chế.

Fig. 38 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 39 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 40 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig. 41 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22 theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Công nghệ và các thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng trong phương án này

sẽ được định nghĩa.

Khối cây

Theo một phương án, ảnh mục tiêu mã hóa/ giải mã được phân chia bằng nhau thành các đơn vị có kích cỡ được xác định trước. Đơn vị này được xác định là khối cây. Mặc dù kích cỡ của khối cây là các mẫu 128×128 trên Fig. 4, nhưng kích cỡ của khối cây không bị giới hạn ở đó và kích cỡ bất kỳ có thể được thiết lập. Khối cây của đích (tương ứng với đích mã hóa trong quy trình mã hóa hoặc đích giải mã trong quy trình giải mã) được chuyển đổi theo thứ tự quét mảnh, tức là từ trái sang phải và từ trên xuống dưới. Bên trong mỗi khối cây có thể còn được phân chia đệ quy. Khối mà đích mã hóa/giải mã sau khi khối cây được phân chia đệ quy được xác định là khối mã hóa. Ngoài ra, khối cây và khối mã hóa được xác định chung là các khối. Việc mã hóa có hiệu quả được cho phép bằng cách tiến hành tách các khối thích hợp. Kích cỡ khối cây có thể là giá trị cố định được xác định trước bằng thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã hoặc kích cỡ khối cây được xác định bằng thiết bị mã hóa có thể được cấu hình để được truyền đến thiết bị giải mã. Ở đây, kích cỡ tối đa của khối cây là các mẫu 128×128 và kích cỡ tối thiểu của khối cây là các mẫu 16×16 . Ngoài ra, kích cỡ tối đa của khối mã hóa là các mẫu 64×64 và kích cỡ tối thiểu của khối mã hóa là các mẫu 4×4 .

Chế độ dự đoán

Việc chuyển đổi được tiến hành giữa dự đoán trong khung (MODE_INTRA) trong đó dự đoán được tiến hành từ tín hiệu ảnh được xử lý của ảnh đích và dự đoán liên khung (MODE_INTER) trong đó dự đoán được tiến hành từ tín hiệu ảnh của ảnh được xử lý theo các đơn vị của các khối mã hóa đích.

Ảnh được xử lý được sử dụng cho ảnh, tín hiệu ảnh, khối cây, khối, khối mã hóa và tương tự thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa hoàn toàn

trong quy trình mã hóa và được sử dụng cho ảnh, tín hiệu ảnh, khối cây, khối, khối mã hóa, và tương tự thu được bằng cách hoàn thành việc giải mã trong quy trình giải mã.

Chế độ trong đó việc dự đoán trong khung (MODE_INTRA) và dự đoán liên khung (MODE_INTER) được nhận dạng được xác định là chế độ dự đoán (PredMode). Chế độ dự đoán (PredMode) có dự đoán trong khung (MODE_INTRA) hoặc chế độ liên khung (MODE_INTER) làm giá trị.

Dự đoán liên khung

Trong dự đoán liên khung trong đó dự đoán được tiến hành từ tín hiệu ảnh của ảnh được xử lý, nhiều ảnh được xử lý có thể được sử dụng làm các ảnh tham chiếu. Để quản lý nhiều ảnh tham chiếu, hai loại danh sách tham chiếu L0 (danh sách tham chiếu 0) và L1 (danh sách tham chiếu 1) được xác định và ảnh tham chiếu được nhận biết bằng cách sử dụng mỗi chỉ số tham chiếu. Trong lát cắt P, dự đoán L0 (Pred_L0) có thể được sử dụng. Trong lát cắt B, dự đoán L0 (Pred_L0), dự đoán L1 (Pred_L1) và dự đoán kép (Pred_BI) có thể được sử dụng. Dự đoán L0 (Pred_L0) là dự đoán liên khung mà đề cập đến ảnh tham chiếu được quản lý trong dự đoán L0 và L1 (Pred_L1) là dự đoán liên khung mà đề cập đến ảnh tham chiếu được quản lý trong L1. Dự đoán kép (Pred_BI) là dự đoán liên khung trong đó cả dự đoán L0 và dự đoán L1 được tiến hành và một ảnh tham chiếu được quản lý ở mỗi trong số L0 và L1 được đề cập đến. Thông tin nhận dạng dự đoán L0, dự đoán L1 và dự đoán kép được định nghĩa là chế độ dự đoán liên khung. Trong việc xử lý sau đó, các hằng số và biến với chỉ số dưới LX ở đầu ra được xem là được xử lý đối với mỗi trong số L0 và L1.

Chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động

Chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động là chế độ truyền chỉ số nhận biết bộ dự đoán vector chuyển động, hiệu vector chuyển động, chế độ dự đoán liên khung và chỉ số tham chiếu và xác định thông tin dự đoán liên khung của khung mục tiêu. Bộ dự đoán vector chuyển động được trích xuất từ ứng viên của

bộ dự đoán vector chuyển động được trích xuất từ khối mục tiêu lân cận khối được xử lý hoặc khối được đặt tại cùng vị trí như hoặc trong vùng lân cận của (gần) khối mục tiêu trong số các khối thuộc về ảnh được xử lý và chỉ số nhận biết bộ dự đoán vector chuyển động.

Chế độ hợp nhất

Chế độ hợp nhất là chế độ trong đó thông tin dự đoán liên khung của khối mục tiêu được trích xuất từ thông tin dự đoán liên khung của khối mục tiêu lân cận khối được xử lý hoặc các khối được đặt ở cùng vị trí như hoặc trong vùng lân cận của (gần) khối mục tiêu trong số các khối thuộc về ảnh được xử lý mà không cần truyền dẫn hiệu vector chuyển động và chỉ số tham chiếu.

Khối được xử lý lân cận khối mục tiêu và thông tin dự đoán trong khung của khối được xử lý được định nghĩa là các ứng viên hợp nhất trong không gian. Khối này được đặt ở cùng vị trí như hoặc trong vùng lân cận của (gần) khối mục tiêu trong số các khối thuộc về ảnh được xử lý và thông tin dự đoán liên khung được trích xuất từ thông tin dự đoán trong khung của khối được định nghĩa là các ứng viên hợp nhất theo thời gian. Mỗi ứng viên hợp nhất được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất và ứng viên hợp nhất được sử dụng để dự đoán khối mục tiêu được nhận biết bởi chỉ số hợp nhất.

Khối lân cận

Fig. 11 là sơ đồ giải thích thể hiện khối tham chiếu mà được đề cập đến trong việc trích xuất chế độ thông tin dự đoán liên khung trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động và chế độ hợp nhất. A0, A1, A2, B0, B1, B2 và B3 là các khối được xử lý lân cận khối mục tiêu. T0 là khối được đặt ở cùng vị trí như hoặc trong vùng lân cận của (gần) khối mục tiêu trong ảnh mục tiêu trong số các khối thuộc về ảnh được xử lý.

A1 và A2 là các khối được đặt ở phía trái của khối mã hóa mục tiêu và khối mã hóa mục tiêu lân cận. B1 và B3 là các khối được đặt ở phía trên của

khối mã hóa mục tiêu và lân cận khối mã hóa mục tiêu. A0, B0 và B2 lần lượt là các khối được đặt ở bên trái phía dưới, bên phải phía trên và bên trái phía trên của khối mã hóa mục tiêu.

Các mô tả chi tiết làm thế nào để xử lý các khối lân cận trong chế độ bộ dự đoán vectơ chuyển động và chế độ hợp nhất sẽ được mô tả dưới đây.

Bù trừ chuyển động affine

Bù trừ chuyển động affine là quy trình thực hiện bù trừ chuyển động bằng cách chia khối mã hóa thành các khối con của đơn vị được xác định trước và xác định riêng biệt vectơ chuyển động đối với mỗi khối con này mà khối mã hóa được chia ở đó. Vectơ chuyển động của mỗi khối con được trích xuất trên cơ sở của một hoặc nhiều điểm được trích xuất từ thông tin dự đoán liên khung của khối được xử lý lân cận khối mục tiêu hoặc khối được đặt ở cùng vị trí như hoặc trong vùng lân cận của (gần) khối mục tiêu trong số các khối thuộc về ảnh được xử lý. Mặc dù kích cỡ của khối con này là các mẫu 4×4 theo phương án này, nhưng kích cỡ của khối con không bị giới hạn ở đó và vectơ chuyển động có thể được trích xuất theo các đơn vị của các mẫu.

Ví dụ về bù trừ chuyển động affine trong trường hợp của hai điểm điều khiển được thể hiện trên Fig. 14. Trong trường hợp này, hai điểm điều khiển có hai tham số về thành phần theo phương ngang và thành phần theo phương thẳng đứng. Do đó, biến đổi affine trong trường hợp của hai điểm điều khiển được đề cập đến là biến đổi affine có bốn tham số. CP1 và CP2 trên Fig. 14 là các điểm điều khiển.

Ví dụ về bù trừ chuyển động affine trong trường hợp của ba điểm điều khiển được thể hiện trên Fig. 15. Trong trường hợp này, ba điểm điều khiển có hai tham số về thành phần theo phương ngang và thành phần theo phương thẳng đứng. Do đó, biến đổi affine trong trường hợp của ba điểm điều khiển được đề cập đến là biến đổi affine có bốn tham số. CP1 và CP3 trên Fig. 15 là các điểm điều khiển.

Bù trừ chuyển động affine có thể được sử dụng ở cả chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động và chế độ hợp nhất. Chế độ mà trong đó bù trừ chuyển động affine được áp dụng trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động được định nghĩa là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con và chế độ mà trong đó bù trừ chuyển động affine được áp dụng trong chế độ hợp nhất được định nghĩa là chế độ hợp nhất theo khối con.

Cú pháp dự đoán liên khung

Cú pháp liên quan đến dự đoán liên khung sẽ được mô tả bằng cách sử dụng các Fig. 12 và Fig. 13.

Cờ `merge_flag` trên Fig. 12 chỉ ra liệu rằng khối mã hóa mục tiêu được thiết lập cho chế độ hợp nhất hoặc chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động. Cờ `merge_affine_flag` chỉ ra liệu rằng chế độ hợp nhất theo khối con có áp dụng cho khối mã hóa mục tiêu của chế độ hợp nhất. Cờ `inter_affine_flag` chỉ ra liệu rằng có áp dụng chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con cho khối mã hóa mục tiêu của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động. Cờ `cu_affine_type_flag` được sử dụng để xác định số điểm điều khiển trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con.

Fig. 13 thể hiện giá trị của mỗi phần tử cú pháp và phương pháp dự đoán tương ứng ở đó. Chế độ hợp nhất tiêu chuẩn tương ứng với `merge_flag=1` và `merge_affine_flag=0` và không là chế độ hợp nhất theo khối con. Chế độ hợp nhất theo khối con tương ứng với `merge_flag=1` và `merge_affine_flag=1`. Chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn tương ứng với `merge_flag=0` và `inter_affine_flag=0`. Chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn là bộ dự đoán vector chuyển động chế độ hợp nhất mà không là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con. Chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con tương ứng với `merge_flag=0` và `inter_affine_flag=1`. Khi `merge_flag=0` và `inter_affine_flag=1`, `cu_affine_type_flag` còn được truyền dẫn để xác định số điểm điều khiển.

POC

Số đếm thứ tự ảnh (POC - Picture Order Count) là biến liên quan đến ảnh được mã hóa và được thiết lập đến giá trị mà được gia tăng lên 1 theo thứ tự xuất ra của các ảnh. Theo giá trị POC, có thể phân biệt liệu rằng các ảnh có giống nhau hay không, để phân biệt mối quan hệ trước sau giữa các ảnh theo thứ tự xuất ra, hoặc để nhận khoảng cách giữa các ảnh. Ví dụ, nếu các POC của hai ảnh có giá trị giống nhau, thì có thể xác định rằng chúng là ảnh giống nhau. Khi các POC của hai ảnh có giá trị khác nhau, có thể xác định rằng ảnh này có giá trị POC nhỏ hơn là ảnh được xuất ra trước tiên. Hiệu giữa các POC của hai ảnh chỉ ra khoảng cách liên ảnh theo hướng trục thời gian.

Phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa ảnh 100 và thiết bị giải mã ảnh 200 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig. 1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa ảnh 100 theo phương án thứ nhất. Thiết bị mã hóa ảnh 100 theo phương án này bao gồm đơn vị chia tách khối 101, đơn vị dự đoán liên khung 102, đơn vị dự đoán trong khung 103, bộ nhớ ảnh được giải mã 104, đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105, đơn vị tạo phần dư 106, đơn vị lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107, đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108, đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 109, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110, và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111.

Đơn vị chia tách khối 101 chia đệ quy ảnh đầu vào để tạo ra khối mã hóa. Đơn vị chia tách khối 101 bao gồm đơn vị chia tách thành bốn vùng mà phân chia khối mục tiêu theo phương nằm ngang và phương thẳng đứng và đơn vị chia tách nhị phân-tam phân mà phân chia khối mục tiêu chia tách theo một trong phương nằm ngang hoặc phương thẳng đứng. Đơn vị chia tách khối 101 thiết lập khối mã hóa được tạo ra làm khối mã hóa mục tiêu và cung cấp tín hiệu ảnh của khối mã hóa mục tiêu đến đơn vị dự đoán liên khung 102, đơn vị dự đoán trong khung 103 và đơn vị tạo phần dư 106. Ngoài ra, đơn vị chia tách

khối 101 cung cấp thông tin chỉ ra cấu trúc chia tách đệ quy được xác định đến đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108. Hoạt động chi tiết của đơn vị chia tách khối 101 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị dự đoán liên khung 102 tiến hành dự đoán liên khung của khối mã hóa mục tiêu. Đơn vị dự đoán liên khung 102 trích xuất nhiều ứng viên thông tin dự đoán liên khung từ thông tin dự đoán trong khung được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 và tín hiệu ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104, chọn chế độ dự đoán liên khung thích hợp từ nhiều ứng viên được trích xuất và cung cấp chế độ dự đoán liên khung được chọn và tín hiệu ảnh được dự đoán theo chế độ dự đoán liên khung được chọn đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105. Cấu hình chi tiết và hoạt động của đơn vị dự đoán liên khung 102 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị dự đoán trong khung 103 tiến hành dự đoán trong khung của khối mã hóa mục tiêu. Đơn vị dự đoán trong khung 103 đề cập đến tín hiệu ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104 làm mẫu tham chiếu và tạo ra tín hiệu ảnh được dự đoán theo dự đoán trong khung dựa trên thông tin mã hóa như chế độ dự đoán trong khung được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111. Trong dự đoán trong khung, đơn vị dự đoán trong khung 103 chọn chế độ dự đoán trong khung thích hợp từ nhiều chế độ dự đoán trong khung và cung cấp chế độ dự đoán trong khung được chọn và tín hiệu ảnh được dự đoán theo chế độ dự đoán trong khung được chọn đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105.

Các ví dụ về dự đoán liên khung được thể hiện trên Fig. 10A và Fig. 10B. Fig. 10A thể hiện sự tương ứng giữa hướng dự đoán của dự đoán trong khung và số chế độ dự đoán trong khung. Ví dụ, trong chế độ dự đoán trong khung 50, ảnh dự đoán trong khung được tạo ra bằng cách sao chép các mẫu tham chiếu theo phương thẳng đứng. Chế độ dự đoán trong khung 1 là chế độ DC và là chế độ trong đó tất cả các giá trị mẫu của khối mục tiêu là giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu. Chế độ dự đoán trong khung 0 là chế độ mặt phẳng và là chế

độ tạo ra ảnh dự đoán trong khung hai chiều từ các mẫu tham chiếu theo các phương thẳng đứng và nằm ngang. Fig. 10B là ví dụ trong đó ảnh dự đoán trong khung được tạo ra trong trường hợp chế độ dự đoán trong khung 40. Đơn vị dự đoán trong khung 103 sao chép giá trị của mẫu tham chiếu theo hướng được chỉ ra bằng chế độ dự đoán trong khung so với mỗi mẫu của khối mục tiêu. Khi mẫu tham chiếu của chế độ dự đoán trong khung không phải ở vị trí số nguyên, đơn vị dự đoán trong khung 103 xác định giá trị mẫu tham chiếu theo phép nội suy từ các giá trị tham chiếu của các vị trí số nguyên lân cận.

Bộ nhớ ảnh được giải mã 104 lưu trữ ảnh được giải mã được tạo ra bằng đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110. Bộ nhớ ảnh được giải mã 104 cung cấp ảnh được giải mã được lưu trữ đến đơn vị dự đoán liên khung 102 và đơn vị dự đoán trong khung 103.

Đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 xác định chế độ dự đoán tối ưu bằng cách đánh giá mỗi trong số dự đoán trong khung và dự đoán liên khung sử dụng thông tin mã hóa, lượng mã dư, độ méo giữa tín hiệu ảnh được dự đoán và tín hiệu ảnh mục tiêu và tương tự. Trong trường hợp dự đoán trong khung, đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin trong khung như chế độ dự đoán trong khung làm thông tin mã hóa đến đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108. Trong trường hợp của chế độ hợp nhất dự đoán trong khung, đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin dự đoán liên khung như chỉ số hợp nhất và thông tin chỉ ra liệu rằng chế độ này có là chế độ hợp nhất theo khối con hay không (cờ hợp nhất theo khối con) làm thông tin mã hóa đến đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108. Trong trường hợp của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động của dự đoán liên khung, đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin dự đoán liên khung như chế độ dự đoán liên khung, chỉ số của bộ dự đoán vector chuyển động, các chỉ số tham chiếu của L0 và L1, hiệu vector chuyển động và thông số chỉ ra liệu rằng chế độ này có là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con (cờ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con) làm thông tin mã hóa đến đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108.

Hơn nữa, đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin mã hóa được xác định đến bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111. Đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp tín hiệu ảnh được dự đoán đến đơn vị tạo phần dư 106 và đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110.

Đơn vị tạo phần dư 106 tạo ra phần dư bằng cách trừ tín hiệu ảnh được dự đoán từ tín hiệu ảnh mục tiêu và cung cấp phần dư đến đơn vị lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107.

Đơn vị lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107 tiến hành biến đổi trực giao và lượng tử hóa trên phần dư này theo tham số lượng tử hóa để tạo ra phần dư được lượng tử hóa/biến đổi trực giao và cung cấp phần dư được tạo đến đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 và đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 109.

Đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 mã hóa thông tin mã hóa theo phương pháp dự đoán được xác định bởi đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 đối với mỗi khối mã hóa ngoài thông tin của các đơn vị của các trình tự, ảnh, lát cắt và các khối mã hóa. Cụ thể là, đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 mã hóa chế độ dự đoán PredMode đối với mỗi khối mã hóa. Khi chế độ dự đoán là dự đoán liên khung (MODE_INTER), đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 mã hóa thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) như cờ để phân biệt liệu rằng chế độ này có là chế độ hợp nhất, cờ hợp nhất theo khối con, chỉ số hợp nhất khi chế độ này là chế độ hợp nhất, chế độ dự đoán liên khung khi chế độ này không phải là chế độ hợp nhất, chỉ số của bộ dự đoán vector chuyển động, thông tin về hiệu vector chuyển động và cờ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con theo cú pháp chuyên biệt (quy tắc cú pháp của các chuỗi bit) và tạo ra các chuỗi bit thứ nhất. Khi chế độ dự đoán là dự đoán trong khung (MODE_INTRA), thông tin mã hóa (thông tin dự đoán trong khung) như chế độ dự đoán trong khung được mã hóa theo cú pháp chuyên biệt (quy tắc cú pháp của các chuỗi bit) và các chuỗi bit thứ nhất được tạo ra. Ngoài ra, đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 mã hóa entropy phần dư được lượng tử hóa và được biến đổi trực giao theo cú pháp

chuyên biệt để tạo ra các chuỗi bit thứ hai. Đơn vị mã hóa các chuỗi bit 108 ghép các chuỗi bit thứ nhất và các chuỗi bit thứ hai theo cú pháp cụ thể và xuất ra dòng bit.

Đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 109 tính toán phần dư bằng cách tiến hành lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi trực giao nghịch đảo ở phần dư được lượng tử hóa/ biến đổi trực giao được cấp từ đơn vị lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107 và cung cấp phần dư được tính toán đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110.

Đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110 xếp chồng tín hiệu ảnh được dự đoán theo việc xác định của đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 và phần dư được lượng tử hóa nghịch đảo và biến đổi trực giao nghịch đảo bằng đơn vị lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi trực giao nghịch đảo 109 để tạo ra ảnh được giải mã và lưu trữ ảnh được giải mã trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104. Ngoài ra, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110 có thể lưu trữ ảnh được giải mã trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104 sau khi tiến hành quy trình lọc là làm giảm độ méo như độ méo khối do mã hóa trên ảnh được giải mã.

Bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 lưu trữ thông tin mã hóa như chế độ dự đoán (dự đoán liên khung hoặc dự đoán trong khung) được xác định bằng đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105. Trong trường hợp dự đoán liên khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 bao gồm thông tin dự đoán liên khung như vector chuyển động được xác định, các chỉ số tham chiếu của các danh sách tham chiếu L0 và L1, và danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ hợp nhất dự đoán trong khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 bao gồm thông tin dự đoán liên khung như chỉ số hợp nhất và thông tin chỉ ra liệu rằng chế độ này có là chế độ hợp nhất theo khối con (còn hợp nhất theo khối con) ngoài thông tin được mô tả nêu trên. Ngoài ra, trong trường hợp của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động của dự đoán liên khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa

111 bao gồm thông tin dự đoán liên khung như chế độ dự đoán liên khung, chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động, hiệu vector chuyển động và thông tin chỉ ra liệu rằng chế độ này có là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con (còn bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con) ngoài thông tin được mô tả nêu trên. Trong trường hợp của dự đoán trong khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 bao gồm thông tin dự đoán trong khung như chế độ dự đoán trong khung được xác định.

Fig. 2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh trên Fig. 1. Thiết bị giải mã ảnh theo phương án bao gồm đơn vị giải mã các chuỗi bit 201, đơn vị chia tách khối 202, đơn vị dự đoán liên khung 203, đơn vị dự đoán trong khung 204, bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205, đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 206, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207 và bộ nhớ ảnh được giải mã 208.

Do quy trình giải mã của thiết bị giải mã ảnh của Fig. 2 tương ứng với quy trình giải mã được tạo ra trong thiết bị mã hóa ảnh của Fig. 1, các thành phần của bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205, đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 206, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207, và bộ nhớ ảnh được giải mã 208 của Fig. 2 có các hàm tương ứng với các thành phần của bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111, đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 109, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 110 và bộ nhớ ảnh được giải mã 104 của thiết bị mã hóa ảnh của Fig. 1.

Dòng bit được cung cấp đến đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 được tách ra theo quy tắc cú pháp chuyên biệt. Đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 giải mã chuỗi bit thứ nhất được tách ra và thu được thông tin của các đơn vị theo các trình tự, ảnh, lát cắt, các khối mã hóa và thông tin mã hóa của các đơn vị của các khối mã hóa. Cụ thể là, đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 giải mã chế độ dự đoán PredMode để phân biệt dự đoán liên khung (MODE_INTER) hoặc dự đoán trong khung (MODE_INTRA) theo các đơn vị của các khối mã hóa. Khi chế độ

dự đoán trong dự đoán liên khung (MODE_INTER), đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 giải mã thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) về cờ để phân biệt liệu rằng chế độ này có là chế độ hợp nhất, chỉ số hợp nhất khi chế độ này là chế độ hợp nhất, cờ hợp nhất theo khối con, chế độ dự đoán liên khung khi chế độ này là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động, chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động, hiệu vector chuyển động, cờ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con, và tương tự theo cú pháp chuyên biệt và cung cấp thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) đến bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 thông qua đơn vị dự đoán liên khung 203 và đơn vị chia tách khối 202. Khi chế độ dự đoán là dự đoán trong khung (MODE_INTRA), thông tin mã hóa (thông tin dự đoán trong khung) như chế độ dự đoán trong khung được giải mã theo cú pháp chuyên biệt và thông tin mã hóa (thông tin dự đoán trong khung) được cung cấp đến bộ lưu trữ thông tin mã hóa 205 thông qua đơn vị dự đoán liên khung 203 hoặc đơn vị dự đoán trong khung 204 và đơn vị chia tách khối 202. Đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 giải mã các chuỗi bit thứ hai tách biệt để tính toán phần dư được biến đổi/lượng tử hóa trực giao và cung cấp phần dư được biến đổi/lượng tử hóa trực giao đến đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 206.

Khi chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa mục tiêu là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động trong dự đoán liên khung (MODE_INTER), đơn vị dự đoán liên khung 203 trích xuất nhiều ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mà sử dụng thông tin mã hóa của tín hiệu ảnh được giải mã trước đó được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 và đăng ký nhiều ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động được trích xuất trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động sẽ được mô tả dưới đây. Đơn vị dự đoán liên khung 203 chọn bộ dự đoán vector chuyển động theo chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động được giải mã và được cung cấp bởi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 từ trong số nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động, tính toán vector

chuyển động từ hiệu vector chuyển động được giải mã bởi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 và bộ dự đoán vector chuyển động được chọn, và lưu trữ vector chuyển động được tính toán trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 cùng với thông tin mã hóa khác. Thông tin mã hóa của khối mã hóa được cung cấp/được lưu trữ ở đây là chế độ dự đoán PredMode, các cờ predFlagL0[xP][yP] và predFlagL1[xP][yP] chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L0 và dự đoán L1, các chỉ số tham chiếu refIdxL0[xP][yP] và refIdxL1[xP][yP] của L0 và L1, các vector chuyển động mvL0[xP][yP] và mvL1[xP][yP] của L0 và L1 và cờ tương tự. Ở đây, xP và yP là các chỉ số chỉ ra vị trí của mẫu bên trái phía trên của khối mã hóa trong ảnh này. Khi chế độ dự đoán PredMode là dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ dự đoán liên khung là dự đoán L0 (Pred_L0), cờ predFlagL0 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L0 là 1 hay không, và cờ predFlagL1 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L1 là 0 hay không. Khi chế độ dự đoán liên khung là dự đoán L1 (Pred_L1), cờ predFlagL0 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L0 là 0 hay không và cờ predFlagL1 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L1 là 1 hay không. Khi chế độ dự đoán liên khung là dự đoán kép (Pred_BI), cả hai cờ predFlagL0 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L0 và cờ flag predFlagL1 chỉ ra liệu rằng có sử dụng dự đoán L1 là 1 hay không. Hơn nữa, các ứng viên hợp nhất được trích xuất trong chế độ hợp nhất trong đó chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa của mục tiêu là dự đoán liên khung (MODE_INTER). Nhiều ứng viên hợp nhất được trích xuất mà sử dụng thông tin mã hóa của các khối mã hóa được giải mã trước đó được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 và được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả dưới đây, ứng viên hợp nhất tương ứng với chỉ số hợp nhất sẽ được giải mã và được cung cấp bằng đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 được chọn từ trong số nhiều ứng viên hợp nhất được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất, và thông tin dự đoán liên khung như các cờ predFlagL0[xP][yP] và predFlagL1[xP][yP] chỉ ra liệu rằng có hay không sử dụng dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất được chọn, các chỉ số tham chiếu

$\text{refIdxL0}[xP][yP]$ và $\text{refIdxL1}[xP][yP]$ của L0 và L1, và vector chuyển động $\text{mvL0}[xP][yP]$ và $\text{mvL1}[xP][yP]$ của L0 và L1 được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205. Ở đây, xP và yP là các chỉ số chỉ ra vị trí của mẫu bên trái phía trên của khối mã hóa trong ảnh. Cấu hình chi tiết và hoạt động của đơn vị dự đoán liên khung 203 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị dự đoán trong khung 204 tiến hành dự đoán trong khung khi chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa của mục tiêu này là dự đoán trong khung (MODE_INTRA). Thông tin mã hóa được giải mã bằng đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 bao gồm chế độ dự đoán trong khung. Đơn vị dự đoán trong khung 204 tạo ra tín hiệu ảnh được dự đoán theo dự đoán trong khung từ tín hiệu ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208 theo chế độ dự đoán trong khung chứa trong thông tin mã hóa được giải mã bằng đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 và cung cấp tín hiệu ảnh được dự đoán được tạo ra đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207. Do đơn vị dự đoán trong khung 204 tương ứng với đơn vị dự đoán trong khung 103 của thiết bị mã hóa ảnh 100, tiến hành quy trình tương tự với quy trình của đơn vị dự đoán trong khung 103.

Đơn vị biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo 206 tiến hành biến đổi trực giao nghịch đảo và lượng tử hóa nghịch đảo trên phần dư được biến đổi/lượng tử hóa trực giao được giải mã bởi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 và thu được phần dư được biến đổi trực giao nghịch đảo/được lượng tử hóa nghịch đảo.

Đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207 giải mã tín hiệu ảnh giải mã bằng cách xếp chồng tín hiệu ảnh được dự đoán mà được dự đoán liên khung bằng đơn vị dự đoán liên khung 203 hoặc tín hiệu ảnh được dự đoán mà được dự đoán trong khung bằng đơn vị dự đoán trong khung 204 và phần dư được biến đổi trực giao nghịch đảo/lượng tử hóa nghịch đảo bằng đơn vị biến đổi lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi trực giao nghịch đảo 206 và lưu trữ tín hiệu ảnh giải mã được giải mã trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208. Tại thời điểm lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208, đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207 có thể lưu

trữ ảnh được giải mã trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208 sau quy trình lọc làm giảm độ méo của khối hoặc tương tự do việc mã hóa được tiến hành ở ảnh được giải mã.

Tiếp theo, hoạt động của đơn vị chia tách khối 101 trong thiết bị mã hóa ảnh 100 sẽ được mô tả. Fig. 3 là lưu đồ thể hiện hoạt động của việc phân chia ảnh thành ba khối cây và chia thêm mỗi khối cây. Thứ nhất, ảnh đầu vào được chia thành ba khối cây có kích cỡ được xác định trước (bước S1001). Mỗi khối cây được quét theo thứ tự được xác định trước, tức là thứ tự quét mảnh (bước S1002), và bên trong khối cây của mục tiêu được phân chia (bước S1003).

Fig. 7 là lưu đồ thể hiện hoạt động chi tiết của quy trình chia tách của bước S1003. Thứ nhất, cần xác định liệu rằng khối mục tiêu sẽ được chia thành bốn phần hay không (bước S1101).

Khi được xác định rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành bốn phần, khối mục tiêu được phân chia thành bốn phần (bước S1102). Mỗi khối thu được bằng cách phân chia khối mục tiêu được quét theo thứ tự quét hình chữ Z, tức là thứ tự bên trái phía trên, bên phải phía trên, bên trái phía dưới và bên phải phía dưới (bước S1103). Fig. 5 thể hiện ví dụ về thứ tự quét hình chữ Z và số chỉ dẫn 601 trên Fig. 6A thể hiện ví dụ trong đó khối mục tiêu được phân chia thành bốn phần. Các số từ 0 đến 3 của số chỉ dẫn 601 trên Fig. 6A chỉ ra thứ tự xử lý. Sau đó, việc chia tách trên Fig. 7 được thực thi đệ quy đối với mỗi khối từ việc chia ở bước S1101 (bước S1104).

Khi được xác định rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành bốn phần, việc chia tách nhị phân-tam phân được tiến hành (bước S1105).

Fig. 8 là lưu đồ thể hiện hoạt động chi tiết của quy trình tách nhị phân-tam phân của bước S1105. Thứ nhất, xác định liệu rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai hoặc ba phần, tức là liệu rằng việc tách nhị phân hoặc tam phân sẽ được tiến hành (bước S1201).

Khi không xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai hoặc ba phần, tức là xác định được rằng khối mục tiêu sẽ không được phân chia,

việc chia tách kết thúc (bước S1211). Tức là, quy trình chia tách đệ quy không được tiến hành thêm ở các khối được phân chia theo quy trình chia tách đệ quy.

Khi xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai hoặc ba phần, tiếp tục được xác định liệu rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai phần hay không (bước S1202).

Khi xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai phần, thì xác định được liệu rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành các phần phía trên và phía dưới (theo phương thẳng đứng) (bước S1203). Dựa trên kết quả xác định, khối mục tiêu được phân chia thành hai phần là phần phía trên và phía dưới (theo phương thẳng đứng) (bước S1204) hoặc khối mục tiêu được phân chia thành hai phần là phần phía trái và phía phải (theo phương nằm ngang) (bước S1205). Nhờ bước S1204, khối mục tiêu được phân chia thành hai phần là phần phía trên và phía dưới (theo phương thẳng đứng) như được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 602 trên Fig. 6B. Nhờ bước S1205, khối mục tiêu được phân chia thành hai phần là phần phía trái và phải (theo phương nằm ngang) như được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 604 trên Fig. 6D.

Khi không xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành hai phần, tức là, khi xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành ba phần, trong bước S1202, thì xác định được rằng khối mục tiêu sẽ được phân chia thành phần phía trên, phần giữa và phần phía dưới (theo phương thẳng đứng) (bước S1206). Dựa trên kết quả xác định, khối mục tiêu được phân chia thành ba phần là phần phía trên, phần giữa và phần phía dưới (theo phương thẳng đứng) (bước S1207) hoặc khối mục tiêu được phân chia thành ba phần là phần phía trái, phần giữa và phần phía phải (theo phương nằm ngang) (bước S1208). Nhờ bước S1207, khối mục tiêu được phân chia thành ba phần là phần phía trên, phần giữa và phần phía dưới (theo phương thẳng đứng) như được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 603 trên Fig. 6C. Nhờ bước S1208, khối mục tiêu được phân chia thành ba phần là phần phía trái, phần giữa và phần phía phải (theo phương nằm ngang) như được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 605 trên Fig. 6E.

Sau một trong các bước bất kỳ S1204, S1205, S1207 và S1208 được thực thi, mỗi khối mà khối mục tiêu được phân chia thành được quét theo thứ tự từ trái sang phải và từ trên xuống dưới (bước S1209). Các số từ 0 đến 2 của các số chỉ dẫn 602 đến 605 của các Fig. 6B đến 6E chỉ ra thứ tự xử lý. Đối với mỗi khối trong các khối mà khối mục tiêu được phân chia thành, quy trình chia tách nhị phân-tam phân của Fig. 8 được thực thi đệ quy (bước S1210).

Việc chia tách khối đệ quy được mô tả ở đây có thể giới hạn sự cần thiết của việc tách theo số chia tách hoặc kích cỡ của khối mục tiêu hoặc tương tự. Thông tin mà giới hạn sự cần thiết của việc chia tách có thể được thực hiện bằng cấu hình trong đó thông tin không được chuyển đi bằng cách tạo ra thỏa thuận giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã trước tiên và được thực hiện bằng cấu hình trong đó thiết bị mã hóa này xác định thông tin giới hạn sự cần thiết của việc chia tách, ghi thông tin trong chuỗi bit và chuyển thông tin đến thiết bị giải mã.

Khi một khối nào đó được phân chia, khối trước chia tách được gọi là khối bố mẹ và mỗi khối sau khi chia tách được gọi là khối con.

Tiếp theo, hoạt động của đơn vị chia tách khối 202 trong thiết bị giải mã ảnh 200 sẽ được mô tả. Đơn vị chia tách khối 202 phân chia khối cây theo thủ tục xử lý tương tự với thủ tục của đơn vị chia tách khối 101 của thiết bị mã hóa ảnh 100. Tuy nhiên, có sự khác biệt rằng đơn vị chia tách khối 101 của thiết bị mã hóa ảnh 100 áp dụng kỹ thuật tối ưu hóa như ước lượng hình dạng tối ưu dựa trên nhận diện ảnh hoặc tối ưu hóa tốc độ méo để xác định hình dạng khối chia tách tối ưu, trong khi đó đơn vị chia tách khối 202 của thiết bị giải mã ảnh 200 xác định hình dạng khối chia tách bằng cách giải mã thông tin khối chia tách được ghi lại trong chuỗi bit này.

Cú pháp (quy tắc cú pháp của các chuỗi bit) liên quan đến việc chia tách khối theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig. 9. `coding_quadtree()` là cú pháp liên quan đến quy trình tách thành bốn vùng trên khối. `multi_type_tree()` là cú pháp liên quan đến quy trình chia tách nhị phân hoặc tam phân trên khối.

qt_split là cờ chỉ ra liệu rằng khối có được phân chia thành bốn phần hay không. qt_split=1 khi khối này được phân chia thành bốn phần và qt_split=0 khi khối này không được phân chia thành bốn phần. Khi khối này được phân chia thành bốn phần (qt_split=1), quy trình chia tách thành bốn vùng được tiến hành đệ quy trên các khối, mỗi trong số chúng đã được phân chia thành bốn phần (coding_quadtree(0), coding_quadtree(1), coding_quadtree(2), coding_quadtree(3), và các đối số 0 đến 3 tương ứng với các số được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 601 trên Fig. 6A). Khi khối này không được phân chia thành bốn phần (qt_split=0), việc chia tách sau đó được xác định theo multi_type_tree(). mtt_split là cờ chỉ ra liệu rằng việc chia tách còn được tiến hành hay không. Khi việc chia tách còn được tiến hành (mtt_split=1), truyền dẫn mtt_split_vertical là cờ chỉ ra liệu rằng khối này có được phân chia theo cách thẳng đứng hoặc nằm ngang và mtt_split_binary là cờ để xác định việc chia tách nhị phân hoặc tam phân được tiến hành. mtt_split_vertical=1 chỉ ra việc chia tách theo phương thẳng đứng và mtt_split_vertical=0 chỉ ra việc chia tách theo phương nằm ngang. mtt_split_binary=1 chỉ ra việc chia tách nhị phân và mtt_split_binary=0 chỉ ra việc chia tách tam phân. Trong việc chia tách nhị phân (mtt_split_binary=1), quy trình chia tách được tiến hành đệ quy trên các khối, mỗi khối được phân chia thành hai phần (multi_type_tree(0), multi_type_tree(1), và các đối số từ 0 đến 1 tương ứng với các số được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 602 hoặc 604 trên các Fig. 6B đến 6D). Trong trường hợp về chia tách tam phân (mtt_split_binary=0), quy trình chia tách được tiến hành đệ quy trên các khối, mỗi khối được phân chia thành ba phần (multi_type_tree(0), multi_type_tree(1), multi_type_tree(2), và các đối số từ 0 đến 2 tương ứng với các số được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 603 trên Fig. 6B hoặc các số được chỉ ra bằng số chỉ dẫn 605 trên Fig. 6E). Cho đến khi đạt đến mtt_split=0, việc chia tách khối phân cấp được tiến hành bằng cách gọi đệ quy multi_type_tree.

Dự đoán liên khung

Phương pháp dự đoán liên khung theo một phương án được tiến hành trong đơn vị dự đoán liên khung 102 của thiết bị mã hóa ảnh trên Fig. 1 và đơn vị dự đoán liên khung 203 của thiết bị giải mã ảnh trên Fig. 2.

Phương pháp dự đoán liên khung theo một phương án sẽ được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ. Phương pháp dự đoán liên khung được tiến hành ở cả quy trình mã hóa và giải mã ở các đơn vị của các khối mã hóa.

Mô tả đơn vị dự đoán liên khung 102 của bên mã hóa

Fig. 16 là sơ đồ thể hiện cấu hình chi tiết của đơn vị dự đoán liên khung 102 của thiết bị mã hóa ảnh trên Fig. 1. Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trích xuất nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn để chọn bộ dự đoán vector chuyển động, và tính toán hiệu vector chuyển động giữa bộ dự đoán vector chuyển động được chọn và vector chuyển động được phát hiện. Chế độ dự đoán liên khung, chỉ số chỉ dẫn, và vector chuyển động được phát hiện và hiệu vector chuyển động được tính toán trở thành thông tin dự đoán liên khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn. Thông tin dự đoán liên khung được cung cấp đến đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Cấu hình chi tiết và quy trình của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 trích xuất nhiều ứng viên hợp nhất tiêu chuẩn để chọn ứng viên hợp nhất tiêu chuẩn và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất tiêu chuẩn. Thông tin dự đoán liên khung được cung cấp đến đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Cấu hình chi tiết và quy trình của đơn vị nhận của chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 303 trích xuất nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con để chọn bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con và tính toán hiệu vector

chuyển động giữa bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con được chọn và vector chuyển động được phát hiện. Chế độ dự đoán liên khung, chỉ số chỉ dẫn và vector chuyển động được phát hiện và hiệu vector chuyển động được tính toán trở thành thông tin dự đoán trong khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con. Thông tin dự đoán liên khung được cung cấp đến đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305.

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 304 trích xuất nhiều ứng viên hợp nhất theo khối con để chọn ứng viên hợp nhất theo khối con và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất theo khối con. Thông tin dự đoán liên khung được cung cấp đến đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305.

Đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305 xác định thông tin dự đoán liên khung trên cơ sở của thông tin dự đoán trong khung được cung cấp từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301, đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302, đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 303 và đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 304. Thông tin dự đoán liên khung theo kết quả xác định được cung cấp từ đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305 đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306.

Đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 tiến hành dự đoán liên khung trên tín hiệu ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104 trên cơ sở của thông tin dự đoán liên khung được xác định. Cấu hình chi tiết và việc xử lý của đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 sẽ được mô tả dưới đây.

Mô tả đơn vị dự đoán liên khung 203 của bên giải mã

Fig. 22 là sơ đồ thể hiện cấu hình chi tiết của đơn vị dự đoán liên khung 203 của thiết bị giải mã ảnh trên Fig. 2.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn

401 trích xuất nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn để chọn các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động, tính tổng của bộ dự đoán vector chuyển động được chọn và hiệu vector chuyển động được giải mã, và thiết lập tổng được tính toán làm vector chuyển động. Chế độ dự đoán liên khung, chỉ số chỉ dẫn và vector chuyển động được giải mã trở thành thông tin dự đoán liên khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 thông qua việc chuyển đổi 408. Cấu hình chi tiết và quy trình của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 trích xuất nhiều ứng viên hợp nhất tiêu chuẩn để chọn ứng viên hợp nhất tiêu chuẩn và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất tiêu chuẩn. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 thông qua việc chuyển đổi 408. Cấu hình chi tiết và quy trình của đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 sẽ được mô tả dưới đây.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 403 trích xuất nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con để chọn bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con, tính tổng của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con được chọn và hiệu vector chuyển động được giải mã và thiết lập tổng được tính toán làm vector chuyển động. Chế độ dự đoán liên khung, chỉ số chỉ dẫn và vector chuyển động được giải mã trở thành thông tin dự đoán trong khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 thông qua việc chuyển đổi 408.

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 404 trích xuất nhiều ứng viên hợp nhất theo khối con để chọn ứng viên hợp nhất theo khối con và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất theo khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển

động 406 thông qua việc chuyển đổi 408.

Đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 tiến hành dự đoán liên khung trên tín hiệu ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208 trên cơ sở của thông tin dự đoán liên khung được xác định. Cấu hình chi tiết và quy trình của đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 tương tự với cấu hình và quy trình của đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 của bên mã hóa.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn (AMVP tiêu chuẩn)

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 17 bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 321, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 323, đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 325, đơn vị phát hiện vector chuyển động tiêu chuẩn 326, đơn vị chọn ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 327 và đơn vị trừ vector chuyển động 328.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 23 bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 421, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 422, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 423, đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 425, bộ dự đoán vector chuyển động đơn vị chọn ứng viên 426 và đơn vị thêm vector chuyển động 427.

Các thủ tục xử lý của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 của bên mã hóa và đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 của bên giải mã sẽ được mô tả mà sử dụng các lưu đồ của các Fig. 19 và Fig. 25, tương ứng. Fig. 19 là lưu đồ thể hiện

thủ tục xử lý trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 của bên mã hóa và Fig. 25 là lưu đồ thể hiện thủ tục xử lý trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 của bên giải mã.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn (AMVP tiêu chuẩn): mô tả bên mã hóa

Thủ tục xử lý trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của bên mã hóa sẽ được mô tả mà tham chiếu đến Fig. 19. Trong phần mô tả về thủ tục xử lý trên Fig. 19, thuật ngữ “tiêu chuẩn” được thể hiện trên Fig. 19 có thể được bỏ qua.

Thứ nhất, đơn vị phát hiện vector chuyển động tiêu chuẩn 326 phát hiện vector chuyển động tiêu chuẩn đối với mỗi chế độ dự đoán liên khung và mỗi chỉ số tham chiếu (bước S100 trên Fig. 19).

Sau đó, trong đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 321, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 323, đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 325, bộ dự đoán vector chuyển động đơn vị chọn ứng viên 327, đơn vị trừ vector chuyển động 328, hiệu vector chuyển động của vector chuyển động được sử dụng đối với dự đoán liên khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn được sử dụng đối với mỗi trong số L0 và L1 (các bước S101 đến S106 trên Fig. 19). Cụ thể là, khi chế độ dự đoán PredMode của khối mục tiêu là dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ dự đoán liên khung là dự đoán L0 (Pred_L0), danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistL0 của L0 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động mvplL0 và hiệu vector chuyển động mvdL0 của vector chuyển động mvL0 của L0 được tính toán. Khi chế độ dự đoán liên khung của khối mục tiêu là dự đoán L1

(Pred_L1), danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListL1$ của L1 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động $mvpL1$ và hiệu vector chuyển động $mvdL1$ của vector chuyển động $mvL1$ của L1 được tính toán. Khi chế độ dự đoán liên khung của khối mục tiêu là dự đoán kép (Pred_BI), cả dự đoán L0 và dự đoán L1 đều được tiến hành, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListL0$ của L0 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động $mvpL0$ của L0, hiệu vector chuyển động $mvdL0$ của vector chuyển động $mvL0$ của L0 được tính toán, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListL1$ của L1 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động $mvpL1$ của L1 và hiệu vector chuyển động $mvdL1$ của vector chuyển động $mvL1$ của L1 được tính toán.

Mặc dù quy trình tính toán hiệu vector chuyển động được tiến hành đối với mỗi trong số L0 và L1, nhưng quy trình tính toán hiệu vector chuyển động trở thành quy trình chung với cả L0 và L1. Do đó, trong phần mô tả sau đây, L0 và L1 được thể hiện là LX chung. X của LX là 0 trong quy trình tính toán hiệu vector chuyển động của L0 và X của LX là 1 trong quy trình tính toán hiệu vector chuyển động của L1. Ngoài ra, khi thông tin của danh sách khác thay cho LX được đề cập đến trong quy trình tính toán hiệu vector chuyển động của LX, danh sách còn lại được thể hiện là LY.

Khi vector chuyển động $mvLX$ của LX được sử dụng (bước S102 trên Fig. 19: CỎ), các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động của LX được tính toán để cấu trúc danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$ của LX (bước S103 của Fig. 19). Trong đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 321, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 323 và đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 325 của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301, nhiều ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động nhận được để cấu thành danh sách ứng viên của bộ dự đoán

vector chuyển động $mvpListLX$. Thủ tục xử lý chi tiết của bước S103 trên FIG. 19 sẽ được mô tả dưới đây mà sử dụng lưu đồ trên Fig. 20.

Sau đó, đơn vị chọn ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động 327 chọn bộ dự đoán vector chuyển động $mvpLX$ của LX từ danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$ của LX (bước S104 trên Fig. 19). Ở đây, một phần tử (phần tử thứ i khi được đếm từ phần tử thứ 0) trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$ được thể hiện là $mvpListLX[i]$. Tính toán mỗi hiệu vector chuyển động là hiệu giữa vector chuyển động $mvLX$ và mỗi ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX[i]$ được lưu trữ trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$. Tính toán lượng mã khi các khác biệt vector chuyển động được mã hóa đối với mỗi phần tử (ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động) của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$. Sau đó, ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX[i]$ mà tối thiểu hóa lượng mã đối với mỗi ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động trong số các phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$ được chọn làm bộ dự đoán vector chuyển động $mvpLX$ và chỉ số i được tiếp nhận. Khi có nhiều ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động có lượng mã được tạo ra nhỏ nhất trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$, ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX[i]$ được thể hiện bởi số nhỏ hơn ở chỉ số i trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động $mvpListLX$ được chọn làm bộ dự đoán vector chuyển động tối ưu $mvpLX$ và chỉ số i của nó được tiếp nhận.

Sau đó là, đơn vị trừ vector chuyển động 328 trừ bộ dự đoán vector chuyển động được chọn $mvpLX$ của LX từ vector chuyển động $mvLX$ của LX và tính toán hiệu vector chuyển động $mvdLX$ của LX là $mvdLX = mvLX - mvpLX$ (bước S105 trên Fig. 19).

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn (AMVP

tiêu chuẩn): mô tả bên giải mã.

Tiếp theo, thủ tục xử lý chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn của bên giải mã sẽ được mô tả tham chiếu đến Fig. 25. Ở bên giải mã, trong đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 421, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 422, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 423 và ứng viên bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 425, vector chuyển động để sử dụng trong dự đoán liên khung của chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn được tính toán đối với mỗi L0 và L1 (các bước S201 đến S206 trên Fig. 25). Cụ thể là, khi chế độ dự đoán PredMode của khối mục tiêu là dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ dự đoán liên khung của khối mục tiêu là dự đoán L0 (Pred_L0), danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListL0 của L0 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động.mvpL0 và vector chuyển động.mvL0 của L0 được tính toán. Khi chế độ dự đoán liên khung của khối mục tiêu là dự đoán L1 (Pred_L1), danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListL1 của L1 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động.mvpL1 và vector chuyển động.mvL1 của L1 được tính toán. Khi chế độ dự đoán liên khung của khối mục tiêu là dự đoán kép (Pred_BI), cả dự đoán L0 và dự đoán L1 được tiến hành, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListL0 của L0 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động.mvpL0 của L0, vector chuyển động.mvL0 của L0 được tính toán, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListL1 của L1 được tính toán để chọn bộ dự đoán vector chuyển động.mvpL1 của L1 và mỗi vector chuyển động.mvL1 của L1 được tính toán.

Mặc dù quy trình tính toán vector chuyển động được tiến hành đối với mỗi trong số L0 và L1 ở bên giải mã làm bên mã hóa, nhưng quy trình tính toán vector chuyển động trở thành quy trình chung cho cả L0 và L1. Do đó, trong phần mô tả sau đây, L0 và L1 được thể hiện là LX chung. LX là chế độ dự đoán liên khung để sử dụng trong dự đoán liên khung của khối mã hóa mục tiêu. X là

0 trong quy trình tính toán vector chuyển động của L0 và X là 1 trong quy trình tính toán vector chuyển động của L1. Ngoài ra, khi thông tin của danh sách tham chiếu khác thay vì danh sách tham chiếu giống với danh sách của LX của mục tiêu tính toán được đề cập đến trong quá trình tính toán vector chuyển động của LX, danh mục tính toán còn lại được thể hiện là LY.

Khi vector chuyển động mvLX của LX được sử dụng (bước S202 trên Fig. 25: CỐ), các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động của LX được tính toán để cấu trúc danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX của LX (bước S203 của Fig. 25). Trong đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 421, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 422, đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 423 và đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 425 của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401, nhiều ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động được tính toán để cấu thành danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX. Thủ tục xử lý chi tiết của bước S203 trên Fig. 25 sẽ được mô tả dưới đây mà sử dụng lưu đồ trên Fig. 20.

Sau đó, ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX[mvpIdxLX] tương ứng với chỉ số mvpIdxLX của bộ dự đoán vector chuyển động được giải mã và được cung cấp bằng đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 từ danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX được trích xuất là bộ dự đoán vector chuyển động được chọn mvplX trong bộ dự đoán vector chuyển động đơn vị chọn ứng viên 426 (bước S204 trên Fig. 25).

Sau đó, đơn vị thêm vector chuyển động 427 tính tổng hiệu vector chuyển động mvdLX của LX mà được giải mã và được cung cấp bởi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 và bộ dự đoán vector chuyển động mvplX của LX và tính toán vector chuyển động mvLX của LX là $mvLX = mvplX + mvdLX$ (bước S205 trên Fig. 25).

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn (AMVP tiêu chuẩn): phương pháp dự đoán vector chuyển động

Fig. 20 là lưu đồ thể hiện thủ tục xử lý của quy trình trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn có hàm phổ biến với đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 của thiết bị mã hóa ảnh và đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 của thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

Đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 và đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 bao gồm danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` có cấu trúc danh sách và được tạo ra với khu vực lưu trữ mà chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động chỉ ra địa điểm bên trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động tương ứng với chỉ số được lưu trữ làm các phần tử. Số chỉ số của bộ dự đoán vector chuyển động bắt đầu từ 0 và các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động được lưu trữ trong khu vực lưu trữ của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Theo phương án, giả sử rằng ít nhất hai ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (thông tin dự đoán liên khung) có thể được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Hơn nữa, biến `numCurrMvpCand` chỉ ra số ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` được thiết lập là 0.

Đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 321 và 421 trích xuất các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động từ các khối lân cận ở phía bên trái. Trong quy trình này, bộ dự đoán vector chuyển động `mvLXA` được trích xuất tham chiếu đến thông tin dự đoán liên khung của khối lân cận ở phía bên trái (A0 hoặc A1 trên Fig. 11), tức là, cờ chỉ ra liệu rằng ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có thể được sử dụng

hay không, vector chuyển động, chỉ số tham chiếu và tương tự và mvLXA được trích xuất được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX (bước S301 trên Fig. 20). Ngoài ra, X là 0 tại thời điểm dự đoán L0 và X là 1 tại thời điểm dự đoán L1 (say đây việc tương tự là đúng). Sau đó, các đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian 321 và 421 trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động từ khối lân cận ở phía trên. Trong quy trình này, bộ dự đoán vector chuyển động mvLXB được trích xuất với tham chiếu đến thông tin dự đoán liên khung của khối lân cận ở phía trên (B0, B1 hoặc B2 của Fig. 11), tức là cờ chỉ ra liệu rằng ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có thể được sử dụng, vector chuyển động, chỉ số tham chiếu và tương tự và mvLXB được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX nếu mvLXA được đảo hàm không bằng mvLXB được trích xuất (bước S302 trên Fig. 20). Việc xử lý của các bước S301 và S302 trên Fig. 20 là chung ngoại trừ các vị trí của các khối lân cận được đề cập đến và số khối lân cận được đề cập đến là khác nhau, và cờ availableFlagLXN chỉ ra liệu rằng ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động của khối mã hóa có được sử dụng hay không, vector chuyển động mvLXN và chỉ số chỉ dẫn refIdxN (N là A hoặc B và sau đây việc tương tự là đúng) được trích xuất.

Sau đó, các đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 323 và 423 thêm ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList vào danh sách ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động mvplistLX (bước S303 trên Fig. 20). Các chi tiết về thủ tục xử lý đăng ký của bước S303 sẽ được mô tả dưới đây tham chiếu đến lưu đồ trên Fig. 29.

Sau đó, các đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322 và 422 trích xuất các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động từ các khối trong ảnh mà thời gian của nó là khác với thời gian của ảnh mục tiêu hiện tại. Trong quy trình này, cờ availableFlagLXCol chỉ ra liệu rằng

ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động của khối mã hóa của ảnh thuộc thời điểm khác có thể được sử dụng, vector chuyển động mvLXCol, chỉ số tham chiếu refIdxCol và danh sách tham chiếu và danh sách tham chiếu listCol được trích xuất và mvLXCol được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListLX (bước S304 trên Fig. 20).

Ngoài ra, cần xét rằng các quy trình của đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322 và 422 có thể được bỏ qua theo các đơn vị của các chuỗi (SPS), ảnh (PPS) và các lát cắt.

Sau đó, các đơn vị bổ sung ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động 325 và 425 thêm các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có giá trị được xác định trước như (0, 0) cho đến khi danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListLX được thỏa mãn (S305 trên Fig. 20).

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn (hợp nhất tiêu chuẩn)

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 trên Fig. 18 bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trong không gian 341, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo thời gian 342, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trung bình 344, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 345, đơn vị bổ sung ứng viên hợp nhất 346 và đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 347.

Đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 trên Fig. 24 bao gồm đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trong không gian 441, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo thời gian 442, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trung bình 444, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 445, đơn vị bổ sung ứng viên hợp nhất 446 và đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 447.

Fig. 21 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục của quy trình trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn có hàm phổ biến với đơn vị trích xuất hợp nhất tiêu chuẩn 302 của thiết bị mã hóa ảnh và đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 của thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

Sau đây, các quy trình khác nhau sẽ được mô tả theo từng bước. Mặc dù

trường hợp mà trong đó loại lát cắt slice_type là lát cắt B sẽ được mô tả trừ khi có quy định khác trong phần mô tả sau đây, nhưng sáng chế cũng có thể được áp dụng với trường hợp của lát cắt P. Tuy nhiên, khi loại lát cắt slice_type là lát cắt P, do chỉ có dự đoán L0 (Pred_L0) được tạo ra làm chế độ dự đoán liên khung và dự đoán L1 (Pred_L1) và dự đoán kép (Pred_BI) vắng mặt, quy trình liên quan đến L1 có thể được bỏ qua.

Đơn vị trích xuất hợp nhất tiêu chuẩn 302 và đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 có danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList có cấu trúc danh sách và được tạo ra chỉ số hợp nhất chỉ ra địa điểm trong danh sách ứng viên hợp nhất và diện tích lưu trữ mà các ứng viên tương ứng với chỉ số này được lưu trữ làm các phần tử. Số chỉ số hợp nhất bắt đầu từ 0 và các chỉ số hợp nhất được lưu trữ trong diện tích lưu trữ của danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Trong quy trình sau đó, chỉ số hợp nhất của chỉ số hợp nhất i được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList được thể hiện bởi mergeCandList[i]. Theo phương án này, giả sử rằng ít nhất sáu ứng viên hợp nhất (thông tin dự đoán liên khung) có thể được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Hơn nữa, biến numCurrMergeCand chỉ ra số ứng viên hợp nhất được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList được thiết lập về 0.

Đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trong không gian 341 và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trong không gian 441 trích xuất các ứng viên hợp nhất trong không gian từ các khối (B1, A1, B0, A0 và B2 trên Fig. 11) liền kề với phía trái và phía trên của khối mục tiêu theo thứ tự của B1, A1, B0, A0, và B2 từ thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 của thiết bị mã hóa ảnh hoặc bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 của thiết bị giải mã ảnh và đăng ký các ứng viên hợp nhất trong không gian được trích xuất trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S401 trên Fig. 21). Ở đây, N chỉ ra ứng viên bất kỳ trong số các ứng viên hợp nhất trong không gian B1, A1, B0, A0 và B2 và ứng viên hợp nhất theo thời gian Col được xác định.

Cờ availableFlagN chỉ ra liệu rằng thông tin dự đoán liên khung của khối N có thể được sử dụng làm ứng viên hợp nhất trong không gian, chỉ số chỉ dẫn refIdxL0N của L0 và chỉ số chỉ dẫn refIdxL1N của L1 của ứng viên hợp nhất trong không gian N, cờ dự đoán L0 predFlagL0N chỉ ra liệu rằng dự đoán L0 có được tiến hành hay không, cờ dự đoán L1 predFlagL1N chỉ ra liệu rằng dự đoán L1 có được tiến hành hay không, vector chuyển động mvL0N của L0 và vector chuyển động mvL1N của L1 được trích xuất. Tuy nhiên, do ứng viên hợp nhất nhận được mà không đề cập đến thông tin dự đoán trong khung của khối chứa trong khối mã hóa là mục tiêu theo phương án này, không có ứng viên hợp nhất trong không gian nào sử dụng thông tin dự đoán trong khung của khối chứa trong khối mã hóa mục tiêu thu nhận được.

Sau đó, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất thời gian 342 và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất thời gian 442 trích xuất các ứng viên hợp nhất theo thời gian từ các ảnh của các thời điểm khác nhau và đăng ký các ứng viên hợp nhất theo thời gian được trích xuất trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S402 trên Fig. 21). Cờ availableFlagCol chỉ ra liệu rằng ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được sử dụng, cờ dự đoán L0 predFlagL0Col chỉ ra liệu rằng dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất theo thời gian có được tiến hành hay không, cờ dự đoán L1 predFlagL1Col chỉ ra liệu rằng dự đoán L1 có được tiến hành hay không, vector chuyển động mvL0Col của L0 và vector chuyển động mvL1Col của L1 thu nhận được.

Ngoài ra, giả sử rằng các quy trình của đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất thời gian 342 và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất thời gian 442 có thể được bỏ qua theo các đơn vị của các chuỗi (SPS), ảnh (PPS) hoặc các lát cắt.

Sau đó, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 345 và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 445 đăng ký các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S403 trên Fig. 21).

Ngoài ra, khi số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` là nhỏ hơn số lớn nhất của các ứng viên hợp nhất `MaxNumMergeCand`, số lớn nhất của các ứng viên hợp nhất `MaxNumMergeCand` được thiết lập là giới hạn trên của số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` và các ứng viên hợp nhất theo lịch sử thu nhận được và được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList`.

Sau đó, đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trung bình 344 và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất trung bình 444 trích xuất ứng viên hợp nhất trung bình từ danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` và thêm ứng viên hợp nhất trung bình nhận được vào danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` (bước S404 trên Fig. 21).

Ngoài ra, khi số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` là nhỏ hơn số ứng viên hợp nhất lớn nhất `MaxNumMergeCand`, số ứng viên hợp nhất lớn nhất `MaxNumMergeCand` được thiết lập là giới hạn trên của số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` và các ứng viên hợp nhất trung bình được trích xuất và được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList`.

Ở đây, ứng viên hợp nhất trung bình là ứng viên hợp nhất mới có vector chuyển động thu được bằng cách lấy trung bình các vector chuyển động của ứng viên hợp nhất thứ nhất và ứng viên hợp nhất thứ hai trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` đối với mỗi trong số dự đoán L0 và dự đoán L1.

Sau đó, trong đơn vị bổ sung ứng viên hợp nhất 346 và đơn vị bổ sung ứng viên hợp nhất 446, khi số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` là nhỏ hơn số lớn nhất của các ứng viên hợp nhất `MaxNumMergeCand`, số lớn nhất của các ứng viên hợp nhất `MaxNumMergeCand` được thiết lập là giới hạn trên của số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp

nhất mergeCandList và ứng viên hợp nhất bổ sung được trích xuất và được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S405 trên Fig. 21). Trong lát cắt P, ứng viên hợp nhất mà vector chuyển động có giá trị là (0, 0) và chế độ dự đoán là dự đoán L0 (Pred_L0) được thêm vào mà sử dụng số lớn nhất của các ứng viên hợp nhất MaxNumMergeCand làm giới hạn trên. Trong lát cắt B, ứng viên hợp nhất mà vector chuyển động có giá trị là (0, 0) và chế độ dự đoán là dự đoán kép (Pred_BI) được thêm vào. Chỉ số chỉ dẫn khi ứng viên hợp nhất được thêm là khác với chỉ số chỉ dẫn được thêm vào trước đó.

Sau đó, đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 347 và đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 447 chọn các ứng viên hợp nhất từ các ứng viên hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 347 của bên mã hóa chọn ứng viên hợp nhất bằng cách tính lượng mã và lượng méo và cung cấp chỉ số hợp nhất chỉ ra ứng viên hợp nhất được chọn và thông tin dự đoán liên khung của ứng viên hợp nhất vào đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 thông qua đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Mặt khác, đơn vị chọn ứng viên hợp nhất 447 của bên giải mã chọn ứng viên hợp nhất trên cơ sở của chỉ số hợp nhất được giải mã và cung cấp ứng viên hợp nhất được chọn đến đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406.

Cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử

Tiếp theo, phương pháp khởi tạo và phương pháp cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được cung cấp trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 của bên mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 của bên giải mã sẽ được mô tả chi tiết. Fig. 26 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý của việc khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Theo phương án này, xét rằng danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được cập nhật trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205. Đơn vị cập nhật

danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử có thể được cài đặt trong đơn vị dự đoán liên khung 102 và đơn vị dự đoán liên khung 203 để cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList.

Danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList ban đầu được thiết lập tại lúc ban đầu của lát cắt này, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được cập nhật khi chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn hoặc chế độ hợp nhất tiêu chuẩn đã được chọn bởi đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 ở bên mã hóa và danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được cập nhật khi thông tin dự đoán được giải mã bởi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 là về chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn hoặc chế độ hợp nhất tiêu chuẩn ở bên giải mã.

Thông tin dự đoán trong khung được sử dụng khi dự đoán liên khung được tiến hành trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn hoặc chế độ hợp nhất tiêu chuẩn được đăng ký làm ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList. Ứng viên thông tin dự đoán trong khung hMvpCand bao gồm chỉ số tham chiếu refIdxL0 của L0, chỉ số tham chiếu refIdxL1 của L1, cờ dự đoán L0 predFlagL0 chỉ ra liệu rằng dự đoán L0 có được tiến hành hay không, cờ dự đoán L1 predFlagL1 chỉ ra liệu rằng dự đoán L1 có được tiến hành hay không, vector chuyển động mvL0 của L0 và vector chuyển động mvL1 của L1.

Khi có thông tin dự đoán liên khung có cùng giá trị là ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand trong số các phần tử (tức là thông tin dự đoán liên khung) được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được tạo ra trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 của bên mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 của bên giải mã, phần tử này bị loại bỏ khỏi danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector

chuyển động theo lịch sử HmvpCandList. Mặt khác, khi không có thông tin dự đoán liên khung có giá trị giống như ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand, phần tử tại lúc bắt đầu của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được loại bỏ và ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand được thêm vào phần kết thúc của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList.

Số phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được tạo ra trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 của bên mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 của bên giải mã theo sáng chế được giả sử là sáu (06).

Thứ nhất, danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được khởi tạo theo cách đơn vị của các lát cắt (bước S2101 trên Fig. 26). Tất cả các phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList là rỗng tại lúc ban đầu của lát cắt và giá trị của số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử (số ứng viên hiện tại) NumHmvpCand được đăng ký trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được thiết lập là 0.

Ngoài ra, việc khởi tạo danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được tiến hành theo các đơn vị của các lát cắt (khối mã hóa thứ nhất của lát cắt), nhưng có thể được tiến hành theo các đơn vị của các ảnh, các lát hoặc các dòng khối cây.

Sau đó, quy trình sau đây là cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được tiến hành lặp lại đối với mỗi khối mã hóa trong lát cắt này (các bước S2102 đến S2111 trên Fig. 26).

Thứ nhất, việc thiết lập ban đầu được tiến hành đối với mỗi khối mã hóa. Cờ identicalCandExist chỉ ra liệu rằng có ứng viên giống nhau được thiết lập là giá trị FALSE hay không và chỉ số mục tiêu loại bỏ removeIdx chỉ ra ứng viên mục tiêu loại bỏ được thiết lập là 0 (bước S2103 trên Fig. 26).

Xác định liệu rằng có hay không ứng viên thông tin dự đoán liên khung

hMvpCand của mục tiêu đăng ký (bước S2104 trên Fig. 26). Khi đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 của bên mã hóa xác định rằng chế độ này là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn hoặc chế độ hợp nhất tiêu chuẩn hoặc khi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 của bên giải mã giải mã chế độ này là chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn hoặc chế độ hợp nhất tiêu chuẩn, thông tin dự đoán liên khung của nó được thiết lập là ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand của mục tiêu đăng ký. Khi đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 của bên mã hóa xác định rằng chế độ này là chế độ dự đoán trong khung, chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con hoặc chế độ hợp nhất theo khối con hoặc khi đơn vị giải mã các chuỗi bit 201 của bên giải mã giải mã chế độ này là chế độ dự đoán trong khung, chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con hoặc chế độ hợp nhất theo khối con, quy trình cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList không được tiến hành và ứng viên thông tin dự đoán trong khung hMvpCand của mục tiêu đăng ký không tồn tại. Khi không có ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand của mục tiêu đăng ký, các bước từ S2105 đến S2106 được bỏ qua (bước S2104 trên Fig. 26: KHÔNG). Khi có ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand của mục tiêu đăng ký, việc xử lý từ bước S2105 được tiến hành (bước S2104 trên Fig. 26: CÓ).

Sau đó, xác định được liệu rằng có phần tử (thông tin dự đoán liên khung) có cùng giá trị như ứng viên ứng viên thông tin dự đoán trong khung candidate hMvpCand của mục tiêu đăng ký hay không, tức là phần tử giống nhau, trong số các phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (bước S2105 trên Fig. 26). Fig. 27 là lưu đồ của thủ tục xử lý kiểm tra phần tử giống nhau. Khi giá trị của số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử NumHmvpCand là 0 (bước S2121 trên Fig. 27: KHÔNG), danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList là rỗng và không có phần tử giống nhau, sao cho các bước từ S2122 đến S2125 trên Fig. 27 được bỏ qua và hoàn thành thủ tục xử lý kiểm tra

phần tử giống nhau. Khi giá trị của số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử NumHmvpCand lớn hơn 0 (CÓ trong bước S2121 trên Fig. 27), việc xử lý bước S2123 được lặp lại cho đến khi chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử hMvpIdx thay đổi từ 0 đến NumHmvpCand-1 (các bước từ S2122 đến S2125 trên Fig. 27). Thứ nhất, việc so sánh được thực hiện liên quan đến việc liệu rằng phần tử HmvpCandList[hMvpIdx] thứ hMvpIdx khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử là giống với ứng viên thông tin dự đoán trong khung hMvpCand (bước S2123 trên Fig. 27). Khi chúng giống nhau (bước S2123 trên Fig. 27: CÓ), cờ identicalCandExist chỉ ra liệu rằng có ứng viên giống nhau hay không được thiết lập là giá trị TRUE và chỉ số mục tiêu loại bỏ removeIdx chỉ ra vị trí của phần tử của mục tiêu loại bỏ được thiết lập đến giá trị hiện tại của chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử hMvpIdx và quy trình kiểm tra phần tử giống nhau kết thúc. Khi chúng không giống nhau (bước S2123 trên Fig. 27: KHÔNG), hMvpIdx được gia tăng lên 1. Nếu chỉ số bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử hMvpIdx nhỏ hơn hoặc bằng NumHmvpCand-1, việc xử lý từ bước S2123 được tiến hành.

Đề cập lại đến lưu đồ của Fig. 26, quy trình dịch chuyển và thêm phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList được tiến hành (bước S2106 trên Fig. 26). Fig. 28 là lưu đồ của thủ tục xử lý dịch chuyển/thêm phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList của bước S2106 trên Fig. 26. Thứ nhất, xác định liệu rằng có thêm phần tử mới sau khi loại bỏ phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList hay thêm phần tử mới mà không loại bỏ phần tử này. Cụ thể là, so sánh được thực hiện liên quan đến liệu rằng cờ identicalCandExist chỉ ra liệu rằng ứng viên giống nhau có tồn tại là TRUE hoặc NumHmvpCand là sáu (bước S2141 trên Fig. 28). Khi một trong hai điều kiện mà cờ identicalCandExist chỉ ra liệu rằng ứng viên giống nhau tồn tại là TRUE hoặc điều kiện mà số ứng viên

hiện tại NumHmvpCand là sáu (06) được thỏa mãn (bước S2141 trên Fig. 28: CÓ), phần tử mới được thêm sau khi loại bỏ phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList. Giá trị ban đầu của chỉ số i được thiết lập là giá trị $\text{removeIdx}+1$. Quy trình dịch chuyển phần tử của bước S2143 được lặp lại từ giá trị ban đầu đến NumHmvpCand (các bước S2142 đến S2144 trên Fig. 28). Bằng cách sao chép phần tử HmvpCandList[i] đến HmvpCandList[$i-1$], phần tử này được nhảy về phía trước (bước S2143 trên Fig. 28) và i được gia tăng lên 1 (các bước S2142 đến S2144 trên Fig. 28). Sau đó, ứng viên thông tin dự đoán trong khung hMvpCand được thêm vào HmvpCandList[NumHmvpCand-1] phần tử thứ (NumHmvpCand-1) khi được đếm từ phần tử 0 mà tương ứng với kết thúc của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử (bước S2145 trên Fig. 28) và quy trình dịch chuyển/thêm phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList kết thúc. Mặt khác, khi cả điều kiện mà cờ identicalCandExist chỉ ra liệu rằng ứng viên giống nhau có tồn tại hay không là TRUE hay điều kiện mà số ứng viên hiện tại NumHmvpCand là sáu (06) đều không thỏa mãn (bước S2141 trên Fig. 28: KHÔNG), ứng viên thông tin dự đoán trong khung hMvpCand được thêm vào phần cuối của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử mà không loại bỏ phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (bước S2146 trên Fig. 28). Ở đây, phần cuối của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử là HmvpCandList[NumHmvpCand] phần tử thứ NumHmvpCand khi được đếm từ phần tử thứ 0. Ngoài ra, NumHmvpCand được gia tăng lên 1 và quy trình dịch chuyển/thêm phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList kết thúc.

Fig. 31 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử. Khi phần tử mới được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử

HmvpCandList trong đó sáu phần tử (thông tin dự đoán liên khung) đã được đăng ký, các phần tử này được so sánh với thông tin dự đoán liên khung mới đề từ phần tử phía trước của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (Fig. 31A). Nếu phần tử mới có cùng giá trị như phần tử thứ ba HMVP2 từ lúc bắt đầu của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList, phần tử HMVP2 được loại bỏ từ danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList và các phần tử sau đó HMVP3 đến HMVP5 được dịch chuyển về phía trước (được sao chép) từng phần tử một và phần tử mới được thêm vào phần cuối của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (Fig. 31B) để hoàn thành việc cập nhật danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (FIG. 31C).

Quy trình trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử

Tiếp theo, phương pháp trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử từ danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList mà là thủ tục xử lý của bước S304 trên Fig. 20 là quy trình chung với đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 323 của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 của bên mã hóa và đơn vị trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử 423 của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 của bên giải mã sẽ được mô tả chi tiết. Fig. 29 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý nhận ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Khi số hiện tại của các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là lớn hơn hoặc bằng số lớn nhất của các phần tử trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động.mvpListLX (ở đây, 2) hoặc giá trị của số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử NumHmvpCand là 0 (KHÔNG ở bước S2201 trên Fig. 29), việc xử lý của các bước S2202 đến

S2209 trên Fig. 29 được bỏ qua và thủ tục xử lý trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử kết thúc. Khi số hiện tại của các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là nhỏ hơn 2 là số phần tử lớn nhất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvpListLX và giá trị của số ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử NumHmvpCand là lớn hơn 0 (CÓ trong bước S2201 trên Fig. 29), việc xử lý của các bước S2202 đến S2209 trên Fig. 29 được tiến hành.

Sau đó, việc xử lý của các bước S2203 đến S2208 của Fig. 29 được lặp lại cho đến khi chỉ số i thay đổi từ 1 đến giá trị nhỏ hơn là 4 và số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử $\text{numCheckedHMVPCand}$ (các bước S2202 đến S2209 trên Fig. 29). Khi số hiện tại của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là lớn hơn hoặc bằng 2 là số phần tử lớn nhất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2203 trên Fig. 29: KHÔNG), việc xử lý của các bước S2204 đến S2209 trên Fig. 29 được bỏ qua và thủ tục xử lý trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử kết thúc. Khi số hiện tại của các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là nhỏ hơn 2 là số phần tử lớn nhất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2203 trên Fig. 29: CÓ), việc xử lý từ bước S2204 trên Fig. 29 được tiến hành.

Sau đó, việc xử lý của bước S2205 đến S2207 được tiến hành đối với $Y=0$ và 1 ($L0$ và $L1$) (các bước S2204 đến S2208 trên Fig. 29). Khi số hiện tại của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là lớn hơn hoặc bằng 2 là số phần tử lớn nhất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2205 trên Fig. 29: NO), việc xử lý của bước S2206 đến S2209 trên Fig. 29 được bỏ qua và thủ tục xử lý trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử kết thúc. Khi số hiện tại của các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand là nhỏ hơn 2 là số phần tử lớn nhất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động

mvpListLX (bước S2205 trên Fig. 29: CÓ), việc xử lý từ bước S2206 trên Fig. 29 được tiến hành.

Sau đó, trong trường hợp phần tử có chỉ số chỉ dẫn giống với chỉ số chỉ dẫn refIdxLX của vector chuyển động mục tiêu mã hóa/giải mã và khác với phần tử bất kỳ của danh sách bộ dự đoán vector chuyển động mvpListLX trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (CÓ trong bước S2206 trên Fig. 29), vector chuyển động trên LY của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList[NumHmvpCand-i] được thêm vào mvpListLX[numCurrMvpCand] phần tử thứ numCurrMvpCand khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động (bước S2207 trên Fig. 29) và số hiện tại của các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động numCurrMvpCand được gia tăng lên một. Khi không có phần tử nào có chỉ số tham chiếu giống với chỉ số tham chiếu refIdxLX của vector mục tiêu mã hóa/giải mã và khác với phần tử bất kỳ của bộ dự đoán vector chuyển động list mvpListLX trong danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử HmvpCandList (KHÔNG của bước S2206 trên Fig. 29), việc xử lý bổ sung của bước S2207 được bỏ qua.

Việc xử lý nêu trên của các bước S2205 đến S2207 trên Fig. 29 được tiến hành đối với cả L0 và L1 (các bước S2204 đến S2208 trên Fig. 29). Khi chỉ số i gia tăng lên 1 và chỉ số i nhỏ hơn hoặc bằng giá trị nhỏ hơn là 4 và số ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử NumHmvpCand, việc xử lý này từ bước S2203 được tiến hành lại (các bước S2202 đến S2209 trên Fig. 29).

Quy trình trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử

Tiếp theo, phương pháp trích xuất các ứng viên hợp nhất theo lịch sử từ danh sách ứng viên hợp nhất theo lịch sử HmvpCandList là thủ tục xử lý của bước S404 trên Fig. 21 là quy trình chung với đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 345 của đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 của

bên mã hóa và đơn vị trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử 445 của đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 của bên giải mã sẽ được mô tả chi tiết. Fig. 30 là lưu đồ giải thích thể hiện thủ tục xử lý trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử.

Thứ nhất, quy trình khởi tạo được tiến hành (bước S2301 trên Fig. 30). Mỗi phần tử thứ $(\text{numCurrMergeCand}-1)$ từ 0 của $\text{isPruned}[i]$ được thiết lập là giá trị FALSE và biến numOrigMergeCand được thiết lập là số phần tử numCurrMergeCand được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại.

Sau đó, giá trị ban đầu của chỉ số hMvpIdx được thiết lập là 1 và quy trình thêm của các bước S2303 đến S2310 trên Fig. 30 được lặp lại cho đến khi chỉ số hMvpIdx thay đổi từ giá trị ban đầu thành NumHmvpCand (các bước S2302 đến S2311 trên Fig. 30). Nếu số phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại numCurrMergeCand không nhỏ hơn hoặc bằng (số ứng viên hợp nhất lớn nhất $\text{MaxNumMergeCand}-1$), các ứng viên hợp nhất được thêm vào tất cả các phần tử của danh sách ứng viên hợp nhất, sao cho quy trình trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử kết thúc (KHÔNG trong bước S2303 trên Fig. 30). Khi số phần tử numCurrMergeCand được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại là nhỏ hơn hoặc bằng (số ứng viên hợp nhất lớn nhất $\text{MaxNumMergeCand}-1$), việc xử lý từ bước S2304 được tiến hành. sameMotion được thiết lập là giá trị FALSE (bước S2304 trên Fig. 30). Sau đó, giá trị ban đầu của chỉ số i được thiết lập là 0 và việc xử lý của các bước S2306 và S2307 trên Fig. 30 được tiến hành cho đến khi chỉ số này thay đổi từ giá trị ban đầu thành $\text{numOrigMergeCand}-1$ (S2305 đến S2308 trên Fig. 30). Một so sánh được thực hiện liên quan đến liệu rằng $\text{HmvpCandList}[\text{NumHmvpCand}-\text{hMvpIdx}]$ phần tử thứ $(\text{NumHmvpCand}-\text{hMvpIdx})$ khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động theo lịch sử có cùng giá trị là $\text{mergeCandList}[i]$ phần tử thứ i khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên hợp nhất (bước S2306 trên Fig. 30).

Các ứng viên hợp nhất có cùng giá trị khi các giá trị của tất cả các thành phần (chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động) của các ứng dụng hợp nhất là giống nhau. Khi các ứng viên hợp nhất có cùng giá trị và `isPruned[i]` là FALSE (CÓ trong bước S2306 trên Fig. 30), cả `sameMotion` và `isPruned[i]` đều được thiết lập là TRUE (bước S2307 trên Fig. 30). Khi các ứng viên hợp nhất không có cùng giá trị (KHÔNG trong bước S2306 của Fig. 30), việc xử lý của bước S2307 được bỏ qua. Khi việc xử lý lặp lại của các bước S2305 đến S2308 trên Fig. 30 đã được hoàn thành, việc so sánh được thực hiện về việc liệu hay không `sameMotion` là FALSE (bước S2309 của Fig. 30). Nếu `sameMotion` là FALSE (CÓ trong bước S2309 của Fig. 30), tức là, do `HmvpCandList[NumHmvpCand-hMvpIdx]` phần tử thứ $(\text{NumHmvpCand} - \text{hMvpIdx})$ khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử không tồn tại trong `mergeCandList`, `HmvpCandList[NumHmvpCand-hMvpIdx]` của phần tử thứ $(\text{NumHmvpCand} - \text{hMvpIdx})$ khi được đếm từ phần tử thứ 0 của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử được thêm vào `mergeCandList[numCurrMergeCand]` của phần tử thứ `numCurrMergeCand` của danh sách ứng viên hợp nhất và `numCurrMergeCand` được gia tăng lên 1 (bước S2310 của FIG. 30). Chỉ số `hMvpIdx` được gia tăng lên 1 (bước S2302 của Fig. 30) và quy trình lặp lại các bước S2302 đến S2311 của Fig. 30 được tiến hành.

Khi hoàn thành việc kiểm tra tất cả các phần tử danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử hoặc khi các ứng viên hợp nhất được thêm vào tất cả các phần tử của danh sách ứng viên hợp nhất, quy trình trích xuất ứng viên hợp nhất theo lịch sử này được hoàn thành.

Quy trình dự đoán được bù trừ chuyển động

Đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 thu được vị trí và kích cỡ khối là mục tiêu hiện tại của quy trình dự đoán trong mã hóa. Ngoài ra, đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán liên khung từ

đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Chỉ số tham chiếu và vector chuyển động được trích xuất từ thông tin dự đoán liên khung thu được và tín hiệu dự đoán được tạo ra sau tín hiệu ảnh của vị trí mà ảnh tham chiếu nhận biết bởi chỉ số tham chiếu trong bộ nhớ ảnh được giải mã 104 được di chuyển từ vị trí giống với vị trí của tín hiệu ảnh của khối dự đoán bởi lượng vector chuyển động được thu nhận.

Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được cung cấp đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105 mà sử dụng tín hiệu dự đoán thu được từ một ảnh tham chiếu làm tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động khi chế độ dự đoán liên khung trong dự đoán liên khung là dự đoán từ một ảnh tham chiếu đơn như dự đoán L0 hoặc dự đoán L1 và sử dụng tín hiệu dự đoán thu được bằng các tín hiệu dự đoán trung bình trọng số thu được từ hai ảnh tham chiếu làm tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động khi chế độ dự đoán là dự đoán từ hai ảnh tham chiếu như chế độ dự đoán liên khung của dự đoán kép. Mặc dù tỷ lệ trung bình trọng số của dự đoán kép là 1:1 ở đây, nhưng trung bình trọng số có thể được tiến hành mà sử dụng tỷ lệ khác. Ví dụ, tỷ lệ trọng số có thể tăng do khoảng thời gian ảnh giữa ảnh, là mục tiêu dự đoán và ảnh tham chiếu giảm đi. Ngoài ra, tỷ lệ trọng số có thể được tính toán mà sử dụng bảng tương ứng giữa các tổ hợp của các khoảng thời gian ảnh và các tỷ lệ trọng số.

Đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 có hàm tương tự với hàm của đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 306 của bên mã hóa. Đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401, đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402, đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 403 và đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 404 thông qua việc chuyển đổi 408. Đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 cung cấp tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động thu được đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207.

Về chế độ dự đoán liên khung

Quy trình tiến hành dự đoán từ một ảnh tham chiếu được định nghĩa là dự đoán đơn nhất. Trong trường hợp dự đoán đơn nhất, tiến hành dự đoán sử dụng một trong hai ảnh tham chiếu được đăng ký trong các danh sách tham chiếu L0 và L1 như dự đoán L0 hoặc dự đoán L1.

Fig. 32 là hình vẽ thể hiện trường hợp dự đoán đơn nhất trong đó thời gian của đồng hồ của ảnh tham chiếu (RefL0Pic) của L0 là sớm hơn so với của ảnh mục tiêu (CurPic). Fig. 33 là hình vẽ thể hiện trường hợp dự đoán đơn nhất trong đó thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là muộn hơn so với của ảnh mục tiêu. Tương tự, ảnh tham chiếu của dự đoán L0 trên Fig. 32 và 33 có thể được thay thế bằng ảnh tham chiếu (RefL1Pic) của dự đoán L1 để tiến hành dự đoán đơn nhất.

Quy trình tiến hành dự đoán từ hai ảnh tham chiếu được định nghĩa là dự đoán kép và việc dự đoán kép này được thể hiện làm dự đoán kép sử dụng cả dự đoán L0 và L1. Fig. 34 là hình vẽ thể hiện trường hợp dự đoán kép trong đó thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là sớm hơn thời gian của ảnh mục tiêu và thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là muộn hơn thời gian của ảnh mục tiêu. Fig. 35 là hình vẽ thể hiện trường hợp dự đoán kép trong đó các thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 và ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là sớm hơn thời gian của ảnh mục tiêu. Fig. 36 là hình vẽ thể hiện trường hợp dự đoán kép trong đó thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L0 và thời gian đồng hồ của ảnh tham chiếu của dự đoán L1 là muộn hơn thời gian của ảnh mục tiêu.

Như được mô tả nêu trên, mối quan hệ giữa loại dự đoán L0/L1 và thời gian có thể được sử dụng mà không bị giới hạn ở L0 là dự đoán trong quá khứ và L1 là dự đoán theo hướng tương lai. Trong trường hợp dự đoán kép, mỗi dự đoán L0 và dự đoán L1 có thể được tiến hành mà sử dụng cùng ảnh tham chiếu. Ngoài ra, cần xác định liệu để tiến hành dự đoán được bù trừ chuyển động theo dự đoán đơn nhất hoặc dự đoán kép trên cơ sở của, ví dụ, thông tin (ví dụ, cờ) có chỉ ra liệu có sử dụng dự đoán L0 và liệu có sử dụng dự đoán L1.

Về chỉ số tham chiếu

Theo phương án của sáng chế, có thể lựa chọn ảnh tham chiếu tối ưu từ nhiều ảnh tham chiếu trong dự đoán bù trừ chuyển động để cải thiện độ chính xác của dự đoán bù trừ chuyển động. Do đó, ảnh tham chiếu được sử dụng trong dự đoán được bù trừ chuyển động được sử dụng làm chỉ số tham chiếu và chỉ số tham chiếu được mã hóa trong dòng bit cùng với hiệu vector chuyển động.

Quy trình bù trừ chuyển động dựa trên chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn

Như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 102 của bên mã hóa trên Fig. 16, khi thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 đã được chọn trong đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán trong khung từ đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 203 của bên giải mã trên Fig. 22, việc chuyển đổi 408 đã được kết nối với đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trong quy trình giải mã, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207.

Quy trình bù trừ chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất tiêu chuẩn

Ngoài ra, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 102 ở bên mã hóa của Fig. 16, khi thông tin dự đoán liên khung đã được lựa chọn từ đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 302 trong đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán trong khung từ đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 203 ở bên giải mã trên Fig. 22, khi việc chuyển đổi 408 đã được kết nối với đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402 trong quy trình giải mã, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất tiêu chuẩn 402, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu, và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại, và tạo ra tín hiệu dự đoán bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207.

Quy trình bù trừ chuyển động dựa trên chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con

Ngoài ra, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 102 ở bên mã hóa của Fig. 16, khi thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 303 đã được chọn trong đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán trong khung từ đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 203 ở bên giải mã trên Fig. 22, khi việc chuyển đổi 408 đã được kết nối với đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 403 trong quy trình giải mã, đơn vị dự đoán được bù trừ chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động theo khối con 403, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207.

Quy trình bù trừ chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất theo khối con

Ngoài ra, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 102 ở bên mã hóa của Fig. 16, khi thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 304 đã được chọn trong đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán trong khung từ đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được thể hiện trong đơn vị dự đoán liên khung 203 ở bên giải mã trên Fig. 22, khi việc chuyển đổi 408 đã được kết nối với đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 404 trong quy trình giải mã, đơn vị dự đoán bù trừ chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung từ đơn vị trích xuất chế độ hợp nhất theo khối con 404, trích xuất chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối mục tiêu hiện tại và tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù trừ chuyển động được tạo ra được cung cấp đến đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207.

Quy trình bù trừ chuyển động dựa trên dự đoán biến đổi affine

Trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn và chế độ hợp nhất tiêu chuẩn, sự bù trừ chuyển động của mô hình affine có thể được sử dụng trên cơ sở của các cờ sau đây. Các cờ sau đây được phản ánh trong các cờ sau đây trên cơ sở của các điều kiện dự đoán liên khung được xác định bằng đơn vị xác định chế độ dự đoán liên khung 305 trong quy trình mã hóa và được mã hóa trong dòng bit. Trong quy trình giải mã, cần xác định liệu rằng có tiến hành bù trừ chuyển động mô hình affine trên cơ sở của các cờ sau đây trong dòng bit.

`sps_affine_enabled_flag` thể hiện rằng liệu rằng sự bù trừ chuyển động của mô hình affine có thể được sử dụng trong dự đoán liên khung. Nếu `sps_affine_enabled_flag` là 0, tiến hành bỏ mà không cần bù trừ chuyển động của mô hình affine theo các đơn vị của các chuỗi. Ngoài ra, `inter_affine_flag` and `cu_affine_type_flag` không được truyền dẫn trong cú pháp CU (khối mã hóa) của chuỗi video mã hóa. Nếu `sps_affine_enabled_flag` là 1, sự bù trừ chuyển động của mô hình affine có thể được sử dụng trong chuỗi video mã hóa.

`sps_affine_type_flag` thể hiện liệu rằng sự bù trừ chuyển động của mô hình affine sáu tham số có thể được sử dụng trong dự đoán liên khung. Nếu `sps_affine_type_flag` là 0, tiến hành bỏ mà không cần bù trừ chuyển động của mô hình affine sáu tham số. Ngoài ra, `cu_affine_type_flag` không được truyền dẫn trong cú pháp CU của chuỗi video mã hóa. Nếu `sps_affine_type_flag` is 1, sự bù trừ chuyển động của mô hình affine sáu tham số có thể được sử dụng trong chuỗi video mã hóa. Khi `sps_affine_type_flag` không tồn tại, nó được xem là 0.

Khi lát cắt P hoặc B được giải mã, nếu `inter_affine_flag` là 1 trong CU mục tiêu hiện tại, bù trừ chuyển động của mô hình affine được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động của CU mục tiêu hiện tại. Nếu `inter_affine_flag` là 0, mô hình affine không được sử dụng trong CU mục tiêu hiện tại. Khi `inter_affine_flag` không tồn tại, nó được xem là 0.

Khi lát cắt P hoặc B được giải mã, nếu `cu_affine_type_flag` là 1 trong

CU mục tiêu hiện tại, việc bù trừ chuyển động của mô hình affine sáu tham số được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động của CU mục tiêu hiện tại. Nếu `cu_affine_type_flag` là 0, bù trừ chuyển động của mô hình affine bốn tham số được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động của CU mục tiêu hiện tại.

Trong bù trừ chuyển động của mô hình affine, do chỉ số tham chiếu và vector chuyển động nhận được theo các đơn vị của các khối con, tín hiệu dự đoán được bù trừ chuyển động được tạo ra bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu hoặc vector chuyển động mà là mục tiêu theo các đơn vị của các khối con.

Mô hình affine bốn tham số là chế độ trong đó vector chuyển động của khối con nhận được từ bốn tham số của các thành phần theo phương ngang và các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai điểm điều khiển và sự bù trừ chuyển động được tiến hành theo các đơn vị của các khối con.

Theo phương án này, việc trích xuất danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn, các ứng viên này được thêm theo thứ tự của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian, ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian. Bằng cách chấp nhận cấu hình nêu trên, các hiệu quả sau đây có thể thu được.

1. Trong quy trình trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử, thủ tục kiểm tra phần tử giống nhau được tiến hành đối với các phần tử đã được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động và các phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử. Do các phần tử của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử được thêm vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động chỉ khi các phần tử này không giống nhau, nên đảm bảo rằng danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có các phần tử khác nhau. Hơn nữa, ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian sử dụng sự tương quan trong không gian và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động

theo lịch sử sử dụng lịch sử xử lý có các đặc trưng khác nhau. Do đó, có khả năng cao rằng nhiều ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có các đặc trưng khác nhau có thể được tạo ra và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện.

2. Trong quy trình trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử, quy trình kiểm tra phần tử giống nhau với ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian được tiến hành, nhưng quy trình kiểm tra phần tử giống nhau không được tiến hành với ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian. Do đó, do số lần mà phần tử giống nhau được kiểm tra có thể bị giới hạn, nên tải xử lý liên quan đến việc trích xuất danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có thể giảm đi.

3. Trong quy trình trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian, quy trình kiểm tra phần tử giống nhau liên quan đến ứng viên của bộ dự đoán vector trong không gian và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử không được tiến hành. Do đó, ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian có thể được trích xuất độc lập. Hiệu suất có thể được cải thiện bằng việc xử lý song song.

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ hai, việc tạo ra danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn, các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian không được trích xuất và các ứng viên được thêm theo thứ tự của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử.

Fig. 38 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16 theo phương án thứ hai.

Fig. 39 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ

của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22 theo phương án thứ hai.

Theo phương án thứ hai, do danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động được tạo ra mà không cần trích xuất các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian, nên tải xử lý có thể được giảm đi. Ngoài ra, trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn, do các ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử là đủ đối với danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động, nên hiệu quả mã hóa không bị giảm.

Phương án thứ ba

Theo phương án thứ ba, việc tạo ra danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn, các ứng viên được thêm theo thứ tự của ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian, ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử. Ở đây, trong quy trình trích xuất ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo lịch sử, quy trình kiểm tra phần tử giống nhau liên quan đến ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động trong không gian và ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động theo thời gian không được tiến hành.

Fig. 40 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 301 trên Fig. 16 theo phương án thứ ba.

Fig. 41 là sơ đồ khối của cấu hình chi tiết của đơn vị trích xuất chế độ của bộ dự đoán vector chuyển động tiêu chuẩn 401 trên Fig. 22 theo phương án thứ ba.

Theo phương án thứ ba, như trong phương án thứ nhất, số lần mà phần tử giống nhau được kiểm tra có thể bị giới hạn, sao cho tải xử lý liên quan đến việc trích xuất của danh sách ứng viên của bộ dự đoán vector chuyển động có thể được giảm đi. Ngoài ra, bằng cách thêm các ứng viên của bộ dự đoán vector

chuyển động theo thời gian có hạng cao hơn so với các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động theo lịch sử vào danh sách ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động, ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian với hiệu quả dự đoán cao có thể được ưu tiên hơn ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động theo lịch sử và danh sách ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động với hiệu quả mã hóa cao có thể được tạo ra trong khi tải xử lý bị giới hạn mà không cần tiến hành quy trình kiểm tra phần tử giống nhau ở bộ dự đoán vectơ chuyển động giữa các kiểu ứng viên khác nhau (các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động trong không gian, các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động theo thời gian và các ứng viên của bộ dự đoán vectơ chuyển động theo lịch sử).

Hai hoặc nhiều phương án trong tất cả các phương án được mô tả nêu trên có thể được tổ hợp.

Trong tất cả các phương án được mô tả nêu trên, dòng bit xuất ra bằng thiết bị mã hóa ảnh có định dạng dữ liệu cụ thể sao cho dòng bit có thể được giải mã theo phương pháp mã hóa được sử dụng trong phương án này. Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh có thể giải mã dòng bit của định dạng dữ liệu cụ thể.

Khi mạng có dây hoặc không dây được sử dụng để trao đổi dòng bit giữa thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, dòng bit này có thể được chuyển đổi thành định dạng dữ liệu thích hợp cho dạng truyền dẫn của đường truyền và được truyền dẫn. Trong trường hợp này, sáng chế đề xuất thiết bị truyền dẫn để chuyển đổi dòng bit xuất ra từ thiết bị mã hóa ảnh thành dữ liệu được mã hóa của định dạng dữ liệu thích hợp cho đường truyền và truyền dữ liệu được mã hóa đến mạng và thiết bị nhận để nhận dữ liệu được mã hóa từ mạng, khôi phục dữ liệu được mã hóa vào dòng bit và cung cấp dòng bit này đến thiết bị giải mã ảnh. Thiết bị truyền dẫn bao gồm bộ nhớ làm bộ đệm dòng bit được xuất ra bởi thiết bị mã hóa ảnh, đơn vị xử lý gói thực hiện đóng gói dòng bit này và đơn vị truyền dẫn thực hiện truyền dẫn dữ liệu được mã hóa được gói thông quang

mạng. Thiết bị nhận bao gồm đơn vị trích xuất thực hiện trích xuất dữ liệu đã được đóng gói qua mạng, bộ nhớ làm bộ đệm dữ liệu được mã hóa được trích xuất và đơn vị xử lý gói thực hiện tạo ra dòng bit bằng cách tiến hành xử lý gói trên dữ liệu được mã hóa và cung cấp dòng bit đến thiết bị giải mã ảnh.

Ngoài ra, thiết bị hiển thị có thể được đề xuất bằng cách bổ sung đơn vị hiển thị mà hiển thị ảnh được giải mã bằng thiết bị giải mã ảnh vào cấu hình này. Trong trường hợp này, đơn vị hiển thị đọc tín hiệu ảnh được giải mã được tạo ra bởi đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã 207 và được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh được giải mã 208 và hiển thị tín hiệu ảnh được giải mã trên màn hình.

Ngoài ra, thiết bị tạo ảnh có thể được đề xuất bằng cách bổ sung đơn vị tạo ảnh mà đưa ảnh được chụp vào thiết bị mã hóa ảnh cho cấu hình này. Trong trường hợp này, đơn vị tạo ảnh đưa vào tín hiệu ảnh được chụp đến đơn vị chia tách khối 101.

Fig. 37 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu hình phần cứng của thiết bị mã hóa/giải mã theo một phương án. Thiết bị mã hóa/giải mã bao gồm cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa/giải mã có liên quan 9000 bao gồm CPU 9001, codec IC 9002, giao diện I/O 9003, bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005, giao diện mạng 9006 và giao diện video 9009 và các bộ phận tương ứng được kết nối bởi bus 9010.

Đơn vị mã hóa ảnh 9007 và đơn vị giải mã ảnh 9008 thường được thực hiện làm codec IC 9002. Quy trình mã hóa ảnh của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án của sáng chế được thực thi bằng đơn vị mã hóa ảnh 9007 và quy trình giải mã ảnh trong thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế được tiến hành bởi đơn vị giải mã ảnh 9008. Giao diện I/O 9003 được thực hiện bởi, ví dụ, giao diện USB, và được kết nối với bàn phím bên ngoài 9104, chuột 9105 và giao diện tương tự. CPU 9001 điều khiển thiết bị mã hóa/giải mã 9000 sao cho hoạt động mong muốn bởi người dùng được thực thi trên cơ sở của đầu vào hoạt động người dùng thông qua giao diện I/O 9003. Các hoạt động người dùng sử dụng bàn phím 9104, chuột 9105 và tương tự bao gồm việc chọn hàm mã hóa

hoặc giải mã sẽ được thực thi, cài đặt chất lượng mã hóa, chỉ định đích đến đầu vào/đầu ra của dòng bit, chỉ định đích đến đầu vào/đầu ra của ảnh và hoạt động tương tự.

Khi người dùng mong muốn hoạt động tái tạo ảnh được ghi trên phương tiện ghi đĩa 9100, ổ đĩa quang 9005 đọc dòng bit từ phương tiện ghi đĩa 9100 mà đã được đưa vào và truyền dẫn dòng bit được đọc đến đơn vị giải mã ảnh 9008 của codec IC 9002 thông qua bus 9010. Đơn vị giải mã ảnh 9008 thực thi quy trình giải mã ảnh ở dòng bit đầu vào trong thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế và truyền dẫn ảnh được giải mã đến bộ giám sát bên ngoài 9103 thông qua giao diện video 9009. Thiết bị mã hóa/giải mã 9000 bao gồm giao diện mạng 9006 và có thể được kết nối với máy chủ phân bố bên ngoài 9106 và thiết bị đầu cuối di động 9107 thông qua mạng 9101. Khi người dùng mong muốn tái tạo ảnh được ghi trên máy chủ phân phối 9106 hoặc thiết bị đầu cuối di động 9107 thay vì ảnh được ghi trên phương tiện ghi đĩa 9100, giao diện mạng 9006 tiếp nhận dòng bit từ mạng 9101 thay vì đọc dòng bit từ phương tiện ghi đĩa đầu vào 9100. Khi người dùng mong muốn sao chép ảnh được ghi lại trong bộ nhớ 9004, quy trình giải mã ảnh trong thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế được thực thi trên dòng bit được ghi trong bộ nhớ 9004.

Khi người dùng mong muốn tiến hành hoạt động mã hóa ảnh được chụp bằng máy ảnh bên ngoài 9102 và ghi ảnh được mã hóa trong bộ nhớ 9004, giao diện 9009 đưa vào ảnh từ máy ảnh 9102 và truyền dẫn ảnh vào đơn vị mã hóa ảnh 9007 của codec IC 9002 thông qua bus 9010. Đơn vị mã hóa ảnh 9007 thực thi quy trình mã hóa ảnh trên ảnh thông qua giao diện video 9009 trong thiết bị mã hóa ảnh theo phương án của sáng chế để tạo ra dòng bit. Sau đó, dòng bit được truyền dẫn vào bộ nhớ 9004 thông qua bus 9010. Khi người dùng mong muốn ghi lại dòng bit trên vật ghi đĩa 9100 thay vì bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005 ghi dòng bit vào vật ghi đĩa 9100 mà được đưa vào.

Cũng có thể thực hiện cấu hình phần cứng mà bao gồm thiết bị mã hóa ảnh mà không cần bao gồm thiết bị giải mã ảnh hoặc cấu hình phần cứng mà bao

gồm thiết bị giải mã ảnh mà không cần bao gồm thiết bị mã hóa ảnh. Cấu hình phần cứng này được thực hiện, ví dụ, bằng cách thay thế codec IC 9002 bằng đơn vị mã hóa ảnh 9007 hoặc đơn vị giải mã ảnh 9008.

Các quy trình nêu trên liên quan đến mã hóa và giải mã có thể được thực hiện làm thiết bị truyền dẫn, lưu trữ và nhận mà sử dụng phần cứng và được thực hiện bằng phần sụn lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ nhanh flash, hoặc bộ nhớ tương tự hoặc phần mềm của máy tính hoặc phần mềm tương tự. Chương trình phần sụn và chương trình phần mềm của nó có thể được tạo ra bằng cách ghi các chương trình trên vật ghi có khả năng đọc bằng máy tính hoặc tương tự hoặc có thể được tạo ra từ máy chủ thông qua mạng có dây hoặc mạng không dây hoặc có thể được tạo ra làm các dữ liệu truyền quảng bá của việc truyền quảng bá số mặt đất hoặc vệ tinh.

Sáng chế được mô tả nêu trên trên cơ sở của các phương án này. Các phương án này là các ví dụ và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các cải biến khác nhau là có thể có trong các tổ hợp của các thành phần và quy trình xử lý tương ứng và các biến đổi này là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Danh mục số chỉ dẫn

- 100: Thiết bị mã hóa ảnh
- 101: Đơn vị chia tách khối
- 102: Đơn vị dự đoán liên khung
- 103: Đơn vị dự đoán trong khung
- 104: Bộ nhớ ảnh được giải mã
- 105: Đơn vị xác định phương pháp dự đoán
- 106: Đơn vị tạo phần dư
- 107: Đơn vị lượng tử hóa/biến đổi trực giao
- 108: Đơn vị mã hóa các chuỗi bit
- 109: Đơn vị lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi trực giao nghịch đảo
- 110: Đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã

- 111: Bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa
- 200: Thiết bị giải mã ảnh
- 201: Đơn vị giải mã các chuỗi bit
- 202: Đơn vị chia tách khối
- 203: Đơn vị dự đoán liên khung
- 204: Đơn vị dự đoán trong khung
- 205: Bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa
- 206: Đơn vị lượng tử hóa nghịch đảo/biến đổi trực giao nghịch đảo
- 207: Đơn vị xếp chồng tín hiệu ảnh giải mã
- 208: Bộ nhớ ảnh được giải mã

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị giải mã ảnh động bao gồm:

đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian;

đơn vị trích xuất thông tin chuyển động theo thời gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền thời gian; và

đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ lại thông tin chuyển động của khối được giải mã,

trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động trong không gian đối với thông tin chuyển động và không được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian đối với thông tin chuyển động.

2. Phương pháp giải mã ảnh động dùng để sử dụng trong thiết bị giải mã ảnh động, phương pháp giải mã ảnh động này bao gồm các bước:

trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền không gian;

trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu giải mã trong miền thời gian; và

trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được giải mã,

trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động trong không gian đối với thông tin chuyển động và không được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian đối với thông tin chuyển động.

3. Thiết bị mã hóa ảnh động bao gồm:

đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu mã hóa trong miền không gian;

đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu mã hóa trong miền thời gian; và

đơn vị trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được cấu hình để trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được mã hóa,

trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động trong không gian đối với thông tin chuyển động và không được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian đối với thông tin chuyển động.

4. Phương pháp mã hóa ảnh động dùng để sử dụng trong thiết bị mã hóa ảnh động, phương pháp mã hóa ảnh động này bao gồm các bước:

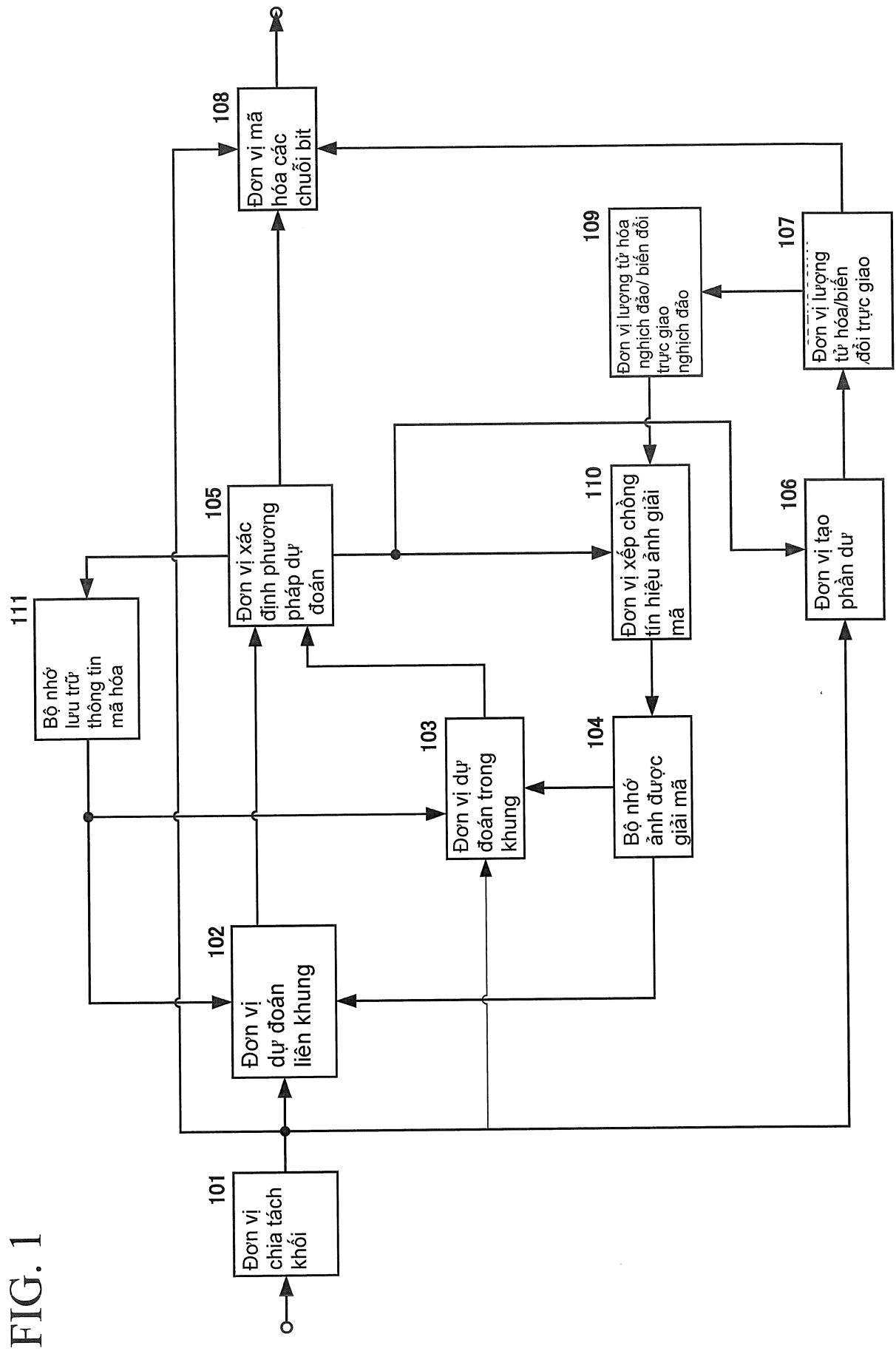
trích xuất ứng viên thông tin chuyển động trong không gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu mã hóa trong miền không gian;

trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian từ thông tin chuyển động của khối lân cận khối mục tiêu mã hóa trong miền thời gian; và

trích xuất ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử từ bộ nhớ để giữ thông tin chuyển động của khối được mã hóa,

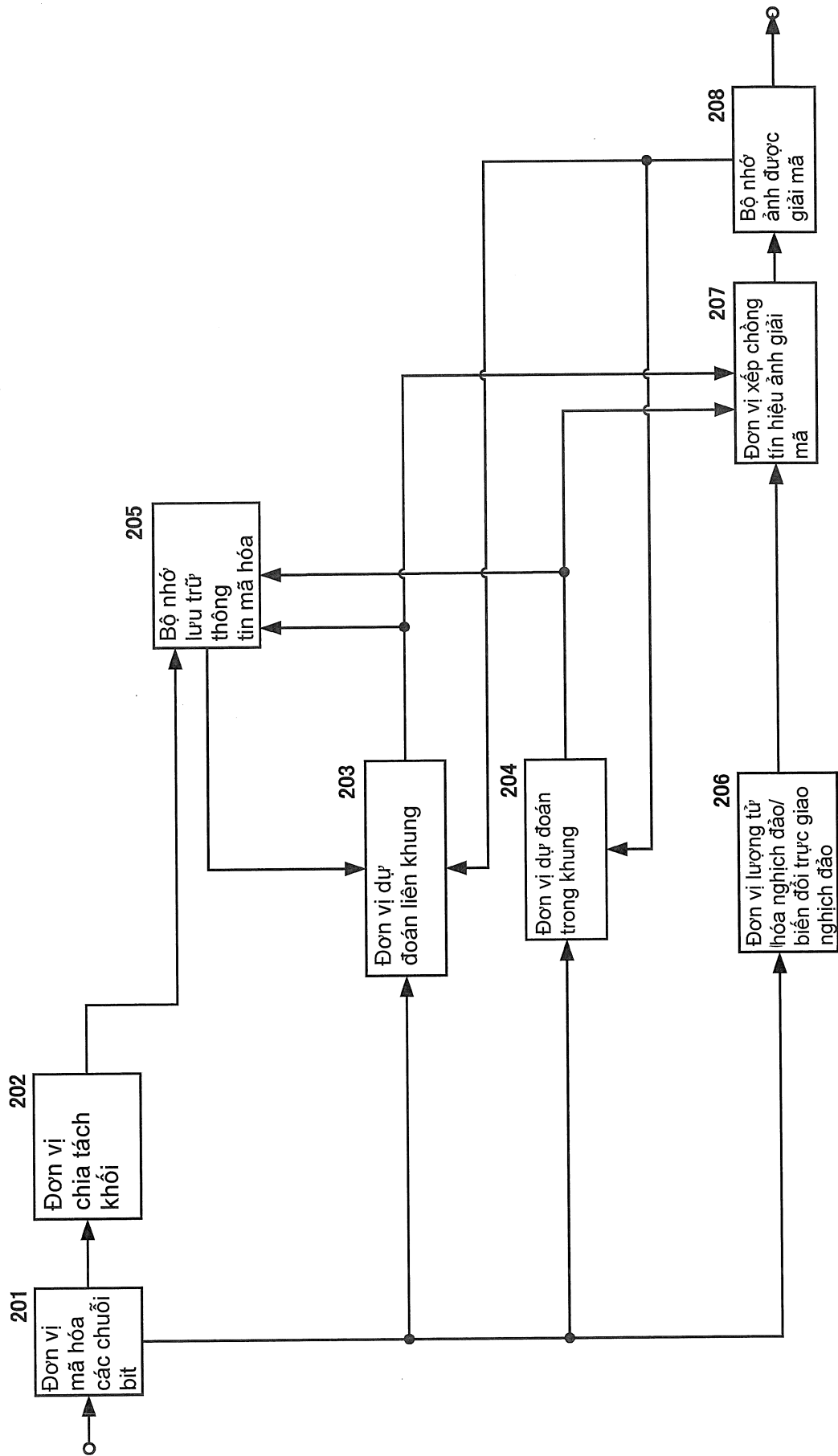
trong đó ứng viên thông tin chuyển động theo lịch sử được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động trong không gian đối với thông tin chuyển động và không được so sánh với ứng viên thông tin chuyển động theo thời gian đối với thông tin chuyển động.

1/38



2/38

FIG. 2



3/38

FIG. 3

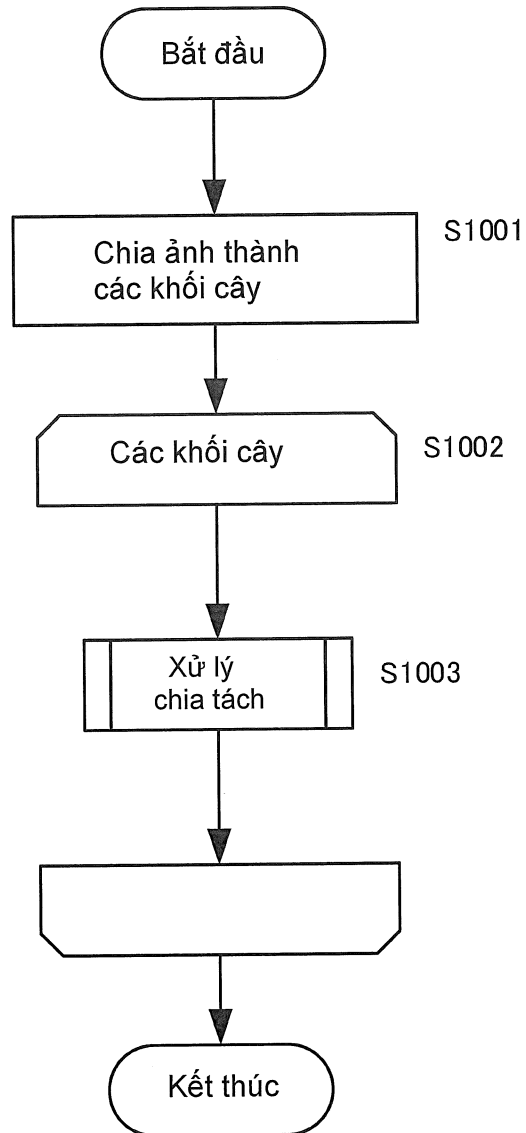
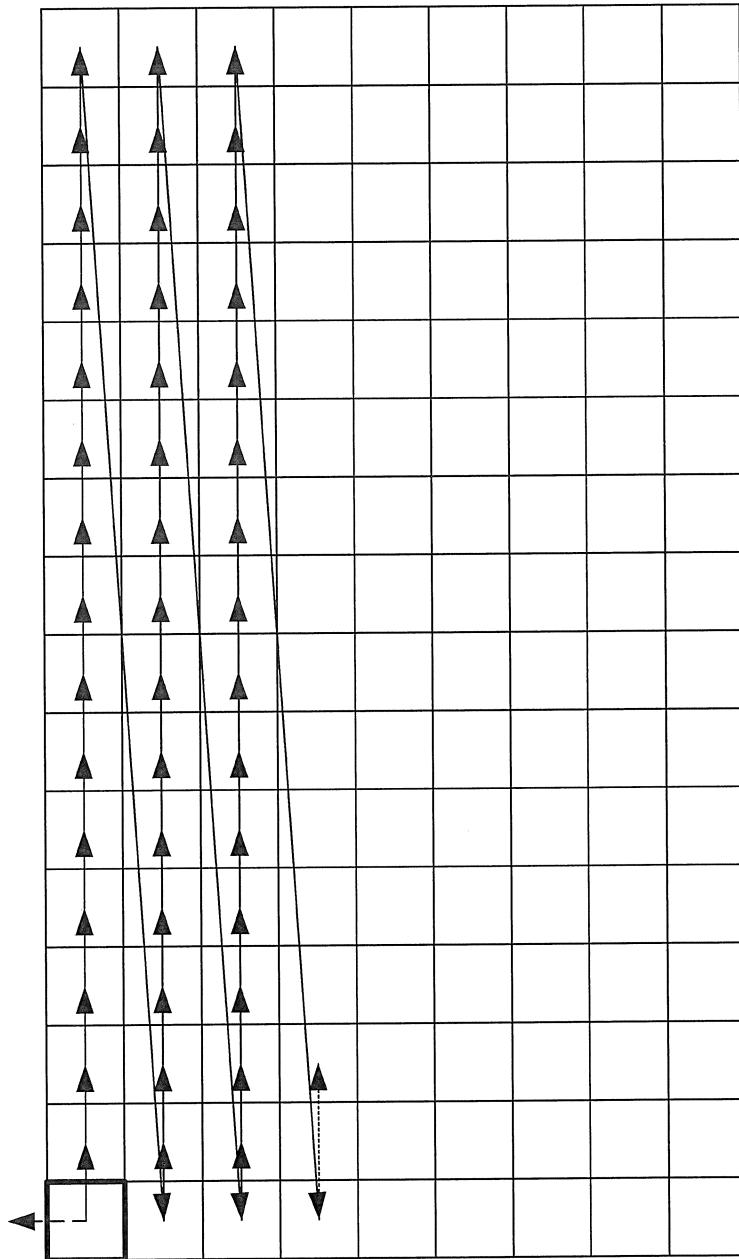


FIG. 4

Khối cây
(128x128)



5/38

FIG. 5

Khối cây
(128x128)

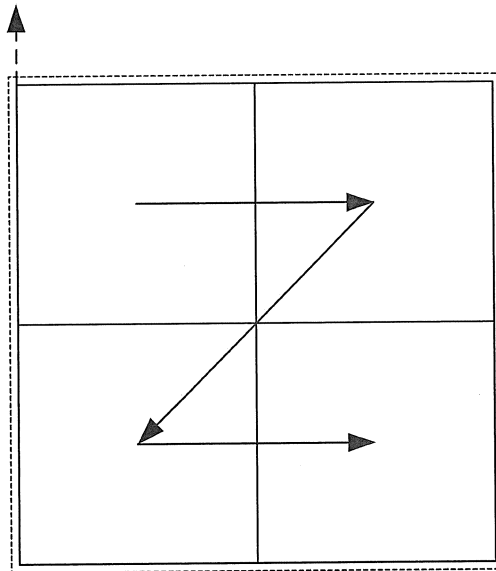


FIG. 6A

601

0		1	
2		3	

6/38

FIG. 6B

602

0			
1			

FIG. 6C

603

0			
1			
2			

7/38

FIG. 6D

604

0		1	

FIG. 6E

605

0	1		2

8/38

FIG. 7

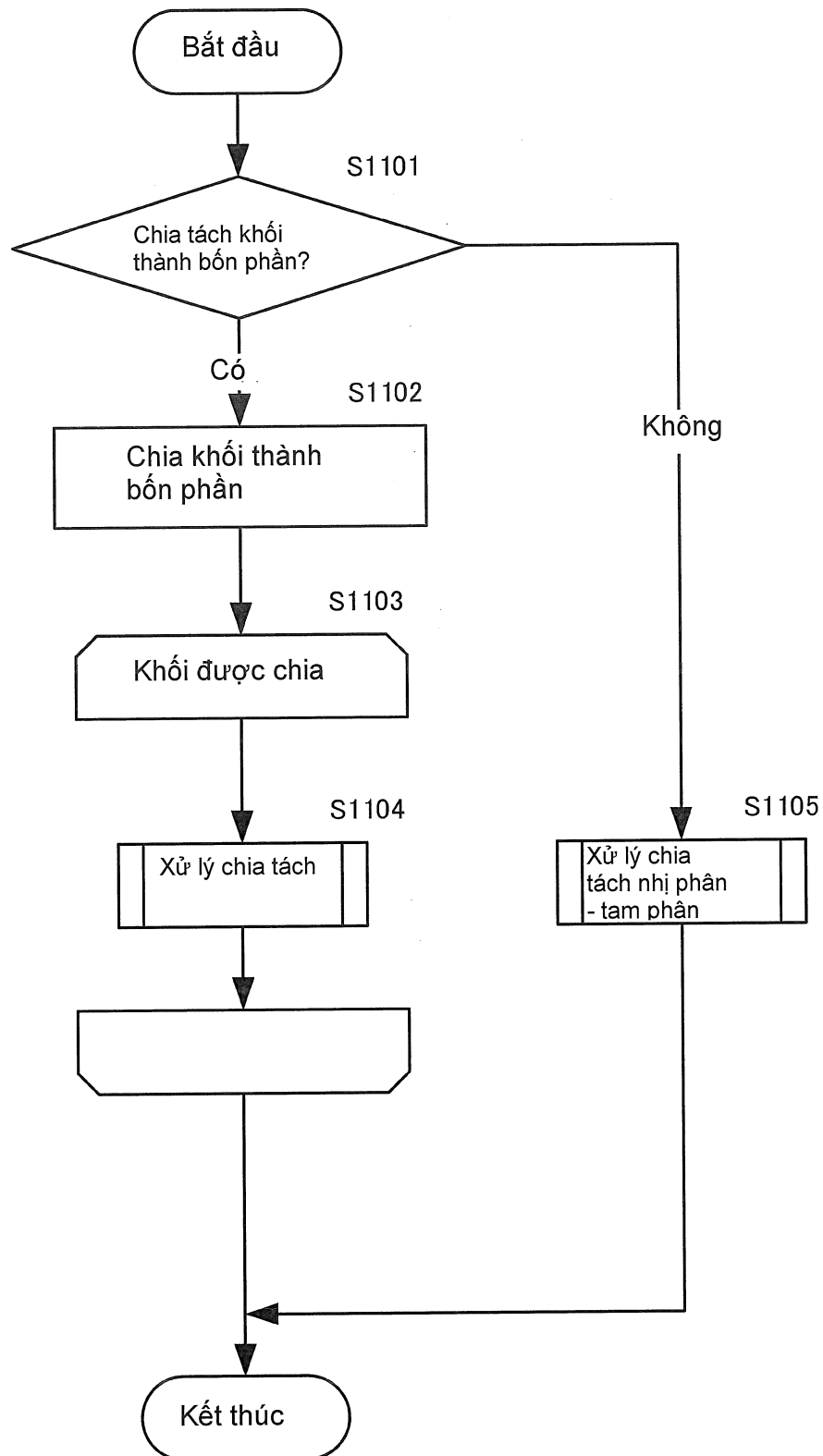
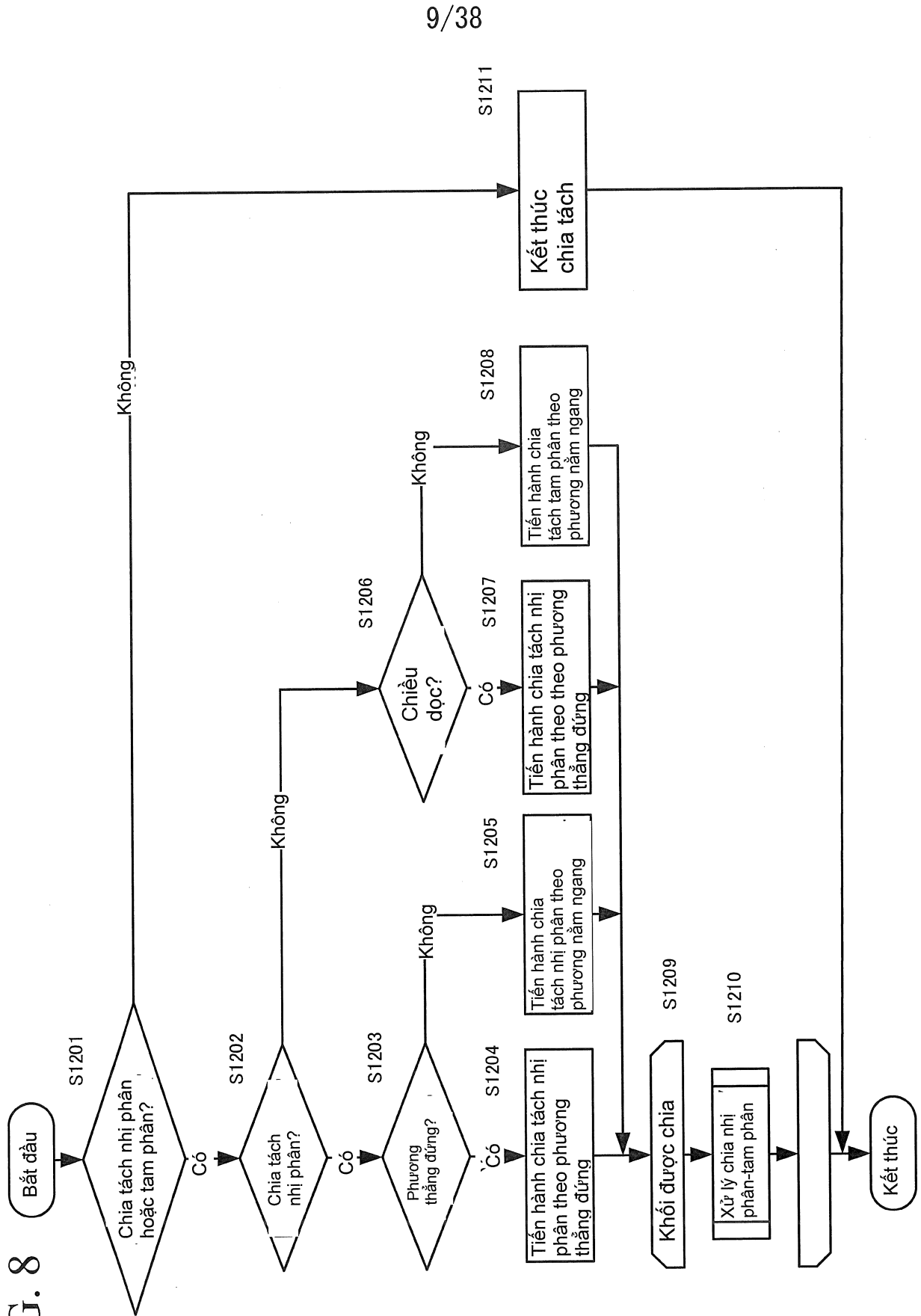


FIG. 8



10/38

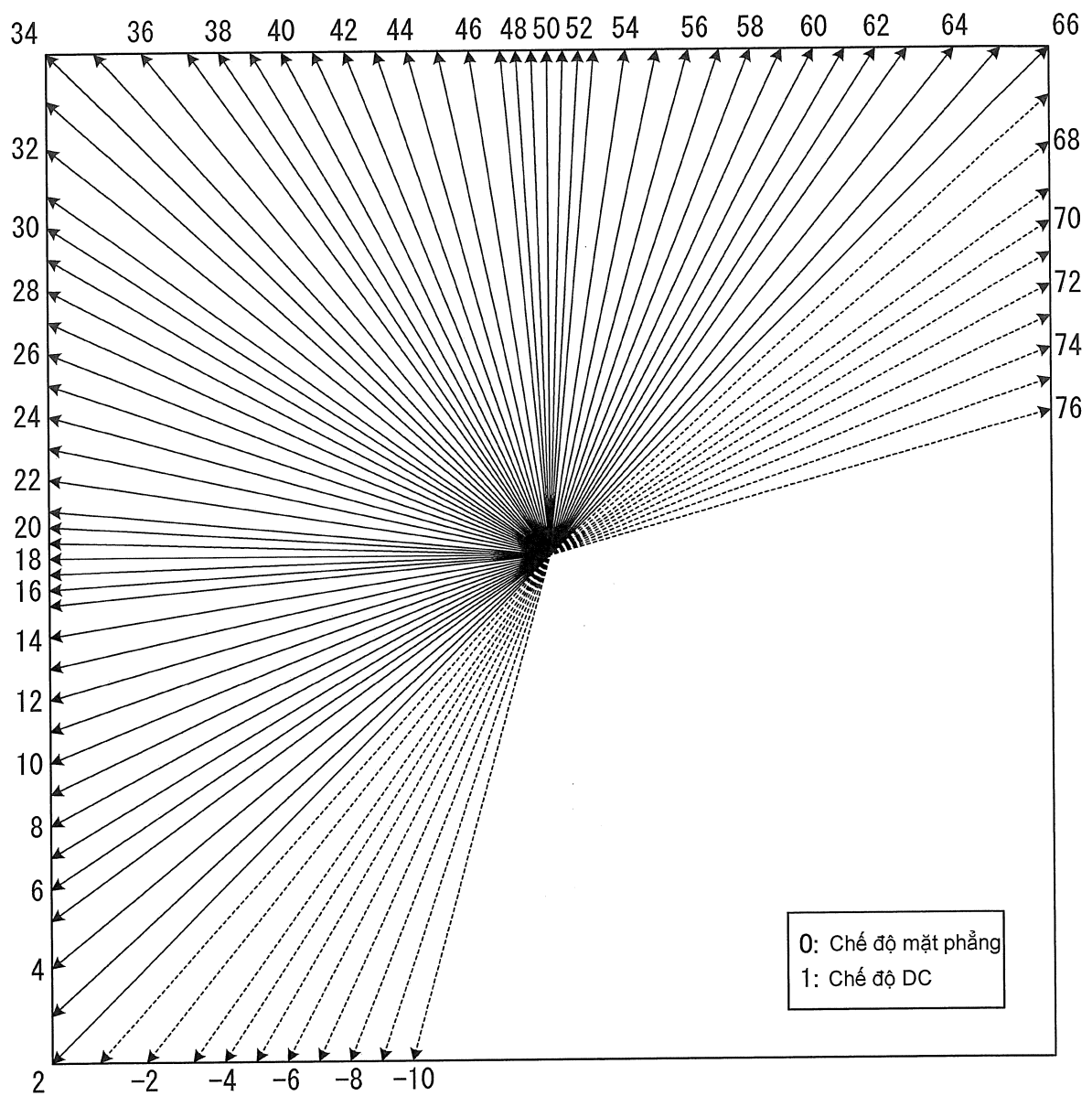
FIG. 9

```
coding_quadtree() {  
    qt_split  
    if(qt_split) {  
        coding_quadtree(0)  
        coding_quadtree(1)  
        coding_quadtree(2)  
        coding_quadtree(3)  
    }  
    else {  
        multi_type_tree()  
    }  
}
```

```
multi_type_tree() {  
    mtt_split  
    if(mtt_split) {  
        mtt_split_vertical  
        mtt_split_binary  
        if(mtt_split_binary) {  
            multi_type_tree(0, mtt_split_vertical)  
            multi_type_tree(1, mtt_split_vertical)  
        } else {  
            multi_type_tree(0, mtt_split_vertical)  
            multi_type_tree(1, mtt_split_vertical)  
            multi_type_tree(2, mtt_split_vertical)  
        }  
    } else {  
        // end split  
    }  
}
```

11/38

FIG. 10A



12/38

FIG. 10B

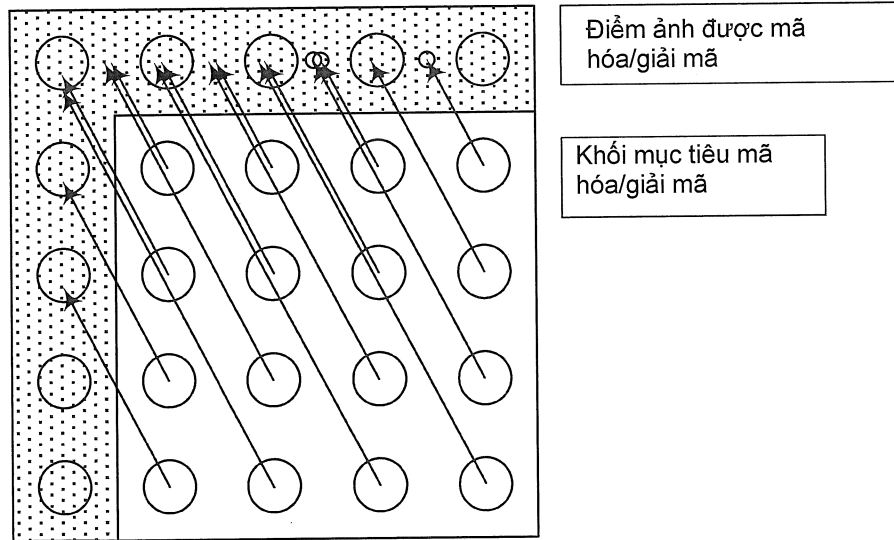
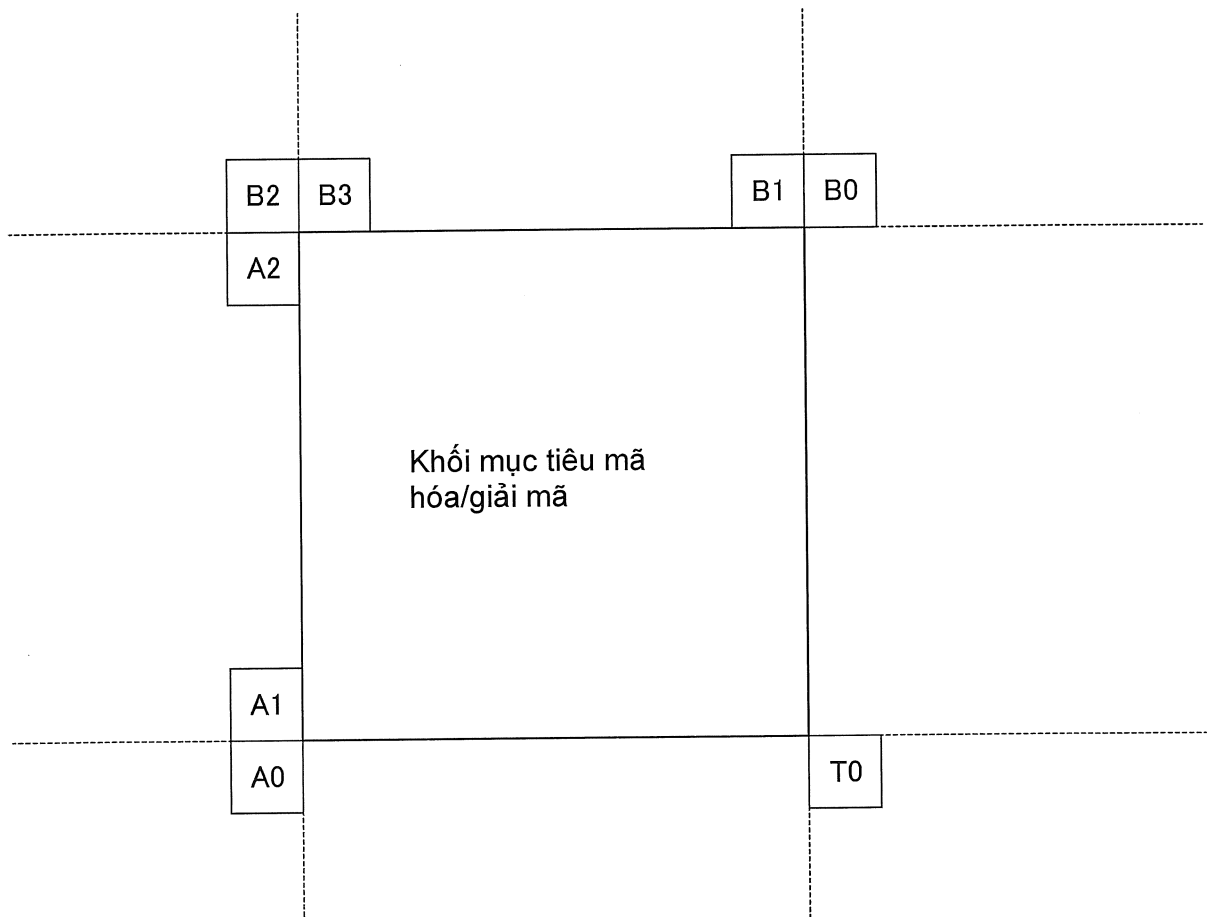


FIG. 11



13/38

FIG. 12

```

coding_unit() {
    pred_mode_flag
    if( MODE_INTRA ) {
        intra_pred_mode
    }
    else { // MODE_INTER
        merge_flag
        if( merge_flag ) {
            merge_affine_flag
            if(merge_affine_flag==0) {
                umve_flag
            }
        } else {
            inter_affine_flag
            if( inter_affine_flag ) {
                cu_affine_type_flag
            }
        }
    }
}

```

FIG. 13

merge_flag	merge_affine_flag	inter_affine_flag	Lựa chọn chế độ
1	0	N/A	Chế độ hợp nhất
1	1	N/A	Chế độ hợp nhất affine
0	N/A	0	Chế độ dự đoán liên khung
0	N/A	1	Chế độ affine liên khung

14/38

FIG. 14

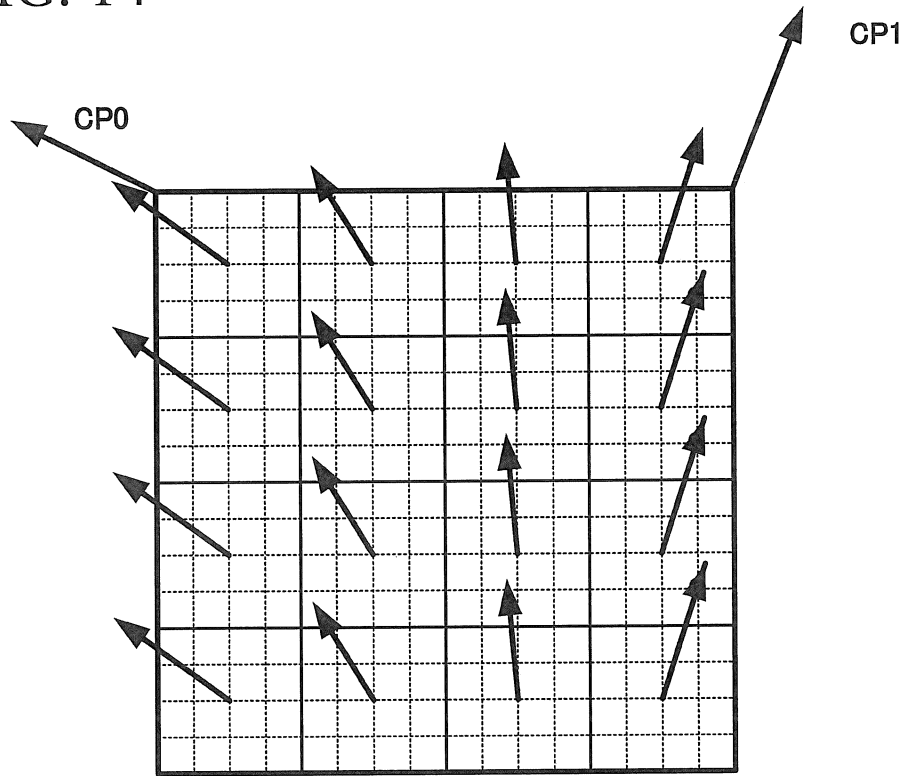


FIG. 15

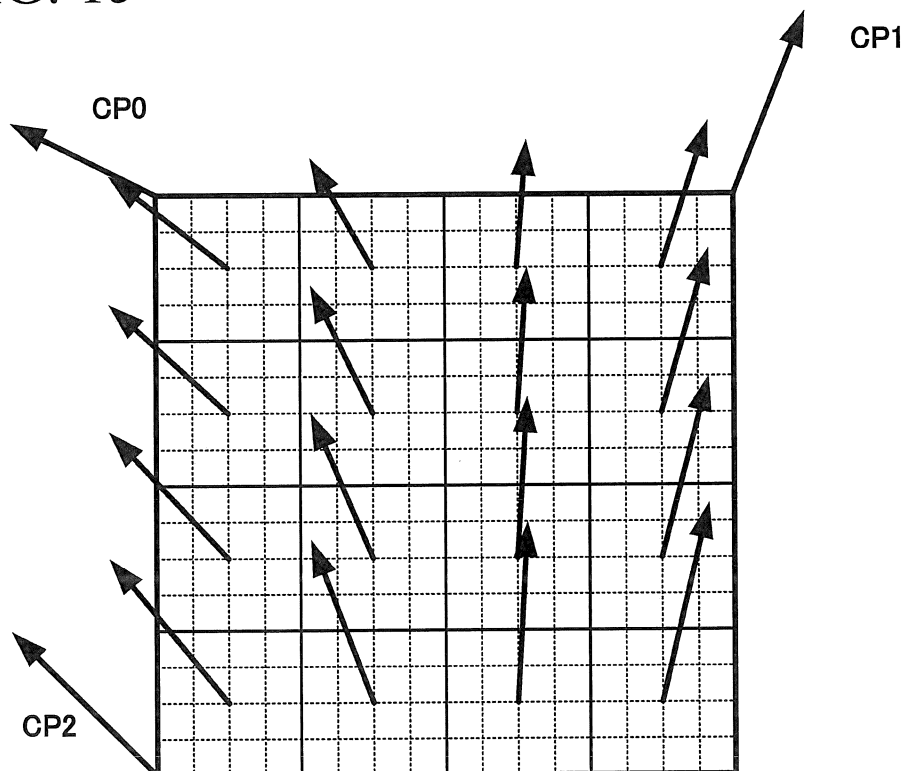


FIG. 16

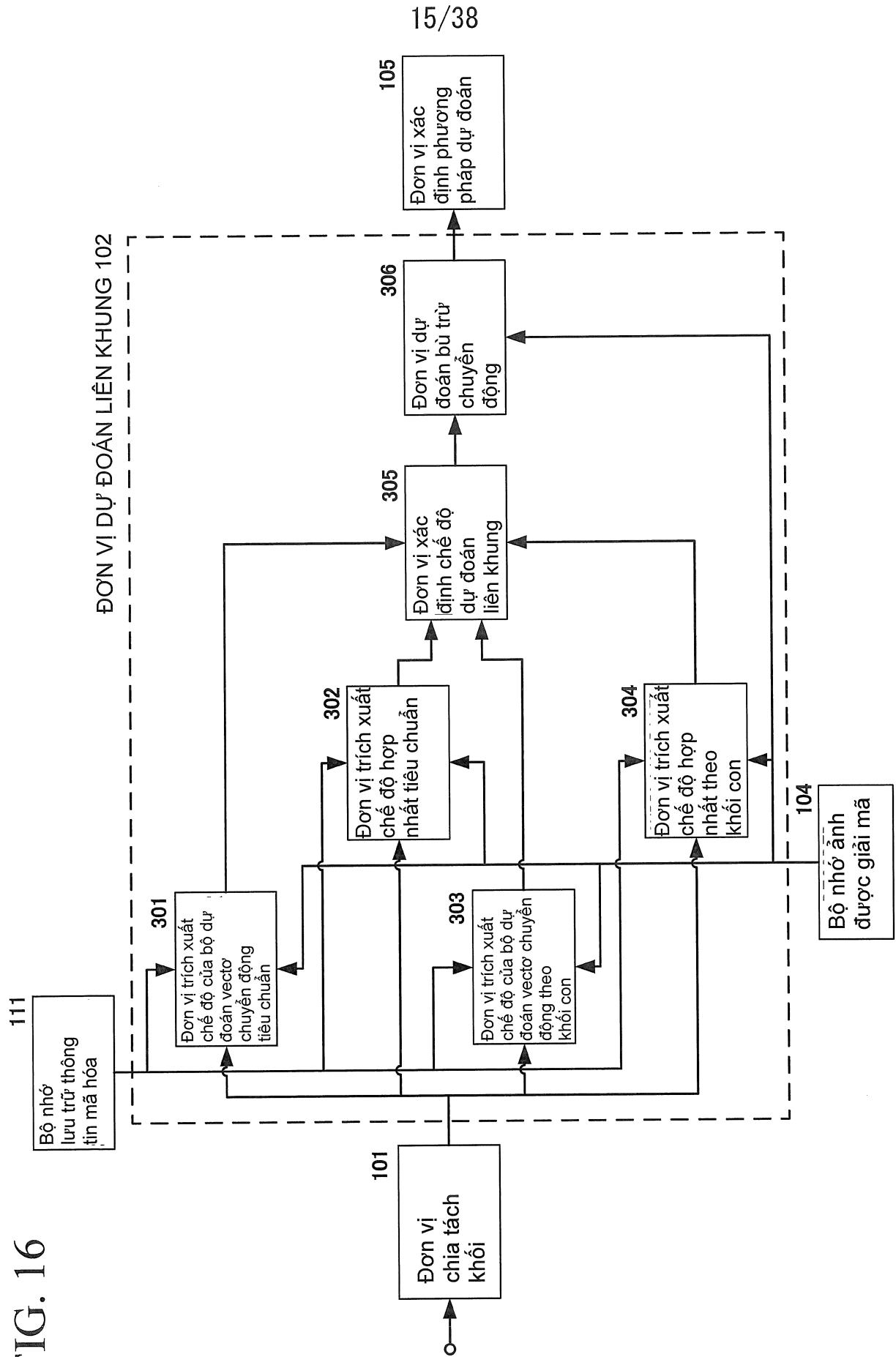
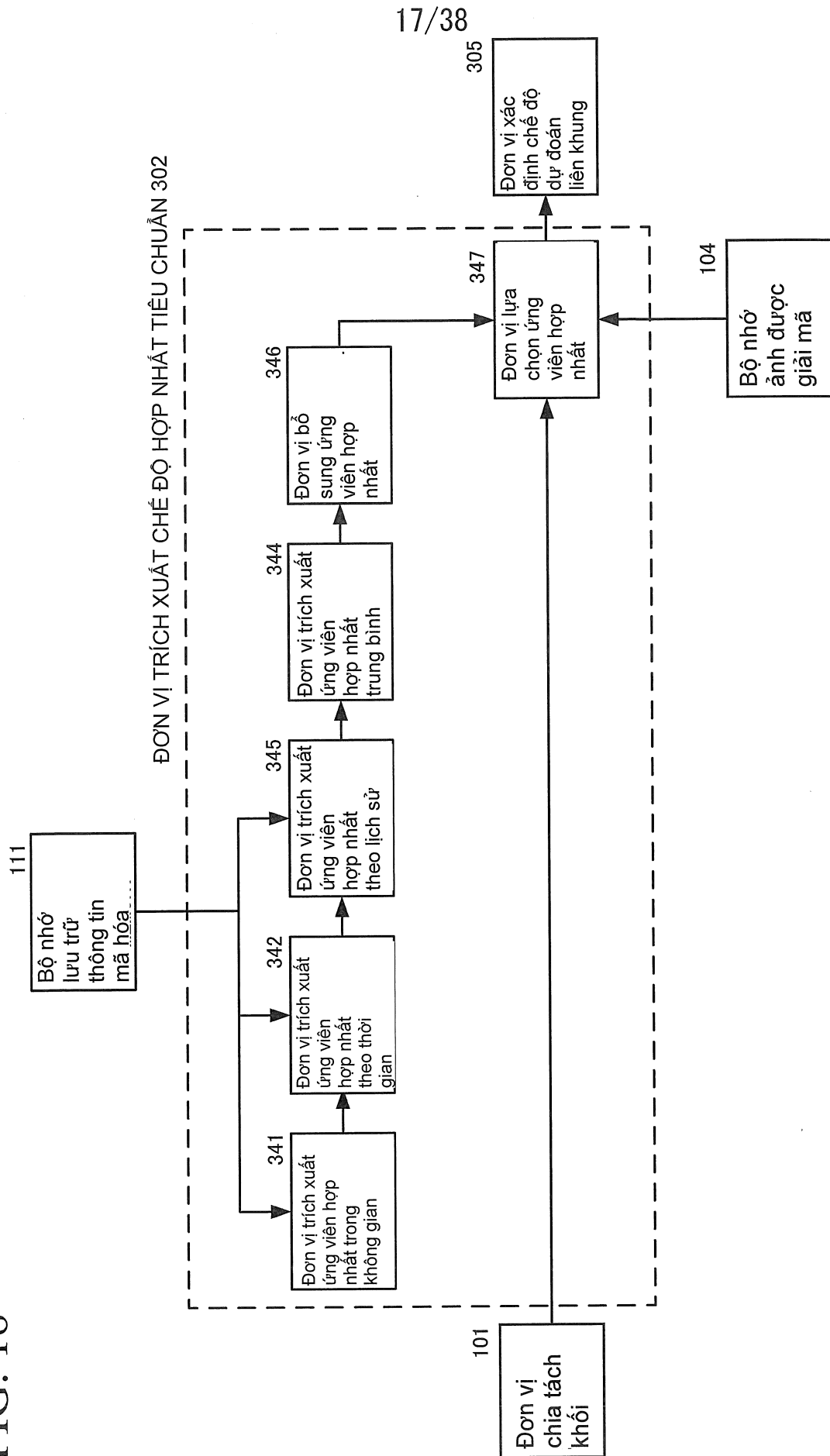
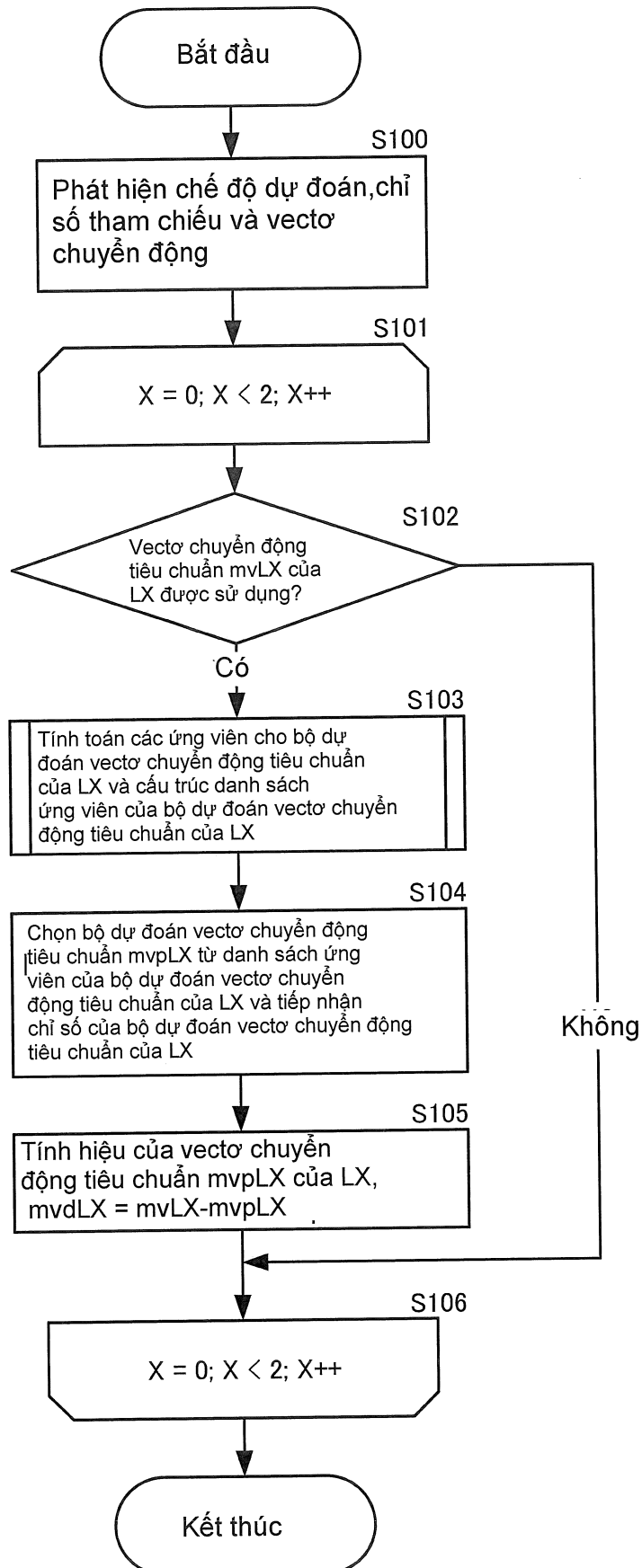


FIG. 18



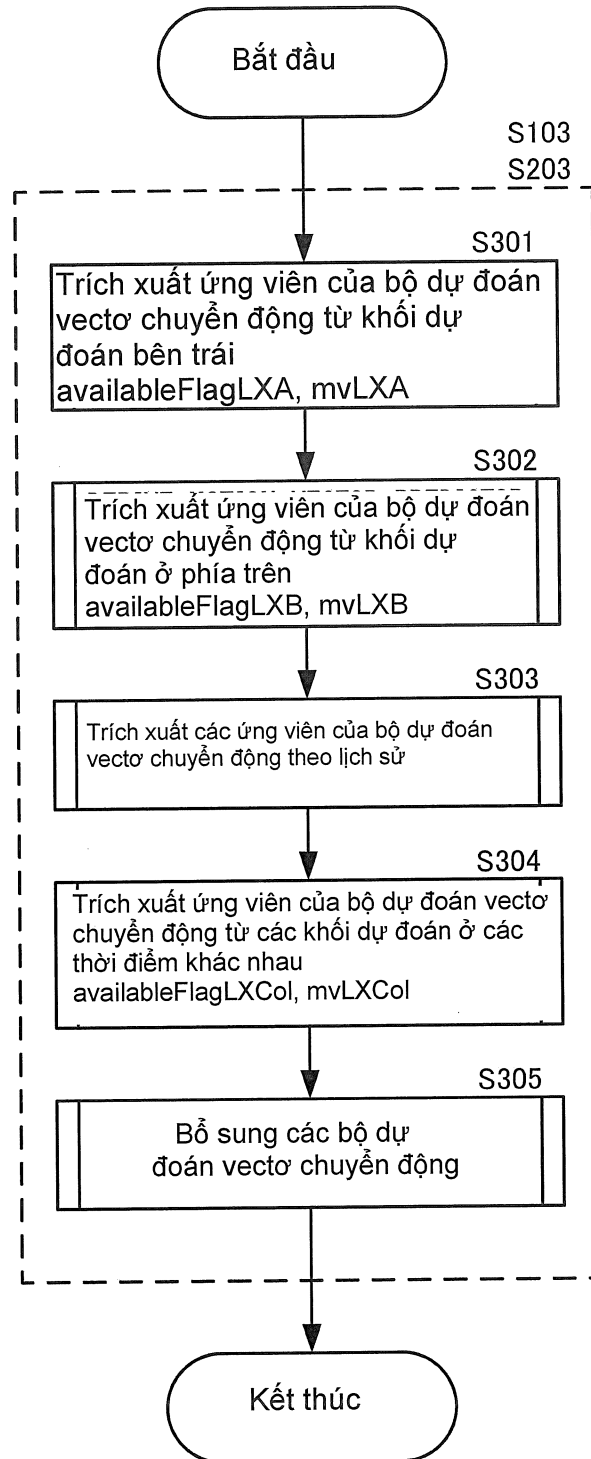
18/38

FIG. 19



19/38

FIG. 20



20/38

FIG. 21

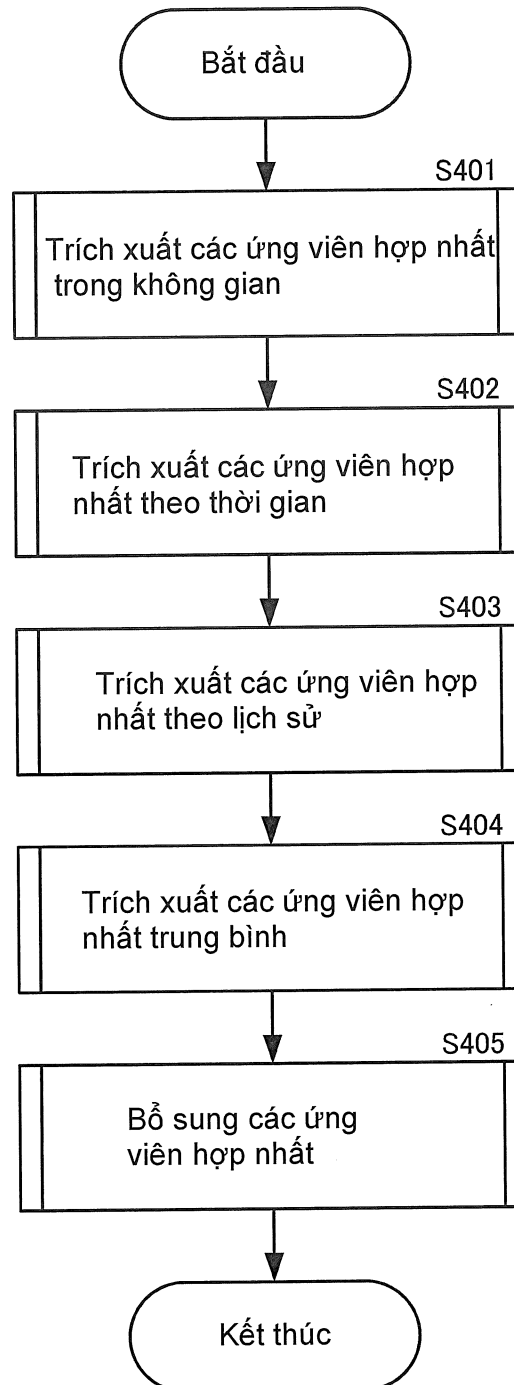


FIG. 22

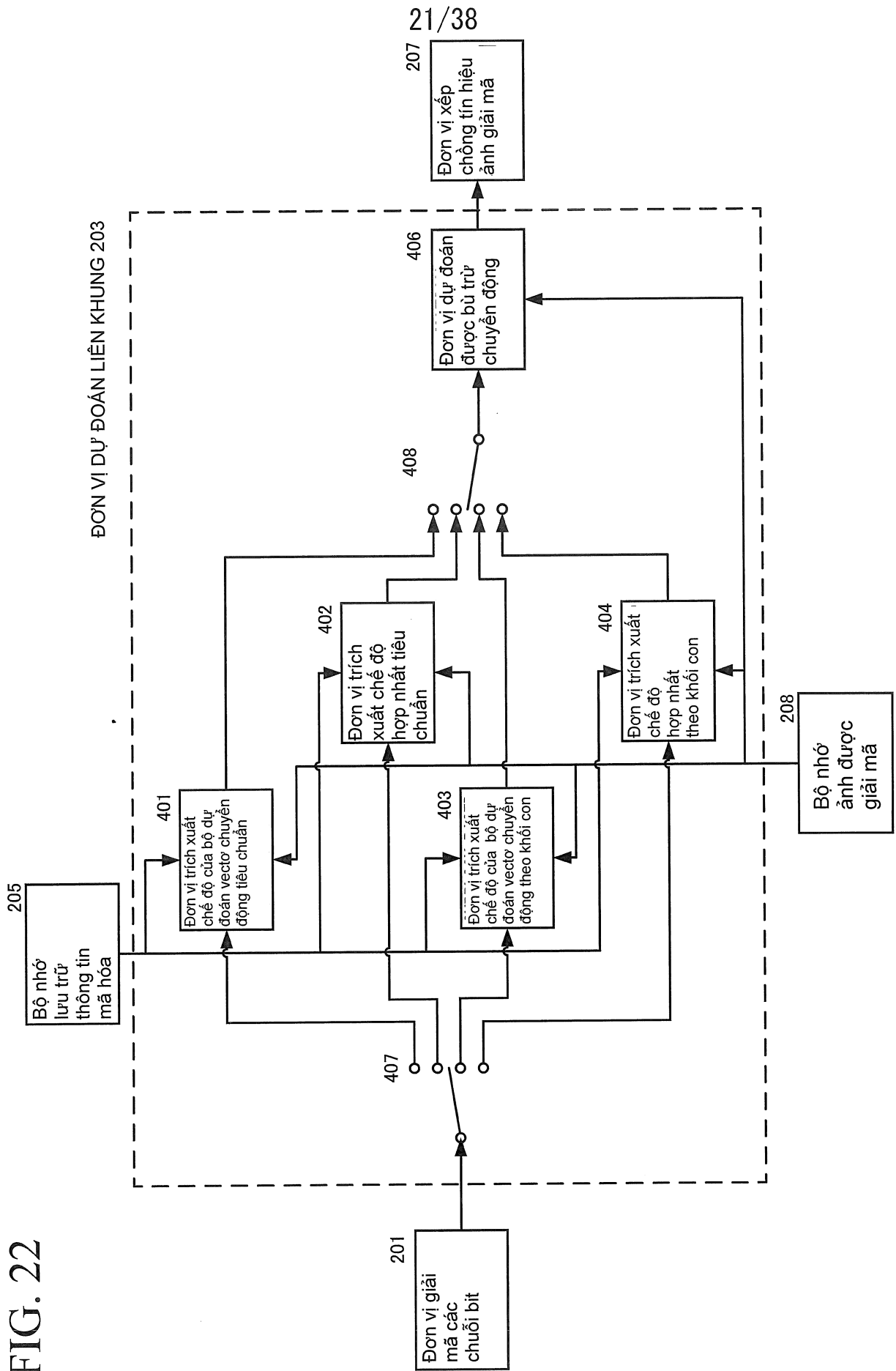
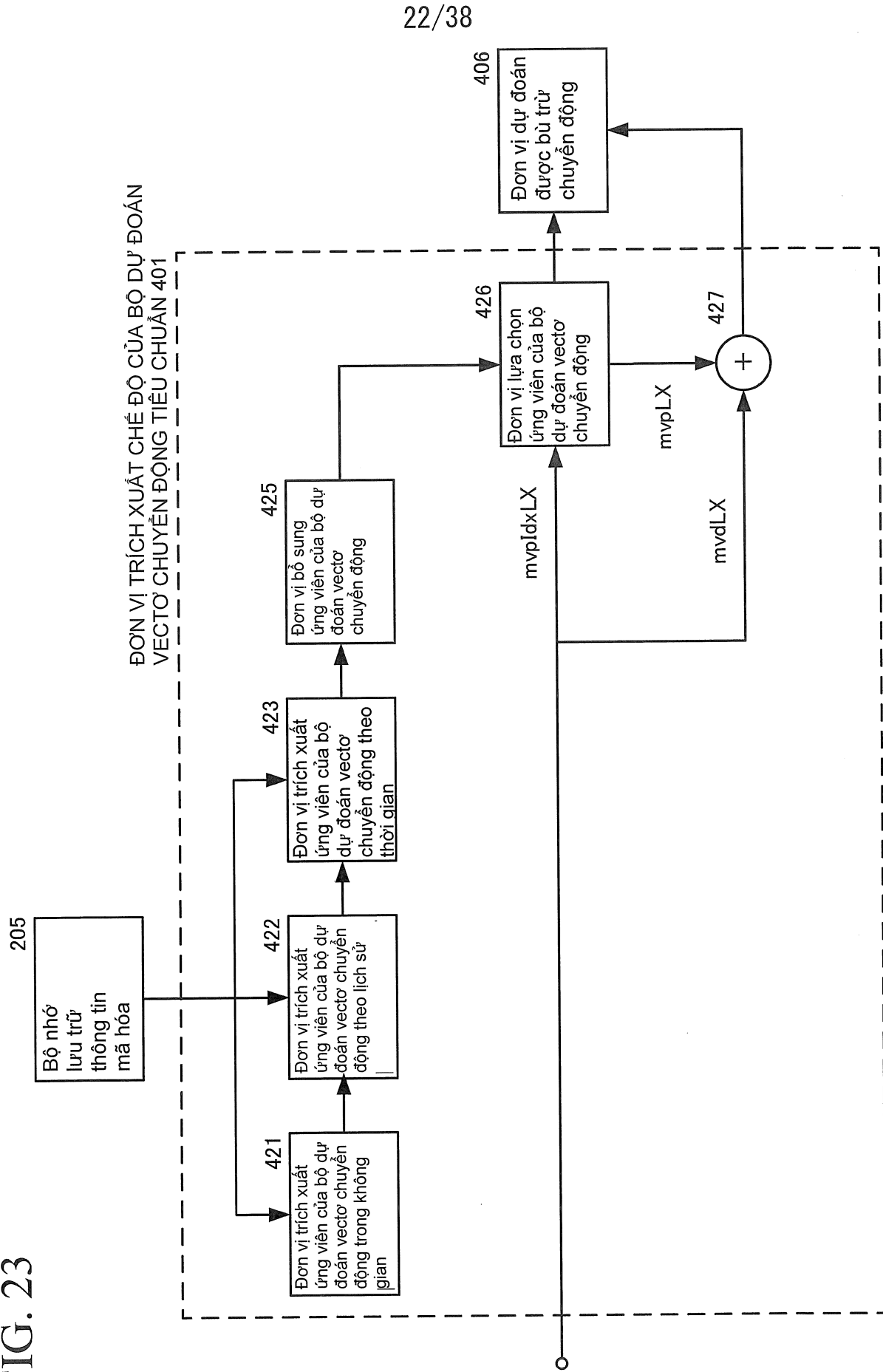
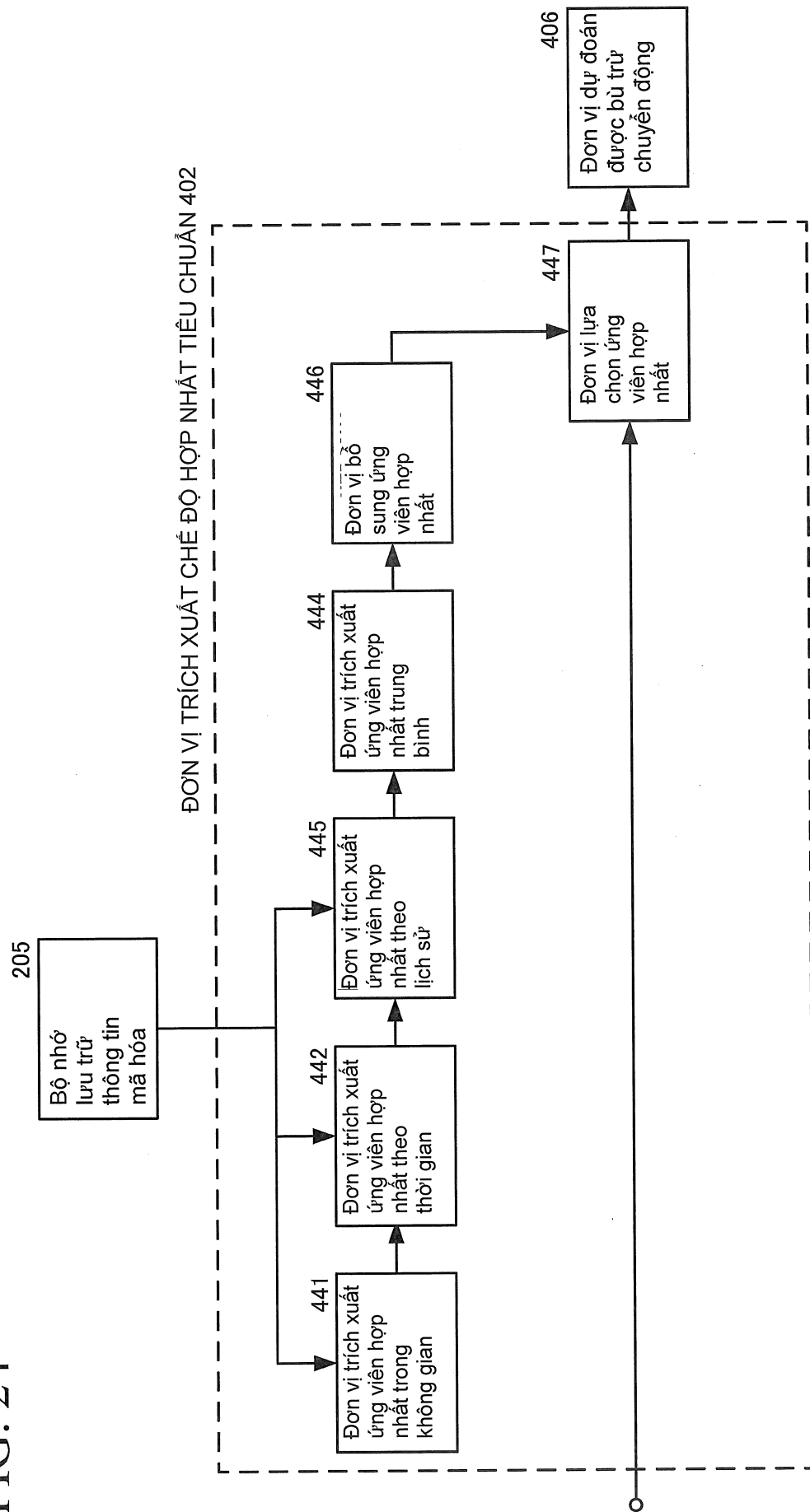


FIG. 23



23/38

FIG. 24



24/38

FIG. 25

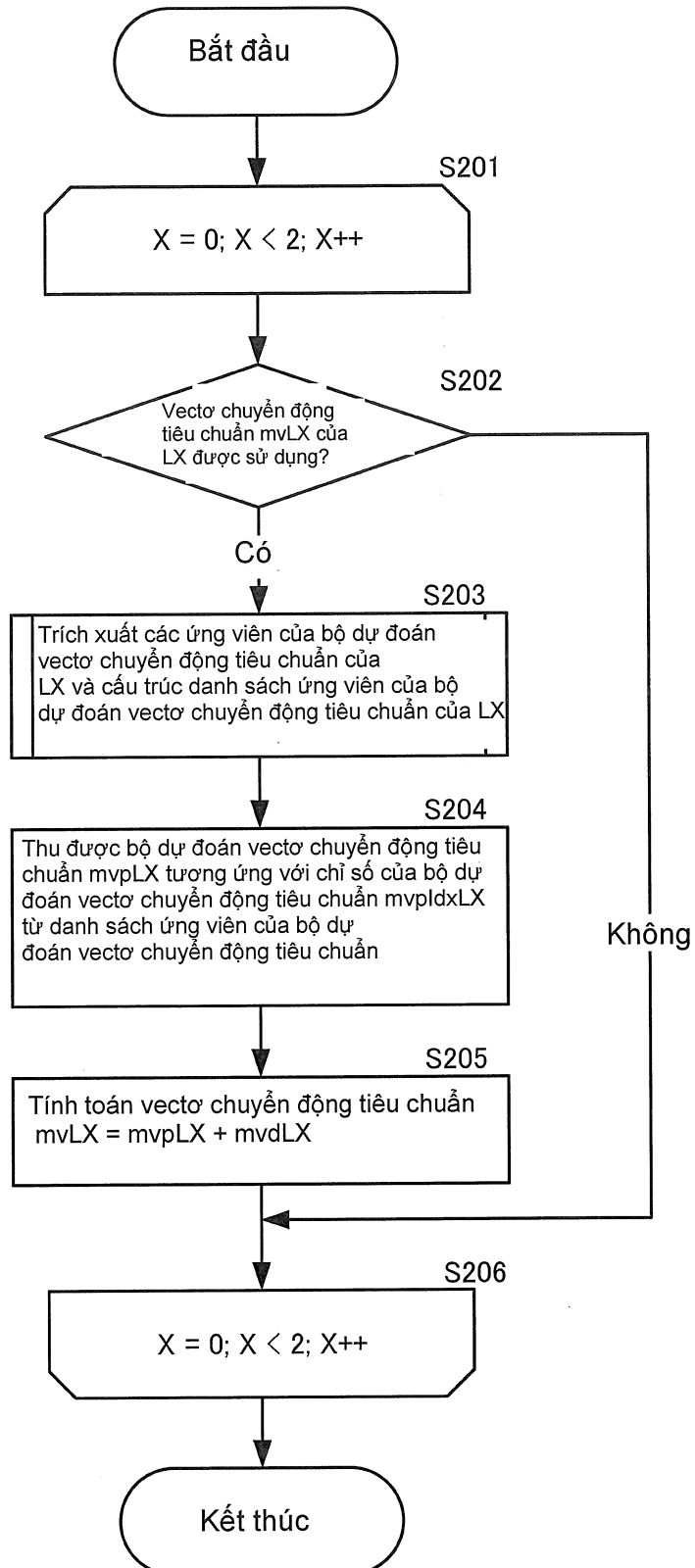
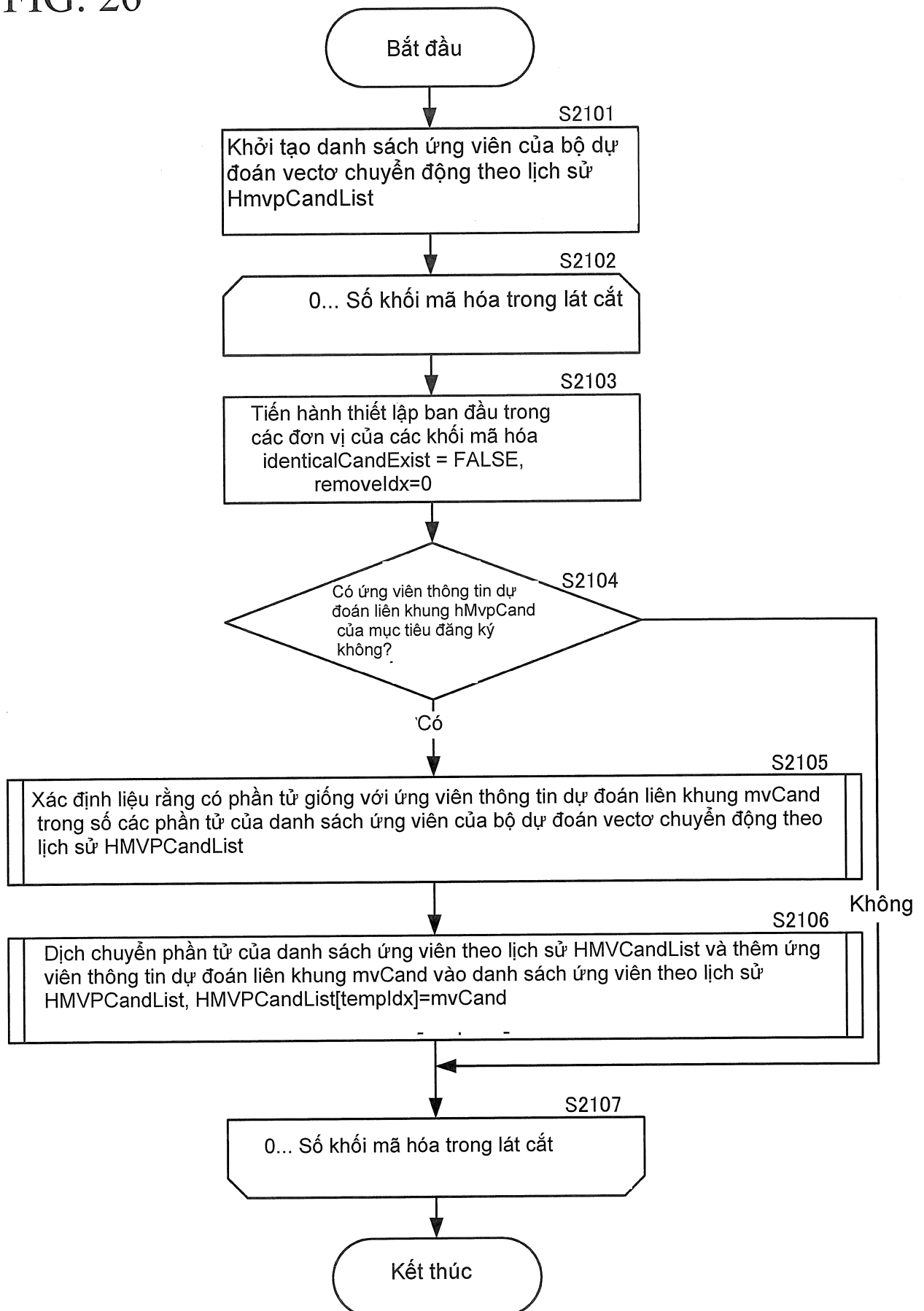


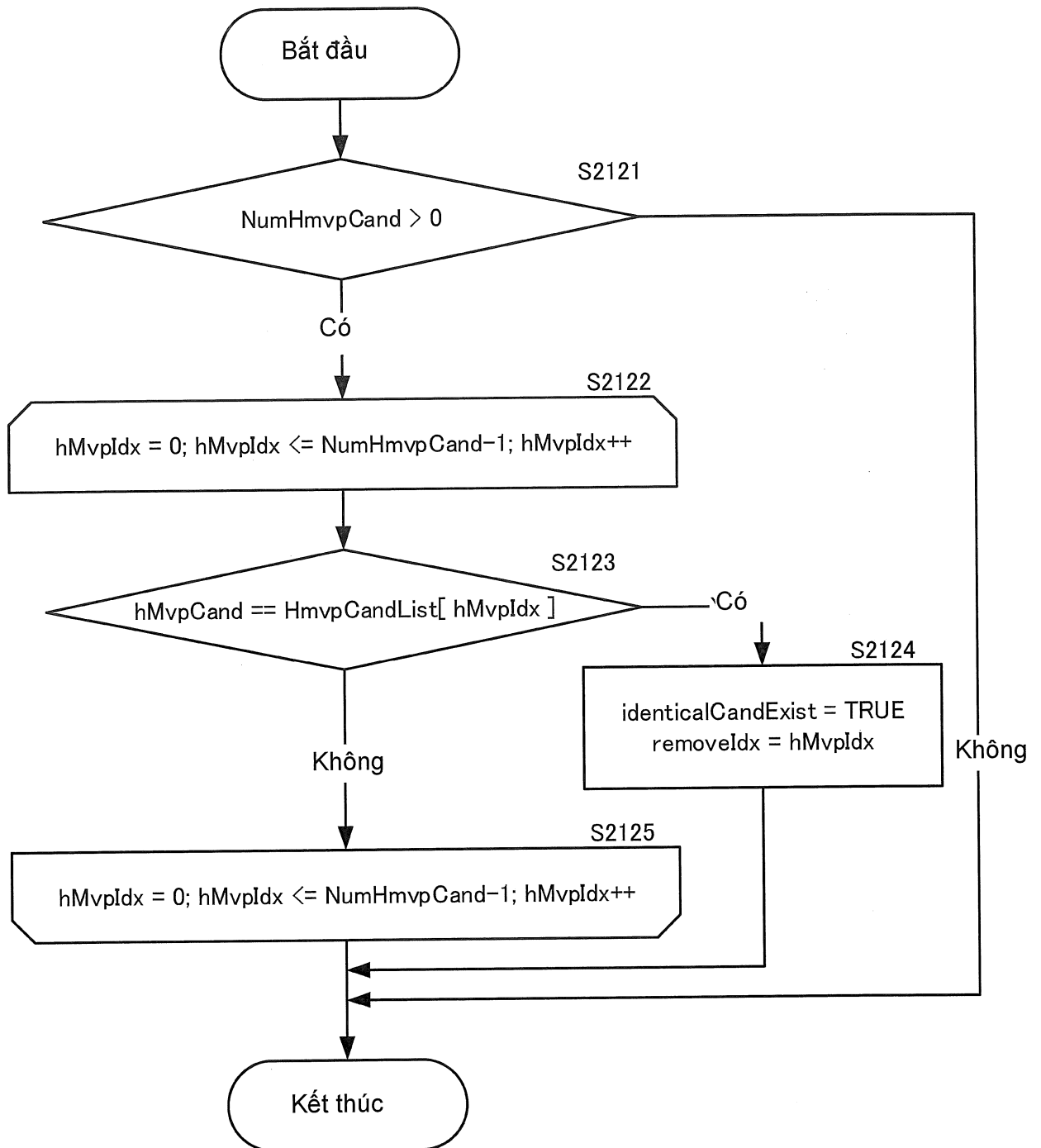
FIG. 26

25/38



26/38

FIG. 27



27/38

FIG. 28

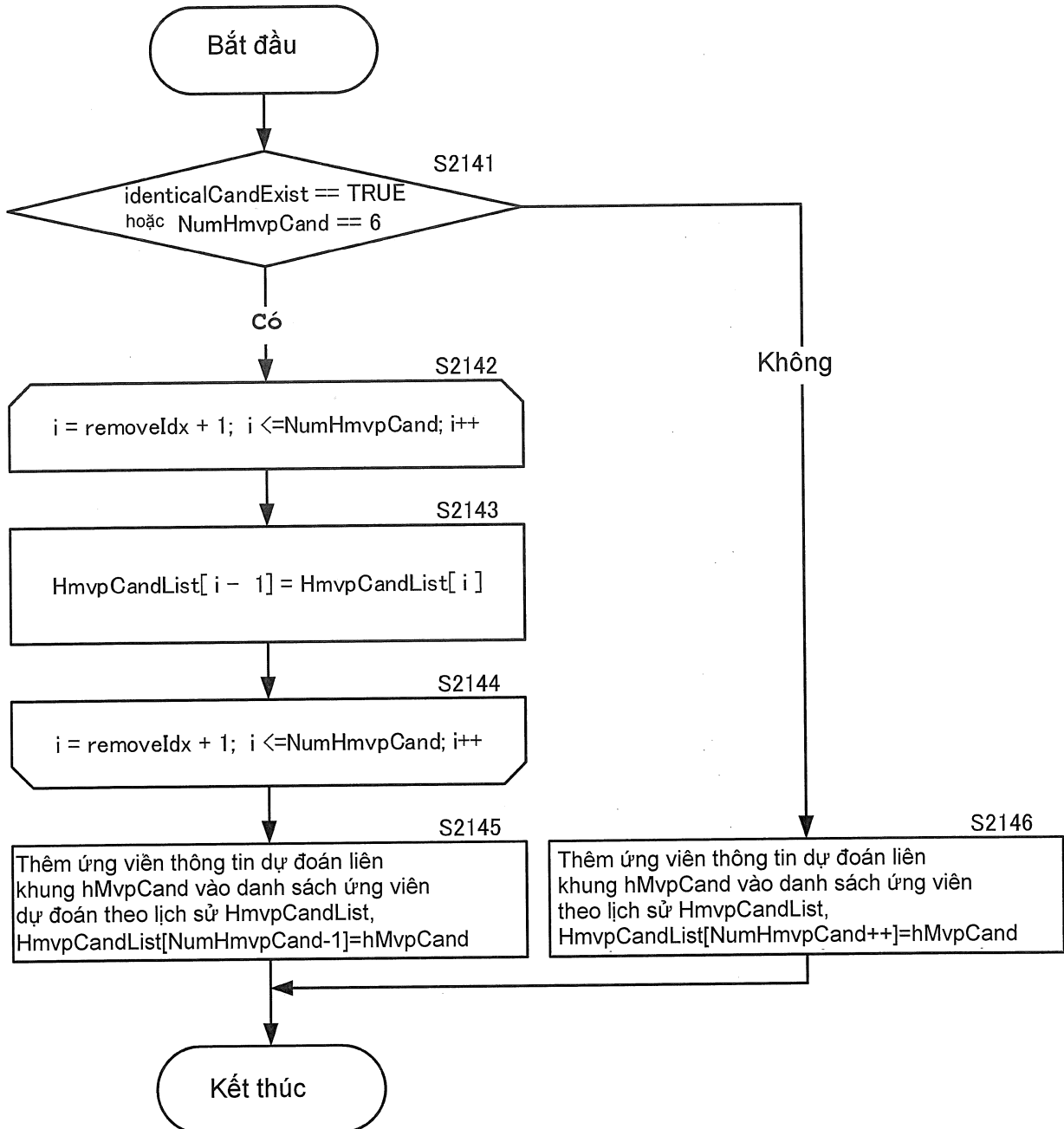


FIG. 29

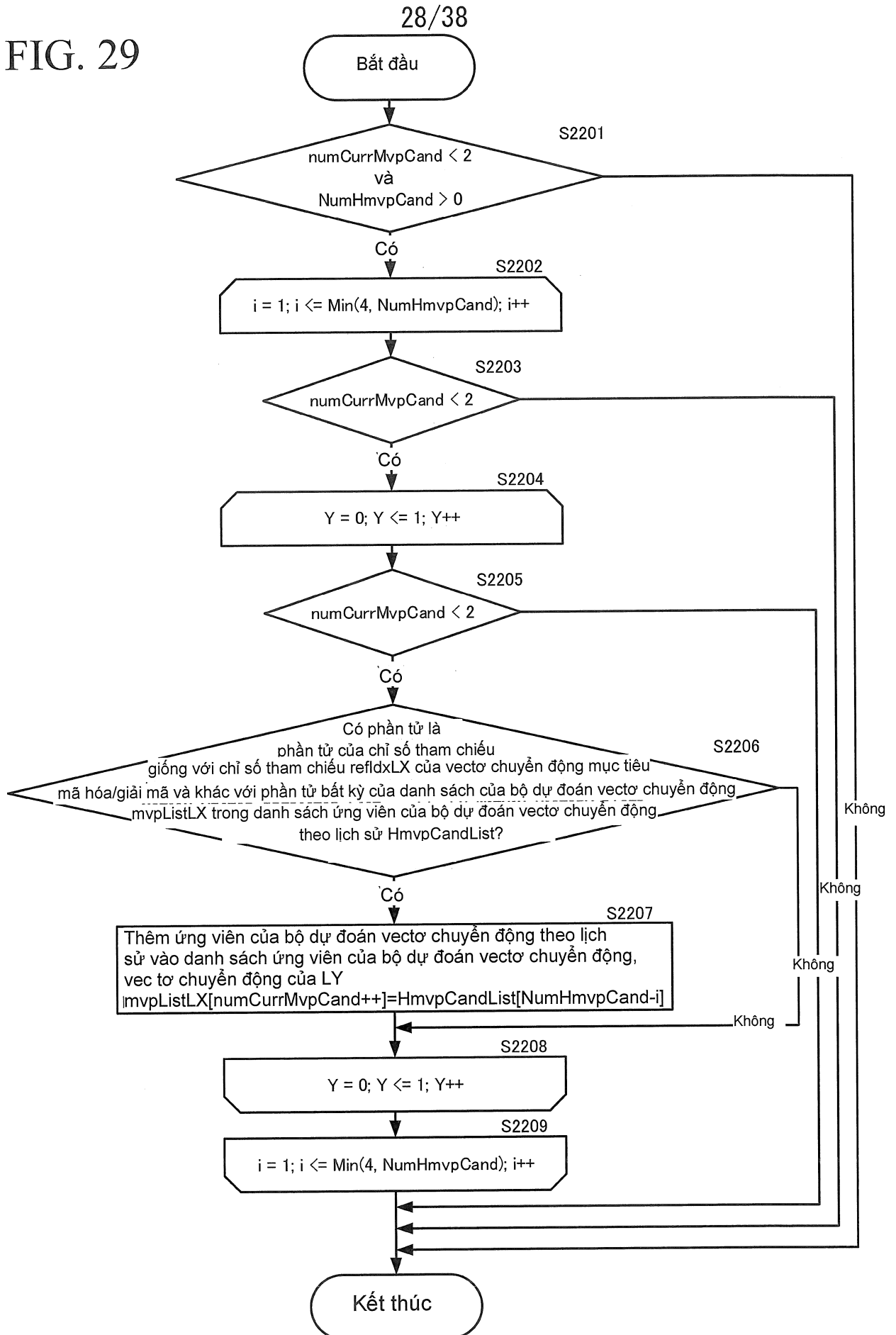
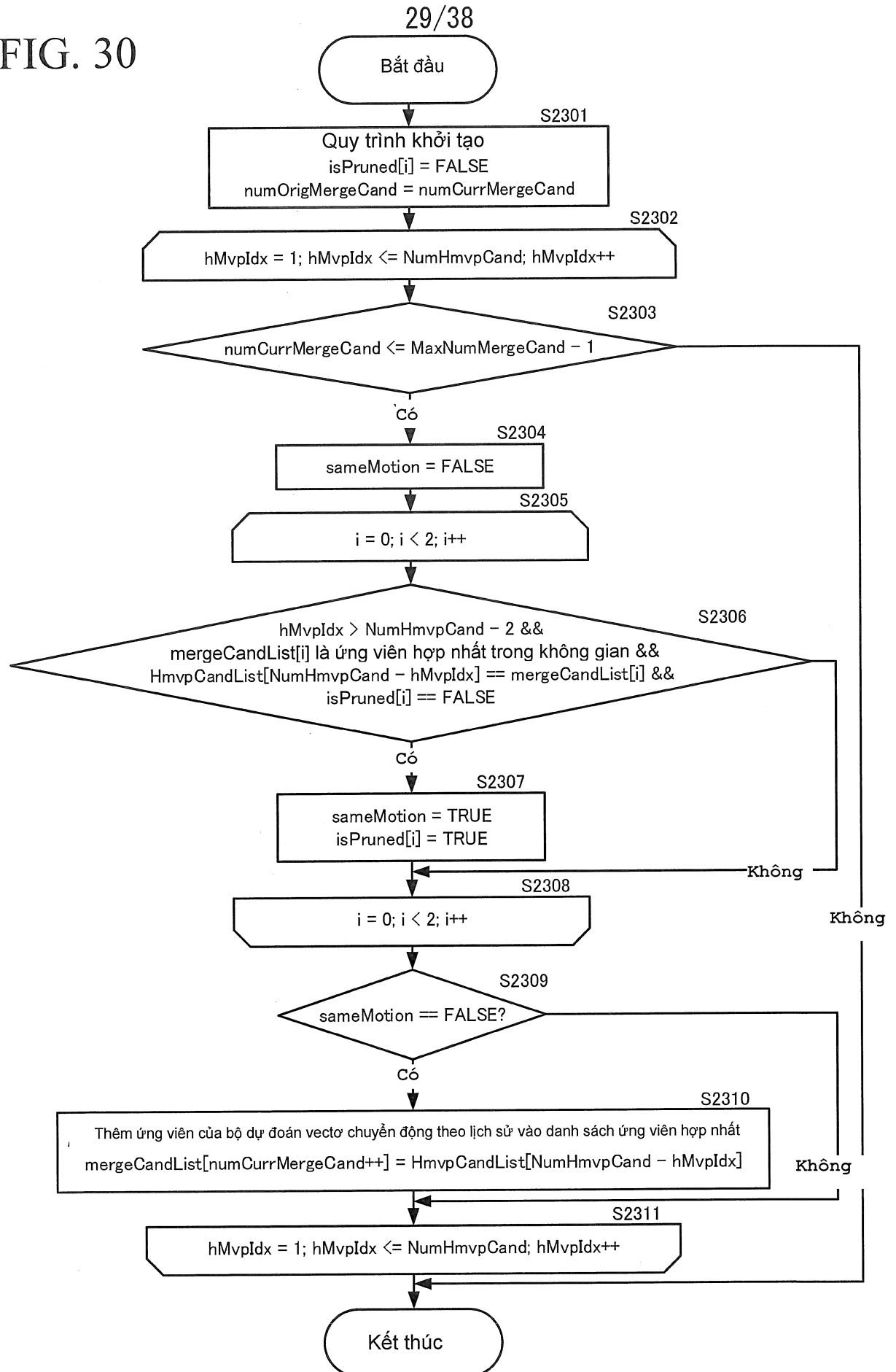


FIG. 30



30/38

FIG. 31A

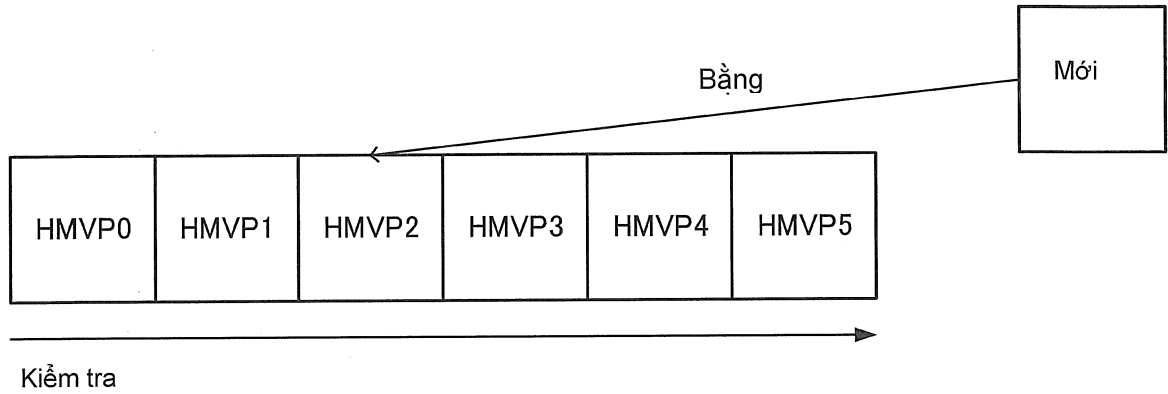


FIG. 31B

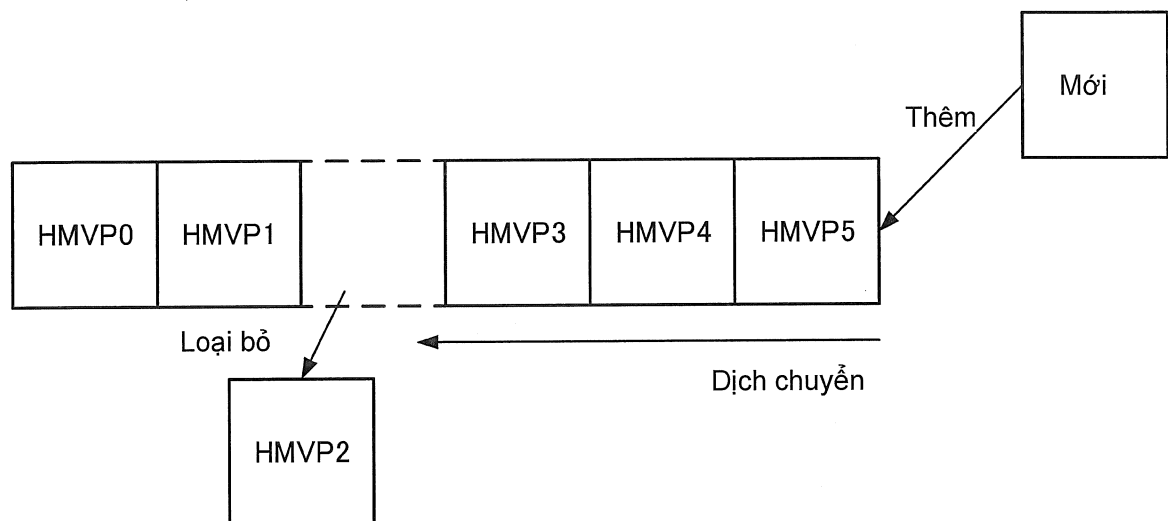
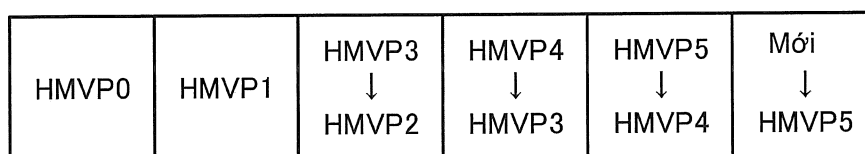


FIG. 31C



31/38

FIG. 32

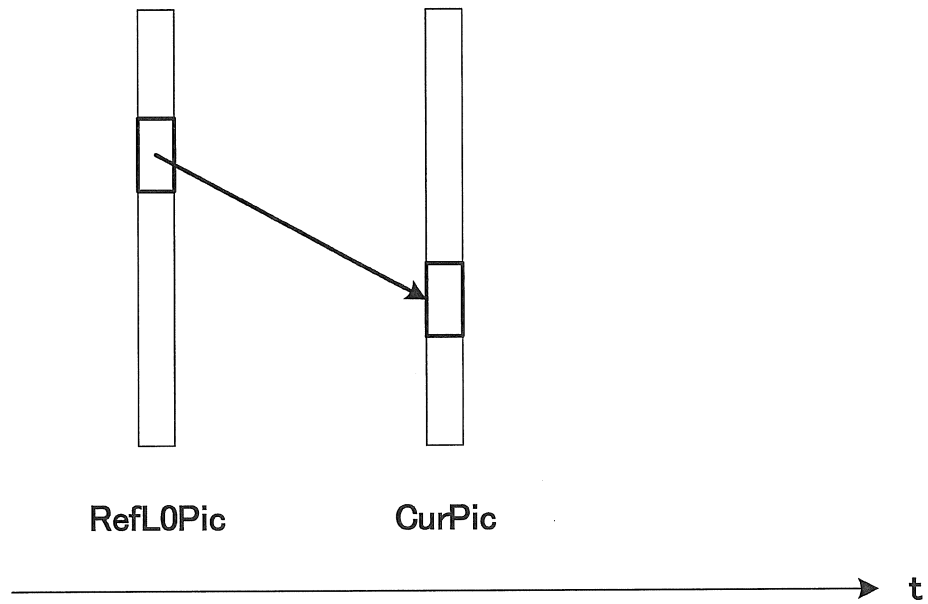
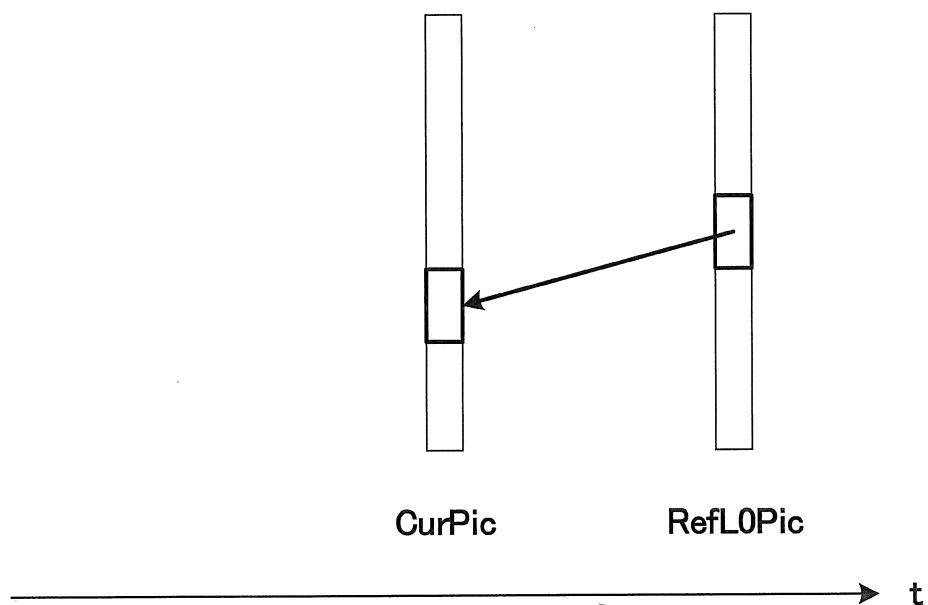


FIG. 33



32/38

FIG. 34

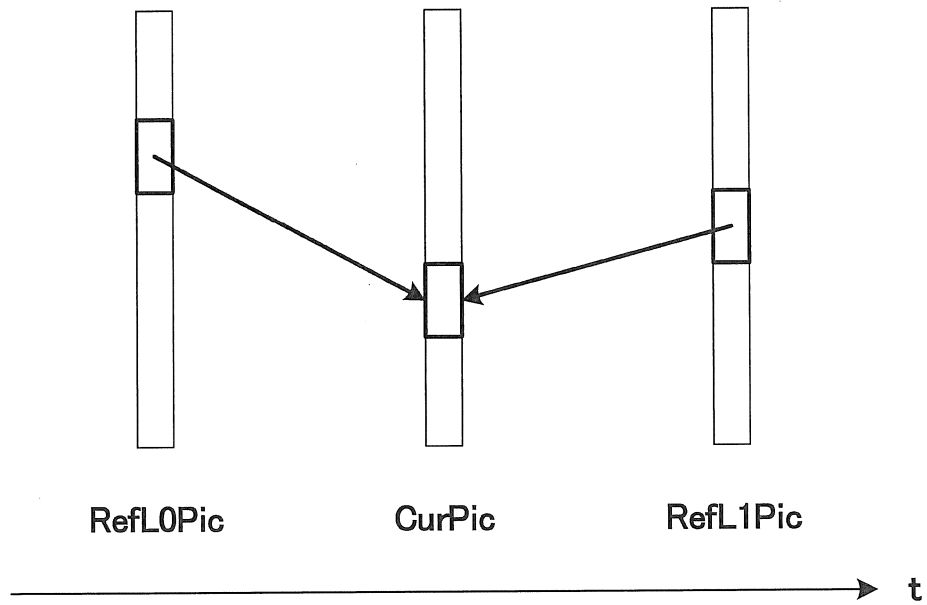
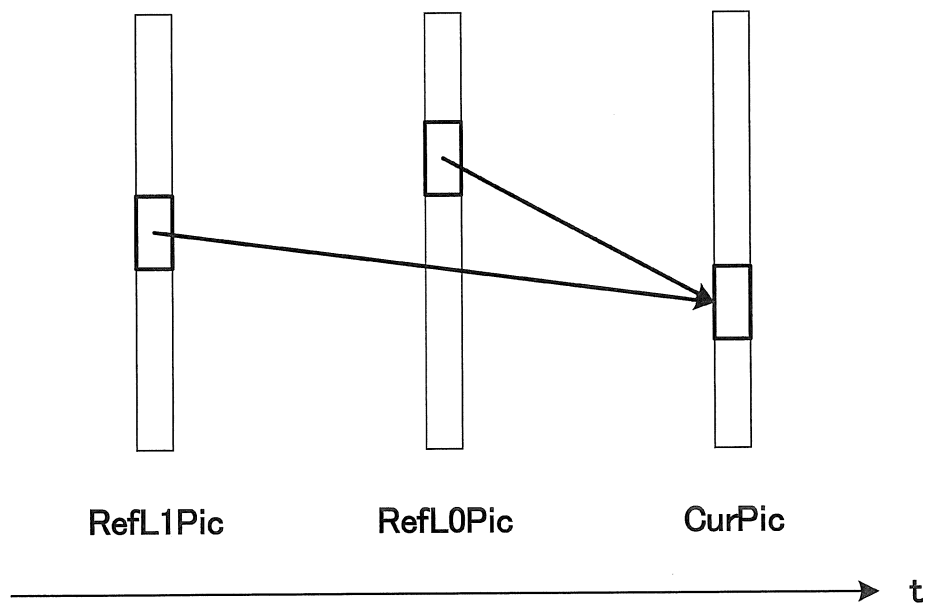
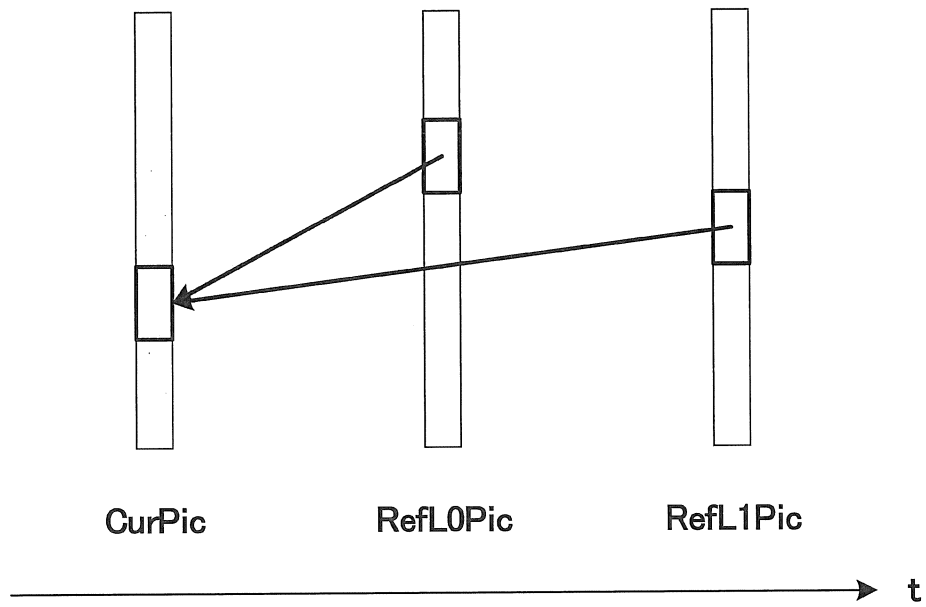


FIG. 35



33/38

FIG. 36



34/38

FIG. 37

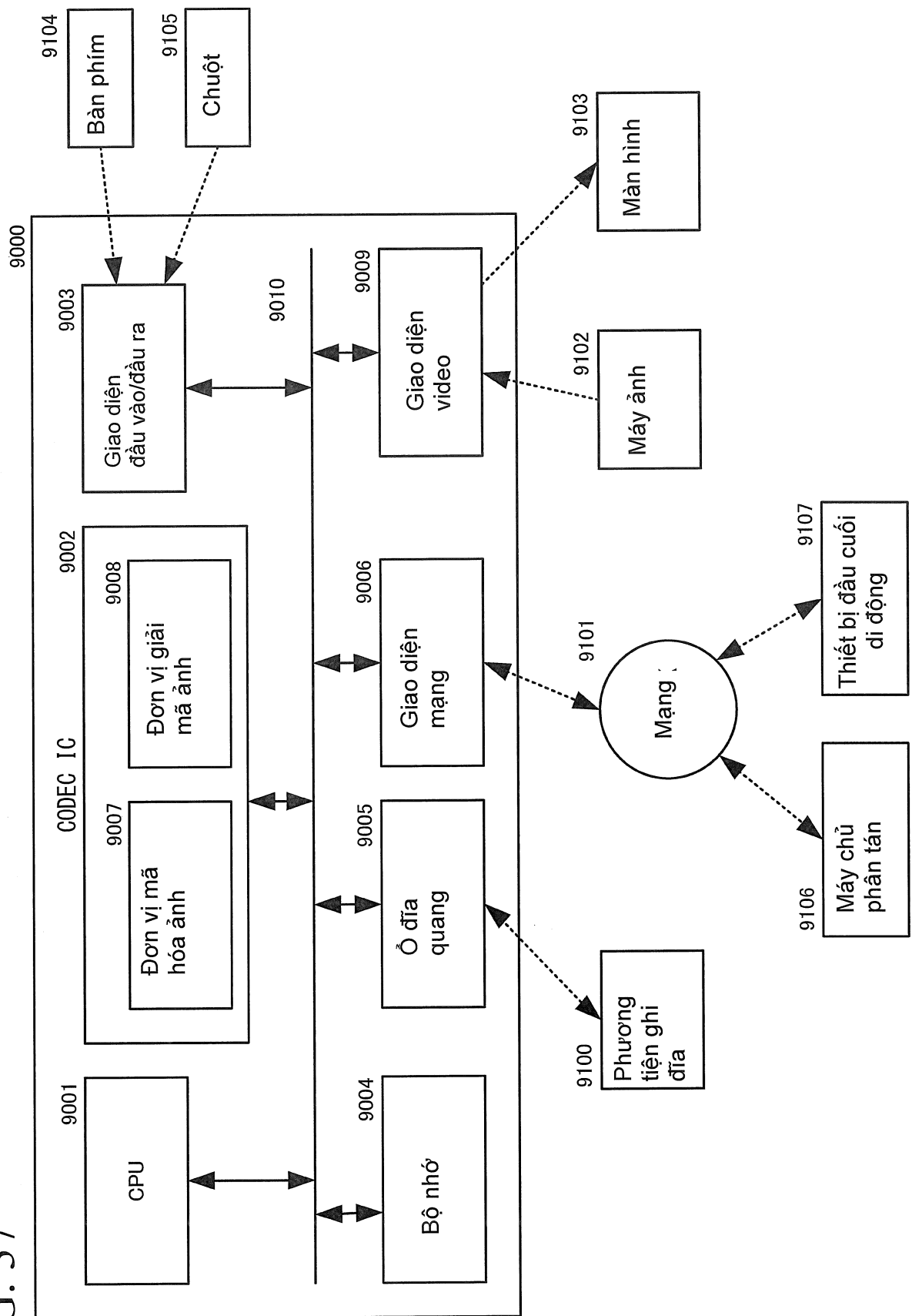


FIG. 39

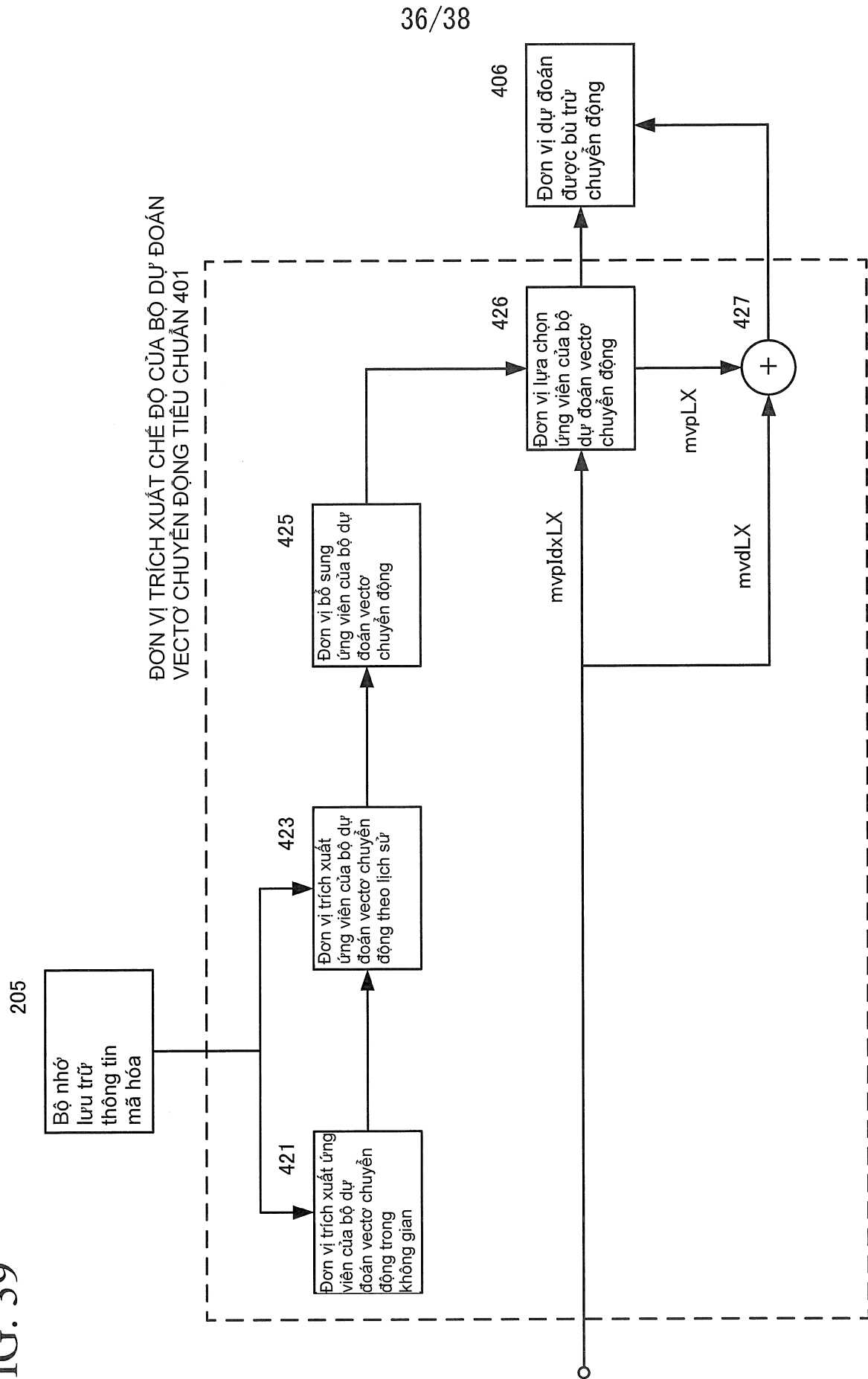


FIG. 40

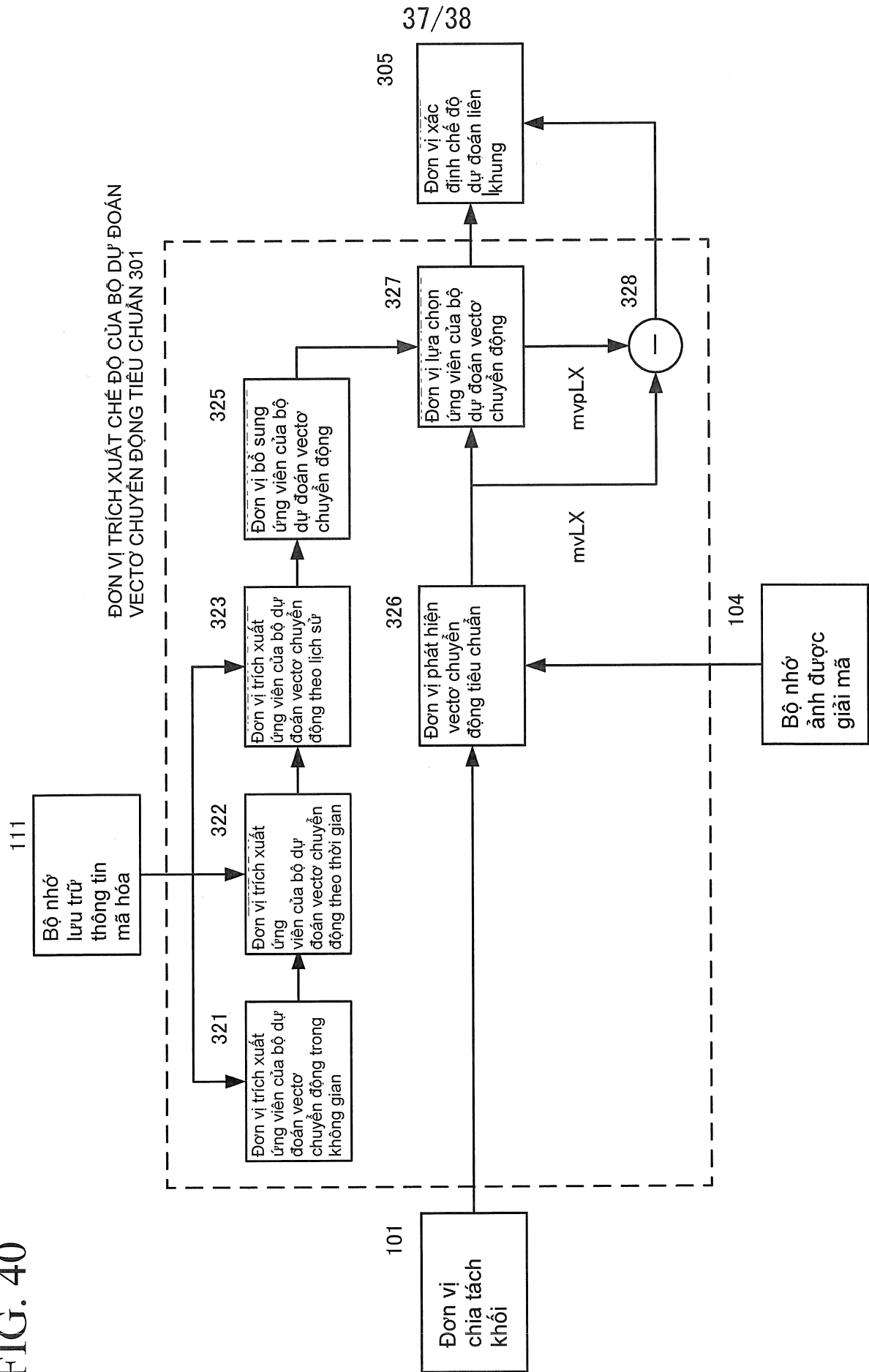


FIG. 41

