



(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)



1-0036952

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

(13) B

(21) 1-2021-05260

(22) 06/03/2020

(86) PCT/JP2020/009768 06/03/2020

(87) WO2020/184457 17/09/2020

(30) 2019-042577 08/03/2019 JP

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/11/2021 404

(73) JVCKenwood Corporation (JP)

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

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

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

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

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm việc tạo danh sách ứng viên hợp nhất để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian, và việc lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn nhất, và lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai là dự đoán đơn nhất, trong đó việc lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác rút ra ứng viên thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất có cùng mức ưu tiên trong số ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật mã hóa và giải mã hình ảnh trong đó một hình ảnh được phân chia thành các khối và dự đoán được thực hiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mã hóa và giải mã hình ảnh, hình ảnh đích được phân chia thành các khối, mỗi khối là một nhóm gồm một số mẫu được xác định trước và quá trình xử lý được thực hiện theo đơn vị khối. Tách hình ảnh thành các khối thích hợp với các thiết lập thích hợp của dự đoán nội khung và dự đoán liên khung cho phép cải thiện hiệu quả mã hóa.

Mã hóa/giải mã của một hình ảnh chuyển động sử dụng dự đoán liên khung thực hiện dự đoán từ hình ảnh được mã hóa/giải mã, do đó cải thiện hiệu quả mã hóa. Tài liệu sáng chế 1 mô tả kỹ thuật áp dụng biến đổi afin tại thời điểm dự đoán. Hình ảnh chuyển động thường liên quan đến méo đối tượng như mở rộng/giảm hoặc xoay, và do đó, việc áp dụng kỹ thuật trong Tài liệu sáng chế 1 cho phép mã hóa hiệu quả.

[Tài liệu sáng chế 1] JP 9-172644 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, thật không may, kỹ thuật của Tài liệu sáng chế 1 liên quan đến biến đổi hình ảnh, dẫn đến vấn đề tải xử lý nặng. Sáng chế đã được thực hiện theo quan điểm của vấn đề trên, và cung cấp tải thấp và kỹ thuật mã hóa hiệu quả.

Theo một khía cạnh của sáng chế để giải quyết vấn đề trên, sáng chế đề xuất kỹ thuật bao gồm bộ tạo danh sách ứng viên hợp nhất xây dựng danh sách ứng viên

hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất tam giác chọn, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai là dự đoán đơn, trong đó bộ phận chọn ứng viên hợp nhất tam giác lấy được ứng viên thông tin chuyển động dự đoán có cùng mức độ ưu tiên trong ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai.

Theo sáng chế, có thể đạt được quy trình mã hóa/giải mã hình ảnh hiệu quả cao và tải thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

Fig.3 là lưu đồ minh họa hoạt động chia khối cây.

Fig.4 là sơ đồ minh họa trạng thái chia hình ảnh đầu vào thành các khối cây.

Fig.5 là sơ đồ minh họa quy trình quét hình chữ z.

Fig.6A là sơ đồ minh họa hình dạng phân chia của một khối.

Fig.6B là sơ đồ minh họa hình dạng phân chia của một khối.

Fig.6C là sơ đồ minh họa hình dạng phân chia của một khối.

Fig.6D là sơ đồ minh họa hình dạng phân chia của một khối.

Fig.6E là sơ đồ minh họa hình dạng phân chia của một khối.

Fig.7 là lưu đồ minh họa hoạt động phân chia một khối thành bốn.

Fig.8 là lưu đồ minh họa hoạt động phân chia một khối thành hai hoặc ba.

Fig.9 là cú pháp để thể hiện hình dạng của sự phân chia khối.

Fig.10A là sơ đồ minh họa dự đoán nội khung.

Fig.10B là sơ đồ minh họa dự đoán nội khung.

Fig.11 là sơ đồ minh họa các khối tham chiếu để dự đoán liên khung.

Fig.12 là cú pháp để thể hiện chế độ dự đoán khối mã hóa.

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

Fig.14 là sơ đồ minh họa bù chuyển động afin tại hai điểm điều khiển.

Fig.15 là sơ đồ minh họa bù chuyển động afin tại ba điểm điều khiển.

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

Fig.17 là sơ đồ khối cấu hình chi tiết của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 trên Fig.16.

Fig.18 là sơ đồ khối cấu hình chi tiết của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 trên Fig.16.

Fig.19 là lưu đồ minh họa quá trình rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường của bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 301 trên Fig.16.

Fig.20 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý của quy trình rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường.

Fig.21 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý của quy trình rút ra chế độ hợp nhất thông thường.

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

Fig.23 là sơ đồ khối cấu hình chi tiết của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401 trên Fig.22.

Fig.24 là sơ đồ khối cấu hình chi tiết của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 trên Fig.22.

Fig.25 là lưu đồ minh họa quá trình rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động

thông thường của bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 401 trên Fig.22.

Fig.26 là sơ đồ minh họa thủ tục xử lý khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.27 là lưu đồ của thủ tục xử lý xác nhận phần tử giống hệt nhau trong quy trình khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.28 là lưu đồ của thủ tục xử lý dịch chuyển phần tử trong thủ tục xử lý danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.29 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.30 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử.

Fig.31A là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.31B là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.31C là sơ đồ minh họa ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Fig.32 là sơ đồ minh họa dự đoán bù chuyển động trong trường hợp dự đoán L0 được thực hiện và hình ảnh tham chiếu (RefL0Pic) của L0 tại một thời điểm trước hình ảnh đích (CurPic).

Fig.33 là sơ đồ minh họa dự đoán bù chuyển động trong trường hợp dự đoán L0 được thực hiện và hình ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là tại một thời điểm sau hình ảnh đích.

Fig.34 là sơ đồ minh họa hướng dự đoán dự đoán bù chuyển động trong dự đoán kép, trong đó hình ảnh tham chiếu dự đoán L0 là tại một thời điểm trước hình ảnh đích và hình ảnh tham chiếu dự đoán L1 là tại một thời điểm sau hình ảnh đích.

Fig.35 là sơ đồ minh họa hướng dự đoán dự đoán bù chuyển động trong dự đoán kép, trong đó hình ảnh tham chiếu dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu dự đoán L1 tại một thời điểm trước hình ảnh đích.

Fig.36 là sơ đồ minh họa hướng dự đoán dự đoán bù chuyển động trong dự đoán kép, trong đó hình ảnh tham chiếu dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu dự đoán L1 tại một thời điểm sau hình ảnh đích.

Fig.37 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của thiết bị mã hóa-giải mã theo phương án của sáng chế.

Fig.38 là sơ đồ minh họa dự đoán trong chế độ hợp nhất tam giác.

Fig.39 là lưu đồ minh họa rút ra ứng viên hợp nhất tam giác.

Fig.40 là lưu đồ minh họa việc rút ra thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất cho một phân vùng tam giác hợp nhất.

Fig.41A là sơ đồ minh họa chỉ số tam giác hợp nhất và phân vùng tam giác hợp nhất.

Fig.41B là sơ đồ minh họa chỉ số tam giác hợp nhất và phân vùng tam giác hợp nhất.

Fig.42 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên hợp nhất trung bình.

Fig.43 là lưu đồ minh họa việc rút ra thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân vùng tam giác hợp nhất theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các công nghệ và thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng trong phương án hiện tại sẽ

được xác định.

Khối cây

Theo phương án, ảnh đích của quy trình mã hóa/giải mã (ảnh đích xử lý) được chia bằng nhau thành kích thước được xác định trước. Đơn vị này được định nghĩa là một khối cây. Trong khi Fig.4 đặt kích thước của khối cây thành 128×128 mẫu, kích thước của khối cây không giới hạn ở điều này và có thể được đặt thành bất kỳ kích thước nào. Khối cây đích (tương ứng với đích mã hóa trong quy trình mã hóa và đích giải mã trong quy trình giải mã) được chuyển theo thứ tự quét mảnh, nghĩa là theo thứ tự từ trái sang phải và từ trên xuống dưới. phần phía trong của mỗi khối cây có thể được phân chia đệ quy thêm. Khối mã hóa/giải mã là kết quả của sự phân chia đệ quy của khối cây được định nghĩa là một khối mã hóa. Khối cây và khối mã hóa được định nghĩa chung là một khối. Thực hiện phân chia khối thích hợp cho phép mã hóa hiệu quả. Kích thước của khối cây có thể là một giá trị cố định được xác định trước bởi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã hoặc có thể áp dụng cấu hình trong đó kích thước của khối cây được xác định bởi thiết bị mã hóa được truyền đến thiết bị giải mã. Ở đây, kích thước tối đa của khối cây là 128×128 mẫu và kích thước tối thiểu của khối cây là 16×16 mẫu. Kích thước tối đa của khối mã hóa là 64×64 mẫu và kích thước tối thiểu của khối mã hóa là 4×4 mẫu.

Chế độ dự đoán

Việc chuyển đổi được thực hiện giữa dự đoán nội khung (MODE_INTRA) thực hiện dự đoán từ tín hiệu hình ảnh được xử lý của hình ảnh đích và dự đoán liên khung (MODE_INTER) thực hiện dự đoán từ tín hiệu hình ảnh của hình ảnh được xử lý theo đơn vị khối mã hóa đích.

Hình ảnh được xử lý được sử dụng, trong quá trình mã hóa, cho một hình ảnh

thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa, tín hiệu hình ảnh, khối cây, khối, khối mã hóa hoặc tương tự. Hình ảnh được xử lý được sử dụng, trong quá trình giải mã, cho một hình ảnh được giải mã, tín hiệu hình ảnh, khối cây, khối, khối mã hóa hoặc tương tự.

Chế độ xác định dự đoán nội khung (MODE_INTRA) và dự đoán liên khung (MODE_INTER) được định nghĩa là chế độ dự đoán (PredMode). Chế độ dự đoán (PredMode) có dự đoán nội khung (MODE_INTRA) hoặc dự đoán liên khung (MODE_INTER) làm giá trị.

Dự đoán liên khung

Trong dự đoán liên khung trong đó dự đoán được thực hiện từ tín hiệu hình ảnh của hình ảnh được xử lý, có thể sử dụng nhiều hình ảnh được xử lý làm hình 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. Hình ảnh tham chiếu được chỉ định bằng cách sử dụng một chỉ số tham chiếu trong mỗi danh sách. Trong lát P, dự đoán L0 (Pred_L0) có thể sử dụng được. Trong lát B, dự đoán L0 (Pred_L0), dự đoán L1 (Pred_L1) và dự đoán kép (Pred_BI) có thể sử dụng được. Dự đoán L0 (Pred_L0) là dự đoán liên khung đến hình ảnh tham chiếu được quản lý bởi L0, trong khi dự đoán L1 (Pred_L1) là dự đoán liên khung liên quan đến hình ảnh tham chiếu được quản lý bởi L1. Dự đoán kép (Pred_BI) là dự đoán liên khung trong đó cả dự đoán L0 và dự đoán L1 đều được thực hiện và hình ảnh tham chiếu được quản lý trong mỗi L0 và L1 được đề cập đến. Thông tin xác định dự đoán L0, dự đoán L1 và dự đoán kép được định nghĩa là một chế độ dự đoán liên khung. Trong quá trình xử lý sau, giả định rằng quá trình xử lý sẽ được thực hiện cho mỗi L0 và L1 đối với các hằng số và biến bao gồm hậu tố LX trong đầu ra.

Chế độ dự đoán vector chuyển động

Chế độ dự đoán vector chuyển động là chế độ truyền chỉ số để chỉ định một dự đoán vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động, chế độ dự đoán liên khung và chỉ số tham chiếu và xác định thông tin dự đoán liên khung của khối đích. Bộ dự đoán vector chuyển động được rút ra từ một ứng viên dự đoán vector chuyển động được rút ra từ một khối được xử lý trong khối lân cận của khối đích hoặc một khối thuộc hình ảnh được xử lý và nằm ở cùng vị trí với hoặc trong vùng lân cận (vùng lân cận) của khối đích và từ một chỉ số để chỉ định bộ dự đoán vector chuyển động.

Chế độ hợp nhất

Chế độ hợp nhất là chế độ lấy thông tin dự đoán liên khung của khối đích từ thông tin dự đoán liên khung của khối được xử lý ở lân cận khối đích hoặc khối thuộc về hình ảnh được xử lý và nằm ở cùng vị trí với khối đích hoặc trong vùng lân cận (vùng lân cận) của khối đích, mà không truyền chênh lệch vector chuyển động hoặc chỉ số tham chiếu.

Khối được xử lý trong vùng lân cận của khối đích và thông tin dự đoán liên khung của khối được xử lý được định nghĩa là các ứng viên hợp nhất theo không gian. Các khối thuộc hình ảnh được xử lý và nằm ở cùng vị trí với khối đích hoặc trong vùng lân cận (vùng lân cận) của khối đích và thông tin dự đoán liên khung có được từ thông tin dự đoán liên khung của khối được định nghĩa là các ứng viên hợp nhất thời gian. Mỗi ứng viên hợp nhất được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất. Một ứng viên hợp nhất được sử dụng để dự đoán khối đích được chỉ định bởi một chỉ số hợp nhất.

Khối lân cận

Fig.11 là sơ đồ minh họa các khối tham chiếu được đề cập để lấy thông tin dự

đoán liên khung trong chế độ dự đoán vector chuyển động và chế độ hợp nhất. A0, A1, A2, B0, B1, B2 và B3 là các khối được xử lý trong khối lân cận của khối đích. T0 là một khối thuộc hình ảnh được xử lý và nằm ở cùng vị trí với khối đích hoặc trong vùng lân cận (vùng lân cận) của khối đích, trong hình ảnh đích.

A1 và A2 là các khối nằm ở phía bên trái của khối mã hóa đích và ở lân cận khối mã hóa đích. B1 và B3 là các khối nằm phía trên khối mã hóa đích và ở lân cận khối mã hóa đích. A0, B0, và B2 là các khối tương ứng nằm ở phía dưới bên trái, phía trên bên phải và phía trên bên trái của khối mã hóa đích.

Chi tiết về cách các khối lân cận được xử lý trong chế độ dự đoán vector chuyển động và chế độ hợp nhất sẽ được mô tả dưới đây.

Bù chuyển động affin

Bù chuyển động affin trước tiên phân chia một khối mã hóa thành các khối con của một đơn vị được xác định trước và sau đó xác định riêng một vector chuyển động cho mỗi khối con phân tách để thực hiện bù chuyển động. Vector chuyển động của mỗi khối con được rút ra trên cơ sở một hoặc nhiều điểm điều khiển được rút ra từ thông tin dự đoán liên khung của một khối được xử lý trong khối lân cận của khối đích hoặc một khối thuộc hình ảnh được xử lý và nằm ở cùng vị trí với hoặc trong vùng lân cận (vùng lân cận) của khối đích. Mặc dù phương án này đặt kích thước của khối con thành 4×4 mẫu, tuy nhiên kích thước của khối con không giới hạn ở điều này và vector chuyển động có thể được rút ra theo đơn vị mẫu.

Fig.14 minh họa ví dụ về bù chuyển động affin trong trường hợp có hai điểm điều khiển. Trong trường hợp này, mỗi một trong hai điểm điều khiển có hai tham số, Tức là, một thành phần ngang và một thành phần dọc. Theo đó, biến đổi affin có hai điểm điều khiển được gọi là biến đổi affin bốn tham số. CP1 và CP2 trên Fig.14 là các

điểm kiểm soát.

Fig.15 minh họa ví dụ về bù chuyển động affin trong trường hợp có ba điểm điều khiển. Trong trường hợp này, mỗi một trong ba điểm điều khiển có hai tham số, Tức là, một thành phần ngang và một thành phần dọc. Theo đó, biến đổi affin có ba điểm điều khiển được gọi là biến đổi affin sáu tham số. CP1, CP2 và CP3 trên Fig.15 là các điểm kiểm soát.

Bù chuyển động affin có thể sử dụng được trong bất kỳ chế độ dự đoán vector chuyển động nào và chế độ hợp nhất. Một chế độ áp dụng bù chuyển động affin trong chế độ dự đoán vector chuyển động được định nghĩa là chế độ dự đoán vector chuyển động khối con. Một chế độ áp dụng bù chuyển động affin trong chế độ hợp nhất được định nghĩa là chế độ hợp nhất khối con.

Cú pháp khối mã hóa

Cú pháp để thể hiện chế độ dự đoán của khối mã hóa sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.12(a) và 12(b) và 13. Pred_MODE_Flag trên Fig.12(a) là cờ cho biết liệu chế độ đó có phải là dự đoán liên khung hay không. Cài đặt pred_mode_flag 0 cho biết dự đoán liên khung trong khi cài đặt pred_mode_flag 1 cho biết dự đoán nội khung. Thông tin dự đoán nội khung intra_pred_mode được truyền trong trường hợp dự đoán nội khung, trong khi merge_flag được truyền trong trường hợp dự đoán liên khung. merge_flag là cờ cho biết chế độ sử dụng là chế độ hợp nhất hay chế độ dự đoán vector chuyển động. Trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động (merge_flag = 0), Cờ inter_affine_flag cho biết có nên áp dụng chế độ dự đoán vector chuyển động khối con hay không. Trong trường hợp áp dụng chế độ dự đoán vector chuyển động khối con (inter_affine_flag = 1), cu_affine_type_flag được truyền đi. cu_affine_type_flag là cờ để xác định số điểm điều khiển trong chế độ dự đoán vector

chuyển động của khối con.

Ngược lại, trong trường hợp chế độ hợp nhất ($\text{merge_flag} = 1$), $\text{merge_subblock_flag}$ của Fig.12(b) được truyền đi. $\text{merge_subblock_flag}$ là cờ cho biết có nên áp dụng chế độ hợp nhất khối con hay không. Trong trường hợp chế độ hợp nhất khối con ($\text{merge_subblock_flag} = 1$), chỉ số hợp nhất $\text{merge_subblock_idx}$ được truyền đi. Ngược lại, trong trường hợp chế độ không phải là chế độ hợp nhất khối con ($\text{merge_subblock_flag} = 0$), cờ $\text{merge_triangle_flag}$ cho biết có nên áp dụng chế độ hợp nhất tam giác hay không. Trong trường hợp áp dụng chế độ hợp nhất tam giác ($\text{merge_triangle_flag} = 1$), hợp nhất các chỉ số tam giác $\text{merge_triangle_idx0}$ và $\text{merge_triangle_idx1}$ được truyền cho mỗi hướng tách khối $\text{merge_triangle_split_dir}$ và cho mỗi hai phân vùng tách. Trong trường hợp không áp dụng chế độ hợp nhất tam giác, ($\text{merge_triangle_flag} = 0$), một chỉ số hợp nhất merge_idx được truyền đi.

Fig.13 minh họa giá trị của từng phần tử cú pháp và chế độ dự đoán tương ứng. $\text{merge_flag} = 0$ và $\text{inter_affine_flag} = 0$ tương ứng với chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường (Inter Pred Mode). $\text{merge_flag} = 0$ và $\text{inter_affine_flag} = 1$ tương ứng với chế độ dự đoán vector chuyển động khối con (chế độ afin liên khung). $\text{merge_flag} = 1$, $\text{merge_subblock_flag} = 0$ và $\text{merge_triangle_flag} = 0$ tương ứng với chế độ hợp nhất thông thường (chế độ hợp nhất). $\text{merge_flag} = 1$, $\text{merge_subblock_flag} = 0$ và $\text{merge_triangle_flag} = 1$ tương ứng với chế độ hợp nhất tam giác (chế độ hợp nhất tam giác). $\text{merge_flag} = 1$, $\text{merge_subblock_flag} = 1$ tương ứng với chế độ hợp nhất khối con (chế độ hợp nhất afin).

POC

Đếm thứ tự hình ảnh (POC) là một biến được liên kết với hình ảnh được mã hóa và được đặt thành một giá trị tăng một lần theo thứ tự đầu ra của hình ảnh. Giá trị

POC cho phép phân biệt xem các hình ảnh có giống nhau hay không, phân biệt mối quan hệ tuần tự giữa các hình ảnh theo thứ tự đầu ra hoặc lấy khoảng cách giữa các hình ảnh. Ví dụ, có thể xác định rằng hai hình ảnh có cùng giá trị POC là hình ảnh giống hệt nhau. Trong trường hợp POC của hai hình ảnh có giá trị khác nhau, hình ảnh có giá trị POC nhỏ hơn có thể được xác định là hình ảnh được xuất trước đó. Sự khác biệt giữa các POC của hai hình ảnh cho biết khoảng cách giữa các hình ảnh theo hướng trục thời gian.

Phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 và thiết bị giải mã hình 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 hình ảnh 100 theo phương án thứ nhất. Thiết bị mã hóa hình ảnh 100 theo một phương án bao gồm bộ phân chia khối 101, bộ dự đoán liên khung 102, bộ dự đoán nội khung 103, bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104, bộ xác định phương pháp dự đoán 105, bộ tạo phần dư 106, bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao trực giao 107, bộ mã hóa chuỗi bit 108, bộ biến đổi trực giao ngược/lượng tử hóa ngược 109, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110 và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111.

Bộ phân chia khối 101 phân chia đệ quy một hình ảnh đầu vào để xây dựng một khối mã hóa. Bộ phân chia khối 101 bao gồm: bộ chia bốn phân chia khối đích phân chia theo cả phương ngang và phương dọc; và bộ phân chia nhị phân-tam phân phân chia khối đích phân chia theo phương ngang hoặc phương dọc. Bộ phân chia khối 101 đặt khối mã hóa được xây dựng làm khối mã hóa đích và cung cấp tín hiệu hình ảnh của khối mã hóa đích cho bộ dự đoán 102, bộ dự đoán nội khung 103 và bộ tạo phần dư 106. Hơn nữa, bộ phân chia khối 101 cung cấp thông tin chỉ ra cấu trúc

phân chia đệ quy được xác định cho bộ mã hóa chuỗi bit 108. Hoạt động chi tiết của bộ phân chia 101 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ dự đoán liên khung 102 thực hiện dự đoán liên khung khối mã hóa đích. Bộ dự đoán liên khung 102 rút ra nhiều ứng viên thông tin dự đoán liên khung từ thông tin dự đoán liên khung được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 và tín hiệu hình ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104, chọn chế độ dự đoán liên khung phù hợp từ nhiều ứng viên được rút ra và cung cấp chế độ dự đoán liên khung đã chọn và tín hiệu hình ảnh được dự đoán tương ứng với chế độ dự đoán liên khung đã chọn cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105. Cấu hình chi tiết và hoạt động của bộ dự đoán liên khung 102 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ dự đoán nội khung 103 thực hiện dự đoán nội khung trên khối mã hóa đích. Bộ dự đoán nội khung 103 đề cập đến tín hiệu hình ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 làm mẫu tham chiếu và thực hiện dự đoán nội khung dựa trên thông tin mã hóa như chế độ dự đoán nội khung được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 và do đó tạo ra tín hiệu hình ảnh được dự đoán. Trong dự đoán nội khung, bộ dự đoán nội khung 103 chọn chế độ dự đoán nội khung phù hợp từ nhiều chế độ dự đoán nội khung và cung cấp chế độ dự đoán nội khung đã chọn và tín hiệu hình ảnh dự đoán đã chọn tương ứng với chế độ dự đoán nội khung đã chọn với bộ xác định phương pháp dự đoán 105.

Fig.10A và 10B minh họa các ví dụ về dự đoán nội khung. Fig.10A minh họa sự tương ứng giữa hướng dự đoán của dự đoán nội khung và số chế độ dự đoán nội khung. Ví dụ, chế độ dự đoán nội khung 50 sao chép các mẫu tham chiếu theo chiều dọc và do đó xây dựng một hình ảnh dự đoán nội khung. Chế độ dự đoán nội khung 1 là chế độ DC trong đó tất cả các giá trị mẫu của khối đích được đặt thành giá trị trung

bình của các mẫu tham chiếu. Chế độ dự đoán nội khung 0 là chế độ hai chiều trong đó hình ảnh dự đoán nội khung hai chiều được tạo từ các mẫu tham chiếu theo phương dọc và phương ngang. Fig.10B là ví dụ về việc xây dựng hình ảnh dự đoán nội khung trong trường hợp chế độ dự đoán nội khung 40. Bộ dự đoán nội khung 103 sao chép, đối với mỗi mẫu của khối đích, giá trị của mẫu tham chiếu theo hướng được chỉ ra bởi chế độ dự đoán nội khung. Trong trường hợp mẫu tham chiếu ở chế độ dự đoán nội khung không ở vị trí số nguyên, bộ dự đoán nội khung 103 xác định giá trị mẫu tham chiếu bằng cách nội suy từ các giá trị mẫu tham chiếu ở các vị trí số nguyên lân cận.

Bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 lưu trữ hình ảnh được giải mã được xây dựng bởi bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110. Bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 cung cấp hình ảnh được giải mã được lưu trữ cho bộ dự đoán liên khung 102 và bộ dự đoán nội khung 103.

Bộ xác định phương pháp dự đoán 105 đánh giá từng dự đoán nội khung và dự đoán liên khung bằng cách sử dụng thông tin mã hóa, lượng mã của phần dư, lượng méo giữa tín hiệu hình ảnh dự đoán và tín hiệu hình ảnh đích, hoặc tương tự, và do đó xác định chế độ dự đoán tối ưu. Trong trường hợp dự đoán nội khung, bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin dự đoán nội khung như chế độ dự đoán nội khung cho bộ mã hóa chuỗi bit 108 làm thông tin mã hóa. Trong trường hợp chế độ hợp nhất của dự đoán liên khung, bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin dự đoán liên khung như chỉ số hợp nhất và thông tin (cờ hợp nhất khối con) cho biết liệu chế độ này có phải là chế độ hợp nhất khối con cho bộ mã hóa chuỗi bit 108 như thông tin mã hóa hay không. Trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động của dự đoán liên khung, bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thông tin dự đoán liên khung như chế độ dự đoán liên khung, chỉ số dự đoán vector chuyển

động, chỉ số tham chiếu của L0 hoặc L1, chênh lệch vector chuyển động hoặc thông tin cho biết liệu chế độ này có phải là chế độ dự đoán vector chuyển động khối con (cờ dự đoán vector chuyển động khối con) cho bộ mã hóa chuỗi bit 108 làm thông tin mã hóa hay không. Bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp thêm thông tin mã hóa đã xác định cho bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111. Bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cung cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán cho bộ tạo phần dư 106 và bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110.

Bộ tạo phần dư 106 tạo ra phần dư bằng cách trừ tín hiệu hình ảnh dự đoán từ tín hiệu hình ảnh đích và cung cấp phần dư được xây dựng cho bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107.

Bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao 107 thực hiện biến đổi trực giao và lượng tử hóa trên phần dư theo tham số lượng tử hóa và do đó xây dựng một phần dư trực giao được biến đổi và lượng tử hóa, và sau đó cung cấp phần dư được xây dựng cho bộ mã hóa chuỗi bit 108 và bộ biến đổi trực giao ngược/lượng tử hóa ngược 109.

Bộ mã hóa chuỗi bit 108 mã hóa, ngoài các chuỗi, hình ảnh, lát và thông tin theo đơn vị khối mã hóa, bộ mã hóa chuỗi bit 108 mã hóa thông tin mã hóa tương ứng với phương pháp dự đoán được xác định bởi bộ xác định phương pháp dự đoán 105 cho mỗi khối mã hóa. Cụ thể, bộ mã hóa chuỗi bit 108 mã hóa chế độ dự đoán PredMode cho mỗi khối mã hóa. Trong trường hợp chế độ dự đoán là dự đoán liên khung (MODE_INTER), bộ mã hóa chuỗi bit 108 mã hóa thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) như cờ để xác định xem chế độ là chế độ hợp nhất, cờ hợp nhất khối con, chỉ số hợp nhất trong chế độ hợp nhất, chế độ dự đoán liên khung trong chế độ không hợp nhất, chỉ số dự đoán vector chuyển động, thông tin liên quan đến chênh lệch vector chuyển động và cờ dự đoán vector chuyển động khối con, trên cơ sở cú pháp

quy định (quy tắc cú pháp của chuỗi bit) và do đó xây dựng chuỗi bit đầu tiên. Trong trường hợp chế độ dự đoán là dự đoán nội khung (MODE_INTRA), thông tin mã hóa (thông tin dự đoán nội khung) như chế độ dự đoán nội khung được mã hóa theo cú pháp quy định (quy tắc cú pháp chuỗi bit) để xây dựng chuỗi bit đầu tiên. Ngoài ra, bộ mã hóa chuỗi bit 108 thực hiện mã hóa entropy trên phần dư được biến đổi trực giao và lượng tử hóa trên cơ sở cú pháp được quy định và do đó xây dựng chuỗi bit thứ hai. Bộ mã hóa chuỗi bit 108 nhân chuỗi bit đầu tiên và chuỗi bit thứ hai trên cơ sở một cú pháp quy định, và kết quả đầu ra luồng bit.

Bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược 109 thực hiện lượng tử ngược và biến đổi trực giao ngược trên phần phần dư tử/lượng tử được biến đổi trực giao được cung cấp từ bộ biến đổi trực giao/lượng tử hóa 107 và do đó tính toán phần dư, và sau đó cung cấp phần dư được tính toán cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110.

Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110 xếp chồng tín hiệu hình ảnh được dự đoán theo xác định của bộ xác định phương pháp dự đoán 105 với phần dư đã trải qua phép biến đổi trực giao ngược/lượng tử ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược 109, từ đó xây dựng một hình ảnh được giải mã và lưu trữ hình ảnh được giải mã được xây dựng trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104. Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110 có thể thực hiện xử lý lọc làm giảm sự méo như méo khối do mã hóa trên hình ảnh được giải mã và sau đó có thể lưu trữ hình ảnh được giải mã trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104.

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 nội khung) được xác định bằng bộ 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 đã xác định, chỉ số tham chiếu của danh sách tham chiếu L0 và L1 và danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử. Trong trường hợp chế độ hợp nhất dự đoán liên khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 bao gồm, ngoài thông tin được mô tả ở trên, chỉ số hợp nhất và thông tin dự đoán liên khung bao gồm thông tin cho biết liệu chế độ này có phải là chế độ hợp nhất khối con hay không (cờ hợp nhất khối con). Trong trường hợp chế độ 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, ngoài thông tin trên, thông tin dự đoán liên khung như chế độ dự đoán liên khung, chỉ số dự đoán vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động và thông tin cho biết liệu chế độ này có phải là chế độ dự đoán vector chuyển động khối con hay không (cờ dự đoán vector chuyển động khối con). Trong trường hợp dự đoán nội khung, thông tin mã hóa được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 bao gồm thông tin dự đoán nội khung như chế độ dự đoán nội khung được xác định.

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

Vì quá trình giải mã của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2 tương ứng với quá trình giải mã được cung cấp bên trong thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1. Theo đó, mỗi cấu hình của bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205, bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi

trực giao ngược 206, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207 và bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208 trên Fig.2 tương ứng có chức năng tương ứng với từng cấu hình của bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111, bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược 109, bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 110 và bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1.

Luồng bit được cung cấp cho bộ giải mã chuỗi bit 201 được tách ra trên cơ sở quy tắc cú pháp được quy định. Các chuỗi bit giải mã đơn vị 201 giải mã chuỗi bit đầu tiên được phân tách, và do đó có được chuỗi, hình ảnh, một lát, thông tin theo đơn vị khối mã hóa và thông tin mã hóa theo đơn vị khối mã hóa. Cụ thể, bộ giải mã chuỗi bit 201 giải mã chế độ dự đoán PredMode phân biệt liệu dự đoán là dự đoán liên khung (MODE_INTER) hay dự đoán nội khung (MODE_INTRA) theo đơn vị khối mã hóa. Trong trường hợp chế độ dự đoán là dự đoán liên khung (MODE_INTER), chuỗi bit giải mã đơn vị 201 giải mã thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) liên quan đến còn phân biệt chế độ là chế độ hợp nhất, chỉ số hợp nhất trong trường hợp chế độ hợp nhất, còn hợp nhất khối con và dự đoán liên khung trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động, chỉ số dự đoán vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động, còn dự đoán vector chuyển động khối con hoặc tương tự theo cú pháp quy định, và sau đó, cung cấp thông tin mã hóa (thông tin dự đoán liên khung) cho bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 thông qua bộ dự đoán liên khung 203 và đơn vị chia khối 202. Trong trường hợp chế độ dự đoán là dự đoán nội khung (MODE_INTRA), bộ giải mã chuỗi bit 201 giải mã thông tin mã hóa (thông tin dự đoán nội khung) như chế độ dự đoán nội khung theo cú pháp quy định, sau đó cung cấp thông tin mã hóa được giải mã (thông tin dự đoán nội khung) cho bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 thông qua bộ dự đoán liên khung 203 hoặc bộ dự đoán nội khung 204 và thông qua bộ phân chia

khối 202. Các chuỗi bit giải mã đơn vị 201 giải mã chuỗi bit thứ hai tách biệt và tính toán phần dư trực giao biến đổi/lượng tử hóa, và sau đó, cung cấp phần dư trực giao biến đổi/lượng tử hóa cho bộ biến đổi trực giao ngược/lượng tử hóa ngược 206.

Khi chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa đích là chế độ dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ dự đoán vector chuyển động, bộ dự đoán liên khung 203 sử dụng thông tin mã hóa của tín hiệu hình ảnh đã được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 để rút ra nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động. Bộ dự đoán liên khung 203 sau đó đăng ký nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động rút ra vào danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động được mô tả dưới đây. Bộ dự đoán liên khung 203 chọn một bộ dự đoán vector chuyển động tương ứng với chỉ số dự đoán vector chuyển động được giải mã và được cung cấp bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 từ trong số nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động được đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động. Bộ dự đoán liên khung 203 sau đó tính toán vector chuyển động trên cơ sở chênh lệch vector chuyển động được giải mã bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 và bộ dự đoán vector chuyển động đã 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. Ở đây, thông tin mã hóa của khối mã hóa được cung cấp và lưu trữ bao gồm chế độ dự đoán PredMode, cờ predFlagL0 [xP][yP] và predFlagL1 [xP][yP] cho biết có nên sử dụng dự đoán L0 và dự đoán L1 hay không, chỉ số tham chiếu refIdxL0 [xP] [yP] và refIdxL1 [xP] [yP] của L0 và L1; và các vector chuyển động mvL0 [xP][yP] và mvL1 [xP][yP] của L0 và L1. Ở đây, xP và yP là các chỉ số cho biết vị trí của mẫu phía trên bên trái của khối mã hóa trong hình. Trong trường hợp 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 cho biết có nên sử dụng dự

đoán_L0 được đặt thành 1 và cờ predFlagL1 cho biết có nên sử dụng dự đoán_L1 được đặt thành 0 hay không. Trong trường hợp chế độ dự đoán liên khung là dự đoán L1 (Pred_L1), cờ predFlagL0 cho biết có nên sử dụng dự đoán L0 được đặt thành 0 và cờ predFlagL1 cho biết có nên sử dụng dự đoán L1 được đặt thành 1 hay không. Trong trường hợp chế độ dự đoán liên khung là dự đoán kép (Pred_BI), cả cờ predFlagL0 cho biết có nên sử dụng dự đoán L0 và cờ predFlagL1 cho biết có nên sử dụng dự đoán L1 hay không được đặt thành 1. Hơn nữa, khi chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa đích nằm trong dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ hợp nhất, ứng viên hợp nhất được rút ra. Sử dụng thông tin mã hóa của khối mã hóa đã được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205, nhiều ứng viên hợp nhất được rút ra và được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất được mô tả dưới đây. Sau đó, ứng viên hợp nhất tương ứng với chỉ số hợp nhất được giải mã bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 và được cung cấp được chọn trong số nhiều ứng viên hợp nhất đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất, và sau đó, thông tin dự đoán liên khung như cờ predFlagL0 [xP] [yP] và predFlagL1 [xP] [yP] [yP] cho biết có nên sử dụng dự đoán L0 và dự đoán L1 của ứng viên hợp nhất đã chọn, chỉ số tham chiếu refIdxL0 [xP][yP] và refIdxL1 [xP] [yP] của L0 và L1 hay không, và vector chuyển động mvL0 [xP][yP] và mvL1 [xP] [yP] của L0 và L1 được lưu trữ trong bộ nhớ mã hóa 205. Ở đây, xP và yP là các chỉ số cho biết vị trí của mẫu phía trên bên trái của khối mã hóa trong hình. Cấu hình chi tiết và hoạt động của bộ dự đoán liên khung 203 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ dự đoán nội khung 204 thực hiện dự đoán nội khung khi chế độ dự đoán PredMode của khối mã hóa đích là dự đoán nội khung (MODE_INTRA). Thông tin mã hóa được giải mã bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 bao gồm chế độ dự đoán nội khung. Bộ dự đoán nội khung 204 tạo ra tín hiệu hình ảnh dự đoán bằng cách dự đoán nội

khung từ tín hiệu hình ảnh được giải mã được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208 theo chế độ dự đoán nội khung có trong thông tin mã hóa được giải mã bởi bộ giải mã chuỗi bit 201. Bộ dự đoán nội khung 204 sau đó cung cấp tín hiệu hình ảnh dự đoán được tạo ra cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207. Bộ dự đoán nội khung 204 tương ứng với bộ dự đoán nội khung 103 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100, và do đó thực hiện quá trình xử lý tương tự như quá trình xử lý của bộ dự đoán nội khung 103.

Bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược 206 thực hiện phép biến đổi trực giao ngược/lượng tử ngược trên phần dư được biến đổi trực giao/lượng tử hóa được giải mã trong bộ giải mã chuỗi bit 201, và do đó thu được phần dư được biến đổi trực giao ngược/lượng tử hóa ngược.

Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207 chồng lên tín hiệu hình ảnh dự đoán được dự đoán bởi bộ dự đoán 203 hoặc tín hiệu hình ảnh dự đoán được dự đoán nội khung bởi bộ dự đoán nội khung 204 với phần dư đã được biến đổi trực giao ngược/lượng tử ngược còn lại bởi bộ biến áp trực giao ngược/ngược 206, do đó giải mã tín hiệu hình ảnh được giải mã. Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207 sau đó lưu trữ tín hiệu hình ảnh được giải mã đã được giải mã, trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208. Khi lưu trữ hình ảnh được giải mã trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208, bộ chồng chất tín hiệu hình ảnh được giải mã 207 có thể thực hiện xử lý lọc trên hình ảnh được giải mã để giảm méo khối hoặc tương tự do mã hóa, và sau đó có thể lưu trữ hình ảnh được giải mã trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208.

Tiếp theo, hoạt động của bộ phân chia khối 101 trong thiết bị mã hóa hình ảnh 100 sẽ được mô tả. Fig.3 là lưu đồ minh họa hoạt động phân chia một hình ảnh thành các khối cây và tiếp tục tách từng khối cây. Đầu tiên, một hình ảnh đầu vào được phân

chia thành các khối cây có kích thước được xác định trước (bước S1001). Mỗi khối cây được quét theo thứ tự xác định trước, nghĩa là theo thứ tự quét mảnh (bước S1002) và khối cây đích được phân chia nội bộ (bước S1003).

Fig.7 là lưu đồ minh họa hoạt động chi tiết của quá trình phân tách trong bước S1003. Đầu tiên, nó được xác định xem có nên chia khối đích thành bốn (bước S1101) hay không.

Trong trường hợp xác định rằng khối đích sẽ được phân chia thành bốn, khối đích sẽ được phân chia thành bốn (bước S1102). Mỗi khối thu được bằng cách tách khối đích được quét theo thứ tự hình chữ Z, nghĩa là theo thứ tự trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, dưới cùng bên trái và dưới cùng bên phải (bước S1103). Fig.5 minh họa ví dụ về thứ tự quét hình chữ Z và 601 trên Fig.6A minh họa ví dụ trong đó khối đích được phân chia thành bốn. Số 0 đến 3 của 601 trên Fig.6A cho biết thứ tự xử lý. Sau đó, quá trình phân chia của Fig.7 được thực hiện đệ quy cho mỗi khối được phân chia trong bước S1101 (bước S1104).

Trong trường hợp xác định rằng khối đích không được phân chia thành bốn, khối đích sẽ được phân chia thành hai hoặc ba, cụ thể là phân chia nhị phân-tam phân (bước S1105).

Fig.8 là lưu đồ minh họa hoạt động chi tiết của quá trình phân chia nhị phân bên trong bước S1105. Đầu tiên, nó được xác định xem việc phân chia nhị phân sẽ được thực hiện trên khối đích, nghĩa là, liệu có bất kỳ sự phân chia nhị phân hoặc phân chia bậc ba nào được thực hiện hay không (bước S1201).

Trong trường hợp không xác định rằng việc phân chia nhị phân sẽ được thực hiện trên khối đích, nghĩa là trong trường hợp xác định không phân chia khối đích, việc phân chia đã kết thúc (bước S1211). Tức là, quá trình phân chia đệ quy tiếp theo

không được thực hiện trên khối đã được phân chia bởi quá trình phân chia đệ quy.

Trong trường hợp xác định rằng việc phân chia nhị phân sẽ được thực hiện trên khối đích, nó được xác định thêm liệu có nên chia khối đích thành hai (bước S1202) hay không.

Trong trường hợp xác định rằng khối đích sẽ được phân chia thành hai, nó được xác định thêm liệu có nên chia khối đích theo hướng trên-thấp hơn (dọc) (bước S1203) hay không, và sau đó dựa trên kết quả, khối đích sẽ được chia nhị phân theo hướng trên-thấp hơn (dọc) (bước S1204), hoặc khối đích sẽ được chia nhị phân theo hướng trái-phải (ngang) (bước S1205). Theo kết quả của bước S1204, khối đích được phân chia nhị phân theo hướng trên-thấp hơn (phương dọc) như được minh họa trong 602 của Fig.6B. Theo kết quả của bước S1205, khối đích được phân chia nhị phân theo hướng trái phải (phương ngang) như được minh họa trong 604 của Fig.6D.

Trong bước S1202, trong trường hợp không xác định được khối đích sẽ được phân chia thành hai, nghĩa là, trong trường hợp xác định được khối đích sẽ được phân chia thành ba, nó được xác định thêm liệu có nên chia khối đích thành ba phần như trên, giữa, dưới (hướng thẳng đứng) (bước S1206). Dựa trên kết quả, khối đích được phân chia thành ba phần trên, giữa và dưới (phương dọc) (bước S1207) hoặc phần trái, giữa và phải (phương ngang) (bước S1208). Theo kết quả của bước S1207, khối đích được phân chia thành ba phần trên, giữa và dưới (hướng thẳng đứng) như được minh họa trong 603 của Fig.6C. Theo kết quả của bước S1208, khối đích được phân chia thành ba như trái, giữa và phải (phương ngang) như được minh họa trong 605 của Fig.6E.

Sau khi thực hiện một trong các bước S1204, S1205, S1207 hoặc S1208, mỗi khối thu được bằng cách tách khối đích được quét theo thứ tự từ trái sang phải và từ

trên xuống dưới (bước S1209). Các số từ 0 đến 2 của 602 đến 605 trên Fig.6B đến 6E cho biết thứ tự xử lý. Đối với mỗi khối phân chia, quá trình phân chia nhị phân-tam phân trên Fig.8 được thực hiện đệ quy (bước S1210).

Trong phân chia khối đệ quy được mô tả ở đây, độ chính xác của phân chia có thể bị giới hạn trên cơ sở số lần phân chia, kích thước của khối đích hoặc tương tự. Thông tin hạn chế độ chính xác của việc phân tách có thể được nhận ra trong cấu hình trong đó thông tin không được truyền bằng cách thỏa thuận sơ bộ giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã hoặc trong cấu hình trong đó thiết bị mã hóa xác định thông tin để hạn chế độ chính xác của việc phân tách và ghi lại thông tin thành chuỗi bit, do đó truyền thông tin đến thiết bị giải mã.

Khi một khối nhất định được phân chia, một khối trước khi phân chia được gọi là khối mẹ và mỗi khối sau khi phân chia được gọi là khối con.

Tiếp theo, hoạt động của bộ phân chia khối 202 trong thiết bị giải mã hình ảnh 200 sẽ được mô tả. Bộ phân chia khối 202 phân chia một khối cây bằng cách sử dụng thủ tục xử lý tương tự như trường hợp của bộ phân chia khối 101 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100. Lưu ý rằng có một sự khác biệt là mặc dù bộ phân chia khối 101 của thiết bị mã hóa hình ảnh 100 xác định hình dạng phân chia khối tối ưu bằng cách áp dụng phương pháp tối ưu hóa như ước tính hình dạng tối ưu bằng cách nhận dạng hình ảnh hoặc tối ưu hóa tốc độ méo, bộ phân chia khối 202 của thiết bị giải mã hình ảnh 200 xác định hình dạng phân chia khối bằng cách giải mã thông tin phân chia khối được ghi lại trong chuỗi bit.

Fig.9 minh họa cú pháp (quy tắc cú pháp của luồng bit) liên quan đến phân tách khối theo phương án thứ nhất. `coding_quadtree()` đại diện cho cú pháp cho quá trình chia bốn của khối. `multi_type_tree()` đại diện cho cú pháp cho quá trình phân chia

khối thành hai hoặc ba. `qt_split` là cờ cho biết có nên chia một khối thành bốn hay không. Trong trường hợp chia khối thành bốn, cài đặt sẽ là `qt_split = 1`. Trong trường hợp không chia khối thành bốn, cài đặt sẽ là `qt_split = 0`. Trong trường hợp chia khối thành bốn (`qt_split = 1`), quá trình chia bốn sẽ được thực hiện đệ quy trên mỗi khối chia (`coding_quadtree (0)`, `coding_quadtree (1)`, `coding_quadtree (2)`, `coding_quadtree (3)`), trong đó đối số 0 đến 3 tương ứng với số 601 trên Fig.6A). Trong trường hợp chia bốn không được thực hiện (`qt_split = 0`), sự phân chia tiếp theo được xác định theo `multi_type_tree()`. `mtt_split` là cờ cho biết có nên thực hiện phân chia thêm hay không. Trong trường hợp phân chia tiếp theo sẽ được thực hiện (`mtt_split = 1`), việc truyền `mtt_split_vertical` là cờ cho biết nên thực hiện chia theo phương dọc hay ngang và `mtt_split_binary` là cờ xác định xem nên chia khối thành hai hay ba sẽ được thực hiện. `mtt_split_vertical = 1` biểu thị sự phân chia theo chiều dọc và `mtt_split_vertical = 0` biểu thị sự phân chia theo chiều ngang. `mtt_split_binary = 1` chỉ ra rằng khối được phân chia nhị phân và `mtt_split_binary = 0` chỉ ra rằng khối được phân chia ba. Trong trường hợp khối được phân chia nhị phân (`mtt_split_binary = 1`), quá trình phân chia được thực hiện đệ quy trên mỗi hai khối phân chia (`multi_type_tree (0)` và `multi_type_tree (1)` trong đó các đối số 0 đến 1 tương ứng với các số trong 602 hoặc 604 của Hình. 6B đến 6D). Trong trường hợp khối được phân chia thành ba phần (`mtt_split_binary = 0`), quá trình phân chia được thực hiện đệ quy trên mỗi ba khối phân chia (`multi_type_tree (0)`, `multi_type_tree (1)` và `multi_type_tree (2)`, trong đó 0 đến 2 tương ứng với các số trong 603 của Fig.6B hoặc 605 của Fig.6E). Việc gọi đệ quy `multi_type_tree` cho đến khi `mtt_split = 0` sẽ đạt được sự phân chia khối phân cấp.

Dự đoán liên khung

Phương pháp dự đoán liên khung theo một phương án được thực hiện trong bộ

dự đoán liên khung 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1 và bộ dự đoán liên khung 203 của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2.

Phương pháp dự đoán liên khung theo một phương án sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ. Phương pháp dự đoán liên khung được thực hiện trong bất kỳ quy trình mã hóa và giải mã nào theo đơn vị khối mã hóa.

Bộ dự đoán liên khung 102 ở phía mã hóa

Fig.16 là sơ đồ minh họa cấu hình chi tiết của bộ dự đoán liên khung 102 của thiết bị mã hóa hình ảnh trên Fig.1. Bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động chuẩn 301 thu được nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động chuẩn, chọn một bộ dự đoán vector chuyển động và tính toán chênh lệch vector chuyển động giữa bộ dự đoán vector chuyển động đã chọn và vector chuyển động được phát hiện. Chế độ dự đoán liên khung được phát hiện, chỉ số tham chiếu, vector chuyển động và chênh lệch vector chuyển động được tính toán sẽ là thông tin dự đoán liên khung của chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Cấu hình chi tiết và xử lý của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 có được nhiều ứng viên hợp nhất thông thường, chọn một ứng viên hợp nhất thông thường và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất thông thường. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Cấu hình chi tiết và xử lý của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động khối con 303 thu được nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động khối con, chọn một bộ dự đoán vector chuyển động khối con và tính toán chênh lệch vector chuyển động giữa bộ dự đoán vector chuyển

động khối con đã chọn và vectơ chuyển động được phát hiện. Chế độ dự đoán liên khung được phát hiện, chỉ số tham chiếu, vectơ chuyển động và chênh lệch vectơ chuyển động được tính toán sẽ là thông tin dự đoán liên khung của chế độ dự đoán vectơ chuyển động khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 304 thu được nhiều ứng viên hợp nhất khối con, chọn ứng viên hợp nhất khối con và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305.

Trong bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 xác định thông tin dự đoán liên khung trên cơ sở thông tin dự đoán liên khung được cung cấp từ bộ phận rút ra chế độ vectơ chuyển động thông thường 301, bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302, bộ phận rút ra chế độ vectơ chuyển động khối con 303 và bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 304. Thông tin dự đoán liên khung theo kết quả xác định được cung cấp từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 đến bộ dự đoán bù chuyển động 306.

Bộ dự đoán bù chuyển động 306 thực hiện dự đoán liên khung về tín hiệu hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 trên cơ sở thông tin dự đoán liên khung được xác định. Cấu hình chi tiết và xử lý của bộ dự đoán bù chuyển động 306 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ dự đoán liên khung 203 ở phía giải mã

Fig.22 là sơ đồ minh họa cấu hình chi tiết của bộ dự đoán liên khung 203 của thiết bị giải mã hình ảnh trên Fig.2.

Bộ phận rút ra chế độ vectơ chuyển động thông thường 401 rút ra nhiều ứng

viên dự đoán vector chuyển động thông thường, chọn một bộ dự đoán vector chuyển động, tính toán giá trị gia tăng thu được bằng cách thêm bộ dự đoán vector chuyển động đã chọn và chênh lệch vector chuyển động đã giải mã và đặt giá trị gia tăng này làm vector chuyển động. Chế độ dự đoán liên khung được giải mã, chỉ số tham chiếu, vector chuyển động sẽ là thông tin dự đoán liên khung của chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ dự đoán bù chuyển động 406 thông qua chuyển mạch 408. Cấu hình chi tiết và xử lý của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 rút ra nhiều ứng viên hợp nhất thông thường, chọn một ứng viên hợp nhất thông thường và thu được thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất thông thường. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ dự đoán bù chuyển động 406 thông qua chuyển mạch 408. Cấu hình và quy trình xử lý chi tiết của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 sẽ được mô tả bên dưới.

Bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động khối con 403 thu được nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động khối con, chọn một bộ dự đoán vector chuyển động khối con và tính toán giá trị gia tăng thu được bằng cách thêm bộ dự đoán vector chuyển động khối con đã chọn và chênh lệch vector chuyển động đã giải mã và đặt giá trị gia tăng này làm vector chuyển động. Chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động được giải mã sẽ là thông tin dự đoán liên khung của chế độ dự đoán vector chuyển động khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ dự đoán bù chuyển động 406 thông qua chuyển mạch 408.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 404 có được nhiều ứng viên hợp nhất

khối con, chọn một ứng viên hợp nhất khối con và lấy thông tin dự đoán liên khung của chế độ hợp nhất khối con. Thông tin dự đoán liên khung này được cung cấp cho bộ dự đoán bù chuyển động 406 thông qua chuyển mạch 408.

Bộ dự đoán bù chuyển động 406 thực hiện dự đoán liên khung về tín hiệu hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208 trên cơ sở thông tin dự đoán liên khung được xác định. Cấu hình và quy trình xử lý chi tiết của bộ dự đoán bù chuyển động 406 tương tự như bộ dự đoán bù chuyển động 306 ở phía mã hóa. Bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường (AMVP thông thường)

Bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 của Fig.17 bao gồm bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 321, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động thời gian 322, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 323, bộ phận bổ sung dự đoán vector chuyển động 325, bộ dò vector chuyển động thông thường 326, bộ phận chọn ứng viên dự đoán vector chuyển động 327 và bộ trừ vector chuyển động 328.

Bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401 trên Fig.23 bao gồm bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 421, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động thời gian 422, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 423, bộ phận bổ sung ứng viên dự đoán vector chuyển động 425, bộ phận chọn ứng viên vector chuyển động 426 và bộ phận bổ sung vector chuyển động 427.

Thủ tục xử lý của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 ở phía mã hóa và bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 401 ở phía giải mã sẽ được mô tả có tham chiếu đến lưu đồ trên Fig.19 và Fig.25, tương

ứng. Fig.19 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra chế độ vector chuyển động thông thường được thực hiện bởi bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 ở phía mã hóa. Fig.25 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra chế độ vector chuyển động thông thường được thực hiện bởi bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401 ở phía giải mã.

Bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường (AMVP thông thường): phía mã hóa

Quy trình xử lý rút ra chế độ vector chuyển động thông thường ở phía mã hóa sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.19. Trong phần mô tả thủ tục xử lý ở Fig.19, từ “thông thường” được minh họa ở Fig.19 sẽ bị bỏ qua trong một số trường hợp.

Đầu tiên, bộ phận dò vector chuyển động thông thường 326 phát hiện một vector chuyển động thông thường cho mỗi chế độ dự đoán và chỉ số tham chiếu (bước S100 trên Fig.19).

Sau đó, chênh lệch vector chuyển động của vector chuyển động được sử dụng trong dự đoán liên khung trong chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường được tính cho từng L0 và L1 (các bước S101 đến S106 trên Fig.19) trong bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 321, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 323, bộ phận bổ sung dự đoán vector chuyển động 325, bộ phận chọn ứng viên dự đoán vector chuyển động 327, và bộ trừ vector chuyển động 328. Cụ thể, trong trường hợp chế độ dự đoán PredMode của khối đích là dự đoán liên khung (MODE_INTER) và chế độ dự đoán liên khung là dự đoán L0 (Pred_L0), danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListL0 của L0 được tính toán. Sau đó, bộ dự đoán vector chuyển động mvpL0 được chọn, và sau đó, hiệu số vector chuyển động

mvdL0 của vector chuyển động mvL0 của L0 được tính toán. Trong trường hợp chế độ dự đoán liên khung tiếp của khối đích là dự đoán L1 (Pred_L1), danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistL1 của L1 được tính toán. Sau đó, một bộ dự đoán vector chuyển động mvpl1 được chọn, và sau đó một sự khác biệt vector chuyển động mvdL1 của vector chuyển động mvL1 của L1 được tính toán. Trong trường hợp chế độ dự đoán của khối đích là dự đoán kép (Pred_BI), dự đoán_L0 và dự đoán_L1 đều được thực hiện. Danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistL0 của L0 được tính toán và bộ dự đoán vector chuyển động mvpl0 của L0 được chọn, sau đó hiệu số vector chuyển động mvdL0 của vector chuyển động mvL0 của L0 được tính toán. Cùng với tính toán này, một danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistL1 của L1 được tính toán và một dự đoán vector chuyển động mvpl1 của L1 được tính toán, và sau đó, một sự khác biệt vector chuyển động mvdL1 của một vector chuyển động mvL1 của L1 được tính toán.

Quá trình tính toán chênh lệch vector chuyển động được thực hiện cho mỗi L0 và L1, trong đó quá trình tính toán là quá trình chung trong cả L0 và L1. Theo đó, L0 và L1 sẽ được ký hiệu là LX như một thủ tục chung. Trong quá trình tính toán sự khác biệt vector chuyển động của L0, X của LX được thiết lập để 0, trong khi trong quá trình tính toán sự khác biệt vector chuyển động của L1, X của LX được thiết lập để 1. Ngoài ra, trong trường hợp thông tin trên danh sách khác được gọi thay vì một LX trong quá trình tính toán sự khác biệt vector chuyển động của một LX, danh sách khác sẽ được biểu diễn dưới dạng LY.

Trong trường hợp sử dụng vector chuyển động mvLX của LX (bước S102 trên Fig.19: CỐ), các ứng viên dự đoán vector chuyển động của LX được tính toán, do đó xây dựng danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistLX của LX (bước

S103 trên Fig.19). Trong bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 301, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 321, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 323, và bộ phận bổ sung dự đoán vector chuyển động 325 rút ra nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động và do đó xây dựng danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Quy trình xử lý chi tiết của bước S103 trên Fig.19 sẽ được mô tả bên dưới bằng cách sử dụng sơ đồ trên Fig.20.

Sau đó, bộ phận chọn ứng viên dự đoán vector chuyển động 327 chọn bộ dự đoán vector chuyển động `mvpLX` của LX từ danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` của LX (bước S104 trên Fig.19). Ở đây, một phần tử (phần tử thứ i được tính từ 0) trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` được biểu diễn dưới dạng `mvpListLX[i]`. Sự khác biệt vector chuyển động, là sự khác biệt giữa vector chuyển động `mvLX` và mỗi ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX[i]` được lưu trữ trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`, được tính toán. Một lượng mã tại thời điểm mã hóa những khác biệt vector chuyển động được tính toán cho mỗi yếu tố (ứng viên dự đoán vector chuyển động) của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Sau đó, ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX[i]` giảm thiểu lượng mã cho mỗi ứng viên dự đoán vector chuyển động trong số các phần tử riêng lẻ được đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` được chọn làm công cụ dự đoán vector chuyển động `mvpLX` và chỉ số của nó i thu được. Trong trường hợp có nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động có số lượng mã được tạo tối thiểu trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`, ứng viên dự đoán vector chuyển động

`mvpListLX [i]` có chỉ số i trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` được biểu diễn bằng một số nhỏ được chọn làm công cụ dự đoán vector chuyển động tối ưu `mvpLX` và chỉ số của nó i thu được.

Sau đó, bộ trừ vector chuyển động 328 trừ vector dự đoán vector chuyển động đã chọn `mvpLX` của LX khỏi vector chuyển động `mvLX` của LX và tính toán chênh lệch vector chuyển động `mvdLX` của LX như trong:

$$\text{mvdLX} = \text{mvLX} - \text{mvpLX} \text{ (bước S105 trên Fig.19).}$$

Bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường (AMVP thông thường): phía giải mã

Tiếp theo, thủ tục xử lý chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường ở phía giải mã sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.25. Về phía giải mã, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 421, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động thời gian 422, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 423 và bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động 425 tính toán riêng từng vector chuyển động được sử dụng trong dự đoán lẫn nhau của chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường cho từng L0 và L1 (các bước S201 đến S206 trên Fig.25). Cụ thể, trong trường hợp chế độ dự đoán `PredMode` của khối đích là dự đoán liên khung (`MODE_INTER`) và chế độ dự đoán liên khung của khối đích là dự đoán L0 (`Pred_L0`), danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListL0` của L0 được tính toán. Sau đó, bộ dự đoán vector chuyển động `mvpL0` được chọn, và sau đó, vector chuyển động `mvL0` của L0 được tính toán. Trong trường hợp chế độ dự đoán liên khung tiếp của khối đích là dự đoán L1 (`Pred_L1`), danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động L1 `mvpListL1` được tính toán. Sau đó, bộ dự đoán vector chuyển động `mvpL1` được chọn và vector chuyển động L1 `mvL1` được tính toán. Trong trường

hợp chế độ dự đoán của khối đích là dự đoán kép (Pred_BI), dự đoán_L0 và dự đoán_L1 đều được thực hiện. Danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvListL0 của L0 được tính toán và bộ dự đoán vector chuyển động mvPL0 của L0 được chọn, sau đó tính toán vector chuyển động mvL0 của L0. Cùng với tính toán này, một danh sách dự đoán vector chuyển động dự đoán mvListL1 của L1 được tính toán và một bộ dự đoán vector chuyển động mvPL1 của L1 được tính toán, sau đó, vector chuyển động mvL1 của L1 được tính toán.

Tương tự như phía mã hóa, phía giải mã thực hiện xử lý tính toán vector chuyển động cho từng L0 và L1, trong đó quá trình xử lý là một quy trình chung cho cả L0 và L1. Theo đó, L0 và L1 sẽ được ký hiệu là LX như một thủ tục chung. LX đại diện cho một chế độ dự đoán liên khung được sử dụng để dự đoán liên khung khối của khối mã hóa đích. X là 0 trong quá trình tính toán vector chuyển động của L0 và X là 1 trong quá trình tính toán vector chuyển động của L1. Ngoài ra, trong trường hợp thông tin trên danh sách tham chiếu khác được tham chiếu thay vì danh sách tham chiếu tương tự như LX được tính toán trong quá trình tính toán vector chuyển động của LX, thì danh sách tham chiếu khác sẽ được biểu diễn dưới dạng LY.

Trong trường hợp sử dụng vector chuyển động mvLX của LX (bước S202 trên Fig.25: CÓ), các ứng viên dự đoán vector chuyển động của LX được tính toán để xây dựng danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvListLX của LX (bước S203 trên Fig.25). Trong bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động chuẩn 401, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 421, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động thời gian 422, bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 423 và bộ phận bổ sung ứng viên dự đoán vector chuyển động 425 tính toán nhiều ứng viên dự đoán vector chuyển động và do đó xây dựng danh sách ứng

viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX. Quy trình xử lý chi tiết của bước S203 trên Fig.25 sẽ được mô tả bên dưới bằng lưu đồ trên Fig.20.

Sau đó, bộ phận chọn ứng viên dự đoán vector chuyển động 426 trích xuất một ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX[mvpIdxLX] tương ứng với chỉ số dự đoán vector chuyển động mvpIdxLX được giải mã và cung cấp bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 từ danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX, dưới dạng chuyển động được chọn bộ dự đoán vector mvpLX (bước S204 trên Fig.25).

Sau đó, bộ cộng vector chuyển động 427 thêm sự khác biệt vector chuyển động mvdLX của LX và bộ dự đoán vector chuyển động mvpLX của LX được giải mã và cung cấp bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 và tính toán một vector chuyển động mvLX của LX như sau:

$$mvLX = mvpLX + mvdLX \text{ (bước S205 trên Fig.25).}$$

Bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường (AMVP thông thường): phương pháp dự đoán vector chuyển động

Fig.20 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý của quy trình rút ra chế độ vector chuyển động thông thường có chức năng chung cho bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 301 của thiết bị mã hóa hình ảnh và bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 401 của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế.

Mỗi bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 301 và bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 401 bao gồm một danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX. Danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX có cấu trúc danh sách và bao gồm vùng lưu trữ lưu trữ, dưới dạng các phần tử, chỉ số dự đoán vector chuyển động cho biết vị trí trong danh

sách ứng viên dự đoán vector chuyển động và ứng viên dự đoán vector chuyển động tương ứng với chỉ số. Số lượng chỉ số dự đoán vector chuyển động bắt đầu từ 0 và các ứng viên dự đoán vector chuyển động sẽ được lưu trữ trong vùng lưu trữ của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX`. Trong phương án này, giả định rằng danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` có thể đăng ký ít nhất hai ứng viên dự đoán vector chuyển động (dưới dạng thông tin dự đoán liên khung tiếp). Hơn nữa, một biến `numCurrMvpCand` cho biết số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động đã đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` được đặt thành 0.

Mỗi bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 321 và 421 rút ra một ứng viên dự đoán vector chuyển động từ các khối lân cận phía bên trái. Quá trình này lấy được một bộ dự đoán vector chuyển động `mvLXA` có tham chiếu đến thông tin dự đoán liên khung tiếp của khối ở cạnh bên trái (A0 hoặc A1 trên Fig.11), cụ thể là cờ cho biết ứng viên dự đoán vector chuyển động có thể sử dụng được hay không, vector chuyển động, chỉ số tham chiếu hoặc tương tự và thêm `mvLXA` rút ra vào danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động `mvpListLX` (bước S301 trên Fig.20). Lưu ý rằng X là 0 trong dự đoán L0 và X là 1 trong dự đoán L1 (tương tự áp dụng sau đây). Sau đó, các bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động không gian 321 và 421 rút ra các ứng viên dự đoán vector chuyển động từ một khối lân cận phía trên. Quá trình này tạo ra một bộ dự đoán vector chuyển động `mvLXB` với tham chiếu đến thông tin dự đoán liên khung của khối lân cận phía trên (B0, B1 hoặc B2 trên Fig.11), cụ thể là, cờ cho biết liệu một ứng viên dự đoán vector chuyển động có thể sử dụng được hay không, một vector chuyển động, một chỉ số tham chiếu, hoặc tương tự, khi `mvLXA` rút ra và `mvLXB` rút ra không bằng nhau, `mvLXB` được thêm vào

danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistLX (bước S302 trên Fig.20). Các quy trình trong các bước S301 và S302 trên Fig.20 được cung cấp như một quy trình chung ngoại trừ các vị trí và số lượng các khối lân cận tham chiếu là khác nhau và cờ availableFlagLXN cho biết liệu ứng viên dự đoán vector chuyển động của khối mã hóa có thể sử dụng được hay không và vector chuyển động mvLXN, chỉ số tham chiếu refIdxN (N chỉ ra A hoặc B, tương tự áp dụng sau đây) sẽ được rút ra từ các quy trình này.

Sau đó, mỗi bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động theo thời gian 322 và 422 tạo ra ứng viên dự đoán vector chuyển động từ một khối trong ảnh có sự khác biệt về thời gian so với ảnh đích. Quá trình này rút ra cờ availableFlagLXCol cho biết liệu một ứng viên dự đoán vector chuyển động của một khối mã hóa của hình ảnh có chênh lệch thời gian có thể sử dụng được hay không, và vector chuyển động mvLXCol, một chỉ số tham chiếu refIdxCol, và một danh sách tham chiếu listCol, và thêm mvLXCol vào danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistLX (bước S303 trên Fig.20).

Lưu ý rằng người ta giả định rằng các quá trình của các bộ phận rút ra ứng viên vector chuyển động thời gian 322 và 422 có thể được bỏ qua theo đơn vị của một chuỗi (SPS), một hình ảnh (PPS) hoặc một lát.

Sau đó, các bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 323 và 423 thêm các ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử đã đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList vào danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvplistLX. (Bước S304 trên Fig.20). Chi tiết về thủ tục xử lý đăng ký trong bước S304 sẽ được mô tả dưới đây với tham chiếu đến lưu đồ trên Fig.29.

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

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường (hợp nhất thông thường)

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 trên Fig.18 bao gồm bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất theo không gian 341, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất thời gian 342, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 344, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 345, bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất 346 và bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 347.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 trên Fig.24 bao gồm bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất theo không gian 441, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất theo thời gian 442, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 444, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 445, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất 446 và bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 447.

Fig.21 là lưu đồ minh họa thủ tục của quy trình rút ra chế độ hợp nhất thông thường có chức năng chung với bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 của thiết bị mã hóa hình ảnh và bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế.

Sau đây, các quy trình khác nhau sẽ được mô tả từng bước. Mô tả sau đây là trường hợp loại slice_type là lát B trừ khi được chỉ định khác. Tuy nhiên, sáng chế cũng có thể được áp dụng cho trường hợp lát P. Lưu ý rằng, chỉ có dự đoán L0 (Pred_L0) làm chế độ dự đoán liên khung, không có dự đoán L1 (Pred_L1) hoặc dự đoán kép (Pred_BI) trong trường hợp loại lát slice_type là lát P. Theo đó, có thể bỏ qua quá trình

liên quan đến L1 trong trường hợp này.

Bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 và bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 bao gồm một danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList có cấu trúc danh sách và bao gồm một vùng lưu trữ lưu trữ, dưới dạng các phần tử, chỉ số hợp nhất cho biết một vị trí trong danh sách ứng viên hợp nhất và một ứng viên hợp nhất tương ứng với chỉ số. Số chỉ số hợp nhất bắt đầu từ 0 và ứng viên hợp nhất được lưu trữ trong vùng lưu trữ của danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList. Trong quá trình xử lý tiếp theo, ứng viên hợp nhất của chỉ số hợp nhất i đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList sẽ được đại diện bởi mergeCandList [i]. Trong phương án hiện tại, giả định rằng danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList có thể đăng ký ít nhất sáu ứng viên hợp nhất (dưới dạng thông tin dự đoán liên khung). Ngoài ra, biến số numCurrMergeCand cho biết số lượng ứng viên hợp nhất đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList được đặt thành 0.

Bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất theo không gian 341 và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất theo không gian 441 lấy được một ứng viên hợp nhất theo không gian của mỗi khối (B1, A1, B0, A0, B2 trên Fig.11) ở lân cận khối đích theo thứ tự 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 hình ảnh hoặc trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 của thiết bị giải mã hình ảnh, và sau đó, đăng ký các ứng viên hợp nhất theo không gian được rút ra vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S401 trên Fig.21). Ở đây, N chỉ ra một trong các B1, A1, B0, A0, B2 hoặc ứng viên hợp nhất tạm thời COL sẽ được xác định. Các mục được tạo ra bao gồm cờ availableFlagN cho biết liệu thông tin dự đoán của khối N có thể sử dụng được như là một ứng viên hợp nhất

theo không gian, chỉ số tham chiếu refIdxL0N của L0 và chỉ số tham chiếu refIdxL1N của L1 của ứng viên hợp nhất theo không gian N, cờ dự đoán L0 predFlagL0N cho biết liệu dự đoán L0 có được thực hiện hay không, cờ dự đoán L1 predFlagL1N cho biết liệu dự đoán L1 có được thực hiện hay không, vector chuyển động mvL0N của L0 và vector chuyển động mvL1N của L1. Tuy nhiên, vì ứng viên hợp nhất trong phương án này được rút ra mà không cần tham chiếu đến thông tin dự đoán giữa các khối có trong khối mã hóa đích, ứng viên hợp nhất theo không gian sử dụng thông tin dự đoán giữa các khối có trong khối mã hóa đích sẽ không được rút ra.

Sau đó, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất thời gian 342 và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất thời gian 442 lấy được các ứng viên hợp nhất thời gian từ các hình ảnh có chênh lệch thời gian và đăng ký các ứng viên hợp nhất thời gian được rút ra trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S402 trên Fig.21). Các mục được tạo ra bao gồm cờ availableFlagCol cho biết liệu ứng viên hợp nhất thời gian có thể sử dụng được hay không, cờ dự đoán L0 predFlagL0Col cho biết liệu dự đoán L0 của ứng viên hợp nhất thời gian có được thực hiện hay không, cờ dự đoán L1 predFlagL1Col cho biết liệu dự đoán L1 có được thực hiện hay không, và vector chuyển động mvL0Col của L0, và vector chuyển động mvL1Col của L1.

Lưu ý rằng giả định rằng các quá trình của các bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất thời gian 342 và 442 có thể được bỏ qua theo đơn vị của một chuỗi (SPS), hình ảnh (PPS) hoặc lát.

Sau đó, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 345 và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 445 đăng ký các ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử đã đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList, vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList

(bước S403 trên Fig.21).

Trong trường hợp số lượng ứng viên hợp nhất numCurrMergeCand đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand, ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử được rút ra từ số lượng ứng viên hợp nhất numCurrMergeCand đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList bị giới hạn ở số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand, sau đó đăng ký vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList.

Sau đó, bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 344 và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 444 lấy được một ứng viên hợp nhất trung bình từ danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList và thêm ứng viên hợp nhất trung bình được rút ra vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList (bước S404 trên Fig.21) .

Trong trường hợp số lượng ứng viên hợp nhất numCurrMergeCand được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList nhỏ hơn số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand, thì ứng viên hợp nhất trung bình được tính bằng số lượng ứng viên hợp nhất numCurrMergeCand đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList bị giới hạn đến số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand, sau đó đăng ký vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList.

Ở đây, ứng viên hợp nhất trung bình là một ứng viên hợp nhất mới bao gồm vectơ chuyển động thu được bằng cách tính trung bình các vectơ chuyển động của ứng viên hợp nhất thứ nhất và ứng viên hợp nhất thứ hai đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList cho mỗi dự đoán L0 và dự đoán L1.

Sau đó, trong bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất 346 và bộ phận bổ sung ứng viên hợp nhất 446, trong trường hợp số lượng ứng viên hợp nhất numCurrMergeCand đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList nhỏ hơn số lượng ứng

viên hợp nhất tối đa `MaxNumMergeCand`, ứng viên hợp nhất bổ sung được rút ra từ số lượng ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand` đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` bị giới hạn ở số lượng ứng viên hợp nhất tối đa `MaxNumMergeCand`, và sau đó đăng ký vào danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` (bước S405 trên Fig.21). Trong lát P, ứng viên hợp nhất có vector chuyển động của một giá trị $(0, 0)$ và chế độ dự đoán của dự đoán L0 (`Pred_L0`) được thêm vào với số lượng tối đa các ứng viên hợp nhất `MaxNumMergeCand` làm giới hạn trên. Trong lát B, ứng viên hợp nhất có chế độ dự đoán dự đoán kép (`Pred_BI`) và vector chuyển động của một giá trị $(0, 0)$ được thêm vào. Chỉ số tham chiếu tại thời điểm thêm ứng viên hợp nhất khác với chỉ số tham chiếu đã được thêm vào.

Sau đó, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 347 và bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 447 chọn một ứng viên hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList`. Bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 347 ở phía mã hóa tính toán số lượng mã và số lượng méo, và do đó chọn một ứng viên hợp nhất, và sau đó, cung cấp chỉ số hợp nhất cho biết ứng viên hợp nhất đã chọn và thông tin dự đoán liên khung của ứng viên hợp nhất với bộ dự đoán bù chuyển động 306 thông qua bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305. Ngược lại, bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 447 ở phía giải mã chọn một ứng viên hợp nhất dựa trên chỉ số hợp nhất được giải mã và cung cấp ứng viên hợp nhất đã chọn cho bộ dự đoán bù chuyển động 406.

Cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử

Tiếp theo, phương pháp khởi tạo và cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử `HmvpCandList` được cung cấp trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 ở phía mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 ở phía

giải mã sẽ được mô tả chi tiết. Fig.26 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý khởi tạo/cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Trong phương án này, danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên 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. Ngoài ra, đơn vị cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử có thể được cung cấp trong bộ dự đoán liên khung 102 và bộ dự đoán liên khung 203 để cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList.

Cài đặt ban đầu của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được thực hiện ở phần đầu của lát. Về mặt mã hóa, danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được cập nhật trong trường hợp chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường hoặc chế độ hợp nhất thông thường được chọn bởi bộ xác định phương pháp dự đoán 105. Ở phía giải mã, danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được cập nhật trong trường hợp thông tin dự đoán được giải mã bởi bộ giải mã chuỗi bit 201 là chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường hoặc chế độ hợp nhất thông thường.

Thông tin dự đoán liên khung được sử dụng tại thời điểm thực hiện dự đoán liên khung ở chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường hoặc chế độ hợp nhất thông thường sẽ được đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList, như một ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand. Ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand bao gồm chỉ số tham chiếu refIdxL0 của L0 và chỉ số tham chiếu refIdxL1 của L1, cờ dự đoán predFlagL0 cho biết liệu dự đoán L0 có được thực hiện hay không, cờ dự đoán predFlagL1 cho

biết liệu dự đoán L1 có được thực hiện hay không, vector chuyển động mvL0 của L0 và vector chuyển động mvL1 của L1.

Trong trường hợp có thông tin dự đoán liên khung có cùng giá trị với ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand trong số các phần tử (nghĩa là thông tin dự đoán liên khung) được đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được cung cấp trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 ở phía mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 ở phía giải mã, phần tử sẽ bị xóa khỏi danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList. Ngược lại, trong trường hợp không có thông tin dự đoán liên khung có cùng giá trị với ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand, phần tử đầu của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList sẽ bị xóa và ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand sẽ được thêm vào cuối danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList.

Số phần tử của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được cung cấp trong bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 111 ở phía mã hóa và bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa 205 ở phía giải mã của sáng chế được đặt thành sáu.

Đầu tiên, danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được khởi tạo theo đơn vị lát (bước S2101 trên Fig.26). Tất cả các phần tử của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được làm trống ở đầu lát và số NumHmvpCand (số lượng ứng viên hiện tại) của các ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử đã đăng ký trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được đặt thành 0.

Mặc dù việc khởi tạo danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList sẽ được thực hiện theo đơn vị lát (khối mã hóa đầu tiên của lát), quá trình khởi tạo có thể được thực hiện theo đơn vị ảnh, ô xếp hoặc hàng khối cây.

Sau đó, quá trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được thực hiện nhiều lần cho mỗi khối mã hóa trong lát (các bước S2102 đến S2107 trên Fig.26).

Đầu tiên, cài đặt ban đầu được thực hiện theo đơn vị khối mã hóa. Cờ “identicalCandExist” cho biết liệu có tồn tại ứng viên giống hệt nhau hay không được đặt thành giá trị SAI (sai), chỉ số đích xóa “removeIdx” cho biết ứng viên đích xóa được đặt thành 0 (bước S2103 trên Fig.26).

Nó được xác định xem có một ứng viên thông tin liên dự đoán hMvpCand được đăng ký hay không (bước S2104 trên Fig.26). Trong trường hợp bộ xác định phương pháp dự đoán 105 ở phía mã hóa xác định chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường hoặc chế độ hợp nhất thông thường hoặc trong đó bộ giải mã chuỗi bit 201 ở phía giải mã thực hiện giải mã như chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường hoặc chế độ hợp nhất thông thường, thông tin dự đoán liên khung tương ứng được đặt làm ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand được đăng ký. Trong trường hợp bộ xác định phương pháp dự đoán 105 ở phía mã hóa xác định chế độ dự đoán nội khung, chế độ dự đoán vector chuyển động khối con hoặc chế độ hợp nhất khối con hoặc trong trường hợp bộ giải mã chuỗi bit 201 ở phía giải mã thực hiện giải mã như chế độ dự đoán nội khung, chế độ dự đoán vector chuyển động khối con hoặc chế độ hợp nhất khối con, quá trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList sẽ không được thực hiện và sẽ không có ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand được đăng ký. Trong trường hợp không

có ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand cần đăng ký, các bước từ S2105 đến S2106 sẽ bị bỏ qua (bước S2104 trên Fig.26: KHÔNG). Trong trường hợp có một ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand được đăng ký, quá trình của bước S2105 trở lên sẽ được thực hiện (bước S2104 trên Fig.26: CÓ).

Sau đó, người ta xác định xem các phần tử riêng lẻ của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList có bao gồm một phần tử (thông tin dự đoán liên khung) có cùng giá trị với ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand sẽ được đăng ký hay không, nghĩa là liệu phần tử giống hệt nhau có tồn tại hay không (bước S2105 trên Fig.26). Fig.27 là sơ đồ của thủ tục xử lý xác nhận phần tử giống hệt nhau. Trong trường hợp giá trị của số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử NumHmvpCand là 0 (bước S2121: KHÔNG trên Fig.27), danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList trống rỗng và ứng viên giống hệt nhau không tồn tại. Theo đó, các bước từ S2122 đến S2125 trên Fig.27 sẽ bị bỏ qua, hoàn thành thủ tục xử lý xác nhận phần tử giống hệt nhau. Trong trường hợp giá trị của số NumHmvpCand của các ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử lớn hơn 0 (CÓ trong bước S2121 trên Fig.27), quá trình bước S2123 sẽ được lặp lại từ chỉ số dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử hMvpIdx từ 0 đến NumHmvpCand-1 (các bước S2122 đến S2125 trên Fig.27). Đầu tiên, so sánh được thực hiện về việc liệu phần tử hMvpIdx-th HmvpCandList [hMvpIdx] có được tính từ 0 trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử có giống hệt với ứng viên thông tin dự đoán liên khung hMvpCand (bước S2123 trên Fig.27) hay không. Trong trường hợp chúng giống hệt nhau (bước S2123 trên Fig.27: CÓ), cờ identicalCandExist cho biết liệu ứng viên giống hệt nhau có tồn tại hay không được đặt thành giá trị ĐÚNG và chỉ số đích xóa removeIdx cho biết vị

trí của phần tử sẽ bị xóa được đặt thành giá trị hiện tại của chỉ số dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử hMvpIdx và quá trình xử lý xác nhận phần tử giống hệt nhau sẽ kết thúc. Trong trường hợp chúng không giống nhau (bước S2123 trên Fig.27: KHÔNG), hMvpIdx được tăng thêm một. Trong trường hợp chỉ số dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử hMvpIdx nhỏ hơn hoặc bằng NumHmvpCand-1, việc xử lý bước S2123 trở lên được thực hiện.

Quay trở lại sơ đồ của Fig.26, quá trình dịch chuyển và thêm các yếu tố của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList được thực hiện (bước S2106 trên Fig.26). Fig.28 là sơ đồ của thủ tục xử lý dịch chuyển/bổ sung phần tử của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList trong bước S2106 trên Fig.26. Đầu tiên, nó được xác định xem có nên thêm một phần tử mới sau khi xóa phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList hay thêm một phần tử mới mà không xóa phần tử đó. Cụ thể, một so sánh được thực hiện về việc liệu có identicalCandExist cho biết liệu ứng viên giống hệt nhau tồn tại có phải là ĐÚNG hay không, hay NumHmvpCand là 6 (bước S2141 trên Fig.28). Trong trường hợp một trong các điều kiện mà cờ identicalCandExist cho biết liệu ứng viên giống hệt nhau có tồn tại hay không là ĐÚNG và NumHmvpCand là 6 được thỏa mãn (bước S2141: CÓ trên Fig.28), phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList sẽ bị xóa và sau đó một phần tử mới sẽ được thêm vào. Giá trị ban đầu của chỉ số i được đặt thành giá trị removeIdx + 1. Quá trình dịch chuyển phần tử của bước S2143 được lặp lại từ giá trị ban đầu này sang NumHmvpCand. (Các bước từ S2142 đến S2144 trên Fig.28). Bằng cách sao chép các phần tử của HmvpCandList [i] sang HmvpCandList [i-1], các phần tử được dịch

chuyển về phía trước (bước S2143 trên Fig.28) và i được tăng thêm một (các bước S2142 đến S2144 trên Fig.28). Sau đó, ứng viên thông tin dự đoán liên khung $hMvpCand$ được thêm vào $(NumHmvpCand-1)$ thứ $HmvpCandList [NumHmvpCand-1]$ đếm từ 0 tương ứng với phần cuối của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (bước S2145 trên Fig.28) và quá trình thay đổi/bổ sung phần tử của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử $HmvpCandList$ sẽ kết thúc. Ngược lại, trong trường hợp không có điều kiện nào giống hệt $nhauCandExist$ cho biết liệu ứng viên giống hệt nhau có tồn tại hay không là ĐÚNG và $NumHmvpCand$ là 6 được thỏa mãn (bước S2141: KHÔNG trên Fig.28), ứng viên thông tin dự đoán liên khung $hMvpCand$ sẽ được thêm vào cuối danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử mà không xóa phần tử được lưu trữ trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử $HmvpCandList$ (bước S2146 trên Fig.28). Ở đây, kết thúc của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử là $NumHmvpCand-th$ $HmvpCandList [NumHmvpCand]$ được tính từ 0. Hơn nữa, $NumHmvpCand$ được tăng lên một, và quá trình thay đổi và bổ sung phần tử của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử $HmvpCandList$ đã kết thúc.

Fig.31 hình minh họa ví dụ về quy trình cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử. Trong trường hợp một phần tử mới được thêm vào danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử $HmvpCandList$ trong đó sáu phần tử (thông tin dự đoán liên khung) đã được đăng ký, danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử $HmvpCandList$ được so sánh với thông tin dự đoán liên khung mới theo thứ tự từ phần tử đầu (Fig.31A). Khi phần tử mới có cùng giá trị với phần tử thứ ba HMVP2 từ phần đầu của danh sách ứng viên dự đoán vector

chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList, phần tử HMVP2 sẽ bị xóa khỏi danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList và các phần tử HMVP3 sang HMVP5 được dịch chuyển (sao chép) từng cái một và một phần tử mới được thêm vào cuối danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList (Fig.31B) để hoàn thành cập nhật danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList (Fig.31C).

Quá trình rút ra ứng viên vector chuyển động dựa trên lịch sử

Tiếp theo, một phương pháp suy ra một ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử từ danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList sẽ được mô tả chi tiết. Điều này tương ứng với thủ tục xử lý của bước S304 trên Fig.20 liên quan đến xử lý chung được thực hiện bởi bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 323 của bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 301 ở phía mã hóa và bộ phận rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử 423 của bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401 ở phía giải mã. Fig.29 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên vector chuyển động dựa trên lịch sử.

Trong trường hợp số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại numCurrMvpCand lớn hơn hoặc bằng số lượng phần tử tối đa của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX (ở đây, 2) hoặc số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử NumHmvpCand là 0 (bước S2201: KHÔNG trên Fig.29), quá trình các bước S2202 đến S2209 của Fig.29 sẽ được bỏ qua và thủ tục xử lý rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử sẽ được hoàn thành. Trong trường hợp số numCurrMvpCand của các ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại nhỏ hơn 2, đó là số lượng phần tử tối đa của danh sách ứng viên dự đoán vector

chuyển động mvpListLX và trong trường hợp giá trị của số NumHmvpCand của các ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử lớn hơn 0 (bước S2201 trên Fig.29) CÓ), quá trình các bước S2202 đến S2209 trên Fig.29 sẽ được thực hiện.

Sau đó, quá trình các bước S2203 đến S2208 trên Fig.29 được lặp lại cho đến khi chỉ số i là từ 1 đến giá trị nhỏ hơn trong số 4 hoặc số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử numCheckedHMVPCand (các bước S2202 đến S2209 trên Fig.29). Trong trường hợp số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại numCurrMvpCand lớn hơn hoặc bằng 2, đó là số lượng phần tử tối đa của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2203: KHÔNG trên Fig.29), quá trình từ các bước S2204 đến S2209 trên Fig.29 sẽ được bỏ qua và thủ tục xử lý rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử sẽ được hoàn thành. Trong trường hợp số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại numCurrMvpCand nhỏ hơn 2, đây là số lượng phần tử tối đa trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2203 trên Fig.29: CÓ), quy trình trong bước S2204 và sau đó trên Fig.29 sẽ được thực hiện.

Sau đó, quá trình trong các bước S2205 đến S2207 được thực hiện cho các trường hợp Y là 0 và Y là 1 (L0 và L1) (các bước S2204 đến S2208 trên Fig.29). Trong trường hợp số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại numCurrMvpCand lớn hơn hoặc bằng 2, đó là số lượng phần tử tối đa của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2205: KHÔNG trên Fig.29), quá trình từ các bước S2206 đến S2209 trên Fig.29 sẽ được bỏ qua và thủ tục xử lý rút ra ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử sẽ được hoàn thành. Trong trường hợp số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại numCurrMvpCand nhỏ hơn 2, đây là số lượng phần tử tối đa trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động

mvpListLX (bước S2205 trên Fig.29: CÓ), quy trình trong bước S2206 và sau đó trên Fig.29 sẽ được thực hiện.

Tiếp theo, trong trường hợp danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList bao gồm một phần tử có cùng chỉ số tham chiếu với chỉ số tham chiếu refIdxLX của vector chuyển động đích mã hóa/giải mã và khác với bất kỳ phần tử nào của danh sách dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2206: CÓ trên Fig.29), vector chuyển động của LY của ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList [NumHmvpCand-i] được thêm vào phần tử numCurrMvpCand-th mvpListLX [numCurrMvpCand] đếm từ 0 trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động (bước S2207 trên Fig.29) và số numCurrMvpCand của các ứng viên dự đoán vector chuyển động hiện tại được tăng thêm một. Trong trường hợp không có phần tử nào trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử HmvpCandList có cùng chỉ số tham chiếu với chỉ số tham chiếu refIdxLX của vector chuyển động đích mã hóa/giải mã và khác với bất kỳ phần tử nào trong danh sách dự đoán vector chuyển động mvpListLX (bước S2206: KHÔNG trên Fig.29), quy trình bổ sung trong bước S2207 sẽ bị bỏ qua.

Quá trình các bước S2205 đến S2207 trên Fig.29 được thực hiện cho cả L0 và L1 (các bước S2204 đến S2208 trên Fig.29). Chỉ số i được tăng thêm một và khi chỉ số i nhỏ hơn hoặc bằng bất kỳ giá trị nào nhỏ hơn 4 hoặc số lượng ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử NumHmvpCand, quá trình bước S2203 và sau đó sẽ được thực hiện lại (các bước S2202 đến S2209 trên Fig.29).

Thủ tục rút ra các ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử

Sau đây là mô tả chi tiết về phương pháp rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử từ danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử HmvpCandList, thủ tục của quy

trình bước S404 trên Fig.21, là quy trình chung của bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 345 của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 ở phía mã hóa và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử 445 của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 ở phía giải mã. Fig.30 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử.

Đầu tiên, quá trình khởi tạo được thực hiện (bước S2301 trên Fig.30). Mỗi phần tử từ 0 đến (numCurrMergeCand -1) của isPruned[i] được đặt thành giá trị SAI và biến numOrigMergeCand được đặt thành số numCurrMergeCand của số phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại.

Sau đó, giá trị ban đầu của chỉ số hMvpIdx được đặt thành 1 và quá trình bổ sung từ bước S2303 đến bước S2310 trên Fig.30 được lặp lại từ giá trị ban đầu này đến NumHmvpCand (các bước S2302 đến S2311 trên Fig.30). Khi số numCurrMergeCand của các phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại không nhỏ hơn hoặc bằng (số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand-1), các ứng viên hợp nhất đã được thêm vào tất cả các phần tử trong danh sách ứng viên hợp nhất. Theo đó, quá trình rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử sẽ được hoàn thành (KHÔNG ở bước S2303 trên Fig.30). Trong trường hợp số numCurrMergeCand của các phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng (số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand-1), quy trình của bước S2304 trở lên sẽ được thực hiện. sameMotion được đặt thành giá trị SAI (bước S2304 trên Fig.30). Sau đó, giá trị ban đầu của chỉ số i được đặt thành 0 và quá trình các bước S2306 và S2307 trên Fig.30 được thực hiện từ giá trị ban đầu này đến numOrigMergeCand-1 (S2305 đến S2308 trên Fig.30). So sánh được thực hiện để xem liệu phần tử (NumHmvpCand-hMvpIdx)-th HmvpCandList [NumHmvpCand-

hMvpIdx] đếm từ 0 trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử có cùng giá trị với phần tử thứ i mergeCandList [i] đếm từ 0 trong danh sách ứng viên hợp nhất (bước S2306 trên Fig.30).

Các ứng viên hợp nhất được xác định là có cùng giá trị trong trường hợp tất cả các phần tử cấu thành (chế độ dự đoán, chỉ số tham chiếu, vector chuyển động) của ứng viên hợp nhất có cùng giá trị. Trong trường hợp các ứng viên hợp nhất có cùng giá trị và isPruned [i] được đặt thành SAI (CÓ trong bước S2306 trên Fig.30), cả sameMotion và isPruned [i] sẽ được đặt thành ĐÚNG (bước S2307 trên Fig.30). Trong trường hợp các giá trị không giống nhau (KHÔNG trong bước S2306 trên Fig.30), quy trình trong bước S2307 sẽ bị bỏ qua. Sau khi hoàn thành quá trình xử lý lặp lại từ bước S2305 đến bước S2308 trên Fig.30, so sánh được thực hiện về việc liệu sameMotion có SAI hay không (bước S2309 trên Fig.30). Trong trường hợp sameMotion là SAI (bước S2309: CÓ trên Fig.30), nghĩa là (NumHmvpCand-hMvpIdx)-th element HmvpCandList [NumHmvpCand - hMvpIdx] đếm từ 0 trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử không tồn tại trong mergeCandList, và do đó, phần tử HmvpCandList [NumHmvpCand - hMvpIdx] đó là (NumHmvpCand - hMvpIdx) phần tử thứ được tính từ 0 của danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử được thêm vào mergeCandList [numCurrMergeCand] đó là numCurrMergeCand trong danh sách ứng viên hợp nhất và numCurrMergeCand được tăng thêm một bước (S23 trên Fig.3010). Chỉ số hMvpIdx được tăng thêm một (bước S2302 trên Fig.30) và quá trình các bước S2302 đến S2311 trên Fig.30 được lặp lại.

Sau khi hoàn thành xác nhận tất cả các yếu tố trong danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử hoặc hoàn thành việc bổ sung các ứng viên hợp nhất cho tất cả các yếu tố trong danh sách ứng viên hợp nhất, quá trình rút ra ứng

viên hợp nhất dựa trên lịch sử được hoàn thành.

Quy trình rút ra ứng viên hợp nhất trung bình

Sau đây là mô tả chi tiết về phương pháp hợp nhất trung bình, thủ tục của quy trình bước S403 trên Fig.21, là quy trình chung của bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 344 của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 ở phía mã hóa và bộ phận rút ra ứng viên hợp nhất trung bình 444 của bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 ở phía giải mã. Fig.42 là lưu đồ minh họa thủ tục xử lý rút ra ứng viên hợp nhất trung bình.

Đầu tiên, quá trình khởi tạo được thực hiện (bước S1301 trên Fig.42). Biến numOrigMergeCand được đặt thành số phần tử numCurrMergeCand đã đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại.

Sau đó, quá trình quét được thực hiện tuần tự từ đầu danh sách ứng viên hợp nhất để xác định hai phần thông tin chuyển động. Chỉ số i chỉ ra thông tin chuyển động đầu tiên được đặt sao cho chỉ số $i = 0$ và chỉ số j chỉ ra thông tin chuyển động thứ hai được đặt sao cho chỉ số $j = 1$. (Các bước S1302 đến S1303 trên Fig.42). Khi số numCurrMergeCand của các phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại không nhỏ hơn hoặc bằng (số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand-1), các ứng viên hợp nhất đã được thêm vào tất cả các phần tử trong danh sách ứng viên hợp nhất. Theo đó, quá trình rút ra ứng viên hợp nhất dựa trên lịch sử sẽ được hoàn thành (bước S1304 trên Fig.42). Trong trường hợp số numCurrMergeCand của các phần tử được đăng ký trong danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng (số lượng ứng viên hợp nhất tối đa MaxNumMergeCand-1), quá trình của bước S1305 và sau đó sẽ được thực hiện.

Việc xác định được thực hiện về việc liệu cả hợp nhất thông tin chuyển động

thứ i [i] của danh sách ứng viên hợp nhất và hợp nhất thông tin chuyển động thứ j [j] của danh sách ứng viên hợp nhất có hợp lệ hay không (bước S1305 trên Fig.42). Trong trường hợp cả hai đều không hợp lệ, quá trình sẽ tiếp tục đến phần tử tiếp theo mà không tạo ra một ứng viên hợp nhất trung bình của mergeCandList [i] và mergeCandList [j]. Trong trường hợp điều kiện mà cả mergeCandList [i] và mergeCandList [j] không hợp lệ không được thỏa mãn, quá trình sau được lặp lại với X được đặt thành 0 và 1 (các bước S1306 đến S1314 trên Fig.42).

Xác định xem dự đoán LX của mergeCandList [i] có hợp lệ hay không (bước S1307 trên Fig.42). Trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [i] là hợp lệ, việc xác định được thực hiện là liệu dự đoán LX của mergeCandList [j] có hợp lệ hay không (bước S1308 trên Fig.42). Trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [j] là hợp lệ, nghĩa là, trong trường hợp cả dự đoán LX của mergeCandList [i] và dự đoán LX của mergeCandList [j] đều hợp lệ, vector chuyển động của dự đoán LX thu được bằng cách tính trung bình vector chuyển động của dự đoán LX của mergeCandList [i] và vector chuyển động của dự đoán LX của mergeCandList [j] sẽ được rút ra và một ứng viên hợp nhất trung bình của dự đoán LX có chỉ số tham chiếu của dự đoán LX của mergeCandList [i] sẽ được rút ra, để được đặt làm dự đoán LX của averageCand và dự đoán LX của averageCand sẽ được xác nhận (bước S1309 trên Fig.42). Trong bước S1308 của Fig.42, trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [j] không hợp lệ, nghĩa là trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [i] hợp lệ và dự đoán LX của mergeCandList [j] không hợp lệ, một vector chuyển động của dự đoán LX của mergeCandList [i] và một ứng viên hợp nhất trung bình của dự đoán LX có chỉ số tham chiếu sẽ được rút ra, để được đặt làm dự đoán LX của averageCand và dự đoán LX của averageCand sẽ được xác nhận (bước S1310 trên Fig.42). Trong trường hợp dự

đoán LX của mergeCandList [i] không hợp lệ trong bước S1307 của Fig.42, xác định được đưa ra là liệu dự đoán LX của mergeCandList [j] có hợp lệ hay không (bước S1311 của Fig.42). Trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [j] là hợp lệ, nghĩa là trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [i] không hợp lệ và dự đoán LX của mergeCandList [j] là hợp lệ, một vector chuyển động của dự đoán LX của mergeCandList [j] và một ứng viên hợp nhất trung bình của dự đoán LX có chỉ số tham chiếu sẽ được rút ra, để được đặt là dự đoán LX của averageCand và dự đoán LX của averageCand sẽ được xác nhận (bước S1312 trên Fig.42). Trong bước S1311 của Fig.42, trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [j] không hợp lệ, nghĩa là, trong trường hợp dự đoán LX của mergeCandList [i] và dự đoán LX của mergeCandList [j] đều không hợp lệ, dự đoán LX của averageCand sẽ bị vô hiệu. (bước S1312 trên Fig.42).

Ứng viên hợp nhất trung bình averageCand của dự đoán L0, dự đoán L1 hoặc dự đoán kép được xây dựng như mô tả ở trên được thêm vào numCurrMergeCand-th mergeCandList [numCurrMergeCand] của danh sách ứng viên hợp nhất và numCurrMergeCand được tăng thêm một (bước S1315 trên Fig.42). Điều này hoàn thành quá trình rút ra ứng viên hợp nhất trung bình.

Ứng viên hợp nhất trung bình thu được bằng cách tính trung bình trong mỗi thành phần nằm ngang của vector chuyển động và thành phần nằm dọc của vector chuyển động.

Quy trình dự đoán bù chuyển động

Bộ dự đoán bù chuyển động 306 có được vị trí và kích thước của một khối hiện đang được xử lý dự đoán trong mã hóa. Hơn nữa, bộ dự đoán bù chuyển động 306 thu thập thông tin dự đoán liên khung từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305.

Chỉ số tham chiếu và vector chuyển động được rút ra từ thông tin dự đoán liên khung thu được và hình ảnh tham chiếu được chỉ định bởi chỉ số tham chiếu trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 104 được chuyển từ cùng vị trí với tín hiệu hình ảnh của khối được xử lý dự đoán bởi lượng vector chuyển động. Tín hiệu hình ảnh của vị trí đó sau khi dịch chuyển được thu nhận và sau đó tín hiệu dự đoán được tạo ra.

Trong trường hợp dự đoán được thực hiện từ hình ảnh tham chiếu tín hiệu, chẳng hạn như khi chế độ dự đoán liên khung trong dự đoán liên khung là dự đoán L0 hoặc dự đoán L1, tín hiệu dự đoán thu được từ một hình ảnh tham chiếu được đặt làm tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Trong trường hợp dự đoán được thực hiện từ hai hình ảnh tham chiếu, chẳng hạn như khi chế độ dự đoán liên khung là dự đoán kép, trung bình có trọng số của các tín hiệu dự đoán thu được từ hai hình ảnh tham chiếu được đặt làm tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động thu được được cung cấp cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105. Ở đây, tỷ lệ trung bình có trọng số trong dự đoán kép được đặt thành 1: 1. Ngoài ra, giá trị trung bình được lấy trọng số có thể sử dụng một tỷ lệ khác. Ví dụ, tỷ lệ trọng số có thể được thiết lập sao cho khoảng thời gian hình ảnh giữa hình ảnh đích dự đoán và hình ảnh tham chiếu càng ngắn, tỷ lệ trọng số càng cao. Việc tính toán tỷ lệ trọng số cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bảng tương ứng giữa sự kết hợp của các khoảng hình ảnh và tỷ lệ trọng số.

Bộ dự đoán bù chuyển động 406 có chức năng tương tự như bộ dự đoán bù chuyển động 306 ở phía mã hóa. Bộ dự đoán bù chuyển động 406 thu thập thông tin dự đoán liên khung từ bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 401, bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402, bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động khối con 403 và bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 404, thông qua chuyển

mạch 408. Bộ dự đoán bù chuyển động 406 cung cấp tín hiệu dự đoán bù chuyển động thu được cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207.

Chế độ dự đoán liên khung

Quá trình thực hiện dự đoán từ một hình ảnh tham chiếu duy nhất được định nghĩa là dự đoán đơn. Dự đoán đơn nhất thực hiện dự đoán dự đoán_L0 hoặc dự đoán_L1 bằng cách sử dụng một trong hai hình ảnh tham chiếu được đăng ký trong danh sách tham chiếu L0 hoặc L1.

Fig.32 minh họa trường hợp dự đoán đơn trong đó hình ảnh tham chiếu (RefL0Pic) của L0 tại một thời điểm trước hình ảnh đích (CurPic). Fig.33 minh họa trường hợp dự đoán thống nhất, trong đó hình ảnh tham chiếu của dự đoán L0 là tại một thời điểm sau hình ảnh đích. Tương tự, dự đoán đơn có thể được thực hiện bằng cách thay thế hình ảnh tham chiếu dự đoán L0 trên Fig.32 và 33 với hình ảnh tham chiếu dự đoán L1 (RefL1Pic).

Quá trình thực hiện dự đoán từ hai hình ảnh tham chiếu được định nghĩa là dự đoán kép. Dự đoán kép thực hiện dự đoán, được thể hiện dưới dạng dự đoán kép, sử dụng cả dự đoán L0 và dự đoán L1. Fig.34 minh họa một trường hợp dự đoán kép trong đó hình ảnh tham chiếu dự đoán L0 là tại một thời điểm trước hình ảnh đích và hình ảnh tham chiếu dự đoán L1 là tại một thời điểm sau hình ảnh đích. Fig.35 minh họa một trường hợp dự đoán kép trong đó hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 là tại một thời điểm trước hình ảnh đích. Fig.36 minh họa một trường hợp dự đoán kép trong đó hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L0 và hình ảnh tham chiếu cho dự đoán L1 là tại một thời điểm sau hình ảnh đích.

Theo cách này, có thể sử dụng dự đoán mà không giới hạn mối quan hệ giữa loại dự đoán L0/L1 và thời gian sao cho L0 theo hướng quá khứ và L1 theo hướng

trương lai. Hơn nữa, dự đoán kép có thể thực hiện từng dự đoán L0 và dự đoán L1 bằng cách sử dụng cùng một hình ảnh tham chiếu. Việc xác định có nên thực hiện dự đoán bù chuyển động trong dự đoán đơn nhất hay dự đoán kép được thực hiện trên cơ sở thông tin (ví dụ, cờ) cho biết có nên sử dụng dự đoán L0 hay không và có nên sử dụng dự đoán L1 hay không.

Chỉ số tham chiếu

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

Quá trình bù chuyển động dựa trên chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường

Như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 102 ở phía mã hóa trên Fig.16, trong trường hợp thông tin dự đoán liên khung bằng bộ phận rút ra chế độ vector chuyển động thông thường 301 đã được chọn trên bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305, bộ dự đoán bù chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán liên khung này từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 và lấy chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối đích và do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 203 ở phía giải mã trên Fig.22, trong trường hợp chuyển mạch 408 được kết nối với bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường 401 trong quá trình giải mã, bộ dự đoán bù chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung bởi bộ phận rút ra chế độ dự

đoán vectơ chuyển động thông thường 401, và lấy được chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vectơ chuyển động của khối đích và do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207.

Xử lý bù chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất thông thường

Như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 102 ở phía mã hóa trên Fig.16, trong trường hợp thông tin dự đoán liên khung bằng bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 302 đã được chọn trên bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305, bộ dự đoán bù chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán liên khung này từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 và lấy được chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vectơ chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 203 ở phía giải mã trên Fig.22, trong trường hợp chuyển mạch 408 được kết nối với bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 trong quá trình giải mã, bộ dự đoán bù chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung bằng bộ phận rút ra chế độ hợp nhất thông thường 402 và thu được chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vectơ chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207.

Quá trình bù chuyển động dựa trên chế độ dự đoán vectơ chuyển động khối con

Như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 102 ở phía mã hóa trên Fig.16, trong trường hợp thông tin dự đoán liên khung bằng bộ phận rút ra chế độ dự

đoán vector chuyển động con 303 đã được chọn trên bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305, bộ dự đoán bù chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán liên khung này từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 và lấy chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự như vậy, như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 203 ở phía giải mã trên Fig.22, trong trường hợp chuyển mạch 408 được kết nối với bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động khối con 403 trong quá trình giải mã, bộ dự đoán bù chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung bởi bộ phận rút ra chế độ dự đoán vector chuyển động khối con 403 và thu được chế độ dự đoán liên khung tiếp, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207.

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

Như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 102 ở phía mã hóa trên Fig.16, trong trường hợp thông tin dự đoán liên khung bởi bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 304 đã được chọn trên bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305, bộ dự đoán bù chuyển động 306 thu được thông tin dự đoán liên khung này từ bộ xác định chế độ dự đoán liên khung 305 và lấy được chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xác định phương pháp dự đoán 105.

Tương tự, như được minh họa trong bộ dự đoán liên khung 203 ở phía giải mã

trên Fig.22, trong trường hợp chuyển mạch 408 được kết nối với bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 404 trong quá trình giải mã, bộ dự đoán bù chuyển động 406 thu được thông tin dự đoán liên khung bởi bộ phận rút ra chế độ hợp nhất khối con 404 và lấy được chế độ dự đoán liên khung, chỉ số tham chiếu và vector chuyển động của khối đích, do đó tạo ra tín hiệu dự đoán bù chuyển động. Tín hiệu dự đoán bù chuyển động được xây dựng được cung cấp cho bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207.

Quá trình bù chuyển động dựa trên dự đoán biến đổi afin

Trong chế độ dự đoán vector chuyển động thông thường và chế độ hợp nhất thông thường, bù chuyển động sử dụng mô hình afin có thể sử dụng được dựa trên các cờ sau. Các cờ sau đây được phản ánh trong các cờ sau trên cơ sở các điều kiện dự đoán được xác định bởi bộ xác định chế độ dự đoán 305 trong quá trình mã hóa và được mã hóa trong luồng bit. Trong quá trình giải mã, việc thực hiện bù chuyển động bằng cách sử dụng mô hình afin trên cơ sở các cờ sau trong luồng bit được chỉ định.

`sps_affine_enabled_flag` cho biết việc bù chuyển động bằng cách sử dụng mô hình afin có thể sử dụng được trong dự đoán liên khung hay không. Khi `sps_affine_enabled_flag` là 0, quá trình này bị chặn để không thực hiện bù chuyển động bởi mô hình afin theo đơn vị của chuỗi. Hơn nữa, `inter_affine_flag` và `cu_affine_type_flag` không được truyền trong cú pháp khối mã hóa (CU) của chuỗi video mã hóa. Khi `sps_affine_enabled_flag` là 1, bù chuyển động của mô hình afin có thể sử dụng được trong chuỗi video mã hóa.

`sps_affine_type_flag` cho biết liệu bù chuyển động bằng cách sử dụng mô hình afin 6 tham số có thể sử dụng được trong dự đoán liên khung hay không. Khi `sps_affine_type_flag` là 0, quá trình này bị chặn để không thực hiện bù chuyển động bằng cách sử dụng mô hình afin 6 tham số. Hơn nữa, `cu_affine_type_flag` không được

truyền trong cú pháp CU của chuỗi video mã hóa. Khi `SPS_affine_TYPE_Flag` là 1, bù chuyển động dựa trên mô hình afin 6 tham số có thể sử dụng được trong chuỗi video mã hóa. Trong trường hợp `sps_affine_type_flag` không tồn tại, nó sẽ là 0.

Trong trường hợp giải mã một lát P hoặc B, khi `inter_affine_flag` là 1 trong CU hiện tại, bù chuyển động sử dụng mô hình afin được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán bù chuyển động của CU hiện tại. Khi `inter_affine_flag` là 0, mô hình afin không được sử dụng cho CU hiện tại. Trong trường hợp `inter_affine_flag` không tồn tại, nó sẽ là 0.

Trong trường hợp giải mã một lát P hoặc B, khi `cu_affine_type_flag` là 1 trong CU hiện tại, một bù chuyển động sử dụng mô hình afin 6 tham số được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán bù chuyển động của CU hiện tại. Khi `cu_affine_type_flag` bằng 0, bù chuyển động sử dụng mô hình afin bốn tham số được sử dụng để tạo tín hiệu dự đoán bù chuyển động của CU hiện tại đang được xử lý.

Chỉ số tham chiếu và vector chuyển động được rút ra từ các đơn vị khối con trong bù chuyển động dựa trên mô hình afin. Theo đó, tín hiệu dự đoán bù chuyển động được tạo ra bằng cách sử dụng chỉ số tham chiếu và vector chuyển động được xử lý trong các đơn vị khối con.

Mô hình afin bốn tham số là chế độ trong đó vector chuyển động của khối con được rút ra từ bốn tham số của thành phần ngang và thành phần dọc của mỗi vector chuyển động của hai điểm điều khiển và bù chuyển động được thực hiện theo đơn vị khối con.

Chế độ hợp nhất tam giác

Chế độ hợp nhất tam giác là một loại chế độ hợp nhất, trong đó khối mã hóa/giải mã được phân chia thành các phân vùng chéo để thực hiện dự đoán bù chuyển

động. Chế độ hợp nhất tam giác là một loại chế độ hợp nhất phân chia hình học trong đó khối mã hóa/giải mã được phân chia thành các khối có hình dạng không phải hình chữ nhật. Trong chế độ hợp nhất phân chia hình học, điều này tương ứng với một chế độ trong đó khối mã hóa/giải mã được phân chia thành hai hình tam giác vuông bằng một đường chéo.

Chế độ hợp nhất phân chia hình học được thể hiện bằng sự kết hợp của hai tham số, ví dụ, chỉ số (angleIdx) cho biết góc phân chia và chỉ số (distanceIdx) cho biết khoảng cách từ tâm của khối mã hóa. Ví dụ, 64 mẫu được định nghĩa là chế độ hợp nhất phân chia hình học và mã hóa độ dài cố định được thực hiện. Trong số 64 mẫu, hai chế độ, trong đó chỉ số chỉ ra góc phân chia cho biết góc tạo thành đường chéo của khối mã hóa (ví dụ, 45 độ (angleIdx = 4 trong cấu hình trong đó 360 độ được biểu thị bằng 32 chia) hoặc 135 độ (angleIdx = 12 trong cấu hình trong đó 360 độ được biểu thị bằng 32 chia)) và chỉ số chỉ ra khoảng cách từ tâm của khối mã hóa là tối thiểu (distanceIdx = 0, chỉ ra rằng ranh giới phân chia đi qua tâm của khối mã hóa), chỉ ra rằng khối mã hóa được phân chia bởi một đường chéo và tương ứng với chế độ hợp nhất tam giác.

Chế độ hợp nhất tam giác sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.38A và 38B. Fig.38A và 38B minh họa ví dụ về dự đoán khối mã hóa/giải mã 16×16 của chế độ hợp nhất tam giác. Khối mã hóa/giải mã của chế độ hợp nhất tam giác được phân chia thành các khối con 4×4 và mỗi khối con được gán cho ba phân vùng, cụ thể là phân vùng dự đoán đơn nhất 0 (UNI0), phân vùng dự đoán đơn nhất 1 (UNI1) và phân vùng dự đoán kép 2 (BI). Ở đây, các khối con phía trên đường chéo được gán cho phân vùng 0, các khối con bên dưới đường chéo được gán cho phân vùng 1 và các khối con trên đường chéo được gán cho phân vùng 2. Khi merge_triangle_split_dir là 0, phân vùng

được gán như minh họa trên Fig.38A, và khi `merge_triangle_split_dir` là 1, phân vùng được gán như minh họa trong Fig.38B.

Thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất được chỉ định bởi chỉ số tam giác hợp nhất 0 được sử dụng để dự đoán bù chuyển động của phân vùng 0. Thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất được chỉ định bởi chỉ số tam giác hợp nhất 1 được sử dụng để dự đoán bù chuyển động của phân vùng 1. Thông tin chuyển động dự đoán kép kết hợp thông tin chuyển động dự đoán đơn được chỉ định bởi chỉ số tam giác hợp nhất 0 và thông tin chuyển động dự đoán đơn được chỉ định bởi chỉ số tam giác hợp nhất 1 được sử dụng để dự đoán bù chuyển động của phân vùng 2.

Ở đây, thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất là một tập hợp của một vector chuyển động và một chỉ số tham chiếu, trong khi thông tin chuyển động dự đoán kép được hình thành với hai tập hợp của một vector chuyển động và một chỉ số tham chiếu. Thông tin chuyển động đại diện cho thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất hoặc thông tin chuyển động dự đoán kép.

Bộ phận chọn ứng viên hợp nhất 347 và 447 sử dụng danh sách ứng viên hợp nhất rút ra `mergeCandList` làm danh sách ứng viên hợp nhất tam giác `triangleMergeCandList`.

Lưu đồ của Fig.39 liên quan đến rút ra ứng viên hợp nhất tam giác sẽ được mô tả.

Đầu tiên, danh sách ứng viên hợp nhất `mergeCandList` được sử dụng như một danh sách ứng viên tam giác hợp nhất `triangleMergeCandList` (bước S3501). Số `numTriangleMergeCand` của danh sách ứng viên hợp nhất tam giác được đặt thành cùng giá trị với số ứng viên hợp nhất `numCurrMergeCand`.

Tiếp theo, thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân vùng tam giác

hợp nhất được rút ra (bước S3502).

Fig.40 là lưu đồ minh họa việc rút ra thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân vùng tam giác hợp nhất theo phương án hiện tại.

Trong phương án này, phân vùng hợp nhất tam giác 0 và phân vùng hợp nhất tam giác 1 thu được thông tin chuyển động dự đoán đơn trong cùng một mức độ ưu tiên để giảm lượng xử lý.

Đầu tiên, một chỉ số M chỉ định một ứng viên hợp nhất thông thường được đặt thành 0 (bước S3600). Ứng viên thứ M trong danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList được đặt làm ứng viên M.

Sau đó, việc xác định được thực hiện là liệu ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 (bước S3601) hay không. Trong trường hợp ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 (bước S3601: CÓ), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3602).

Sau đó, quyết định được đưa ra là liệu ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 (bước S3603) hay không. Trong trường hợp ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 (bước S3603: CÓ), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3604). Đối với ứng viên M ($M = 0, 1, \dots, \text{MaxNumMergeCand}-1$), các bước S3601, S3602, S3603 và S3604 được thực hiện theo thứ tự tăng dần và một ứng viên hợp nhất tam giác cũng được rút ra (các bước S3600 đến S3605).

Fig.41A và 41B là các sơ đồ minh họa ví dụ về thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất tam giác theo phương án này.

Fig.41A minh họa ví dụ về danh sách ứng viên hợp nhất thông thường. Trong ứng viên hợp nhất thông thường với chỉ số hợp nhất 0, chế độ dự đoán liên khung là dự đoán kép (Pred_BI), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 là MV0_L0 và thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 là MV0_L1. Trong ứng viên hợp nhất thông thường của chỉ số hợp nhất 1, chế độ dự đoán liên khung là dự đoán đơn (Pred_L0), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 là MV1_L0 và danh sách thông tin chuyển động L1 không có thông tin chuyển động. Trong ứng viên hợp nhất thông thường của chỉ số hợp nhất 2, chế độ dự đoán liên khung là dự đoán đơn (Pred_L1), danh sách thông tin chuyển động L0 không có thông tin chuyển động và thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 là MV2_L1. Trong ứng viên hợp nhất thông thường của chỉ số hợp nhất 3, chế độ dự đoán liên khung là dự đoán kép (Pred_BI), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 là MV3_L0 và thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 là MV3_L1. Trong ứng viên hợp nhất thông thường của chỉ số hợp nhất 4, chế độ dự đoán liên khung là dự đoán đơn (Pred_L0), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 là MV4_L0 và danh sách thông tin chuyển động L1 không có thông tin chuyển động.

Fig.41B là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa chỉ số tam giác hợp nhất và phân vùng tam giác hợp nhất trong trường hợp ví dụ về danh sách ứng viên hợp nhất thông thường trên Fig.41A.

Trong ứng viên thông tin chuyển động dự đoán đơn của phân vùng tam giác hợp nhất 0, thông tin chuyển động được tạo cấu hình theo thứ tự MV0_L0, MV0_L1, MV1_L0, MV2_L1 và MV3_L0.

Tương tự, trong ứng viên thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân

vùng tam giác hợp nhất 1, thông tin chuyển động được tạo cấu hình theo thứ tự MV0_L0, MV0_L1, MV1_L0, MV2_L1, MV3_L0, (MV3_L1), trong đó chỉ số tam giác hợp nhất 1 (merge_triangle_idx1) được lấy không bao gồm thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất được chọn bởi chỉ số tam giác hợp nhất 0 (merge_triangle_idx0) để thông tin chuyển động của phân vùng tam giác hợp nhất 0 và phân vùng tam giác hợp nhất 1 không trở nên giống hệt nhau.

Theo cách này, bằng cách đặt các ứng viên thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân vùng hợp nhất tam giác 0 và phân vùng hợp nhất tam giác 1 theo thứ tự tương tự như mức độ ưu tiên của danh sách ứng viên danh sách hợp nhất, có thể truyền chế độ hợp nhất tam giác hiệu quả với số lượng mã nhỏ. Hơn nữa, việc truyền chỉ số tam giác hợp nhất 0 và chỉ số tam giác hợp nhất 1 để thông tin chuyển động của phân vùng tam giác hợp nhất 0 và thông tin chuyển động của phân vùng tam giác hợp nhất 1 không trở nên giống hệt nhau giúp loại bỏ phần dư có thông tin chuyển động của phân vùng tam giác hợp nhất 0 không cần phải ở chế độ hợp nhất tam giác và thông tin chuyển động của phân vùng tam giác hợp nhất 1 như cùng một thông tin chuyển động, cho phép truyền chế độ hợp nhất tam giác với số lượng mã nhỏ.

Phương án hiện tại là cấu hình trong đó ở chế độ hợp nhất tam giác, khối mã hóa được phân chia thành hai phân vùng và thông tin chuyển động cho mỗi phân vùng phân chia được rút ra từ danh sách ứng viên hợp nhất thông thường. Chế độ hợp nhất phân chia hình học tương tự như chế độ hợp nhất tam giác trong đó khối mã hóa được phân chia thành hai phân vùng. Hơn nữa, cấu hình trong đó thông tin chuyển động cho mỗi phân vùng phân chia được rút ra từ danh sách ứng viên hợp nhất thông thường có thể được áp dụng cho chế độ hợp nhất phân chia hình học. Do đó, phương án hiện tại có thể được thực hiện bằng cách thay thế chế độ hợp nhất tam giác bằng chế độ hợp

nhất phân chia hình học.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả. Phương án thứ hai của sáng chế tương tự như phương án thứ nhất ngoại trừ việc rút ra chế độ hợp nhất tam giác.

Fig.43 là lưu đồ minh họa việc rút ra thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất của phân vùng tam giác hợp nhất theo phương án thứ hai.

Trong phương án thứ hai, tương tự như phương án thứ nhất, phân vùng hợp nhất tam giác 0 và phân vùng hợp nhất tam giác 1 thu được thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất trong cùng một mức độ ưu tiên để giảm lượng xử lý.

Đầu tiên, một chỉ số M chỉ định một ứng viên hợp nhất thông thường được đặt thành 0 (bước S3700).

Sau đó, xác định được thực hiện là liệu giá trị của chỉ số M là một số chẵn (bước S3701). Trong trường hợp giá trị của chỉ số M là một số chẵn (bước S3701: CÓ), xác định xem ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 (bước S3702) hay không. Trong trường hợp ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 (bước S3702: CÓ), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3703). Trong trường hợp ứng viên M không có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 (bước S3702: KHÔNG), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3704).

Trong trường hợp giá trị của chỉ số M không phải là số chẵn, nghĩa là một số lẻ (bước S3701: KHÔNG), quyết định được đưa ra là liệu ứng viên M có thông tin

chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 (bước S3705) hay không. Trong trường hợp ứng viên M có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 (bước S3705: CÓ), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3706). Trong trường hợp ứng viên M không có thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L1 (bước S3705: KHÔNG), thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 của ứng viên M được đặt làm ứng viên hợp nhất tam giác (bước S3707).

Đối với các ứng viên M ($M = 0, 1, \dots, \text{MaxNumMergeCand}-1$), các bước S3701 đến S3707 được thực hiện theo thứ tự tăng dần và các ứng viên hợp nhất tam giác được rút ra thêm (bước S3708).

Ở đây, ứng viên M luôn có thông tin chuyển động trong một trong danh sách thông tin chuyển động L0 hoặc danh sách thông tin chuyển động L1. Theo đó, chỉ cần xác định xem chỉ danh sách thông tin chuyển động có độ ưu tiên cao hơn của rút ra có thông tin chuyển động sẽ cho phép quyết định danh sách thông tin chuyển động nào sẽ được sử dụng.

Ngoài ra, mức độ ưu tiên của ứng viên thông tin chuyển động dự đoán đơn nhất trong chế độ hợp nhất tam giác được luân phiên chuyển giữa danh sách thông tin chuyển động L0 và danh sách thông tin chuyển động L1 để tương tự như mức độ ưu tiên của danh sách hợp nhất danh sách ứng viên của phân vùng hợp nhất tam giác 0 và phân vùng hợp nhất tam giác 1, giúp có thể chọn thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động L0 và danh sách thông tin chuyển động L1 mà không thiên vị và truyền chế độ hợp nhất tam giác hiệu quả với số lượng mã nhỏ.

Trong tất cả các phương án được mô tả ở trên, nhiều công nghệ có thể được kết hợp với nhau.

Trong tất cả các phương án được mô tả ở trên, đầu ra luồng bit từ thiết bị mã hóa hình ảnh có định dạng dữ liệu cụ thể để được giải mã theo phương pháp mã hóa được sử dụng trong phương án. Hơn nữa, thiết bị giải mã hình ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa hình ảnh có khả năng giải mã luồng bit của định dạng dữ liệu cụ thể.

Trong trường hợp mạng có dây hoặc không dây được sử dụng để trao đổi luồng bit giữa thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh, luồng bit có thể được chuyển đổi sang định dạng dữ liệu phù hợp với dạng truyền của kênh truyền thông đang truyền. Trong trường hợp này, cung cấp một thiết bị truyền dẫn chuyển đổi đầu ra luồng bit từ thiết bị mã hóa hình ảnh thành dữ liệu được mã hóa ở định dạng dữ liệu phù hợp với dạng truyền của kênh truyền thông và truyền dữ liệu được mã hóa đến mạng và thiết bị nhận nhận dữ liệu được mã hóa từ mạng được khôi phục vào luồng bit và cung cấp luồng bit cho thiết bị giải mã hình ảnh. Thiết bị truyền bao gồm bộ nhớ đệm một đầu ra luồng bit từ thiết bị mã hóa hình ảnh, bộ xử lý gói tin đóng gói luồng bit và bộ phát truyền dữ liệu được mã hóa được đóng gói qua mạng. Thiết bị thu bao gồm bộ thu nhận dữ liệu được mã hóa được đóng gói thông qua mạng, bộ nhớ đệm dữ liệu được mã hóa nhận được và bộ xử lý gói đóng gói dữ liệu được mã hóa để xây dựng luồng bit và cung cấp luồng bit được xây dựng cho thiết bị giải mã hình ảnh.

Hơn nữa, bộ hiển thị hiển thị hình ảnh được giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh có thể được thêm vào cấu hình, như một thiết bị hiển thị. Trong trường hợp đó, bộ hiển thị đọc tín hiệu hình ảnh được giải mã được xây dựng bởi bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã 207 và được lưu trữ trong bộ nhớ hình ảnh được giải mã 208 và hiển thị tín hiệu trên màn hình.

Hơn nữa, bộ tổng hợp hình ảnh có thể được thêm vào cấu hình để hoạt động như một thiết bị tổng hợp ảnh bằng cách nhập hình ảnh đã chụp vào thiết bị mã hóa

hình ảnh. Trong trường hợp đó, bộ tổng hợp hình ảnh nhập tín hiệu hình ảnh thu được vào bộ phân chia khối 101.

Fig.37 minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của thiết bị giải mã mã hóa theo phương án hiện tại. Thiết bị giải mã bao gồm các cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa-giải mã 9000 bao gồm CPU 9001, chip mã hóa-giải mã 9002, giao diện I/O 9003, bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005, giao diện mạng 9006 và giao diện video 9009, trong đó các đơn vị riêng lẻ được kết nối bằng bus 9010.

Bộ mã hóa hình ảnh 9007 và bộ giải mã hình ảnh 9008 thường được triển khai dưới dạng chip mã hóa-giải mã 9002. Quy trình mã hóa hình ảnh của thiết bị mã hóa hình ảnh theo các phương án của sáng chế được thực hiện bởi bộ mã hóa hình ảnh 9007. Quá trình giải mã hình ảnh trong thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế được thực hiện bởi bộ giải mã hình ảnh 9008. Ví dụ, giao diện I/O 9003 được triển khai bởi giao diện USB và kết nối với bàn phím ngoài 9104, chuột 9105 hoặc tương tự. CPU 9001 điều khiển thiết bị giải mã mã hóa 9000 trên cơ sở đầu vào hoạt động của người dùng thông qua giao diện I/O 9003 để thực hiện thao tác mà người dùng mong muốn. Các thao tác của người dùng trên bàn phím 9104, chuột 9105 hoặc tương tự bao gồm lựa chọn chức năng mã hóa hoặc giải mã nào sẽ được thực thi, cài đặt chất lượng mã hóa, đích đến đầu vào/đầu ra của luồng bit, đích đến đầu vào/đầu ra của hình ảnh hoặc tương tự.

Trong trường hợp người dùng mong muốn hoạt động tái dựng hình ảnh được ghi trên phương tiện ghi đĩa 9100, ổ đĩa quang 9005 đọc luồng bit từ phương tiện ghi đĩa được chèn 9100 và truyền luồng bit đọc tới bộ giải mã hình ảnh 9008 của chip mã hóa-giải mã 9002 qua bus 9010. Bộ giải mã hình ảnh 9008 thực hiện quá trình giải mã

hình ảnh trong thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án của sáng chế trên luồng bit đầu vào và truyền hình ảnh được giải mã đến màn hình ngoài 9103 qua giao diện video 9009. Thiết bị giải mã mã hóa 9000 có giao diện mạng 9006 và có thể được kết nối với máy chủ phân phối bên ngoài 9106 và thiết bị đầu cuối di động 9107 qua mạng 9101. Trong trường hợp người dùng muốn tái dựng hình ảnh được ghi trên máy chủ phân phối 9106 hoặc thiết bị đầu cuối di động 9107 thay vì hình ảnh được ghi trên phương tiện ghi đĩa 9100, giao diện mạng 9006 thu được luồng bit từ mạng 9101 thay vì đọc luồng bit từ phương tiện ghi đĩa đầu vào 9100. Trong trường hợp người dùng mong muốn tái dựng hình ảnh được ghi trong bộ nhớ 9004, quá trình xử lý giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã hình ảnh theo các phương án của sáng chế trên luồng bit được ghi trong bộ nhớ 9004.

Trong trường hợp người dùng mong muốn thực hiện thao tác mã hóa hình ảnh được chụp bởi camera bên ngoài 9102 và ghi lại hình ảnh trong bộ nhớ 9004, giao diện video 9009 nhập hình ảnh từ camera 9102 và truyền hình ảnh đến bộ mã hóa hình ảnh 9007 của chip mã hóa-giải mã 9002 qua bus 9010. Bộ mã hóa hình ảnh 9007 thực hiện quá trình mã hóa hình ảnh bằng thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế trên đầu vào hình ảnh thông qua giao diện video 9009 và do đó tạo ra luồng bit. Sau đó, luồng bit được truyền đến bộ nhớ 9004 thông qua bus 9010. Trong trường hợp người dùng muốn ghi một luồng bit trên phương tiện ghi đĩa 9100 thay vì bộ nhớ 9004, ổ đĩa quang 9005 ghi luồng bit trên phương tiện ghi đĩa được chèn 9100.

Cũng có thể triển khai cấu hình phần cứng có thiết bị mã hóa hình ảnh và không có thiết bị giải mã hình ảnh hoặc cấu hình phần cứng có thiết bị giải mã hình ảnh và không có thiết bị mã hóa hình ảnh. Cấu hình phần cứng như vậy được thực hiện bằng cách thay thế chip mã hóa-giải mã 9002 bằng bộ mã hóa hình ảnh 9007 hoặc bộ

giải mã hình ảnh 9008.

Quá trình được mô tả ở trên liên quan đến mã hóa và giải mã có thể được thực hiện một cách tự nhiên dưới dạng thiết bị truyền, lưu trữ và tiếp nhận sử dụng phần cứng và cách khác, quá trình này có thể được thực hiện bởi phần sụn được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ flash hoặc tương tự hoặc bằng phần mềm được cung cấp cho máy tính hoặc tương tự. Chương trình vi chương trình và chương trình phần mềm có thể được cung cấp bằng cách được ghi lại trên một phương tiện ghi âm có thể đọc được bằng máy tính hoặc tương tự, có thể được cung cấp từ máy chủ thông qua mạng có dây hoặc không dây hoặc có thể được cung cấp thông qua phát sóng dữ liệu bằng phát sóng kỹ thuật số mặt đất hoặc vệ tinh.

Sáng chế đã được mô tả với tham chiếu đến các phương án hiện tại. Phương án được mô tả ở trên đã được mô tả đơn thuần cho các mục đích làm ví dụ. Thay vào đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng hình dung rằng các ví dụ cải biến khác nhau có thể được thực hiện bằng cách tạo ra các kết hợp khác nhau của các thành phần hoặc quy trình được mô tả ở trên, mà cũng được bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Sáng chế có thể được sử dụng cho các kỹ thuật mã hóa và giải mã hình ảnh để chia hình ảnh thành các khối để thực hiện dự đoán.

- 100 Thiết bị mã hóa hình ảnh
- 101 Bộ phân chia khối
- 102 Bộ dự đoán liên khung
- 103 Bộ dự đoán nội khung
- 104 Bộ nhớ hình ảnh được giải mã
- 105 Bộ xác định phương pháp dự đoán

- 106 Bộ tạo ra phần dư
- 107 Bộ lượng tử hóa/biến đổi trực giao
- 108 Bộ mã hóa các chuỗi bit
- 109 Bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược
- 110 Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh được giải mã
- 111 Bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa
- 200 Thiết bị giải mã hình ảnh
- 201 Bộ giải mã các chuỗi bit
- 202 Bộ phân chia khối
- 203 Bộ dự đoán liên khung
- 204 Bộ dự đoán nội khung
- 205 Bộ nhớ lưu trữ thông tin mã hóa
- 206 Bộ lượng tử hóa ngược/biến đổi trực giao ngược
- 207 Bộ xếp chồng tín hiệu hình ảnh đã giải mã
- 208 Bộ nhớ hình ảnh được giải mã

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị mã hóa hình ảnh động bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất bao gồm:

bộ tạo danh sách ứng viên hợp nhất được tạo cấu hình để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian;

bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường được tạo cấu hình để lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường là dự đoán đơn nhất hoặc dự đoán kép từ danh sách ứng viên hợp nhất; và

bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác được tạo cấu hình để lựa chọn, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn nhất, và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai là dự đoán đơn nhất,

trong đó bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác rút ra ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai có cùng mức ưu tiên với ứng viên hợp nhất thông thường.

2. Phương pháp mã hóa hình ảnh động bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất bao gồm:

bước tạo danh sách ứng viên hợp nhất để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian;

bước lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường là dự đoán đơn nhất hoặc dự đoán kép từ danh sách ứng viên hợp nhất; và

bước lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn nhất, và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai là dự đoán đơn nhất,

trong đó bước lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác rút ra ứng viên hợp nhất

tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai có cùng mức ưu tiên với ứng viên hợp nhất thông thường.

3. Thiết bị giải mã hình ảnh động bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, bao gồm:

bộ tạo danh sách ứng viên hợp nhất được tạo cấu hình để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian;

bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường được tạo cấu hình để lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường là dự đoán đơn nhất hoặc dự đoán kép từ danh sách ứng viên hợp nhất; và

bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác được tạo cấu hình để lựa chọn, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn nhất, và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai là dự đoán đơn nhất,

trong đó bộ lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác rút ra ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai có cùng mức ưu tiên với ứng viên hợp nhất thông thường.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh động bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, bao gồm:

bước tạo danh sách ứng viên hợp nhất để xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm các ứng viên hợp nhất theo không gian;

bước lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường lựa chọn ứng viên hợp nhất thông thường là dự đoán đơn nhất hoặc dự đoán kép từ danh sách ứng viên hợp nhất; và

bước lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác, từ danh sách ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất là dự đoán đơn nhất, và ứng viên hợp nhất tam giác

thứ hai là dự đoán đơn nhất,

trong đó bước lựa chọn ứng viên hợp nhất tam giác rút ra ứng viên hợp nhất tam giác thứ nhất và ứng viên hợp nhất tam giác thứ hai có cùng mức ưu tiên với ứng viên hợp nhất thông thường.

FIG.1

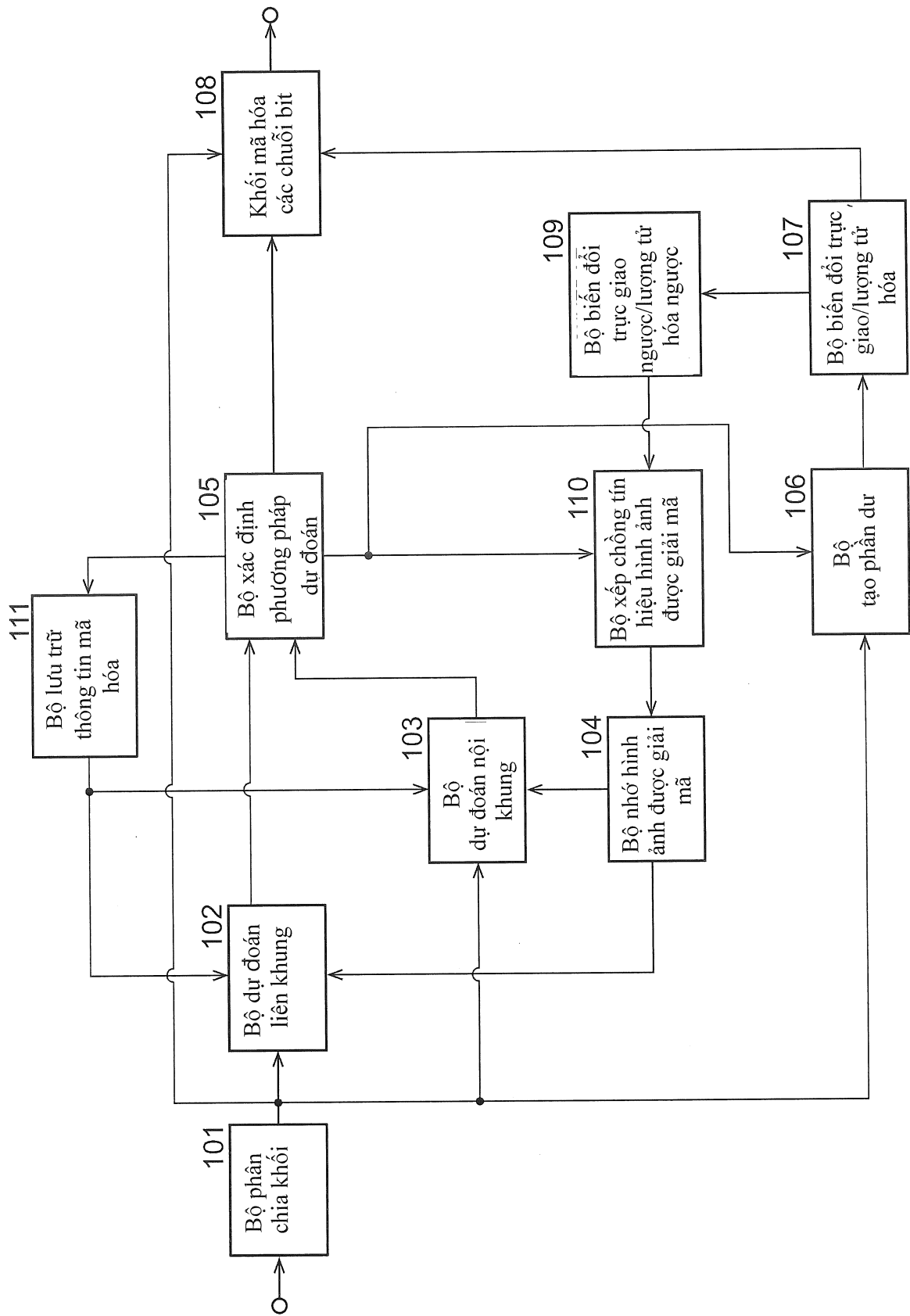


FIG.2

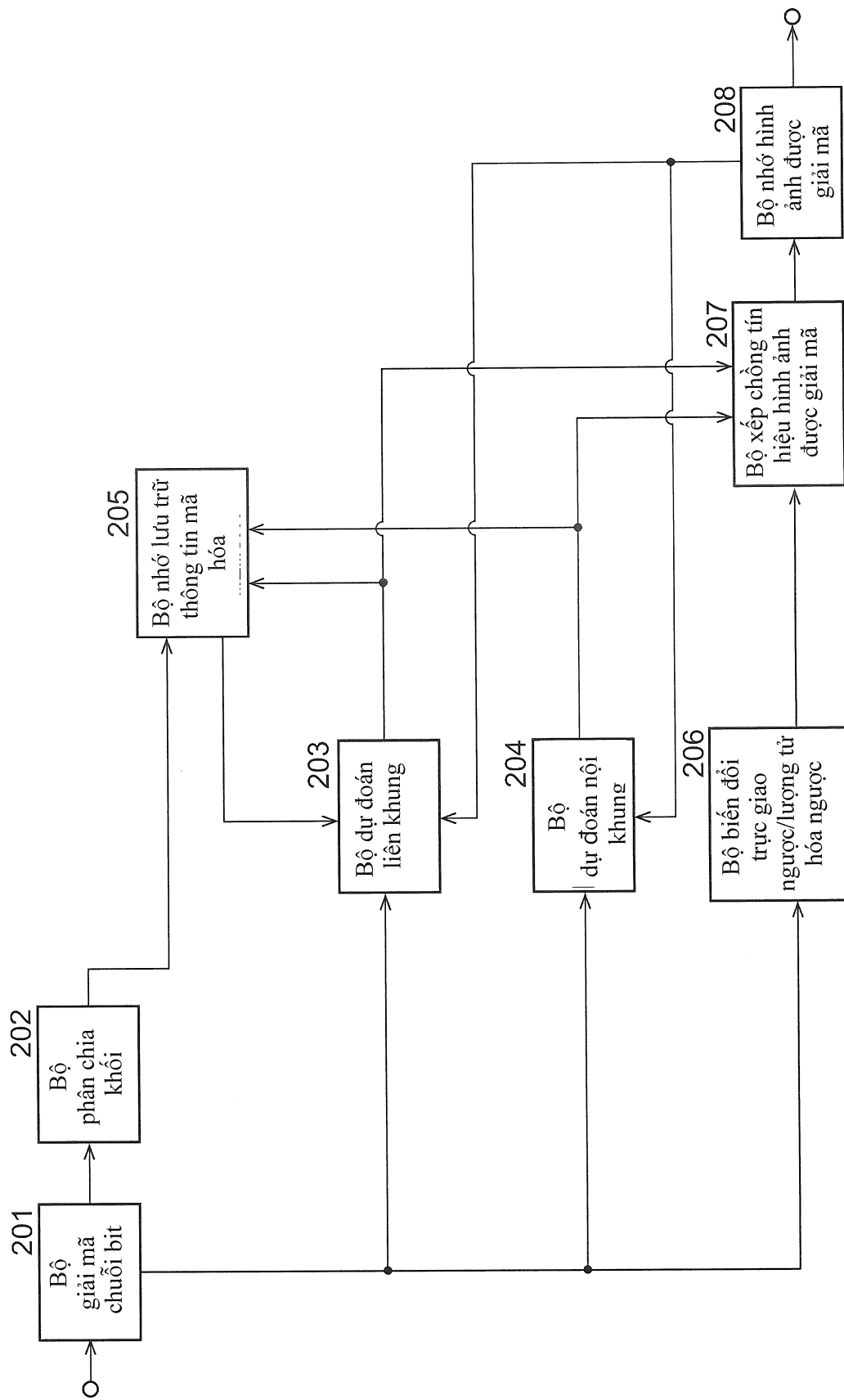


FIG.3

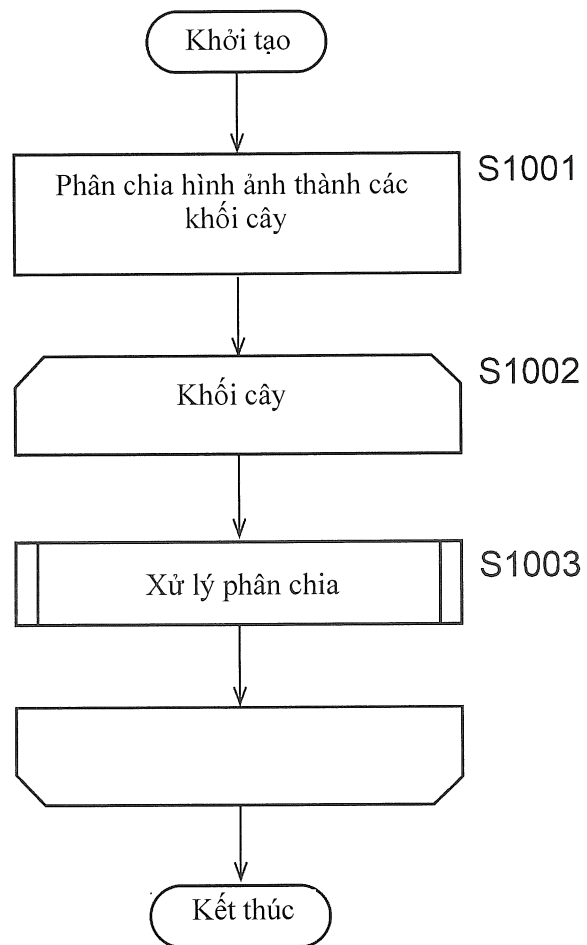


FIG.4

Khối cây
(128x128)

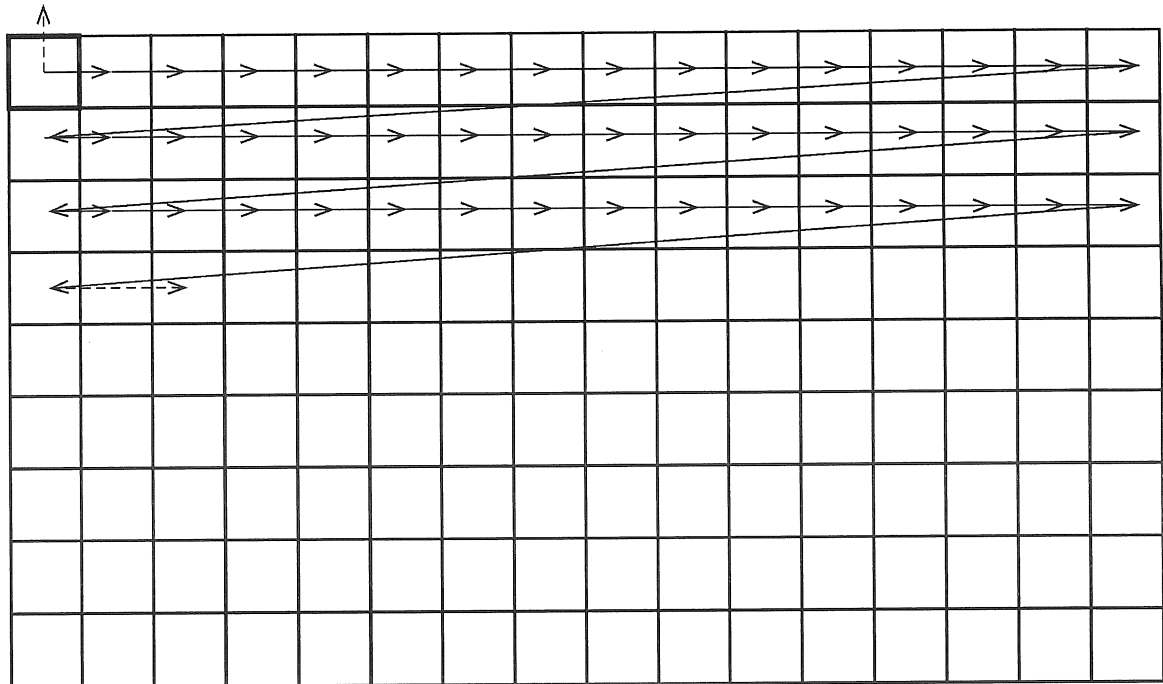


FIG.5

Khối cây
(128x128)

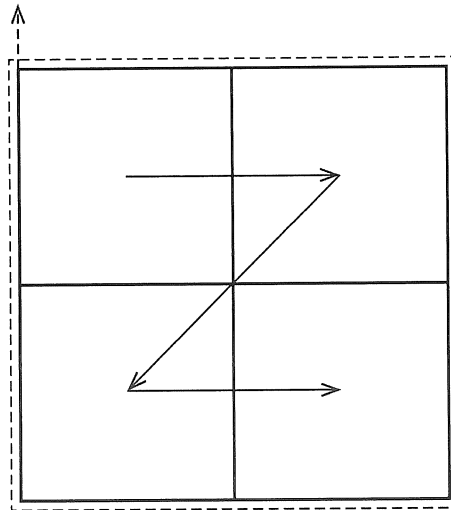


FIG.6A

601

0		1	
2		3	

FIG.6B

602

0			
1			

FIG.6C

603

0			
1			
2			

FIG.6D

604

0		1	

FIG.6E

605

0	1		2

FIG.7

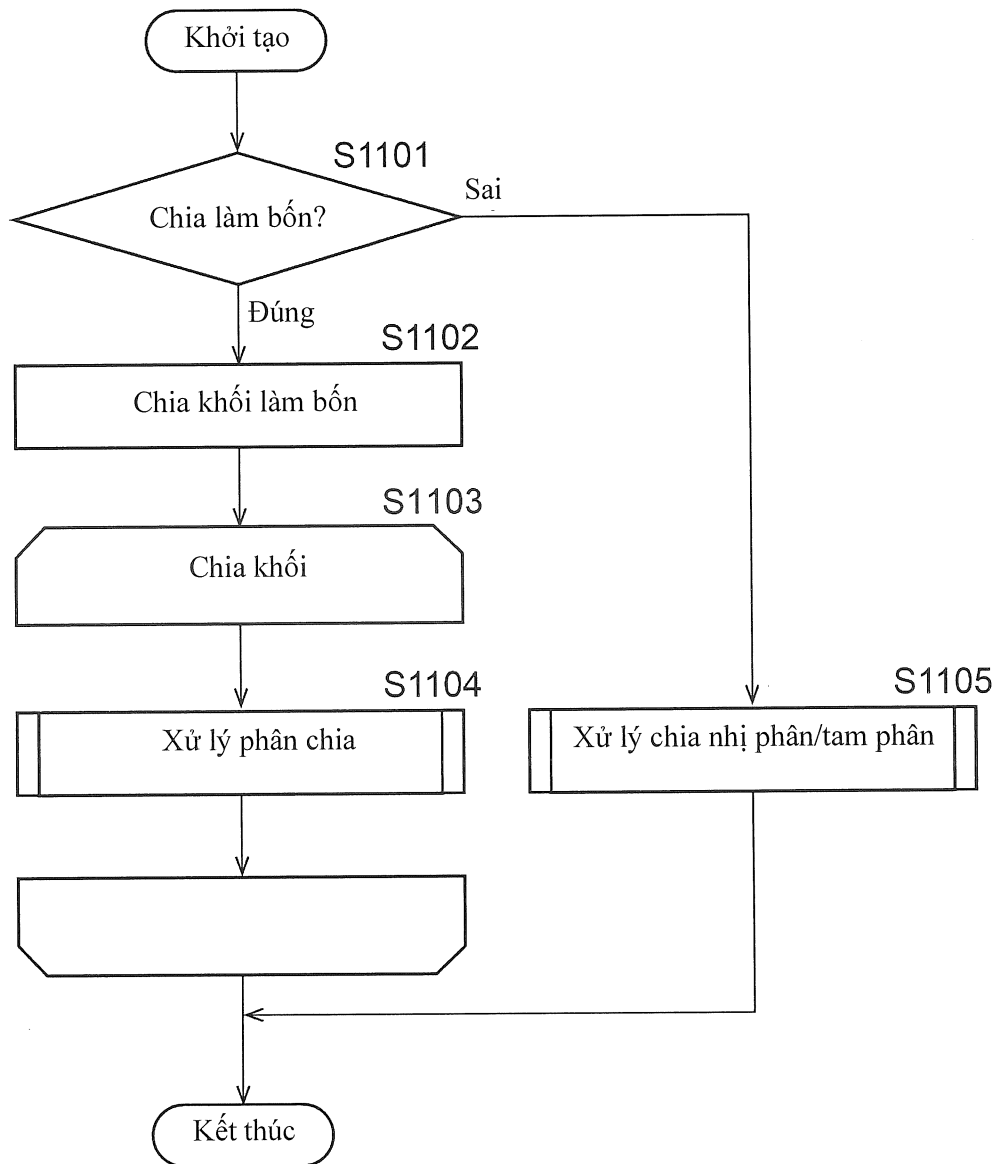


FIG.8

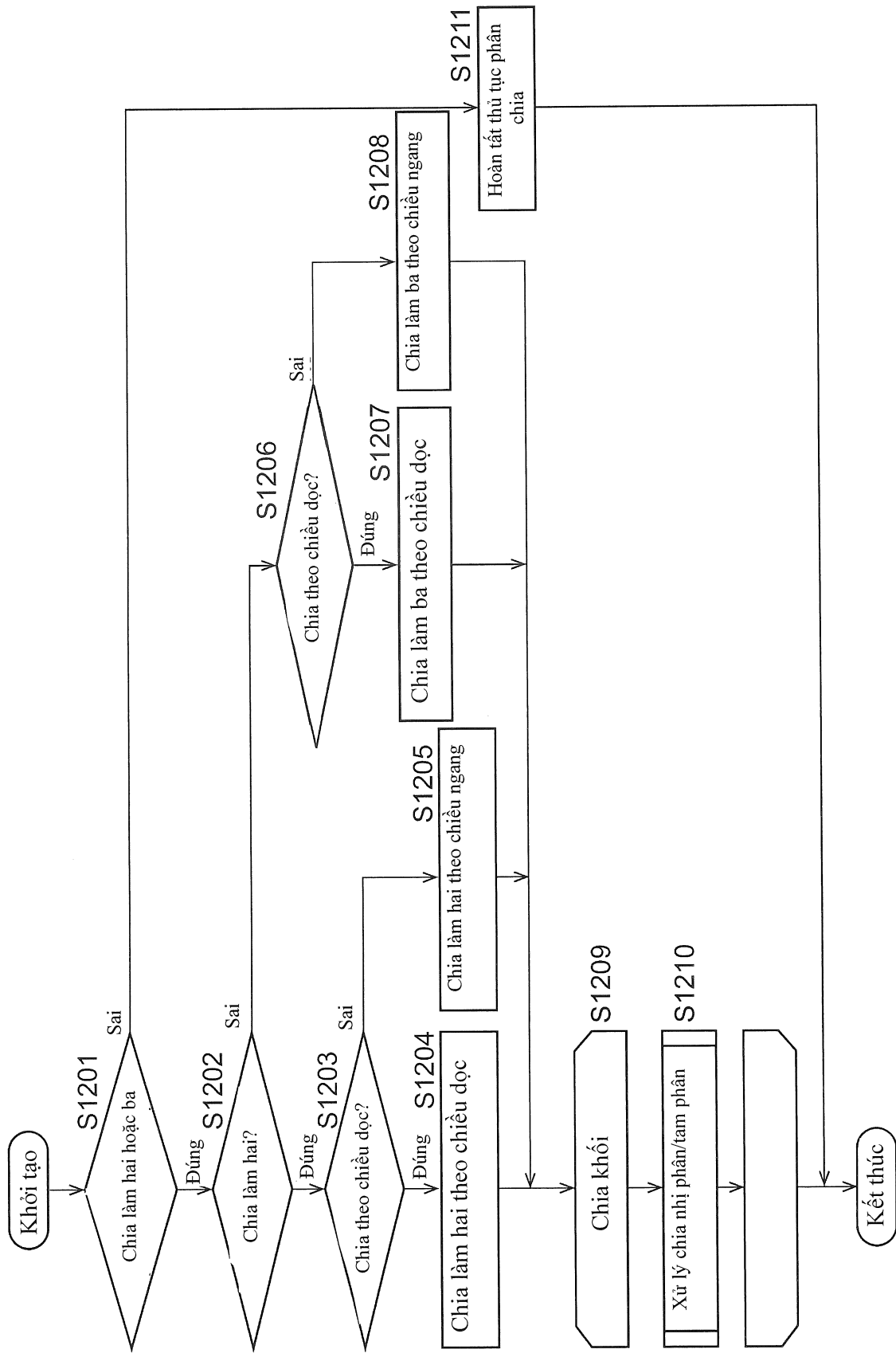


FIG.9

```
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  
    }  
}
```

FIG.10A

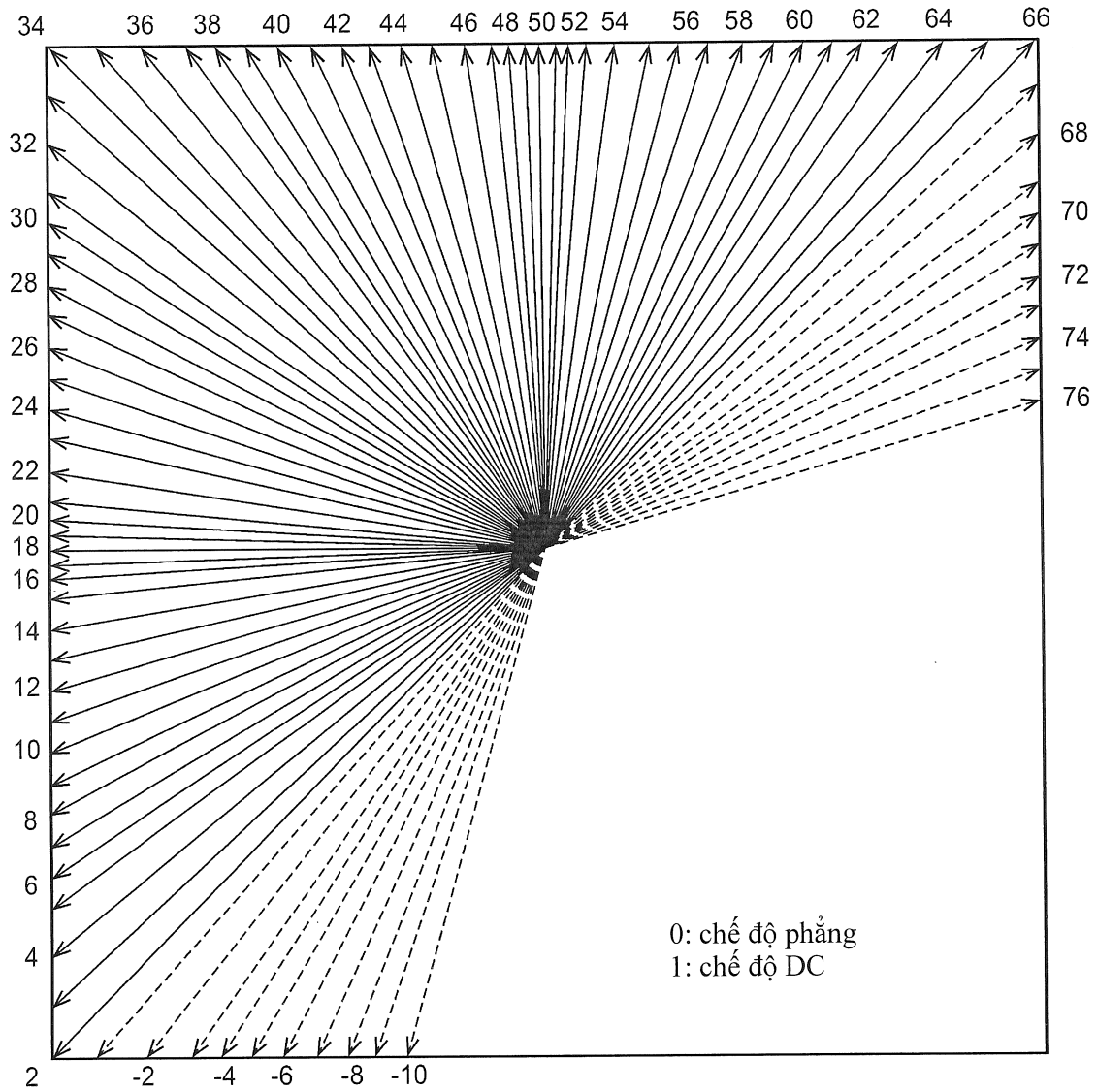


FIG.10B

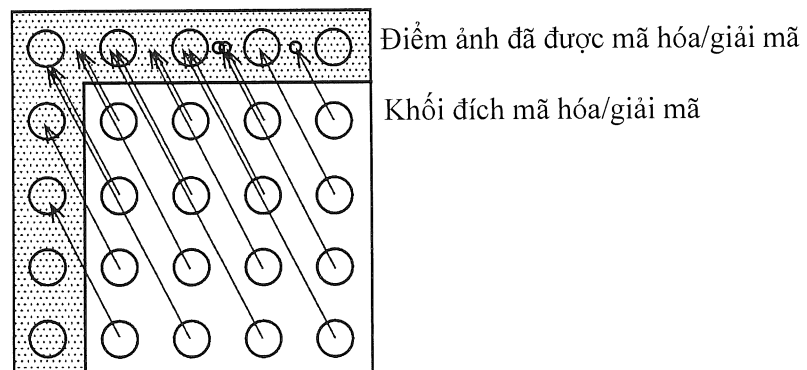


FIG.11

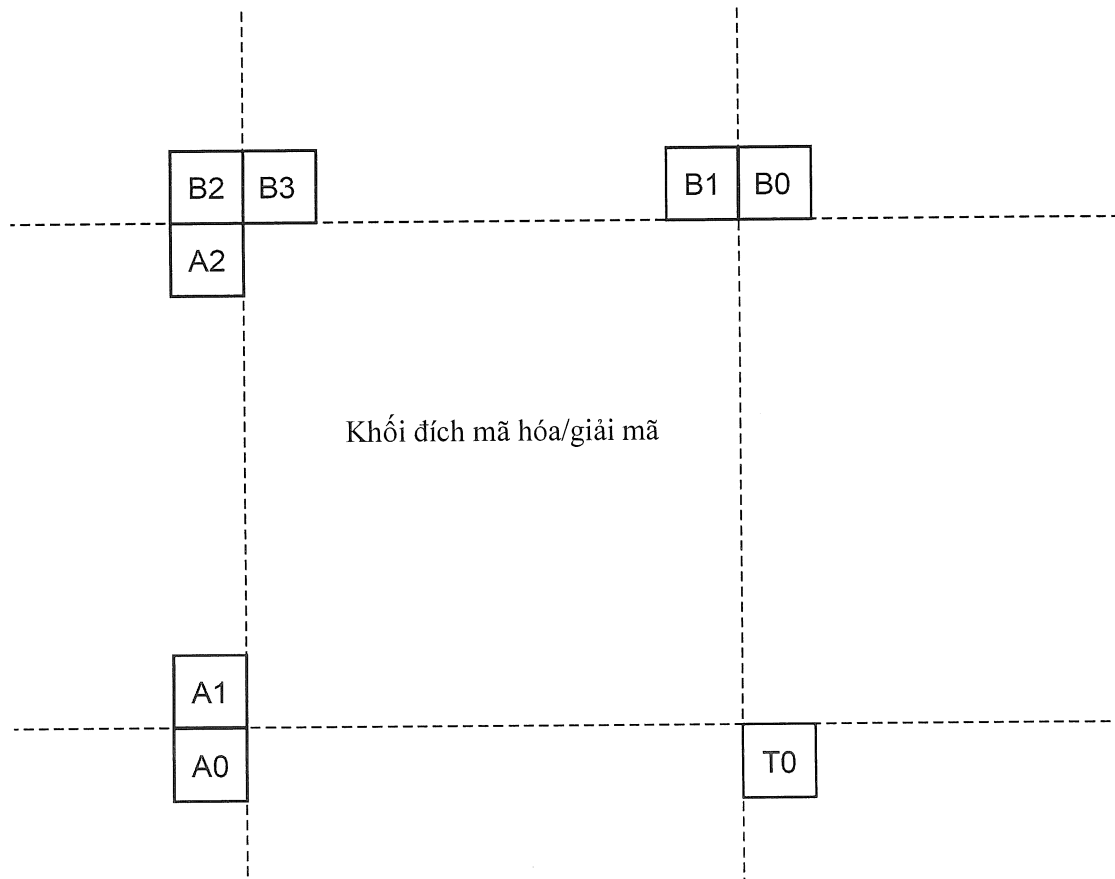


FIG.12A

```
coding_unit() {  
    pred_mode_flag  
    if( MODE_INTRA ) {  
        intra_pred_mode  
    }  
    else { // MODE_INTER  
        merge_flag  
        if( merge_flag ) {  
            merge_data()  
        } else {  
            inter_affine_flag  
            if( inter_affine_flag ) {  
                cu_affine_type_flag  
            }  
        }  
    }  
}
```

FIG.12B

```
merge_data() {  
    merge_subblock_flag  
    if( merge_subblock_flag ) {  
        merge_subblock_idx  
    } else {  
        merge_triangle_flag  
        if( merge_triangle_flag ) {  
            merge_triangle_split_dir  
            merge_triangle_idx0  
            merge_triangle_idx1  
        }  
        else {  
            merge_idx  
        }  
    }  
}
```

FIG.13

merge_flag	inter_affine_flag	merge_subblock_flag	merge_triangle_flag	Chế độ được lựa chọn
0	0	N/A	N/A	Chế độ dự đoán liên khung
0	1	N/A	N/A	Chế độ afin liên khung
1	N/A	0	0	Chế độ hợp nhất
1	N/A	0	0	Chế độ hợp nhất tam giác
1	N/A	1	N/A	Chế độ hợp nhất afin

FIG.14

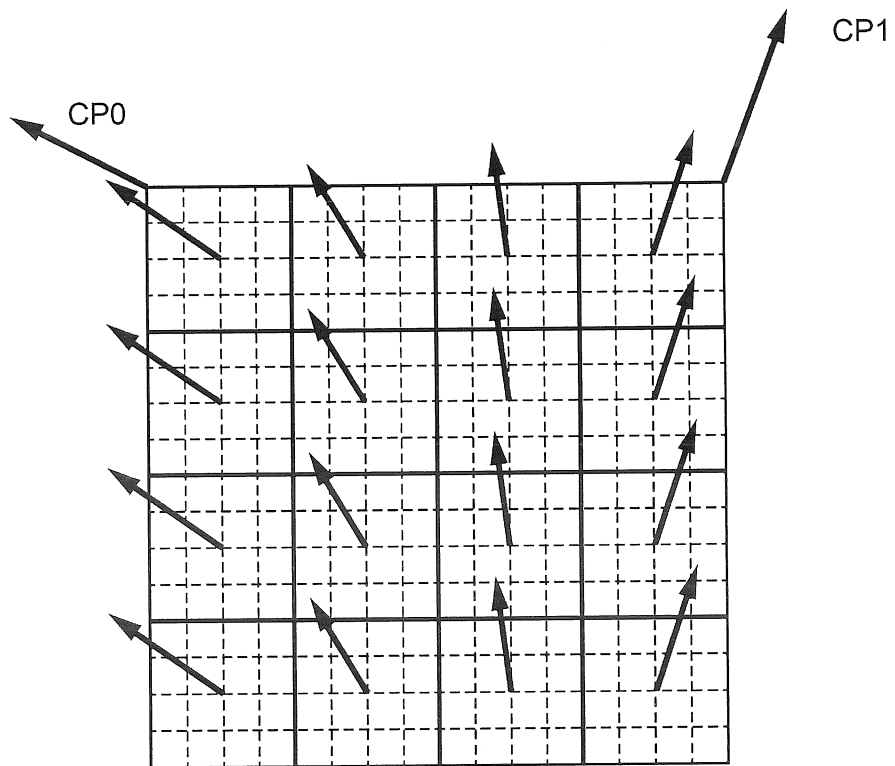


FIG.15

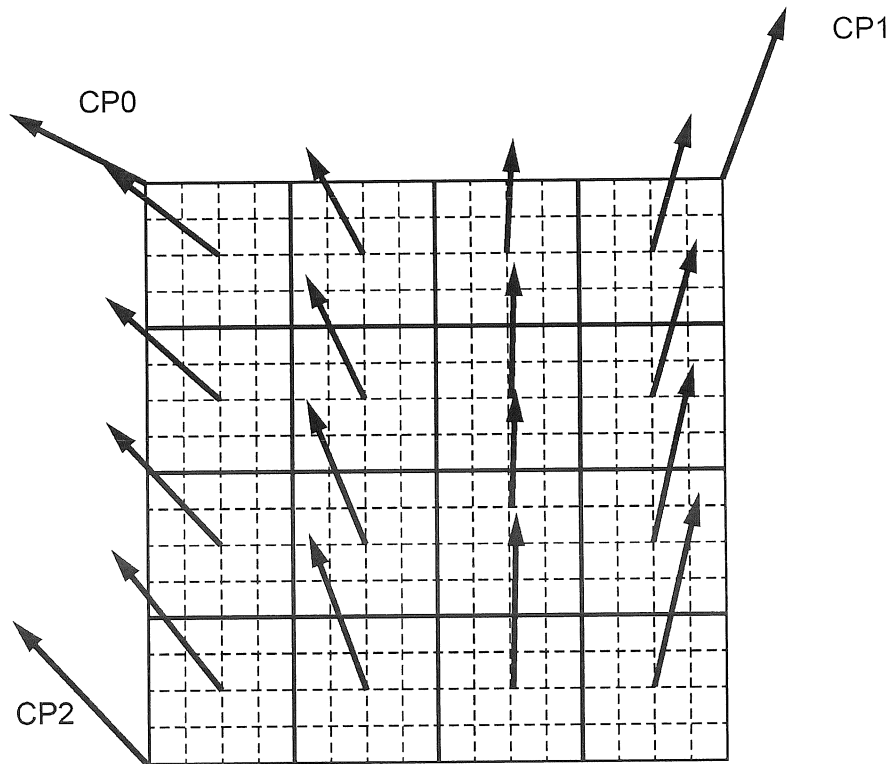


FIG.16

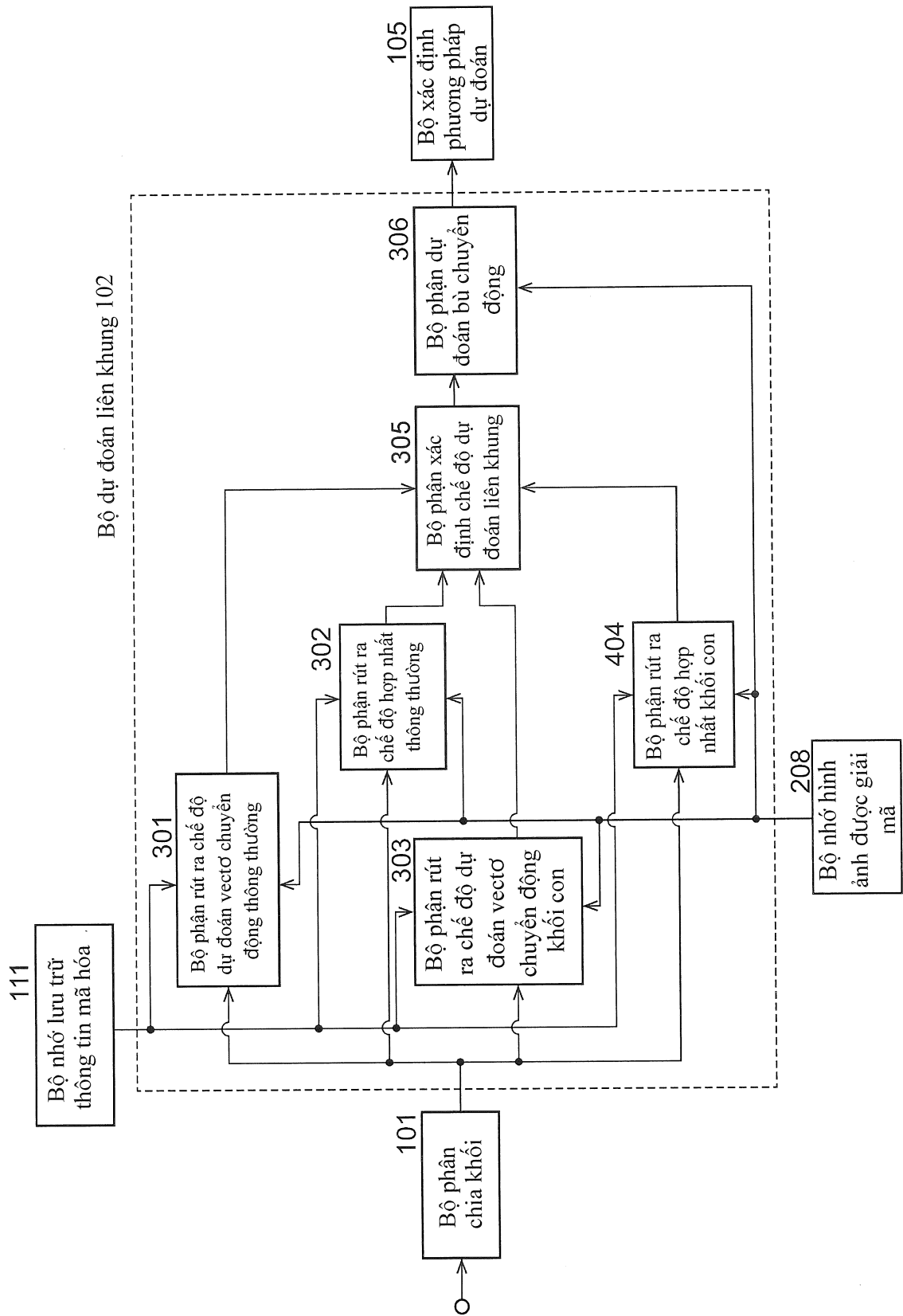


FIG.17

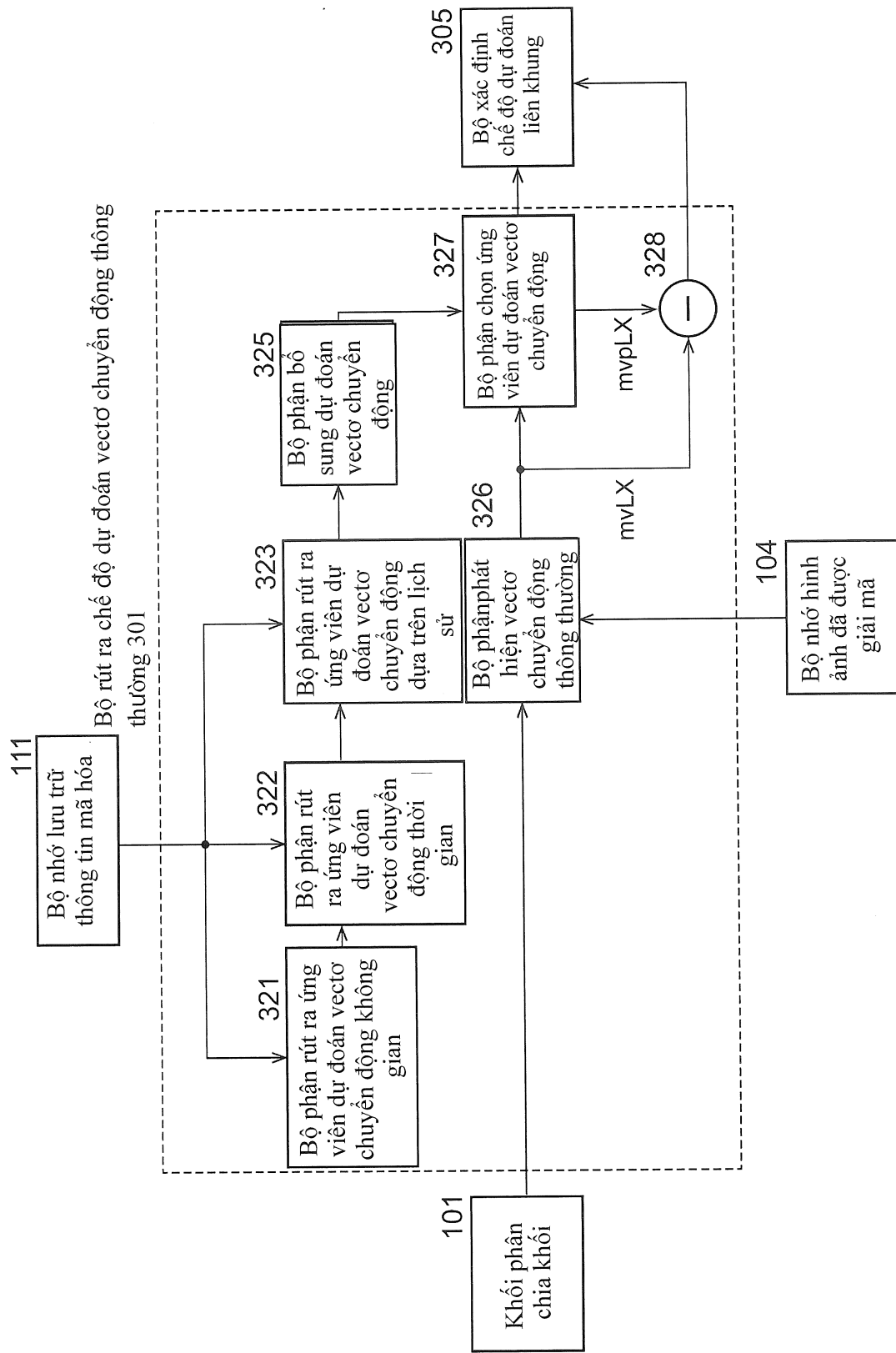


FIG.18

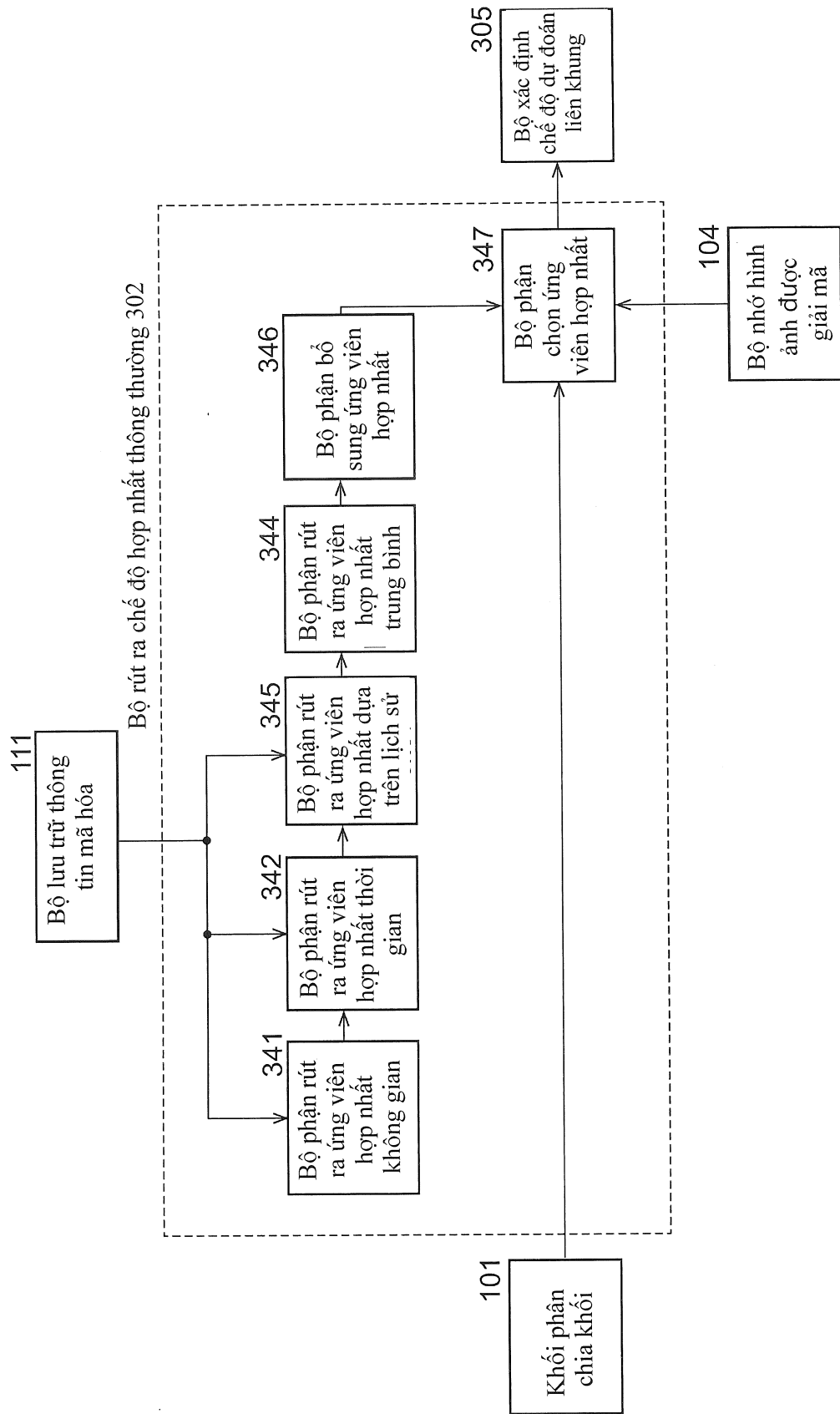


FIG.19

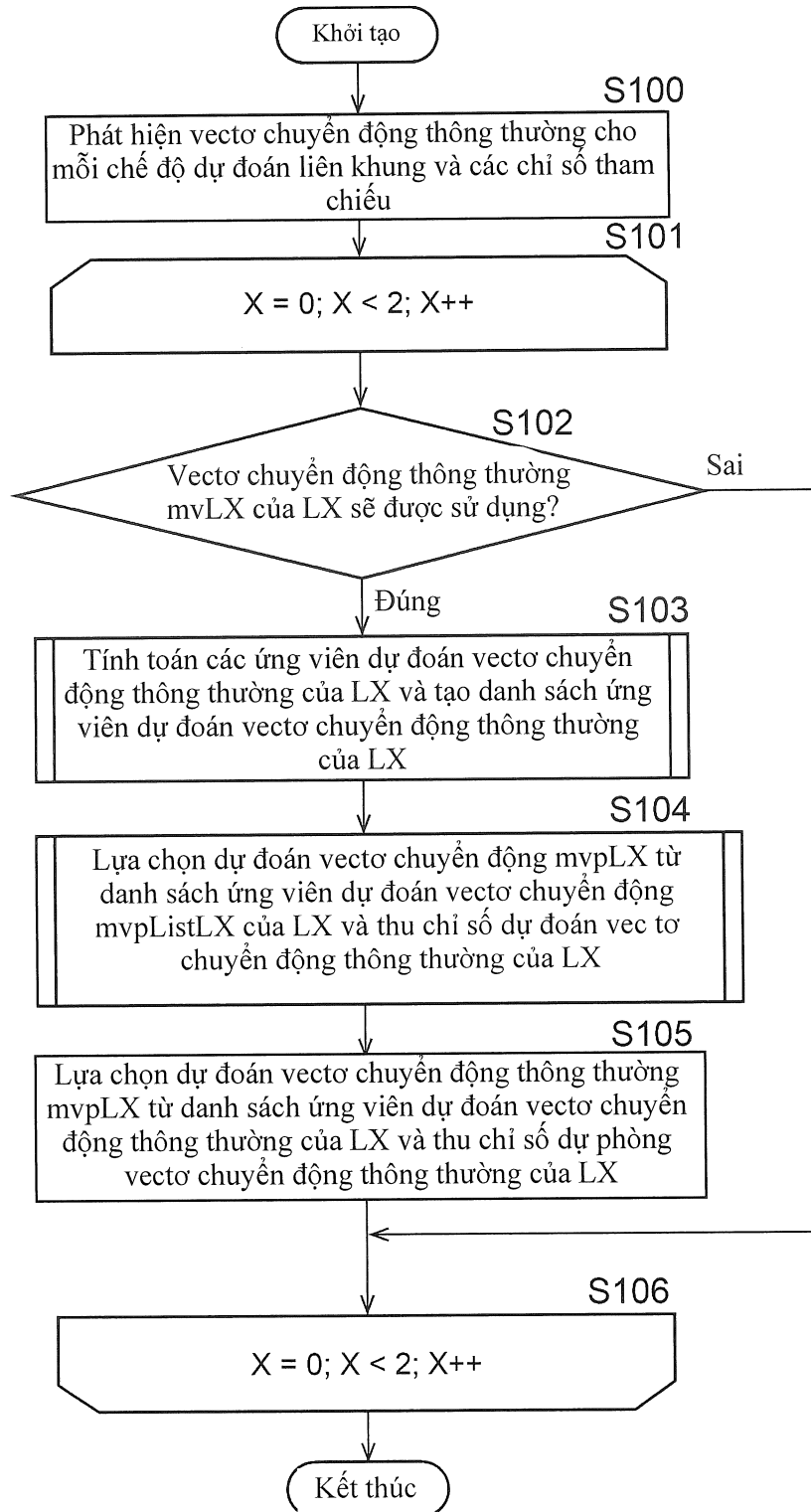


FIG.20

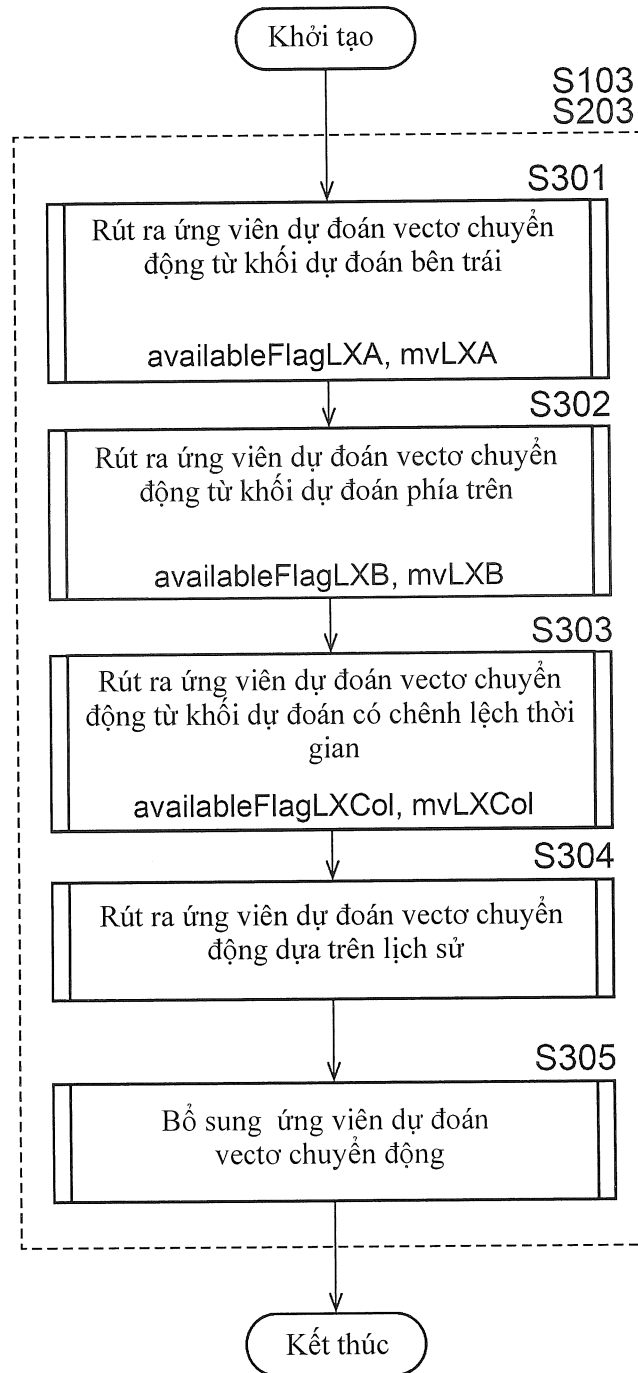


FIG.21

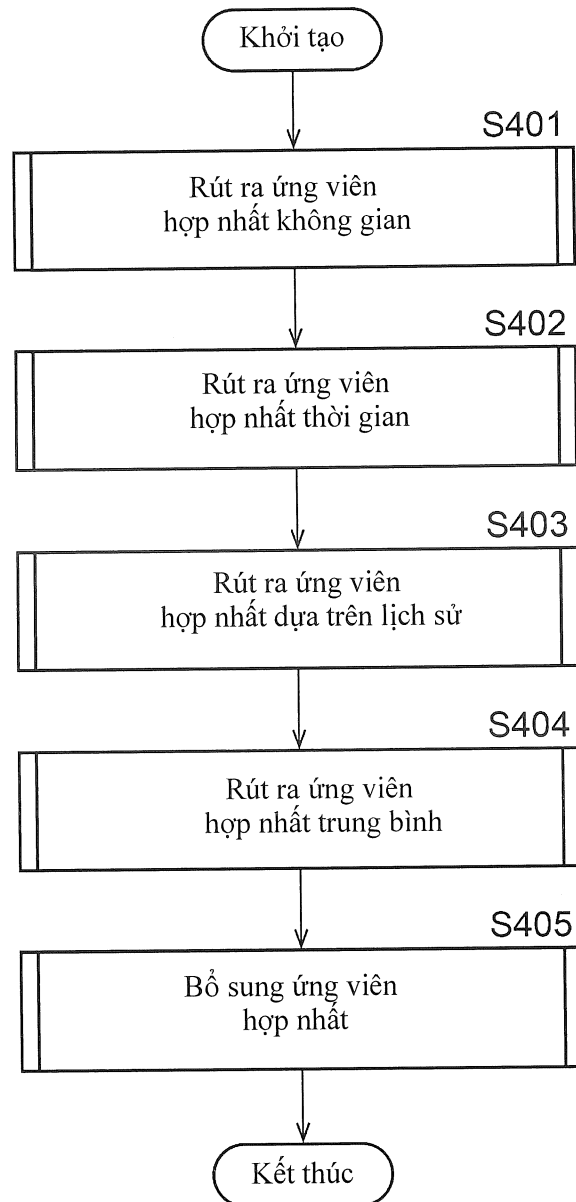


FIG. 22

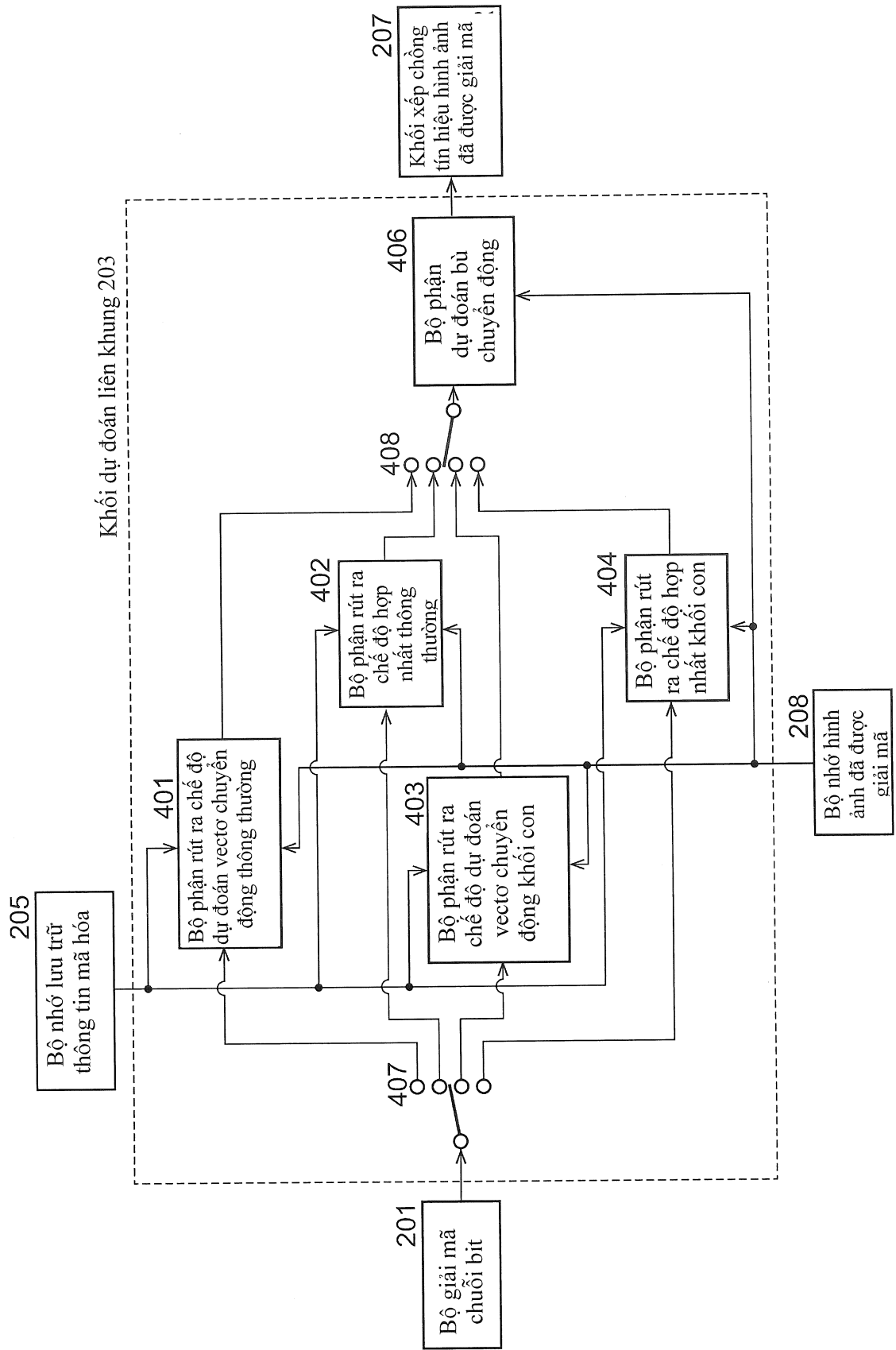


FIG.23

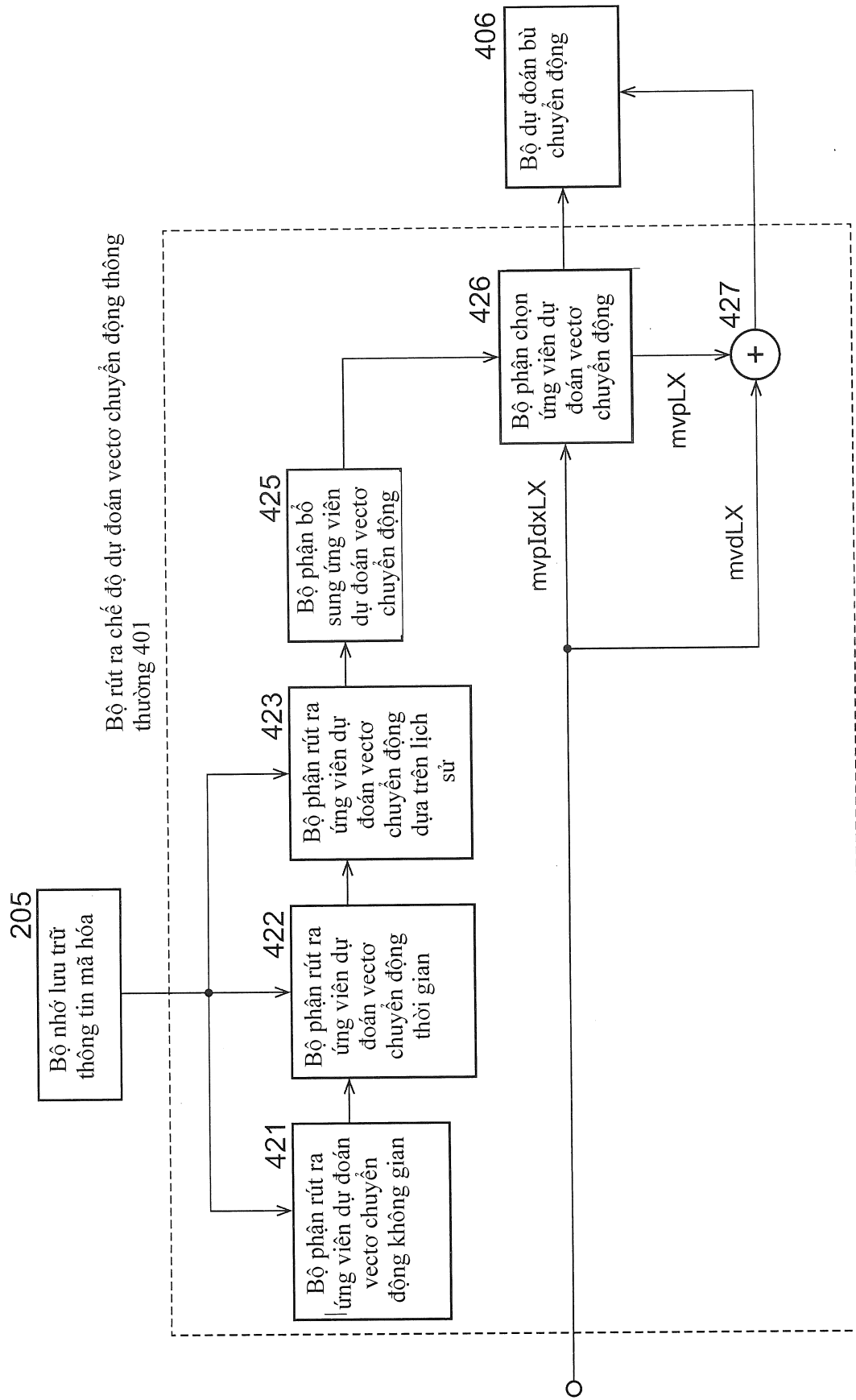


FIG.24

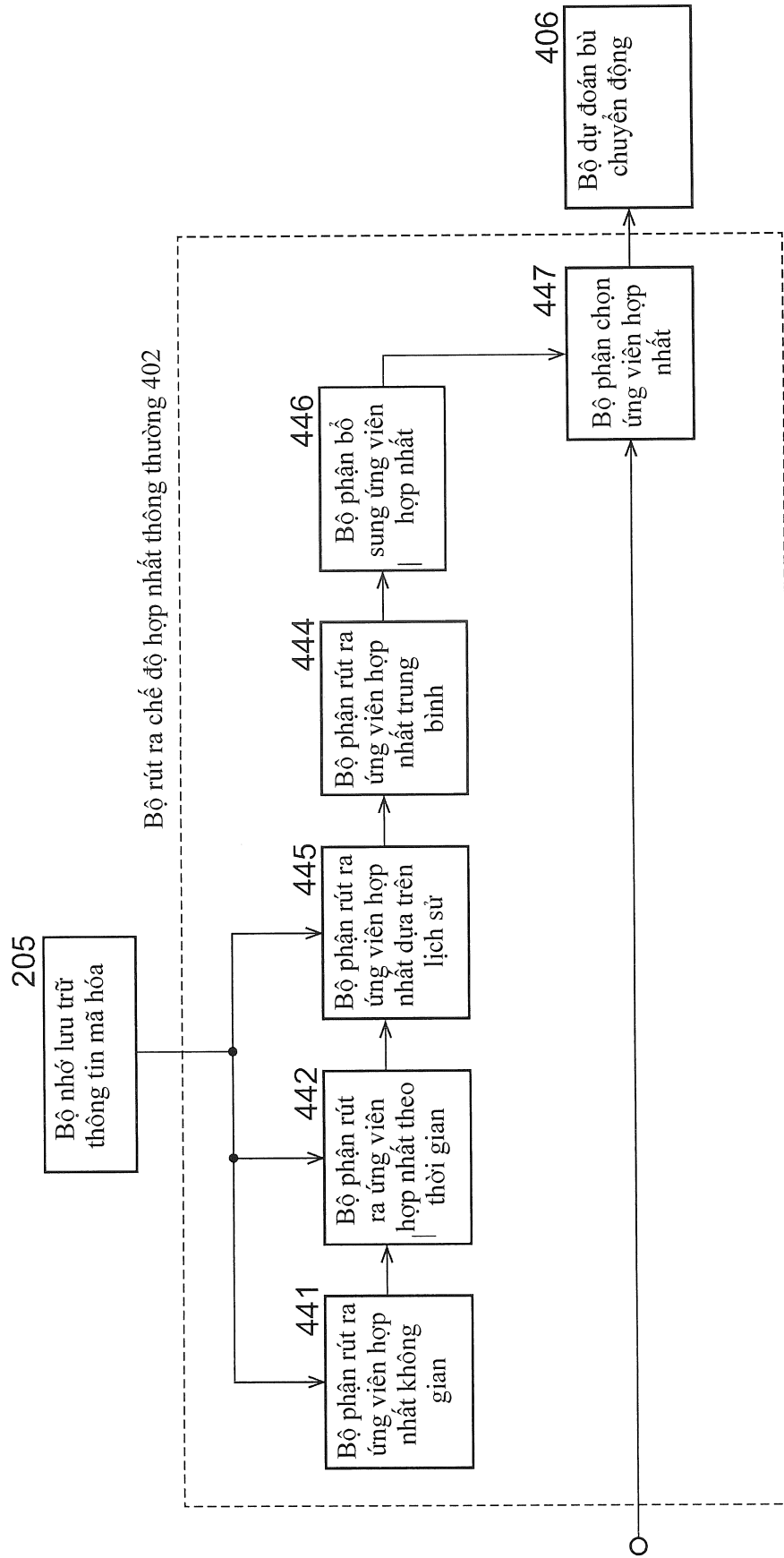


FIG.25

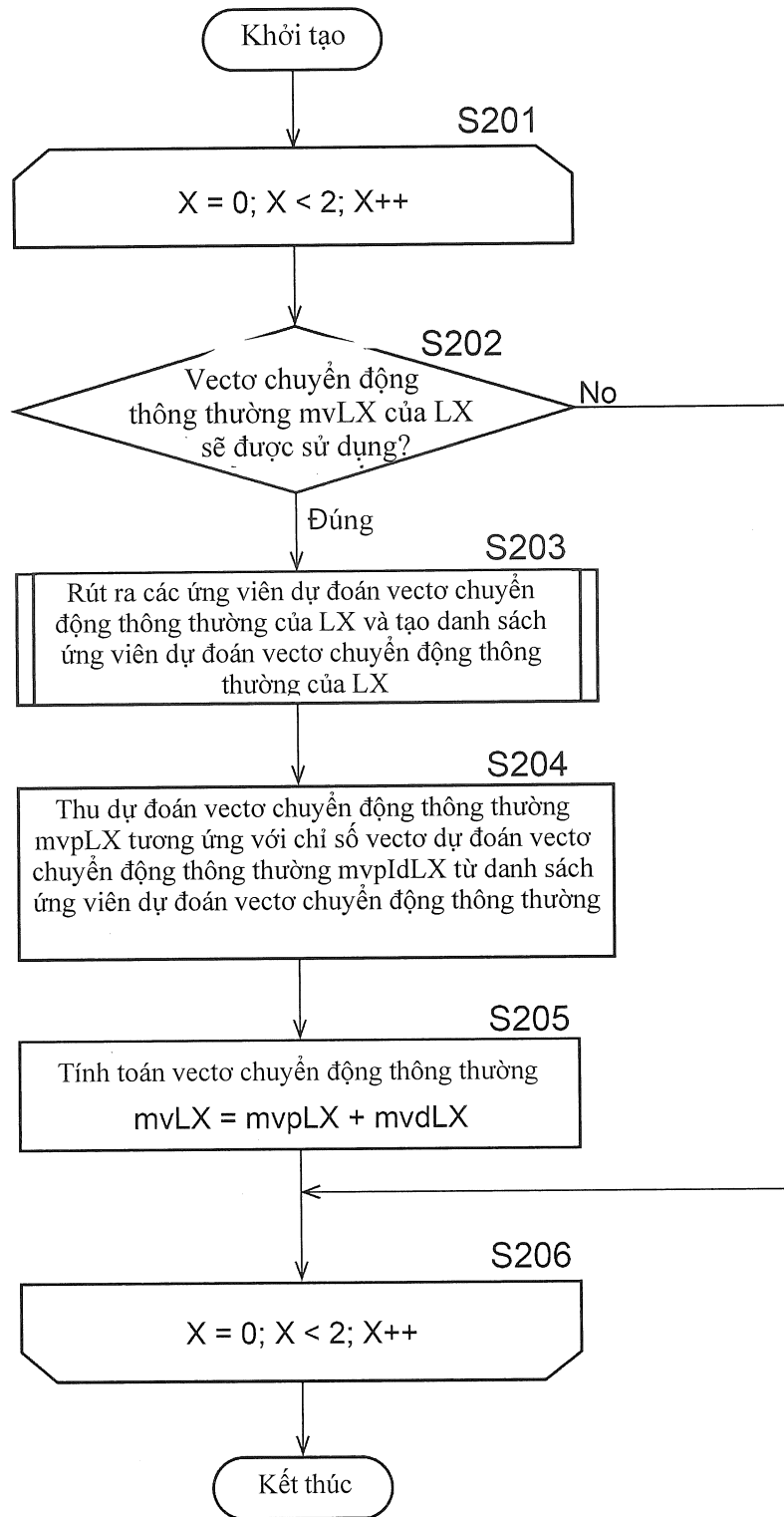


FIG.26

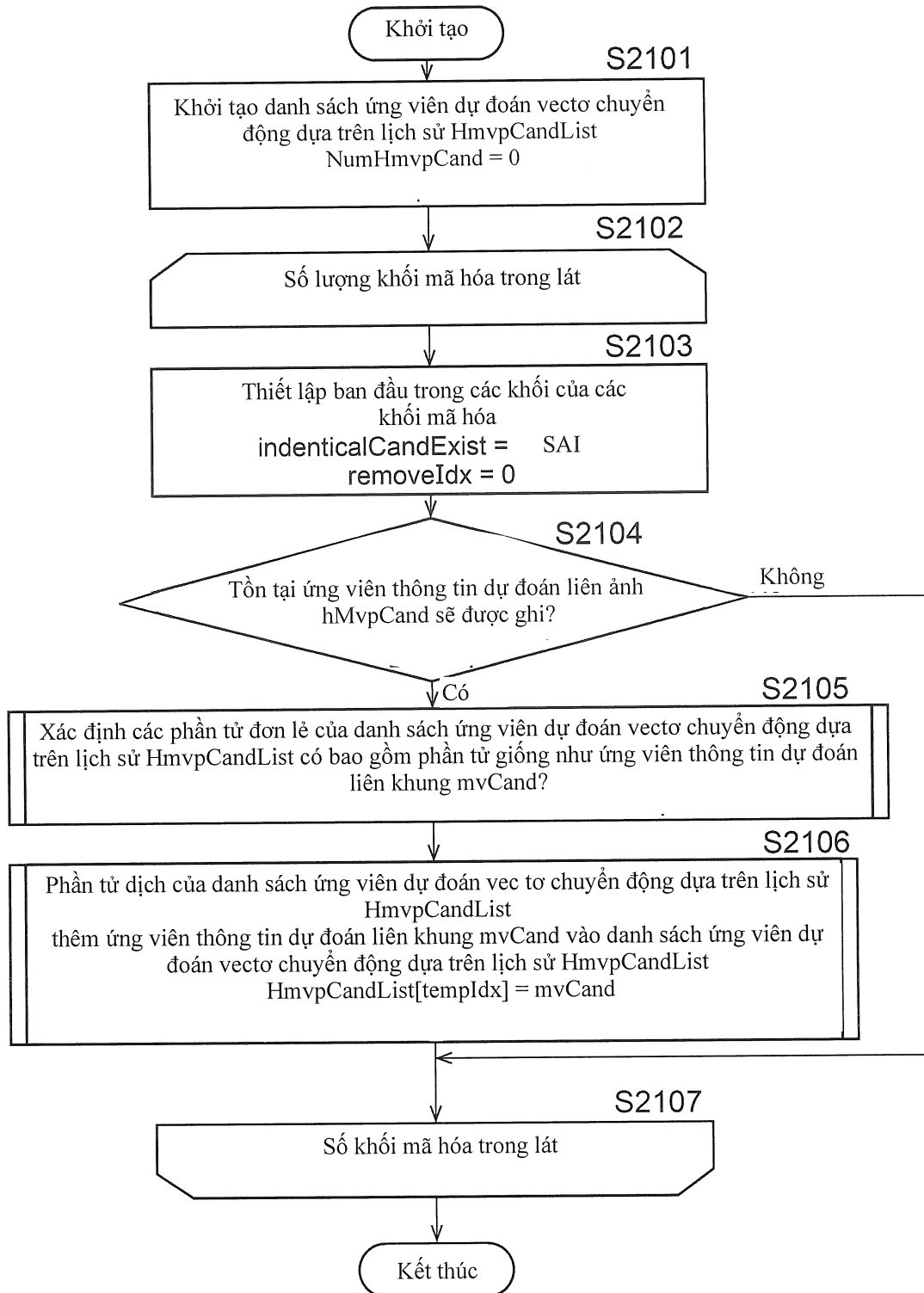


FIG.27

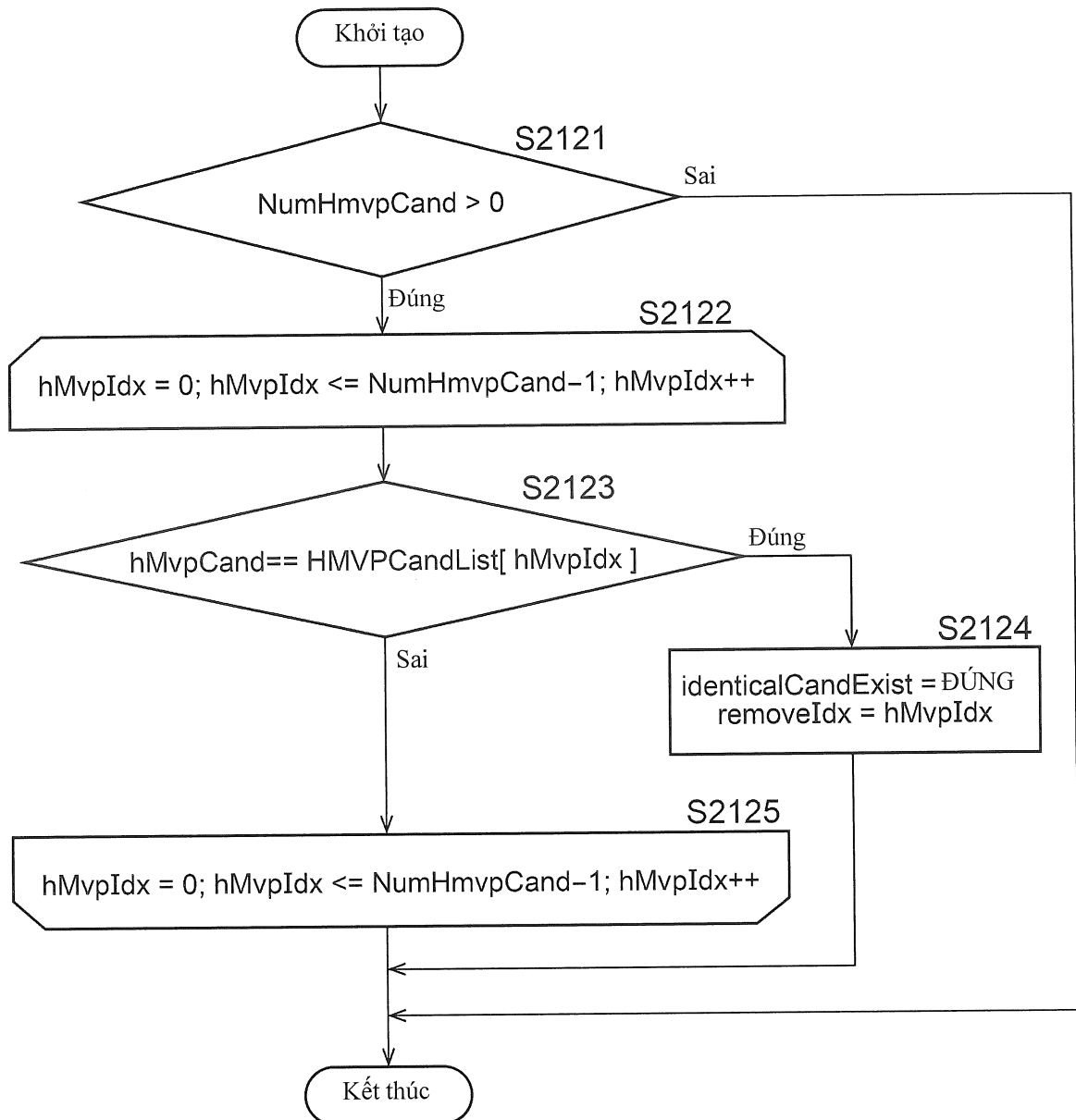


FIG.28

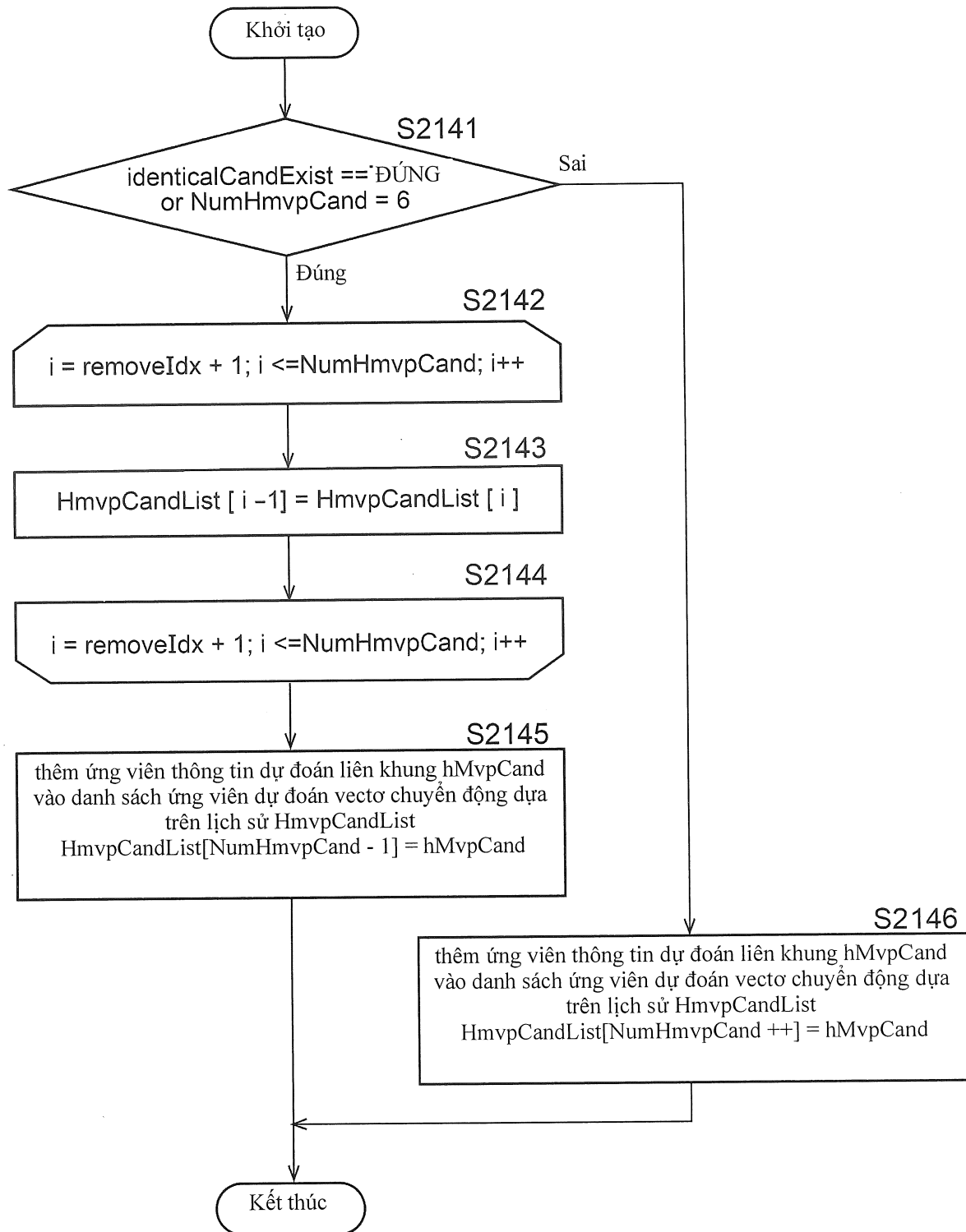


FIG.29

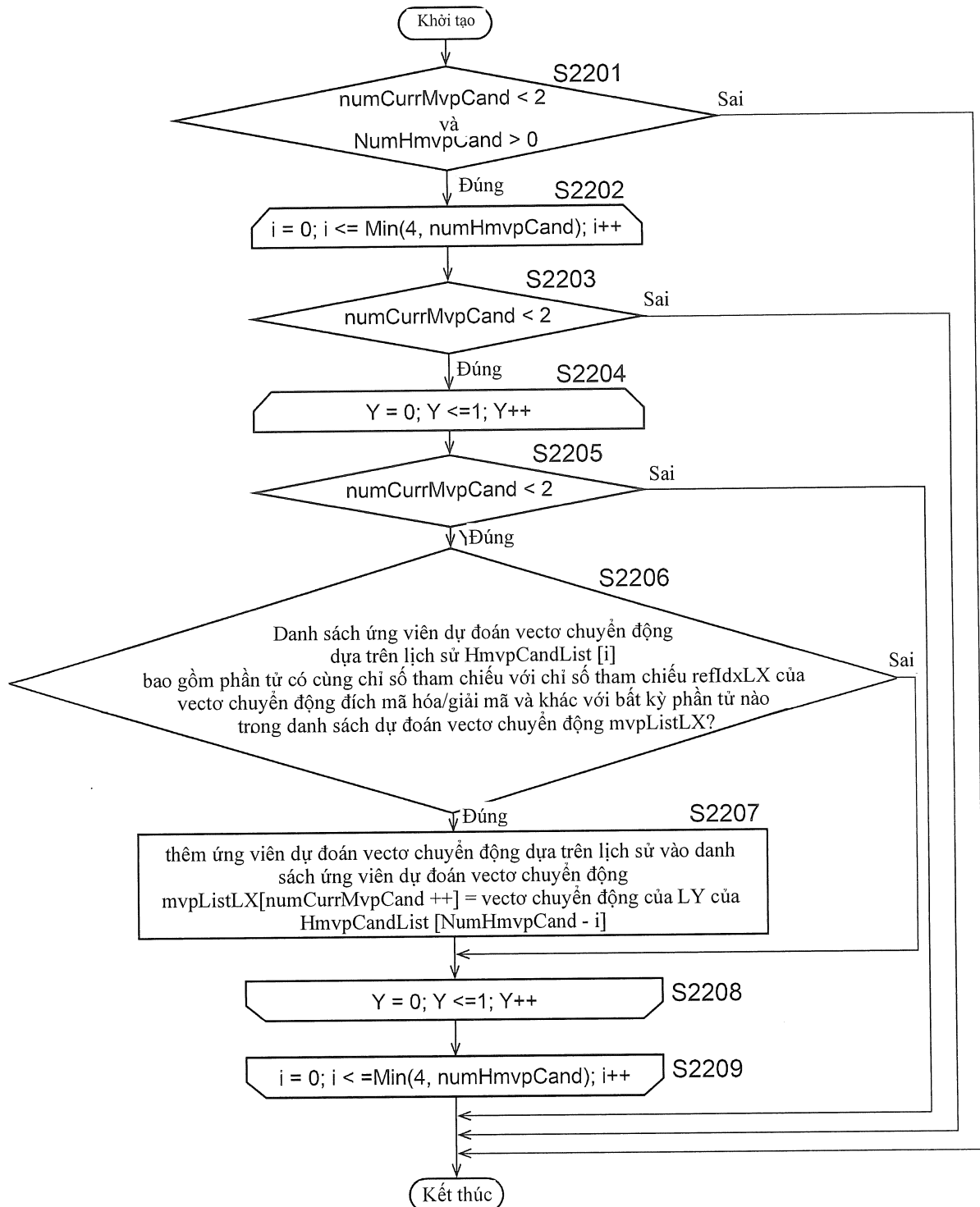


FIG.30

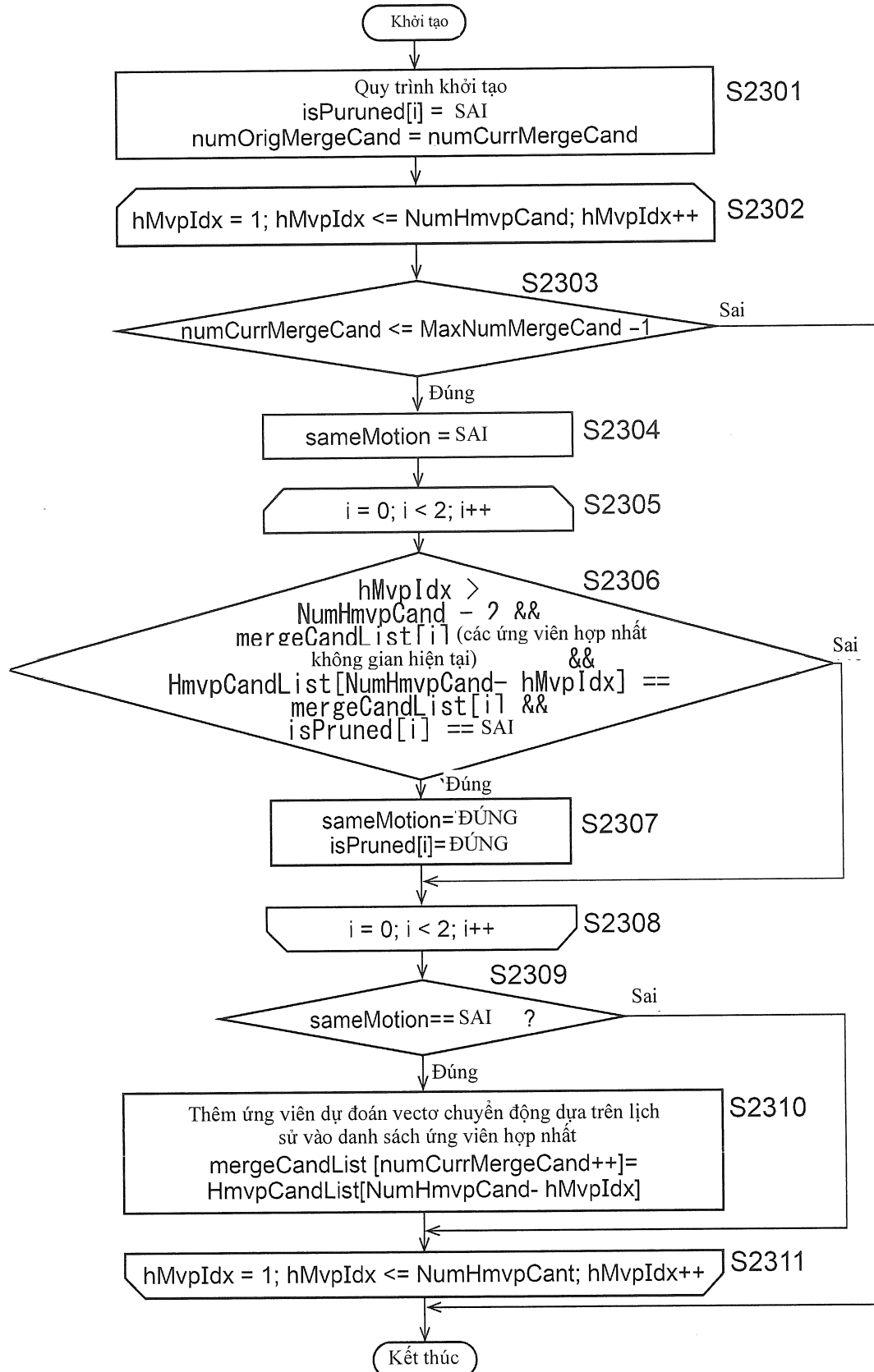


FIG.31A

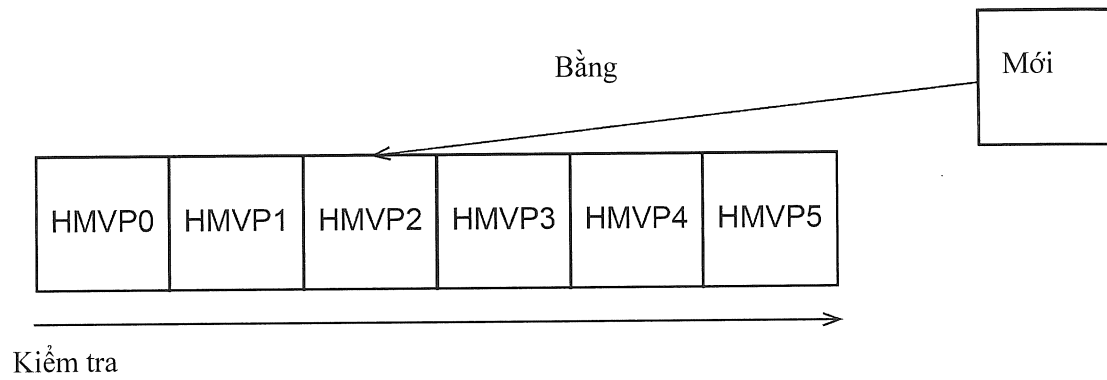


FIG.31B

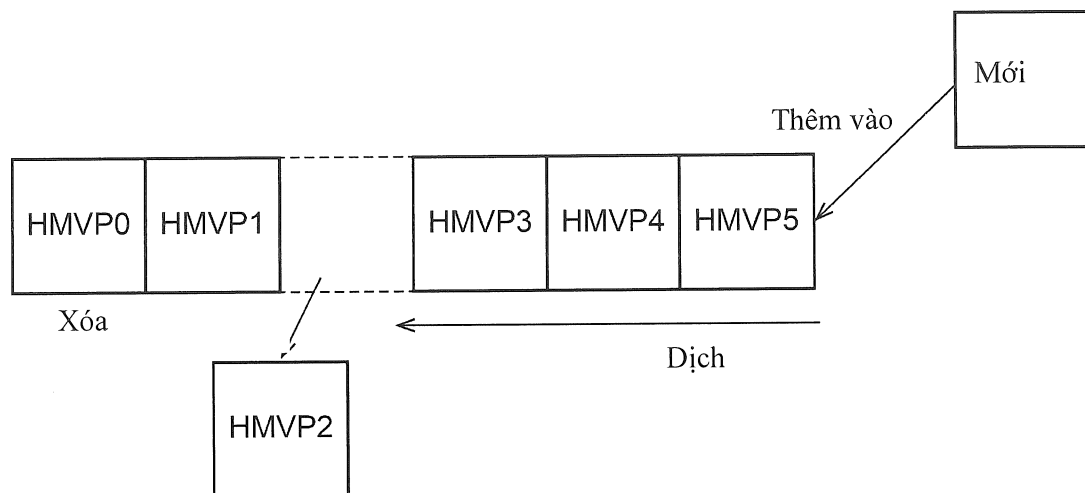


FIG.31C

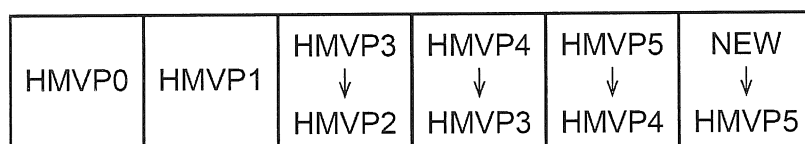


FIG.32

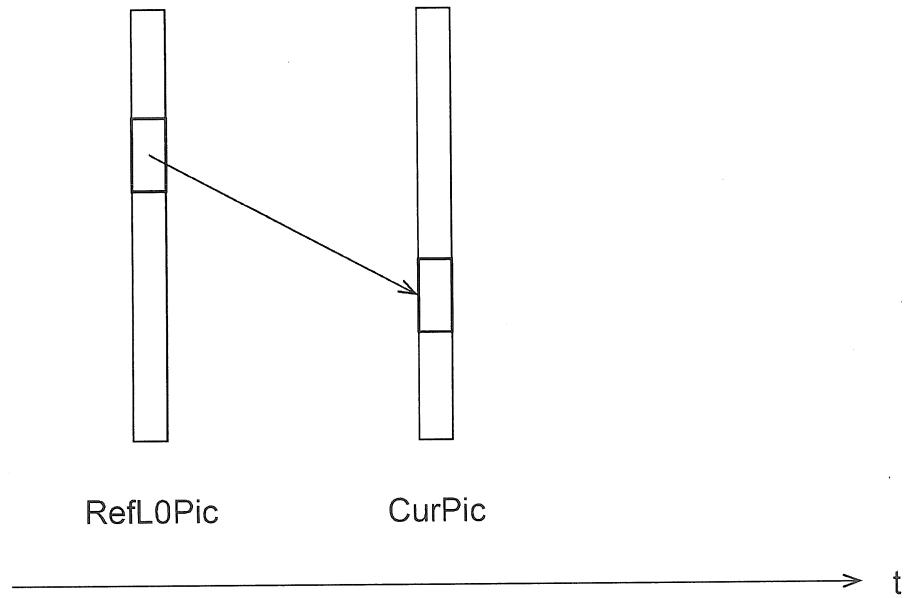


FIG.33

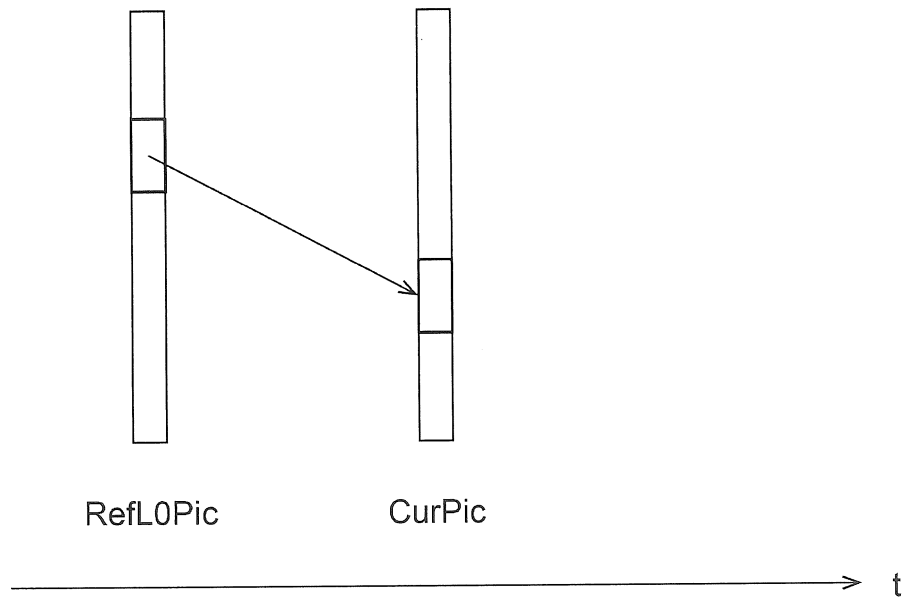


FIG.34

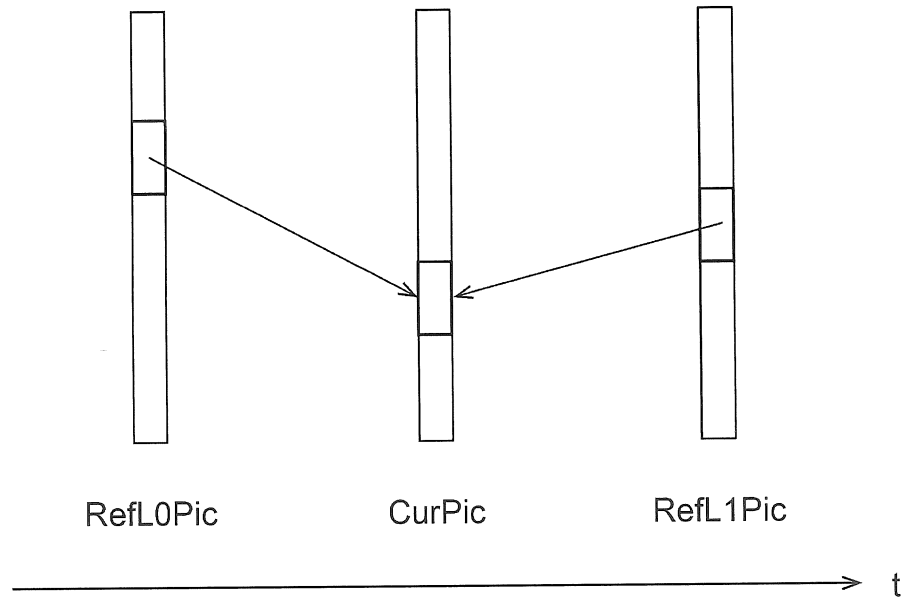


FIG.35

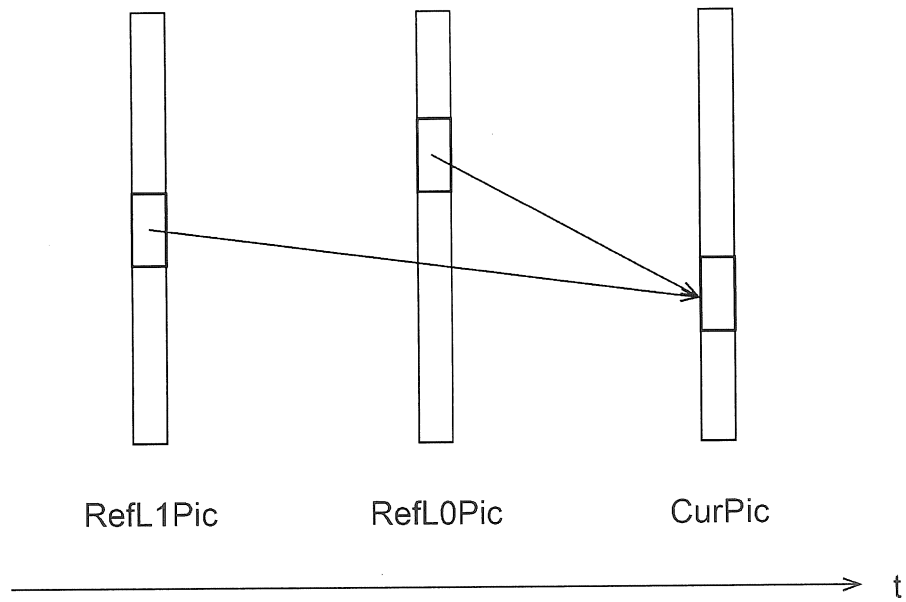


FIG.36

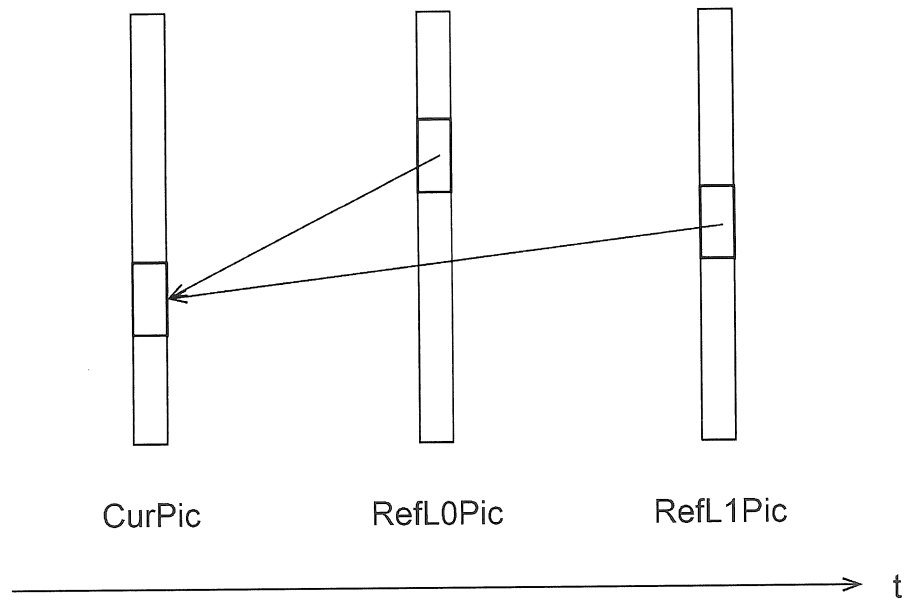


FIG.37

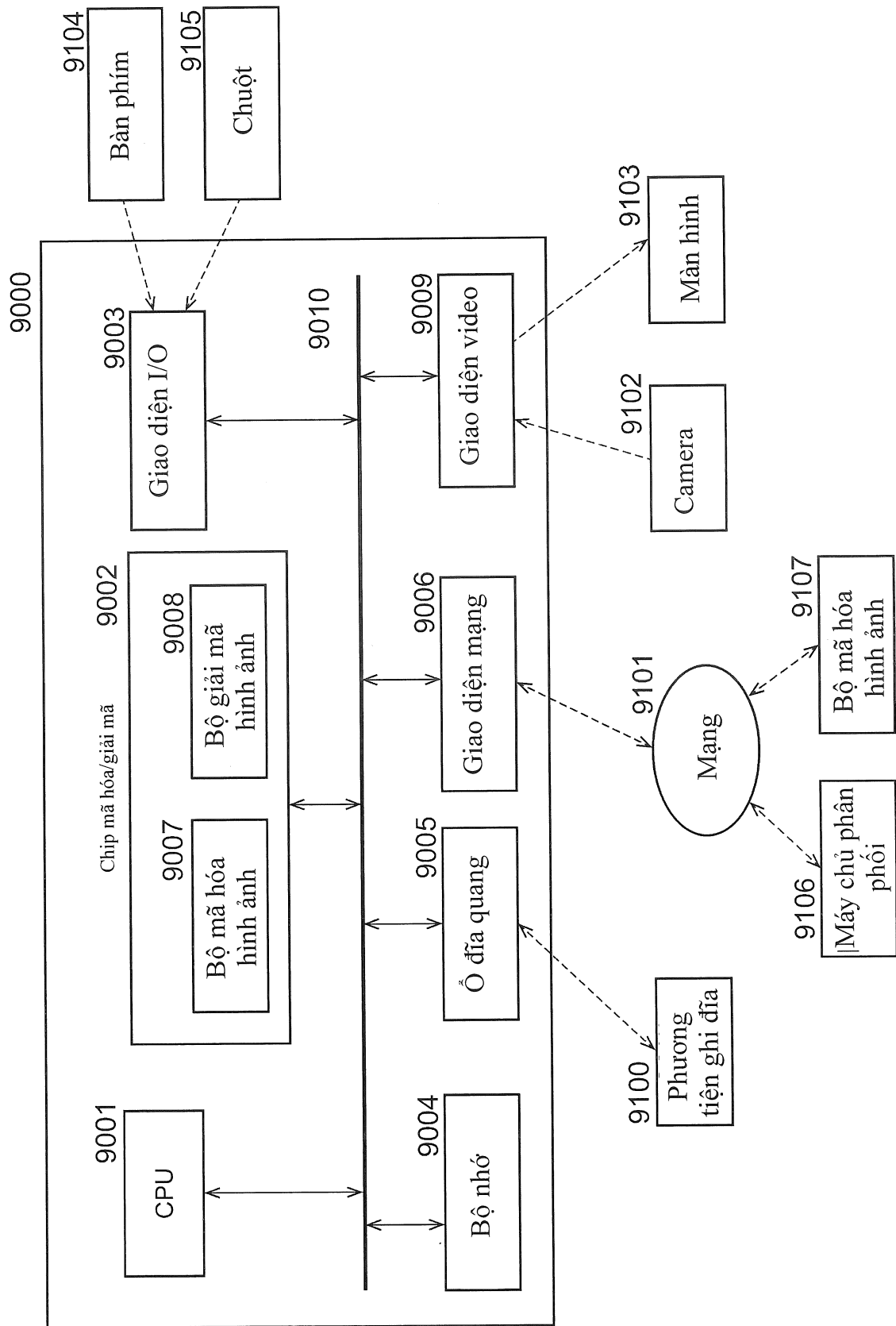


FIG.38A

BI	UNI 0	UNI 0	UNI 0
UNI 1	BI	UNI 0	UNI 0
UNI 1	UNI 1	BI	UNI 0
UNI 1	UNI 1	UNI 1	BI

FIG.38B

UNI 0	UNI 0	UNI 0	BI
UNI 0	UNI 0	BI	UNI 1
UNI 0	BI	UNI 1	UNI 1
BI	UNI 1	UNI 1	UNI 1

FIG.39

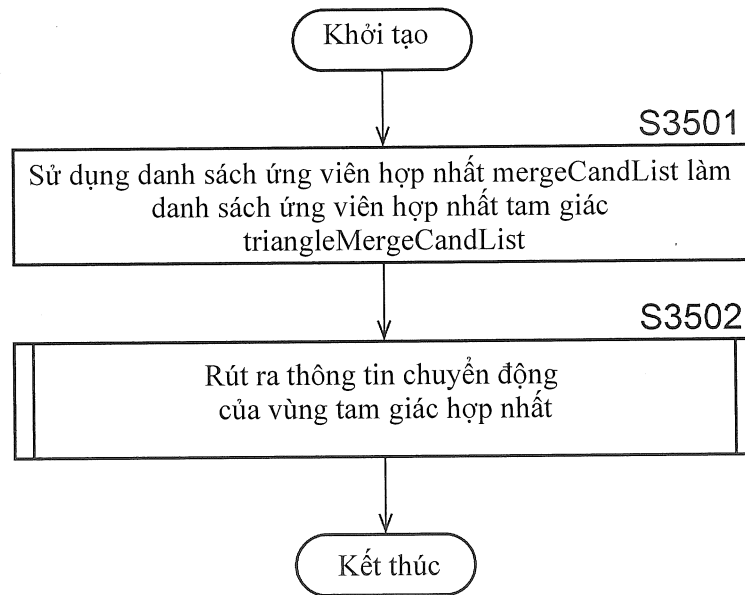


FIG.40

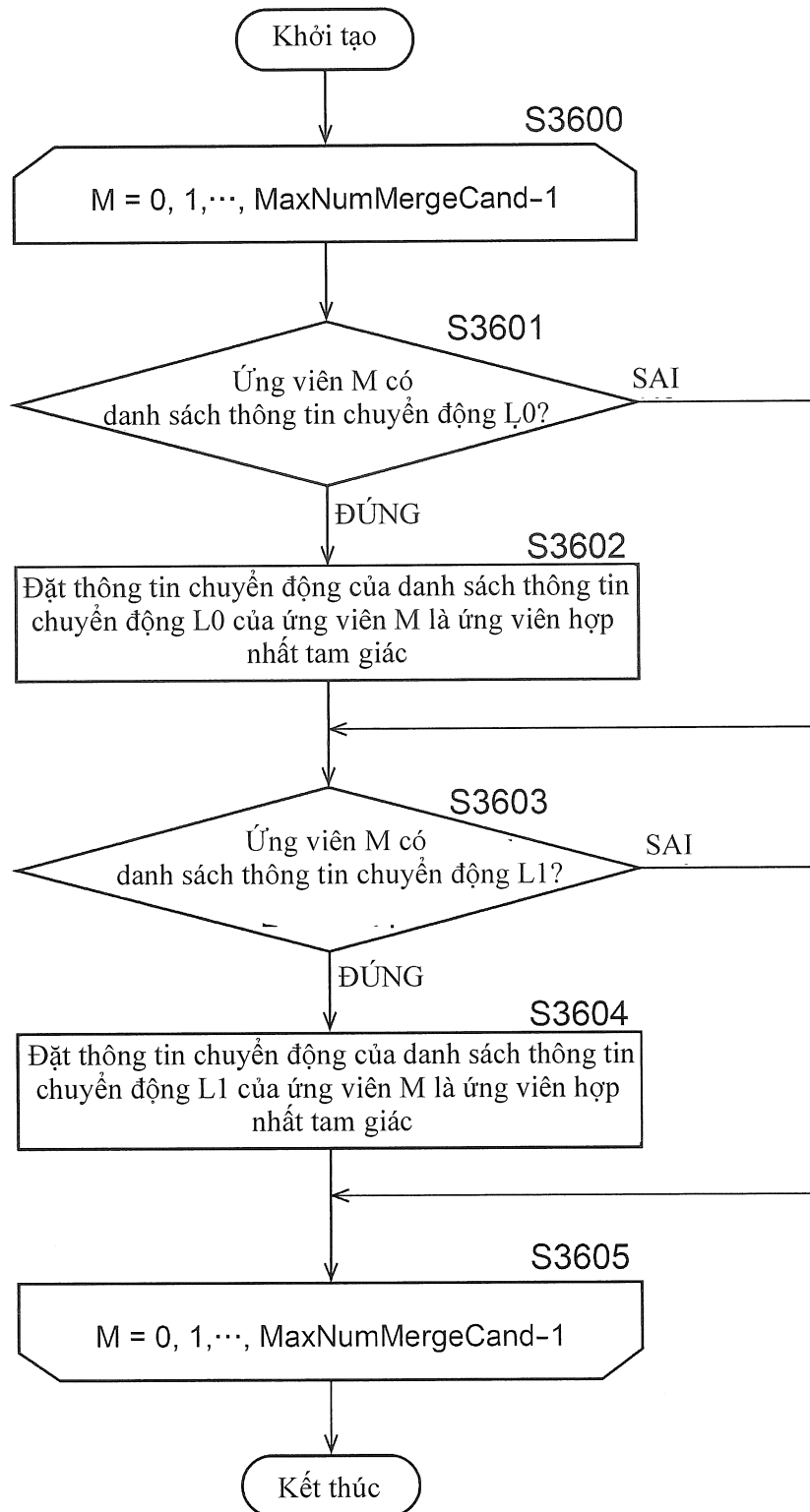


FIG.41A

Chỉ số hợp nhất	Chế độ dự đoán liên ảnh	L0	L1
0	Kép	MV0_L0	MV0_L1
1	Đơn nhất	MV1_L0	
2	Đơn nhất		MV2_L1
3	Kép	MV3_L0	MV3_L1
4	Đơn nhất	MV4_L0	

FIG.41B

Chỉ số tam giác hợp nhất 0	Chỉ số tam giác hợp nhất 1	Vùng tam giác hợp nhất 0	Vùng tam giác hợp nhất 1
0	0	MV0_L0	MV0_L1
0	1	MV0_L0	MV1_L0
0	2	MV0_L0	MV2_L1
0	3	MV0_L0	MV3_L0
0	4	MV0_L0	MV4_L1
1	0	MV0_L1	MV0_L0
1	1	MV0_L1	MV1_L0
1	2	MV0_L1	MV2_L1
1	3	MV0_L1	MV3_L0
1	4	MV0_L1	MV3_L1
2	0	MV1_L0	MV0_L0
2	1	MV1_L0	MV0_L1
2	2	MV1_L0	MV2_L1
2	3	MV1_L0	MV3_L0
2	4	MV1_L1	MV3_L1
3	0	MV2_L1	MV0_L0
3	1	MV2_L1	MV0_L1
3	2	MV2_L1	MV1_L0
3	3	MV2_L1	MV3_L0
3	4	MV2_L1	MV3_L1
4	0	MV3_L0	MV0_L1
4	1	MV3_L0	MV0_L1
4	2	MV3_L0	MV1_L0
4	3	MV3_L0	MV2_L1
4	4	MV3_L0	MV3_L1

FIG.42

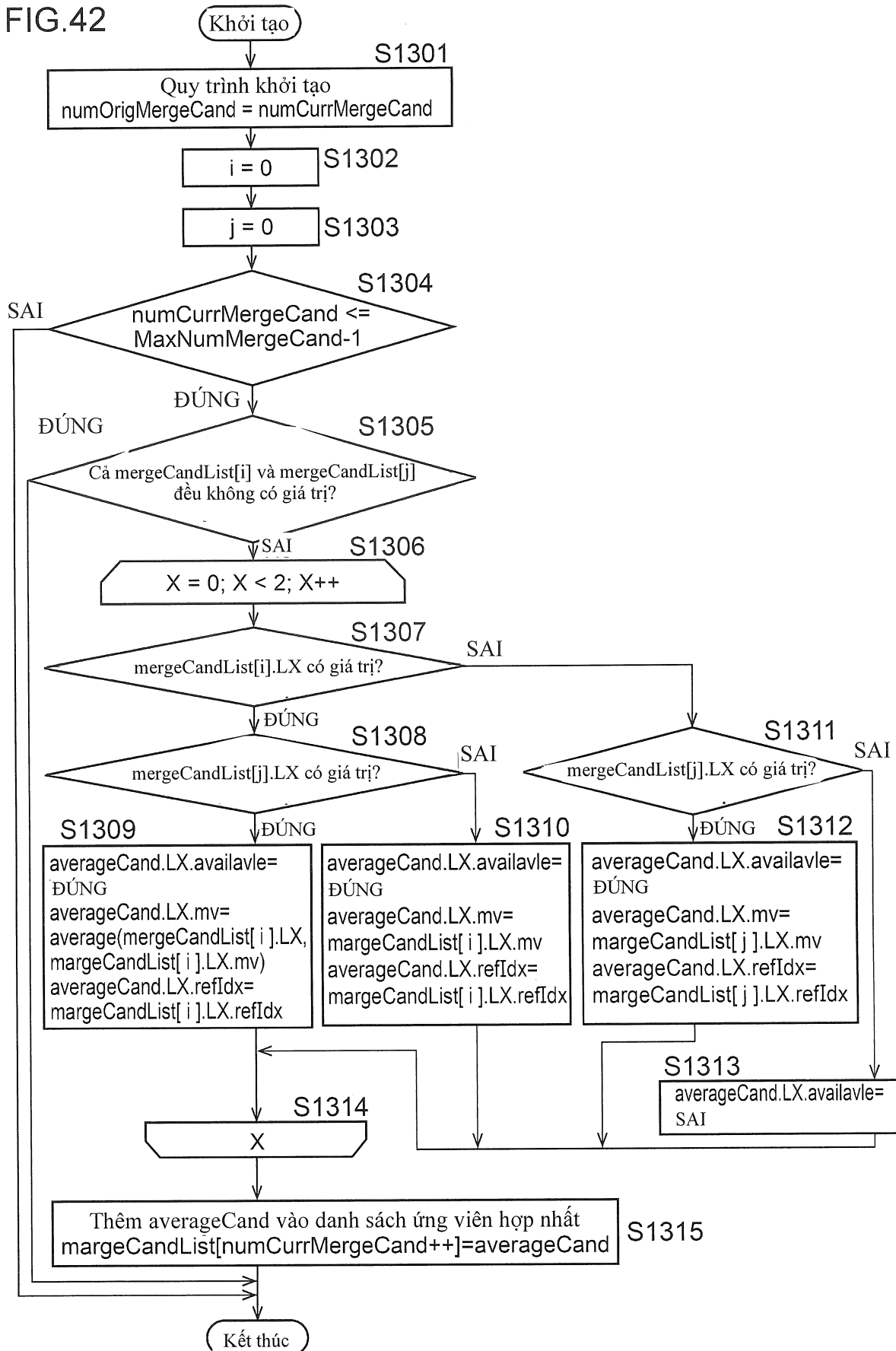


FIG.43

