



(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)



1-0035863

(51)⁷ H04N 19/105

(13) B

(21) 1-2018-01286

(22) 31/12/2015

(86) PCT/CN2015/100091 31/12/2015

(87) WO/2017/036045 09/03/2017

(30) 201510543542.8 29/08/2015 CN

(45) 26/06/2023 423

(43) 27/08/2018 365A

(73) 1. HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129
- China

2. UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA (CN)

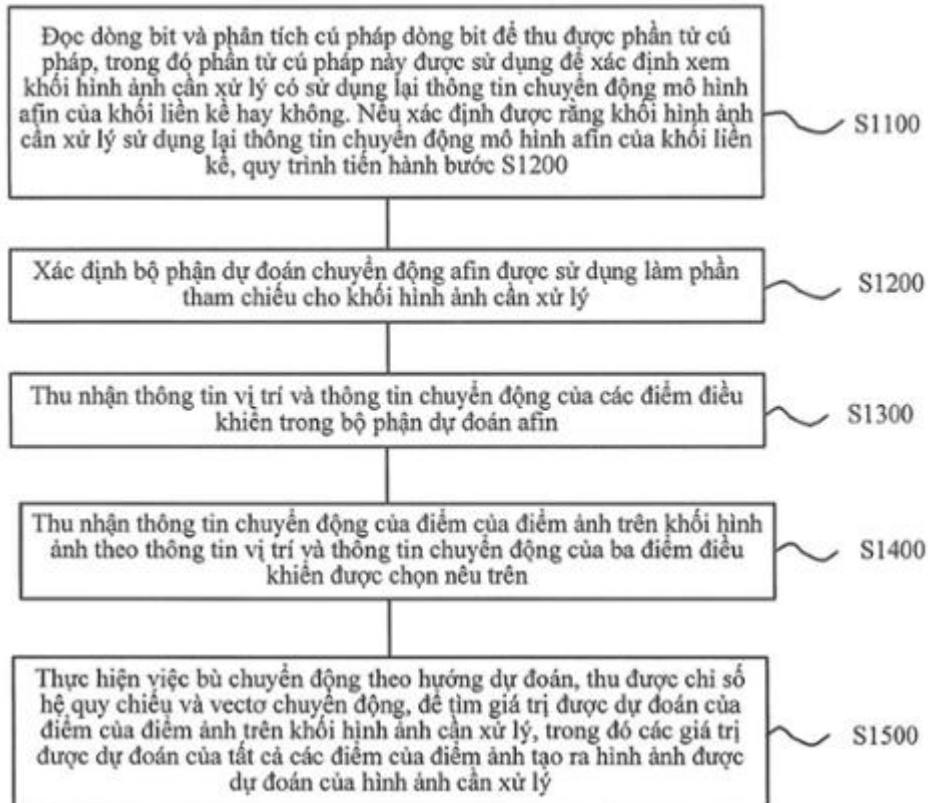
No.96 JinZhai Road, Hefui, Anhui 230026, China

(72) LV, Zhuoyi (CN); LI, Li (CN); LI, Houqiang (CN); YANG, Haitao (CN).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK
CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ DỰ ĐOÁN HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dự đoán hình ảnh. Phương pháp dự đoán hình ảnh bao gồm các bước: thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin; thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động. Theo cách này, thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin được sử dụng lại, và thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại, nâng cao độ chính xác dự đoán và duy trì được độ phức tạp của mã hóa và giải mã, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý hình ảnh video, và cụ thể là đến phương pháp và thiết bị dự đoán hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ Internet và sự phong phú gia tăng của văn hóa vật chất và tinh thần của con người, có nhu cầu gia tăng trên Internet đối với ứng dụng video, cụ thể là ứng dụng video độ nét cao. Tuy nhiên, video độ nét cao có lượng dữ liệu rất lớn. Để truyền video độ nét cao trên Internet có băng thông giới hạn, vấn đề đầu tiên cần giải quyết là nén và lập mã cho video độ nét cao này. Hiện nay, có hai tổ chức quốc tế chuyên phát triển các chuẩn lập mã video, nghĩa là, nhóm chuyên gia về hình ảnh chuyển động (Moving Picture Experts Group, viết tắt là "MPEG") của tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hóa (International Organization for Standardization, viết tắt là "ISO")/Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (International Electrotechnical Commission, viết tắt là "IEC") và Nhóm chuyên gia lập mã Video (Video Coding Experts Group, viết tắt là "VCEG") của bộ phận chuẩn hóa hiệp hội viễn thông của viễn thông quốc tế (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector, viết tắt là "ITU-T"). MPEG được thiết lập vào năm 1986 có nhiệm vụ phát triển các chuẩn có liên quan trong lĩnh vực đa phương tiện, chủ yếu được áp dụng cho lưu trữ, truyền hình phát rộng, phát streaming trên Internet hoặc mạng không dây và tương tự. ITU-T chủ yếu phát triển các chuẩn lập mã video cho lĩnh vực truyền thông video thời gian thực, như điện thoại video, hội nghị qua video hoặc các ứng dụng khác.

Trong vài thập kỷ vừa qua, các chuẩn lập mã video quốc tế cho các ứng dụng khác nhau đã được phát triển thành công, chủ yếu bao gồm: chuẩn MPEG-1 cho đĩa nén video (Video Compact Disc, viết tắt là "VCD"), chuẩn MPEG-2 cho đĩa video số (digital video disc, viết tắt là "DVD") và truyền hình kỹ thuật số mặt đất (digital video broadcasting, viết tắt là "DVB"), chuẩn H.261, chuẩn H.263 và chuẩn H.264 cho hội nghị qua video, chuẩn MPEG-4 cho phép lập mã đối tượng có hình dạng bất kỳ, và chuẩn lập mã video hiệu suất cao (High Efficiency Video Coding, viết tắt là "HEVC") mới nhất.

So với chuẩn lập mã video HEVC mới nhất, đối với trình tự bao gồm các chuyển động quay và phóng to thu nhỏ, công nghệ dự đoán bù chuyển động với trường vector chuyển động dựa trên các thay đổi tuyến tính có thể nâng cao đáng kể hiệu năng lập mã. Trong công nghệ dự đoán bù chuyển động hiện nay dựa trên phép biến đổi afin, sau khi thu được thông số phép biến đổi afin của một khối hình ảnh, vector chuyển động của từng điểm trên khối hình ảnh cần được tính toán, và dự đoán bù chuyển động cần được thực hiện theo vector chuyển động của điểm này, do đó thu được tín hiệu dự đoán bù chuyển động của từng điểm.

Mô hình chuyển động dựa trên phép biến đổi afin là phương pháp để lập mã hữu hiệu các chuyển động quay và phóng to thu nhỏ. Một vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh cần xử lý có thể thu được nhờ sử dụng các vector chuyển động của bốn đỉnh của khối. Đối với các chuyển động chỉ bao gồm chuyển động quay và phóng to thu nhỏ, mô hình phép biến đổi afin có thể thu được bằng cách chỉ nhận các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên một khối hình ảnh cần xử lý. Thông số mô hình phép biến đổi afin được tính toán nhờ sử dụng vector chuyển động của điểm điều khiển, do đó thu được vector chuyển động của từng điểm của điểm ảnh trên khối hiện tại. Chi phí cho độ biến dạng của chế độ dự đoán chuyển động afin được so sánh với chi phí cho độ biến dạng của chế độ dự đoán giữa các khung trong chuẩn lập mã video. Nếu chi phí cho độ biến dạng của chế độ dự đoán chuyển động afin nhỏ hơn, chế độ dự đoán chuyển động afin được sử dụng cho việc lập mã của khối hình ảnh cần xử lý. Một khối được xem là khối dự đoán chuyển động afin và bộ phận dự đoán tương ứng được xem là bộ phận dự đoán chuyển động afin. Ngoài ra, thông tin chuyển động của bốn đỉnh của khối dự đoán chuyển động afin và thông tin chuyển động của vị trí trung tâm được lưu trữ trong một đơn vị cơ bản có kích thước 4×4 . Một giá trị vector chuyển động của vị trí trung tâm là giá trị trung bình của các giá trị vector chuyển động của hai điểm điều khiển. Thông tin chuyển động này bao gồm vector chuyển động, chỉ số hệ quy chiếu, hướng dự đoán và thông tin tương tự.

Để nâng cao hiệu quả lập mã, thông tin chuyển động của khối liền kề của khối hình ảnh cần xử lý có thể được sử dụng lại một cách trực tiếp làm thông tin chuyển động của một điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, mà không cần thực hiện thêm việc tìm kiếm chuyển động nhờ sử dụng vector chuyển động của khối liền kề làm điểm bắt đầu tìm kiếm và lập mã hiệu số vector chuyển động, giảm bớt các bit được dùng để lập mã cho hiệu

số vector chuyển động này. Phương pháp này có yêu cầu về độ chính xác tương đối cao đối với thông tin vector chuyển động của khối liên kề được sử dụng lại cho khối hiện tại, nhưng giải pháp kỹ thuật đã biết không thể bảo đảm được độ chính xác của thông tin vector chuyển động của khối liên kề. Do đó, không thể nâng cao được hiệu quả lập mã.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị dự đoán hình ảnh để nâng cao hiệu quả lập mã.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin;

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động.

Đối với khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh bao gồm:

kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem có thu được hình ảnh được dự đoán cho bộ phận dự đoán liên kề bộ phận hình ảnh nhờ sử dụng mô hình afin hay không; và

nếu là đúng, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, vị trí đặt trước là vị trí điểm góc của bộ phận trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với dấu hiệu bất kỳ của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản

ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, việc thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = ax - by - e$$

$$vy = cx - dy - f$$

$$a = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$b = \frac{(x_1 - x_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$c = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$d = \frac{(x_1 - x_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$e = ax_1 - by_1 - vx_1$$

$$f = cx_1 - dy_1 - vy_1$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Đối với dấu hiệu bất kỳ của khía cạnh thứ nhất, cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, hoặc cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị dự đoán hình ảnh, thiết bị này bao gồm:

môđun thu nhận thứ nhất, được tạo cấu hình để thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin;

môđun thu nhận thứ hai, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

môđun thu nhận thứ ba, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động.

Đối với khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, môđun thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để:

kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem có thu được hình ảnh được dự đoán cho bộ phận dự đoán liền kề bộ phận hình ảnh nhờ sử dụng mô hình afin hay không; và

nếu là đúng, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, vị trí đặt trước là vị trí điểm góc của bộ phận trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với dấu hiệu bất kỳ của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, hoặc cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, mô đun thu nhận thứ ba còn được tạo cấu hình để:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, bước thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = ax - by - e$$

$$vy = cx - dy - f$$

$$a = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$b = \frac{(x_1 - x_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$c = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$d = \frac{(x_1 - x_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$e = ax_1 - by_1 - vx_1$$

$$f = cx_1 - dy_1 - vy_1$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và

v_{x_1} , v_{x_2} , và v_{x_3} và v_{y_1} , v_{y_2} , và v_{y_3} lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Đối với dấu hiệu bất kỳ của khía cạnh thứ hai, cách thực hiện khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, hoặc cách thực hiện khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, môđun thu nhận thứ ba còn được tạo cấu hình để:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Đối với cách thực hiện khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện khả thi thứ tám của khía cạnh thứ hai, bước thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Dựa trên các giải pháp kỹ thuật nêu trên, theo phương pháp và thiết bị dự đoán hình ảnh theo các phương án thực hiện của sáng chế, thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin được sử dụng lại, và do đó thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo cần thiết để mô tả các phương án thực hiện này. Hiển nhiên, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này vẫn có thể suy ra được các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần các nỗ lực sáng tạo:

Fig.1 là lưu đồ sơ lược của một phương pháp dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ sơ lược của các bộ phận dự đoán ứng cử theo một phương án thực

hiện của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ sơ lược của khối hình ảnh afin và các điểm điều khiển theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ sơ lược khác của một phương pháp dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối sơ lược của một thiết bị dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối sơ lược khác của một thiết bị dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối sơ lược khác của một thiết bị dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ khối sơ lược khác của một thiết bị dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật một cách rõ ràng theo các phương án thực hiện của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án thực hiện của sáng chế. Hiện nhiên, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số phương án chứ không phải là tất cả các phương án thực hiện của sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này dựa vào các phương án thực hiện theo sáng chế mà không cần các nỗ lực sáng tạo đều sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Cần hiểu rằng, theo các phương án thực hiện của sáng chế, mô hình afin chuyển động quay và phóng to thu nhỏ dựa trên hai điểm điều khiển trên từng bộ phận dự đoán (bốn thông số) được sử dụng, hoặc mô hình afin chuyển động quay và phóng to thu nhỏ dựa trên ba điểm điều khiển trên từng bộ phận dự đoán (sáu thông số) có thể được sử dụng, hoặc mô hình afin phối cảnh dựa trên bốn điểm điều khiển trên từng bộ phận dự đoán (tám thông số) hoặc tương tự có thể được sử dụng, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

Cần hiểu rằng, bộ phận bù chuyển động cơ bản là bộ phận nhỏ nhất để thực hiện việc bù chuyển động, và bộ phận này có thông tin chuyển động đồng đều. Theo các phương án thực hiện của sáng chế, điểm của điểm ảnh được sử dụng làm bộ phận bù

chuyển động cơ bản, hoặc một ma trận điểm ảnh hoặc tương tự có thể được sử dụng làm bộ phận bù chuyển động cơ bản, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

Cần hiểu rằng, trong mô hình afin bốn thông số, từ thông tin chuyển động của hai bộ phận bù chuyển động cơ bản bất kỳ, thông tin chuyển động của tất cả các bộ phận bù chuyển động trong bộ phận dự đoán afin trong đó hai bộ phận bù chuyển động cơ bản được xác định có thể được nội suy. Tốt hơn, nếu thông tin chuyển động nội suy chính xác hơn có thể thu được bằng cách lựa chọn các bộ phận bù chuyển động cơ bản trên hai điểm góc của bộ phận bất kỳ trên bộ phận dự đoán afin. Một vị trí của điểm góc của bộ phận là điểm mà tại đó hai mặt liền kề của bộ phận dự đoán afin, nghĩa là bộ phận tham chiếu thứ nhất, hội tụ. Ví dụ, nếu bộ phận dự đoán afin là một hình tam giác, các điểm góc của bộ phận là ba đỉnh của hình tam giác này; nếu bộ phận dự đoán afin là một hình tứ giác, các điểm góc của bộ phận là bốn đỉnh của hình tứ giác này v.v.. Theo các phương án thực hiện, để dễ mô tả, các bộ phận bù chuyển động cơ bản mà từ đó thông tin chuyển động của tất cả các bộ phận bù chuyển động trên bộ phận dự đoán afin được nội suy được xem là các điểm điều khiển.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán hình ảnh, được thực hiện bởi bộ giải mã. Phương pháp này bao gồm các bước sau:

thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin;

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động.

Theo phương pháp và thiết bị dự đoán hình ảnh theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin được sử dụng lại, và do đó thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Tốt hơn, nếu vị trí đặt trước là vị trí điểm góc của bộ phận trong bộ phận tham

chiều thứ nhất, và vị trí điểm góc là điểm mà ở đó hai mặt liền kề của bộ phận tham chiếu thứ nhất hội tụ.

Tốt hơn, ví dụ, nếu bước thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm: thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Bước thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất có thể là:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và thu nhận vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Bước thu nhận vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Các công thức nêu trên được sử dụng để thu được vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy là các công thức chung được sử dụng để hoàn thành phép nội suy theo thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở các vị trí đặt trước được chọn trong bộ phận tham chiếu thứ nhất. Theo một phương án thực hiện cụ thể, các công thức này có thể được đơn giản hóa cho các hoàn cảnh ứng dụng khác nhau theo tính cá biệt của các vị trí đặt trước được chọn. Ví dụ, theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, các điểm góc của bộ phận phía trên bên trái, phía dưới bên trái, và phía trên bên phải trong bộ phận này được chọn làm các vị trí đặt trước, và các công thức này được đơn giản hóa thành:

$$vx = \frac{vx_3 - vx_2}{x_3 - x_2}x + \frac{vx_4 - vx_2}{y_4 - y_2}y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_3 - vy_2}{x_3 - x_2}x + \frac{vy_4 - vy_2}{y_4 - y_2}y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên một khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo cách khác, ví dụ, phương pháp nêu trên bao gồm các bước:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm: thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

Bước thu nhận vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vectơ chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vectơ chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vectơ chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Các công thức nêu trên được sử dụng để thu được vectơ chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy là các công thức chung được sử dụng để hoàn thành phép nội suy theo thông tin chuyển động của các bộ phận bù

chuyển động cơ bản ở các vị trí đặt trước được chọn trong bộ phận tham chiếu thứ nhất. Theo một phương án thực hiện cụ thể, các công thức này có thể được đơn giản hóa cho các hoàn cảnh ứng dụng khác nhau theo tính cá biệt của các vị trí đặt trước được chọn. Ví dụ, theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, các điểm góc của bộ phận phía trên bên trái và phía trên bên phải trong bộ phận này được chọn làm các vị trí đặt trước, và các công thức này được đơn giản hóa thành:

$$\begin{aligned} vx &= \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0 \\ vy &= \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0 \end{aligned}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên một khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vectơ chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vectơ chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa. Phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa giống với phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã. Do đó, có thể thu được cùng một hiệu quả nâng cao hiệu suất mã hóa.

Phần dưới đây mô tả các phương án thực hiện thực hiện cụ thể của sáng chế nhờ sử dụng các ví dụ cụ thể.

Fig.1 là lưu đồ sơ lược của một phương pháp dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.1 có thể được thực hiện nhờ thiết bị giải mã, như bộ giải mã chẳng hạn.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp 1000 bao gồm các bước sau.

S1100. Đọc dòng bit và phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để xác định xem khối hình ảnh cần xử lý có sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề hay không. Nếu xác định được rằng khối hình ảnh cần xử lý sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề, quy trình tiến hành bước S1200.

S1200. Xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham

chiều cho khối hình ảnh cần xử lý.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ nhất 1210 của bước này bao gồm các bước sau:

S1211. Xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo phương án thực hiện này của sáng chế, các bộ phận dự đoán trong đó 4x4 khối ở năm vị trí A, B, C, D và E liên kề về không gian với khối hình ảnh cần xử lý được bố trí tương ứng được chọn để tạo ra tập hợp này. Cần hiểu rằng, theo cách khác, một số vị trí trong số các vị trí A, B, C, D và E có thể được chọn, hoặc các bộ phận dự đoán trong đó các khối khác liên kề trong miền thời gian với khối hình ảnh cần xử lý được bố trí có thể được chọn để tạo ra tập hợp này, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

S1212. Kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không.

Thứ tự đặt trước là thứ tự định trước trong một giao thức bởi các phía mã hóa và giải mã và được duy trì thích hợp giữa các phía mã hóa và giải mã. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thứ tự đặt trước là A, B, C, D và E. Cần hiểu rằng, theo cách khác, thứ tự đặt trước có thể là B, D, A, E và C, hoặc theo thứ tự khác, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

S1213. Nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ hai 1220 của bước này bao gồm các bước sau.

S1221. Xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý.

Ngoài cách xác định tập hợp tương tự như trong bước S1211, phương pháp này có thể còn bao gồm: loại bỏ khối bộ phận dự đoán không phải là afin trong tập hợp ra khỏi tập hợp này. Ví dụ, tập hợp này được xác định nhờ sử dụng cách xác định của bước S1211 bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A, B, C, D và E được định vị, và các bộ phận dự đoán trong đó C và D được định vị không phải là các bộ phận dự đoán afin. Do đó, C và D được loại bỏ ra khỏi tập hợp này, và tập hợp được xác định của các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A, B và E được định vị.

Theo cách khác, phương pháp nêu trên có thể bao gồm các bước: giới hạn dung

lượng của tập hợp, và loại bỏ, ra khỏi tập hợp này, bộ phận dự đoán ứng cử có các thứ hạng trình tự kiểm tra của chúng xếp sau số lượng cho phép của các bộ phận dự đoán ứng cử. Ví dụ, số lượng các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp này được thiết lập tối đa là 2, và một tập hợp được có thứ tự kiểm tra và được xác định nhờ sử dụng cách xác định của bước S1211 theo thứ tự kiểm tra của bước S1212 là A, D, C, E và B. Do đó, C, E và B được loại bỏ ra khỏi tập hợp này, và tập hợp được xác định của các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A và D được định vị. Cần hiểu rằng, dung lượng của tập hợp có thể được thiết lập là 3 hoặc 4, hoặc có thể không bị giới hạn nếu dung lượng này nằm trong phạm vi lớn hơn 0 nhưng nhỏ hơn hoặc bằng số lượng lớn nhất của các bộ phận dự đoán ứng cử được xác định nhờ sử dụng cách xác định của bước S1211.

Theo cách khác, hai cách xác định tập hợp nêu trên có thể được sử dụng kết hợp.

S1222. Đọc dòng bit và phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán chuyển động afin trong tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử và được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý.

S1223. Xác định, theo thông tin chỉ số, bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý.

Ví dụ, nếu tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm hai bộ phận dự đoán ứng cử A và B, chỉ số của A là 0 và chỉ số của B là 1. Dòng bit được đọc và được phân tích cú pháp để thu được thông tin chỉ số. Nếu thông tin chỉ số là 0, bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý là bộ phận dự đoán trong đó A được định vị; nếu thông tin chỉ số là 1, bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý là bộ phận dự đoán trong đó B được định vị.

S1300. Thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ nhất 1310 của bước này bao gồm: lựa chọn ba điểm điều khiển bất kỳ trong số bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vectơ chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của ba điểm điều khiển. Vì tất cả các điểm của điểm ảnh trên cùng một bộ phận dự đoán afin có cùng một hướng dự đoán và cùng một chỉ số hệ quy chiếu, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển cũng giống nhau.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ hai 1320 của bước này bao gồm: lựa chọn hai

điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, từ bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vector chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của hai điểm điều khiển; và sau đó lựa chọn điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là điểm điều khiển thứ ba, từ hai điểm điều khiển còn lại, và thu nhận thông tin vị trí của điểm điều khiển thứ ba. Thông tin vector chuyển động của điểm điều khiển thứ ba có thể thu được theo các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times x - \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times x + \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm điều khiển thứ ba, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Vì tất cả các điểm của điểm ảnh trên cùng một bộ phận dự đoán afin có cùng một hướng dự đoán và cùng một chỉ số hệ quy chiếu, nên các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển cũng giống nhau. Điểm điều khiển thứ ba có cùng một hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu với các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai.

Theo một trong hai cách thực hiện cụ thể nêu trên, sau bước S1300, thu được thông tin chuyển động và thông tin vị trí của ít nhất ba điểm điều khiển.

Như được thể hiện trên Fig.3, theo phương án thực hiện này của sáng chế, các điểm điều khiển được thể hiện bởi ba đỉnh: phía trên bên trái (x_2, y_2), phía trên bên phải (x_3, y_3), và phía dưới bên trái (x_4, y_4) các đỉnh của bộ phận dự đoán afin trong đó khối liền kề A của khối hình ảnh cần xử lý được định vị được chọn. Theo phương án thực hiện này, x_2 bằng x_4 , và y_2 bằng y_3 .

Cần hiểu rằng, điểm điều khiển được lựa chọn ngẫu nhiên, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

S1400. Thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ nhất 1410 của bước này bao gồm các bước sau:

S1411. Vì các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển là giống nhau, hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu của một điểm bất kỳ trong số các điểm điều khiển được gán cho điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Theo cách khác, dòng bit có thể được phân tích cú pháp để thu được thông tin hệ quy chiếu của khối hình ảnh cần xử lý, trong đó thông tin hệ quy chiếu này bao gồm hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu.

S1412. Thu nhận, theo thông tin vị trí và vector chuyển động nhận được trong bước S1300 của ba điểm điều khiển bất kỳ, vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_3 - vx_2}{x_3 - x_2} x + \frac{vx_4 - vx_2}{y_4 - y_2} y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_3 - vy_2}{x_3 - x_2} x + \frac{vy_4 - vy_2}{y_4 - y_2} y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển bất kỳ trong bộ phận dự đoán afin, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ hai 1420 của bước này bao gồm các bước sau.

S1421. Vì các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển là giống nhau, hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu của một điểm bất kỳ trong số các điểm điều khiển được gán cho điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Theo cách khác, dòng bit có thể được phân tích cú pháp để thu được thông tin hệ quy chiếu của khối hình ảnh cần xử lý, trong đó thông tin hệ quy chiếu này bao gồm hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu.

S1422. Như được thể hiện trên Fig.3, bước thu nhận, theo thông tin vị trí và vector chuyển động nhận được trong bước S1300 của ba điểm điều khiển bất kỳ, các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx_0 = vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, \quad vy_0 = vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)}$$

$$vx_1 = vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, \quad vy_1 = vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 , vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 , vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

S1423. Thu nhận, theo vector chuyển động nhận được trong bước S1422 của hai điểm điều khiển, vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ ba 1430 của bước này bao gồm các bước sau.

S1431. Vì các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển là giống nhau, hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu của một điểm bất kỳ trong số các điểm điều khiển được gán cho điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Theo cách khác, dòng bit có thể được phân tích cú pháp để thu được thông tin hệ quy chiếu của khối hình ảnh cần xử lý, trong đó thông tin hệ quy chiếu này bao gồm hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu.

S1432. Như được thể hiện trên Fig.3, bước thu nhận, theo thông tin vị trí và vector chuyển động nhận được trong bước S1400 của ba điểm điều khiển bất kỳ, các vector

chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx_0 &= vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, & vy_0 &= vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)} \\ vx_1 &= vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, & vy_1 &= vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)} \end{aligned}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 , vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 , vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

S1433. Phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần còn lại của các vector chuyển động của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, và bổ sung phần còn lại này vào vector chuyển động nhận được trong bước S1432 của hai điểm điều khiển, để thu các vector chuyển động được cập nhật của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý. Vì bổ sung phần còn lại này, các vector chuyển động được cập nhật này chính xác hơn.

S1434. Thu nhận, theo vector chuyển động nhận được trong bước S1433 của hai điểm điều khiển, vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx &= \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0 \\ vy &= \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0 \end{aligned}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

S1500. Thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý.

Cần hiểu rằng, theo phương án thực hiện này của sáng chế, thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư chỉ nhằm phân biệt các điểm của điểm ảnh, nhưng không được hiểu là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ví dụ, điểm điều khiển thứ nhất cũng có thể được xem là điểm điều khiển thứ hai, và điểm điều khiển thứ hai cũng có thể điểm điều khiển thứ nhất v.v..

Ngoài ra, cần hiểu rằng các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện. Các trình tự thực hiện của các quy trình này cần được xác định theo các chức năng và các phép logic trong của các quy trình, và cần không được hiểu là sự giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện của phương án thực hiện này của sáng chế.

Ngoài ra, cần hiểu rằng, phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng mô hình phép biến đổi afin 6 thông số hoặc mô hình phép biến đổi afin 8 thông số về cơ bản giống phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng mô hình phép biến đổi afin 4 thông số. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Cụ thể, phía giải mã sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận dự đoán afin sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Để chứng minh các hiệu quả của sáng chế, việc so sánh hiệu năng được thực hiện giữa phương án thực hiện này của sáng chế và phương pháp dự đoán sử dụng mô hình phép biến đổi afin dựa trên hai điểm điều khiển theo giải pháp kỹ thuật đã biết so với cấu hình mã hóa truy cập ngẫu nhiên (Random Access) và cấu hình mã hóa độ trễ thấp (Low delay). Một giá trị âm biểu thị tỷ lệ phần trăm của hiệu suất mã hóa được nâng cao, và giá trị dương biểu thị tỷ lệ phần trăm của hiệu suất mã hóa bị suy giảm.

Bảng 1: Trình tự Afin

	Truy cập ngẫu nhiên (tốc độ bit thấp)	Truy cập ngẫu nhiên (tốc độ bit cao)
--	---------------------------------------	--------------------------------------

	Độ chói	Thành phần màu 1	Thành phần màu 2	Sự tương tự về cấu trúc	Độ chói	Thành phần màu 1	Thành phần màu 2	Sự tương tự về cấu trúc
Hiệu suất mã hóa	-2,7%	-2,7%	-2,7%	-3,3%	-2,1%	-1,9%	-1,9%	-2,5%
Thời gian mã hóa	99%				99%			
Thời gian giải mã	104%				104%			
	Độ trễ thấp (tốc độ bit thấp)				Độ trễ thấp (tốc độ bit cao)			
	Độ chói	Thành phần màu 1	Thành phần màu 2	Sự tương tự về cấu trúc	Độ chói	Thành phần màu 1	Thành phần màu 2	Sự tương tự về cấu trúc
Hiệu suất mã hóa	-5,7%	-6,1%	-6,1%	-6,6%	-4,3%	-4,6%	-4,4%	-5,4%
Thời gian mã hóa	100%				100%			
Thời gian giải mã	105%				105%			

Có thể nhận ra rằng, dưới các điều kiện thử nghiệm tốc độ bit thấp của việc truy cập ngẫu nhiên, tốc độ bit cao của việc truy cập ngẫu nhiên, tốc độ bit thấp của độ trễ thấp, và tốc độ bit cao của độ trễ thấp, sáng chế làm giảm tốc độ bit 2,7%, 2,1%, 5,7% và 4,3% một cách tương ứng khi độ phức tạp về cơ bản giữ nguyên không thay đổi, nhờ đó nâng cao hiệu quả mã hóa.

Phần nêu trên mô tả phương pháp dự đoán hình ảnh, được thực hiện ở phía giải mã, theo phương án thực hiện này của sáng chế được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, và phần dưới đây mô tả một phương pháp dự đoán hình ảnh, được thực hiện ở phía mã hóa, theo một phương án thực hiện của sáng chế được thể hiện chi tiết trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4. Cần lưu ý rằng, các hoạt động có liên quan của phía mã hóa về cơ bản phù hợp với các hoạt động của phía giải mã. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Fig.4 là lưu đồ sơ lược khác thể hiện phương pháp dự đoán hình ảnh 2000 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.4 có thể được thực hiện nhờ thiết bị mã hóa, như bộ mã hóa chẳng hạn.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp 2000 bao gồm các bước sau.

S2100. Xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham

chiều cho khối hình ảnh cần xử lý.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ nhất 2110 của bước này bao gồm các bước sau.

S2111. Xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo phương án thực hiện này của sáng chế, các bộ phận dự đoán trong đó 4x4 khối ở năm vị trí A, B, C, D và E liên kề về không gian với khối hình ảnh cần xử lý được bố trí tương ứng được chọn để tạo ra tập hợp này. Cần hiểu rằng, theo cách khác, một số vị trí trong số các vị trí A, B, C, D và E có thể được chọn, hoặc các bộ phận dự đoán trong đó các khối khác liên kề trong miền thời gian với khối hình ảnh cần xử lý được bố trí có thể được chọn để tạo ra tập hợp này, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

S2112. Kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không.

Thứ tự đặt trước là thứ tự định trước trong một giao thức bởi các phía mã hóa và giải mã và được duy trì thích hợp giữa các phía mã hóa và giải mã. theo phương án thực hiện này của sáng chế, thứ tự đặt trước là A, B, C, D và E. Cần hiểu rằng, theo cách khác, thứ tự đặt trước có thể là B, D, A, E và C, hoặc theo thứ tự khác, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

S2113. Nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

S2114. Nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liên kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; nếu không thì tiếp tục thực hiện bước tiếp theo.

Phương pháp thực hiện cụ thể thứ hai 2120 của bước này bao gồm các bước sau:

S2121. Xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý.

Ngoài cách xác định tập hợp tương tự như trong bước S2111, phương pháp này có thể còn bao gồm bước: loại bỏ khỏi bộ phận dự đoán không phải là afin trong tập hợp ra khỏi tập hợp này. Ví dụ, tập hợp này được xác định nhờ sử dụng cách xác định của bước S1211 bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A, B, C, D và E được định vị, và các bộ

phận dự đoán trong đó C và D được định vị không phải là các bộ phận dự đoán afin. Do đó, C và D được loại bỏ ra khỏi tập hợp này, và tập hợp được xác định của các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A, B và E được định vị.

Theo cách khác, phương pháp nêu trên có thể bao gồm các bước: giới hạn dung lượng của tập hợp, và loại bỏ, ra khỏi tập hợp này, bộ phận dự đoán ứng cử có các thứ hạng trình tự kiểm tra của chúng xếp sau số lượng cho phép của các bộ phận dự đoán ứng cử. Ví dụ, số lượng các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp này được thiết lập tối đa là 2, và một tập hợp được xác định nhờ sử dụng cách xác định của S2111 theo thứ tự kiểm tra của bước S2112 là A, D, C, E và B. Do đó, C, E và B được loại bỏ ra khỏi tập hợp này, và tập hợp được xác định của các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm các bộ phận dự đoán trong đó A và D được định vị. Cần hiểu rằng, dung lượng của tập hợp có thể được thiết lập là 3 hoặc 4, hoặc có thể không bị giới hạn nếu dung lượng này nằm trong phạm vi lớn hơn 0 nhưng nhỏ hơn hoặc bằng số lượng lớn nhất của các bộ phận dự đoán ứng cử được xác định nhờ sử dụng cách xác định của S2111.

Theo cách khác, hai cách xác định tập hợp nêu trên có thể được sử dụng kết hợp.

S2122. Nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liền kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; nếu ít nhất một trong số các bộ phận dự đoán ứng cử bộ phận dự đoán afin, tiếp tục thực hiện bước tiếp theo.

S2123. Gán giá trị chỉ số cho từng bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử. Một bộ phận dự đoán ứng cử được biểu thị bằng từng giá trị chỉ số định trước trong một giao thức bởi các phía mã hóa và giải mã và được duy trì thích hợp trên các phía mã hóa và giải mã.

S2124. Xem xét tất cả các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử, và thực hiện việc xử lý theo các bước sau đó từ S2200 đến S2400, để thu được hình ảnh được dự đoán của khối hình ảnh cần xử lý, và hoàn thành việc mã hóa cho khối hình ảnh cần xử lý; và so sánh các lợi ích mã hóa được tạo ra bởi các vectơ dự đoán ứng cử được lựa chọn, và chọn bộ phận dự đoán ứng cử có lợi ích mã hóa lớn nhất làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

Ví dụ, nếu tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử bao gồm hai bộ phận dự đoán ứng cử A và B, chỉ số của A là 0 và chỉ số của B là 1. Nếu lợi ích thu được nhờ sử dụng A

làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý, hoàn thành bước xử lý sau đó, thu được hình ảnh được dự đoán của khối hình ảnh cần xử lý, và hoàn thành việc mã hóa cho khối hình ảnh cần xử lý là lớn nhất, thì A là bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý; trái lại, B là bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

Cần hiểu rằng, để nâng cao tốc độ mã hóa, bước S2124 có thể được thay thế bằng một thuật toán nhanh. Ví dụ, một số nhưng không phải tất cả các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử có thể được chọn để xem xét. Theo cách khác, toàn bộ quy trình mã hóa của khối hình ảnh cần xử lý là không hoàn thành, và sau khi thu được các hình ảnh được dự đoán, theo độ chính xác của các hình ảnh được dự đoán, bộ phận dự đoán có thể được sử dụng để thu được hình ảnh được dự đoán chính xác nhất được sử dụng làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

S2200. Thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin. Bước này phù hợp với bước S1300, và các chi tiết không được mô tả lại.

S2300. Thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên. Bước này phù hợp với bước S1400, và các chi tiết không được mô tả lại.

S2400. Thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý. Bước này phù hợp với bước S1500, và các chi tiết không được mô tả lại.

S2500. So sánh hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng các bước từ S2100 đến S2400 với hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng các phương pháp khác, và chọn phương pháp trong đó thu được lợi ích mã hóa lớn nhất, làm phương pháp mã hóa hình ảnh được dự đoán.

Cần hiểu rằng, để nâng cao tốc độ mã hóa, S2500 cũng có thể được thay thế bằng một thuật toán nhanh được mô tả trong S2124, và các chi tiết không được mô tả lại.

S2600. Nếu phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng các bước từ

S2100 đến S2400 được sử dụng trong bước S2500, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý thu được hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng các bước từ S2100 đến S2400, và mã hóa phần tử cú pháp khác, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán được lựa chọn trong bước S2124.

Cần hiểu rằng, phương pháp dự đoán hình ảnh theo phương án thực hiện này của sáng chế, đóng vai trò công nghệ dự đoán, cũng có thể được kết hợp về mặt kỹ thuật với công nghệ dự đoán khác theo giải pháp kỹ thuật đã biết, như công nghệ sử dụng nhiều hệ quy chiếu để dự đoán, và không có giới hạn nào được áp đặt ở đây.

Cụ thể, phía mã hóa sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Phần dưới đây mô tả chi tiết thiết bị giải mã theo một phương án thực hiện của sáng chế theo Fig.5. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị giải mã 10 bao gồm:

môđun thu nhận thứ nhất 11, được tạo cấu hình để thu nhận bộ phận dự đoán chuyển động afin của một bộ phận hình ảnh;

môđun thu nhận thứ hai 12, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của bộ phận dự đoán chuyển động afin; và

môđun thu nhận thứ ba 13, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động.

Cụ thể, phía mã hóa sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, dòng bit được đọc

và được phân tích cú pháp để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để xác định xem khối hình ảnh cần xử lý có sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề hay không. Nếu xác định được rằng khối hình ảnh cần xử lý sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề, tiếp tục quy trình này.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ nhất 11 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý bao gồm: xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không, và nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý; hoặc xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, đọc dòng bit và phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán chuyển động afin trong tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử và được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý, và xác định, theo thông tin chỉ số, bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ hai 12 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin bao gồm: lựa chọn ba điểm điều khiển bất kỳ trong số bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vector chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của ba điểm điều khiển; hoặc lựa chọn hai điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, từ bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vector chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của hai điểm điều khiển, và sau đó lựa chọn điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là điểm điều khiển thứ ba, từ hai điểm điều khiển còn lại và thu nhận thông tin vị trí của điểm điều khiển thứ ba. Thông tin vector chuyển động của điểm điều khiển thứ ba có thể thu được theo các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times x - \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times x + \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm điều khiển thứ ba, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, trong đó y_1 bằng y_2 , và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Vì tất cả các điểm của điểm ảnh trên cùng một bộ phận dự đoán afin có cùng một hướng dự đoán và cùng một chỉ số hệ quy chiếu, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển cũng giống nhau. Điểm điều khiển thứ ba có cùng một hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu với các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ ba 13 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên bao gồm: gán hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu của một điểm bất kỳ trong số các điểm điều khiển cho điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý; hoặc phân tích cú pháp dòng bit để thu được thông tin hệ quy chiếu của khối hình ảnh cần xử lý, trong đó thông tin hệ quy chiếu này bao gồm hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ ba 13 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên bao gồm: thu nhận, theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ, vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_3 - vx_2}{x_3 - x_2} x + \frac{vx_4 - vx_2}{y_4 - y_2} y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_3 - vy_2}{x_3 - x_2} x + \frac{vy_4 - vy_2}{y_4 - y_2} y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của

điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển bất kỳ trong bộ phận dự đoán afin, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo cách khác, các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx_0 &= vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, & vy_0 &= vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)} \\ vx_1 &= vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, & vy_1 &= vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)} \end{aligned}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 , vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_0 và y_0 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 , vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx &= \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0 \\ vy &= \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0 \end{aligned}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các

tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo cách khác, các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx_0 &= vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, & vy_0 &= vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)} \\ vx_1 &= vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, & vy_1 &= vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)} \end{aligned}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 , vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 , vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Dòng bit được phân tích cú pháp để thu được phần còn lại của các vector chuyển động của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, và phần còn lại này được bổ sung vào các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển, để thu các vector chuyển động được cập nhật của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý.

Một vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$\begin{aligned} vx &= \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0 \\ vy &= \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0 \end{aligned}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1

lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ ba 13 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý.

Cần hiểu rằng thiết bị mã hóa 10 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện phương pháp dự đoán hình ảnh 1000 tương ứng theo một phương án thực hiện của sáng chế, và các hoạt động nêu trên và khác nữa và/hoặc các chức năng của các môđun của thiết bị mã hóa 10 được sử dụng riêng biệt để thực hiện to quy trình tương ứng của phương pháp được thể hiện trên Fig.1. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Do đó, thiết bị giải mã theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Phân dưới đây mô tả chi tiết thiết bị mã hóa theo một phương án thực hiện của sáng chế theo Fig.6. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mã hóa 20 bao gồm:

môđun thu nhận thứ nhất 11, được tạo cấu hình để thu nhận bộ phận dự đoán chuyển động afin của một bộ phận hình ảnh;

môđun thu nhận thứ hai 12, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của bộ phận dự đoán chuyển động afin; và

môđun thu nhận thứ ba 13, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động.

Cụ thể, phía mã hóa sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính

xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ nhất 21 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý bao gồm: xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không, và nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý, hoặc nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liền kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; trái lại, tiếp tục thực hiện bước tiếp theo; hoặc xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liền kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; trái lại, tiếp tục thực hiện bước tiếp theo, và gán giá trị chỉ số cho từng bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử. Một bộ phận dự đoán ứng cử được thể hiện bởi từng giá trị chỉ số định trước trong một giao thức bởi các phía mã hóa và giải mã và được duy trì thích hợp trên các phía mã hóa và giải mã. Tất cả các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử đều được xem xét để thu được hình ảnh được dự đoán của khối hình ảnh cần xử lý, và hoàn thành việc mã hóa cho khối hình ảnh cần xử lý. Các lợi ích mã hóa được tạo ra bởi các vector dự đoán ứng cử được lựa chọn được so sánh, và bộ phận dự đoán ứng cử có lợi ích mã hóa lớn nhất được chọn làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ hai 22 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin. Chức năng của môđun này giống với

chức năng của môđun thu nhận thứ hai 12, và các chi tiết không được mô tả lại.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ ba 23 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trong một khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên. Chức năng của môđun này giống với chức năng của môđun thu nhận thứ ba 13, và các chi tiết không được mô tả lại.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, môđun thu nhận thứ ba 23 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vectơ chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý. Chức năng của môđun này giống với chức năng của môđun thu nhận thứ ba 13, và các chi tiết không được mô tả lại.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ thiết bị này được so sánh với hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng các thiết bị khác, và một thiết bị mà nhờ đó thu được lợi ích mã hóa lớn nhất được chọn làm thiết bị để mã hóa hình ảnh được dự đoán.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, một cách tùy chọn, nếu hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng thiết bị này được sử dụng, phần tử cú pháp được mã hóa, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng thiết bị này được sử dụng, và phần tử cú pháp khác được mã hóa, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán được chọn.

Cần hiểu rằng thiết bị mã hóa 20 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện phương pháp dự đoán hình ảnh 2000 tương ứng theo một phương án thực hiện của sáng chế, và các hoạt động nêu trên và khác nữa và/hoặc các chức năng của các môđun thiết bị mã hóa 20 được sử dụng một cách riêng rẽ để thực hiện quy trình tương ứng của phương pháp được thể hiện trên Fig.4. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Do đó, thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin,

và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Như được thể hiện trên Fig.7, một phương án thực hiện theo sáng chế còn đề xuất thiết bị giải mã 30, bao gồm bộ xử lý 31, bộ nhớ 32, và hệ thống bus 33. Bộ xử lý 31 và bộ nhớ 32 được nối nhờ sử dụng hệ thống bus 33, bộ nhớ 32 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 31 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 32. Bộ nhớ 32 của thiết bị giải mã 30 lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý 31 có thể gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 32 để thực hiện các hoạt động sau: thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin; thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động.

Do đó, thiết bị giải mã theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Cần hiểu rằng theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ xử lý 31 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là “CPU”), và bộ xử lý 31 cũng có thể là bộ xử lý cho mục đích chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp cho ứng dụng riêng (ASIC - application-specific integrated circuit), mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA - field-programmable gate array) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý cho mục đích chung có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ và bộ phận tương tự.

Bộ nhớ 32 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và tạo ra lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 31. Một phần của bộ nhớ 32 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến. Ví dụ, bộ nhớ 32 có thể còn lưu trữ cả thông tin về loại thiết bị.

Hệ thống bus 33, ngoài bus dữ liệu, có thể còn bao gồm bus nguồn, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái và tương tự. Tuy nhiên, nhằm mục đích mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trên hình vẽ đều được đánh dấu là hệ thống bus 33.

Trong khi thực hiện, từng bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 31 hoặc bởi lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp được mô tả đối với các phương án thực hiện theo sáng chế có thể được thực hiện một cách trực tiếp và hoàn thành nhờ sử dụng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp các mô-đun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Mô-đun phần mềm có thể được định vị trong một vật ghi lưu trữ hoàn thiện trong trường, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thẻ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện hoặc thanh ghi. Vật ghi lưu trữ này được định vị trong bộ nhớ 32, và bộ xử lý 31 đọc thông tin trong bộ nhớ 32 và hoàn thành các bước trong các phương pháp nêu trên khi kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 31. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để: đọc dòng bit và phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để xác định xem khối hình ảnh cần xử lý có sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề hay không. Nếu xác định được rằng khối hình ảnh cần xử lý sử dụng lại thông tin chuyển động mô hình afin của khối liền kề, tiếp tục quy trình này.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý bao gồm: xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không, và nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý; hoặc xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, đọc

dòng bit và phân tích cú pháp dòng bit để thu được phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán chuyển động afin trong tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử và được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý, và xác định, theo thông tin chỉ số, bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin bao gồm: lựa chọn ba điểm điều khiển bất kỳ trong số bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vector chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của ba điểm điều khiển; hoặc lựa chọn hai điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, từ bốn điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin và thu nhận thông tin vị trí, thông tin vector chuyển động, các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của hai điểm điều khiển, và sau đó lựa chọn điểm điều khiển bất kỳ, có thể được xem là điểm điều khiển thứ ba, từ hai điểm điều khiển còn lại và thu nhận thông tin vị trí của điểm điều khiển thứ ba. Thông tin vector chuyển động của điểm điều khiển thứ ba có thể thu được theo các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times x - \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_2}{x_1 - x_2} \times x + \frac{vx_1 - vx_2}{x_1 - x_2} \times y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm điều khiển thứ ba, y_1 bằng y_2 , vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Vì tất cả các điểm của điểm ảnh trên cùng một bộ phận dự đoán afin có cùng một hướng dự đoán và cùng một chỉ số hệ quy chiếu, nên các hướng dự đoán và các chỉ số hệ quy chiếu của tất cả các điểm điều khiển cũng giống nhau. Điểm điều khiển thứ ba có cùng một hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu với các điểm điều khiển thứ nhất và thứ hai.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên bao gồm: gán hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu của một điểm bất kỳ trong số các điểm điều khiển cho điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý; hoặc phân tích cú pháp dòng bit để thu được thông tin hệ quy chiếu của khối hình ảnh cần xử lý, trong đó thông tin hệ quy chiếu này bao gồm hướng dự đoán và chỉ số hệ quy chiếu.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn nêu trên bao gồm: thu nhận, theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ, vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_3 - vx_2}{x_3 - x_2}x + \frac{vx_4 - vx_2}{y_4 - y_2}y + vx_2$$

$$vy = \frac{vy_3 - vy_2}{x_3 - x_2}x + \frac{vy_4 - vy_2}{y_4 - y_2}y + vy_2$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển bất kỳ trong bộ phận dự đoán afin, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo cách khác, các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx_0 = vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, \quad vy_0 = vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)}$$

$$vx_1 = vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, \quad vy_1 = vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 ,

vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 , vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Một vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Theo cách khác, các vector chuyển động của hai điểm điều khiển bất kỳ trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo thông tin vị trí và các vector chuyển động thu được của ba điểm điều khiển bất kỳ. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx_0 = vx_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vx_4 - vx_2)}{(y_4 - y_2)}, \quad vy_0 = vy_3 + \frac{(y_0 - y_3) \times (vy_4 - vy_2)}{(y_4 - y_2)}$$

$$vx_1 = vx_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vx_3 - vx_2)}{(x_3 - x_2)}, \quad vy_1 = vy_0 + \frac{(x_1 - x_0) \times (vy_3 - vy_2)}{(x_3 - x_2)}$$

trong đó x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, y_0 bằng y_1 , vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_2 , x_3 , và x_4 và y_2 , y_3 , và y_4 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của ba điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin, và vx_2 ,

vx_3 , và vx_4 và vy_2 , vy_3 , và vy_4 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Dòng bit được phân tích cú pháp để thu được phần còn lại của các vector chuyển động của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, và phần còn lại này được bổ sung vào các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển, để thu các vector chuyển động được cập nhật của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý.

Một vector chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý thu được theo các vector chuyển động thu được của hai điểm điều khiển. Bước này được thực hiện theo cách sau:

$$vx = \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times x - \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times y + vx_0$$

$$vy = \frac{vy_1 - vy_0}{x_1 - x_0} \times x + \frac{vx_1 - vx_0}{x_1 - x_0} \times y + vy_0$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, và x_0 và x_1 và y_0 và y_1 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của hai điểm điều khiển trên khối hình ảnh cần xử lý, trong đó y_0 bằng y_1 , và vx_0 và vx_1 và vy_0 và vy_1 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 31 được tạo cấu hình cụ thể để: thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý.

Cần hiểu rằng thiết bị giải mã 30 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị giải mã 10 theo một phương án thực hiện của sáng chế, và có thể tương ứng với thực thể chính tương ứng thực hiện phương pháp 1000 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Các hoạt động nêu trên và khác nữa và/hoặc các chức năng của các mô đun thiết bị giải mã 30 được sử dụng một cách riêng rẽ để thực hiện quy trình tương ứng của phương pháp được thể hiện trên Fig.1. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Do đó, thiết bị giải mã theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại

thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Như được thể hiện trên Fig.8, một phương án thực hiện theo sáng chế còn đề xuất thiết bị mã hóa 40 bao gồm bộ xử lý 41, bộ nhớ 42 và hệ thống bus 43. Bộ xử lý 41 và bộ nhớ 42 được nối nhờ sử dụng hệ thống bus 43, bộ nhớ 42 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 41 được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 42. Bộ nhớ 42 của thiết bị mã hóa 40 lưu trữ mã chương trình, và bộ xử lý 41 có thể gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 42 để thực hiện các hoạt động sau: thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin; thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động.

Do đó, thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Cần hiểu rằng theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ xử lý 41 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là “CPU”), và bộ xử lý 41 cũng có thể là bộ xử lý cho mục đích chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp cho ứng dụng riêng (ASIC - application-specific integrated circuit), mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA - field-programmable gate array) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tương tự. Bộ xử lý cho mục đích chung có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý này

có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ và bộ phận tương tự.

Bộ nhớ 42 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và tạo ra lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 41. Một phần của bộ nhớ 42 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến. Ví dụ, bộ nhớ 42 có thể còn lưu trữ cả thông tin về loại thiết bị.

Hệ thống bus 43, ngoài bus dữ liệu, có thể còn bao gồm bus nguồn, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái và tương tự. Tuy nhiên, nhằm mục đích mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trên hình vẽ đều được đánh dấu là hệ thống bus 43.

Trong khi thực hiện, từng bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 41 hoặc bởi lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của các phương pháp được mô tả đối với các phương án thực hiện theo sáng chế có thể được thực hiện một cách trực tiếp và hoàn thành nhờ sử dụng bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và hoàn thành nhờ sử dụng kết hợp các mô-đun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý. Mô-đun phần mềm có thể được định vị trong một vật ghi lưu trữ hoàn thiện trong trường, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, thẻ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện hoặc thanh ghi. Vật ghi lưu trữ này được định vị trong bộ nhớ 42, và bộ xử lý 41 đọc thông tin trong bộ nhớ 42 và hoàn thành các bước trong các phương pháp nêu trên khi kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 41. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để xác định bộ phận dự đoán chuyển động afin được sử dụng làm phần tham chiếu cho khối hình ảnh cần xử lý bao gồm: xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem bộ phận dự đoán trong tập hợp này có phải là bộ phận dự đoán chuyển động afin không, và nếu phát hiện ra rằng bộ phận dự đoán là bộ phận dự đoán chuyển động afin, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý, hoặc nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liền kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; trái lại, tiếp tục thực hiện bước tiếp theo; hoặc xác định tập hợp gồm các bộ phận dự đoán ứng cử cho khối hình ảnh cần xử lý, nếu không có bộ phận nào trong số các bộ phận dự đoán ứng cử là bộ phận dự đoán afin, mã hóa phần tử cú pháp,

trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng khối hình ảnh cần xử lý không sử dụng lại thông tin dự đoán afin của khối liền kề, và dừng thực hiện bước tiếp theo; trái lại, tiếp tục thực hiện bước tiếp theo, và gán giá trị chỉ số cho từng bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử. Một bộ phận dự đoán ứng cử được thể hiện bởi từng giá trị chỉ số định trước trong một giao thức bởi các phía mã hóa và giải mã và được duy trì thích hợp trên các phía mã hóa và giải mã. Tất cả các bộ phận dự đoán ứng cử trong tập hợp các bộ phận dự đoán ứng cử đều được xem xét để thu được hình ảnh được dự đoán của khối hình ảnh cần xử lý, và hoàn thành việc mã hóa cho khối hình ảnh cần xử lý. Các lợi ích mã hóa được tạo ra bởi các vectơ dự đoán ứng cử được lựa chọn được so sánh, và bộ phận dự đoán ứng cử có lợi ích mã hóa lớn nhất được chọn làm bộ phận dự đoán chuyển động afin được tham chiếu bởi khối hình ảnh cần xử lý.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin vị trí và thông tin chuyển động của các điểm điều khiển trong bộ phận dự đoán afin. Một chức năng của môđun này là giống với môđun của bộ xử lý 31, và các chi tiết không được mô tả lại.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để thu nhận thông tin chuyển động của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được chọn. Một chức năng của môđun này là giống với môđun của bộ xử lý 31, và các chi tiết không được mô tả lại.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện việc bù chuyển động theo hướng dự đoán, thu được chỉ số hệ quy chiếu và vectơ chuyển động, để tìm giá trị được dự đoán của điểm của điểm ảnh trên khối hình ảnh cần xử lý. Các giá trị được dự đoán của tất cả các điểm của điểm ảnh tạo ra hình ảnh được dự đoán của hình ảnh cần xử lý. Một chức năng của môđun này là giống với môđun của bộ xử lý 31, và các chi tiết không được mô tả lại.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để: so sánh hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ thiết bị này với hiệu suất mã hóa của việc mã hóa được hoàn thành nhờ sử dụng hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng một thiết bị khác, và chọn một thiết bị mà nhờ nó thu được lợi ích mã hóa lớn nhất, làm thiết bị để mã hóa hình ảnh được dự đoán.

Một cách tùy chọn, theo một phương án thực hiện, bộ xử lý 41 được tạo cấu hình cụ thể để: nếu hình ảnh được dự đoán thu được nhờ sử dụng thiết bị này được sử dụng, mã hóa phần tử cú pháp, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị rằng phương pháp thu nhận hình ảnh được dự đoán nhờ sử dụng thiết bị này được sử dụng, và mã hóa phần tử cú pháp khác, trong đó phần tử cú pháp này được sử dụng để biểu thị thông tin chỉ số của bộ phận dự đoán được chọn.

Cần hiểu rằng thiết bị mã hóa 40 theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể tương ứng với thiết bị mã hóa 20 theo một phương án thực hiện của sáng chế, và có thể tương ứng với thực thể chính tương ứng thực hiện phương pháp 2000 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Các hoạt động nêu trên và khác nữa và/hoặc các chức năng của các mô đun thiết bị mã hóa 40 được sử dụng một cách riêng rẽ để thực hiện quy trình tương ứng của phương pháp được thể hiện trên Fig.4. Để ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả ở đây.

Do đó, thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện này của sáng chế sử dụng lại thông tin chuyển động của bộ phận tham chiếu thứ nhất sử dụng cùng một mô hình dự đoán afin, và do đó, thu được vector chuyển động chính xác hơn của bộ phận hình ảnh hiện tại mà không cần mã hóa và giải mã hiệu số vector chuyển động và không cần việc tìm kiếm thêm đối với vector chuyển động có độ chính xác cao. Theo cách này, độ chính xác dự đoán được nâng cao và độ phức tạp của mã hóa và giải mã được duy trì, nhờ đó nâng cao hiệu suất mã hóa và giải mã.

Cần hiểu rằng "một phương án thực hiện" hoặc "phương án thực hiện" được đề cập trong toàn bộ bản mô tả nghĩa là các dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể liên quan đến phương án thực hiện bao gồm trong ít nhất một phương án thực hiện của sáng chế. Do đó, "theo một phương án thực hiện" hoặc "theo phương án thực hiện" xuất hiện trong toàn bộ bản mô tả này không đề cập đến cùng một phương án thực hiện. Ngoài ra, các dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc trưng cụ thể có thể được kết hợp trong một hoặc nhiều phương án thực hiện nhờ sử dụng phương pháp thích hợp bất kỳ.

Cần hiểu rằng các số trình tự của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực hiện trong các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực hiện của các quy trình này cần được xác định theo các chức năng và các phép logic trong của các quy trình, và không nên hiểu là sự giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện của các phương án thực hiện của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau trong bản mô tả này. Cần hiểu rằng thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ kết hợp đối với các đối tượng có liên quan và biểu thị rằng có thể có ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu thị ba trường hợp sau đây: Chỉ có A, có cả A và B, và chỉ có B. Ngoài ra, ký tự "/" trong bản mô tả này thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng có liên quan.

Cần hiểu rằng theo các phương án thực hiện của sáng chế, "B tương ứng với A" biểu thị rằng B có liên quan với A, và B có thể được xác định theo A. Tuy nhiên, cần hiểu thêm rằng việc xác định B theo A không có nghĩa là B được xác định chỉ theo A; nghĩa là, B cũng có thể được xác định theo A và/hoặc thông tin khác.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận biết được rằng, khi kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này, các bộ phận và các bước trong các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc kết hợp chúng. Để mô tả rõ sự thay đổi lẫn nhau giữa phần cứng và phần mềm, phần mô tả nêu trên đã mô tả các thành phần và các bước của từng ví dụ theo các chức năng. Dù các chức năng này có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện bắt buộc theo thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện được mô tả các chức năng cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng có thể không được xem là việc thực hiện này vượt quá phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Có thể hiểu rõ được bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này rằng, nhằm mục đích thuận tiện và mô tả vắn tắt, đối với quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên, phần tham khảo có thể cơ cấu thực hiện cho quy trình tương ứng theo phương pháp theo các phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo một số phương án thực hiện được đề xuất trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được mô tả có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị theo phương án thực hiện được mô tả chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia đơn vị chỉ là phân chia chức năng logic và có thể có sự phân chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, liên

kết tương hỗ được hiển thị hoặc mô tả hoặc các liên kết trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện qua một số giao diện. Các liên kết gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện bằng điện, cơ khí hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng các bộ phận rời có thể có hoặc có thể không tách rời vật lý, và các bộ phận được hiển thị dưới dạng các bộ phận có thể là hoặc có thể không phải là các bộ phận vật lý, có thể được định vị ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các bộ phận mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc từng bộ phận có thể tồn tại riêng một cách vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp vào một bộ phận.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế là cần thiết, hoặc đóng góp một phần vào lĩnh vực kỹ thuật này, hoặc toàn bộ hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ hoặc thiết bị mạng) để thực hiện tất cả hoặc phần phần trong số các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên bao gồm: vật ghi bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như thẻ nhớ USB, ổ đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến bất kỳ, sự thay thế tương đương và các cải tiến được thực hiện không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ là phạm vi của Yêu cầu bảo hộ kèm theo đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự đoán hình ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin;

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh bao gồm:

kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem có thu được hình ảnh được dự đoán cho bộ phận dự đoán liền kề bộ phận hình ảnh nhờ sử dụng mô hình afin hay không; và

nếu là đúng, dừng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận tham chiếu thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vị trí đặt trước là vị trí điểm góc của bộ phận trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó việc thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = ax - by - e$$

$$vy = cx - dy - f$$

$$a = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$b = \frac{(x_1 - x_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$c = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$d = \frac{(x_1 - x_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$e = ax_1 - by_1 - vx_1$$

$$f = cx_1 - dy_1 - vy_1$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động

theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất bao gồm:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù

chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

10. Thiết bị dự đoán hình ảnh, thiết bị này bao gồm:

môđun thu nhận thứ nhất, được tạo cấu hình để thu nhận bộ phận tham chiếu thứ nhất của một bộ phận hình ảnh, trong đó các hình ảnh được dự đoán tương ứng thu được cho bộ phận hình ảnh và bộ phận tham chiếu thứ nhất này nhờ sử dụng cùng một mô hình afin;

môđun thu nhận thứ hai, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai hoặc nhiều vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

môđun thu nhận thứ ba, được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin vị trí và thông tin chuyển động.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó môđun thu nhận thứ nhất được tạo cấu hình để:

kiểm tra, theo thứ tự đặt trước, xem có thu được hình ảnh được dự đoán cho bộ phận dự đoán liền kề bộ phận hình ảnh nhờ sử dụng mô hình afin hay không; và

nếu là đúng, dùng kiểm tra và sử dụng bộ phận dự đoán làm bộ phận tham chiếu thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 10, trong đó vị trí đặt trước là vị trí điểm góc của bộ phận trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó môđun thu nhận thứ ba còn được tạo cấu hình để:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó việc thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = ax - by - e$$

$$vy = cx - dy - f$$

$$a = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$b = \frac{(x_1 - x_2)(vx_1 - vx_3) - (x_1 - x_3)(vx_1 - vx_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$c = \frac{(x_1 - x_2)(y_1 - y_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_2)(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)^2(y_1 - y_3)}$$

$$d = \frac{(x_1 - x_2)(vy_1 - vy_3) - (x_1 - x_3)(vy_1 - vy_2)}{(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)}$$

$$e = ax_1 - by_1 - vx_1$$

$$f = cx_1 - dy_1 - vy_1$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 , x_2 , và x_3 và y_1 , y_2 , và y_3 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở ba vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 , vx_2 , và vx_3 và vy_1 , vy_2 , và vy_3 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó môđun thu nhận thứ ba được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

một cách tương ứng, việc thu nhận thông tin chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo thông tin chuyển động bao gồm:

thu nhận hướng dự đoán, chỉ số hệ quy chiếu và vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh theo các hướng dự đoán, các chỉ số hệ quy chiếu và các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó môđun thu nhận thứ ba còn được tạo cấu hình để:

gán cùng một hướng dự đoán cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu

thứ nhất;

gán cùng một chỉ số hệ quy chiếu cho bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh và các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất; và

thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó việc thu nhận vector chuyển động của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh bằng phép nội suy theo các vector chuyển động của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất được thực hiện theo cách sau:

$$vx = a_2x - a_3y - a_0$$

$$vy = a_2y + a_3x - a_1$$

$$a_0 = a_2x_2 - a_3y_2 - vx_2$$

$$a_1 = a_2y_2 + a_3x_2 - vy_2$$

$$a_2 = \frac{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2](vx_2 - vx_1) + (x_2 - x_1)(y_2 - y_1)(vy_2 - vy_1) - (vx_2 - vx_1)(y_2 - y_1)^2}{(x_2 - x_1)[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

$$a_3 = \frac{(x_2 - x_1)(vy_2 - vy_1) - (y_2 - y_1)(vx_2 - vx_1)}{[(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]}$$

trong đó x và y lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của bộ phận bù chuyển động cơ bản của bộ phận hình ảnh, vx và vy lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung, x_1 và x_2 và y_1 và y_2 lần lượt là các tọa độ theo trục hoành và trục tung của các bộ phận bù chuyển động cơ bản ở hai vị trí đặt trước trong bộ phận tham chiếu thứ nhất, và vx_1 và vx_2 và vy_1 và vy_2 lần lượt là các vector chuyển động theo trục hoành và trục tung.

1000

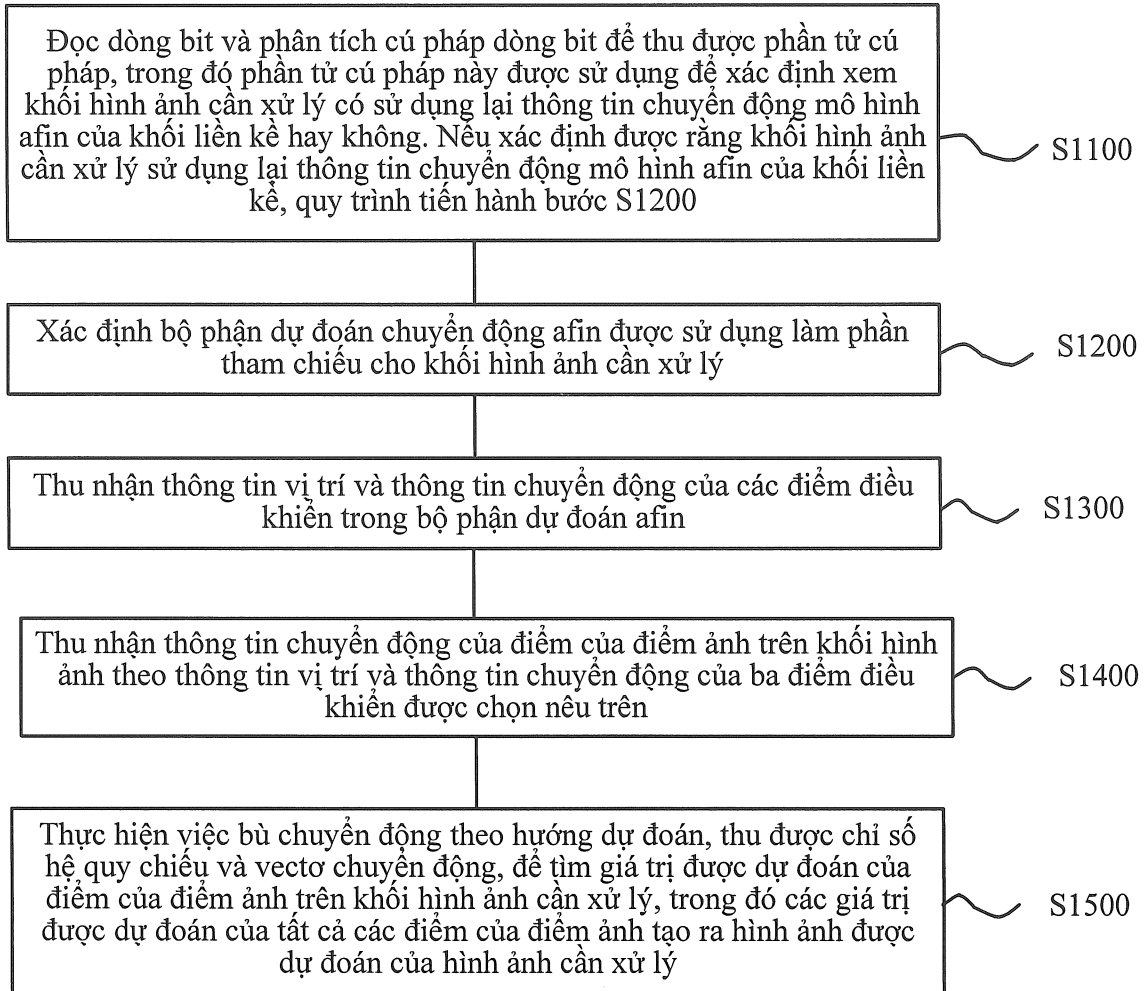


FIG. 1

2/5

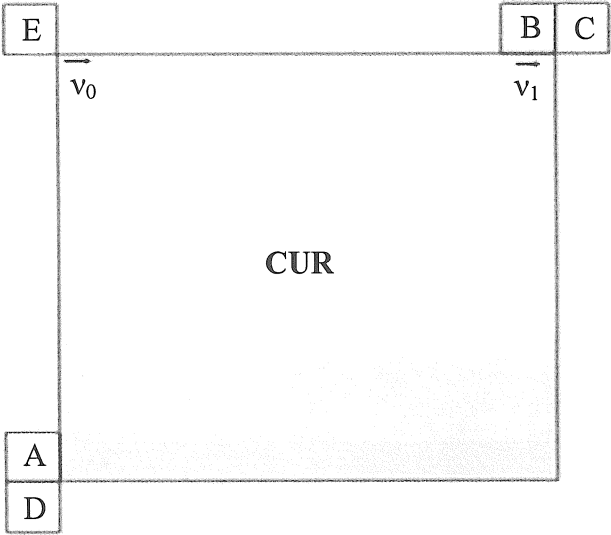


FIG. 2

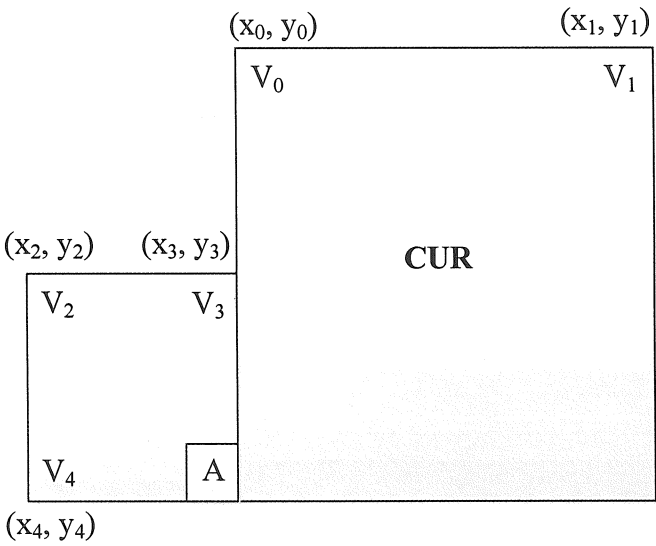


FIG. 3

2000

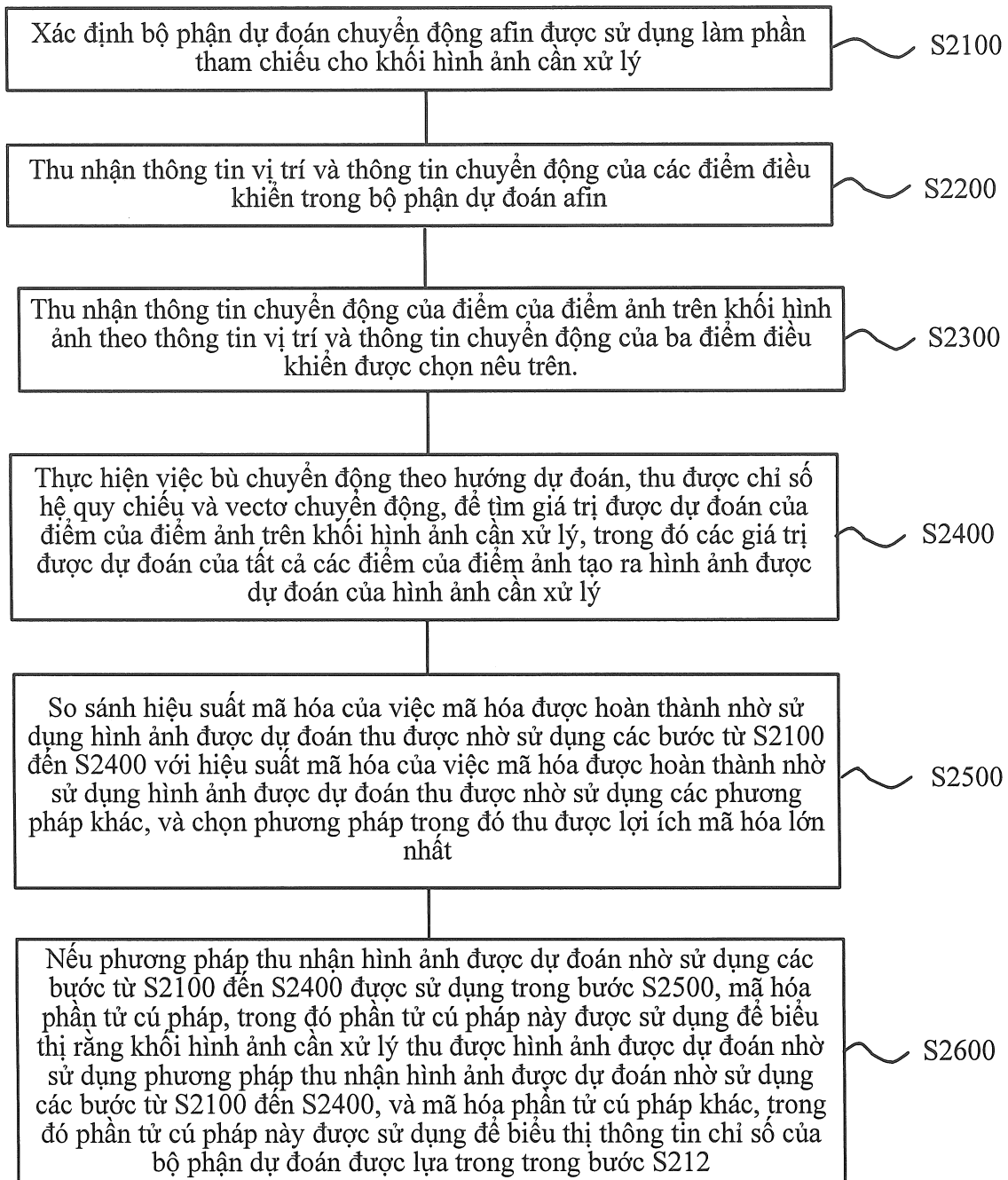


FIG. 4

4/5

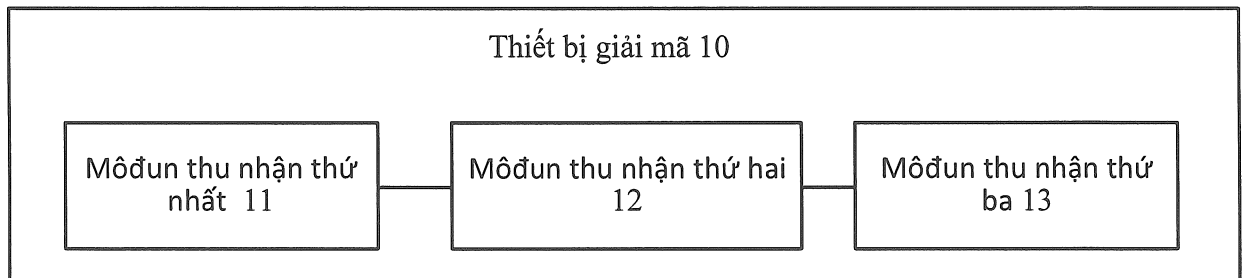


FIG. 5

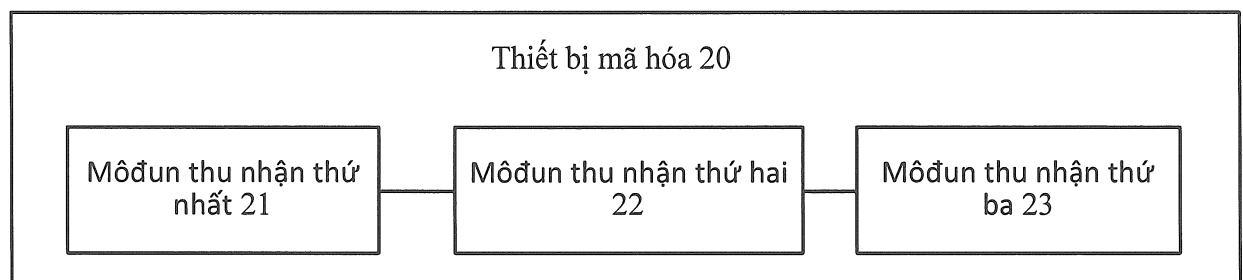


FIG. 6

5/5

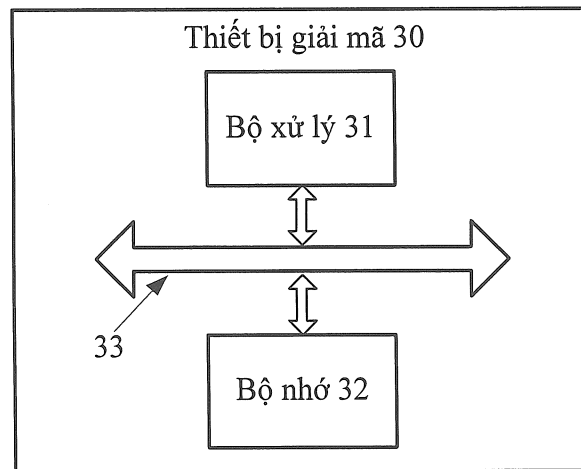


FIG. 7

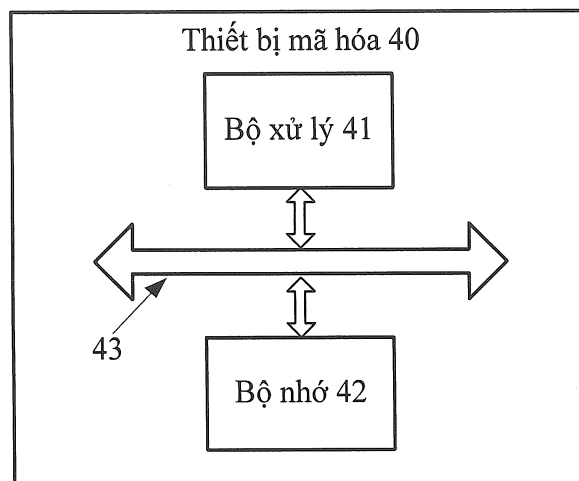


FIG. 8