



(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)



1-0029225

(51)⁷ H04N 19/119

(13) B

(21) 1-2017-03960

(22) 26/03/2015

(86) PCT/CN2015/075094 26/03/2015

(87) WO/2016/141609 15/09/2016

(30) PCT/CN2015/073969 10/03/2015 CN

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/12/2017 357A

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

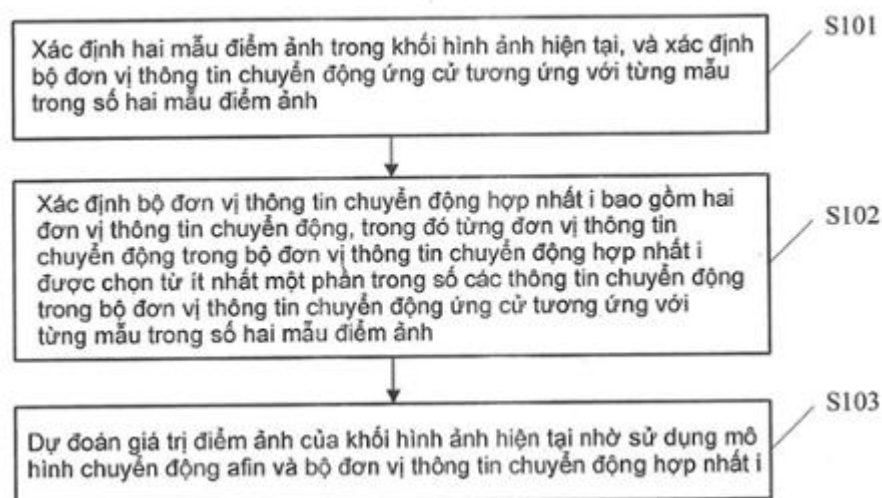
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) CHEN, Huanbang (CN); LIN, Sixin (CN); LIANG, Fan (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 XỬ LÝ HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý hình ảnh. Phương pháp dự đoán hình ảnh bao gồm: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh; xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động; và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i . Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi các phương án thực hiện của sáng chế giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực mã hóa/giải mã video, và cụ thể là đến phương pháp và thiết bị xử lý hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ thu nhận quang điện và việc gia tăng các yêu cầu đối với video số độ nét cao, lượng dữ liệu video trở nên ngày càng lớn. Do băng thông truyền dẫn đồng nhất có giới hạn và các ứng dụng video đa dạng, nên liên tục có các yêu cầu cao hơn đối với hiệu suất mã hóa video. Sự phát triển của chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (high efficiency video coding, viết tắt là HEVC) được khởi xướng theo các yêu cầu này.

Nguyên lý cơ bản của mã hóa nén video là sử dụng sự tương quan giữa miền không gian, miền thời gian, và từ mã để loại bỏ phần dư càng nhiều càng tốt. Hiện nay, thường sử dụng khung mã hóa video lai dựa trên khối để thực hiện việc mã hóa nén video nhờ thực hiện các bước dự đoán (bao gồm dự đoán nội khung và dự đoán liên khung), biến đổi, lượng tử hóa, mã hóa entropy và bước tương tự. Khung mã hóa này có khả năng thực hiện cao, và do đó, HEVC vẫn sử dụng khung mã hóa video lai dựa trên khối này.

Trong các giải pháp mã hóa/giải mã video khác nhau, việc ước lượng chuyển động hoặc bù chuyển động là công nghệ chủ đạo tác động đến hiệu suất mã hóa/giải mã. Trong các giải pháp mã hóa/giải mã video thông thường, giả sử chuyển động của vật thể luôn là chuyển động tịnh tiến, và chuyển động của tất cả các phần của toàn bộ vật thể là giống nhau. Về cơ bản, tất cả các thuật toán ước lượng chuyển động hoặc bù chuyển động thông thường đều là các thuật toán bù chuyển động khối được thiết lập dựa vào mô hình chuyển động tịnh tiến (translational motion model). Tuy nhiên, chuyển động trong thế giới thực là đa dạng, và chuyển động bất thường như leo thang lên/xuống, quay, hoặc chuyển động theo đường parabol là thường

gặp. Từ thập kỷ thứ chín của thế kỷ trước, các chuyên gia mã hóa video đã phát hiện ra tính chất chung của chuyển động bất thường, và mong muốn đưa ra mô hình chuyển động bất thường (ví dụ, mô hình chuyển động afin) để nâng cao hiệu suất mã hóa video. Tuy nhiên, độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh thông thường được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin thường khá là cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán hình ảnh và thiết bị có liên quan để giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin.

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

xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử;

xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó

từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và

dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Đối với khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm:

xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị

thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến;

điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này; và

điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong một bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện có thể thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại, trong đó

mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ nhất,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x1$ mẫu điểm ảnh, trong đó $x1$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh

liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x_1 là số nguyên dương, trong đó

x_1 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ nhất, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_2 các mẫu điểm ảnh, trong đó x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và x_2 là số nguyên dương, trong đó

x_2 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ năm của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_3 mẫu điểm ảnh, trong đó x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên

trái của khối hình ảnh hiện tại, và x_3 là số nguyên dương, trong đó

x_3 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 , trong đó

vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất,

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm; khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất,

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm:

thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc

thu nhận vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được

qua việc tính toán này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ nhất,

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm: thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười một của khía cạnh thứ nhất,

hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười một của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười hai của khía cạnh thứ nhất,

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector

chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ nhất, hoặc các cách thực hiện từ thứ nhất đến thứ mười hai có thể của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất,

Phương pháp dự đoán hình ảnh này được áp dụng cho quy trình mã hóa video, hoặc phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video, bước xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm: xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười lăm của khía cạnh thứ nhất, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video, phương pháp này còn bao gồm bước: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên

kê tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện có thể thứ mười bảy của khía cạnh thứ nhất, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp này còn bao gồm bước: ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

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

bộ phận xác định thứ nhất, được cấu hình để: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử;

bộ phận xác định thứ hai, được cấu hình để xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó

từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và

bộ phận dự đoán, được cấu hình để dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Đối với khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, bộ phận xác định thứ hai được cấu hình riêng để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất

ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến;

điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này; và

điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ

hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện có thể thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại, trong đó

mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ hai, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x1$ mẫu điểm ảnh, trong đó $x1$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và $x1$ là số nguyên dương, trong đó

x_1 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_2 các mẫu điểm ảnh, trong đó x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và x_2 là số nguyên dương, trong đó

x_2 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_3 mẫu điểm ảnh, trong đó x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x_3 là số nguyên dương, trong đó

x_3 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền

kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ hai,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 , trong đó

vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ hai,

bộ phận dự đoán được cấu hình riêng để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vectơ chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vectơ chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bộ phận dự đoán được cấu hình riêng để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vectơ chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vectơ chuyển

động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai,

bộ phận dự đoán được cấu hình riêng để: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc

bộ phận dự đoán được cấu hình riêng để: thu nhận vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ hai,

bộ phận dự đoán được cấu hình riêng để thu được vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch

giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười một của khía cạnh thứ hai, hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười một của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười hai của khía cạnh thứ hai,

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ hai, hoặc các cách thực hiện từ thứ nhất đến thứ mười hai có thể của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ hai,

thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, hoặc thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, theo cách

thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, bộ phận xác định thứ hai được cấu hình riêng để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười lăm của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video,

thiết bị này còn bao gồm bộ phận giải mã, được cấu hình để: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ phận dự đoán còn được cấu hình để: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện có thể thứ mười bảy của khía cạnh thứ hai, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận mã hóa, được cấu hình để ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit

video.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị dự đoán hình ảnh bao gồm: bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó

bộ xử lý gọi mã hoặc lệnh được lưu trong bộ nhớ, do đó bộ xử lý được cấu hình để: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử; xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Đối với khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo một khía cạnh của việc xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp

nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến;

điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vectơ chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vectơ chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần nằm ngang của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này; và

điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vectơ chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vectơ chuyển động của đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong một bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện có thể

thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ ba, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại, trong đó

mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x1 mẫu điểm ảnh, trong đó x1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x1 là số nguyên dương, trong đó

x1 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với cách thực hiện có thể thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo

cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ ba, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_2 các mẫu điểm ảnh, trong đó x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và x_2 là số nguyên dương, trong đó

x_2 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ năm của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ ba,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_3 mẫu điểm ảnh, trong đó x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x_3 là số nguyên dương, trong đó

x_3 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số các cách thực hiện có thể từ thứ ba đến thứ sáu của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ ba,

bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa

a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 , trong đó

vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ ba,

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý được cấu hình để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý được cấu hình để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó

vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ tám của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ ba, theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ chín của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ ba,

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp

nhất i, bộ xử lý được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười một của khía cạnh thứ ba,

hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ mười một của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười hai của khía cạnh thứ ba,

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ ba, hoặc các cách thực hiện từ thứ nhất đến thứ mười hai có thể của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ ba,

thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, hoặc

thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ ba, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, theo một khía cạnh của việc xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách thực hiện có thể thứ mười bốn của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười lăm của khía cạnh thứ ba, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, bộ xử lý còn được cấu hình để: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ ba, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý còn được cấu hình để: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liên kề về không gian hoặc liên kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Đối với cách thực hiện có thể thứ mười ba của khía cạnh thứ ba hoặc cách thực hiện có thể thứ mười sáu của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện có thể thứ mười bảy của khía cạnh thứ ba, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết

bị mã hóa video, bộ xử lý còn được cấu hình để ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận tập hợp-2 vectơ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vectơ chuyển động; trong đó

mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin.

Đối với khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ tư, mô hình chuyển động affin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Đối với khía cạnh thứ tư hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh

thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ tư, việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

Đối với khía cạnh thứ tư, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ tư, việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

Đối với khía cạnh thứ tư, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ tư, việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ tư, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ tư, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thực hiện có thể thứ nhất, thứ hai hoặc thứ tư của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ tư, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ tư, sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ tư, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ tư, sau khi xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ phận thu nhận, được cấu hình để thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động

của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

bộ phận tính toán, được cấu hình để thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vectơ chuyển động thu được nhờ bộ phận thu nhận; trong đó

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Đối với khía cạnh thứ năm hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ năm, bộ phận tính

toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ năm, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ năm, bộ phận tính toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ năm, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ năm, bộ phận tính toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ năm, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên

trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ năm, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất, thứ hai hoặc thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ năm, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ năm, khi thiết bị xử lý hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận mã hóa, được cấu hình để thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán qua việc tính toán.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ năm, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ năm, khi thiết bị xử lý hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận giải mã, được cấu hình để thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán qua việc tính toán, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó

bộ xử lý gọi mã hoặc lệnh được lưu trong bộ nhớ, do đó bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động; trong đó

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Đối với khía cạnh thứ sáu hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô

hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ sáu, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Đối với khía cạnh thứ sáu, hoặc cách thực hiện có thể thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ sáu, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h}x + \frac{vx_2 - vx_0}{h}y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h}x + \frac{vy_2 - vy_0}{h}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc các cách thực hiện có thể thứ nhất, thứ hai hoặc thứ tư của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ sáu, khi thiết bị xử lý hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý còn được cấu hình để: sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Đối với mục bất kỳ trong số khía cạnh thứ sáu, hoặc các cách thực hiện có thể từ thứ nhất đến thứ bảy của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ sáu, bộ xử lý còn được cấu hình để: sau khi xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động affin, và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động affin và mô hình chuyển động affin; và

xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu nhận được qua việc tính toán này; trong đó

mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ;

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin bao gồm và b ; và

các hệ số của mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ phận thu nhận, được cấu hình để thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin;

bộ phận tính toán, được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin thu được nhờ bộ phận thu nhận và mô hình chuyển động afin; và

bộ phận dự đoán, được cấu hình để xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu được nhờ bộ phận tính toán qua việc tính toán; trong đó

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ;

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin bao gồm a và b ; và

các hệ số của mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Có thể nhận thức được rằng, trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo một số phương án thực hiện của sáng chế, giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại được dự đoán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, nên cơ chế được sử dụng trong công nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh

chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể tương ứng với nhiều mẫu điểm ảnh được bỏ qua. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, cũng như giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và vì mô hình chuyển động afin được đưa vào, giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp cải thiện độ chính xác dự đoán. Ngoài ra, vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên việc này giúp làm giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vectơ chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

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 và giải pháp kỹ thuật đã biết. 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-a và Fig.1-b là các sơ đồ sơ lược của một số chế độ phân chia khối hình ảnh theo một phương án thực hiện theo sáng chế;

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

Fig.1-d là sơ đồ sơ lược của khối hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2-a là lưu đồ sơ lược của phương pháp dự đoán hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Từ Fig.2-b đến Fig.2-d là các sơ đồ sơ lược của một số phương pháp để xác

định các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với các mẫu điểm ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2-e là sơ đồ sơ lược của đỉnh các tọa độ của khối hình ảnh x theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2-f và Fig.2-g là các sơ đồ sơ lược của chuyển động afin của điểm ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2-h và Fig.2-i là các sơ đồ sơ lược của chuyển động quay của điểm ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ sơ lược của phương pháp dự đoán hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

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

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

Fig.6 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp dự đoán hình ảnh và thiết bị dự đoán hình ảnh để giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin.

Để khiến các đối tượng, các giải pháp kỹ thuật, và các ưu điểm của các phương án thực hiện của sáng chế trở nên rõ ràng hơn, phần dưới đây mô tả rõ ràng và hoàn chỉnh các giải pháp kỹ thuật trong 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. Hiển 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.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ và các hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", v.v. nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau nhưng không biểu thị thứ tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "gồm", hoặc biến thể bất kỳ của nó nhằm bao hàm sự bao gồm không duy nhất. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị bao gồm một dãy các bước hoặc bộ phận không bị giới hạn ở các bước hoặc các bộ phận được liệt kê, mà tùy ý còn bao gồm bước hoặc bộ phận không được liệt kê, hoặc tùy ý còn bao gồm bước hoặc bộ phận vốn có khác của quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này.

Trước tiên, phần dưới đây mô tả một số khái niệm có thể được sử dụng trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Trong hầu hết các khung mã hóa, trình tự video bao gồm một dãy các hình ảnh (picture), các hình ảnh này còn được chia thành các lát (slice), và các lát lại được chia thành các khối (block). Việc mã hóa video để thực hiện việc xử lý mã hóa hàng theo hàng từ trái sang phải và từ trên xuống dưới bắt đầu từ vị trí góc phía trên bên trái của hình ảnh nhờ sử dụng một khối làm đơn vị. Trong một số chuẩn mã hóa

video, khái niệm khối được mở rộng thêm. Khối macro (macroblock, viết tắt là MB) được xác định theo chuẩn H.264, và MB có thể còn được chia thành nhiều khối dự đoán (partition) mà có thể được sử dụng để mã hóa dự đoán. Trong chuẩn HEVC, các khái niệm cơ bản như đơn vị mã hóa (coding unit, viết tắt là CU), đơn vị dự đoán (prediction unit, viết tắt là PU), và đơn vị biến đổi (transform unit, viết tắt là TU) được sử dụng, các đơn vị được phân loại theo chức năng, và một cấu trúc dạng cây hoàn toàn mới được sử dụng để mô tả. Ví dụ, CU có thể được chia thành các CU nhỏ hơn theo cây tứ phân, và các CU nhỏ hơn này có thể được chia thêm để tạo ra cấu trúc cây tứ phân. PU và TU cũng có cấu trúc cây tương tự. Bất kể một bộ phận là CU, PU hoặc TU, về bản chất bộ phận này thuộc khái niệm khối. CU tương tự khối macro MB hoặc khối mã hóa, và bộ phận cơ bản để phân chia và mã hóa hình ảnh mã hóa. PU có thể tương ứng với khối dự đoán, và bộ phận cơ bản để mã hóa dự đoán. CU còn được chia thành nhiều PU theo chế độ phân chia. TU có thể tương ứng với một khối biến đổi, và bộ phận cơ bản để biến đổi một số dư dự đoán. Trong chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (high efficiency video coding, viết tắt là HEVC), chúng có thể được gọi chung là các khối cây mã hóa (coding tree block, viết tắt là CTB), hoặc tương tự.

Trong chuẩn HEVC, kích thước của đơn vị mã hóa có thể bao gồm bốn cấp độ: 64x64, 32x32, 16x16 và 8x8. Các đơn vị mã hóa ở mỗi cấp độ có thể được chia thành các đơn vị dự đoán có các kích thước khác nhau theo dự đoán nội khung và dự đoán liên khung. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1-a và Fig.1-b, Fig.1-a minh họa làm ví dụ một chế độ phân chia đơn vị dự đoán tương ứng với dự đoán nội khung. Fig.1-b minh họa làm ví dụ một số chế độ phân chia đơn vị dự đoán tương ứng với dự đoán liên khung.

Trong quá trình phát triển và mở rộng công nghệ mã hóa video, các chuyên gia mã hóa video đã phát hiện ra nhiều phương pháp để sử dụng sự tương quan về thời gian và không gian giữa các khối mã hóa/giải mã liên kế để cố gắng nâng cao hiệu suất mã hóa. Trong chuẩn H264 hoặc chuẩn mã hóa video tiên tiến (advanced video coding, viết tắt là AVC), chế độ bỏ qua (skip mode) và chế độ trực tiếp (direct mode) trở thành các công cụ hữu hiệu để nâng cao hiệu suất mã hóa. Các khối của

hai chế độ mã hóa được sử dụng khi tốc độ bit thấp có thể chiếm nhiều hơn một nửa toàn bộ trình tự mã hóa. Khi chế độ bỏ qua được sử dụng, vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại có thể thu được nhờ sử dụng các vector chuyển động liền kề chỉ bằng cách bỏ sung cờ gán chế độ bỏ qua cho chuỗi bit, và giá trị của khối tham chiếu được sao chép trực tiếp theo vector chuyển động dưới dạng giá trị xây dựng lại của khối hình ảnh hiện tại. Ngoài ra, khi chế độ trực tiếp được sử dụng, bộ mã hóa còn thu được vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng các vector chuyển động liền kề, và sao chép trực tiếp giá trị của khối tham chiếu theo vector chuyển động dưới dạng giá trị dự đoán được của khối hình ảnh hiện tại, và thực hiện mã hóa dự đoán trên khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng giá trị dự đoán được trong bộ mã hóa. Trong chuẩn mã hóa video hiệu suất cao (high efficiency video coding, viết tắt là HEVC) mới nhất hiện nay, một số công cụ mã hóa mới được giới thiệu để nâng cao thêm hiệu suất mã hóa video. Chế độ mã hóa hợp nhất (merge) và chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến (advanced motion vector prediction, viết tắt là AMVP) là hai công cụ dự đoán liên khung quan trọng. Trong mã hóa hợp nhất (merge), thông tin chuyển động (có thể bao gồm vector chuyển động (motion vector, viết tắt là MV), hướng dự đoán, chỉ số khung tham chiếu, và tương tự) của các khối được mã hóa gần khối mã hóa hiện tại được sử dụng để xây dựng bộ thông tin chuyển động ứng cử; nhờ việc so sánh, thông tin chuyển động ứng cử có hiệu suất mã hóa cao nhất có thể được chọn dưới dạng thông tin chuyển động của khối mã hóa hiện tại, giá trị dự đoán được của khối mã hóa hiện tại tìm thấy từ khung tham chiếu, và việc mã hóa dự đoán được thực hiện trên khối mã hóa hiện tại; và cùng lúc, một giá trị chỉ số biểu thị khối được mã hóa liền kề có thông tin chuyển động được chọn có thể được ghi vào một chuỗi bit. Khi chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến được sử dụng, vector chuyển động của được mã hóa liền kề được sử dụng làm biến dự báo vector chuyển động của khối mã hóa hiện tại. Một vector chuyển động có hiệu suất mã hóa cao nhất có thể được chọn và được sử dụng để dự đoán vector chuyển động của khối mã hóa hiện tại, và một giá trị chỉ số biểu thị vector chuyển động liền kề được chọn có thể được ghi vào một chuỗi bit video.

Phần dưới đây tiếp tục mô tả các giải pháp kỹ thuật của các phương án thực

hiện của sáng chế.

Trước tiên, phần dưới đây mô tả phương pháp dự đoán hình ảnh được đề xuất bởi một phương án thực hiện theo sáng chế. Phương pháp dự đoán hình ảnh được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video hoặc thiết bị giải mã video. Thiết bị mã hóa video hoặc thiết bị giải mã video có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra hoặc lưu trữ video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân, điện thoại di động hoặc máy chủ video.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp dự đoán hình ảnh bao gồm các bước: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử; xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Theo Fig.1-c, Fig.1-c là lưu đồ sơ lược của phương pháp dự đoán hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.1-c, phương pháp dự đoán hình ảnh được đề xuất bởi một phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S101. Xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử này tương ứng với từng mẫu điểm

ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử.

Mẫu điểm ảnh được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bao gồm ít nhất hai điểm ảnh.

Đơn vị thông tin chuyển động được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nghĩa là, một đơn vị thông tin chuyển động có thể bao gồm một vector chuyển động hoặc có thể bao gồm hai vector chuyển động có các hướng dự đoán khác nhau.

Nếu hướng dự đoán tương ứng với đơn vị thông tin chuyển động về phía trước, chứng tỏ rằng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu hướng dự đoán tương ứng với đơn vị thông tin chuyển động về phía sau, chứng tỏ rằng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Nếu hướng dự đoán tương ứng với đơn vị thông tin chuyển động là theo một hướng duy nhất, chứng tỏ rằng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, hoặc chứng tỏ rằng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Nếu hướng dự đoán tương ứng với đơn vị thông tin chuyển động là theo hai hướng, chứng tỏ rằng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại. Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh

hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Nếu mẫu điểm ảnh là một khối điểm ảnh, ví dụ, kích thước của khối điểm ảnh là 2×2 , 1×2 , 4×2 , 4×4 , hoặc kích thước khác. Khối hình ảnh này có thể bao gồm nhiều khối điểm ảnh.

Cần lưu ý rằng, đối với khối hình ảnh có kích thước $w \times w$, khi w là số lẻ (ví dụ, w bằng 3, 5, 7 hoặc 11), điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh là duy nhất; khi w là số chẵn (ví dụ, w bằng 4, 6, 8, hoặc 16), có thể có nhiều điểm ảnh ở giữa trong khối hình ảnh, và mẫu điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh có thể là điểm ảnh ở giữa hoặc điểm ảnh ở giữa xác định trong khối hình ảnh, hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh có thể là khối điểm ảnh trong khối hình ảnh và bao gồm điểm ảnh bất kỳ ở giữa, hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh có thể khối điểm ảnh trong khối hình ảnh và bao gồm điểm ảnh ở giữa xác định. Ví dụ, Fig.1-d thể hiện khối hình ảnh có kích thước 4×4 để làm ví dụ, và các điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh bao gồm bốn điểm ảnh: A1, A2, A3, và A4. Trong trường hợp này, điểm ảnh ở giữa xác định có thể là điểm ảnh A1 (điểm ảnh ở giữa phía trên bên trái), điểm ảnh A2 (phía dưới bên trái điểm ảnh ở giữa), điểm ảnh A3 (điểm ảnh ở giữa phía trên bên phải), hoặc điểm ảnh A4 (điểm ảnh ở giữa phía dưới bên phải). Các trường hợp khác có thể được suy ra theo cách tương tự.

S102. Xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai

mẫu điểm ảnh. Đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau.

Ví dụ, giả sử hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh 001 và mẫu điểm ảnh 002. Một bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh 001 là bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử 011. Một bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh 002 là bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử 022. Bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm đơn vị thông tin chuyển động C01 và đơn vị thông tin chuyển động C02. Đơn vị thông tin chuyển động C01 có thể được chọn từ bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử 011, đơn vị thông tin chuyển động C02 có thể được chọn từ bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử 022 v.v..

Có thể hiểu được rằng, giả sử bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm đơn vị thông tin chuyển động C01 và đơn vị thông tin chuyển động C02, trong đó đơn vị thông tin chuyển động C01 hoặc đơn vị thông tin chuyển động C02 có thể bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm hai vector chuyển động (các hướng dự đoán tương ứng với hai vector chuyển động có thể về phía trước hoặc về phía sau, hoặc hai vector chuyển động có thể bao gồm một vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và một vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, hoặc có thể bao gồm bốn vector chuyển động (bốn vector chuyển động này có thể bao gồm hai vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía trước và hai vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía sau), hoặc có thể bao gồm ba vector chuyển động (ba vector chuyển động này cũng có thể bao gồm một vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và hai vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía sau, hoặc có thể bao gồm hai vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía trước và một vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau).

S103. Dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô

hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Khối hình ảnh hiện tại có thể là khối mã hóa hiện tại hoặc khối giải mã hiện tại.

Có thể nhận thức được rằng, trong giải pháp kỹ thuật của phương án thực hiện này, giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại được dự đoán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, nên cơ chế được sử dụng trong công nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể của nhiều mẫu điểm ảnh được từ bỏ. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, ngoài ra còn giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và do mô hình chuyển động afin được đưa vào, nên giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp nâng cao độ chính xác dự đoán. Ngoài ra, vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vectơ chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

Phương pháp dự đoán hình ảnh được đề xuất bởi phương án thực hiện này có thể được áp dụng cho quy trình mã hóa video hoặc có thể được áp dụng cho quy trình giải mã video.

Trong ứng dụng thực tế, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động có thể được xác định theo nhiều cách khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước xác

định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm: xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Hai bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là khác nhau nghĩa là các đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử không hoàn toàn giống nhau.

Hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video, bước xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động có thể bao gồm: xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp này có thể còn bao gồm: ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video. Ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể là thông tin bất kỳ mà có thể nhận biết bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i . Ví dụ, ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể là một chỉ số của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong danh sách bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp dự đoán hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video, phương pháp này còn bao gồm bước: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động có thể bao gồm: xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên độ méo

hoặc chi phí tỷ lệ méo, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, chi phí tỷ lệ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i thấp hơn hoặc bằng chi phí tỷ lệ méo tương ứng với một bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ngoại trừ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, độ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i nhỏ hơn hoặc bằng độ méo tương ứng với một bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ngoại trừ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Chi phí tỷ lệ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử) có thể, ví dụ, là chi phí tỷ lệ méo tương ứng với giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i).

Độ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử) có thể, ví dụ, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i) (cụ thể là, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh).

Theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị

thông tin chuyển động hợp nhất i) có thể cụ thể, ví dụ, tổng của các chênh lệch bậc hai (SSD, sum of quadratic differences) hoặc tổng của các chênh lệch tuyệt đối (SAD, sum of absolute differences) hoặc tổng của các chênh lệch giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i), hoặc thông số méo khác mà có thể đo được độ méo.

N là số nguyên dương. Ví dụ, N có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, hoặc giá trị khác.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể khác nhau.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm.

Điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến. Ví dụ, nếu tất cả các vector chuyển động tương ứng với hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là bằng nhau, thì có thể xem là chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử chuyển động tịnh tiến; theo cách khác, có thể xem là chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến, trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau. Theo một ví dụ khác, nếu tất cả các vector chuyển động tương ứng với về phía trước hướng dự đoán trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là bằng nhau, và tất cả các vector chuyển động tương ứng với

về phía sau các hướng dự đoán trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là bằng nhau, có thể xem là chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử chuyển động tịnh tiến; theo cách khác, có thể xem là chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến.

Điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau.

Ví dụ, khi hai đơn vị thông tin chuyển động cả bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, chứng tỏ rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, hoặc đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, có thể biểu thị rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, có thể biểu thị rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Theo một ví dụ khác, khi hai đơn vị thông tin chuyển động cả bao gồm vector chuyển động có hướng dự

đoán của nó là về phía trước, nhưng không có đơn vị nào trong số hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, chứng tỏ rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau. Theo một ví dụ khác, khi hai đơn vị thông tin chuyển động cả bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, nhưng không có đơn vị nào trong số hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, chứng tỏ rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau.

Điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau.

Ví dụ, khi hai đơn vị thông tin chuyển động cả bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía trước trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía sau trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, có thể biểu thị rằng các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, hoặc đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, chứng tỏ rằng các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, và có thể biểu thị rằng các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động

động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, có thể biểu thị rằng các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía trước trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, có thể biểu thị rằng các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau. Theo một ví dụ khác, khi một đơn vị thông tin chuyển động trong hai đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, và đơn vị thông tin chuyển động còn lại bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng không bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động có các hướng dự đoán của chúng là về phía sau trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, có thể biểu thị rằng các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau.

Điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và

thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này. Ví dụ, ngưỡng của thành phần nằm ngang có thể bằng $1/3$ chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, $1/2$ chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, $2/3$ chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, $3/4$ chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, hoặc giá trị khác.

Điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong một bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này. Ví dụ, một ngưỡng của thành phần thẳng đứng có thể bằng $1/3$ chiều cao của khối hình ảnh hiện tại, $1/2$ chiều cao của khối hình ảnh hiện tại, $2/3$ chiều cao của khối hình ảnh hiện tại, $3/4$ chiều cao của khối hình ảnh hiện tại, hoặc giá trị khác.

Giả sử hai mẫu điểm ảnh mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh Z có thể là mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa, hoặc mẫu điểm ảnh bất kỳ khác của khối hình ảnh hiện tại. Các trường hợp khác có thể được suy ra theo cách tương tự.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x1 mẫu điểm ảnh, trong đó x1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x1 là số nguyên dương. Ví dụ, x1 mẫu điểm ảnh chỉ bao gồm ít

nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại.

Ví dụ, x_1 có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, x_1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_2 các mẫu điểm ảnh, trong đó x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và x_2 là số nguyên dương.

Ví dụ, x_2 có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_3 mẫu điểm ảnh, trong đó x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối

hình ảnh hiện tại, và x_3 là số nguyên dương. Ví dụ, x_3 mẫu điểm ảnh chỉ bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại.

Ví dụ, x_3 có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 . Ví dụ, x_5 mẫu điểm ảnh chỉ bao gồm mẫu điểm ảnh a_2 . Vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng

dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, ví dụ, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động không tịnh tiến và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i có thể bao gồm: thực hiện việc xử lý ước lượng chuyển động trên vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i để thu được bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i , và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động không tịnh tiến và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng

mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc thu nhận vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Trong khi thử nghiệm, đã phát hiện ra rằng việc thực hiện tính toán vector chuyển động nhờ sử dụng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại làm độ hạt giúp giảm bớt đáng kể độ phức tạp tính toán nếu vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại thu được qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và sau đó giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại được xác định nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: thực hiện việc xử lý ước lượng chuyển động trên vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i để thu được bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i , và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm: thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn

vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Theo cách khác, dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i (ví dụ, các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , hoặc các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và số dư dự đoán).

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, ví dụ, mô hình chuyển động afin có thể là mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại; và

$$\begin{cases} \frac{vx_2 - vx_0}{h} = -\frac{vy_1 - vy_0}{w} \\ \frac{vy_2 - vy_0}{h} = \frac{vx_1 - vx_0}{w} \end{cases}$$

(vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh khác với hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, giả sử hai mẫu điểm ảnh mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, (vx_2, vy_2) có thể là mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại. Theo một ví dụ khác, giả sử hai mẫu điểm ảnh mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, (vx_2, vy_2) có thể là mẫu điểm ảnh phía trên bên phải hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Khi mẫu điểm ảnh là một khối điểm ảnh bao gồm nhiều điểm ảnh, các tọa độ của mẫu điểm ảnh có thể các tọa độ của điểm ảnh bất kỳ trong mẫu điểm ảnh, hoặc các tọa độ của mẫu điểm ảnh có thể các tọa độ của điểm ảnh xác định trong mẫu điểm ảnh (ví dụ, các tọa độ của mẫu điểm ảnh có thể các tọa độ của phía trên bên trái điểm ảnh, hoặc phía dưới bên trái điểm ảnh, hoặc phía trên bên phải điểm ảnh, hoặc điểm ảnh ở giữa trong mẫu điểm ảnh).

Có thể hiểu được rằng, đối với từng khối hình ảnh trong khung video hiện tại, giá trị điểm ảnh có thể được dự đoán trong một chế độ tương tự như chế độ dự đoán giá trị điểm ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, đối với một số khối hình ảnh trong khung video hiện tại, giá trị điểm ảnh cũng có thể được dự đoán trong chế độ khác với chế độ dự đoán giá trị điểm ảnh tương ứng với khối hình ảnh

hiện tại.

Để hiểu rõ hơn và thực hiện tốt hơn giải pháp nêu trên trong phương án thực hiện này của sáng chế, phần dưới đây sử dụng các kịch bản ứng dụng cụ thể để mô tả thêm.

Theo Fig.2-a, Fig.2-a là lưu đồ sơ lược của phương pháp dự đoán hình ảnh khác theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện này được mô tả chủ yếu nhờ sử dụng phương pháp dự đoán hình ảnh được thực hiện trên một thiết bị mã hóa video làm ví dụ. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.2-a, phương pháp dự đoán hình ảnh khác được đề xuất bởi phương án thực hiện khác của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S201. Thiết bị mã hóa video xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại.

Trong phương án thực hiện này, ví dụ sau đây được sử dụng chủ yếu: hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Các kịch bản trong đó hai mẫu điểm ảnh là các mẫu điểm ảnh khác của khối hình ảnh hiện tại có thể được suy ra theo cách tương tự.

Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Nếu mẫu điểm ảnh là một khối điểm ảnh, ví dụ, kích thước của khối điểm ảnh là 2×2 , 1×2 , 4×2 , 4×4 , hoặc kích thước khác.

S202. Thiết bị mã hóa video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử này tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử.

Mẫu điểm ảnh được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bao gồm ít nhất hai điểm ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x1 mẫu điểm ảnh. x1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại có thể thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Nếu một số hoặc tất cả các đơn vị trong số đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về

không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại là giống nhau, việc xử lý chống trùng lặp được thực hiện thêm trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp có thể là 1 hoặc 2). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bằng 3. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 vẫn nhỏ hơn 3 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bằng 3.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh

hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Một cách tương tự, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x2 khối hình ảnh. x2 khối hình ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại có thể thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Nếu đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại giống với đơn vị thông tin chuyển động

của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, việc xử lý chống trùng lặp có thể được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp là 1). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung thêm vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bằng 2. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 vẫn nhỏ hơn 2 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không khác được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bằng 2.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không

được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Một cách tương tự, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x3 khối hình ảnh. x3 khối hình ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Nếu đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại giống với đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại,

việc xử lý chống trùng lặp được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp là 1). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liên kế tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung thêm vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bằng 2. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liên kế tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liên kế tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 vẫn nhỏ hơn 2 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không khác được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bằng 2.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector

chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau.

Có thể hiểu được rằng, đối với kịch bản trong đó có nhiều mẫu điểm ảnh hơn, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh có thể thu được theo cách tương tự.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-d, hai mẫu điểm ảnh có thể bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại. Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh

hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

S203. Thiết bị mã hóa video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Có thể hiểu được rằng, giả sử bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được xác định dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 (giả sử bao gồm ba đơn vị thông tin chuyển động) và bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 (giả sử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động), theo lý thuyết, $3 \times 2 = 6$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu có thể được xác định. Tuy nhiên, để nâng cao độ khả dụng, ví dụ, ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm có thể được sử dụng để sàng lọc N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử từ sáu bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động có trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 và bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, số lượng các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu không nhất thiết là sáu.

Đối với chi tiết về các dấu hiệu bắt buộc của điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ

hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ năm, xem phần mô tả các ví dụ trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Tất nhiên, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, ví dụ, có thể còn đáp ứng các điều kiện khác mà không thể hiện trên hình vẽ.

Theo một quy trình thực hiện cụ thể, ví dụ, ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, hoặc điều kiện thứ ba có thể được sử dụng trước tiên để thực hiện việc sàng lọc trên các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu, và $N01$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được sàng lọc ra khỏi các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu, sau đó việc xử lý chia tỷ lệ được thực hiện trên $N01$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, và sau đó ít nhất một trong số điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm được sử dụng để sàng lọc N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ra khỏi $N01$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Tất nhiên, việc sàng lọc có thể được thực hiện trên các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu nhờ sử dụng trực tiếp ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, hoặc điều kiện thứ ba, mà không cần tham khảo điều kiện thứ tư và điều kiện thứ năm, và N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được sàng lọc ra khỏi các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu.

Có thể hiểu được rằng, vector chuyển động trong mã hóa video hoặc giải mã phản ánh giá trị của độ lệch của một vật thể theo một hướng (hướng dự đoán) so với một thời gian tương tự (thời gian tương tự này tương ứng với một khung tham chiếu tương tự). Do đó, khi các đơn vị thông tin chuyển động của khác nhau các mẫu điểm ảnh tương ứng với khác nhau các hướng dự đoán và/hoặc tương ứng với khác nhau các chỉ số khung tham chiếu, độ lệch chuyển động của từng điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại so với một khung tham chiếu không thể thu được một cách trực tiếp. Tuy nhiên, khi các mẫu điểm ảnh tương ứng với cùng một hướng dự đoán và tương ứng với cùng một chỉ số khung tham chiếu, vector chuyển động của từng điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh có thể thu được nhờ sử dụng tổ hợp của các vector chuyển động được hợp nhất.

Do đó, khi các đơn vị thông tin chuyển động của khác nhau các mẫu điểm

ảnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử tương ứng với khác nhau các hướng dự đoán và/hoặc tương ứng với khác nhau các chỉ số khung tham chiếu, việc xử lý chia tỷ lệ có thể được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Việc xử lý chia tỷ lệ được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể liên quan đến việc cải biến, bổ sung, và/hoặc xóa bỏ hoặc tương tự của vector chuyển động trong một hoặc nhiều đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử.

Ví dụ, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector

chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

S204. Thiết bị mã hóa video xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị mã hóa video có thể còn ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video. Do đó, thiết bị giải mã video xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị mã hóa video xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động có thể bao gồm: xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên độ méo hoặc chi phí tỷ lệ méo, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, chi phí tỷ lệ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i thấp hơn hoặc bằng chi phí tỷ lệ méo tương ứng với một bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ngoại trừ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, độ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i nhỏ hơn hoặc bằng độ méo tương ứng với một bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ngoại trừ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Chi phí tỷ lệ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị

thông tin chuyển động hợp nhất i trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử) có thể, ví dụ, là chi phí tỷ lệ méo tương ứng với giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i).

Độ méo tương ứng với bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử) có thể, ví dụ, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i) (cụ thể là, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh).

Theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, độ méo giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i) có thể, ví dụ, cụ thể là tổng của các chênh lệch bậc hai (SSD) hoặc tổng của các chênh lệch tuyệt đối (SAD) hoặc tổng của các chênh lệch giữa giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh (ví dụ, khối hình ảnh hiện tại) và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i), hoặc thông số méo khác mà có thể đo được độ méo.

Ngoài ra, để giảm thêm độ phức tạp tính toán, khi N lớn hơn $n1$, $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể được sàng lọc ra khỏi N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động được xác định from $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên độ méo hoặc chi phí tỷ lệ méo.

$D(V)$ tương ứng với bộ bất kỳ trong số $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng $D(V)$ tương ứng với một bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ngoại trừ $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, trong đó, ví dụ, $n1$ bằng 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ngoài ra, $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử hoặc các ký hiệu nhận dạng của $n1$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể được bổ sung vào danh sách bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Nếu N nhỏ hơn hoặc bằng $n1$, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử hoặc các ký hiệu nhận dạng của N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể được bổ sung vào hàng đợi bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong hàng đợi bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần, ví dụ, theo giá trị của $D(V)$.

Ví dụ, thông số khoảng cách O clit $D(V)$ của một bộ bất kỳ (ví dụ, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i) trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể được tính toán theo cách sau:

$$D(V) = abs((v_{1,x} - v_{0,x}) \times h - (v_{2,y} - v_{0,y}) \times w) \\ + abs((v_{1,y} - v_{0,y}) \times h + (v_{2,x} - v_{0,x}) \times w) \quad , \text{ trong đó}$$

$v_{p,x}$ biểu thị thành phần nằm ngang của vector chuyển động $\overrightarrow{v_p}$, $v_{p,y}$ biểu thị thành phần thẳng đứng của vector chuyển động $\overrightarrow{v_p}$, $\overrightarrow{v_1}$ và $\overrightarrow{v_0}$ là hai vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bao gồm trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử trong N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, vector chuyển động $\overrightarrow{v_2}$ biểu thị vector chuyển động của mẫu điểm ảnh khác của khối hình ảnh hiện tại, và mẫu điểm ảnh khác khác với hai mẫu điểm ảnh. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-e, $\overrightarrow{v_1}$ và $\overrightarrow{v_0}$ biểu thị các vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và vector

chuyển động $\overline{v_2}$ biểu thị vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, vector chuyển động $\overline{v_2}$ cũng có thể biểu thị vector chuyển động của mẫu điểm ảnh ở giữa hoặc mẫu điểm ảnh bất kỳ khác của khối hình ảnh hiện tại.

$$\text{Một cách tùy ý, } |v_{1,x} - v_{0,x}| \leq w/2, \text{ hoặc } |v_{1,y} - v_{0,y}| \leq h/2, \text{ hoặc}$$

$$|v_{2,x} - v_{0,x}| \leq w/2, \text{ hoặc } |v_{2,y} - v_{0,y}| \leq h/2.$$

Ngoài ra, hàng đợi bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể thu được bằng cách phân loại các giá trị $D(V)$ của N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử theo thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần. Các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất trong hàng đợi bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là khác nhau, và một chỉ số có thể được sử dụng để biểu thị bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất trong hàng đợi bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử.

S205. Thiết bị mã hóa video dự đoán vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i.

Giả sử kích thước của khối hình ảnh hiện tại là $w \times h$, và w bằng hoặc không bằng h .

Giả sử các tọa độ của hai mẫu điểm ảnh là $(0,0)$ và $(w,0)$. Ở đây, ví dụ, các tọa độ của điểm ảnh trên góc phía trên bên trái của mẫu điểm ảnh tham gia vào việc tính toán. Theo Fig.2-e, Fig.2-e thể hiện các tọa độ của bốn đỉnh của khối hình ảnh hiện tại. Theo Fig.2-f và Fig.2-g, Fig.2-f và Fig.2-g là các sơ đồ sơ lược của affin chuyển động.

Các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (v_{x_0}, v_{y_0}) và (v_{x_1}, v_{y_1}) .

Ví dụ, các tọa độ và các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thay thế

vào mô hình chuyển động afin sau đây, và vector chuyển động của điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại x có thể được tính toán:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases} \quad (\text{công thức 1})$$

Các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx và vy lần lượt là thành phần nằm ngang (vx) và thành phần thẳng đứng (vy) của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa video có thể dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại dựa trên được tính toán vector chuyển động của từng điểm ảnh hoặc từng khối điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại. Thiết bị mã hóa video có thể thu nhận số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh gốc của khối hình ảnh hiện tại và giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh hiện tại thu được bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại. Thiết bị mã hóa video có thể ghi số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại vào chuỗi bit video.

Có thể nhận thức được rằng, trong giải pháp kỹ thuật của phương án thực hiện này, thiết bị mã hóa video dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, nên cơ chế được sử dụng trong công nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể của nhiều mẫu điểm ảnh được từ bỏ. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, ngoài ra còn giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và do mô hình chuyển động

afin được đưa vào, nên giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp nâng cao độ chính xác dự đoán. Vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vector chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

Phần sau đây minh họa quy trình tạo ra mô hình chuyển động afin được thể hiện trên công thức 1. Ví dụ, mô hình chuyển động quay có thể được sử dụng để tạo ra mô hình chuyển động afin.

Ví dụ, chuyển động quay được thể hiện làm ví dụ trên Fig.2-h hoặc Fig.2-i.

Mô hình chuyển động quay này được thể hiện trên công thức 2, trong đó (x', y') là các tọa độ tương ứng với điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) , trên

khung tham chiếu, θ là góc quay, và (a_0, a_1) là các thành phần tịnh tiến. Nếu hệ số biến đổi là đã biết, có thể thu được vector chuyển động (v_x, v_y) của điểm ảnh (x, y) :

$$\begin{cases} x' = \cos \theta \cdot x + \sin \theta \cdot y + a_0 \\ y' = -\sin \theta \cdot x + \cos \theta \cdot y + a_1 \\ vx = x - x' \\ vy = y - y' \end{cases} \quad (\text{công thức 2})$$

Một ma trận quay được sử dụng là $\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$.

Dựa trên phép quay này, nếu việc thu phóng được thực hiện nhờ sử dụng hệ số ρ , thu được mô hình chuyển động afin đơn giản dưới đây, do đó tránh được việc tính toán tam giác trong chuyển động quay:

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho & 0 \\ 0 & \rho \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho \cos \theta & \rho \sin \theta \\ -\rho \sin \theta & \rho \cos \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_2 & a_3 \\ -a_3 & a_2 \end{bmatrix}$$

Điều này giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán, và có thể đơn giản hóa quy trình tính toán vector chuyển động của từng điểm ảnh. Ngoài ra, giống như mô hình

chuyển động afin chung, mô hình này có thể được áp dụng cho các kịch bản chuyển động phức tạp như quay và chia tỷ lệ chẳng hạn. Mô hình chuyển động afin được đơn giản hóa này có thể được mô tả trong công thức 3. So với mô hình chuyển động afin chung, có thể chỉ đòi hỏi bốn thông số để biểu diễn mô hình chuyển động afin được đơn giản hóa:

$$\begin{cases} x' = a_2 \cdot x + a_3 \cdot y + a_0 \\ y' = -a_3 \cdot x + a_2 \cdot y + a_1 \\ vx = x - x' \\ vy = y - y' \end{cases} \quad (\text{công thức 3})$$

Đối với khối hình ảnh (ví dụ, CUR) kích thước của nó là $w \times h$, mép phải và mép dưới của khối hình ảnh được mở rộng một cách riêng rẽ bởi một hàng để thu được các tọa độ đỉnh của nó là $(0,0)$ và $(w,0)$, và thu được các vector chuyển động (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) của các tọa độ đỉnh của nó là $(0,0)$ và $(w,0)$. Hai đỉnh được sử dụng làm các mẫu điểm ảnh (tất nhiên, điểm ảnh khác cũng có thể được sử dụng làm mẫu điểm ảnh tham chiếu, ví dụ, mẫu điểm ảnh ở giữa), các tọa độ và các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh được thay thế vào công thức 3, và có thể thu được công thức 1:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases} \quad (\text{công thức 1})$$

trong đó

$$\begin{cases} \frac{vx_2 - vx_0}{h} = -\frac{vy_1 - vy_0}{w} \\ \frac{vy_2 - vy_0}{h} = \frac{vx_1 - vx_0}{w} \end{cases}$$

Các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Có thể hiểu được rằng, quy trình thu được ở trên thể hiện rằng công thức 1 có

độ khả dụng tương đối cao. Trong thực tế, đã phát hiện ra rằng vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động affin sau khi mô hình chuyển động affin được đưa vào, và giảm bớt được thông tin thông số affin hoặc lượng các chênh lệch vector chuyển động được truyền trong khi mã hóa.

Theo Fig.3, Fig.3 là lưu đồ sơ lược của phương pháp dự đoán hình ảnh khác theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện này được mô tả chủ yếu nhờ sử dụng phương pháp dự đoán hình ảnh được thực hiện trên một thiết bị giải mã video làm ví dụ. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.3, phương pháp dự đoán hình ảnh khác được đề xuất bởi phương án thực hiện khác của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S301. Thiết bị giải mã video xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại.

Trong phương án thực hiện này, ví dụ sau đây được sử dụng chủ yếu: hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái và mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Các kịch bản trong đó hai mẫu điểm ảnh là các mẫu điểm ảnh khác của khối hình ảnh hiện tại có thể được suy ra theo cách tương tự.

Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và

bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Nếu mẫu điểm ảnh là một khối điểm ảnh, ví dụ, kích thước của khối điểm ảnh là 2×2 , 1×2 , 4×2 , 4×4 , hoặc kích thước khác.

S302. Thiết bị giải mã video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử này tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử.

Mẫu điểm ảnh được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bao gồm ít nhất hai điểm ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x1 mẫu điểm ảnh. x1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại có thể thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Nếu một số hoặc tất cả các đơn vị trong số đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh C liền kề về không gian với mép trái của khối

hình ảnh hiện tại, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh A liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh B liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại là giống nhau, việc xử lý chống trùng lặp được thực hiện thêm trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp có thể là 1 hoặc 2). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bằng 3. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái LT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 vẫn nhỏ hơn 3 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bằng 3.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị

không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Một cách tương tự, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x2 khối hình ảnh. x2 khối hình ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại có thể thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh E liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Nếu đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh E liền kề về không gian với

phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại giống với đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh D liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, việc xử lý chống trùng lặp có thể được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp là 1). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung thêm vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bằng 2. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-RT có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải RT của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 vẫn nhỏ hơn 2 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không khác được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bằng 2.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh

hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Một cách tương tự, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-b và Fig.2-c, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x3 khối hình ảnh. x3 khối hình ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Ví dụ, đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại thu được trước tiên, và đơn vị thông tin chuyển động thu được của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Nếu đơn vị thông tin chuyển động của khối hình ảnh G liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại giống với đơn vị thông tin chuyển động

của khối hình ảnh F liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, việc xử lý chống trùng lặp được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 (trong trường hợp này, số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp là 1). Nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, giống với đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động bằng không có thể được bổ sung thêm vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bằng 2. Ngoài ra, nếu đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, khác với đơn vị thông tin chuyển động bất kỳ trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp, đơn vị thông tin chuyển động của mẫu điểm ảnh Col-LB có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái LB của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, có thể được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 sau khi xử lý chống trùng lặp. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 vẫn nhỏ hơn 2 trong trường hợp này, đơn vị thông tin chuyển động bằng không khác được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 cho đến khi số lượng các đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bằng 2.

Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía trước, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán về phía sau, đơn vị thông tin chuyển động bằng không

được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau nhưng có thể không bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước. Ngoài ra, nếu khung video chứa khối hình ảnh hiện tại là khung dự đoán theo hai hướng, đơn vị thông tin chuyển động bằng không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 bao gồm vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía trước và vector chuyển động giá trị không có hướng dự đoán của nó là về phía sau. Các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong các đơn vị thông tin chuyển động khác không được bổ sung vào bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S3 có thể khác nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng có thể, ví dụ, là 0, 1, 2, 3, hoặc giá trị khác.

Hai đơn vị thông tin chuyển động khác nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau, hoặc các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là khác nhau. Hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau nghĩa là các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các hướng dự đoán tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau, và các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động bao gồm trong hai đơn vị thông tin chuyển động là giống nhau.

Có thể hiểu được rằng, đối với kịch bản trong đó có nhiều mẫu điểm ảnh hơn, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh có thể thu được theo cách tương tự.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2-d, hai mẫu điểm ảnh có thể bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại. Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía

dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

S303. Thiết bị giải mã video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Có thể hiểu được rằng, giả sử bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được xác định dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 (giả sử bao gồm ba đơn vị thông tin chuyển động) và bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 (giả sử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động), theo lý thuyết, $3 \times 2 = 6$ bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu có thể được xác định. Tuy nhiên, để nâng cao độ khả dụng, ví dụ, ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm có thể được sử dụng để sàng lọc N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử từ sáu bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu. Nếu số lượng các đơn vị thông tin chuyển động có trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S1 và bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử S2 không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên, số lượng các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu không nhất thiết là sáu.

Đối với chi tiết về các dấu hiệu bắt buộc của điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư, và điều kiện thứ năm, xem phần mô tả các ví dụ trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Tất nhiên, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, ví dụ, có thể còn đáp ứng các điều kiện khác mà không thể hiện trên hình vẽ.

Theo một quy trình thực hiện cụ thể, ví dụ, ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, hoặc điều kiện thứ ba có thể được sử dụng trước tiên để thực hiện việc sàng lọc trên các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu, và N01 bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được sàng lọc ra khỏi các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu, sau đó việc xử lý chia tỷ lệ được thực hiện trên N01 bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, và sau đó ít nhất một trong số điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm được sử dụng để sàng lọc N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ra khỏi N01 bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Tất nhiên, việc sàng lọc có thể được thực hiện trên các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu nhờ sử dụng trực tiếp ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, hoặc điều kiện thứ ba, mà không cần tham khảo điều kiện thứ tư và điều kiện thứ năm, và N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được sàng lọc ra khỏi các bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử ban đầu.

Có thể hiểu được rằng, vectơ chuyển động trong mã hóa video hoặc giải mã phản ánh giá trị của độ lệch của một vật thể theo một hướng (hướng dự đoán) so với một thời gian tương tự (thời gian tương tự này tương ứng với một khung tham chiếu tương tự). Do đó, khi các đơn vị thông tin chuyển động của khác nhau các mẫu điểm ảnh tương ứng với khác nhau các hướng dự đoán và/hoặc tương ứng với khác nhau các chỉ số khung tham chiếu, độ lệch chuyển động của từng điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại so với một khung tham chiếu không thể thu được một cách trực tiếp. Tuy nhiên, khi các mẫu điểm ảnh tương ứng với cùng một hướng dự đoán và tương ứng với cùng một chỉ số khung tham chiếu, vectơ chuyển động của từng điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh có thể thu được nhờ sử dụng tổ hợp của các vectơ chuyển động được hợp nhất.

Do đó, khi các đơn vị thông tin chuyển động của khác nhau các mẫu điểm ảnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử tương ứng với khác nhau các hướng dự đoán và/hoặc tương ứng với khác nhau các chỉ số khung tham chiếu, việc xử lý chia tỷ lệ có thể được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử. Việc xử lý chia tỷ lệ được thực hiện trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử có thể liên quan đến việc cải biến, bổ sung, và/hoặc xóa bỏ hoặc tương tự của vector chuyển động trong một hoặc nhiều đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử.

Ví dụ, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bước dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể bao gồm: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia

tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

S304. Thiết bị giải mã video thực hiện quy trình giải mã trên chuỗi bit video để thu được ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại, và xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Do đó, thiết bị mã hóa video có thể ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

S305. Thiết bị giải mã video dự đoán vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Ví dụ, trước tiên thiết bị giải mã video có thể thực hiện việc xử lý ước lượng chuyển động trên vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i để thu được bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i , và thiết bị giải mã video dự đoán vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i .

Giả sử kích thước của khối hình ảnh hiện tại wih , và w bằng hoặc không bằng h .

Giả sử các tọa độ của hai mẫu điểm ảnh là $(0,0)$ và $(w,0)$. Ở đây, ví dụ, các tọa độ của điểm ảnh trên góc phía trên bên trái của mẫu điểm ảnh tham gia vào việc tính toán. Theo Fig.2-e, Fig.2-e thể hiện các tọa độ của bốn đỉnh của khối hình ảnh hiện tại.

Các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) .

Các tọa độ và các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thay thế vào mô hình chuyển động affin sau đây, và vector chuyển động của điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại x có thể được tính toán:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases} \quad (\text{công thức 1})$$

Các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx và vy lần lượt là thành phần nằm ngang (vx) và thành phần thẳng đứng (vy) của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w trong công thức 1 là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

S306. Thiết bị giải mã video dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại dựa trên được tính toán vector chuyển động của từng điểm ảnh hoặc từng khối điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại để thu được giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh hiện tại.

S307. Thiết bị giải mã video xây dựng lại khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của khối hình ảnh hiện tại và số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại.

Có thể nhận thức được rằng, trong giải pháp kỹ thuật của phương án thực hiện này, thiết bị giải mã video dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, nên cơ chế được sử dụng trong công nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể của nhiều mẫu điểm ảnh được từ bỏ. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, ngoài ra còn giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự

đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và do mô hình chuyển động afin được đưa vào, nên giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp nâng cao độ chính xác dự đoán. Vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vector chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

Phần sau đây đề xuất các thiết bị có liên quan để thực hiện các giải pháp nêu trên.

Theo Fig.4, sáng chế còn đề xuất thiết bị dự đoán hình ảnh 400. Thiết bị này có thể bao gồm:

bộ phận xác định thứ nhất 410, được cấu hình để: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử;

bộ phận xác định thứ hai 420, được cấu hình để xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó

từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và

bộ phận dự đoán 430, được cấu hình để dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận xác

định thứ hai 420 có thể được cấu hình riêng để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến;

điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối

hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này; và

điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại, trong đó

mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x1$ mẫu điểm ảnh, trong đó $x1$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất

một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và $x1$ là số nguyên dương, trong đó

$x1$ mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x2$ các mẫu điểm ảnh, trong đó $x2$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và $x2$ là số nguyên dương, trong đó

$x2$ mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x3$ mẫu điểm ảnh, trong đó $x3$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và $x3$ là số nguyên dương, trong đó

$x3$ mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền

kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 , trong đó

vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận dự đoán 430 được cấu hình riêng để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

bộ phận dự đoán 430 được cấu hình riêng để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ

đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận dự đoán 430 được cấu hình riêng để: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc

bộ phận dự đoán 430 được cấu hình riêng để: thu nhận vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận dự đoán 430 có thể được cấu hình riêng để thu được vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu

điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, hoặc thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, bộ phận xác định thứ hai 420 có thể được cấu hình riêng để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video,

thiết bị này còn bao gồm bộ phận giải mã, được cấu hình để: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm

ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ phận dự đoán 430 còn được cấu hình để: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận mã hóa, được cấu hình để ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị dự đoán hình ảnh 400 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Đối với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Thiết bị dự đoán hình ảnh 400 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Có thể nhận thức được rằng, trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này, thiết bị dự đoán hình ảnh 400 dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, nên cơ chế được sử dụng trong công

nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể của nhiều mẫu điểm ảnh được từ bỏ. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, ngoài ra còn giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và do mô hình chuyển động afin được đưa vào, nên giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp nâng cao độ chính xác dự đoán. Ngoài ra, vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vector chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

Theo Fig.5, Fig.5 là sơ đồ sơ lược của thiết bị dự đoán hình ảnh 500 theo một phương án thực hiện của sáng chế. thiết bị dự đoán hình ảnh 500 có thể bao gồm ít nhất một bus 501, ít nhất một bộ xử lý 502 được nối với bus 501, và ít nhất một bộ nhớ 503 được nối với bus 501.

Bộ xử lý 502 gọi, nhờ sử dụng bus 501, mã hoặc lệnh được lưu trong bộ nhớ 503, do đó bộ xử lý 502 được cấu hình để: xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, trong đó bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử; xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, và đơn vị thông tin chuyển động bao gồm vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước và/hoặc vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau; và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị

thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo một khía cạnh của việc xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, bộ xử lý được cấu hình để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động bao gồm trong từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các đơn vị thông tin chuyển động bắt buộc-theo mệnh lệnh trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh, N là số nguyên dương, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử này là khác nhau, và từng bộ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử đáp ứng ít nhất một điều kiện trong số điều kiện thứ nhất, điều kiện thứ hai, điều kiện thứ ba, điều kiện thứ tư hoặc điều kiện thứ năm, trong đó

điều kiện thứ nhất bao gồm chế độ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại được biểu thị bởi đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là chuyển động không tịnh tiến;

điều kiện thứ hai bao gồm các hướng dự đoán tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ ba bao gồm các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử là giống nhau;

điều kiện thứ tư bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần nằm ngang của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển

động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần nằm ngang, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này; và

điều kiện thứ năm bao gồm giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, hoặc giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của một đơn vị thông tin chuyển động trong bộ bất kỳ trong số N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử và thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh Z nhỏ hơn hoặc bằng một ngưỡng của thành phần thẳng đứng, trong đó mẫu điểm ảnh Z trong khối hình ảnh hiện tại khác cả hai mẫu điểm ảnh này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại, trong đó

mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại; mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại là đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại; và mẫu điểm ảnh ở giữa $a1$ của khối hình ảnh hiện tại là điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm điểm ảnh ở giữa của khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của

khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_1 mẫu điểm ảnh, trong đó x_1 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, và x_1 là số nguyên dương, trong đó

x_1 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_2 các mẫu điểm ảnh, trong đó x_2 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và x_2 là số nguyên dương, trong đó

x_2 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_3 mẫu điểm ảnh, trong đó x_3 mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối

hình ảnh hiện tại, và x_3 là số nguyên dương, trong đó

x_3 mẫu điểm ảnh này bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của x_5 mẫu điểm ảnh, và một mẫu điểm ảnh trong số x_5 mẫu điểm ảnh là mẫu điểm ảnh a_2 , trong đó

vị trí của mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại giống vị trí của mẫu điểm ảnh a_2 trong khung video liền kề khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, và x_5 là số nguyên dương.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý 502 được cấu hình để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là hướng dự đoán thứ nhất trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , trong đó hướng dự đoán thứ nhất là về phía trước hoặc về phía sau; hoặc

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý 502 được cấu hình để: khi chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông

tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía trước chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và chỉ số khung tham chiếu tương ứng với vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i khác với về phía sau chỉ số khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc xử lý chia tỷ lệ trên bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , do đó vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía trước trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía trước khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại và vector chuyển động có hướng dự đoán của nó là về phía sau trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i chia tỷ lệ thu nhỏ cho về phía sau khung tham chiếu của khối hình ảnh hiện tại, và dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý 502 được cấu hình để: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; hoặc

theo một khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý 502 được cấu hình để: thu nhận vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo một

khía cạnh của việc dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ xử lý 502 được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại, trong đó các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh được thu nhận dựa trên các vector chuyển động của hai đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh bằng hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động, và hệ số tọa độ thẳng đứng của các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh ngược với hệ số tọa độ nằm ngang của các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động affin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh lần lượt là (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) , vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x, y) trong khối hình ảnh hiện tại, và w là chiều dài hoặc chiều rộng của khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, hoặc thiết bị dự đoán hình ảnh này được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị

dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, theo một khía cạnh của việc xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động, bộ xử lý 502 được cấu hình để xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video, bộ xử lý 502 còn được cấu hình để: giải mã chuỗi bit video để thu được các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, và thu nhận các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh một cách riêng rẽ dựa trên các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý 502 còn được cấu hình để: thu nhận các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh liền kề về không gian hoặc liền kề tạm thời với hai mẫu điểm ảnh, thu nhận các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh theo các biến dự báo vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, và ghi các chênh lệch vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh vào chuỗi bit video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý 502 còn được cấu hình để ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị dự đoán hình ảnh 500 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên.

Đối với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. thiết bị dự đoán hình ảnh 500 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Có thể nhận thức được rằng, trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này, thiết bị dự đoán hình ảnh 500 dự đoán giá trị điểm ảnh của khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , trong đó từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i được chọn từ ít nhất một số đơn vị trong số các thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh. Bởi vì phạm vi lựa chọn của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trở nên tương đối nhỏ, cơ chế được sử dụng trong công nghệ thông thường để sàng lọc các đơn vị thông tin chuyển động của nhiều mẫu điểm ảnh chỉ bằng cách thực hiện một khối lượng tính toán lớn trong tất cả các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử có thể của nhiều mẫu điểm ảnh được từ bỏ. Điều này giúp nâng cao hiệu suất mã hóa, ngoài ra còn giúp giảm bớt độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin, khiến cho có thể đưa mô hình chuyển động afin vào chuẩn mã hóa video, và do mô hình chuyển động afin được đưa vào, nên giúp cho việc mô tả chuyển động của vật thể trở nên chính xác hơn, và do đó giúp nâng cao độ chính xác dự đoán. Ngoài ra, vì số lượng các mẫu điểm ảnh tham chiếu có thể là hai, nên đã giúp cho việc giảm thêm độ phức tạp tính toán của phép dự đoán hình ảnh được thực hiện dựa trên mô hình chuyển động afin sau khi mô hình chuyển động afin được đưa vào, và ngoài ra còn giúp giảm bớt thông tin thông số afin hoặc lượng các chênh lệch vector chuyển động hoặc tương tự được truyền bởi bộ mã hóa.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ máy tính này có thể lưu trữ chương trình, và khi chương trình này được thực hiện, ít nhất một số hoặc tất cả các bước của phương pháp dự đoán hình ảnh bất kỳ trong các phương án thực hiện là phương pháp nêu trên đều có thể được

thực hiện.

Theo Fig.6, Fig.6 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.6, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất bởi một phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S601. Thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại.

Tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại. Mẫu điểm ảnh được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bao gồm ít nhất hai điểm ảnh.

Vector chuyển động được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể về phía trước vector chuyển động, hoặc có thể về phía sau vector chuyển động. Các hướng của các vector chuyển động trong tập hợp-2 vector chuyển động có thể giống nhau.

Khối hình ảnh hiện tại có thể là khối mã hóa hiện tại hoặc khối giải mã hiện tại.

Tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể bao gồm một vector chuyển động của từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể bao gồm một vector chuyển động của từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i trong phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể bao gồm một vector chuyển động của từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i trong phương án thực hiện nêu trên, hoặc có thể tập hợp-2 vector chuyển động thu được bằng cách thực hiện cập nhật lặp đi lặp lại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong phương án thực hiện nêu trên làm giá trị dự đoán được. Đối với các chi tiết về các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất được chia tỷ lệ i , và bộ đơn vị

thông tin chuyển động hợp nhất được ước lượng chuyển động i , xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong phương án thực hiện nêu trên có thể bao gồm các vector chuyển động, và có thể còn bao gồm các hướng của các vector chuyển động hoặc các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động, nhưng tập hợp-2 vector chuyển động trong phương án thực hiện này của sáng chế chỉ bao gồm các vector chuyển động.

Hai mẫu điểm ảnh này có thể bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại.

Mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại có thể đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Trong mã hóa và giải mã video, các giá trị tọa độ của của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái có thể $(0, 0)$ theo mặc định.

Mẫu điểm ảnh trong vùng dưới của khối hình ảnh hiện tại có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới lớn hơn tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái. Mẫu điểm ảnh trong vùng dưới có thể bao gồm mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái trong phương án thực hiện nêu trên. Tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới có thể giống tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, hoặc chênh lệch giữa tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới và tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái có thể là n điểm ảnh theo chiều cao, trong đó n là số nguyên dương nhỏ hơn 3.

Mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải của khối hình ảnh hiện tại có thể là một điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải lớn hơn tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái. Mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải có thể bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên phải trong phương án thực hiện nêu trên. Tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải có thể

giống tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, hoặc chênh lệch giữa tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải và tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái có thể là n điểm ảnh theo chiều rộng, trong đó n là số nguyên dương nhỏ hơn 3.

Mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại có thể là điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại. Tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải lớn hơn tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, và tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải lớn hơn tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái. Mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải có thể bao gồm mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 trong phương án thực hiện nêu trên, và có thể còn bao gồm mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải. Mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại có thể là đỉnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và bao gồm đỉnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại.

Nếu mẫu điểm ảnh là một khối điểm ảnh, ví dụ, kích thước của khối điểm ảnh là 2×2 , 1×2 , 4×2 , 4×4 , hoặc kích thước khác.

Đối với các chi tiết về mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, và mẫu điểm ảnh ở giữa a_1 của khối hình ảnh hiện tại, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Hai mẫu điểm ảnh này cũng có thể là hai mẫu điểm ảnh trong phương án thực hiện nêu trên. Đối với các chi tiết về hai mẫu điểm ảnh này, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S602. Thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động.

Vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này có thể là vector bất kỳ trong số: vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, vector chuyển động của từng

khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, hoặc vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại trong phương án thực hiện nêu trên. Đối với các chi tiết về vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại trong phương án thực hiện nêu trên, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Mô hình chuyển động afin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, tổng bậc hai của hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động

afin và hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin không phải bằng 1. Theo cách khác, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, tổng bậc hai của hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin và hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin không phải bằng 1.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Theo cách khác, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại

nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh, hoặc w có thể chênh lệch giữa tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải và tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh, hoặc h có thể chênh lệch giữa tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới và tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh any hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{aligned} vx &= \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x - \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y \\ &\quad - \left[\frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x_4 \right. \\ &\quad \left. - \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y_4 - vx_4 \right] \\ vy &= \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x + \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y \\ &\quad - \left[\frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x_4 \right. \\ &\quad \left. + \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y_4 - vy_4 \right] \end{aligned}, \text{ trong}$$

đó

(x_4, y_4) là các tọa độ của một mẫu điểm ảnh trong hai mẫu điểm ảnh, (vx_4, vy_4) vector chuyển động của mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x_4, y_4) , (x_5, y_5) là các tọa độ của other mẫu điểm ảnh trong hai mẫu điểm ảnh, và (vx_5, vy_5) vector chuyển động của other mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x_5, y_5) .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp xử lý hình ảnh được áp dụng cho việc dò tìm hình ảnh, sau khi vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại thu được qua việc tính toán, vị trí tương ứng, tương ứng với mẫu điểm ảnh bất kỳ, trong khung tương ứng

với vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ có thể cũng được xác định nhờ sử dụng vị trí của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Ngoài ra, khối hình ảnh, tương ứng với khối hình ảnh hiện tại, trong khung tương ứng thu được theo vị trí tương ứng, khối hình ảnh tương ứng so với khối hình ảnh hiện tại, tổng của các chênh lệch bậc hai hoặc tổng của các chênh lệch tuyệt đối giữa hai khối hình ảnh được tính toán, và sai số tương xứng giữa hai khối hình ảnh được đo để đánh giá độ chính xác của việc dò tìm hình ảnh của khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp xử lý hình ảnh được áp dụng cho việc dự đoán hình ảnh, sau khi vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại thu được qua việc tính toán, giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại có thể khác được xác định nhờ sử dụng vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này. Vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại có thể là vectơ chuyển động của điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, và quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vectơ chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này. Vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại cũng có thể là vectơ chuyển động của khối điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, và quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vectơ chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Trong khi thử nghiệm, đã phát hiện ra rằng việc thực hiện tính toán vectơ chuyển động nhờ sử dụng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại làm độ hạt giúp giảm bớt đáng kể độ phức tạp tính toán nếu vectơ chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại thu được qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và sau đó giá

trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại được xác định nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương pháp xử lý hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp có thể còn bao gồm: thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Cụ thể, quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, do đó thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Theo cách khác, quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, thu nhận số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ thu được bằng cách thực hiện bù chuyển động dự đoán và giá trị điểm ảnh thực của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và mã hóa số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ thành một chuỗi bit.

Theo cách khác, sau khi thu được số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ, một phương pháp tương tự được sử dụng để thu được số dư dự đoán của các mẫu điểm ảnh khác được yêu cầu bởi số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại, do đó thu được số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại. Sau đó, số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại được mã hóa thành một chuỗi bit. Giá trị điểm ảnh thực cũng có thể được gọi là giá trị điểm ảnh gốc.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương

pháp xử lý hình ảnh được áp dụng cho quy trình giải mã video, phương pháp này còn bao gồm bước: thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Cụ thể, quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, do đó thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Theo cách khác, quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và giải mã chuỗi bit để thu được số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ, hoặc giải mã chuỗi bit để thu được số dư dự đoán của khối hình ảnh hiện tại, do đó thu được số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ dựa vào giá trị điểm ảnh của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu được bằng cách thực hiện bù chuyển động dự đoán.

Có thể hiểu được rằng, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên từng khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ tương tự như chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên một số khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ khác với chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chuyển động chia tỷ lệ được xây dựng nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vectơ

chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào giải pháp kỹ thuật này, vectơ chuyển động ước lượng có thể được thực hiện dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến theo giải pháp kỹ thuật này, do đó việc ước lượng vectơ chuyển động là chính xác hơn.

Để hiểu rõ hơn và thực hiện tốt hơn giải pháp nêu trên trong phương án thực hiện này của sáng chế, phần dưới đây sử dụng các kịch bản ứng dụng cụ thể để mô tả thêm.

Theo Fig.7, Fig.7 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện này được mô tả chủ yếu nhờ sử dụng phương pháp xử lý hình ảnh được thực hiện trên một thiết bị mã hóa video làm ví dụ. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.7, phương pháp xử lý hình ảnh khác được đề xuất bởi phương án thực hiện khác của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S701. Thiết bị mã hóa video xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại.

Hai mẫu điểm ảnh này có thể bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Đối với nội dung chính của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S702. Thiết bị mã hóa video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử này tương ứng với từng mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một đơn vị thông tin chuyển động ứng cử.

Mẫu điểm ảnh được đề cập trong từng phương án thực hiện theo sáng chế có thể điểm ảnh hoặc khối điểm ảnh bao gồm ít nhất hai điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, đối với các chi tiết về bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh

phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và phương pháp để tạo ra bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x6$ mẫu điểm ảnh. $x6$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và $x6$ là số nguyên dương.

Ví dụ, $x6$ có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, $x6$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía trên bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trên của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x7$ mẫu điểm ảnh. $x7$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới của khối hình ảnh hiện tại, và $x7$ là số nguyên dương.

Ví dụ, $x7$ có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, $x7$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép trái của khối hình ảnh hiện tại, một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên trái của khối hình ảnh hiện tại, hoặc một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung

video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại bao gồm các đơn vị thông tin chuyển động của $x8$ mẫu điểm ảnh. $x8$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, và $x8$ là số nguyên dương.

Ví dụ, $x8$ có thể bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, hoặc giá trị khác.

Ví dụ, $x8$ mẫu điểm ảnh bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Một bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải bao gồm trong mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại và/hoặc ít nhất một mẫu điểm ảnh liền kề tạm thời với mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, ví dụ, có thể bao gồm ít nhất một mẫu điểm ảnh có cùng vị trí với mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép phải của khối hình ảnh hiện tại, mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với phía dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, hoặc mẫu điểm ảnh liền kề về không gian với mép dưới của khối hình ảnh hiện tại, trong khung video liền kề tạm thời với khung video chứa khối hình ảnh hiện tại.

Đối với các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, và mẫu điểm ảnh ở giữa a1 bao gồm trong các mẫu điểm ảnh và các phương pháp để tạo ra các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực

hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Một cách tương tự, đối với các phương pháp để tạo ra các bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, và mẫu điểm ảnh phía dưới bên phải bao gồm trong mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, xem phương pháp để tạo ra bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với mẫu điểm ảnh phía dưới bên trái, mẫu điểm ảnh phía trên bên phải, hoặc mẫu điểm ảnh ở giữa a1. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S703. Thiết bị mã hóa video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Đối với các chi tiết về bước S703, xem phần mô tả chi tiết ở bước S203 trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S704. Thiết bị mã hóa video xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị mã hóa video có thể còn ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video. Do đó, thiết bị giải mã video xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng thuộc bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và thu được từ một chuỗi bit video, bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động. ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể là thông tin bất kỳ mà có thể nhận biết bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i. Ví dụ, ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i có thể là một chỉ số của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i trong danh sách bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất.

Ngoài ra, đối với các chi tiết về S704, xem phần mô tả chi tiết trong bước S204 trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S705. Thiết bị mã hóa video thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị mã hóa video có thể sử dụng hai vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i của khối hình ảnh hiện tại dưới dạng các biến dự báo vector chuyển động và dưới dạng các giá trị ban đầu để tìm kiếm hai vector chuyển động trong tập hợp-2 vector chuyển động để thực hiện việc tìm kiếm chuyển động afin được đơn giản hóa. Quy trình tìm kiếm được mô tả vắn tắt như sau: sử dụng các biến dự báo vector chuyển động dưới dạng các giá trị ban đầu và thực hiện cập nhật lặp đi lặp lại; và khi số lượng các cập nhật lặp đi lặp lại đạt đến một số lượng cụ thể, hoặc sai số tương xứng giữa giá trị dự đoán được của khối hình ảnh hiện tại thu được theo hai vector chuyển động thu được bằng cách thực hiện cập nhật lặp đi lặp lại và giá trị gốc của khối hình ảnh hiện tại nhỏ hơn một ngưỡng xác định, sử dụng hai vector chuyển động thu được bằng cách thực hiện cập nhật lặp đi lặp lại làm tập hợp-2 vector chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị mã hóa video có thể còn thu nhận vector chuyển động số dư dự đoán của hai mẫu điểm ảnh nhờ sử dụng hai vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i của khối hình ảnh hiện tại và hai vector chuyển động trong tập hợp-2 vector chuyển động, cụ thể là, chênh lệch giữa vector chuyển động tương ứng với từng vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i của khối hình ảnh hiện tại, trong tập hợp-2 vector chuyển động và từng vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i của khối hình ảnh hiện tại, và mã hóa vector chuyển động dự đoán các chênh lệch của hai mẫu điểm ảnh.

S706. Thiết bị mã hóa video thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động.

Vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này có thể là vector bất kỳ trong số: vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, vector chuyển động của từng

khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, hoặc vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại trong phương án thực hiện nêu trên. Đối với các chi tiết về vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại trong phương án thực hiện nêu trên, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Mô hình chuyển động afin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, tổng bậc hai của hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động

afin và hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin không phải bằng 1. Theo cách khác, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, tổng bậc hai của hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin và hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin không phải bằng 1.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Theo cách khác, bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động có thể bao gồm: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại

nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh, hoặc w có thể chênh lệch giữa tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải và tọa độ nằm ngang của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh, hoặc h có thể chênh lệch giữa tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới và tọa độ thẳng đứng của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh any hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{aligned} vx = & \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x - \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y \\ & - \left[\frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x_4 \right. \\ & \left. - \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y_4 - vx_4 \right] \\ vy = & \frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x + \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y \\ & - \left[\frac{(vy_5 - vy_4)(x_5 - x_4) + (vx_5 - vx_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}x_4 \right. \\ & \left. + \frac{(vx_5 - vx_4)(x_5 - x_4) + (vy_5 - vy_4)(y_5 - y_4)}{(x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2}y_4 - vy_4 \right] \end{aligned}, \text{ trong}$$

đó

(x_4, y_4) là các tọa độ của một mẫu điểm ảnh trong hai mẫu điểm ảnh, (vx_4, vy_4) vector chuyển động của một mẫu điểm ảnh có các tọa độ của nó là (x_4, y_4) , (x_5, y_5) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh còn lại trong hai mẫu điểm ảnh, và (vx_5, vy_5) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh còn lại có các tọa độ của nó là (x_5, y_5) .

Có thể hiểu được rằng, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên từng khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ tương tự như chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên một số khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ khác với chế độ

xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại.

S707. Thiết bị mã hóa video xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Trong quy trình dự đoán, các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh khác nhau bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại có thể là giống nhau, và có thể là các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại có thể là vector chuyển động của điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, và quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại cũng có thể là vector chuyển động của khối điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, và quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Trong khi thử nghiệm, đã phát hiện ra rằng việc thực hiện tính toán vector chuyển động nhờ sử dụng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại làm độ hạt giúp giảm bớt đáng kể độ phức tạp tính toán nếu vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại thu được qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và sau đó giá trị điểm ảnh dự đoán được của từng điểm ảnh trong từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại được xác định nhờ sử dụng vector chuyển động của từng khối điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi phương

pháp xử lý hình ảnh được áp dụng cho quy trình mã hóa video, phương pháp có thể còn bao gồm: thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Cụ thể, quy trình này có thể là: xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, do đó thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ; hoặc xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này; và thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, thu nhận số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ thu được bằng cách thực hiện bù chuyển động dự đoán và giá trị điểm ảnh thực của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và mã hóa số dư dự đoán into chuỗi bit, trong đó giá trị điểm ảnh thực cũng có thể được xem là giá trị điểm ảnh gốc.

Có thể hiểu được rằng, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên từng khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ tương tự như chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên một số khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ khác với chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại.

Theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ được xây dựng nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào giải pháp kỹ thuật này, vector chuyển động ước lượng có thể được thực hiện dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển

động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến theo giải pháp kỹ thuật này, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Theo Fig.8, Fig.8 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Phương án thực hiện này được mô tả chủ yếu nhờ sử dụng phương pháp xử lý hình ảnh được thực hiện trên một thiết bị giải mã video làm ví dụ. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.8, một phương pháp xử lý hình ảnh khác được đề xuất bởi phương án thực hiện khác của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S801. Thiết bị giải mã video xác định hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại.

Hai mẫu điểm ảnh này bao gồm hai mẫu điểm ảnh trong mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại. Đối với nội dung chính của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải của khối hình ảnh hiện tại, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S802. Thiết bị giải mã video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Đối với quy trình cụ thể trong đó thiết bị giải mã video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh trong bước S802, xem quy trình cụ thể trong đó thiết bị mã hóa video xác định bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh trong bước S702. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S803. Thiết bị giải mã video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh.

Đối với quy trình cụ thể trong đó thiết bị giải mã video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh trong bước S803, xem

quy trình cụ thể trong đó thiết bị mã hóa video xác định N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử dựa trên bộ đơn vị thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với từng mẫu trong số hai mẫu điểm ảnh trong bước S703. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S804. Thiết bị giải mã video thực hiện quy trình giải mã trên chuỗi bit video để thu được ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i và số dự đoán của khối hình ảnh hiện tại, và xác định, từ N bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất ứng cử, dựa trên ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i , bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i bao gồm hai đơn vị thông tin chuyển động.

Do đó, thiết bị mã hóa video có thể ghi ký hiệu nhận dạng của bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i vào chuỗi bit video.

S805. Thiết bị giải mã video thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động nhờ sử dụng bộ đơn vị thông tin chuyển động hợp nhất i .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị giải mã video có thể sử dụng vector chuyển động của từng đơn vị thông tin chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i của khối hình ảnh hiện tại làm giá trị dự đoán được của vector chuyển động, giải mã chuỗi bit để thu được vector chuyển động dự đoán các chênh lệch của hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại, và bổ sung vector chuyển động dự đoán chênh lệch tương ứng với từng vector chuyển động trong biến dự báo vector chuyển động vào vector chuyển động trong biến dự báo vector chuyển động, do đó thu được tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khối hình ảnh hiện tại.

S806. Thiết bị giải mã video thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động.

Đối với quy trình cụ thể trong đó thiết bị giải mã video thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động trong bước S806, xem quy trình cụ thể trong đó thiết bị mã hóa video thu nhận vector

chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động trong bước S706. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S807. Thiết bị giải mã video xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Trong quy trình dự đoán, các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động của các mẫu điểm ảnh khác nhau bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại có thể giống nhau, và có thể các chỉ số khung tham chiếu tương ứng với các vector chuyển động trong bộ đơn vị thông tin được hợp nhất i.

Đối với quy trình cụ thể trong đó thiết bị giải mã video xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này trong bước S807, xem quy trình cụ thể trong đó thiết bị mã hóa video xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này trong bước S707. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

S808. Thiết bị giải mã video xây dựng lại mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được từ chuỗi bit.

Cụ thể, quy trình này có thể là: thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, do đó thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ; hoặc thực hiện bù chuyển động dự đoán trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ, giải mã chuỗi bit để thu được số dư dự đoán của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ dựa vào giá trị điểm ảnh của điểm ảnh của

mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu được bằng cách thực hiện bù chuyển động dự đoán.

Có thể hiểu được rằng, việc xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên từng khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ tương tự như chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại. Tất nhiên, xử lý hình ảnh có thể được thực hiện trên một số khối hình ảnh trong khung video hiện tại ở chế độ khác với chế độ xử lý hình ảnh tương ứng với khối hình ảnh hiện tại.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, mô hình chuyển động affin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ được xây dựng nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào giải pháp kỹ thuật này, vector chuyển động ước lượng có thể được thực hiện dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến theo giải pháp kỹ thuật này, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Phần dưới đây mô tả các thiết bị có liên quan để thực hiện các giải pháp nêu trên.

Theo Fig.9, sáng chế còn đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh 900. Thiết bị này có thể bao gồm:

bộ phận thu nhận 910, được cấu hình để thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

bộ phận tính toán 920, được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động thu được nhờ bộ phận thu nhận 910; trong đó

mô hình chuyển động affin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của

vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và v_y là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $v_x = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $v_y = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận tính toán 920 có thể được cấu hình riêng để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận tính toán 920 có thể được cấu hình riêng để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ

sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, bộ phận tính toán 920 có thể được cấu hình riêng để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 900 được sử dụng cho thiết bị mã hóa video hoặc thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị xử lý hình ảnh 900 được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận mã hóa, được cấu hình để thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán 920 qua việc tính toán.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị xử lý hình ảnh 900 được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận giải mã, được cấu hình để thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán 920 qua việc tính toán, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Cần lưu ý rằng, thiết bị xử lý hình ảnh 900 trong phương án thực hiện này có thể còn bao gồm các bộ phận chức năng trong thiết bị dự đoán hình ảnh 400; bộ phận thu nhận 910 và bộ phận tính toán 920 trong thiết bị xử lý hình ảnh 900 trong phương án thực hiện này có thể được sử dụng cho bộ phận dự đoán 430, do đó các chức năng yêu cầu bởi bộ phận dự đoán 430 được thực hiện. Đối với phần mô tả chi tiết của từng bộ phận chức năng trong thiết bị dự đoán hình ảnh 400, xem phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị xử lý hình ảnh 900 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Đối với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Thiết bị xử lý hình ảnh 900 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 900 xây dựng mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vectơ chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào thiết bị xử lý hình ảnh 900, thiết bị xử lý hình ảnh 900 có thể thực hiện vectơ chuyển động ước lượng dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến, do đó việc ước lượng vectơ chuyển động là chính xác hơn.

Theo Fig.10, Fig.10 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh 1000 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị xử lý hình ảnh 1000 có thể bao gồm ít nhất một bus 1001, ít nhất một bộ xử lý 1002 được nối với bus 1001, và ít nhất một bộ nhớ 1003 được nối với bus 1001.

Bộ xử lý 1002 gọi, nhờ sử dụng bus 1001, mã hoặc lệnh được lưu trong bộ nhớ 1003, do đó bộ xử lý 1002 được cấu hình để: thu nhận tập hợp-2 vectơ chuyển

động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động affin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động affin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2

vector chuyển động, bộ xử lý 1002 có thể được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý 1002 có thể được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, theo khía cạnh của việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý 1002 có thể được cấu hình để: thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin có thể cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin có thể cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h}x + \frac{vx_2 - vx_0}{h}y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h}x + \frac{vy_2 - vy_0}{h}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin có thể cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_3h_1 - vy_3w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_3w_1 + vy_3h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong}$$

đó

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 1000 được sử dụng cho thiết bị mã hóa video hoặc thiết bị dự đoán hình ảnh được sử dụng cho thiết bị giải mã video.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị xử lý hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý 1002 còn được cấu hình để: sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, khi thiết bị xử lý hình ảnh được cấp cho thiết bị giải mã video, bộ xử lý 1002 còn được cấu hình để: sau khi xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại, thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị xử lý hình ảnh 1000 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Đối với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Thiết bị xử lý hình ảnh 1000 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 1000 xây dựng mô hình chuyển động affin dựa trên

chuyển động quay và chia tỷ lệ nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào thiết bị xử lý hình ảnh 1000, thiết bị xử lý hình ảnh 1000 có thể thực hiện vector chuyển động ước lượng dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Sáng chế còn đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ máy tính này có thể lưu trữ một chương trình, và khi chương trình này được thực hiện, ít nhất một số hoặc tất cả các bước của phương pháp xử lý hình ảnh bất kỳ trong các phương án thực hiện là phương pháp nêu trên có thể được thực hiện.

Trong các phương án thực hiện nêu trên, phần mô tả từng phương án thực hiện đã được tập trung một cách tương ứng. Đối với phần không được mô tả chi tiết trong một phương án thực hiện, xem phần mô tả có liên quan trong các phương án thực hiện khác.

Theo Fig.11, Fig.11 là lưu đồ sơ lược của phương pháp xử lý hình ảnh khác theo một phương án thực hiện khác của sáng chế. Như được thể hiện để làm ví dụ trên Fig.11, một phương pháp xử lý hình ảnh khác được đề xuất bởi phương án thực hiện khác của sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

S1101. Thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin, và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin và mô hình chuyển động afin.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin có thể bao gồm a và b .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, các hệ số của mô hình chuyển động afin có thể còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

S1102. Xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu nhận được qua việc tính toán này.

Đối với phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện này, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện nêu trên.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ được xây dựng nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào giải pháp kỹ thuật này, vector chuyển động ước lượng có thể được thực hiện dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến theo giải pháp kỹ thuật này, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Theo Fig.12, sáng chế còn đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh 1200. Thiết bị này

có thể bao gồm:

bộ phận thu nhận 1210, được cấu hình để thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin;

bộ phận tính toán 1220, được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin thu được nhờ bộ phận thu nhận 1210 và mô hình chuyển động afin; và

bộ phận dự đoán 1230, được cấu hình để xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu được nhờ bộ phận tính toán 1220 qua việc tính toán.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động afin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, -b là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin có thể bao gồm và b.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, các hệ số của mô hình chuyển động afin có thể còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển

động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Đối với phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện này, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện nêu trên.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị xử lý hình ảnh 1200 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Đối với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. Thiết bị xử lý hình ảnh 1200 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 1200 xây dựng mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào thiết bị xử lý hình ảnh 1200, thiết bị xử lý hình ảnh 1200 có thể thực hiện vector chuyển động ước lượng dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Theo Fig.13, Fig.13 là sơ đồ sơ lược của thiết bị xử lý hình ảnh 1300 theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị xử lý hình ảnh 1300 có thể bao gồm ít nhất một bus 1301, ít nhất một bộ xử lý 1302 được nối với bus 1301, và ít nhất một bộ nhớ 1303 được nối với bus 1301.

Bộ xử lý 1302 gọi, nhờ sử dụng bus 1301, mã hoặc lệnh được lưu trong bộ nhớ 1303, do đó bộ xử lý 1302 được cấu hình để: thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin, và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin và mô hình chuyển động afin; và xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được

của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu nhận được qua việc tính toán này.

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, mô hình chuyển động affin có thể có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và các hệ số của mô hình chuyển động affin có thể bao gồm a và b .

Một cách tùy ý, theo một số cách thực hiện có thể của sáng chế, các hệ số của mô hình chuyển động affin có thể còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

Đối với phần mô tả chi tiết trong phương án thực hiện này, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện nêu trên.

Có thể hiểu được rằng, các chức năng của các bộ phận chức năng của thiết bị xử lý hình ảnh 1300 trong phương án thực hiện này có thể được thực hiện một cách cụ thể theo phương pháp trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Đối

với quy trình thực hiện cụ thể của chúng, xem phần mô tả có liên quan trong phương án thực hiện là phương pháp nêu trên. Các chi tiết này không được mô tả lại dưới đây. thiết bị xử lý hình ảnh 1300 có thể là thiết bị bất kỳ cần thiết để phát ra và chơi video, ví dụ, thiết bị như máy tính notebook, máy tính bảng, máy tính cá nhân hoặc điện thoại di động.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất bởi phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh 1300 xây dựng mô hình chuyển động afin dựa trên chuyển động quay và chia tỷ lệ nhờ chỉ sử dụng hai thông số. Điều này không những làm giảm bớt độ phức tạp tính toán, mà còn nâng cao độ chính xác của việc ước lượng vector chuyển động. Sau khi hai hệ số dịch chuyển được đưa vào thiết bị xử lý hình ảnh 1300, thiết bị xử lý hình ảnh 1300 có thể thực hiện vector chuyển động ước lượng dựa trên chuyển động hỗn hợp của chuyển động quay, chia tỷ lệ, và chuyển động tịnh tiến, do đó việc ước lượng vector chuyển động là chính xác hơn.

Sáng chế còn đề xuất vật ghi lưu trữ máy tính. Vật ghi lưu trữ máy tính này có thể lưu trữ một chương trình, và khi chương trình này được thực hiện, ít nhất một số hoặc tất cả các bước của phương pháp xử lý hình ảnh bất kỳ trong các phương án thực hiện là phương pháp nêu trên có thể được thực hiện.

Trong các phương án thực hiện nêu trên, phần mô tả từng phương án thực hiện đã được tập trung một cách tương ứng. Đối với phần không được mô tả chi tiết trong một phương án thực hiện, xem xem các phần mô tả có liên quan trong các phương án thực hiện khác.

Cần lưu ý rằng, để khiến cho phần mô tả được ngắn gọn, phương pháp theo các phương án thực hiện được thể hiện dưới dạng một loạt các hoạt động. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở trình tự hoạt động được mô tả, vì theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo các trình tự khác hoặc được thực hiện một cách đồng thời. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cũng hiểu rằng tất cả các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này là các phương án thực hiện làm ví dụ, và các hoạt động và môđun có liên quan không nhất thiết cần có đối với sáng chế.

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 phần tách rời có thể có hoặc không tách rời vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các bộ phận có thể một hoặc nhiều các bộ phận vật lý, có thể được định vị theo một vị trí, hoặc có thể được phân bố ở các vị trí khác nhau. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực để đạt được các mục đích của giải pháp trong các phương án thực hiện này.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo 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 đơn lẻ một cách vật lý, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận được tích hợp thành một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng bộ phận có chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp này có thể được lưu trong vật ghi lưu trữ đọc được. Dựa vào sự hiểu biết, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế là cần thiết, hoặc là một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu trong vật ghi lưu trữ và có một số cấu trúc để xây dựng một thiết bị (có thể là máy vi tính chip đơn, chip hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) để tiến hành tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện của sáng

chế. Vật ghi lưu trữ nêu trên là vật ghi bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, như thẻ nhớ USB, ổ đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ hoặc đĩa quang.

Các phương án thực hiện nêu trên chỉ nhằm mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, chứ không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết dựa vào các phương án thực hiện nêu trên, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu được rằng họ vẫn có thể thực hiện các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án thực hiện nêu trên hoặc thực hiện được các thay thế tương đương cho một số hoặc tất cả các dấu hiệu kỹ thuật của chúng, mà không nằm ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động; trong đó:

mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mô hình chuyển động affin nêu trên còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng

tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w}x - \frac{vy_1 - vy_0}{w}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w}x + \frac{vx_1 - vx_0}{w}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h}x + \frac{vx_2 - vx_0}{h}y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h}x + \frac{vy_2 - vy_0}{h}y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 3, hoặc 5, trong đó khi hai

mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động affin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_2h_1 - vy_2w_1) - (vx_0h_1 - vy_0w_1)}{w_1^2 + h_1^2}x + \frac{(vx_2w_1 + vy_2h_1) - (vx_0w_1 + vy_0h_1)}{w_1^2 + h_1^2}y + vy_0 \end{cases},$$

trong đó:

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_3, vy_3) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, phương pháp này còn bao gồm bước:

thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại để thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

11. Thiết bị xử lý hình ảnh, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ phận thu nhận, được cấu hình để thu nhận tập hợp-2 vectơ chuyển động của khối hình ảnh hiện tại, trong đó tập hợp-2 vectơ chuyển động bao gồm các vectơ chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

bộ phận tính toán, được cấu hình để thu nhận vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vectơ chuyển động thu được nhờ bộ phận thu nhận; trong đó:

mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vectơ chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và -b là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó mô hình chuyển động affin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó bộ phận tính toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó bộ phận tính toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó bộ phận tính toán được cấu hình riêng để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động afin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động afin và các giá trị của các hệ số của mô

hình chuyển động afin.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11, 12, 13, hoặc 15, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_s w_1 + vy_s h_1) - (vx_u w_1 + vy_u h_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_s h_1 - vy_s w_1) - (vx_u h_1 - vy_u w_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vx_0 \\ vy = -\frac{(vx_s h_1 - vy_s w_1) - (vx_u h_1 - vy_u w_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_s w_1 + vy_s h_1) - (vx_u w_1 + vy_u h_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vy_0 \end{cases},$$

trong đó:

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_s, vy_s) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó khi thiết bị xử lý hình ảnh được sử dụng cho thiết bị mã hóa video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận mã hóa, được cấu hình để thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán qua việc tính toán.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó khi thiết bị xử lý hình ảnh được áp dụng cho thiết bị giải mã video, thiết bị này còn bao gồm bộ phận giải mã, được cấu hình để thực hiện việc giải mã bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu được nhờ bộ phận tính toán qua việc tính toán để thu được giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

21. Thiết bị xử lý hình ảnh, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó:

bộ xử lý gọi ra mã hoặc lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ sao cho bộ nhớ này được cấu hình để: thu nhận tập hợp-2 vector chuyển động của khối hình ảnh hiện tại,

trong đó tập hợp-2 vector chuyển động bao gồm các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trong khung video chứa khối hình ảnh hiện tại; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động; trong đó:

mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ; và

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó mô hình chuyển động affin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động affin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động affin, và do đó, mô hình chuyển động affin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

23. Thiết bị theo điểm 21 hoặc 22, trong đó liên quan đến việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động bao

gồm, bộ xử lý này được cấu hình để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh và các vị trí của hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó liên quan đến bước thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần nằm ngang của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh và tỷ số của chênh lệch giữa các thành phần thẳng đứng của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin.

25. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 23, trong đó liên quan đến việc thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

thu nhận các giá trị của các hệ số của mô hình chuyển động affin nhờ sử dụng tỷ số của tổng trọng số của các thành phần của các vector chuyển động của hai mẫu điểm ảnh trên khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh hoặc trên bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh; và

thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và các giá trị của các hệ số của mô

hình chuyển động afin.

26. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 24, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải trên cạnh phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{w} x - \frac{vy_1 - vy_0}{w} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{w} x + \frac{vx_1 - vx_0}{w} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_1, vy_1) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng bên phải, và w là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

27. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 44, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên dưới mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{vy_2 - vy_0}{h} x + \frac{vx_2 - vx_0}{h} y + vx_0 \\ vy = -\frac{vx_2 - vx_0}{h} x + \frac{vy_2 - vy_0}{h} y + vy_0 \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(vx_0, vy_0) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, (vx_2, vy_2) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới, và h là khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

28. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 21, 22, 23, hoặc 25, trong đó khi hai mẫu điểm ảnh bao gồm mẫu điểm ảnh phía trên bên trái của khối hình ảnh hiện tại và mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải trên cạnh dưới bên phải của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái, mô hình chuyển động afin cụ thể là:

$$\begin{cases} vx = \frac{(vx_s w_1 + vy_s h_1) - (vx_o w_1 + vy_o h_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_s h_1 - vy_s w_1) - (vx_o h_1 - vy_o w_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vx_o \\ vy = -\frac{(vx_s h_1 - vy_s w_1) - (vx_o h_1 - vy_o w_1)}{w_1^2 + h_1^2} x + \frac{(vx_s w_1 + vy_s h_1) - (vx_o w_1 + vy_o h_1)}{w_1^2 + h_1^2} y + vy_o \end{cases},$$

trong đó:

(vx_o, vy_o) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh phía trên bên trái,

(vx_s, vy_s) là vector chuyển động của mẫu điểm ảnh trong vùng dưới bên phải, h_1 là

khoảng cách theo hướng thẳng đứng giữa hai mẫu điểm ảnh, w_1 là khoảng cách

theo hướng nằm ngang giữa hai mẫu điểm ảnh, và $w_1^2 + h_1^2$ là bình phương của khoảng cách giữa hai mẫu điểm ảnh.

29. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 28, trong đó khi thiết bị xử lý hình ảnh được áp dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để sau khi thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng mô hình chuyển động affin và tập hợp-2 vector chuyển động, thực hiện việc mã hóa dự đoán bù chuyển động trên mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và thu nhận được qua việc tính toán này.

30. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 đến 28, trong đó khi thiết bị xử lý hình ảnh được áp dụng cho thiết bị mã hóa video, bộ xử lý còn được cấu hình để: sau khi xác định giá trị điểm ảnh đã giữ báo của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối ảnh hiện tại, thì thực hiện việc giải mã bù chuyển động giải mã trên mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại và được thu thông qua tính toán, và thu nhận giá trị xây dựng lại điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ.

31. Vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình ghi trên đó; trong đó chương

trình này làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ từ 1 đến 10.

32. Phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin, và thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin và mô hình chuyển động afin; và

xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu nhận được qua việc tính toán này; trong đó:

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ;

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, -b là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin bao gồm a và b; và

các hệ số của mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

33. Thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận các hệ số của mô hình chuyển động afin;

bộ phận tính toán, được cấu hình để thu nhận vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ trong khối hình ảnh hiện tại qua việc tính toán nhờ sử dụng các hệ số của mô hình chuyển động afin và mô hình chuyển động afin; và

bộ phận dự đoán, được cấu hình để xác định giá trị điểm ảnh dự đoán được của điểm ảnh của mẫu điểm ảnh bất kỳ nhờ sử dụng vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ và thu nhận được bằng bộ tính toán thông qua việc tính toán này; trong đó:

mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by \\ vy = -bx + ay \end{cases}, \text{ trong đó:}$$

(x, y) là các tọa độ của mẫu điểm ảnh bất kỳ, vx là thành phần nằm ngang của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ, và vy là thành phần thẳng đứng của vector chuyển động của mẫu điểm ảnh bất kỳ;

trong phương trình $vx = ax + by$, a là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin, và b là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin; và trong phương trình $vy = -bx + ay$, a là hệ số tọa độ thẳng đứng của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, $-b$ là hệ số tọa độ nằm ngang của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và các hệ số của mô hình chuyển động afin bao gồm và b ; và

các hệ số của mô hình chuyển động afin còn bao gồm hệ số dịch chuyển ngang c của thành phần nằm ngang của mô hình chuyển động afin và hệ số dịch chuyển dọc d của thành phần thẳng đứng của mô hình chuyển động afin, và do đó, mô hình chuyển động afin có dạng sau:

$$\begin{cases} vx = ax + by + c \\ vy = -bx + ay + d \end{cases}$$

34. Vật ghi đọc được bằng máy tính có chương trình ghi trên đó; trong đó chương trình này làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 32.

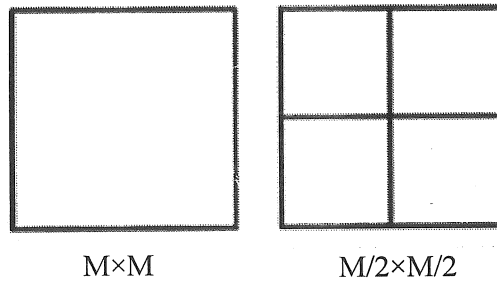


FIG. 1-a

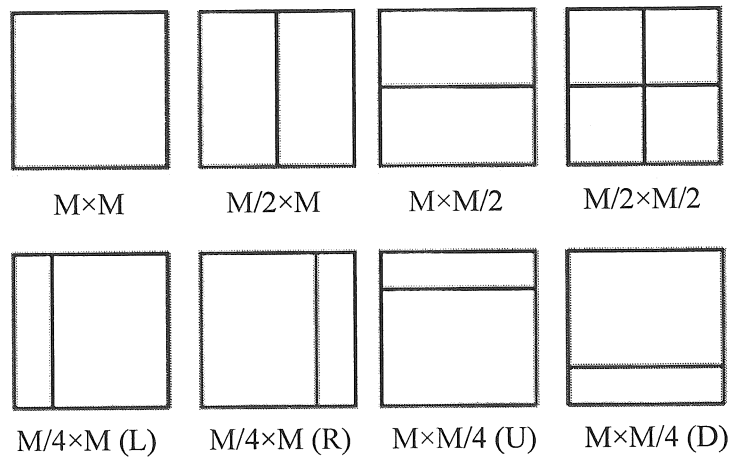


FIG. 1-b

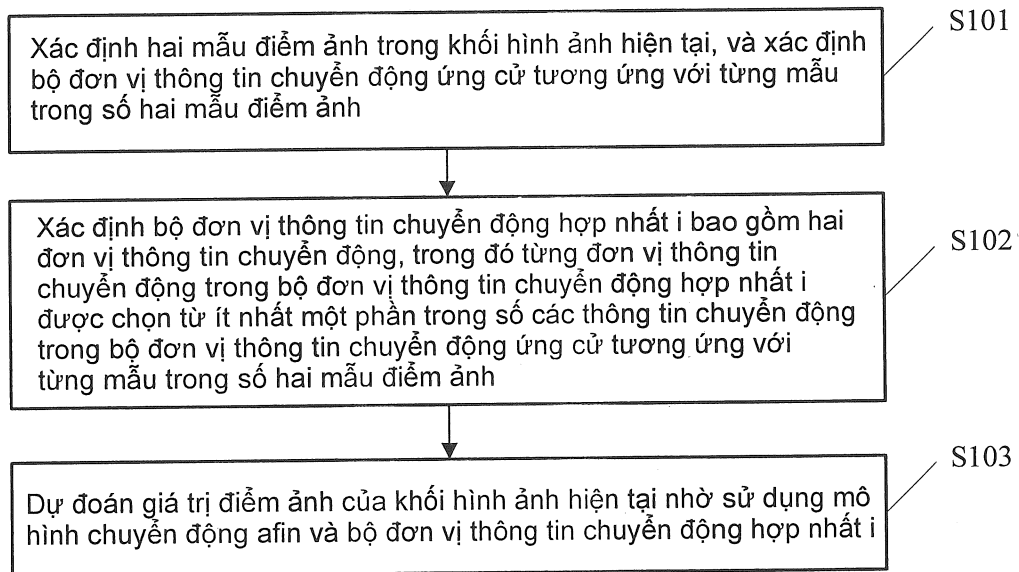


FIG. 1-c

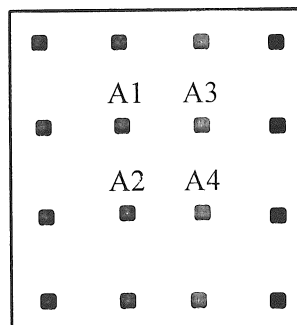


FIG. 1-d

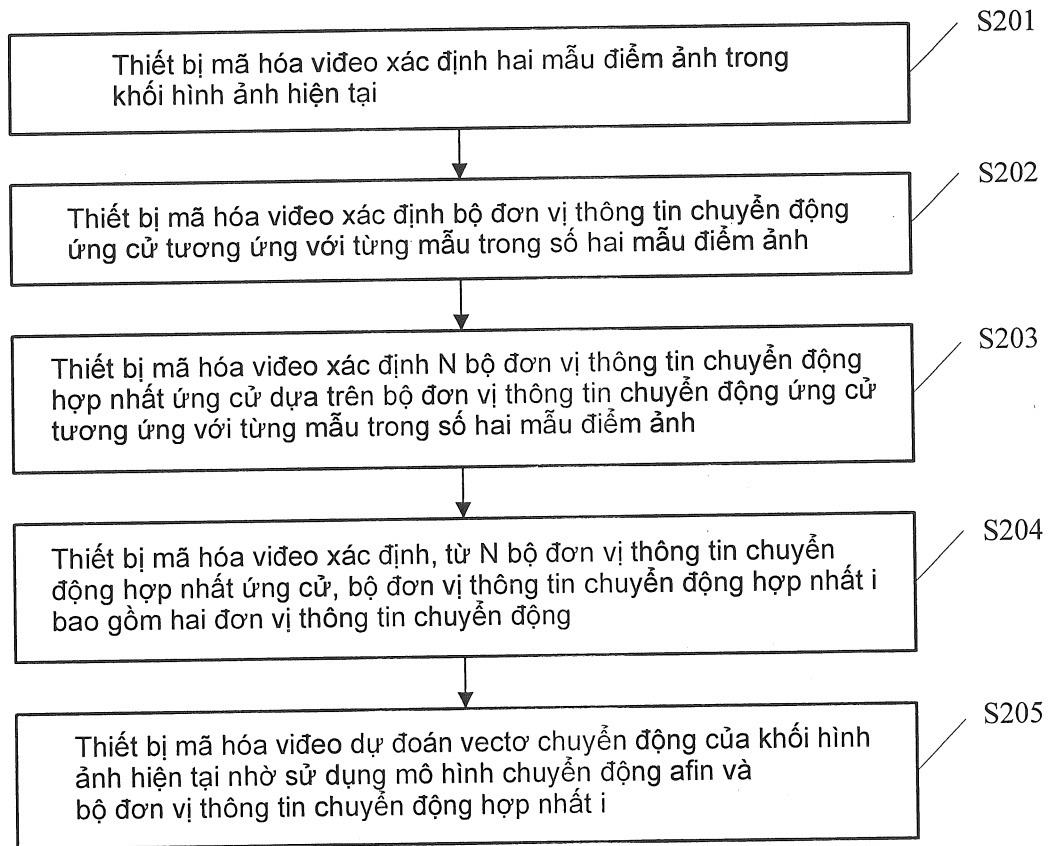


FIG. 2-a

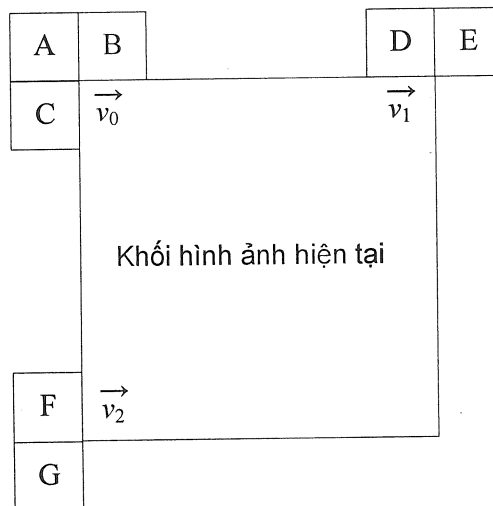


FIG. 2-b

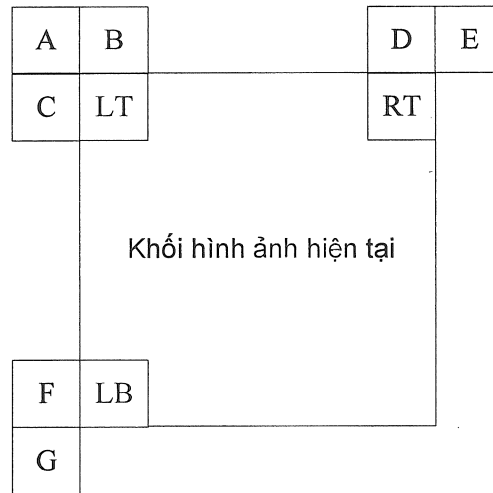


FIG. 2-c

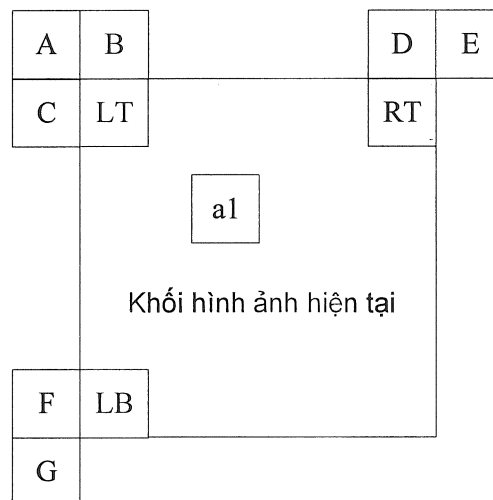


FIG. 2-d

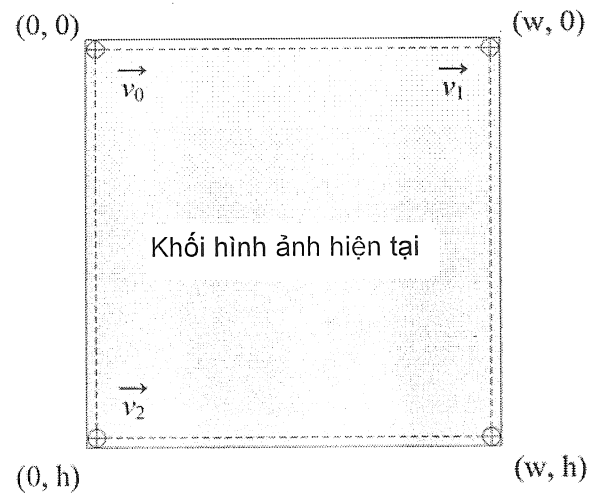


FIG. 2-e

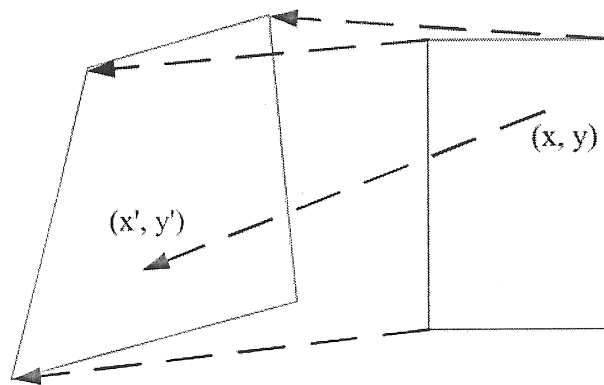


FIG. 2-f

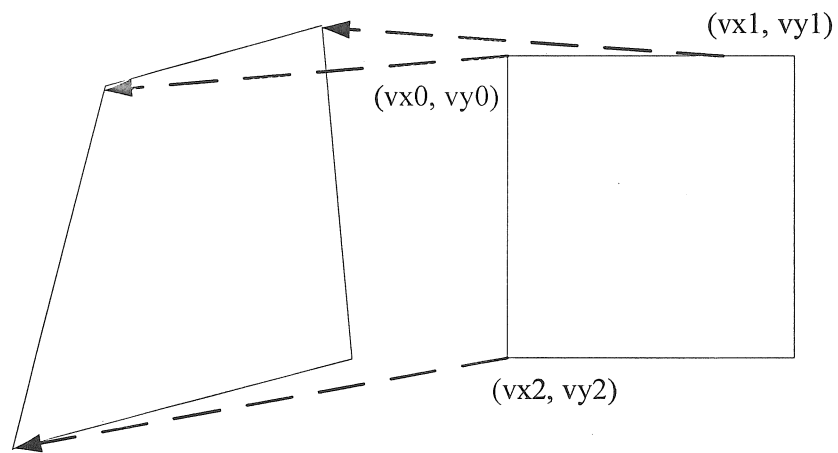


FIG. 2-g

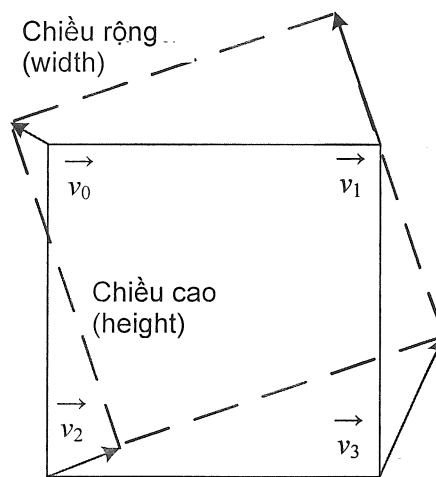


FIG. 2-h

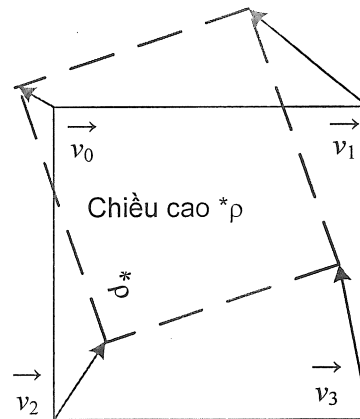
Chiều rộng $\ast\rho$ 

FIG. 2-i

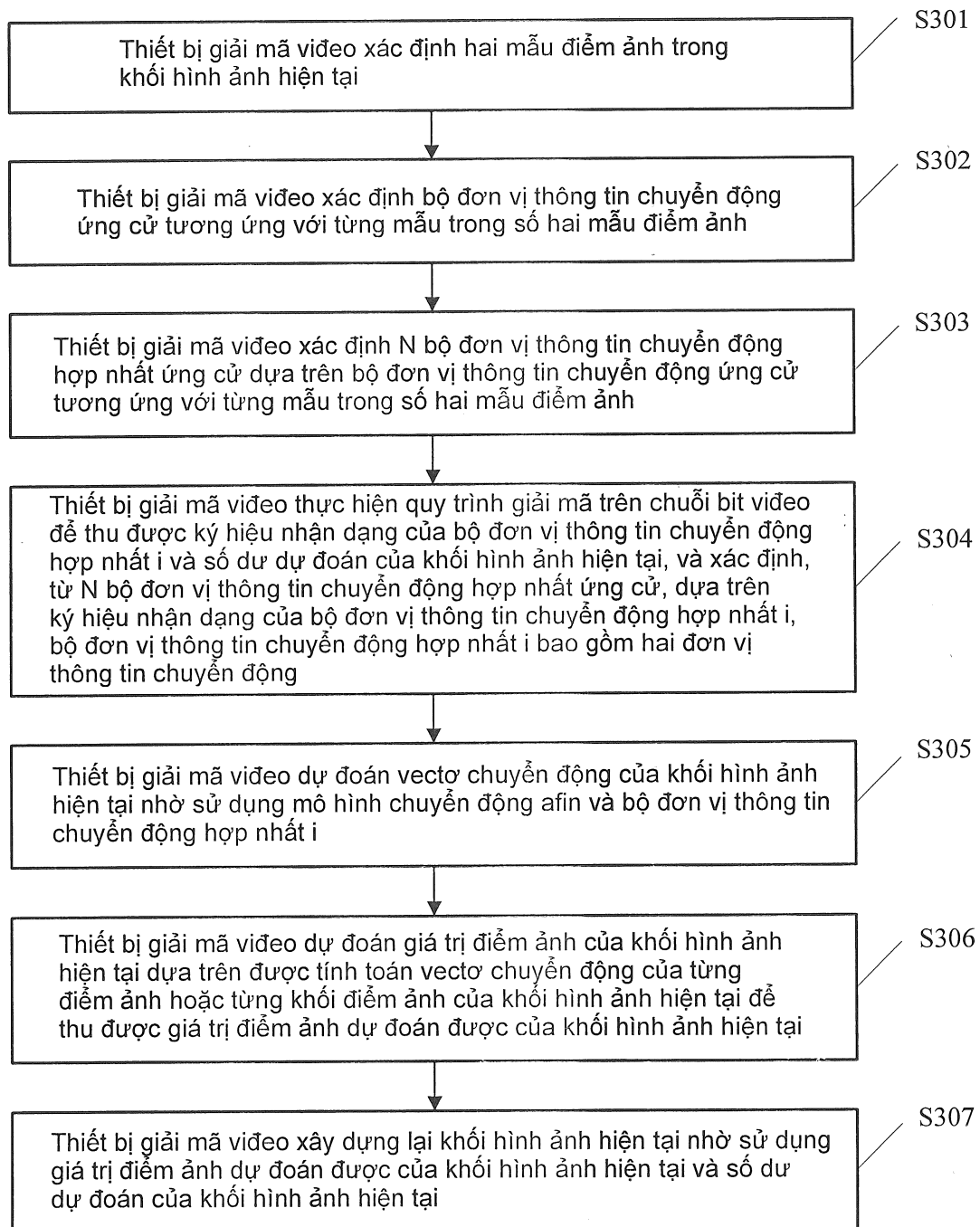


FIG. 3

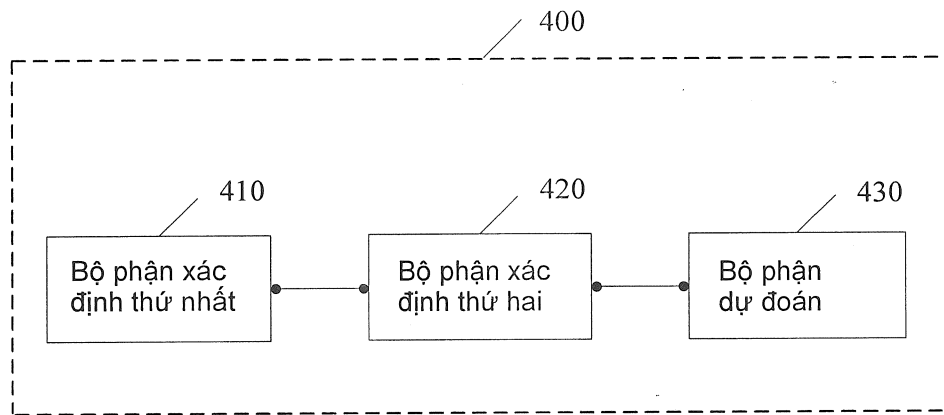


FIG. 4

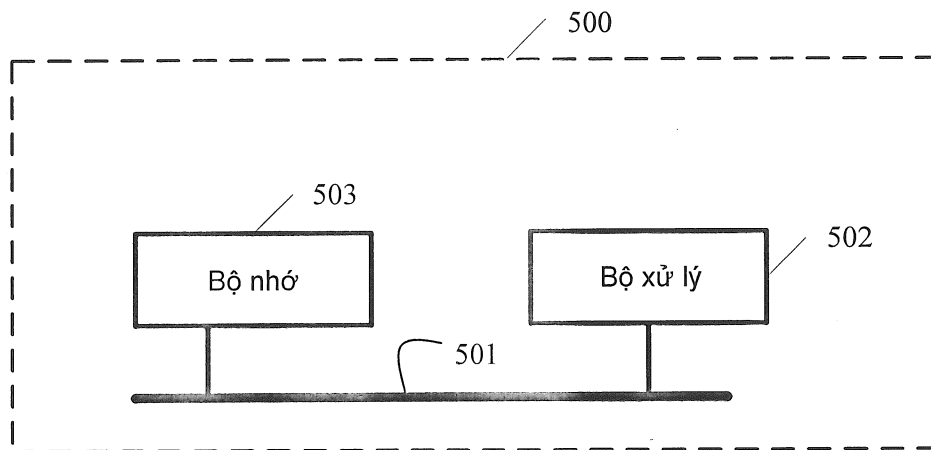


FIG. 5

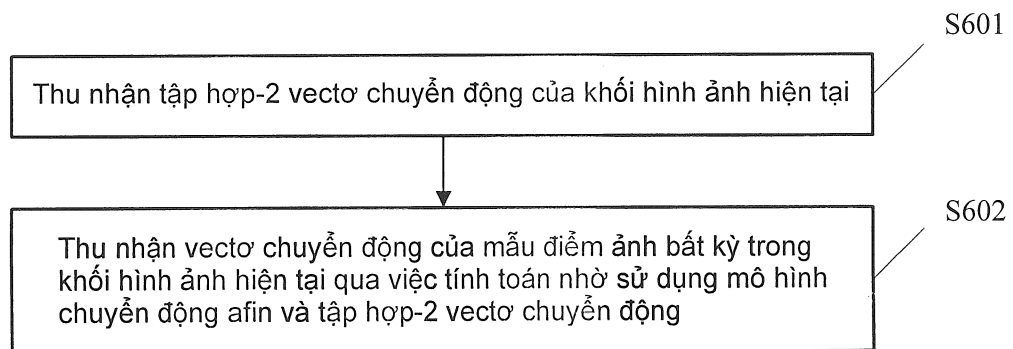


FIG. 6

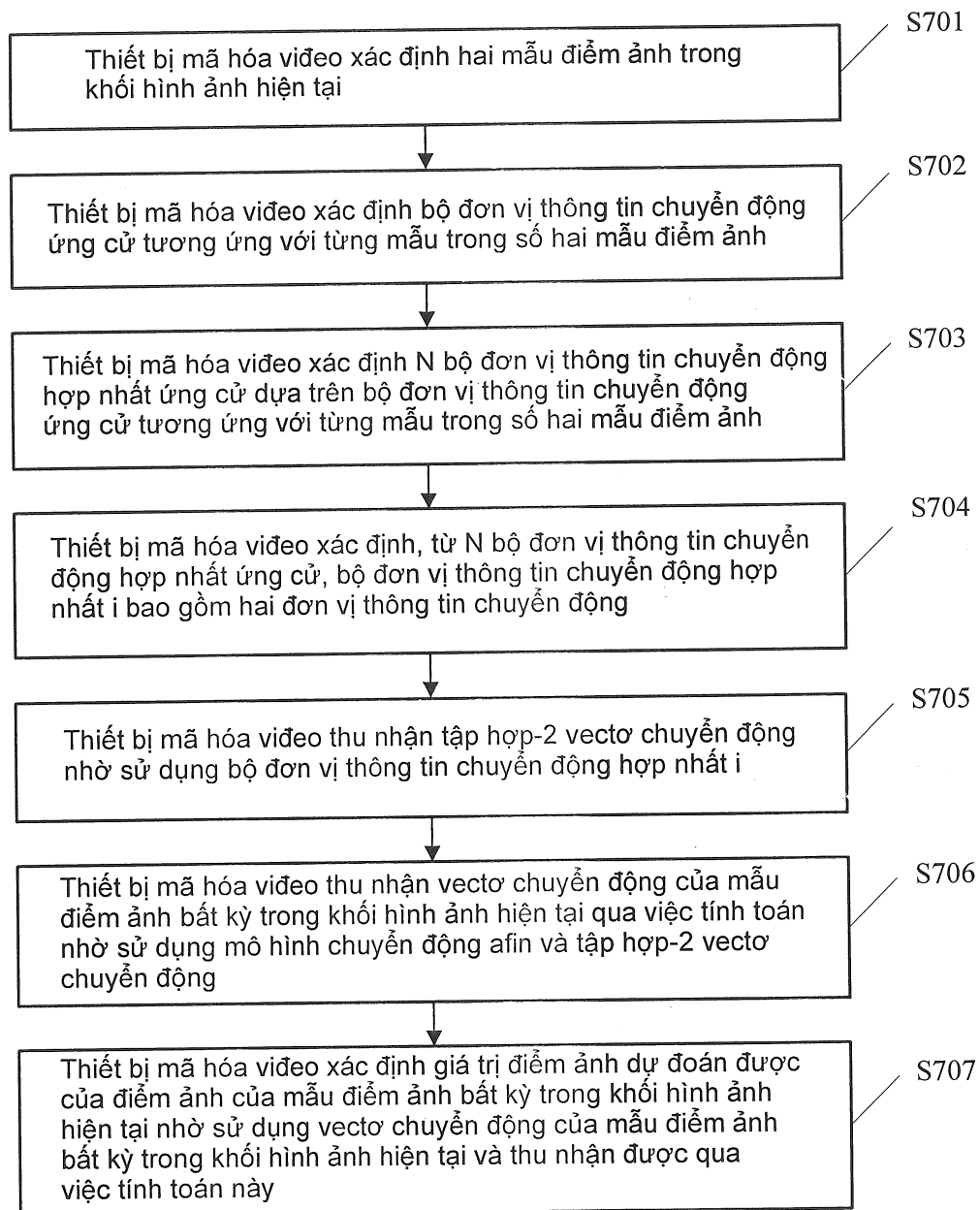


FIG. 7

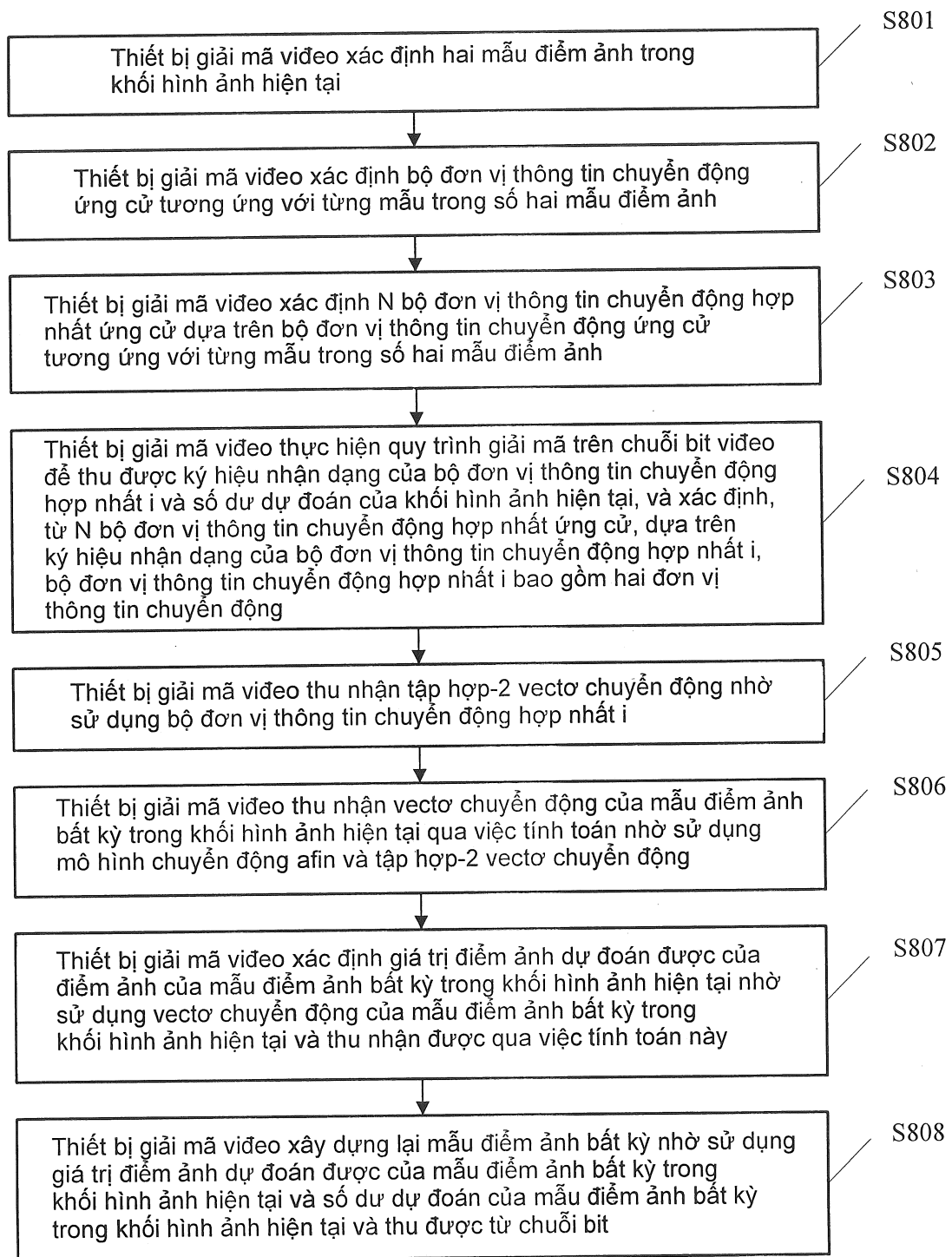


FIG. 8

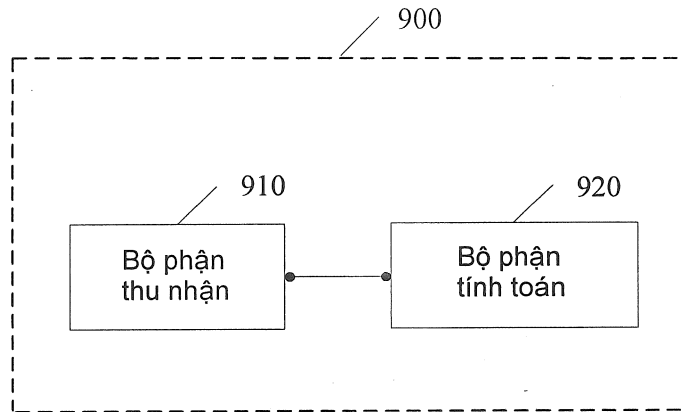


FIG. 9

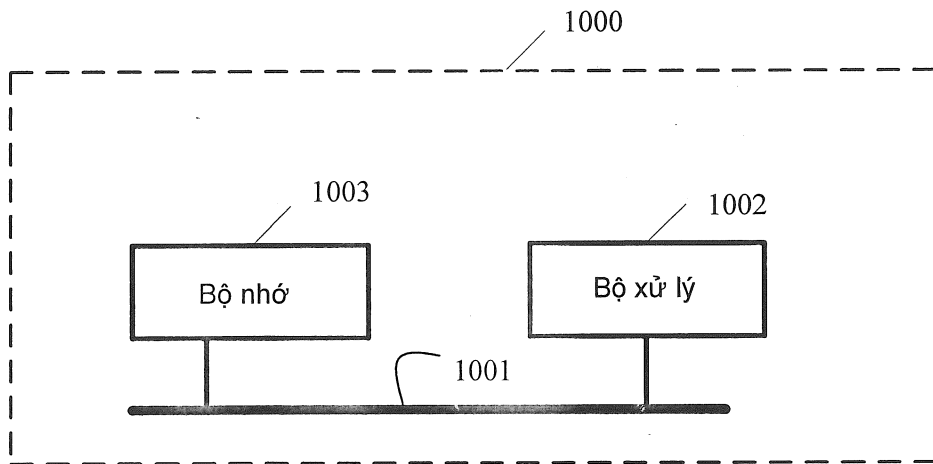


FIG. 10

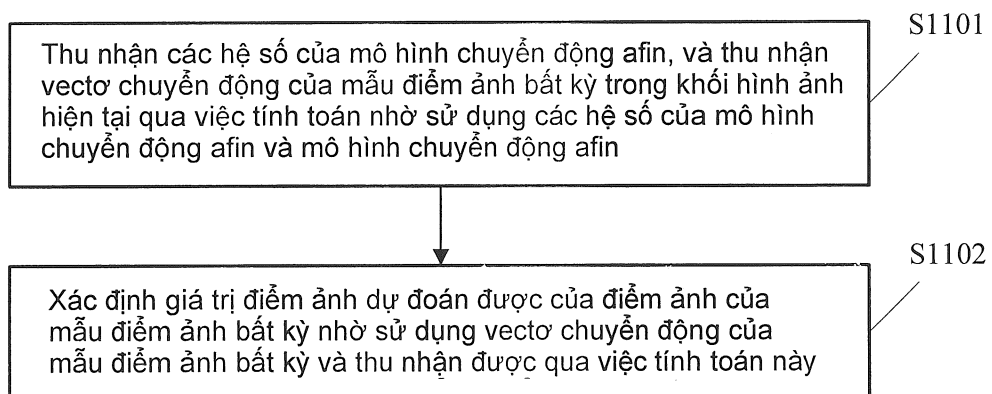


FIG. 11

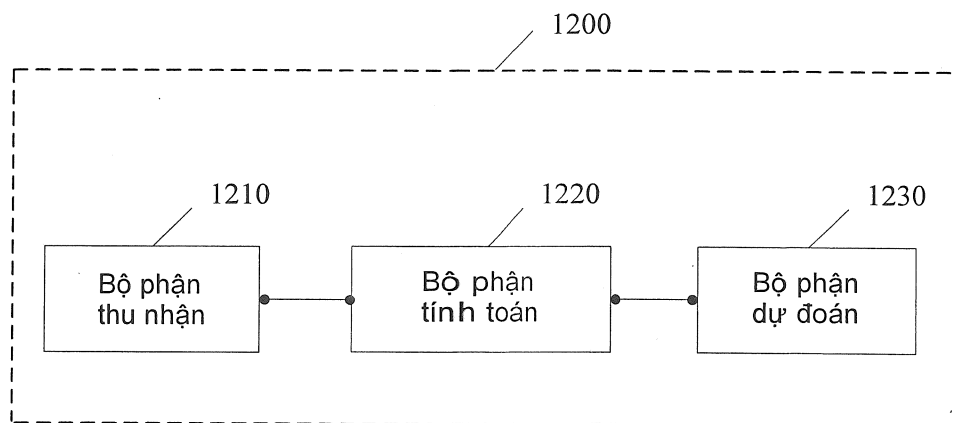


FIG. 12

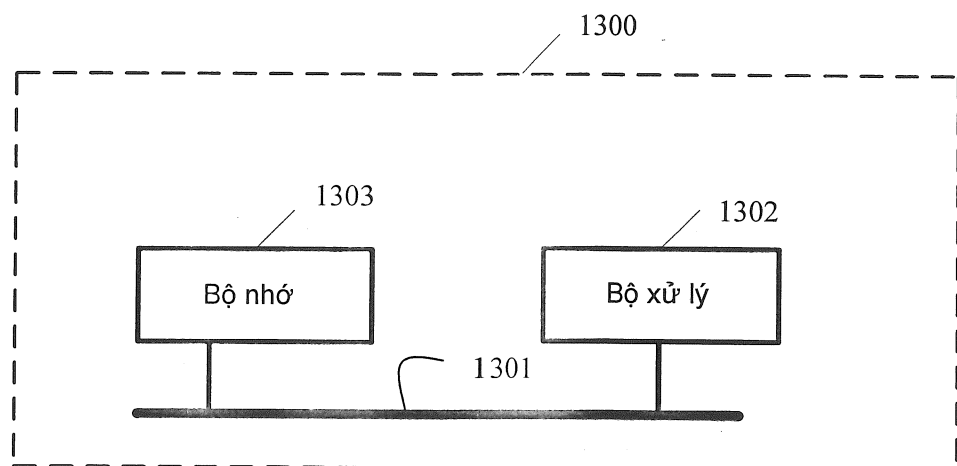


FIG. 13