



(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)



1-0044239

(51)^{2020.01} H04N 19/513

(13) B

(21) 1-2020-07690

(22) 04/06/2019

(86) PCT/CN2019/090031 04/06/2019

(87) WO/2019/233423 12/12/2019

(30) 201810564560.8 04/06/2018 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/03/2021 396A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHEN, Huanbang (CN); ZHAO, Yin (CN); YANG, Haitao (CN); CHEN, Jianle
(CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP LIÊN DỰ ĐOÁN DỮ LIỆU VIDEO, THIẾT BỊ GIẢI MÃ, THIẾT
BỊ MÃ HOÁ, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ PHI NHẤT THỜI ĐỌC ĐƯỢC
BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-07690

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp thu thập vector chuyển động, thiết bị giải mã, thiết bị mã hoá, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định vector độ dịch đích của khối và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối này bao gồm ít nhất một khối con; xác định giá trị toạ độ vị trí của khối con; xác định, làm giá trị toạ độ vị trí đích của khối con cùng vị trí, giá trị toạ độ vị trí mà thu được bằng cách thực hiện thao tác cắt trên giá trị toạ độ vị trí ban đầu trong một khoảng, trong đó giá trị toạ độ vị trí ban đầu này là được xác định dựa trên vị trí của khối con này và vector độ dịch đích; và thu thập vector chuyển động của khối con dựa trên vector chuyển động tương ứng với giá trị toạ độ vị trí đích. Do đó, khoảng của vector độ dịch đích là được giới hạn, để số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm trong tiến trình thu thập vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

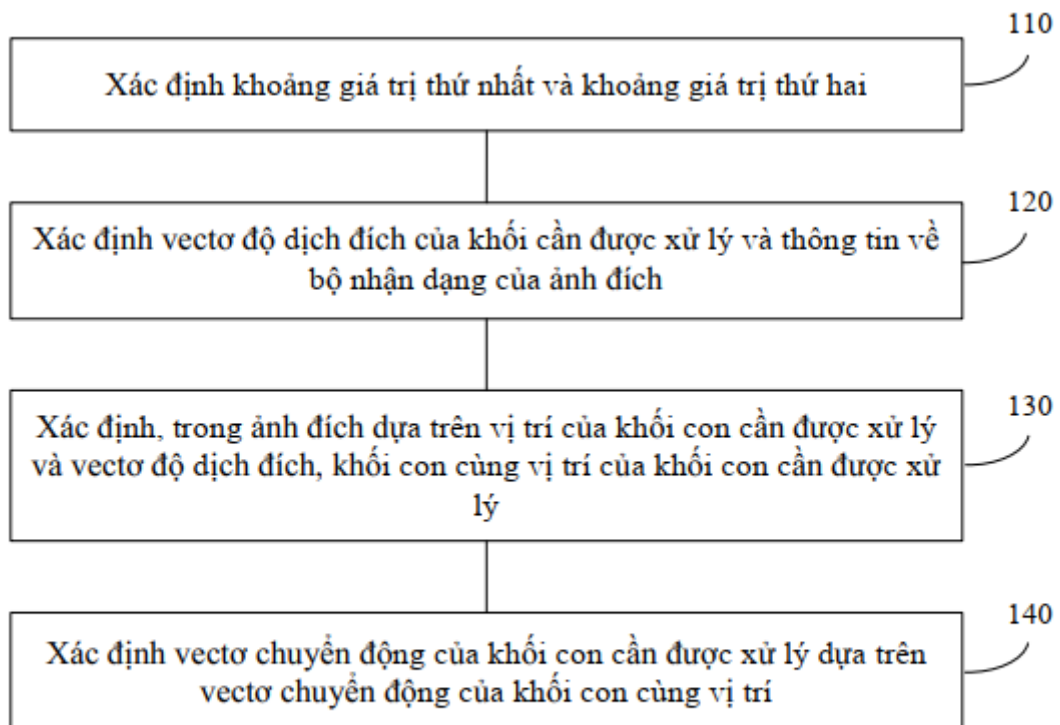


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ mã hoá và giải mã video, và cụ thể hơn, là đề cập đến phương pháp và thiết bị thu thập vector chuyển động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các khả năng video kỹ thuật số có thể được kết hợp vào nhiều loại thiết bị khác nhau, bao gồm máy thu hình kỹ thuật số, hệ thống phát sóng kỹ thuật số trực tiếp, hệ thống phát sóng không dây, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy tính bảng, máy đọc sách điện tử, camera kỹ thuật số, thiết bị ghi kỹ thuật số, máy phát phương tiện kỹ thuật số, thiết bị chơi video game (trò chơi), hệ máy chơi video game, điện thoại vô tuyến tế bào hoặc vệ tinh (được gọi là "điện thoại thông minh"), thiết bị hội nghị video, thiết bị tạo luồng (streaming) video, v.v.. Các thiết bị video kỹ thuật số thực hiện các công nghệ nén video, ví dụ, các công nghệ nén video được mô tả theo các tiêu chuẩn được xác định bởi MPEG (Moving Picture Experts Group - nhóm chuyên gia ảnh động)-2, MPEG-4, ITU (International Telecommunication Union - hiệp hội viễn thông quốc tế)-T H.263, và ITU-T H.264/MPEG-4 phần 10 mã hoá video tiên tiến (Advanced Video Coding - AVC), tiêu chuẩn mã hoá video H.265/mã hoá video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), và những phần mở rộng của các tiêu chuẩn đó. Các thiết bị video có thể truyền, nhận, mã hoá, giải mã, và/hoặc lưu giữ thông tin video kỹ thuật số một cách hiệu quả hơn bằng cách thực hiện các công nghệ nén video đó.

Các công nghệ nén video được dùng để thực hiện việc dự đoán trong không gian (nội ảnh) và/hoặc dự đoán theo thời gian (liên ảnh) để giảm hoặc loại bỏ phần dư vốn có trong các chuỗi video. Theo kỹ thuật mã hoá video dựa trên khối, thì lát cắt video (tức là, khung video hoặc một phần của khung video) là có thể được phân vùng thành một số khối ảnh, và khối ảnh cũng có thể được gọi là khối cây, đơn vị mã hoá (Coding Unit - CU), và/hoặc nút mã hoá. Khối ảnh trong lát cắt (I) cần được nội mã hoá của hình ảnh là được mã hoá thông qua việc dự đoán trong không gian dựa trên mẫu tham chiếu

trong khối lân cận ở cùng hình ảnh. Đối với khối ảnh trong lát cắt (P hoặc B) cần được liên mã hoá của hình ảnh, thì việc dự đoán trong không gian dựa trên mẫu tham chiếu trong khối lân cận trong cùng ảnh, hoặc việc dự đoán theo thời gian dựa trên mẫu tham chiếu trong ảnh tham chiếu khác, là có thể được sử dụng. Ảnh này có thể được gọi là khung, và ảnh tham chiếu có thể được gọi là ảnh tham chiếu.

Các tiêu chuẩn mã hoá video khác nhau, bao gồm tiêu chuẩn HEVC, đề xuất chế độ mã hoá dự đoán được sử dụng cho khối ảnh. Cụ thể là, khối cần được mã hoá hiện tại là được dự đoán dựa trên khối dữ liệu video được mã hoá. Trong chế độ nội dự đoán, thì khối hiện tại là được dự đoán dựa trên một hoặc nhiều khối lân cận được giải mã trước đó trong cùng ảnh với khối hiện tại. Trong chế độ liên dự đoán, thì khối hiện tại là được dự đoán dựa trên khối được giải mã trong ảnh khác.

Trong chế độ liên dự đoán HEVC, thì việc bù chuyển động là được thực hiện trên tất cả các mẫu trong CU nhờ sử dụng cùng thông tin chuyển động, để thu thập các giá trị được dự đoán của các mẫu trong CU đó. Tuy nhiên, các mẫu trong CU không nhất thiết phải có cùng dấu hiệu chuyển động. Do đó, việc dự đoán tất cả các mẫu trong CU bằng cách sử dụng thông tin chuyển động giống nhau có thể làm giảm độ chính xác của việc bù chuyển động, và còn làm tăng thông tin dư.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, thì công nghệ dự đoán vector chuyển động về thời gian nâng cao (Advanced Temporal Motion Vector Prediction - ATMVP) được đề xuất theo giải pháp hiện có.

Tiến trình thực hiện việc dự đoán nhờ sử dụng công nghệ ATMVP là chủ yếu bao gồm việc:

- (1) Xác định vector độ dịch của khối cần được xử lý hiện tại.
- (2) Xác định, trong ảnh tương ứng, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý dựa trên vector độ dịch và vị trí của khối con cần được xử lý trong khối cần được xử lý hiện tại.
- (3) Xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý hiện tại dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí.
- (4) Thực hiện việc dự đoán có bù chuyển động trên khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cần được xử lý, để thu thập giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý.

Tuy nhiên, theo công nghệ ATMVP, thì khoảng của khối con cùng vị trí xác định

được trong ảnh tương ứng là không chắc chắn, và thông tin chuyển động của khối con cùng vị trí là cần phải được đọc thường xuyên từ ảnh tương ứng. Do đó, băng thông đọc bộ nhớ tăng lên, và sự phức tạp của tiến trình dự đoán tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị thu thập vector chuyển động, để giảm số lượng lần đọc bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp thu thập vector chuyển động. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai; xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối cần được xử lý bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý; xác định, trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý; và xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

Giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là nằm trong khoảng giá trị thứ hai, và chiều thứ nhất và chiều thứ hai là có mối quan hệ vuông góc.

Cần hiểu rằng ít nhất một khối con cần được xử lý là có thể được thu thập bằng cách phân vùng lại khối cần được xử lý. Ngoài ra, khi khối cần được xử lý là đơn vị mã hoá (Coding Unit - CU), thì khối con cần được xử lý là CU con thu được sau khi CU này được phân vùng.

Ngoài ra, khối (ảnh) mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối cần được xử lý thì có thể được gọi là khối tương ứng, khối tương ứng này bao gồm ít nhất một khối con cùng vị trí, và vector độ dịch đích là được dùng để xác định (vị trí của) khối tương ứng mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích. Cần hiểu rằng vector độ dịch đích ở đây là khác với vector chuyển động chung. Vector độ dịch đích ở đây là được dùng để xác định khối tương ứng. Tuy nhiên, vector chuyển động thường được dùng để xác định khối dự đoán của khối ảnh, để thu thập giá trị mẫu được dự đoán của khối ảnh. Ngoài ra, vector độ dịch cũng có thể được gọi là vector thời gian (temporal vector), và ảnh đích cũng có thể được gọi là ảnh tương ứng.

Khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai có thể được chỉ thị nhờ sử dụng

cùng một phần tử cú pháp.

Cụ thể là, khoảng giá trị thứ nhất bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, và khoảng giá trị thứ hai bao gồm ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư. Ngưỡng thứ nhất có thể được thu thập bằng cách phân tích phần tử cú pháp này. Mỗi trong số ngưỡng thứ hai, ngưỡng thứ ba, và ngưỡng thứ tư đều có mối quan hệ bội số cụ thể (hoặc mối quan hệ về số lượng khác) với ngưỡng thứ nhất. Theo cách này, sau khi thu được ngưỡng thứ nhất, thì ngưỡng thứ hai đến ngưỡng thứ tư có thể được thu thập dựa trên mối quan hệ bội số giữa ngưỡng thứ nhất và mỗi trong số ngưỡng thứ hai đến ngưỡng thứ tư.

Tuỳ ý, thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích là số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh đích trong chuỗi ảnh.

Cần hiểu rằng POC là được dùng để chỉ thị vị trí thực tế của ảnh trong chuỗi ảnh gốc. Để phân biệt giữa thứ tự mã hoá/thứ tự giải mã, thì POC cũng có thể được gọi là thứ tự hiển thị hoặc thứ tự phát.

Tuỳ ý, thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích là thông tin chỉ số hoặc giá trị chỉ số của ảnh đích.

Theo sáng chế, vì giá trị thành phần của vector độ dịch đích là nằm trong khoảng giá trị cụ thể, nên khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và được xác định trong ảnh đích dựa trên vector độ dịch đích cũng nằm trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vector chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, trước khi xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí, thì phương pháp này còn bao gồm bước: thu thập vector chuyển động của mẫu trong vùng được thiết đặt trước trong ảnh đích, trong đó vùng được thiết đặt trước này là vùng mà khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý có thể xuất hiện ở đó.

Theo sáng chế, vì vùng mà khối con cùng vị trí xuất hiện ở đó trong ảnh đích là được xác định, nên số lần đọc vector chuyển động từ ảnh đích có thể được giảm bằng cách thu thập trước vector chuyển động trong vùng cụ thể trong ảnh đích. Nói cách khác, số lượng lần đọc bộ nhớ là được giảm. Ngoài ra, vì vector chuyển động trong duy nhất vùng cụ thể đó trong ảnh đích là được thu thập, nên băng thông bộ nhớ có thể được giảm.

Cần hiểu rằng khoảng giá trị thứ nhất có thể là khoảng giá trị bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, và khoảng giá trị thứ hai có thể là khoảng giá trị bao gồm ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư. Ngưỡng thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ ba là nhỏ hơn ngưỡng thứ tư.

Tuỳ ý, khoảng giá trị thứ nhất là bất kỳ trong số (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai), (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai), và [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai].

Tuỳ ý, khoảng giá trị thứ hai là bất kỳ trong số (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư), (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư), và [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư].

Nói cách khác, mỗi trong số khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai có thể là bất kỳ trong số khoảng mở, khoảng đóng, và khoảng nửa mở nửa đóng.

Cần hiểu rằng, khi khoảng giá trị thứ nhất là (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai), thì việc giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất là bao gồm việc: giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là lớn hơn ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai.

Khi khoảng giá trị thứ nhất là [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], thì việc giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất là bao gồm việc: giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý là bao gồm bước: xác định vector độ dịch ban đầu của khối cần được xử lý; và khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm trong khoảng giá trị thứ hai, thì xác định vector độ dịch ban đầu làm vector độ dịch đích; hoặc khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm ngoài khoảng giá trị thứ hai, thì thực hiện việc cắt trên phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và xác định vector độ dịch ban đầu thu được sau

khi cắt làm vector độ dịch đích.

Các giá trị của các thành phần mà là của vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt và theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai.

Các giá trị của các thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là bị giới hạn, để các giá trị của các thành phần của vector độ dịch đích thu được cuối cùng theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai có thể lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai.

Tuỳ ý, khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm ngoài khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm ngoài khoảng giá trị thứ hai, thì bước thực hiện việc cắt trên phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và xác định vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt làm vector độ dịch đích là bao gồm các bước:

khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai vượt quá khoảng giá trị thứ hai, thì thực hiện việc cắt trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và xác định vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt làm vector độ dịch đích; hoặc

khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất vượt quá giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm trong khoảng giá trị thứ hai, thì thực hiện việc cắt trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, và xác định vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt làm vector độ dịch đích; hoặc

khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai vượt quá khoảng giá trị thứ hai, thì thực hiện việc cắt trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, thực hiện việc cắt trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và xác định vector độ dịch ban đầu

thu được sau khi cắt làm vector độ dịch đích.

Cần hiểu rằng, khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo một chiều là vượt quá giá trị lớn nhất theo chiều đó, thì việc cắt thực chất là việc xén phần mà là của giá trị thành phần đó và vượt quá giá trị lớn nhất đó, để giá trị thành phần thu được sau khi xén là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất đó. Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo một chiều là nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất theo chiều đó, thì việc cắt thực chất là việc bù cho giá trị thành phần đó, tức là tăng giá trị thành phần đó, để giá trị thành phần thu được sau khi bù là lớn hơn hoặc bằng giá trị nhỏ nhất đó.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xác định vector độ dịch ban đầu của khối cần được xử lý là bao gồm bước: xác định vector chuyển động của khối lân cận về không gian được thiết đặt trước của khối cần được xử lý làm vector độ dịch ban đầu.

Tuỳ ý, bước xác định vector chuyển động của khối lân cận về không gian được thiết đặt trước của khối cần được xử lý làm vector độ dịch ban đầu là bao gồm bước: xác định vector chuyển động của khối lân cận về không gian khả dụng đầu tiên làm vector độ dịch ban đầu theo thứ tự được thiết đặt trước.

Vector chuyển động của khối lân cận về không gian khả dụng đầu tiên được xác định trực tiếp làm vector độ dịch ban đầu, nên tiến trình xác định vector độ dịch ban đầu có thể được đơn giản hoá.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định khối lân cận về không gian đích trong số các khối lân cận về không gian được thiết đặt trước của khối cần được xử lý, trong đó giá trị của thành phần của vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích theo chiều thứ nhất là nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích theo chiều thứ hai là nằm trong khoảng giá trị thứ hai; và dùng vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích làm vector độ dịch đích.

Vector chuyển động mà là của khối lân cận về không gian và có các giá trị thành phần nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là được xác định trực tiếp làm vector độ dịch đích, nên tiến trình xác định vector độ dịch đích có thể được đơn giản hoá.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ

nhất, bước xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là bao gồm bước: xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó.

Tuỳ ý, bước xác định khoảng giá trị thứ nhất dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó là bao gồm các bước: xác định ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó, trong đó ngưỡng thứ nhất là giá trị nhỏ nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất, và ngưỡng thứ hai là giá trị lớn nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất; và thu thập khoảng giá trị thứ nhất dựa trên ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai.

Tuỳ ý, bước xác định khoảng giá trị thứ hai dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó là bao gồm các bước: xác định ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó, trong đó ngưỡng thứ ba là giá trị nhỏ nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai, và ngưỡng thứ tư là giá trị lớn nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai; và thu thập khoảng giá trị thứ hai dựa trên ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai.

Tuỳ ý, chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc.

Tuỳ ý, khi chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì thông tin về khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được mang trong ít nhất một trong số tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set - PPS), và trường màu đầu.

Tuỳ ý, khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được thiết đặt trước.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí là bao gồm bước: thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, bước thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định hiệu số giữa số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý đó làm hiệu số thứ nhất; xác định hiệu số giữa POC của ảnh đích và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích làm hiệu số thứ hai; và thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên tỷ số của hiệu số thứ nhất đối với hiệu số thứ hai, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, bước thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên tỷ số của hiệu số thứ nhất đối với hiệu số thứ hai, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định tỷ số của hiệu số thứ nhất đối

với hiệu số thứ hai làm tỷ số thứ nhất; và xác định tích của tỷ số thứ nhất này và vector chuyển động của khối con cùng vị trí làm vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ nhất, thì vector chuyển động của khối con cần được xử lý là được thu thập theo công thức sau đây:

$$MV_s = \frac{P1 - P2}{P3 - P4} \times MV$$

Ở đây, P1 biểu thị POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, P2 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, P3 biểu thị POC của ảnh đích, P4 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, MV biểu thị vector chuyển động của khối con cùng vị trí, và MV_s biểu thị vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, MV được phân tách thành vector chuyển động chiều ngang MV_x và vector chuyển động chiều dọc MV_y , và vector chuyển động chiều ngang MV_{sx} và vector chuyển động chiều dọc MV_{sy} là được thu thập riêng biệt thông qua việc tính toán theo công thức nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp thu thập vector chuyển động. Phương pháp này bao gồm các bước: xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối cần được xử lý bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý; xác định, dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích; xác định vị trí ban đầu này làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm bên trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích; hoặc xác định vị trí mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm ngoài vùng được thiết đặt trước; và xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích.

Cần hiểu rằng khối cần được xử lý là có thể bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý, và việc thu thập vector chuyển động của khối cần được xử lý là có thể được phân tách thành việc thu thập vector chuyển động của mỗi khối con cần được xử lý. Ngoài ra, khối cần được xử lý có thể là CU, và khối con cần được xử lý là CU con.

Khối mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối cần được xử lý thì có thể

được gọi là khối tương ứng, khối tương ứng này bao gồm ít nhất một khối con cùng vị trí, và vector độ dịch đích là được dùng để xác định (vị trí của) khối tương ứng mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

Cần hiểu rằng vector độ dịch đích là khác với vector chuyển động chung. Vector độ dịch đích ở đây là được dùng để xác định khối tương ứng. Tuy nhiên, vector chuyển động thường được dùng để xác định khối dự đoán của khối ảnh, để thu thập giá trị mẫu được dự đoán của khối ảnh. Ngoài ra, vector độ dịch cũng có thể được gọi là vector thời gian (temporal vector), và ảnh đích cũng có thể được gọi là ảnh tương ứng.

Cần hiểu rằng vị trí tương ứng là tương đối với vùng được thiết đặt trước. Khi một điểm được sử dụng làm đơn vị hợp phần cơ bản của vùng được thiết đặt trước, thì vị trí tương ứng cũng tồn tại dưới dạng một điểm. Khi tập hợp điểm được sử dụng làm đơn vị hợp phần cơ bản của vùng được thiết đặt trước, thì vị trí tương ứng cũng tồn tại dưới dạng tập hợp điểm. Tương ứng theo đó, khoảng cách giữa vị trí trong vùng được thiết đặt trước này và vị trí tương ứng này là khoảng cách giữa một điểm trong vùng được thiết đặt trước này và vị trí tương ứng này, hoặc là khoảng cách giữa tập hợp điểm trong vùng được thiết đặt trước này và tập hợp điểm của vị trí tương ứng này.

Theo sáng chế, thì vị trí đích bên trong vùng được thiết đặt trước này là được tìm dựa trên vị trí ban đầu và vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, và sau đó vector chuyển động của khối con cần được xử lý là được xác định dựa trên vector chuyển động trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vector chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Tuỳ ý, trước bước xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí, thì phương pháp này còn bao gồm bước: thu thập vector chuyển động của mẫu trong vùng được thiết đặt trước trong ảnh đích, trong đó vùng được thiết đặt trước này là vùng mà khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý có thể xuất hiện ở đó.

Theo sáng chế, vì vùng mà khối con cùng vị trí xuất hiện ở đó trong ảnh đích là được xác định, nên số lần đọc vector chuyển động từ ảnh đích có thể được giảm bằng cách thu thập trước vector chuyển động trong vùng cụ thể trong ảnh đích. Nói cách khác, số lượng lần đọc bộ nhớ là được giảm. Ngoài ra, vì vector chuyển động trong duy nhất vùng cụ thể đó trong ảnh đích là được thu thập, nên băng thông bộ nhớ có thể được

giảm.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì vùng được thiết đặt trước là được xác định dựa trên vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, kích thước của ảnh đích, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU.

Tuỳ ý, vùng được thiết đặt trước này có thể được biểu diễn nhờ sử dụng khoảng giá trị toạ độ ngang và khoảng giá trị toạ độ dọc.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai.

Tuỳ ý, chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc.

Tuỳ ý, khi chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì thông tin về khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được mang trong ít nhất một trong số tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set - PPS), và trường mào đầu.

Tuỳ ý, khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được thiết đặt trước.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì bước xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích là bao gồm bước: thay đổi tỷ lệ vector chuyển động tương ứng với vị trí đích dựa trên số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, bước thay đổi tỷ lệ vector chuyển động tương ứng với vị trí đích dựa trên

số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định hiệu số giữa số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý đó làm hiệu số thứ ba; xác định hiệu số giữa POC của ảnh đích và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích làm hiệu số thứ tư; và thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, bước thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư làm tỷ số thứ hai; và xác định tích của tỷ số thứ hai này và vector chuyển động của khối con cùng vị trí làm vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo một số cách thức thực hiện của khía cạnh thứ hai, thì vector chuyển động của khối con cần được xử lý là được thu thập theo công thức sau đây:

$$MV_s = \frac{P1 - P2}{P3 - P4} \times MV$$

Ở đây, P1 biểu thị POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, P2 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, P3 biểu thị POC của ảnh đích, P4 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, MV biểu thị vector chuyển động tương ứng với vị trí đích, và MV_s biểu thị vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, MV được phân tách thành vector chuyển động chiều ngang MV_x và vector chuyển động chiều dọc MV_y , và vector chuyển động chiều ngang MV_{sx} và vector chuyển động chiều dọc MV_{sy} là được thu thập riêng biệt thông qua việc tính toán theo công thức nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị thu thập vector chuyển động. Thiết bị này bao gồm các mô đun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị thu thập vector chuyển động, thiết bị này bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau. Bộ xử lý này gọi ra mã chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ để thực hiện một số hoặc tất cả các bước của phương pháp theo cách thức thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu giữ mã chương trình, và mã chương trình này bao gồm chỉ dẫn được dùng để thực hiện một số hoặc tất cả các bước của phương pháp theo cách thức thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực thi chỉ dẫn của một số hoặc tất cả các bước của phương pháp theo cách thức thực hiện bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tiến trình mã hoá video;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tiến trình giải mã video;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của các khối lân cận của khối cần được xử lý;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của khối con cần được xử lý được bao gồm trong ảnh hiện tại và khối con cùng vị trí trong ảnh đích;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của vector chuyển động của khối con cần được xử lý và vector chuyển động của khối con cùng vị trí;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của các khoảng mở rộng của các trường vector chuyển động về thời gian của CTU hiện tại và CTU bên trái;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ xác định vị trí ban đầu của khối con cần được

xử lý;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ xác định vị trí đích;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của vector chuyển động của khối con cần được xử lý và vector chuyển động của vị trí đích;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ xác định khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý theo giải pháp hiện có;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ xác định khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý theo sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ thể hiện tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất hiện có;

Fig.19 là hình vẽ thể hiện tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất mà công nghệ SMVP (Sub-CU based Motion Vector Prediction - dự đoán vector chuyển động dựa trên CU con) được áp dụng vào đó;

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hoá video theo một phương án của sáng chế;

Fig.23 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền video theo một phương án của sáng chế;

Fig.25 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị mã hoá và giải mã video theo một phương án của sáng chế; và

Fig.26 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống mã hoá và giải mã video theo

một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Để hiểu rõ hơn về tiến trình của phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế, thì phần sau đây mô tả vắn tắt trước hết toàn bộ tiến trình mã hoá và giải mã video dựa vào Fig.1 và Fig.2.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tiến trình mã hoá video.

Như được thể hiện trên Fig.1, khi việc dự đoán được thực hiện trên khối ảnh hiện tại trong khung hiện tại F_n , thì việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán là có thể được thực hiện. Cụ thể là, việc nội mã hoá hoặc liên mã hoá là có thể được chọn dựa trên loại khung hiện tại F_n . Ví dụ, khi khung hiện tại F_n là khung I, thì việc nội dự đoán được sử dụng; hoặc khi khung hiện tại F_n là khung P hoặc khung B, thì việc liên dự đoán được sử dụng. Khi việc nội dự đoán được sử dụng, thì giá trị mẫu của mẫu trong khối ảnh hiện tại là có thể được dự đoán nhờ sử dụng giá trị mẫu của mẫu trong vùng được tái tạo trong khung hiện tại F_n . Khi việc liên dự đoán được sử dụng, thì giá trị mẫu của mẫu trong khối ảnh hiện tại là có thể được dự đoán nhờ sử dụng giá trị mẫu của mẫu trong khối tham chiếu mà nằm trong ảnh tham chiếu F'_{n-1} và khớp với khối ảnh hiện tại.

Sau khi thu được khối dự đoán của khối ảnh hiện tại thông qua việc liên dự đoán hoặc nội dự đoán, thì hiệu số giữa giá trị mẫu của mẫu trong khối ảnh hiện tại và giá trị mẫu của mẫu trong khối dự đoán là được tính toán để thu được thông tin dư, và phép biến đổi, lượng tử hoá, và mã hoá entropy được thực hiện trên thông tin dư này để thu được luồng bit được mã hoá. Ngoài ra, trong tiến trình mã hoá, thì phép chồng còn cần phải được thực hiện trên thông tin dư của khung hiện tại F_n và thông tin được dự đoán của khung hiện tại F_n , và hoạt động lọc được thực hiện, để thu được khung được tái tạo F'_n của khung hiện tại. Khung được tái tạo F'_n được sử dụng làm ảnh tham chiếu cho việc mã hoá sau đó.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của tiến trình giải mã video.

Tiến trình giải mã video được thể hiện trên Fig.2 là tương đương với tiến trình ngược của tiến trình mã hoá video được thể hiện trên Fig.1. Trong quá trình giải mã, thì việc giải mã entropy, giải lượng tử, và biến đổi ngược là được thực hiện để thu được

thông tin dư, và việc nội dự đoán hay liên dự đoán được thực hiện trên khối ảnh hiện tại là được xác định dựa trên luồng bit được giải mã. Nếu phép nội dự đoán được thực hiện, thì thông tin được dự đoán là được xây dựng nhờ sử dụng giá trị mẫu của mẫu trong vùng được tái tạo trong khung hiện tại theo phương pháp nội dự đoán. Nếu phép liên dự đoán được thực hiện, thì thông tin chuyển động cần phải được thu thập thông qua việc phân tích, khối tham chiếu trong ảnh được tái tạo là được xác định dựa trên thông tin chuyển động thu được thông qua việc phân tích, giá trị mẫu của mẫu trong khối tham chiếu được sử dụng làm thông tin được dự đoán, sau đó, phép chồng được thực hiện trên thông tin được dự đoán và thông tin dư, và hoạt động lọc được thực hiện để thu được thông tin được tái tạo.

Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho cả tiến trình mã hoá và tiến trình giải mã. Nói cách khác, cả phía bộ mã hoá và phía bộ giải mã có thể thực hiện phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế. Cụ thể là, phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các tiến trình liên dự đoán được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2.

Theo HEVC thì có hai chế độ liên dự đoán: chế độ dự đoán vector chuyển động nâng cao (Advanced Motion Vector Prediction - AMVP) và chế độ hợp nhất (merge). Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho chế độ hợp nhất của phép liên dự đoán.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.3 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hoá và giải mã video, video codec (coder/decoder - bộ mã hoá/giải mã), hệ thống mã hoá và giải mã video, và thiết bị khác mà có chức năng mã hoá và giải mã video.

Phương pháp được thể hiện trên Fig.3 bao gồm bước 110 đến bước 140. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 110 đến bước 140.

110: Xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai.

Tuỳ ý, khoảng giá trị thứ nhất là khoảng giá trị bao gồm ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, và khoảng giá trị thứ hai là khoảng giá trị bao gồm ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư. Ngưỡng thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và ngưỡng thứ ba là nhỏ hơn ngưỡng thứ tư.

Cần hiểu rằng mỗi trong số khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai có thể là bất kỳ trong số khoảng mở, khoảng đóng, và khoảng nửa mở nửa đóng.

Dạng biểu diễn cụ thể của khoảng giá trị thứ nhất có thể là (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai), (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], hoặc [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai].

Dạng biểu diễn cụ thể của khoảng giá trị thứ hai có thể là (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư), (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], hoặc [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư].

120: Xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích.

Khối cần được xử lý này bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý, giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là nằm trong khoảng giá trị thứ hai, và chiều thứ nhất và chiều thứ hai là có mối quan hệ vuông góc.

Khối (ảnh) mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối cần được xử lý thì có thể được gọi là khối tương ứng, khối tương ứng này bao gồm ít nhất một khối con cùng vị trí, và vector độ dịch đích là được dùng để xác định (vị trí của) khối tương ứng mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích. Vector độ dịch đích là khác với vector chuyển động chung. Vector độ dịch đích được dùng để xác định khối tương ứng. Tuy nhiên, vector chuyển động thường được dùng để xác định khối dự đoán của khối ảnh, để thu thập giá trị mẫu được dự đoán của khối ảnh. Ngoài ra, vector độ dịch cũng có thể được gọi là vector thời gian (temporal vector), và ảnh đích cũng có thể được gọi là ảnh tương ứng.

Thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích có thể cụ thể là số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của khung ảnh trong chuỗi ảnh, hoặc có thể là thông tin chỉ số hoặc giá trị chỉ số của ảnh đích.

Cần hiểu rằng POC là được dùng để chỉ thị vị trí thực tế của ảnh trong chuỗi ảnh gốc. Để phân biệt giữa thứ tự mã hoá/thứ tự giải mã, thì POC cũng có thể được gọi là thứ tự hiển thị hoặc thứ tự phát.

Cần hiểu rằng ít nhất một khối con cần được xử lý là có thể thu được bằng cách phân vùng khối cần được xử lý, và ít nhất một khối con cần được xử lý này có thể tạo thành khối cần được xử lý. Khi khối cần được xử lý là CU, thì CU này có thể bao gồm ít nhất một CU con. Ngoài ra, chiều thứ nhất và chiều thứ hai có thể lần lượt là chiều

ngang và chiều dọc.

Khi dạng của khoảng giá trị thứ nhất biến thiên, thì có các dạng cụ thể sau đây mà trong đó giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất:

(1) Khi khoảng giá trị thứ nhất là (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai), thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là lớn hơn ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai.

(2) Khi khoảng giá trị thứ nhất là (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là lớn hơn ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai.

(3) Khi khoảng giá trị thứ nhất là [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ hai.

Tương tự, khi dạng của khoảng giá trị thứ hai biến thiên, thì có các dạng cụ thể sau đây mà trong đó giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai nằm trong khoảng giá trị thứ hai:

(4) Khi khoảng giá trị thứ hai là (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư), thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn ngưỡng thứ tư.

(5) Khi khoảng giá trị thứ hai là (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ tư.

(6) Khi khoảng giá trị thứ hai là [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], thì giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ tư.

Ở bước 120, thì vector độ dịch đích có thể được xác định theo nhiều cách. Cụ thể là, vector độ dịch ban đầu (mà cũng có thể được gọi là vector độ dịch bắt đầu) là có thể được xác định đầu tiên, và sau đó các giá trị của các thành phần của vector độ dịch ban đầu này theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là lần lượt được giới hạn ở khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai, để thu được vector độ dịch đích cuối cùng. Theo cách khác, vector chuyển động mà có các giá trị thành phần theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là có thể được

chọn trực tiếp từ nhiều vector chuyển động làm vector độ dịch đích. Phần sau đây mô tả chi tiết hai cách để xác định vector độ dịch đích.

Cách thứ nhất bao gồm việc: xác định vector độ dịch ban đầu, và giới hạn các giá trị của các thành phần của vector độ dịch ban đầu này theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai, để thu được vector độ dịch đích.

Cụ thể là, theo cách thứ nhất, thì việc xác định vector độ dịch đích là bao gồm bước 1201 đến bước 1203. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 1201 đến bước 1203.

1201: Xác định vector độ dịch ban đầu của khối cần được xử lý.

Tuỳ ý, vector chuyển động của khối lân cận về không gian được thiết đặt trước của khối cần được xử lý là được xác định làm vector độ dịch ban đầu.

Cụ thể là, vector chuyển động của khối lân cận về không gian được thiết đặt trước khả dụng đầu tiên thu được có thể được xác định làm vector độ dịch ban đầu theo thứ tự cụ thể.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, thì A_0 , A_1 , B_0 , B_1 , và B_2 là các khối lân cận về không gian của khối cần được xử lý, T là khối lân cận về thời gian của khối cần được xử lý, và C là khối ảnh mà nằm trong ảnh tham chiếu của khối cần được xử lý và nằm trong cùng một vị trí với khối cần được xử lý. Khi vector độ dịch ban đầu của khối cần được xử lý được xác định, thì vector chuyển động của khối lân cận khả dụng đầu tiên được tìm thấy có thể được xác định làm vector độ dịch ban đầu theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 .

Vector chuyển động của khối lân cận về không gian khả dụng đầu tiên được xác định trực tiếp làm vector độ dịch ban đầu, nên tiến trình xác định vector độ dịch ban đầu có thể được đơn giản hoá.

1202: Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm trong khoảng giá trị thứ hai, thì xác định vector độ dịch ban đầu làm vector độ dịch đích.

Ví dụ, khi khoảng giá trị thứ nhất là (ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai) và khoảng giá trị thứ hai là (ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư), nếu giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất là lớn hơn ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, thì vector độ dịch ban đầu có thể được xác

định trực tiếp làm vector độ dịch đích.

1203: Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm ngoài khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm ngoài khoảng giá trị thứ hai, thì thực hiện việc cắt trên phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc phần mà là của giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và xác định vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt làm vector độ dịch đích.

Các giá trị của các thành phần mà là của vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt ở bước 1203 và theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai.

Cụ thể là, khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm ngoài khoảng giá trị thứ nhất và/hoặc giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm ngoài khoảng giá trị thứ hai, thì tiến trình xử lý trên vector độ dịch ban đầu là bao gồm Trường hợp 1 đến Trường hợp 3. Phần sau đây mô tả chi tiết ba trường hợp này.

Trường hợp 1:

Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai vượt quá khoảng giá trị thứ hai, thì việc cắt được thực hiện trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt là được xác định làm vector độ dịch đích.

Ví dụ, khoảng giá trị thứ nhất là [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], khoảng giá trị thứ hai là [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], và các thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Thành phần thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng thứ hai và lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và thành phần thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ tư. Trong trường hợp này, thành phần thứ hai của vector độ dịch ban đầu là nằm ngoài khoảng giá trị được giới hạn bởi [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], và việc cắt (mà có thể được gọi theo cách khác là xén) là cần được thực hiện trên phần mà có giá trị của thành phần thứ hai và vượt quá ngưỡng thứ tư, để thành phần thứ hai thu được sau khi cắt là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn hoặc

bằng ngưỡng thứ tư.

Trường hợp 2:

Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai nằm trong khoảng giá trị thứ hai, thì việc cắt được thực hiện trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, và vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt là được xác định làm vector độ dịch đích.

Ví dụ, khoảng giá trị thứ nhất là [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], khoảng giá trị thứ hai là [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], và các thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Thành phần thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ ba và nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và thành phần thứ nhất là nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất. Trong trường hợp này, thành phần thứ nhất của vector độ dịch ban đầu là nằm ngoài khoảng giá trị được giới hạn bởi [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], và giá trị của thành phần thứ nhất là cần được cắt vào khoảng giá trị được giới hạn bởi [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], tức là, hiệu số giữa ngưỡng thứ nhất và thành phần thứ nhất cần phải được cộng vào thành phần thứ nhất, để thành phần thứ nhất thu được sau khi cắt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất.

Trường hợp 3:

Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai vượt quá khoảng giá trị thứ hai, thì việc cắt được thực hiện trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và vượt quá khoảng giá trị thứ nhất, việc cắt được thực hiện trên phần mà là của thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ hai và vượt quá khoảng giá trị thứ hai, và vector độ dịch ban đầu thu được sau khi cắt được xác định làm vector độ dịch đích.

Ví dụ, khoảng giá trị thứ nhất là [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], khoảng giá trị thứ hai là [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], và các thành phần của vector độ dịch ban đầu theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai là thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Thành phần thứ nhất là lớn hơn ngưỡng thứ hai, và thành phần thứ hai là lớn hơn ngưỡng thứ tư. Trong trường hợp này, thì thành phần thứ nhất của vector độ dịch ban đầu là nằm ngoài khoảng giá trị được giới hạn bởi [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], thành phần

thứ hai của vector độ dịch ban đầu là nằm ngoài khoảng giá trị được giới hạn bởi [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư], việc cắt cần được thực hiện trên phần mà có giá trị của thành phần thứ nhất và vượt quá ngưỡng thứ hai, và việc cắt cần được thực hiện trên phần mà có giá trị của thành phần thứ hai và vượt quá ngưỡng thứ tư, để giá trị của thành phần thứ nhất thu được sau khi cắt nằm trong khoảng [ngưỡng thứ nhất, ngưỡng thứ hai], và giá trị của thành phần thứ hai thu được sau khi cắt nằm trong khoảng [ngưỡng thứ ba, ngưỡng thứ tư].

Cách thứ hai bao gồm việc: xác định, làm vector độ dịch đích, vector chuyển động mà nằm trong số các vector chuyển động của các khối lân cận về không gian của khối cần được xử lý và có các giá trị thành phần theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai thoả mãn yêu cầu.

Cụ thể là, theo cách thứ hai, thì việc xác định vector độ dịch đích là bao gồm bước 1204 và bước 1205. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 1204 và bước 1205.

1204: Xác định khối lân cận về không gian đích trong số các khối lân cận về không gian được thiết đặt trước của khối cần được xử lý, trong đó giá trị của thành phần của vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích theo chiều thứ nhất là nằm trong khoảng giá trị thứ nhất, và giá trị của thành phần của vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích theo chiều thứ hai là nằm trong khoảng giá trị thứ hai.

Cụ thể là, ở bước 1204, thì các vector chuyển động của các khối lân cận về không gian của khối cần được xử lý có thể được thu thập theo thứ tự cụ thể, sau đó, các giá trị thành phần của các vector chuyển động của các khối lân cận về không gian theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai được xác định xem có lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai hay không, và vector chuyển động mà có các giá trị thành phần theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là được xác định làm vector độ dịch đích.

1205: Dùng vector chuyển động của khối lân cận về không gian đích làm vector độ dịch đích.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, vector chuyển động của khối lân cận khả dụng đầu tiên có thể được tìm thấy theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 . Sau đó, các giá trị thành phần của vector chuyển động này được xác định xem có thoả mãn yêu cầu (tức là việc các giá trị thành phần theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai lần lượt nằm trong khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai) hay không. Nếu vector chuyển động

này thoả mãn yêu cầu, thì vector chuyển động này được xác định làm vector độ dịch đích. Nếu vector chuyển động này không thoả mãn yêu cầu, thì vector chuyển động của khối lân cận khả dụng tiếp theo tiếp tục được tìm kiếm theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 . Sau đó, yêu cầu này được xác định xem có được thoả mãn hay không, cho đến khi tìm thấy vector chuyển động thoả mãn yêu cầu.

Cần hiểu rằng theo cách khác thì vector độ dịch đích được sử dụng ở bước 120 có thể là vector độ dịch bằng không. Trong trường hợp này, thì khối ảnh mà nằm trong ảnh đích và nằm trong cùng một vị trí với khối cần được xử lý là khối tương ứng mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

Ngoài ra, khi không thể tìm thấy vector độ dịch đích nào thoả mãn yêu cầu, thì theo cách khác, công nghệ ATMVP có thể không được sử dụng, mà công nghệ khác được sử dụng để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

130: Xác định, trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý.

Vì vector độ dịch đích trở đến khối tương ứng mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích, nên khối tương ứng có thể được thu thập trước dựa trên vector độ dịch, và sau đó khối con cùng vị trí mà có mối quan hệ vị trí tương đối với khối con cần được xử lý là được xác định trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý (điều này cũng có thể được hiểu là việc khối con cùng vị trí mà có mối quan hệ vị trí tương đối với khối con cần được xử lý là được xác định trong khối tương ứng).

Khi khối con cùng vị trí mà có mối quan hệ vị trí tương đối với khối con cần được xử lý được xác định trong khối tương ứng, thì khối con mà nằm trong khối tương ứng và có vị trí tương đối giống với của khối con cần được xử lý là có thể được xác định làm khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, ảnh hiện tại bao gồm khối cần được xử lý, và khối cần được xử lý này bao gồm bốn khối con. Khối tương ứng mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối cần được xử lý là có thể được thu thập dựa trên vị trí của khối cần được xử lý và vector độ dịch của khối cần được xử lý. Khối tương ứng này cũng bao gồm bốn khối con. Khối con cần được xử lý nằm tại góc trên cùng bên trái của khối cần được xử lý. Trong trường hợp này, khi khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý được xác định, thì khối con trên cùng bên trái của khối tương ứng có thể được xác định làm khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý.

140: Xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

Theo sáng chế, vì giá trị thành phần của vector độ dịch đích nằm trong khoảng giá trị cụ thể, nên khối con cần được xử lý xác định được trong ảnh đích dựa trên vector độ dịch đích cũng nằm trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vector chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Tuỳ ý, trước bước 140, thì phương pháp được thể hiện trên Fig.3 còn bao gồm bước: thu thập vector chuyển động của mẫu trong vùng được thiết đặt trước trong ảnh đích, trong đó vùng được thiết đặt trước này là vùng mà khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý có thể xuất hiện ở đó.

Theo sáng chế, vì vùng mà khối con cùng vị trí xuất hiện ở đó trong ảnh đích là được xác định, nên số lần đọc vector chuyển động từ ảnh đích có thể được giảm bằng cách thu thập trước vector chuyển động trong vùng cụ thể trong ảnh đích. Nói cách khác, số lượng lần đọc bộ nhớ là được giảm. Ngoài ra, vì vector chuyển động trong duy nhất vùng cụ thể đó trong ảnh đích là được thu thập, nên băng thông bộ nhớ có thể được giảm.

Sau khi vector chuyển động của khối con cùng vị trí được thu thập, thì vector chuyển động của khối con cần được xử lý có thể được thu thập bằng cách thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

Cụ thể là, bước xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí là bao gồm bước: thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, ảnh mà bao gồm khối con cần được xử lý là khung ảnh 1, ảnh tham chiếu đích của khung ảnh 1 là khung ảnh 2, khung ảnh mà ảnh đích được đặt trong đó là khung ảnh 3, ảnh tham chiếu đích của khung ảnh 3 là khung ảnh 4, và vector chuyển động của khối con cùng vị trí là MV. Trong trường hợp này, MV có thể được thay đổi tỷ lệ dựa trên các POC của khung ảnh 1 đến khung ảnh 4, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, bước thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý là bao gồm các bước: xác định hiệu số giữa POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý đó làm hiệu số thứ nhất; xác định hiệu số giữa POC của ảnh đích và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích làm hiệu số thứ hai; và thay đổi tỷ lệ vector chuyển động của khối con cùng vị trí dựa trên tỷ số của hiệu số thứ nhất đối với hiệu số thứ hai, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Khi vector chuyển động của khối con cùng vị trí được thay đổi tỷ lệ dựa trên tỷ số của hiệu số thứ nhất đối với hiệu số thứ hai, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý, thì cụ thể là, tỷ số của hiệu số thứ nhất đối với hiệu số thứ hai có thể được tính toán trước để thu được tỷ số thứ nhất, và sau đó tích của tỷ số thứ nhất và vector chuyển động của khối con cùng vị trí là được xác định làm vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Cụ thể là, Fig.6 vẫn được lấy làm ví dụ. Vector chuyển động của khối con cần được xử lý có thể được tính toán theo công thức (1):

$$MV_s = \frac{P1 - P2}{P3 - P4} \times MV \quad (1)$$

Ở đây, MV_s là vector chuyển động của khối con cần được xử lý, MV là vector chuyển động của khối con cùng vị trí, P1 đến P4 là các POC của khung ảnh 1 đến khung ảnh 4, P1 – P2 biểu thị hiệu số thứ nhất, và P3 – P4 biểu thị hiệu số thứ hai.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là bao gồm bước: xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó.

Cần hiểu rằng khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai có thể được xác định bằng cách xác định giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất khả dụng đối với vector độ dịch đích theo mỗi trong số chiều thứ nhất và chiều thứ hai. Phần sau đây mô tả chi tiết việc xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai theo cách này.

Cụ thể là, việc xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai là bao gồm tiến trình sau đây:

(1) Xác định ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó.

(2) Xác định ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư dựa trên vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó.

(3) Thu thập khoảng giá trị thứ nhất dựa trên ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai.

(4) Thu thập khoảng giá trị thứ hai dựa trên ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư.

Ngưỡng thứ nhất là giá trị nhỏ nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất, và ngưỡng thứ hai là giá trị lớn nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất. Ngưỡng thứ ba là giá trị nhỏ nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai, và ngưỡng thứ tư là giá trị lớn nhất khả dụng cho thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai.

Tuỳ ý, theo một phương án, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai.

Chiều thứ nhất và chiều thứ hai là hai chiều có mối quan hệ vuông góc.

Tuỳ ý, chiều thứ nhất có thể là chiều ngang, và chiều thứ hai có thể là chiều dọc.

Cần hiểu rằng, khi chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các giá trị mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, vùng được bao quanh bởi đường nét đứt và hình chữ nhật mà CTU nằm trong đó là khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU, và các giá trị mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải lần lượt là U, B, L, và R.

Khi U, B, L, và R đều là 0, thì điều này chỉ thị rằng giá trị mở rộng của CTU

theo mỗi chiều là 0. Trong trường hợp này, thì trường vectơ chuyển động về thời gian của CTU hiện tại là bị giới hạn ở trường vectơ chuyển động về thời gian của CTU tại vị trí tương ứng.

Khi U và B là 0 nhưng L hoặc R là khác 0, thì trường vectơ chuyển động về thời gian mà thu được bởi CTU hiện tại là không thể giao với đường biên đỉnh hoặc đường biên đáy của CTU, nhưng có thể giao với đường biên trái và đường biên phải của CTU. Như được thể hiện trên Fig.8, MVF (Motion Vector Field - trường vectơ chuyển động) của CTU hiện tại và MVF của CTU bên trái là có thể được kéo dài sang trái và sang phải, nhưng không thể được kéo dài lên trên hoặc xuống dưới. Trường vectơ chuyển động về thời gian của CTU hiện tại và trường vectơ chuyển động về thời gian của CTU bên trái là chồng nhau một phần. Trong trường hợp này, khi CTU hiện tại được xử lý, thì trường vectơ chuyển động về thời gian mà đã được đọc bởi CTU ở bên trái của CTU hiện tại là có thể được sử dụng lại một phần thông qua việc trượt cửa sổ.

Cụ thể là, khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai có thể được xác định theo công thức (2) đến công thức (5):

$$\text{HorMin} = \text{CTUX} - \text{CUX} - L \quad (2)$$

$$\text{HorMax} = \text{CTUX} + \text{CTUW} - \text{CUX} - \text{CUW} + R \quad (3)$$

$$\text{VerMin} = \text{CTUY} - \text{CUY} - U \quad (4)$$

$$\text{VerMax} = \text{CTUY} + \text{CTUH} - \text{CUY} - \text{CUH} + B \quad (5)$$

Ở đây, CUX và CUY lần lượt biểu thị tọa độ ngang và tọa độ dọc của mẫu trên cùng bên trái của khối cần được xử lý, CUW và CUH biểu thị chiều rộng và chiều cao của khối cần được xử lý, CTUX và CTUY lần lượt biểu thị tọa độ ngang và tọa độ dọc của CTU mà khối cần được xử lý nằm trong đó, CTUW và CTUH lần lượt là chiều rộng và chiều cao của CTU mà khối cần được xử lý nằm trong đó, U, B, L, và R lần lượt biểu thị các giá trị mở rộng của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải, HorMin và HorMax lần lượt biểu thị ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai, và VerMin và VerMax lần lượt biểu thị ngưỡng thứ ba và ngưỡng thứ tư.

Tuỳ ý, thông tin về khoảng mở rộng của trường vectơ chuyển động về thời gian của CTU là được mang trong ít nhất một trong số tập hợp thông số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS), tập hợp thông số ảnh (Picture Parameter Set - PPS), và trường mào đầu.

Cần hiểu rằng mỗi trong số SPS, PPS, và trường mào đầu là có thể chỉ thị khoảng

mở rộng của CTU nhờ sử dụng các thông số được mang (U, B, L, và R).

Tuỳ ý, khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được thiết đặt trước. Trong trường hợp này, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là có thể được ghi trực tiếp vào giao thức, và không cần được mang trong SPS, PPS, hoặc trường mào đầu.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên Fig.9 có thể được thực hiện bởi thiết bị mã hoá và giải mã video, video codec (coder/decoder - bộ mã hoá/giải mã), hệ thống mã hoá và giải mã video, và thiết bị khác mà có chức năng mã hoá và giải mã video.

Phương pháp được thể hiện trên Fig.9 bao gồm bước 210 đến bước 250. Phần sau đây mô tả chi tiết bước 210 đến bước 250.

210: Xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích.

Khối cần được xử lý bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý. Khi vector chuyển động của khối cần được xử lý được thu thập, thì vector chuyển động của mỗi khối con cần được xử lý của khối cần được xử lý là thực sự cần được thu thập. Khi khối cần được xử lý là CU, thì khối con cần được xử lý là CU con.

Vector độ dịch đích ở bước 210 có cùng ý nghĩa với vector độ dịch đích được đề cập ở phương pháp được thể hiện trên Fig.3, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích có thể cụ thể là POC của ảnh đích trong chuỗi ảnh, hoặc có thể là thông tin chỉ số hoặc giá trị chỉ số của ảnh đích.

220: Xác định, dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

Cụ thể là, khi vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích được xác định, thì khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý có thể được xác định trước, và sau đó vị trí được chỉ định trên khối con cùng vị trí được xác định làm vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích. Ví dụ, sau khi khối con cùng vị trí được xác định, thì tâm điểm hoặc góc trên cùng bên trái của khối con cùng vị trí có thể được xác định

làm vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

Cách xác định khối con cùng vị trí có thể được tìm thấy ở những phần mô tả ở các đoạn liên quan bên dưới bước 130 ở phương pháp được thể hiện trên Fig.3.

Ngoài ra, khi vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích được xác định, thì theo cách khác, khối con cùng vị trí có thể không được xác định, mà vị trí mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối con cần được xử lý là được xác định trực tiếp, dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vectơ độ dịch đích, làm vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích. Ví dụ, vị trí được chỉ định, chẳng hạn tâm điểm hoặc góc trên cùng bên trái, của khối con cần được xử lý là được xác định trước, và vectơ độ dịch đích được cộng vào các tọa độ của vị trí này, để có thể xác định vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

230: Xác định vị trí ban đầu này làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm bên trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, ảnh hiện tại bao gồm khối cần được xử lý, khối cần được xử lý này bao gồm khối con cần được xử lý trên cùng bên trái, ảnh đích bao gồm khối tương ứng, khối tương ứng này bao gồm khối con cùng vị trí trên cùng bên trái, vectơ độ dịch đích của khối cần được xử lý trở đến khối tương ứng này, và vùng hình chữ nhật trong ô đường nét đứt trong ảnh đích là vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Có thể thấy từ Fig.10 rằng vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích là nằm bên trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, và vị trí ban đầu này có thể được xác định trực tiếp làm vị trí đích.

240: Xác định vị trí mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm ngoài vùng được thiết đặt trước này.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, ảnh hiện tại bao gồm khối cần được xử lý, khối cần được xử lý này bao gồm khối con cần được xử lý trên cùng bên trái, ảnh đích bao gồm khối tương ứng, khối tương ứng này bao gồm khối con cùng vị trí trên cùng bên trái, vectơ độ dịch đích của khối cần được xử lý trở đến khối tương ứng này, và vùng hình chữ nhật trong ô đường nét đứt trong ảnh đích là vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Có thể thấy từ Fig.11 rằng vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là

của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích là nằm ngoài vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Trong trường hợp này, thì vị trí A mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất là cần được xác định làm vị trí đích.

250: Xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích.

Theo sáng chế, thì vị trí đích bên trong vùng được thiết đặt trước này là được tìm dựa trên vị trí ban đầu và vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, và sau đó vector chuyển động của khối con cần được xử lý là được xác định dựa trên vector chuyển động trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vector chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Tuỳ ý, trước bước 250, thì phương pháp được thể hiện trên Fig.9 còn bao gồm bước: thu thập vector chuyển động của mẫu trong vùng được thiết đặt trước trong ảnh đích.

Cần hiểu rằng, trước khi vector chuyển động của khối con cần được xử lý được xác định dựa trên vector chuyển động của vị trí đích ở bước 250, thì vector chuyển động tương ứng với vị trí đích là cần được thu thập trước. Để giảm số lượng lần đọc bộ nhớ và băng thông bộ nhớ bị chiếm, thì vector chuyển động của mẫu trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích có thể được thu thập trước. Theo cách này, khi vector chuyển động của vị trí đích cần được sử dụng, thì vector chuyển động tương ứng với vị trí đích có thể được thu thập trực tiếp từ vector chuyển động được đọc của mẫu trong vùng được thiết đặt trước. Ngoài ra, vì vector chuyển động của mẫu trong duy nhất vùng được thiết đặt trước của ảnh đích là được thu thập, khác với theo giải pháp thông thường mà trong đó các vector chuyển động của các mẫu trong toàn bộ ảnh đích có thể cần được thu thập, nên băng thông bộ nhớ bị chiếm có thể được giảm.

Tuỳ ý, theo một phương án, vùng được thiết đặt trước ở bước 230 là được xác định dựa trên vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối cần được xử lý nằm ở đó, kích thước của ảnh đích, và khoảng mở rộng được thiết đặt trước của trường vector chuyển động về thời gian của CTU.

Khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai.

Tùy ý, chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc.

Tùy ý, khi chiều thứ nhất là chiều ngang, và chiều thứ hai là chiều dọc, thì khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là bao gồm các khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải.

Vùng được thiết đặt trước có thể được giới hạn theo nhiều cách. Ví dụ, tùy ý, vùng được thiết đặt trước này có thể được biểu diễn nhờ sử dụng khoảng giá trị tọa độ ngang và khoảng giá trị tọa độ dọc.

Cụ thể là, vùng được thiết đặt trước có thể được biểu diễn bằng khoảng giá trị tọa độ ngang [giá trị tọa độ ngang nhỏ nhất, giá trị tọa độ ngang lớn nhất] và khoảng giá trị tọa độ dọc [giá trị tọa độ dọc nhỏ nhất, giá trị tọa độ dọc lớn nhất].

Các giá trị trong khoảng giá trị tọa độ ngang và khoảng giá trị tọa độ dọc có thể được tính toán theo công thức (6) đến công thức (9):

$$\text{HorMin} = \text{Max}(\text{CTUX} - L, 0) \quad (6)$$

$$\text{HorMax} = \text{Min}(\text{CTUX} + \text{CTUW} + R - 1, \text{PicW} - 1) \quad (7)$$

$$\text{VerMin} = \text{Max}(\text{CTUY} - U, 0) \quad (8)$$

$$\text{VerMax} = \text{Min}(\text{CTUY} + \text{CTUH} + B - 1, \text{PicH} - 1) \quad (9)$$

Ở đây, CTUX là tọa độ ngang của CTU mà khối cần được xử lý nằm trong đó, CTUY là tọa độ dọc của CTU mà khối cần được xử lý nằm trong đó, CTUW và CTUH lần lượt là chiều rộng và chiều cao của CTU mà khối cần được xử lý nằm trong đó, PicW và PicH lần lượt là chiều rộng và chiều cao của ảnh đích, U, B, L, và R lần lượt biểu thị các giá trị mở rộng của CTU theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải, HorMin và HorMax lần lượt là giá trị tọa độ ngang nhỏ nhất và giá trị tọa độ ngang lớn nhất, và VerMin và VerMax lần lượt là giá trị tọa độ dọc nhỏ nhất và giá trị tọa độ dọc lớn nhất.

Sau khi giá trị tọa độ ngang nhỏ nhất, giá trị tọa độ ngang lớn nhất, giá trị tọa độ dọc nhỏ nhất, và giá trị tọa độ dọc lớn nhất được thu thập thông qua phép tính theo công thức (6) đến công thức (9), thì khoảng giá trị tọa độ ngang và khoảng giá trị tọa độ dọc có thể được thu thập, và vùng được thiết đặt trước của ảnh đích được xác định.

Tùy ý, thông tin về khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là được mang trong ít nhất một trong số SPS, PPS, và trường mào đầu.

Theo cách khác, khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của

CTU là có thể được thiết đặt trước. Trong trường hợp này, thì khoảng mở rộng của vector chuyển động của CTU là có thể được ghi trực tiếp vào giao thức, và không cần được mang trong SPS, PPS, hoặc trường mào đầu.

Tuỳ ý, theo một phương án, bước xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích là bao gồm bước: thay đổi tỷ lệ vector chuyển động tương ứng với vị trí đích dựa trên POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Cụ thể là, khi vector chuyển động tương ứng với vị trí đích được thay đổi tỷ lệ dựa trên POC của ảnh mà bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý, thì hiệu số giữa số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý là có thể được xác định trước hết làm hiệu số thứ ba, hiệu số giữa POC của ảnh đích và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích là được xác định làm hiệu số thứ tư, và sau đó vector chuyển động tương ứng với vị trí đích là được thay đổi tỷ lệ dựa trên tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Tuỳ ý, việc vector chuyển động của khối con cùng vị trí được thay đổi tỷ lệ dựa trên tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý, là bao gồm việc: xác định tỷ số của hiệu số thứ ba đối với hiệu số thứ tư làm tỷ số thứ hai; và xác định tích của tỷ số thứ hai này và vector chuyển động tương ứng với vị trí đích làm vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, ảnh mà bao gồm khối con cần được xử lý là khung ảnh 1, ảnh tham chiếu đích của khung ảnh 1 là khung ảnh 2, khung ảnh mà ảnh đích được đặt trong đó là khung ảnh 3, ảnh tham chiếu đích của khung ảnh 3 là khung ảnh 4, và vector chuyển động của vị trí đích là MV. Trong trường hợp này, MV có thể được thay đổi tỷ lệ dựa trên các POC của khung ảnh 1 đến khung ảnh 4, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Cụ thể là, vector chuyển động của khối con cần được xử lý có thể được tính toán

theo công thức (10):

$$MV_s = \frac{P1 - P2}{P3 - P4} \times MV \quad (10)$$

Ở đây, MV_s là vector chuyển động của khối con cần được xử lý, MV là vector chuyển động của vị trí đích, P1 đến P4 là các POC của khung ảnh 1 đến khung ảnh 4, P1 – P2 biểu thị hiệu số thứ ba, và P3 – P4 biểu thị hiệu số thứ tư.

Để thực hiện việc dự đoán đối với khối cần được xử lý, thì khối cần được xử lý có thể được dự đoán sau khi thu được các vector chuyển động của tất cả các khối con cần được xử lý của khối cần được xử lý, để thu được giá trị mẫu được dự đoán của khối cần được xử lý. Theo cách khác, sau khi thu được vector chuyển động của mỗi khối con cần được xử lý, thì khối con cần được xử lý có thể được dự đoán để thu được giá trị mẫu được dự đoán của mỗi khối con cần được xử lý, và sau khi tất cả các khối con cần được xử lý được dự đoán, thì thu được giá trị mẫu được dự đoán của khối cần được xử lý.

Phần nêu trên mô tả phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.12. Để hiểu rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thì phần sau đây mô tả chi tiết phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào các phương án cụ thể.

Phương án 1 và Phương án 2 là tương ứng với phương pháp được thể hiện trên Fig.3, và giá trị của vector độ dịch đích là được giới hạn, để khối con cùng vị trí được tìm thấy cuối cùng nằm trong vùng cụ thể của ảnh đích. Theo Phương án 3, thì không có giới hạn nào được áp đặt lên giá trị của vector độ dịch đích, nhưng vị trí đích của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích là được giới hạn trực tiếp ở vùng cụ thể. Cuối cùng, theo tất cả trong số các phương án từ Phương án 1 đến Phương án 3, thì vector chuyển động của khối con cần được xử lý là được xác định dựa trên vector chuyển động của mẫu trong vùng cụ thể của ảnh đích. Phần sau đây mô tả chi tiết riêng biệt Phương án 1 đến Phương án 3.

Phương án 1

Như được thể hiện trên Fig.13, tiến trình thu thập vector chuyển động cụ thể theo Phương án 1 là bao gồm các bước sau đây.

310: Xác định khoảng ràng buộc.

Khoảng ràng buộc ở đây là tương đương với khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai nêu trên.

Cần hiểu rằng khoảng ràng buộc này là được xác định để ràng buộc các giá trị của các thành phần của vector độ dịch đích của khối cần được xử lý theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai, để các giá trị của các thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai nằm trong khoảng ràng buộc này.

Tuỳ ý, khoảng ràng buộc này có thể được xác định dựa trên khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU, vị trí và kích thước của khối cần được xử lý, và vị trí và kích thước của CTU mà khối cần được xử lý được đặt trong đó.

Khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU là có thể được xác định nhờ sử dụng các thông số RangeL, RangeR, RangeU, và RangeB (mà tương đương với các thông số L, R, U, và B nêu trên), và các thông số RangeL, RangeR, RangeU, và RangeB này lần lượt biểu thị các giá trị mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU theo bốn chiều: chiều sang trái, chiều sang phải, chiều lên, và chiều xuống.

Giá trị của mỗi trong số RangeL, RangeR, RangeU, và RangeB có thể là 0, 16, 32, 64, v.v., (mẫu được lấy làm đơn vị).

Cần hiểu rằng các thông số RangeL, RangeR, RangeU, và RangeB nêu trên là có thể được xác định trực tiếp theo cách được định trước, hoặc có thể được mang trong cú pháp lớp cao hơn. Ví dụ, RangeL, RangeR, RangeU, và RangeB có thể được mang trong SPS, PPS, và trường mào đầu.

Cụ thể là, khoảng ràng buộc này có thể được xác định theo công thức (11) đến công thức (14):

$$\text{HorMin} = \text{CTUX} - \text{CUX} - \text{RangeL} \quad (11)$$

$$\text{HorMax} = \text{CTUX} + \text{CTUW} - \text{CUX} - \text{CUW} + \text{RangeR} \quad (12)$$

$$\text{VerMin} = \text{CTUY} - \text{CUIY} - \text{RangeU} \quad (13)$$

$$\text{VerMax} = \text{CTUY} + \text{CTUH} - \text{CUIY} - \text{CUH} + \text{RangeB} \quad (14)$$

Ở đây, CUX và CUIY biểu thị các tọa độ vị trí của mẫu trên cùng bên trái của khối cần được xử lý, CUW và CUH biểu thị chiều rộng và chiều cao của khối cần được xử lý, CTUX và CTUY biểu thị các tọa độ vị trí của mẫu trên cùng bên trái của CTU mà khối cần được xử lý được đặt trong đó, và CTUW và CTUH biểu thị chiều rộng và chiều cao của CTU. HorMin và HorMax biểu thị giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất

trong khoảng ràng buộc theo chiều ngang. VerMin và VerMax biểu thị giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất trong khoảng ràng buộc theo chiều dọc.

320: Xác định vector độ dịch bắt đầu của khối cần được xử lý.

Vector độ dịch bắt đầu ở đây là tương đương với vector độ dịch ban đầu nêu trên.

Cần hiểu rằng bước 310 và bước 320 có thể được thực hiện đồng thời, hoặc có thể được thực hiện riêng biệt theo thứ tự.

Vector độ dịch bắt đầu được dùng để xác định vị trí của khối ảnh đích mà là của khối cần được xử lý và nằm trong ảnh đích, và vector độ dịch bắt đầu này có thể được xác định theo hai cách sau đây.

Cách thứ ba bao gồm việc: xác định vector chuyển động khả dụng của khối lân cận về không gian của khối cần được xử lý làm vector độ dịch bắt đầu.

Cụ thể là, theo cách thứ ba, thì vector chuyển động của khối lân cận khả dụng đầu tiên là có thể được tìm thấy theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 trên Fig.4, và được sử dụng làm vector độ dịch bắt đầu của khối cần được xử lý.

Cách thứ tư bao gồm việc: trước hết là xác định ảnh đích, và sau đó xác định vector chuyển động mà là của khối lân cận và trở đến ảnh đích làm vector độ dịch bắt đầu.

Cụ thể là, theo cách thứ tư, thì vector chuyển động của khối lân cận khả dụng đầu tiên là có thể được tìm thấy theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 trên Fig.4, và nếu vector chuyển động này trở đến ảnh đích, thì vector chuyển động này được sử dụng làm vector độ dịch bắt đầu của khối cần được xử lý. Nếu vector chuyển động này không trở đến ảnh đích, thì vector chuyển động này được thay đổi tỷ lệ để cho phép vector chuyển động này trở đến ảnh đích, và vector chuyển động đã được thay đổi tỷ lệ này được dùng làm vector độ dịch bắt đầu.

330: Xác định xem vector độ dịch bắt đầu có nằm ngoài khoảng ràng buộc hay không.

Cần hiểu rằng khi giá trị của thành phần của vector độ dịch bắt đầu theo ít nhất một trong số chiều thứ nhất hoặc chiều thứ hai nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì điều này được xác định là vector độ dịch bắt đầu là nằm ngoài khoảng ràng buộc. Khi giá trị của thành phần của vector độ dịch bắt đầu theo mỗi trong số chiều thứ nhất và chiều thứ hai không nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì điều này được xác định là vector độ dịch bắt đầu không nằm ngoài khoảng ràng buộc.

Khi vector độ dịch bắt đầu nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì bước 340 và bước 350 được thực hiện; hoặc khi vector độ dịch bắt đầu không nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì bước 360 được thực hiện.

340: Xác định vector độ dịch bị giới hạn dựa trên khoảng ràng buộc.

Khi vector độ dịch bắt đầu nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì vector độ dịch bắt đầu cần phải được giới hạn để thu được vector độ dịch bị giới hạn, để vector độ dịch bị giới hạn nằm trong khoảng ràng buộc.

Cụ thể là, khi vector độ dịch bắt đầu nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì các thành phần (x_{off} , y_{off}) của vector độ dịch bắt đầu có thể được giới hạn theo công thức (15) và công thức (16), để thu được vector độ dịch bị giới hạn:

$$x_{off} = Clip3(HorMin, HorMax, x_{off}) \quad (15)$$

$$y_{off} = Clip3(VerMin, VerMax, y_{off}) \quad (16)$$

Ở đây, hàm Clip3 là hàm cắt, và được xác định cụ thể như sau:

$$Clip3(x, y, z) = \begin{cases} x ; z < x \\ y ; z > y \\ z ; \text{với các trường hợp khác} \end{cases} \quad (17)$$

Cần hiểu rằng, ngoài cách xác định vector độ dịch đích dựa trên khoảng ràng buộc, theo cách khác, thì vector chuyển động bằng không có thể được sử dụng trực tiếp làm vector độ dịch đích. Theo cách khác, thì công nghệ ATMVP có thể không được sử dụng, mà công nghệ khác được sử dụng để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

350: Xác định vector độ dịch bị giới hạn làm vector độ dịch đích.

Vì vector độ dịch bị giới hạn là nằm trong khoảng ràng buộc, nên vector độ dịch bị giới hạn có thể được xác định làm vector độ dịch đích.

360: Xác định vector độ dịch bắt đầu làm vector độ dịch đích.

Khi vector độ dịch bắt đầu nằm trong khoảng ràng buộc, thì không có thao tác ràng buộc hay thao tác giới hạn nào cần được thực hiện trên vector độ dịch bắt đầu, và vector độ dịch bắt đầu này có thể được xác định trực tiếp làm vector độ dịch đích.

370: Xác định, trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý.

380: Xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

Cụ thể là, vector chuyển động của khối con cùng vị trí có thể được thay đổi tỷ lệ dựa trên POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Sau khi thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý, thì giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý có thể được xác định dựa trên vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Khi giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý được xác định, thì khối con dự đoán của khối con cần được xử lý có thể được xác định dựa trên vector chuyển động của khối con cần được xử lý, và sau đó, giá trị mẫu của khối con dự đoán này được xác định làm giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý. Theo cách này, sau khi thu được giá trị mẫu được dự đoán của mỗi khối con cần được xử lý, thì có thể thu được giá trị mẫu được dự đoán của toàn bộ khối cần được xử lý.

Phương án 2

Như được thể hiện trên Fig.14, tiến trình thu thập vector chuyển động cụ thể theo Phương án 2 là bao gồm các bước sau đây.

410: Xác định khoảng ràng buộc.

Ý nghĩa và cách xác định khoảng ràng buộc ở đây là giống như đối với khoảng ràng buộc ở Phương án 1, nên các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

420: Thu thập vector chuyển động của khối lân cận của khối cần được xử lý.

Cụ thể là, vector chuyển động của khối lân cận khả dụng đầu tiên có thể được thu thập theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 trên Fig.4.

Theo cách khác, ảnh đích có thể được xác định trước hết, và sau đó, vector chuyển động của khối lân cận của khối cần được xử lý là được thu thập theo thứ tự là A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 trên Fig.4. Khi vector chuyển động trở đến ảnh đích, thì bước 430 được thực hiện. Khi vector chuyển động không trở đến ảnh đích, thì vector chuyển động này được thay đổi tỷ lệ, để vector chuyển động đã được thay đổi tỷ lệ trở đến ảnh đích. Sau đó, vector chuyển động đã được thay đổi tỷ lệ này được dùng làm vector chuyển động của khối lân cận, và bước 440 tiếp tục được thực hiện.

430: Xác định xem vectơ chuyển động của khối lân cận có nằm trong khoảng ràng buộc hay không.

Khi giá trị của thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận nằm trong khoảng ràng buộc, thì bước 440 được thực hiện; hoặc khi giá trị của thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận không nằm trong khoảng ràng buộc, thì bước 420 tiếp tục được thực hiện, cho đến khi giá trị của thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận nằm trong khoảng ràng buộc.

Cần hiểu rằng, khi các giá trị của các thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận theo cả chiều thứ nhất và chiều thứ hai đều nằm trong khoảng ràng buộc, thì điều này được xác định là vectơ chuyển động của khối lân cận là nằm trong khoảng ràng buộc. Khi giá trị của thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận theo chiều thứ nhất và/hoặc giá trị của thành phần của vectơ chuyển động của khối lân cận theo chiều thứ hai nằm ngoài khoảng ràng buộc, thì điều này được xác định là vectơ chuyển động của khối lân cận không nằm trong khoảng ràng buộc (vectơ chuyển động của khối lân cận nằm ngoài khoảng ràng buộc).

440: Xác định vectơ chuyển động của khối lân cận làm vectơ độ dịch đích.

450: Xác định, trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vectơ độ dịch đích, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý.

460: Xác định vectơ chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vectơ chuyển động của khối con cùng vị trí.

Cụ thể là, vectơ chuyển động của khối con cùng vị trí có thể được thay đổi tỷ lệ dựa trên POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vectơ chuyển động của khối con cần được xử lý.

Sau khi thu được vectơ chuyển động của khối con cần được xử lý, thì giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý có thể được xác định dựa trên vectơ chuyển động của khối con cần được xử lý.

Phương án 3

Như được thể hiện trên Fig.15, tiến trình thu thập vectơ chuyển động cụ thể theo Phương án 3 là bao gồm các bước sau đây.

510: Xác định vectơ độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ

nhận dạng của ảnh đích.

Tiến trình xác định vector độ dịch đích và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích ở bước 510 là giống như ở bước 210.

520: Xác định, dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích.

Cụ thể là, các tọa độ vị trí của vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích là có thể được xác định theo công thức (18):

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = x + M \times i + \frac{M}{2} + x_{off} \\ y_{(i,j)} = y + N \times j + \frac{N}{2} + y_{off} \end{cases} \quad (18)$$

Ở đây, (x, y) biểu thị các tọa độ của đỉnh trên cùng bên trái của khối cần được xử lý, i biểu thị khối con thứ i từ trái sang phải trong khối cần được xử lý, j biểu thị khối con thứ j từ trên xuống dưới trong khối cần được xử lý, (x_{off}, y_{off}) biểu thị các giá trị của các thành phần của vector chuyển động độ dịch đích theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai, M và N biểu thị kích thước của khối con cần được xử lý (trong đó M có thể biểu thị chiều rộng của khối con cần được xử lý, và N có thể biểu thị chiều cao của khối con cần được xử lý), và (x_(i,j), y_(i,j)) biểu thị các tọa độ vị trí của khối con cùng vị trí thứ (i, j).

530: Xác định xem vị trí ban đầu có nằm trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích hay không.

Khi vị trí ban đầu nằm trong vùng được thiết đặt trước của ảnh tương ứng, thì bước 540 được thực hiện trực tiếp. Khi vị trí ban đầu nằm ngoài vùng được thiết đặt trước của ảnh tương ứng, thì bước 550 được thực hiện.

Vùng được thiết đặt trước có thể là khoảng cố định trong ảnh đích, và vùng được thiết đặt trước của ảnh tương ứng có thể được xác định theo công thức (19) đến công thức (22):

$$\text{HorMin} = \text{Min}(\text{CTUX} - \text{RangeL}, 0) \quad (19)$$

$$\text{HorMax} = \text{Max}(\text{CTUX} + \text{CTUW} + \text{RangeR} - 1, \text{PicW} - 1) \quad (20)$$

$$\text{VerMin} = \text{Min}(\text{CTUY} - \text{RangeU}, 0) \quad (21)$$

$$\text{VerMax} = \text{Max}(\text{CTUY} + \text{CTUH} + \text{RangeB} - 1, \text{PicH} - 1) \quad (22)$$

HorMin và HorMax biểu thị giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất trong khoảng ràng buộc theo chiều ngang, VerMin và VerMax biểu thị giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất trong khoảng ràng buộc theo chiều dọc, CTUX và CTUY biểu thị các toạ độ vị trí của mẫu trên cùng bên trái của CTU mà khối cần được xử lý được đặt trong đó, CTUW và CTUH biểu thị chiều rộng và chiều cao của CTU, RangeU, RangeB, RangeL, và RangeR lần lượt biểu thị các giá trị mở rộng mà là theo chiều lên, chiều xuống, chiều sang trái, và chiều sang phải và là của trường vector chuyển động về thời gian của CTU, và PicW và PicH lần lượt là chiều rộng và chiều cao của ảnh đích.

540: Xác định vị trí ban đầu làm vị trí đích.

Vị trí ban đầu có thể được xác định trực tiếp làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm bên trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích.

550: Xác định vị trí mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất làm vị trí đích.

Cụ thể là, vị trí mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất là có thể được xác định làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm ngoài vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Cụ thể là, khi vị trí ban đầu nằm ngoài vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, thì vị trí đích có thể được xác định theo công thức (23) và công thức (24):

$$x_{(i,j)} = \text{Clip3}(\text{HorMin}, \text{HorMax}, x_{(i,j)}) \quad (23)$$

$$y_{(i,j)} = \text{Clip3}(\text{VerMin}, \text{VerMax}, y_{(i,j)}) \quad (24)$$

Ở đây, hàm Clip3 là hàm cắt, và sự xác định cụ thể được thể hiện ở công thức (17) nêu trên.

560: Xác định vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích.

Cụ thể là, vector chuyển động của vị trí đích có thể được thay đổi tỷ lệ dựa trên POC của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con cần được xử lý, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý.

Sau khi thu được vector chuyển động của khối con cần được xử lý, thì giá trị mẫu được dự đoán của khối con cần được xử lý có thể được xác định dựa trên vector chuyển

động của khối con cần được xử lý.

Để hiểu rõ hơn về các tác dụng có lợi của sáng chế, thì phần sau đây mô tả chi tiết các tác dụng có lợi của phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào Fig.16 và Fig.17.

Như được thể hiện trên Fig.16, ảnh hiện tại bao gồm CTU hiện tại, CTU hiện tại này bao gồm nhiều khối cần được xử lý, mỗi khối cần được xử lý bao gồm nhiều khối con cần được xử lý, và mỗi khối cần được xử lý là tương ứng với một vector độ dịch. Khối tương ứng của khối cần được xử lý là có thể được tìm thấy dựa trên vector độ dịch tương ứng. Mỗi khối con cần được xử lý là tương ứng với một khối con cùng vị trí trong ảnh đích. Nếu vùng mà khối con cùng vị trí, trong ảnh đích, mà tương ứng với khối con cần được xử lý, được đặt ở đó là bất định, hoặc vị trí, trong ảnh đích, mà tương ứng với khối con cần được xử lý, là bất định, khi cần thu thập vector chuyển động của khối con cùng vị trí, thì trường vector chuyển động về thời gian của toàn bộ ảnh tương ứng có thể cần được thu thập trước. Do đó, băng thông bộ nhớ tăng lên.

Như được thể hiện trên Fig.17, ảnh hiện tại bao gồm CTU hiện tại, CTU hiện tại này bao gồm nhiều khối cần được xử lý, mỗi khối cần được xử lý bao gồm nhiều khối con cần được xử lý, và vùng đường nét đứt trên ảnh đích chỉ thị vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Theo sáng chế, thì khoảng của vector độ dịch của khối cần được xử lý là bị ràng buộc, để khối con cùng vị trí mà nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối con cần được xử lý là nằm trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, hoặc vị trí tương ứng của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích là nằm trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích. Theo cách này, thì vector chuyển động của duy nhất khối con cùng vị trí hoặc vị trí tương ứng là cần được thu thập, và vector chuyển động của toàn bộ ảnh đích là không cần được thu thập. Điều này có thể làm giảm băng thông bộ nhớ. Ngoài ra, số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm thông qua việc đọc trước.

Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho chế độ hợp nhất của phép liên dự đoán.

Theo công nghệ dự đoán vector chuyển động dựa trên đơn vị mã hoá con (Sub-CU based Motion Vector Prediction - SMVP), thì đơn vị mã hoá hiện tại là được phân vùng thành các đơn vị mã hoá con với kích thước $M \times N$, thông tin chuyển động của mỗi đơn vị mã hoá con được suy ra, và sau đó, việc bù chuyển động được thực hiện dựa

trên thông tin chuyển động của mỗi đơn vị mã hoá con, để thu được bộ dự đoán của đơn vị mã hoá hiện tại.

Khi công nghệ SMVP được áp dụng cho chế độ hợp nhất, thì hai loại thông tin chuyển động ứng viên: dự đoán vector chuyển động về thời gian nâng cao (Advanced Temporal Motion Vector Prediction - ATMVP) và dự đoán vector chuyển động về không gian-thời gian (Spatial-Temporal Motion Vector Prediction - STMVP), là được bổ sung dựa trên chế độ hợp nhất gốc.

Theo công nghệ ATMVP, thì ảnh tham chiếu cùng vị trí (collocated reference picture) là được xác định trước hết, sau đó, đơn vị mã hoá hiện tại được phân vùng thành các đơn vị mã hoá con với kích thước $M \times N$, thông tin chuyển động của mẫu tại tâm điểm của đơn vị mã hoá con mà nằm trong ảnh tham chiếu cùng vị trí này và tương ứng với mỗi đơn vị mã hoá con hiện tại là được thu thập, và thông tin chuyển động này được thay đổi tỷ lệ, để dịch thông tin chuyển động này thành thông tin chuyển động của mỗi đơn vị mã hoá con hiện tại. Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được hiểu là công nghệ ATMVP cải tiến.

Dựa trên các khối lân cận của khối cần được xử lý được thể hiện trên Fig.4, thì phần sau đây mô tả riêng biệt, dựa vào Fig.18 và Fig.19, tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất hiện có và tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất mà công nghệ SMVP được áp dụng vào đó.

Tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất hiện có được thể hiện trên Fig.18.

Tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên được thể hiện trên Fig.18 bao gồm các bước sau đây:

610: Chèn thông tin chuyển động của các vị trí A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 .

620: Chèn thông tin chuyển động của vị trí B_2 .

630: Chèn thông tin chuyển động của vị trí thời gian (T hoặc C).

640: Đệm danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

Tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên trong chế độ hợp nhất mà công nghệ SMVP được áp dụng vào đó là được thể hiện trên Fig.19.

Tiến trình xây dựng danh sách thông tin ứng viên được thể hiện trên Fig.19 bao gồm các bước sau đây:

710: Chèn thông tin chuyển động của các vị trí A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 .

720: Chèn thông tin chuyển động ATMVP và thông tin chuyển động STMVP.

730: Chèn thông tin chuyển động của vị trí B_2 .

740: Chèn thông tin chuyển động của vị trí thời gian (T hoặc C).

750: Đệm danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

So với Fig.18, thì Fig.19 bao gồm thêm bước 720 là chèn thông tin chuyển động ATMVP và thông tin chuyển động STMVP. Các bước khác là không đổi.

Cần hiểu rằng vector chuyển động mà là của khối con cần được xử lý và thu được theo phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế là một phần của thông tin chuyển động ATMVP được chèn ở bước 720.

Cụ thể là, dựa trên các khối lân cận của khối cần được xử lý được thể hiện trên Fig.4, khi công nghệ SMVP được áp dụng cho chế độ hợp nhất, thì việc mã hoá trong chế độ hợp nhất cụ thể là bao gồm tiến trình sau đây:

(1) Thu thập thông tin chuyển động của các vị trí của các khối lân cận về không gian A_1 , B_1 , B_0 , và A_0 theo thứ tự, kiểm tra sự khả dụng, xoá mục bị lặp, và chèn thông tin chuyển động vào danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

(2) Thu thập thông tin chuyển động ATMVP và thông tin chuyển động STMVP, kiểm tra sự khả dụng, xoá mục bị lặp, và chèn thông tin chuyển động vào danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

(3) Khi chiều dài của danh sách thông tin chuyển động ứng viên là nhỏ hơn 6, thì thu thập thông tin chuyển động của vị trí B_2 , kiểm tra sự khả dụng, xoá mục bị lặp, và chèn thông tin chuyển động vào danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

(4) Thu thập thông tin chuyển động của khối tương ứng với vị trí T trong khung được mã hoá lân cận (nếu thông tin chuyển động này không tồn tại, thì thông tin chuyển động của khối tương ứng với vị trí C được thu thập), thay đổi tỷ lệ thông tin chuyển động này, và chèn thông tin chuyển động đã được thay đổi tỷ lệ vào danh sách thông tin chuyển động ứng viên.

(5) Nếu chiều dài của danh sách thông tin chuyển động ứng viên là nhỏ hơn 7, thì thực hiện việc đệm để thu được danh sách thông tin chuyển động ứng viên mà có chiều dài là 7.

(6) Duyệt từng phần thông tin chuyển động ứng viên trong danh sách thông tin chuyển động ứng viên, thực hiện việc bù chuyển động và tái tạo để thu được giá trị tái tạo, và sau đó xác định thông tin chuyển động ứng viên có chi phí méo tốc độ (Rate

Distortion cost - RD cost) thấp nhất theo phương pháp tối ưu hoá méo tốc độ (Rate Distortion Optimization - RDO), để thu được chỉ số (index) hợp nhất.

(7) Ghi chỉ số hợp nhất này vào luồng bit dựa trên chiều dài của danh sách thông tin chuyển động ứng viên, và truyền luồng bit này đến phía bộ giải mã.

Tiến trình xây dựng danh sách thông tin chuyển động ứng viên trong chế độ hợp nhất được thể hiện trên Fig.19.

Phần nêu trên mô tả chi tiết phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.19. Cần hiểu rằng phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế là có thể tương ứng với việc liên dự đoán được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở các tiến trình liên dự đoán được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện cụ thể bởi mô đun liên dự đoán trong bộ mã hoá hoặc bộ giải mã. Ngoài ra, phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở dụng cụ hoặc thiết bị điện tử bất kỳ mà có thể cần mã hoá và/hoặc giải mã ảnh video.

Phần sau đây mô tả chi tiết các thiết bị thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào Fig.20 và Fig.21. Thiết bị được thể hiện trên Fig.20 là tương ứng với các phương pháp được thể hiện trên Fig.3, Fig.13, và Fig.14, và có thể thực hiện các bước ở các phương pháp được thể hiện trên Fig.3, Fig.13, và Fig.14. Thiết bị được thể hiện trên Fig.21 là tương ứng với các phương pháp được thể hiện trên Fig.9 và Fig.15, và có thể thực hiện các bước ở các phương pháp được thể hiện trên Fig.9 và Fig.15. Để cho ngắn gọn, thì dưới đây, những phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ một cách phù hợp.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị thu thập vector chuyển động 800 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 800 được thể hiện trên Fig.20 là bao gồm:

mô đun xác định 810, trong đó mô đun xác định 810 này được tạo cấu hình để:

xác định khoảng giá trị thứ nhất và khoảng giá trị thứ hai;

xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối cần được xử lý này bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý, giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ nhất là nằm

trong khoảng giá trị thứ nhất, giá trị của thành phần của vector độ dịch đích theo chiều thứ hai là nằm trong khoảng giá trị thứ hai, và chiều thứ nhất và chiều thứ hai là có mối quan hệ vuông góc; và

xác định, trong ảnh đích dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, khối con cùng vị trí của khối con cần được xử lý; và

môđun thu thập 820, được tạo cấu hình để thu thập vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con cùng vị trí.

Theo sáng chế, vì giá trị thành phần của vector độ dịch đích nằm trong khoảng giá trị cụ thể, nên khối con cần được xử lý xác định được trong ảnh đích dựa trên vector độ dịch đích cũng nằm trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vector chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Môđun xác định 810 và môđun thu thập 820 có thể tương ứng với môđun dự đoán (mà có thể cụ thể là môđun liên dự đoán) ở thiết bị mã hoá và giải mã. Trong quá trình thực hiện cụ thể, thì môđun xác định 810 và môđun thu thập 820 có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của phần mềm và phần cứng.

Fig.21 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của thiết bị thu thập vector chuyển động theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 900 được thể hiện trên Fig.21 là bao gồm:

môđun xác định 910, trong đó môđun xác định này được tạo cấu hình để:

xác định vector độ dịch đích của khối cần được xử lý và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối cần được xử lý bao gồm ít nhất một khối con cần được xử lý;

xác định, dựa trên vị trí của khối con cần được xử lý và vector độ dịch đích, vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà là của khối con cần được xử lý và nằm trong ảnh đích; và

xác định vị trí ban đầu này làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm bên trong vùng được thiết đặt trước của ảnh đích; hoặc

xác định vị trí mà nằm trong vùng được thiết đặt trước và gần vị trí ban đầu nhất làm vị trí đích khi vị trí ban đầu này nằm ngoài vùng được thiết đặt trước; và

môđun thu thập 920, được tạo cấu hình để thu thập vector chuyển động của khối con cần được xử lý dựa trên vector chuyển động tương ứng với vị trí đích.

Theo sáng chế, thì vị trí đích bên trong vùng được thiết đặt trước này là được tìm dựa trên vị trí ban đầu và vùng được thiết đặt trước của ảnh đích, và sau đó vectơ chuyển động của khối con cần được xử lý là được xác định dựa trên vectơ chuyển động trong khoảng cụ thể của ảnh đích. Do đó, băng thông bộ nhớ và số lượng lần đọc bộ nhớ có thể được giảm bằng cách đọc trước trường vectơ chuyển động về thời gian trong khoảng cụ thể của ảnh đích.

Môđun xác định 910 và môđun thu thập 920 có thể tương ứng với môđun dự đoán, mà có thể cụ thể là môđun liên dự đoán, ở thiết bị mã hoá và giải mã. Trong quá trình thực hiện cụ thể, thì môđun xác định 910 và môđun thu thập 920 có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc có thể được thực hiện nhờ sử dụng tổ hợp của phần mềm và phần cứng.

Theo cách khác, phương pháp thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hoá video hoặc bộ giải mã video. Phần sau đây mô tả các cấu trúc của bộ mã hoá video và bộ giải mã video theo các phương án của sáng chế dựa vào Fig.22 và Fig.23.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hoá video theo một phương án của sáng chế. Bộ mã hoá video 1000 được thể hiện trên Fig.22 là bao gồm môđun dự đoán phía bộ mã hoá 1001, môđun biến đổi và lượng tử hoá 1002, môđun mã hoá entropy 1003, môđun mã hoá và tái tạo 1004, và môđun lọc phía bộ mã hoá.

Bộ mã hoá video 1000 được thể hiện trên Fig.22 có thể mã hoá video. Cụ thể là, bộ mã hoá video 1000 có thể thực hiện tiến trình mã hoá video được thể hiện trên Fig.1, để mã hoá video. Ngoài ra, bộ mã hoá video 1000 có thể còn thực hiện phương pháp thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế, và bộ mã hoá video 1000 có thể thực hiện các bước của các phương pháp được thể hiện trên Fig.3, Fig.9, và các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.15.

Thiết bị thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể là môđun dự đoán phía bộ mã hoá 1001 ở bộ mã hoá video 1000. Cụ thể là, thiết bị 800 và thiết bị 900 được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21 là tương đương với môđun dự đoán phía bộ mã hoá 1001 ở bộ mã hoá video 1000.

Fig.23 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã video theo một phương án của sáng chế. Bộ giải mã video 2000 được thể hiện trên Fig.23 là bao gồm môđun giải mã entropy 2001, môđun biến đổi ngược và lượng tử hoá ngược 2002, môđun dự đoán

phía bộ giải mã 2003, môđun giải mã và tái tạo 2004, và môđun lọc phía bộ giải mã 2005.

Bộ giải mã video 2000 được thể hiện trên Fig.23 có thể giải mã video. Cụ thể là, bộ giải mã video 2000 có thể thực hiện tiến trình giải mã video được thể hiện trên Fig.2, để giải mã video. Ngoài ra, bộ giải mã video 2000 có thể còn thực hiện phương pháp thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế, và bộ giải mã video 2000 có thể thực hiện các bước của các phương pháp thu thập vectơ chuyển động được thể hiện trên Fig.3, Fig.9, và các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.15.

Thiết bị thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể là môđun dự đoán phía bộ giải mã 2003 ở bộ giải mã video 2000. Cụ thể là, thiết bị 800 và thiết bị 900 được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21 là tương đương với môđun dự đoán phía bộ giải mã 2003 ở bộ giải mã video 2000.

Phần sau đây mô tả một tình huống ứng dụng của phương pháp thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.26. Phương pháp thu thập vectơ chuyển động theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi hệ thống truyền video, thiết bị mã hoá và giải mã, và hệ thống mã hoá và giải mã được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.24 đến Fig.26.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền video theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.24, hệ thống truyền video này bao gồm môđun thu thập 3001, môđun mã hoá 3002, môđun gửi 3003, mạng truyền 3004, môđun nhận 3005, môđun giải mã 3006, và môđun dựng 3007.

Các môđun trong hệ thống truyền video này có các chức năng cụ thể sau đây:

Môđun thu thập 3001 bao gồm camera hoặc nhóm camera và được tạo cấu hình để thu thập ảnh video và thực hiện việc xử lý trên ảnh video thu thập được trước khi mã hoá, để chuyển đổi tín hiệu quang học thành chuỗi video được số hoá.

Môđun mã hoá 3002 được tạo cấu hình để mã hoá chuỗi video này để thu được luồng bit.

Môđun gửi 3003 được tạo cấu hình để gửi luồng bit được mã hoá.

Môđun nhận 3005 được tạo cấu hình để nhận luồng bit được gửi bởi môđun gửi 3003.

Mạng 3004 được tạo cấu hình để truyền, đến môđun nhận 3005, luồng bit mà

được gửi bởi môđun gửi 3003.

Môđun giải mã 3006 được tạo cấu hình để giải mã luồng bit mà môđun nhận 3005 nhận được, để tái tạo chuỗi video.

Môđun dựng 3007 được tạo cấu hình để dựng chuỗi video được tái tạo mà thu được thông qua việc giải mã của môđun giải mã 3006, để cải thiện hiệu ứng hiển thị video.

Hệ thống truyền video được thể hiện trên Fig.24 có thể thực hiện phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế. Cụ thể là, cả môđun mã hoá 3002 và môđun giải mã 3006 trong hệ thống truyền video được thể hiện trên Fig.24 đều có thể thực hiện phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế.

Phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị mã hoá và giải mã và hệ thống mã hoá và giải mã bao gồm thiết bị mã hoá và giải mã này dựa vào Fig.25 và Fig.26. Cần hiểu rằng thiết bị mã hoá và giải mã và hệ thống mã hoá và giải mã được thể hiện trên Fig.25 và Fig.26 là có thể thực hiện phương pháp thu thập vector chuyển động theo các phương án của sáng chế.

Fig.25 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của thiết bị mã hoá và giải mã video theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mã hoá và giải mã video 50 có thể là thiết bị được dành riêng cho việc mã hoá và/hoặc giải mã ảnh video, hoặc là thiết bị điện tử có chức năng mã hoá và giải mã video. Theo cách khác, thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể bao gồm các môđun hoặc các đơn vị sau đây: bộ điều khiển 56, codec 54, giao diện vô tuyến 52, ăng ten 44, thẻ thông minh 46, bộ đọc thẻ 48, bàn phím 34, bộ nhớ 58, cổng hồng ngoại 42, và thiết bị hiển thị 32. Ngoài các môđun và các đơn vị được thể hiện trên Fig.25, thì thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể còn bao gồm micrô và môđun đầu vào audio phù hợp bất kỳ. Môđun đầu vào audio này có thể nhập vào tín hiệu số hoặc tín hiệu tương tự. Thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể còn bao gồm môđun đầu ra audio. Môđun đầu ra audio này có thể là tai nghe, loa, hoặc kết nối đầu ra audio tương tự hoặc kết nối đầu ra audio số. Thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể còn bao gồm pin. Pin này có thể là pin năng lượng mặt trời, pin nhiên liệu, v.v.. Thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể còn bao gồm cổng hồng ngoại được tạo

cấu hình để thực hiện việc giao tiếp tầm ngắn trong tầm nhìn thẳng với thiết bị khác. Theo cách khác, thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể giao tiếp với thiết bị khác trong chế độ giao tiếp tầm ngắn phù hợp bất kỳ, ví dụ, thông qua kết nối không dây Bluetooth hoặc USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng)/kết nối bằng đường dây điện sóng.

Bộ nhớ 58 có thể lưu giữ dữ liệu dưới dạng ảnh và dữ liệu dưới dạng audio, và cũng có thể lưu giữ chỉ dẫn để thực thi trên bộ điều khiển 56.

Codec 54 có thể mã hoá và giải mã dữ liệu audio và/hoặc dữ liệu video hoặc thực hiện, dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 56, việc mã hoá được hỗ trợ và việc giải mã được hỗ trợ đối với dữ liệu audio và/hoặc dữ liệu video.

Thẻ thông minh 46 và bộ đọc thẻ 48 có thể cung cấp thông tin người dùng và cũng có thể cung cấp thông tin xác thực để xác thực mạng và người dùng được cấp phép. Các dạng thực hiện cụ thể của thẻ thông minh 46 và bộ đọc thẻ 48 có thể là thẻ mạch tích hợp toàn cầu (Universal Integrated Circuit Card - UICC) và bộ đọc UICC.

Giao diện vô tuyến 52 có thể tạo ra tín hiệu truyền thông không dây. Tín hiệu truyền thông không dây này có thể là tín hiệu truyền thông được tạo ra trong quá trình truyền thông trong mạng truyền thông tế bào, hệ thống truyền thông không dây, hoặc mạng cục bộ không dây.

Ăng ten 44 được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị khác (có thể có một hoặc nhiều thiết bị), tín hiệu tần số vô tuyến mà được tạo ra bởi giao diện vô tuyến 52, và có thể còn được tạo cấu hình để nhận tín hiệu tần số vô tuyến từ thiết bị khác (có thể có một hoặc nhiều thiết bị).

Theo một số phương án của sáng chế, thì thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể nhận dữ liệu ảnh video cần được xử lý từ thiết bị khác trước khi truyền và/hoặc lưu giữ. Theo một số phương án khác của sáng chế, thì thiết bị mã hoá và giải mã 50 có thể nhận ảnh thông qua kết nối không dây hoặc kết nối bằng dây và mã hoá/giải mã ảnh nhận được.

Fig.26 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống mã hoá và giải mã video 7000 theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.26, hệ thống mã hoá và giải mã video 7000 bao gồm thiết bị nguồn 4000 và thiết bị đích 5000. Thiết bị nguồn 4000 tạo ra dữ liệu video được mã hoá. Thiết bị nguồn 4000 cũng có thể được gọi là thiết bị mã hoá video hoặc dụng

cụ mã hoá video. Thiết bị đích 5000 có thể giải mã dữ liệu video được mã hoá mà được tạo ra bởi thiết bị nguồn 4000. Thiết bị đích 5000 cũng có thể được gọi là thiết bị giải mã video hoặc dụng cụ giải mã video.

Các dạng thực hiện cụ thể của mỗi trong số thiết bị nguồn 4000 và thiết bị đích 5000 có thể là thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị sau đây: máy tính để bàn, thiết bị điện toán di động, máy tính ghi chép (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, hộp thu tín hiệu truyền hình, điện thoại thông minh, thiết bị cầm tay, máy thu hình, camera, thiết bị hiển thị, máy chơi phương tiện kỹ thuật số, hệ máy video game, máy tính trên xe, hoặc thiết bị tương tự khác.

Thiết bị đích 5000 có thể nhận dữ liệu video được mã hoá từ thiết bị nguồn 4000 qua kênh 6000. Kênh 6000 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện và/hoặc thiết bị mà có thể di chuyển dữ liệu video được mã hoá từ thiết bị nguồn 4000 đến thiết bị đích 5000. Theo một ví dụ, thì kênh 6000 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông mà có thể cho phép thiết bị nguồn 4000 trực tiếp truyền dữ liệu video được mã hoá đến thiết bị đích 5000 trong thời gian thực. Theo ví dụ này, thì thiết bị nguồn 4000 có thể điều chế dữ liệu video được mã hoá theo tiêu chuẩn truyền thông (ví dụ, giao thức truyền thông không dây) và có thể truyền dữ liệu video được điều chế đến thiết bị đích 5000. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây và/hoặc phương tiện truyền thông bằng dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) hoặc một hoặc nhiều dây cáp truyền vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể tạo thành một phần của mạng dựa trên gói (ví dụ, mạng cục bộ, mạng diện rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, mạng Internet)). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông này có thể bao gồm bộ định tuyến, chuyển mạch, trạm gốc, hoặc thiết bị khác để thực hiện việc truyền thông giữa thiết bị nguồn 4000 và thiết bị đích 5000.

Theo ví dụ khác, thì kênh 6000 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ để lưu giữ dữ liệu video được mã hoá mà được tạo ra bởi thiết bị nguồn 4000. Theo ví dụ này, thì thiết bị đích 5000 có thể truy cập phương tiện lưu trữ này thông qua việc truy cập đĩa hoặc truy cập thẻ. Phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm nhiều phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể truy cập cục bộ, chẳng hạn đĩa Blu-ray, đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disc - DVD) mật độ cao, bộ nhớ chỉ đọc là đĩa compact (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM), bộ nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng), hoặc phương tiện lưu trữ số

phù hợp khác mà được tạo cấu hình để lưu giữ dữ liệu video được mã hoá.

Theo ví dụ khác, thì kênh 6000 có thể bao gồm máy chủ tệp tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác để lưu giữ dữ liệu video được mã hoá mà được tạo ra bởi thiết bị nguồn 4000. Theo ví dụ này, thì thiết bị đích 5000 có thể truy cập, thông qua việc truyền tạo luồng (streaming) hoặc tải xuống, dữ liệu video được mã hoá mà được lưu giữ ở máy chủ tệp tin hoặc thiết bị lưu trữ trung gian khác đó. Máy chủ tệp tin có thể là loại máy chủ mà có thể lưu giữ dữ liệu video được mã hoá và truyền dữ liệu video được mã hoá đến thiết bị đích 5000. Ví dụ, máy chủ tệp tin này có thể bao gồm máy chủ web toàn cầu (world wide web - www) (ví dụ, được sử dụng cho trang web), máy chủ giao thức truyền tệp tin (File Transfer Protocol - FTP), thiết bị lưu trữ gắn mạng (Network Attached Storage - NAS), hoặc ổ đĩa cục bộ.

Thiết bị đích 5000 có thể truy cập dữ liệu video được mã hoá này thông qua kết nối dữ liệu tiêu chuẩn (ví dụ, kết nối Internet). Một loại kết nối dữ liệu được nêu làm ví dụ là bao gồm kênh không dây hoặc kết nối bằng dây (ví dụ, môđem dùng cáp) mà phù hợp cho việc truy cập dữ liệu video được mã hoá mà được lưu giữ ở máy chủ tệp tin, hoặc tổ hợp của chúng. Việc truyền dữ liệu video được mã hoá từ máy chủ tệp tin có thể là việc truyền tạo luồng, truyền tải xuống, hoặc tổ hợp của chúng.

Phương pháp thu thập vector chuyển động theo sáng chế là không chỉ giới hạn ở tình huống ứng dụng không dây. Ví dụ, phương pháp thu thập vector chuyển động theo sáng chế là có thể được áp dụng cho việc mã hoá và giải mã video mà hỗ trợ nhiều ứng dụng đa phương tiện, chẳng hạn các ứng dụng sau đây: phát sóng truyền hình qua không gian, truyền hình cáp, truyền hình vệ tinh, truyền tạo luồng video (ví dụ, qua mạng Internet), mã hoá dữ liệu video được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, giải mã dữ liệu video được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc ứng dụng khác. Theo một số ví dụ, thì hệ thống mã hoá và giải mã video 7000 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền video một chiều hoặc hai chiều, để hỗ trợ các ứng dụng chẳng hạn như truyền tạo luồng video, phát video, phát sóng video, và/hoặc điện thoại video.

Trên Fig.26, thì thiết bị nguồn 4000 bao gồm nguồn video 4001, bộ mã hoá video 4002, và giao diện đầu ra 4003. Theo một số ví dụ, thì giao diện đầu ra 4003 có thể bao gồm bộ điều chế/bộ giải điều chế (môđem) và/hoặc bộ phát. Nguồn video 4001 có thể bao gồm thiết bị ghi video (ví dụ, camera video), thư viện lưu trữ video bao gồm dữ liệu video ghi được trước đó, giao diện đầu vào video được tạo cấu hình để nhận dữ liệu

video từ nhà cung cấp nội dung video, và/hoặc hệ thống đồ hoạ máy tính được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu video, hoặc bao gồm tổ hợp của các nguồn dữ liệu video nêu trên.

Bộ mã hoá video 4002 có thể mã hoá dữ liệu video từ nguồn video 4001. Theo một số ví dụ, thì thiết bị nguồn 4000 trực tiếp truyền dữ liệu video được mã hoá đến thiết bị đích 5000 thông qua giao diện đầu ra 4003. Dữ liệu video được mã hoá này có thể còn được lưu giữ ở phương tiện lưu trữ hoặc máy chủ tệp tin, để về sau thiết bị đích 5000 truy cập dữ liệu video được mã hoá này để giải mã và/hoặc phát lại.

Theo ví dụ trên Fig.26, thì thiết bị đích 5000 bao gồm giao diện đầu vào 5003, bộ giải mã video 5002, và thiết bị hiển thị 5001. Theo một số ví dụ, thì giao diện đầu vào 5003 bao gồm bộ thu và/hoặc môđem. Giao diện đầu vào 5003 có thể nhận dữ liệu video được mã hoá qua kênh 6000. Thiết bị hiển thị 5001 có thể được tích hợp với thiết bị đích 5000 hoặc có thể được đặt bên ngoài thiết bị đích 5000. Thông thường, thì thiết bị hiển thị 5001 hiển thị dữ liệu video được giải mã. Thiết bị hiển thị 5001 có thể bao gồm nhiều loại thiết bị hiển thị, chẳng hạn thiết bị hiển thị tinh thể lỏng, thiết bị hiển thị plasma, thiết bị hiển thị điôt phát sáng hữu cơ, hoặc thiết bị hiển thị loại khác.

Bộ mã hoá video 4002 và bộ giải mã video 5002 có thể hoạt động theo tiêu chuẩn nén video (ví dụ, tiêu chuẩn mã hoá video hiệu quả cao H.265), và có thể tuân theo mô hình kiểm tra mã hoá video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC) (HM). Phần mô tả văn bản ITU-TH.265(V3)(04/2015) của tiêu chuẩn H.265 được phát hành ngày 29 Tháng Tư năm 2015, và có thể được tải xuống từ địa chỉ <http://handle.itu.int/11.1002/7000/12455>. Tệp tin này được kết hợp nguyên vẹn vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Kết hợp với các ví dụ được mô tả ở các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, để cho việc mô

tả được thuận tiện và ngắn gọn, thì chi tiết về tiến trình hoạt động của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên là có thể được tìm thấy ở tiến trình tương ứng trong các phương án về phương pháp. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được cung cấp trong đơn này, thì cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo cách khác. Ví dụ, các phương án về thiết bị được mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, cách chia thành các đơn vị chỉ là cách chia theo chức năng logic. Có thể có cách chia khác trong quá trình thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối với nhau hoặc những sự ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối giao tiếp mà đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Những sự ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối giao tiếp đó giữa các thiết bị hoặc các đơn vị là có thể được thực hiện về mặt điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ thì có thể là hoặc không phải là riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các đơn vị thì có thể là hoặc không phải là các đơn vị vật lý, có thể nằm ở một nơi, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế là có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hay nhiều đơn vị có thể được tích hợp vào một đơn vị.

Khi các chức năng này được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên cách hiểu đó, thì các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một số trong số các giải pháp kỹ thuật này, là có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ, và bao gồm một số chỉ dẫn để chỉ dẫn cho thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện toàn bộ hoặc một số trong số các bước của các phương pháp đã được mô tả theo các phương án của sáng chế. Phương

tiện lưu trữ nêu trên bao gồm các phương tiện bất kỳ mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn ổ đĩa flash (ổ đĩa lưu trữ chớp nhoáng) USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), đĩa cứng tháo ra được, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa compắc.

Phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ phương án biến thể hoặc phương án thay thế nào mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể tạo ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế là phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp liên dự đoán dữ liệu video, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định vector độ dịch đích của khối và thông tin về bộ nhận dạng của ảnh đích, trong đó khối này bao gồm khối con;

xác định vị trí của khối con;

xác định giá trị tọa độ vị trí đích của khối con cùng vị trí bằng cách thực hiện thao tác cắt trên giá trị tọa độ vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí để nằm trong một khoảng, trong đó giá trị tọa độ vị trí ban đầu này là được xác định dựa trên vị trí của khối con này và vector độ dịch đích, và khối con cùng vị trí này là nằm trong ảnh đích và tương ứng với khối con này, trong đó ảnh đích này là được chỉ thị bởi thông tin về bộ nhận dạng;

thu thập vector chuyển động của khối con dựa trên vector chuyển động tương ứng với giá trị tọa độ vị trí đích; và

tạo ra các giá trị mẫu được dự đoán dành cho khối con nhờ sử dụng vector chuyển động của khối con, trong đó khoảng nêu trên là được biểu diễn bởi khoảng giá trị tọa độ ngang và khoảng giá trị tọa độ dọc, khoảng giá trị tọa độ ngang bao gồm giá trị tọa độ ngang nhỏ nhất và giá trị tọa độ ngang lớn nhất, và khoảng giá trị tọa độ dọc bao gồm giá trị tọa độ dọc nhỏ nhất và giá trị tọa độ dọc lớn nhất,

trong đó bước xác định giá trị tọa độ vị trí đích của khối con cùng vị trí bằng cách thực hiện thao tác cắt trên giá trị tọa độ vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí để nằm trong khoảng nêu trên là bao gồm việc:

xác định giá trị tọa độ vị trí đích theo các công thức sau đây:

$$x_{(i,j)} = \text{Clip3}(\text{HorMin}, \text{HorMax}, x_{(i,j)}); \text{ và}$$

$$y_{(i,j)} = \text{Clip3}(\text{VerMin}, \text{VerMax}, y_{(i,j)}), \text{ trong đó}$$

HorMin là giá trị tọa độ ngang nhỏ nhất, HorMax là giá trị tọa độ ngang lớn nhất, VerMin là giá trị tọa độ dọc nhỏ nhất, VerMax là giá trị tọa độ dọc lớn nhất, hàm Clip3 là hàm cắt, và hàm Clip3 này được xác định như sau:

$$Clip3(x, y, z) = \begin{cases} x ; z < x \\ y ; z > y \\ z ; \text{với các trường hợp khác} \end{cases}$$

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

giá trị tọa độ vị trí ban đầu bao gồm ít nhất một trong số tọa độ ngang hoặc tọa độ dọc của khối con cùng vị trí;

tọa độ ngang của khối con cùng vị trí là tổng của tọa độ ngang của vị trí của khối con và thành phần ngang (x_{off}) của vector độ dịch đích; và

tọa độ dọc của khối con cùng vị trí là tổng của tọa độ dọc của vị trí của khối con và thành phần dọc (y_{off}) của vector độ dịch đích.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó giá trị tọa độ vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí là được suy ra như sau:

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = x + M \times i + \frac{M}{2} + x_{off} \\ y_{(i,j)} = y + N \times j + \frac{N}{2} + y_{off} \end{cases}, \text{ trong đó}$$

(x, y) biểu thị các tọa độ vị trí của khối, i biểu thị khối con là khối con thứ i trong khối này theo chiều ngang, j biểu thị khối con là khối con thứ j trong khối này theo chiều dọc, (x_{off}, y_{off}) biểu thị các giá trị của các thành phần của vector độ dịch đích lần lượt theo chiều ngang và chiều dọc, M và N lần lượt là chiều rộng và chiều cao của khối con, và ($x_{(i,j)}, y_{(i,j)}$) biểu thị giá trị tọa độ vị trí ban đầu của khối con cùng vị trí mà tương ứng với khối con thứ (i, j) .

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó (x, y) biểu thị các tọa độ vị trí của đỉnh trên cùng bên trái của khối, và ($x_{(i,j)}, y_{(i,j)}$) biểu thị các tọa độ vị trí của tâm điểm hoặc đỉnh trên cùng bên trái của khối con cùng vị trí mà tương ứng với khối con thứ (i, j) .

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối con là khối con thứ (i, j) trong khối, các tọa

độ vị trí của khối con thứ (i, j) được biểu diễn bởi $(x + M \times i + \frac{M}{2}, y + N \times j + \frac{N}{2})$, và (x, y) biểu thị các tọa độ vị trí của khối này, i biểu thị khối con là khối con thứ i trong khối này theo chiều ngang, j biểu thị khối con là khối con thứ j trong khối này theo chiều dọc, và M và N lần lượt là chiều rộng và chiều cao của khối con.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng nêu trên là được xác định dựa trên vị trí và kích thước của đơn vị cây mã hoá (Coding Tree Unit - CTU) mà khối nêu trên được bao gồm trong đó, kích thước của ảnh đích, và khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU đó.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khoảng nêu trên là được xác định theo các công thức sau đây:

$$\text{HorMin} = \text{Max}(\text{CTUX} - \text{RangeL}, 0);$$

$$\text{HorMax} = \text{Min}(\text{CTUX} + \text{CTUW} + \text{RangeR} - 1, \text{PicW} - 1);$$

$$\text{VerMin} = \text{Max}(\text{CTUY} - \text{RangeU}, 0); \text{ và}$$

$$\text{VerMax} = \text{Min}(\text{CTUY} + \text{CTUH} + \text{RangeB} - 1, \text{PicH} - 1),$$

trong đó

HorMin và HorMax lần lượt là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của khoảng này theo chiều ngang, VerMin và VerMax lần lượt là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của khoảng này theo chiều dọc, CTUX và CTUY biểu thị các tọa độ vị trí của CTU mà khối này được bao gồm trong đó, CTUW và CTUH lần lượt biểu thị chiều rộng và chiều cao của CTU mà khối này được bao gồm trong đó, RangeU , RangeB , RangeL , và RangeR lần lượt biểu thị các giá trị khoảng mở rộng mà là theo chiều lên trên, chiều xuống dưới, chiều sang trái, và chiều sang phải và là của trường vector chuyển động về thời gian của CTU mà khối này được bao gồm trong đó, và PicW và PicH lần lượt là chiều rộng và chiều cao của ảnh đích.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó giá trị của khoảng mở rộng của trường vector chuyển động về thời gian của CTU (RangeU , RangeB , RangeL , RangeR) là giá trị định trước.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu thập vector chuyển động của khối con dựa trên vector chuyển động tương ứng với giá trị tọa độ vị trí đích là bao gồm bước:

thay đổi tỷ lệ vector chuyển động tương ứng với giá trị tọa độ vị trí đích dựa trên số đếm thứ tự ảnh (Picture Order Count - POC) của ảnh mà bao gồm khối con này, POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con này, POC của ảnh đích, và POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, để thu được vector chuyển động của khối con này.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó vector chuyển động của khối con là được thu thập theo công thức sau đây:

$$MV_s = \frac{P1 - P2}{P3 - P4} \times MV, \text{ trong đó}$$

P1 biểu thị POC của ảnh bao gồm khối con, P2 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh bao gồm khối con, P3 biểu thị POC của ảnh đích, P4 biểu thị POC của ảnh tham chiếu đích của ảnh đích, MV biểu thị vector chuyển động tương ứng với giá trị tọa độ vị trí đích, và MV_s biểu thị vector chuyển động của khối con.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vector độ dịch đích của khối nêu trên là bao gồm bước:

xác định vector chuyển động của khối lân cận về không gian của khối đó làm vector độ dịch đích.

12. Thiết bị giải mã, trong đó thiết bị giải mã này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra mã chương trình này để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

13. Thiết bị mã hoá, trong đó thiết bị mã hoá này bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ mã chương trình, và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi ra mã chương trình này để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

14. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ mã chương

trình, trong đó mã chương trình này được dùng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

1/20

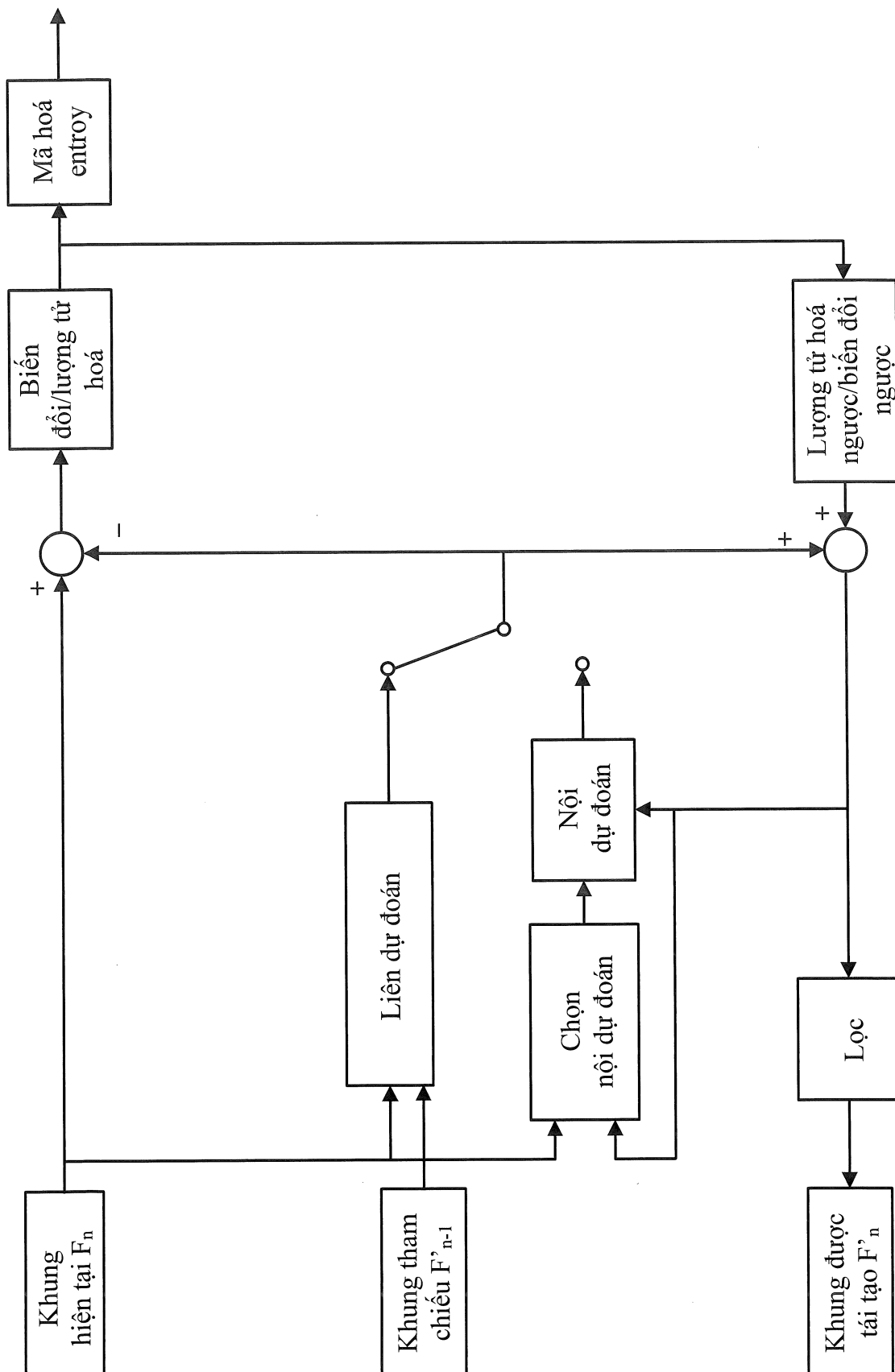


Fig. 1

2/20

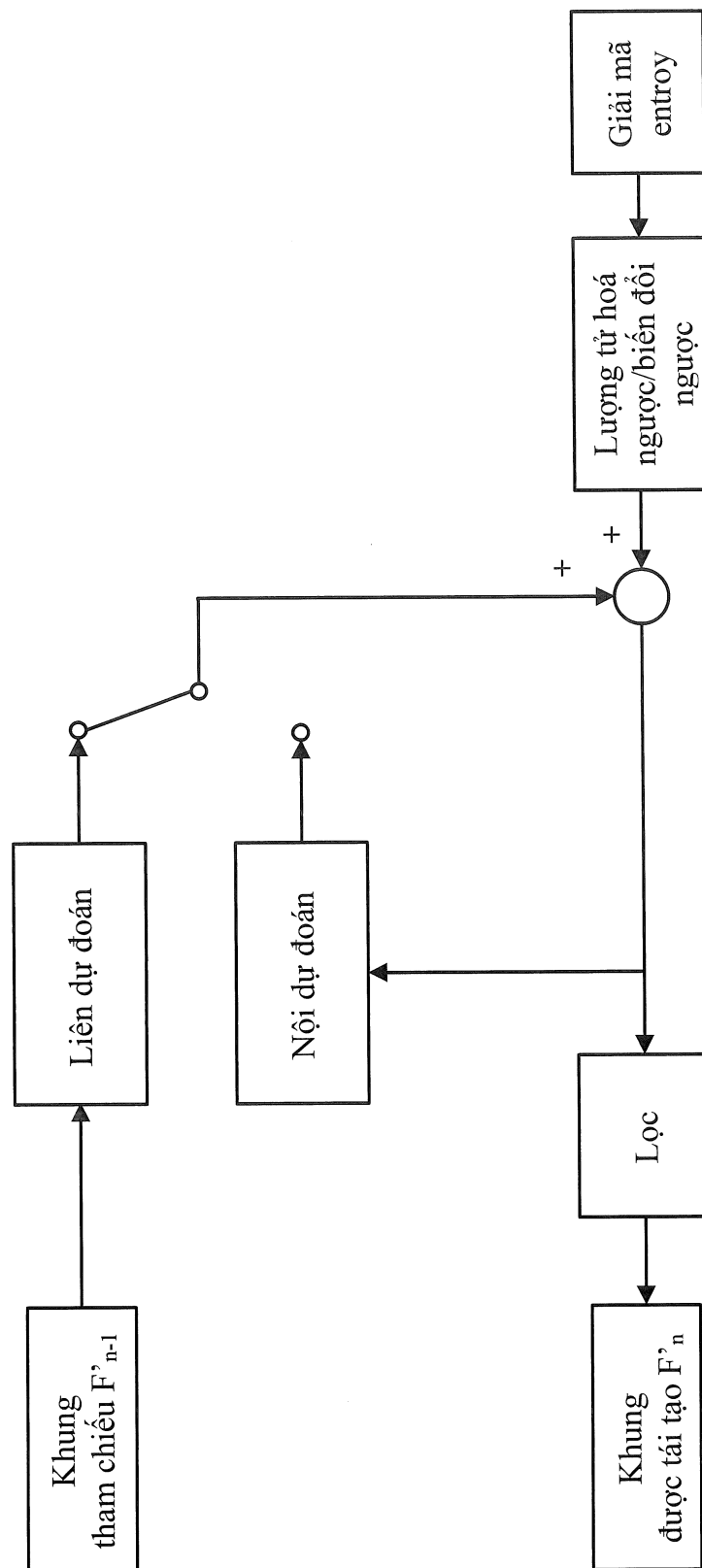


Fig.2

3/20

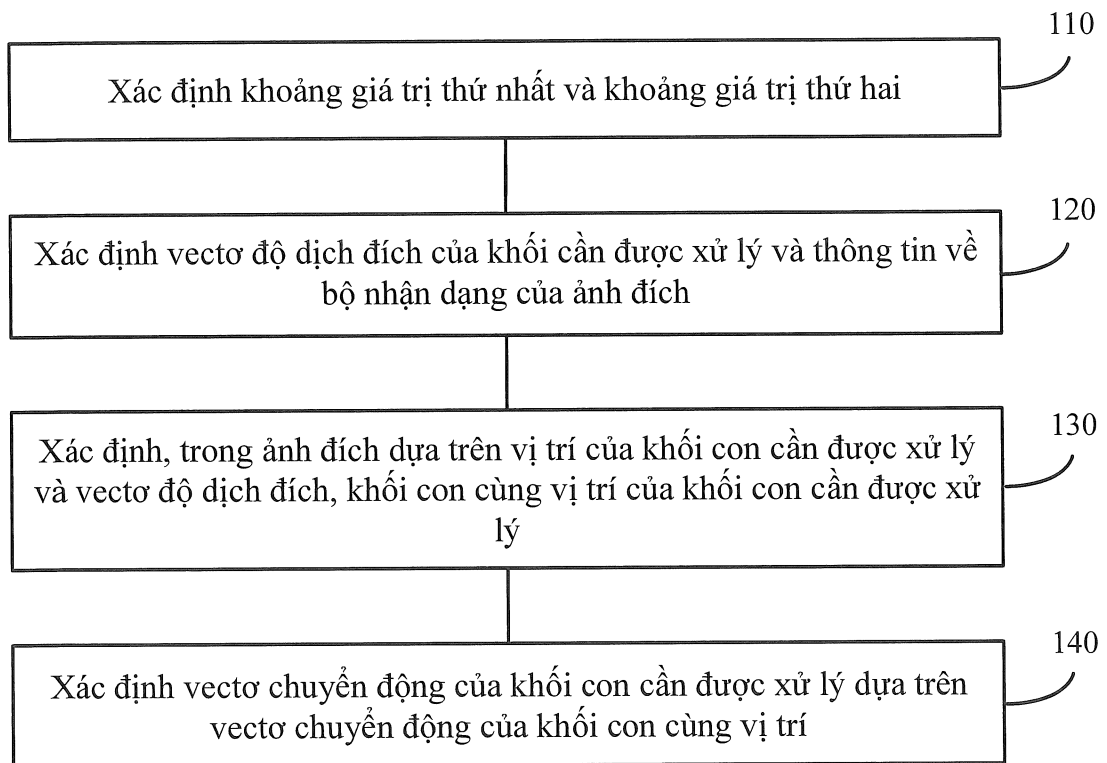


Fig.3

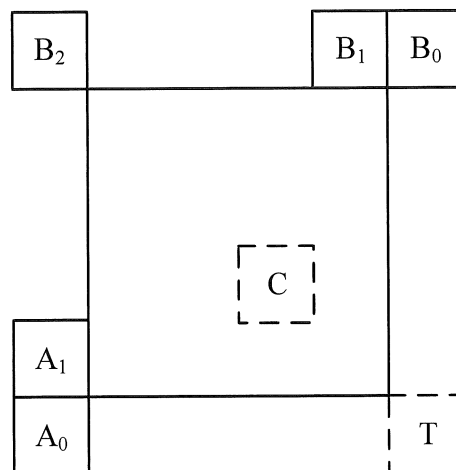


Fig.4

4/20

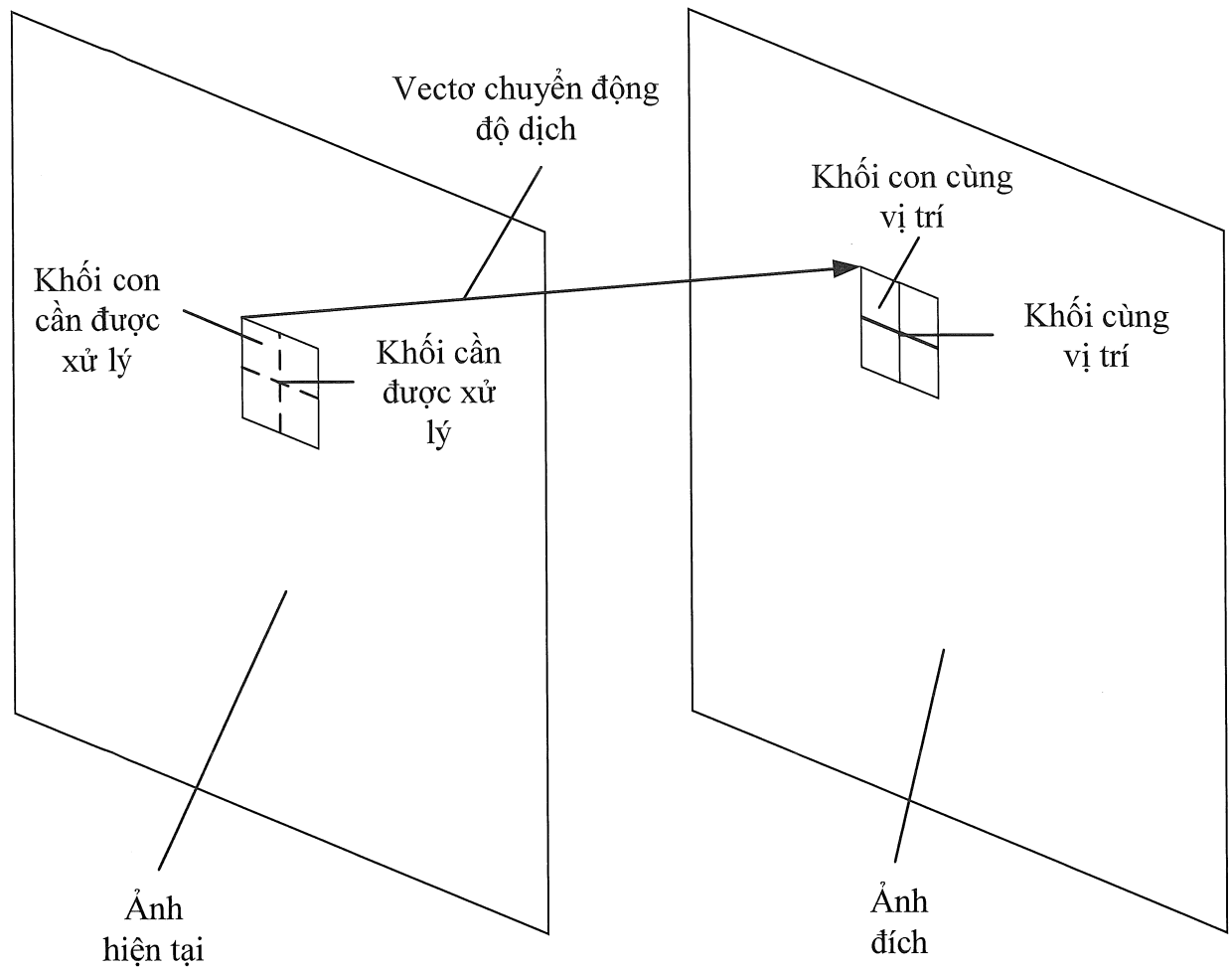


Fig.5

5/20

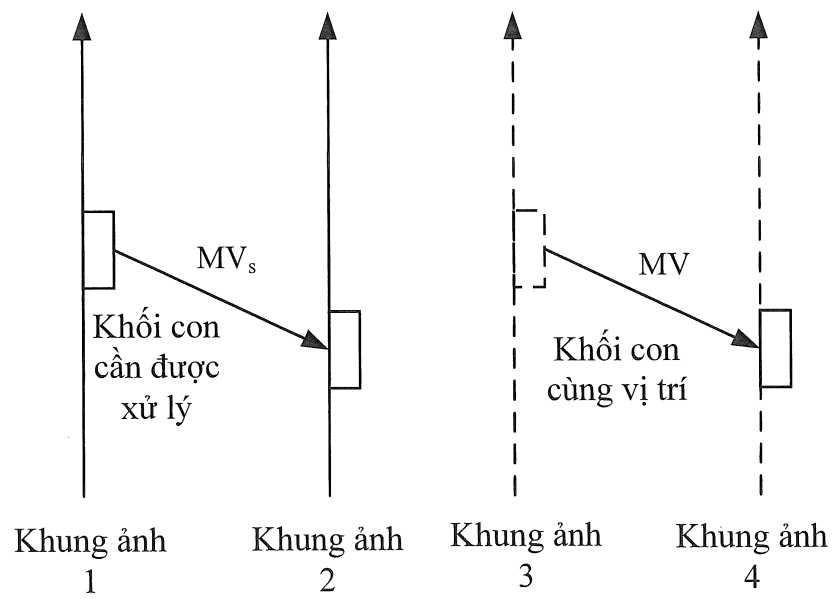


Fig.6

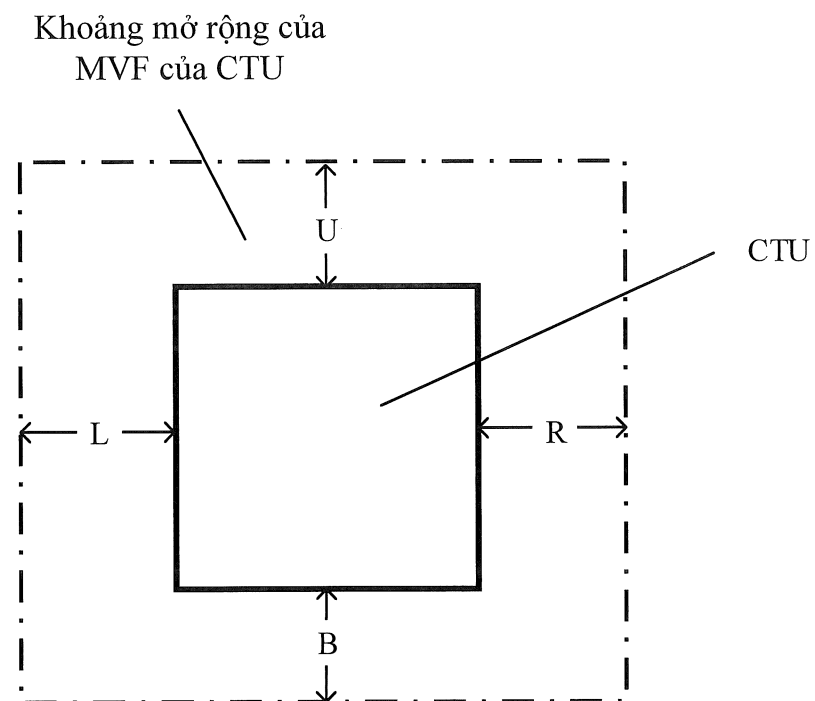


Fig.7

6/20

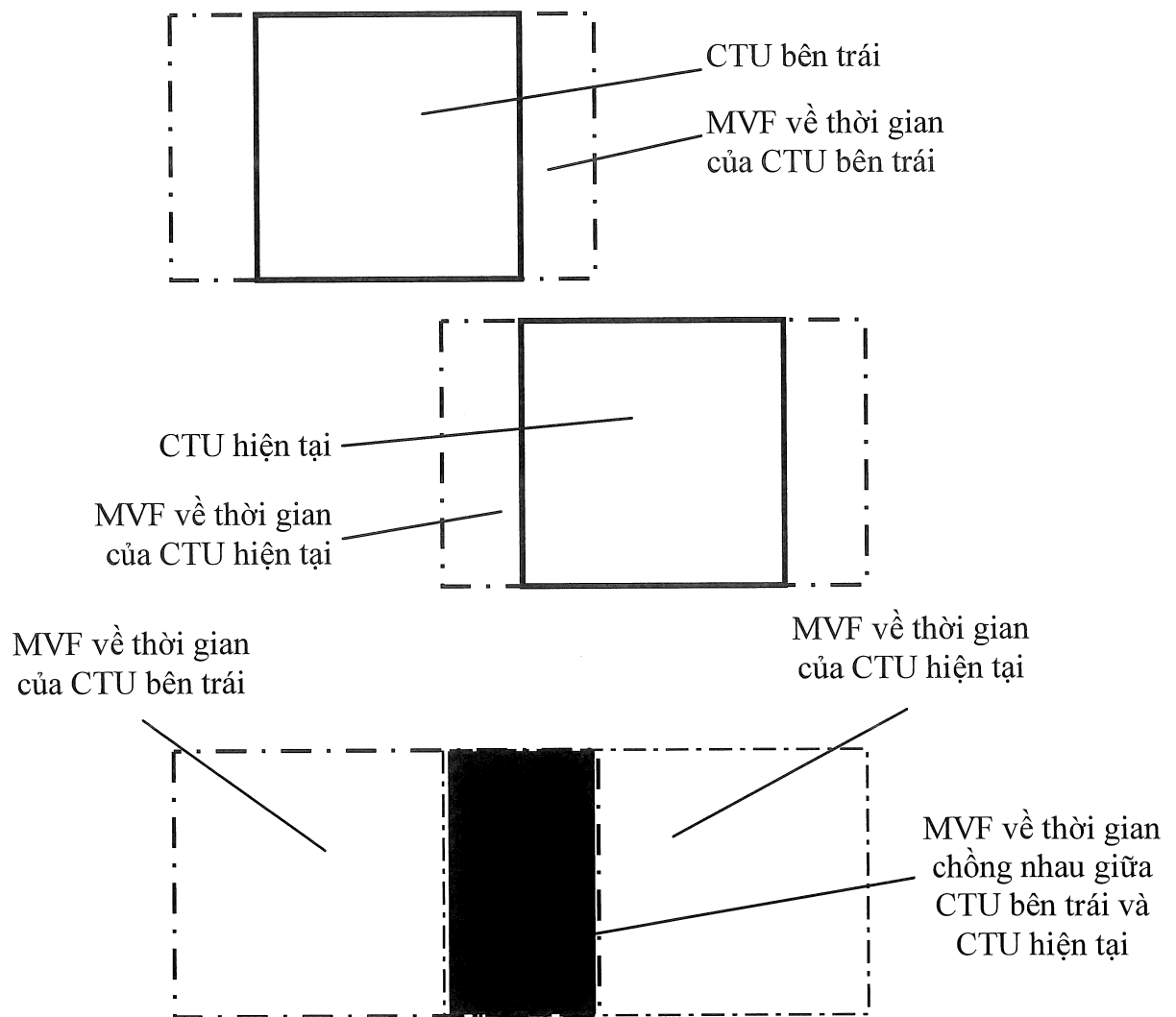


Fig.8

7/20

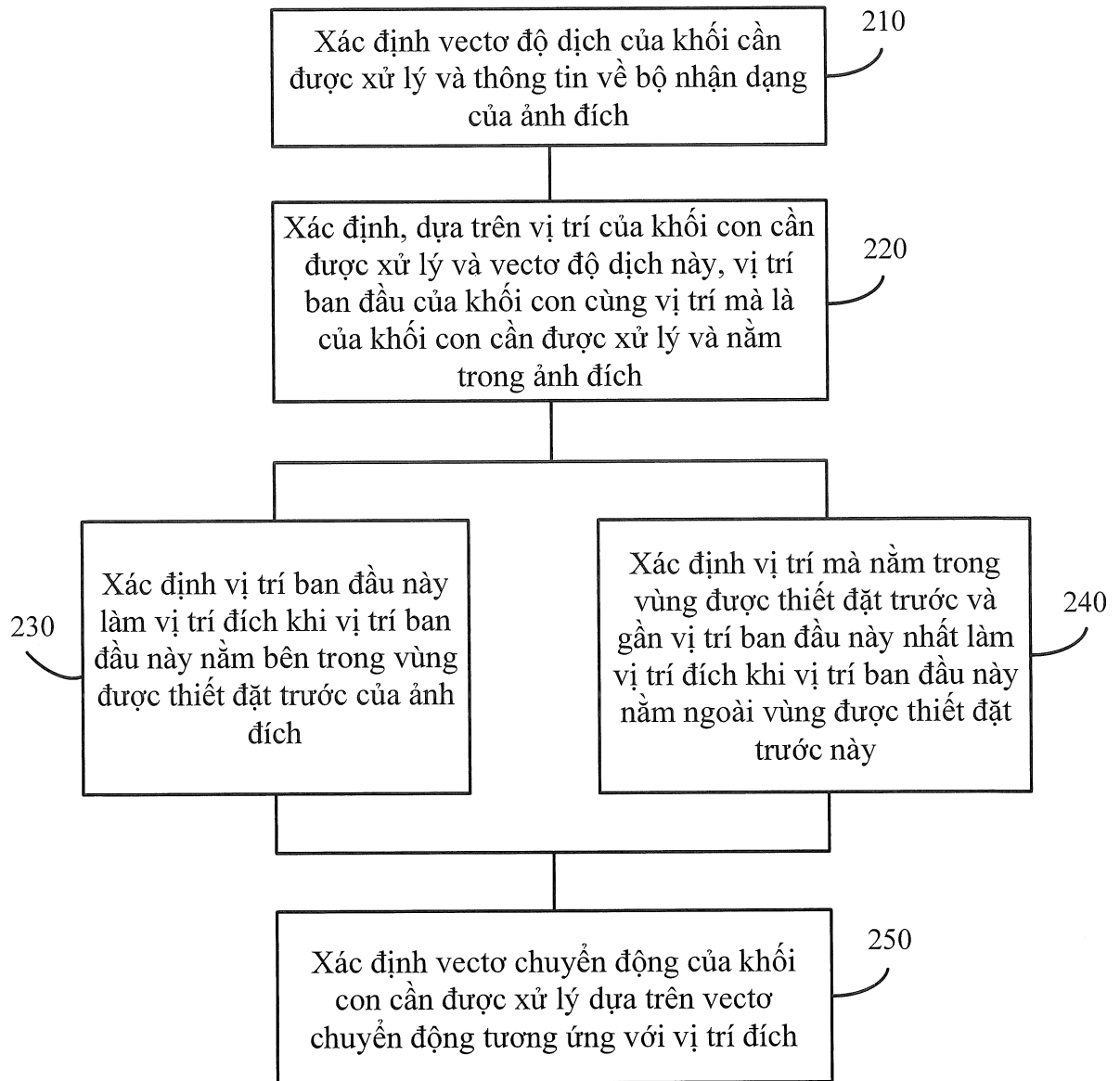


Fig.9

8/20

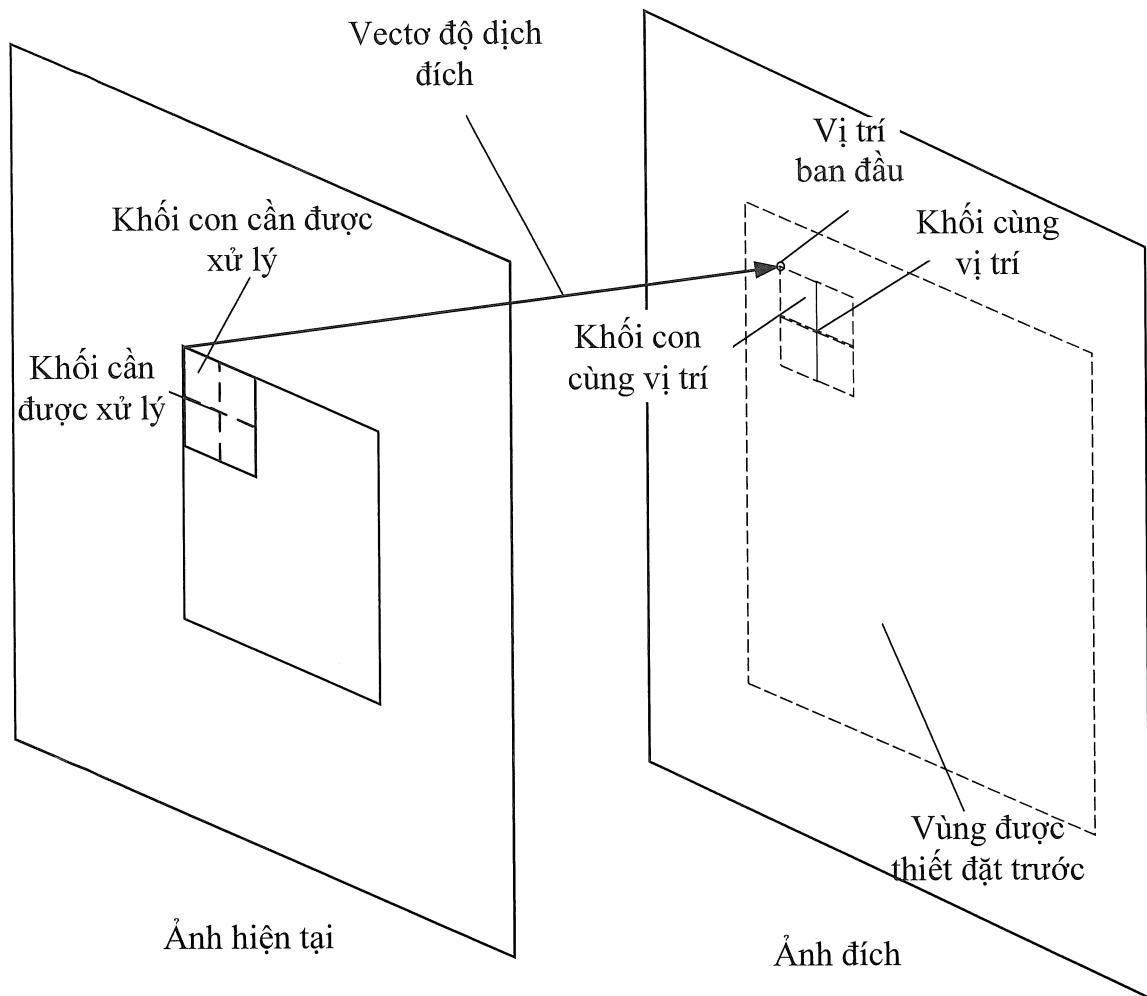


Fig.10

9/20

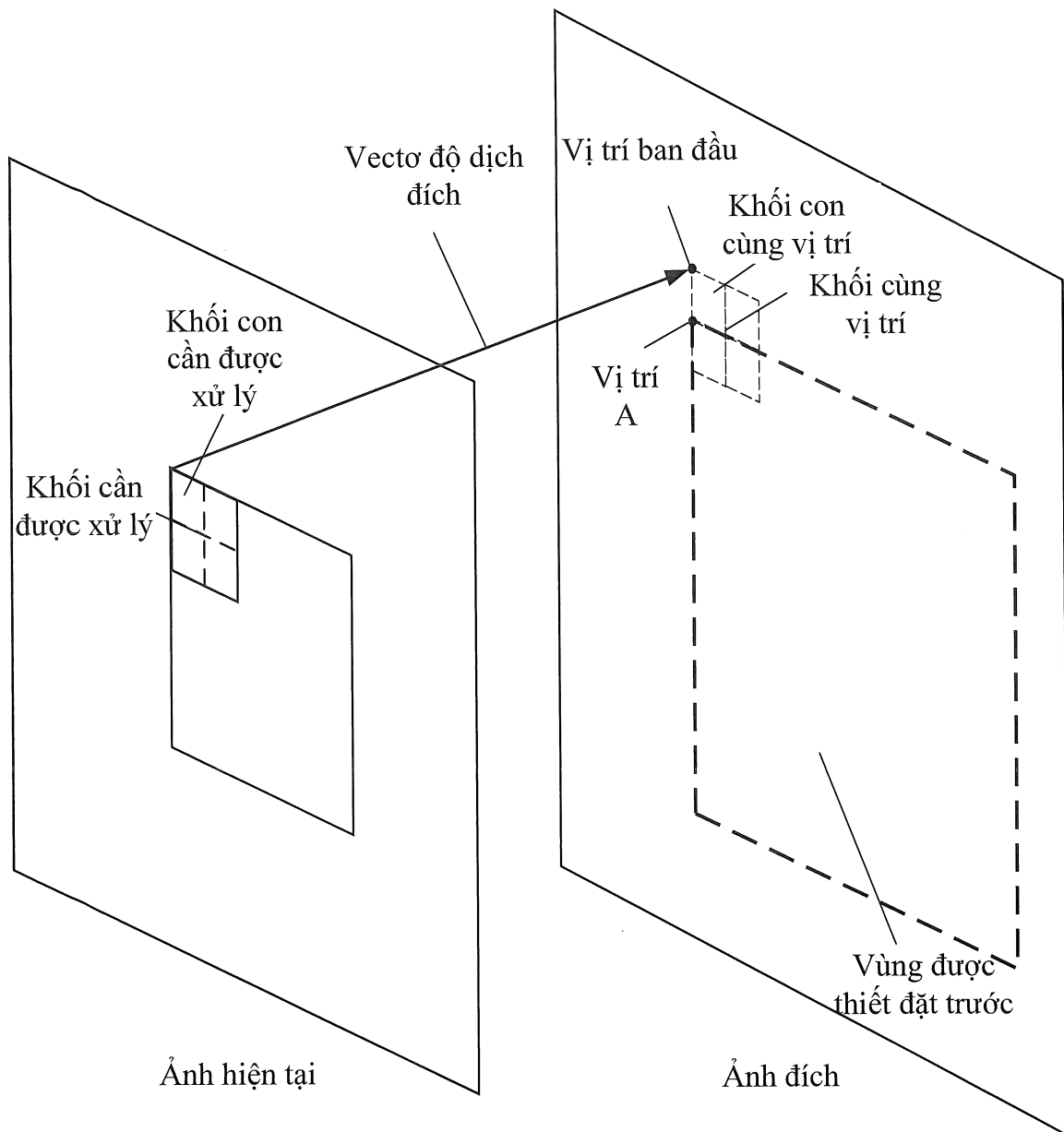


Fig.11

10/20

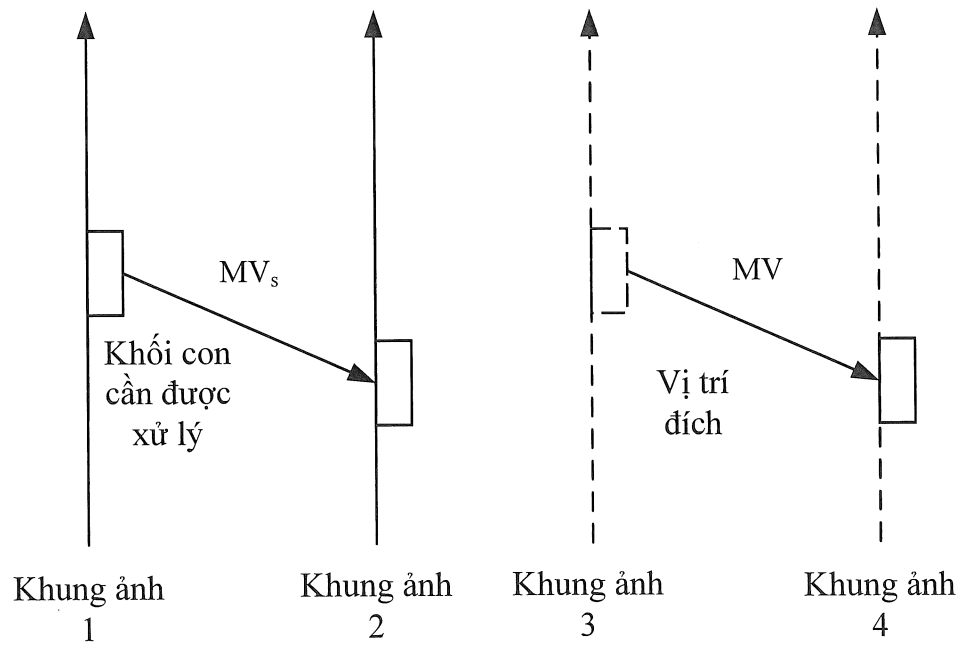


Fig.12

11/20

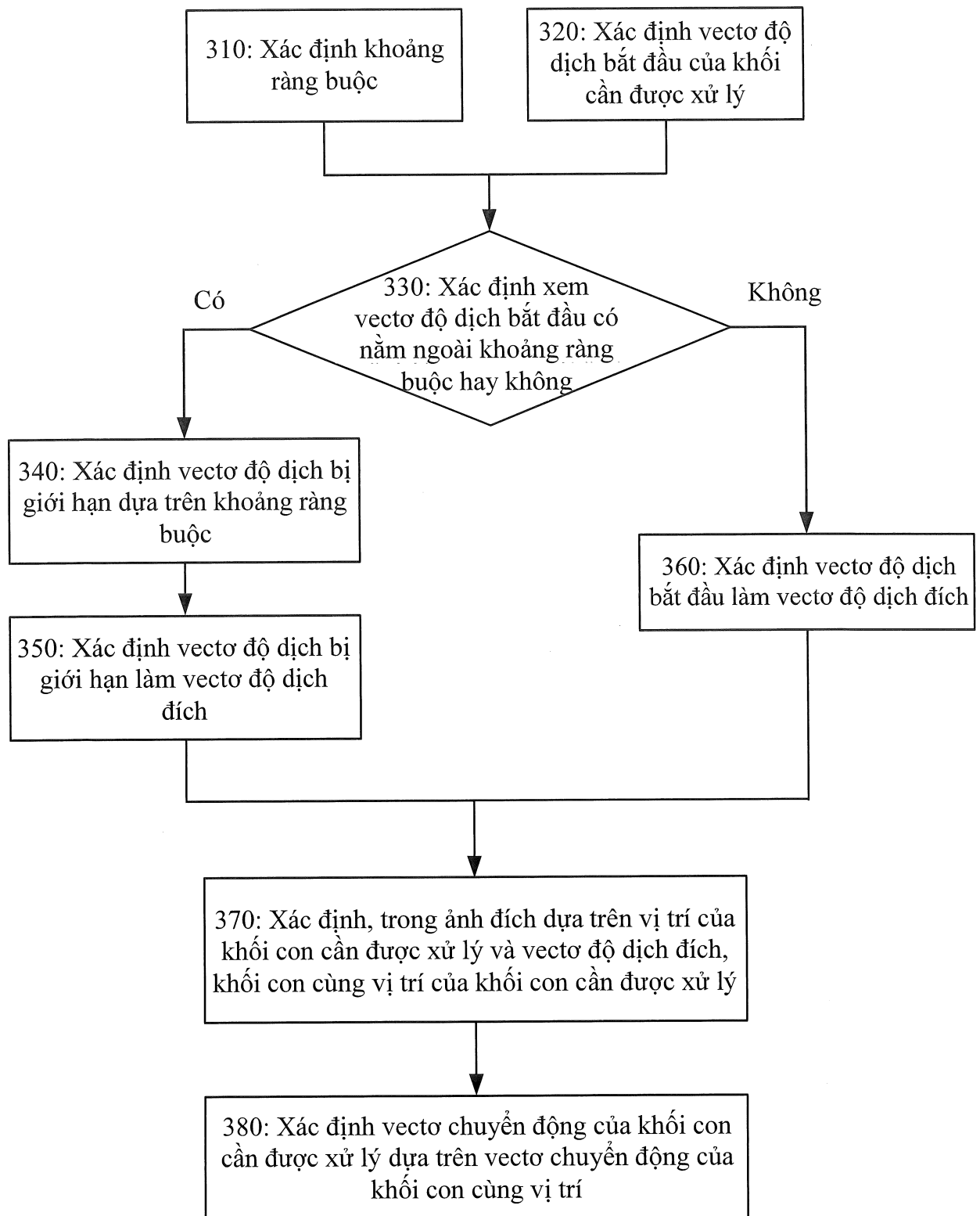


Fig.13

12/20

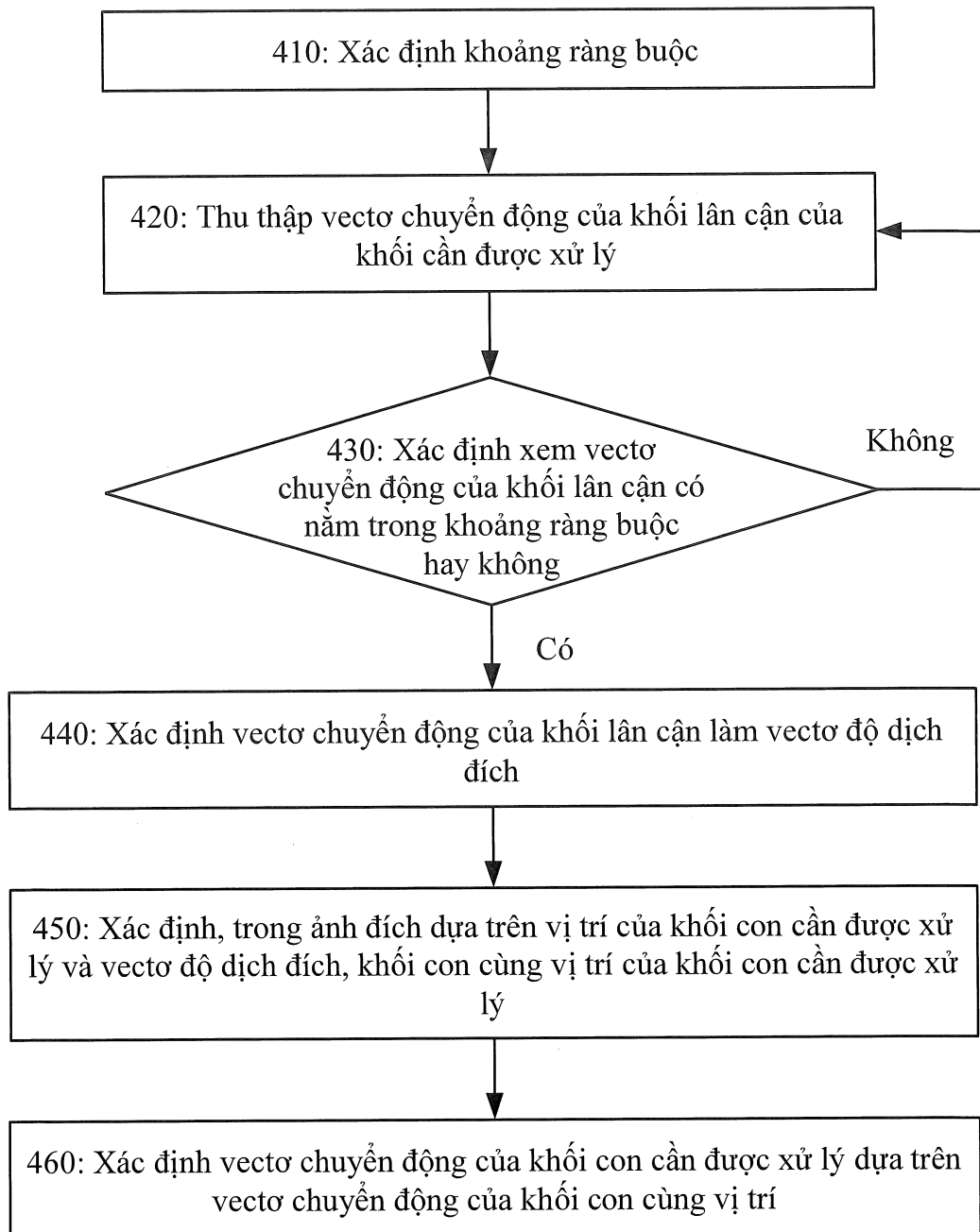


Fig.14

13/20

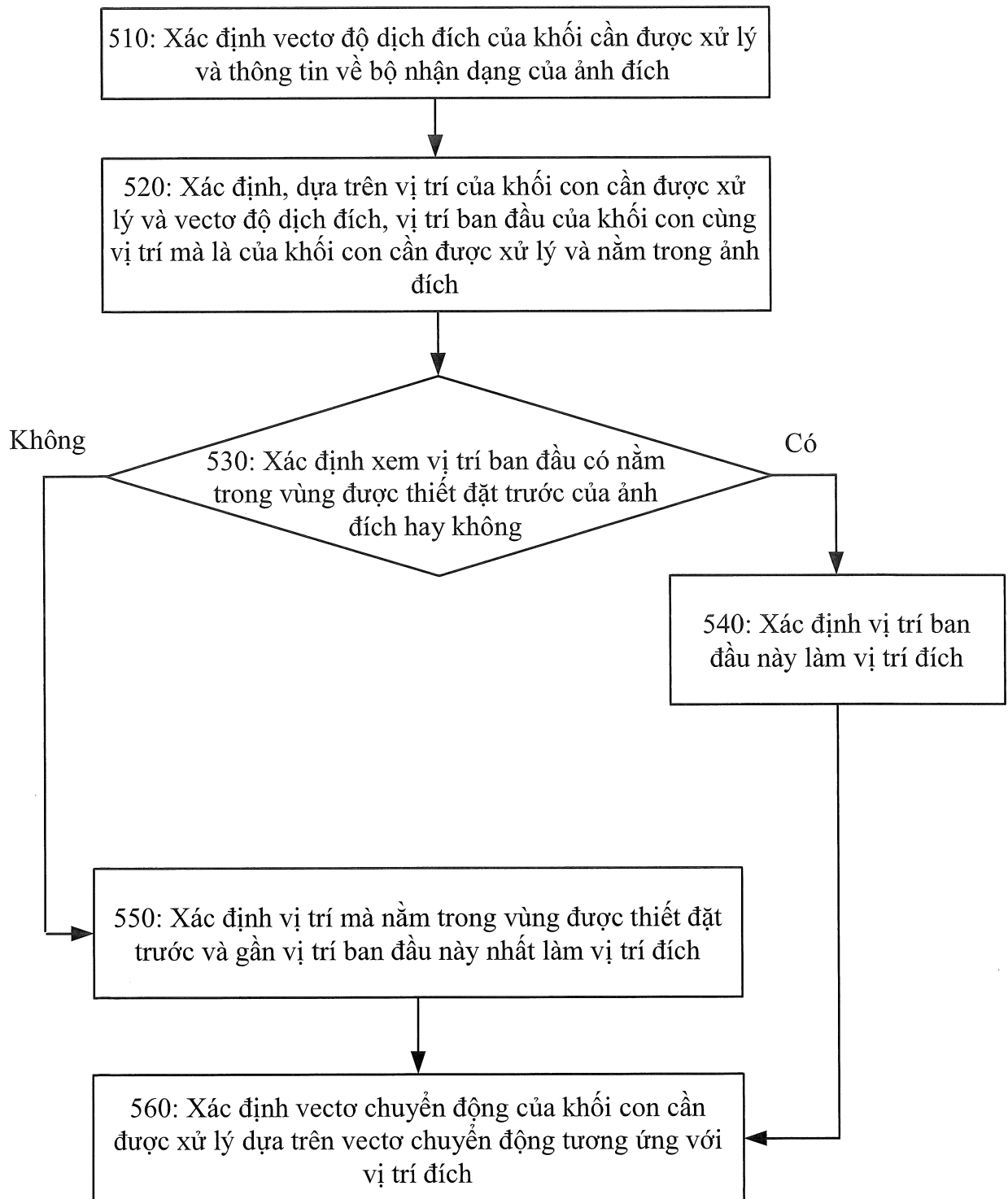


Fig.15

14/20

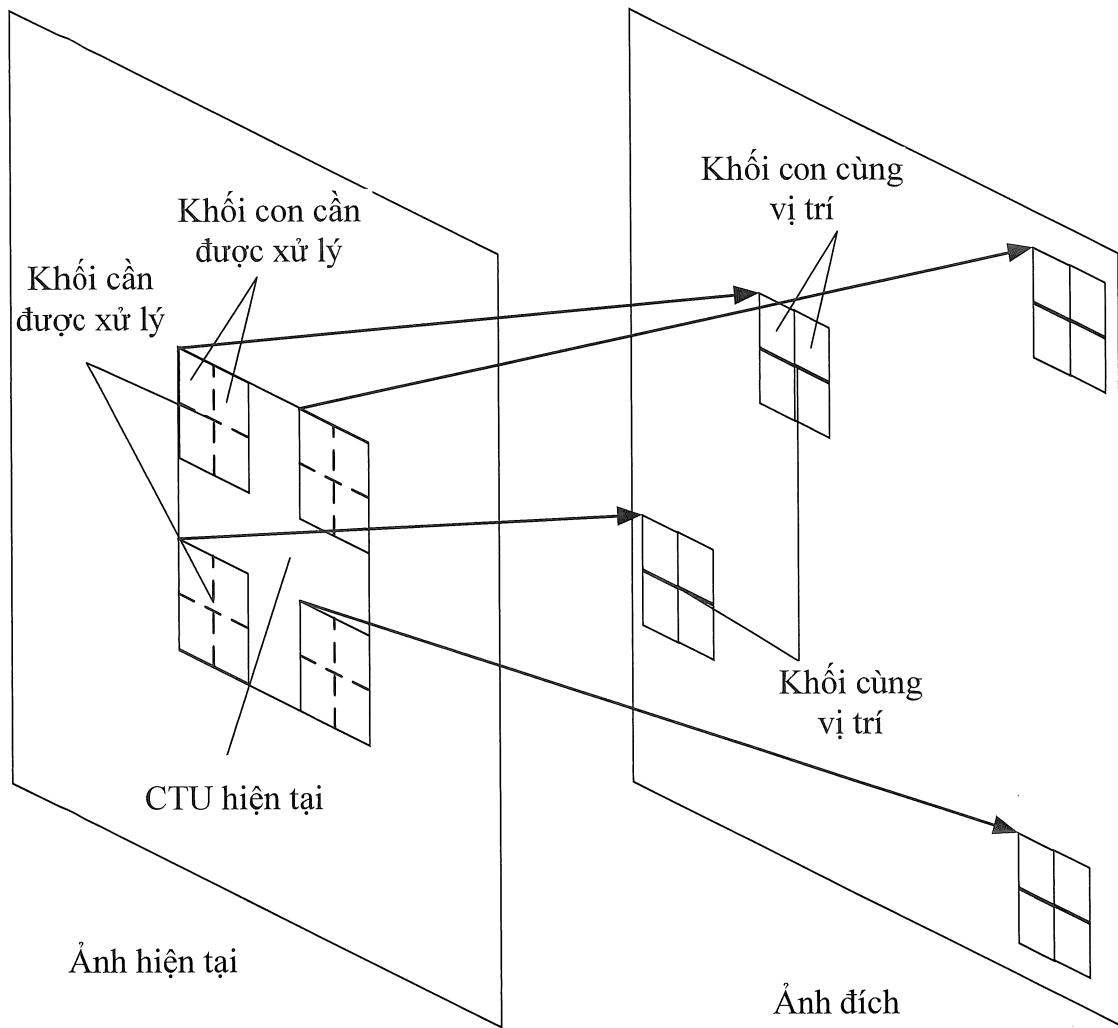


Fig.16

15/20

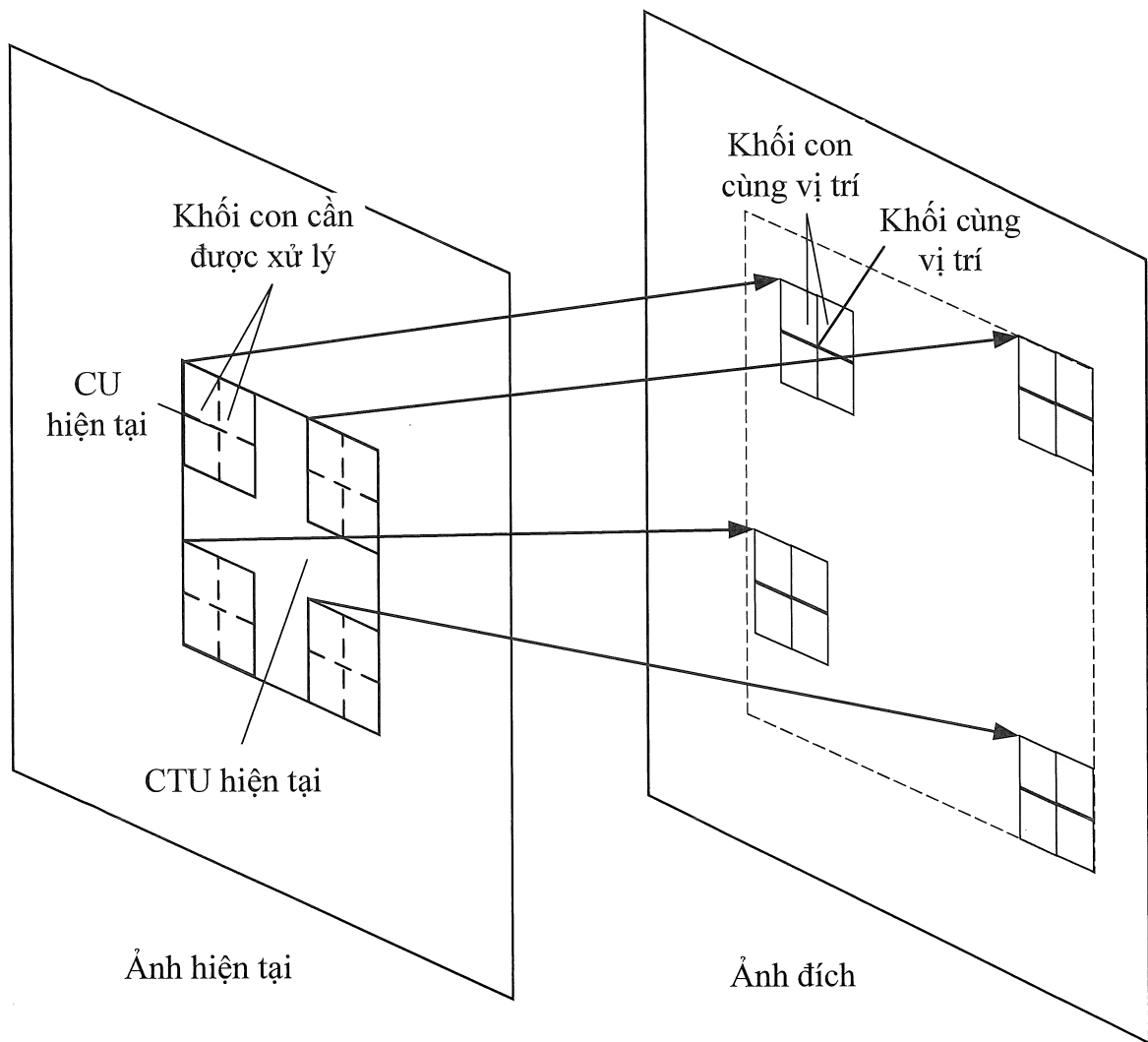


Fig.17

16/20

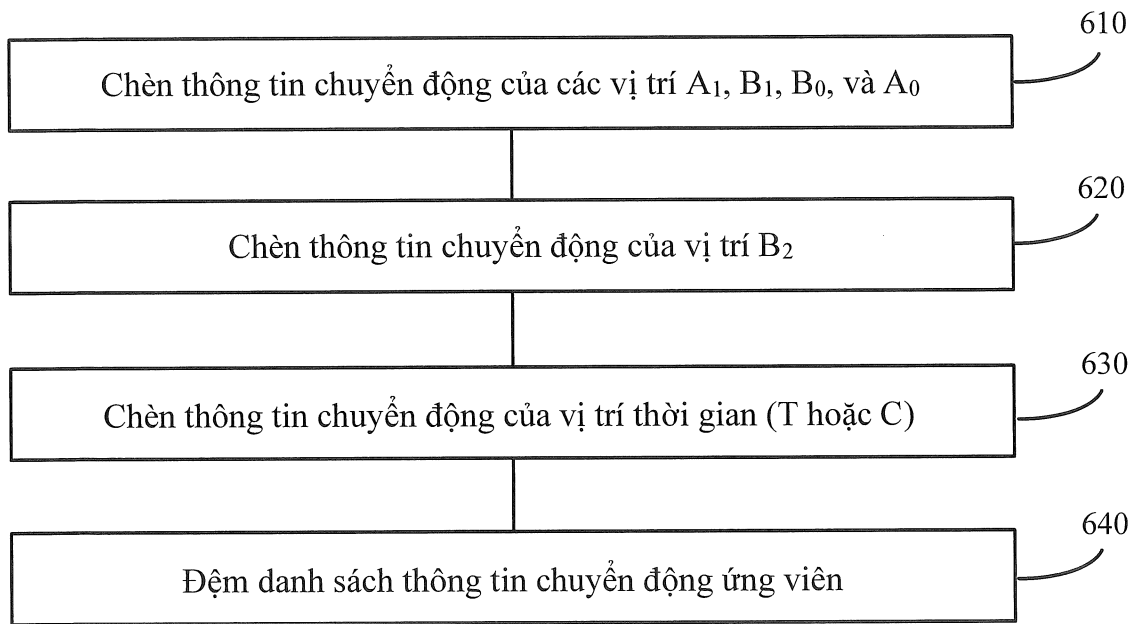


Fig.18

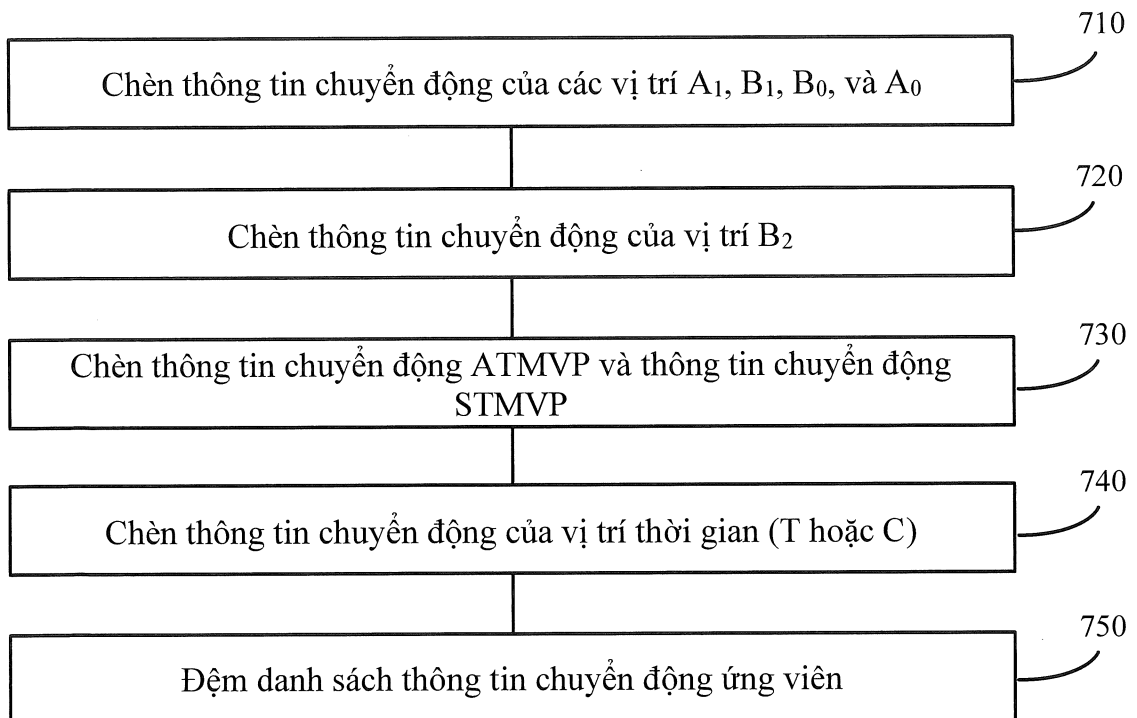


Fig.19

17/20

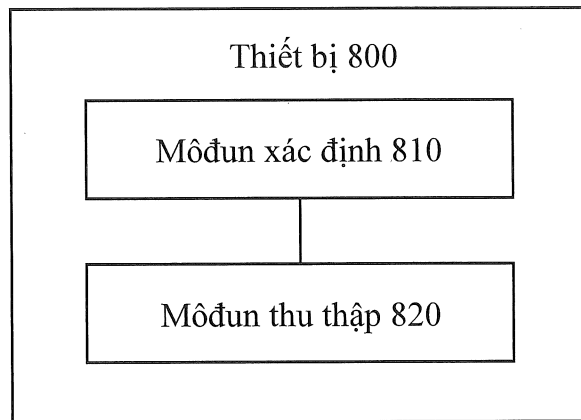


Fig.20

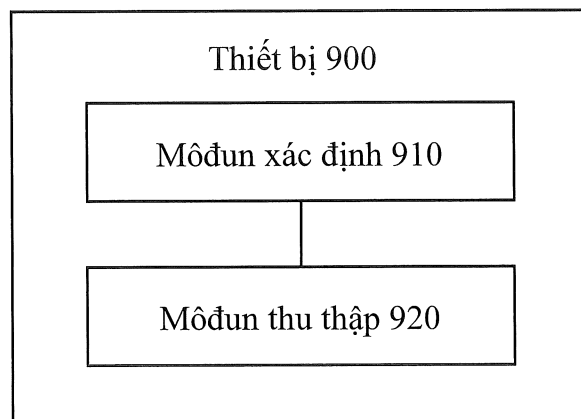


Fig.21

18/20

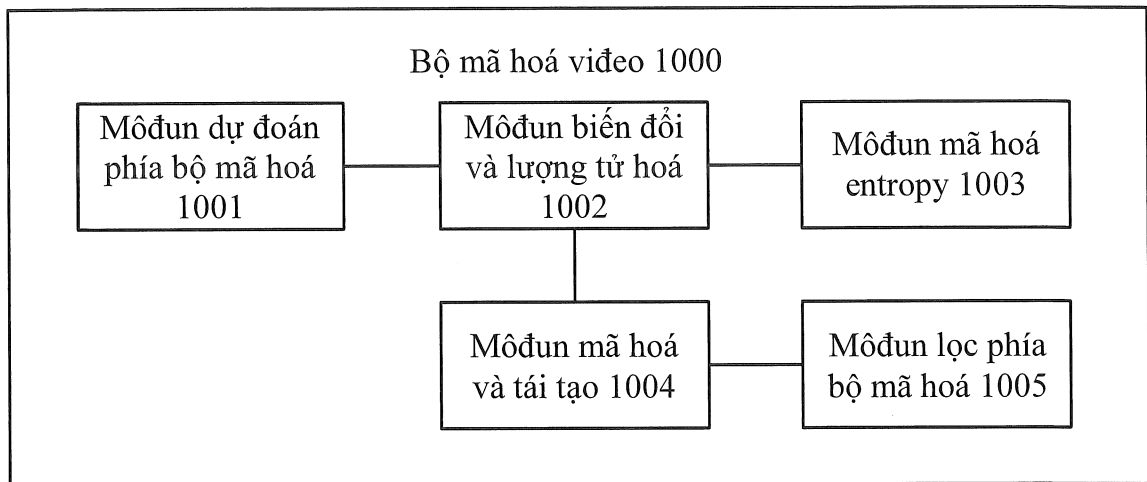


Fig.22

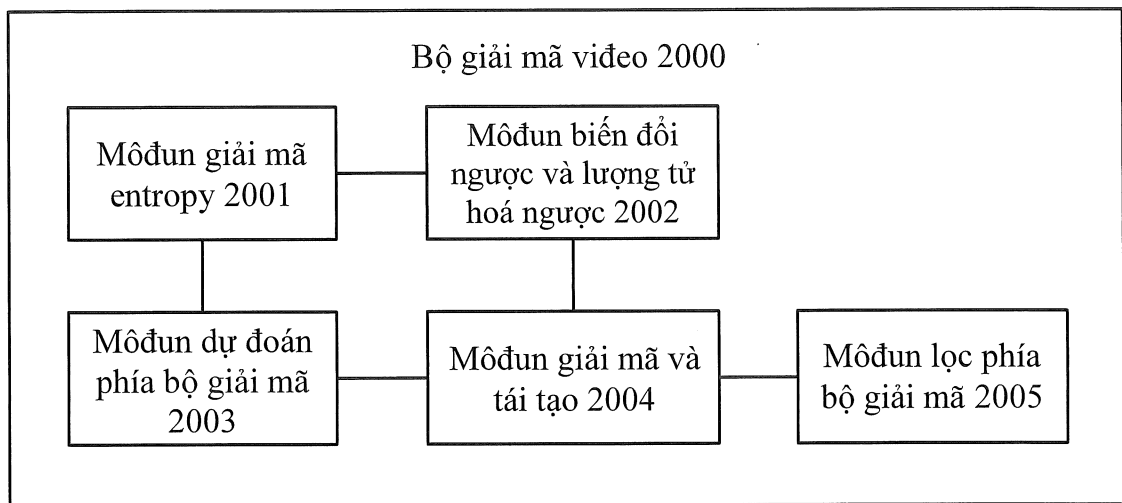


Fig.23

19/20

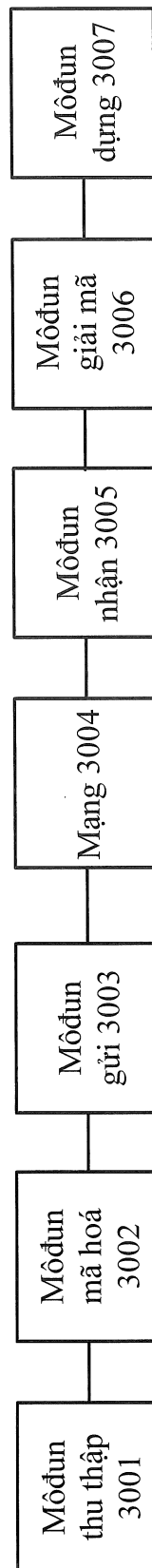


Fig.24

20/20

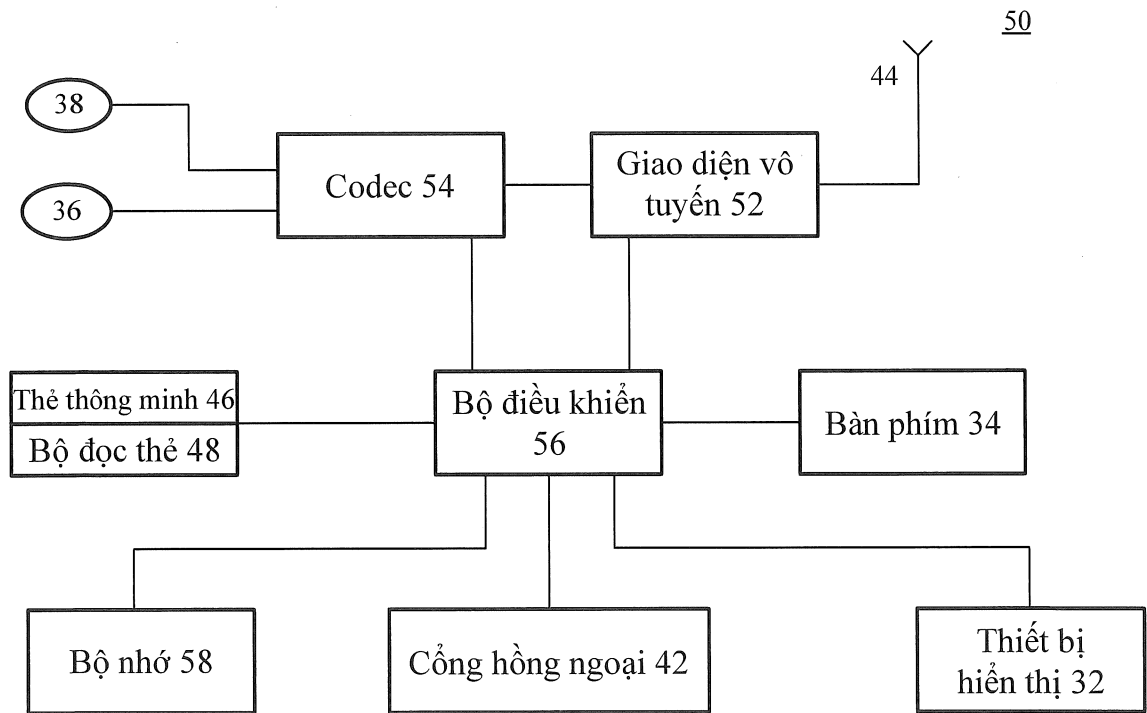


Fig.25

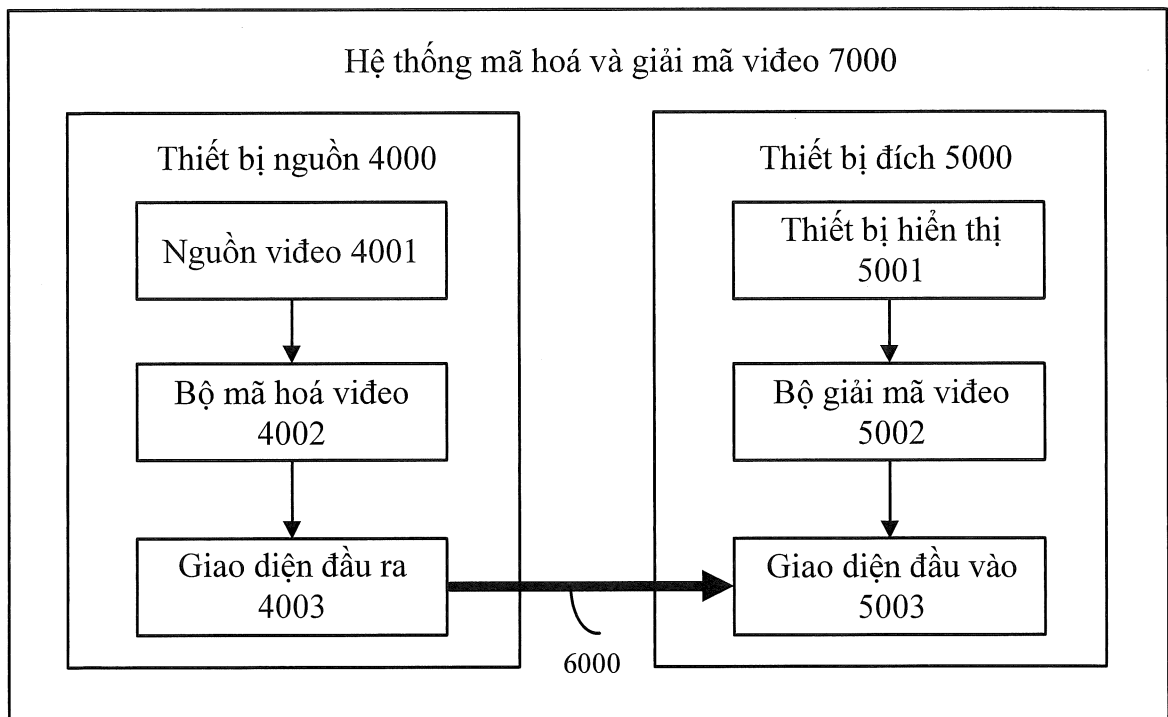


Fig.26