



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052226
(51)^{2022.01} H04N 19/139; H04N 19/176; H04N 19/172; H04N 19/122 (13) B

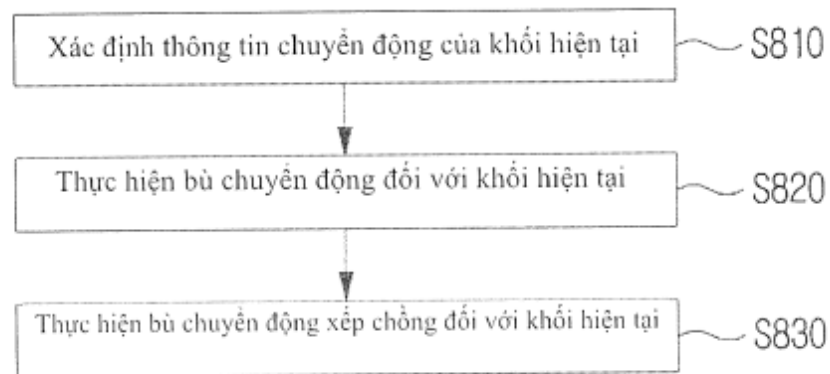
(21) 1-2024-03570 (22) 16/05/2018
(62) 1-2019-06632
(86) PCT/KR2018/005584 16/05/2018 (87) WO 2018/212578 22/11/2018
(30) 10-2017-0061086 17/05/2017 KR
(45) 27/10/2025 451 (43) 26/08/2024 437
(73) KT CORPORATION (KR)
90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13606, Republic of Korea
(72) LEE, Bae Keun (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2024-03570

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video có thể bao gồm thu nhận vec-tơ chuyển động của khối hiện tại, cập nhật vec-tơ chuyển động khi dòng quang hai chiều được áp dụng tới khối hiện tại, thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại bằng cách sử dụng vec-tơ chuyển động được cập nhật. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp mã hóa video, thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video.

[FIG 8]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các nhu cầu đối với các ảnh độ phân giải cao và chất lượng cao như các ảnh độ phân giải cao (HD-high definition) và các ảnh độ phân giải siêu cao (UHD-ultra-high definition) đã tăng lên trong các lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên, độ phân giải cao hơn và dữ liệu ảnh chất lượng đã tăng lượng dữ liệu so với dữ liệu ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng môi trường như các mạng băng rộng không dây và có dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường, các chi phí truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này xảy ra với việc tăng độ phân giải và chất lượng dữ liệu ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã ảnh hiệu quả cao có thể được sử dụng.

Kỹ thuật nén ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm: kỹ thuật dự đoán liên đới để dự đoán giá trị điểm ảnh được chứa trong ảnh hiện tại từ ảnh trước đó hoặc tiếp theo của ảnh hiện tại; kỹ thuật dự đoán trong để dự đoán giá trị điểm ảnh được chứa trong ảnh hiện tại bằng cách sử dụng thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện tại; kỹ thuật mã hóa entropy để gán mã ngắn tới giá trị có tần suất xuất hiện cao và gán mã dài tới giá trị có tần suất xuất hiện thấp; và loại tương tự. Dữ liệu ảnh có thể được nén hiệu quả bằng cách sử dụng kỹ thuật nén ảnh này, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

Trong khi đó, với các nhu cầu về các ảnh độ phân giải cao, cùng nhu cầu về nội dung ảnh lập thể, mà là dịch vụ ảnh mới, cũng đã tăng lên. Kỹ thuật nén video để cung cấp một cách hiệu quả nội dung ảnh lập thể có độ phân giải cao và độ phân giải siêu cao cũng được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế đề là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện một cách hiệu quả việc dự đoán liên đới để mã hóa/giải mã khối đích trong việc mã hóa /giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị để áp dụng việc bù chuyển động khối chồng lấn trên khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện.

Mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị để áp dụng dòng quang trên cơ sở của khối con trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Các mục đích kỹ thuật đạt được bởi sáng chế không bị giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Và, các vấn đề kỹ thuật khác mà không được đề cập sẽ được hiểu một cách rõ ràng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả sau đây.

Giải pháp kỹ thuật

Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể thu nhận vec-tơ chuyển động của khối hiện tại, và cập nhật vec-tơ chuyển động khi dòng quang hai chiều được áp dụng tới khối hiện tại, và thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại bằng cách sử dụng vec-tơ chuyển động được cập nhật. Trong trường hợp này, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trên cơ sở của khối con có kích cỡ định trước trong khối hiện tại.

Phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế có thể thu nhận vec-tơ chuyển động của khối hiện tại, và cập nhật vec-tơ chuyển động khi dòng quang hai chiều được áp dụng tới khối hiện tại, và thực hiện việc bù chuyển động trên khối hiện tại bằng cách sử dụng vec-tơ chuyển động được cập nhật. Trong trường hợp này, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong các đơn vị của các khối con có kích cỡ định trước trong khối hiện tại.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng

ché, bước cập nhật vec-tơ chuyển động bao gồm thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động đối với khối con trong khối hiện tại và cập nhật vec-tơ chuyển động bằng cách sử dụng vec-tơ tinh chỉnh chuyển động.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể được thu nhận dựa trên giá trị trung bình của các vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của các mẫu được chứa trong khối con.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể được thu nhận dựa trên mẫu của vị trí cụ thể trong khối con.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, mẫu của vị trí cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu nằm tại góc của khối con hoặc mẫu nằm tại trung tâm của khối con.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, kích cỡ hoặc dạng của khối con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, kích cỡ hoặc dạng của khối con có thể được xác định dựa trên độ phân giải của ảnh hoặc việc bù chuyển động khối chồng lấn có được thực hiện hay không trên khối hiện tại mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, bước áp dụng việc bù chuyển động khối chồng lấn trên khối hiện tại mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện có thể được bao gồm. Trong trường hợp này, việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được áp dụng trên cơ sở của khối con có kích cỡ định trước trong khối hiện tại.

Các đặc điểm được mô tả vắn tắt nêu trên đối với sáng chế chỉ là các khía cạnh minh họa của phân mô tả chi tiết theo sáng chế sau đây, nhưng không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, việc dự đoán liên đới hiệu quả có thể được thực hiện để mã hóa/giải mã khối đích.

Theo sáng chế, có ưu điểm về việc tăng hiệu quả dự đoán liên đới bằng cách áp dụng việc bù chuyển động khối chồng lẫn trên khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện,

Theo sáng chế, có ưu điểm về việc làm giảm sử dụng bộ nhớ bằng cách áp dụng dòng quang trên cơ sở của khối ngoài mẫu.

Các hiệu quả có thể thu được bởi sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả khác không được đề cập có thể được hiểu rõ ràng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân chia phân cấp khối mã hóa dựa trên cấu trúc dạng cây như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.4 là sơ đồ minh họa loại phân chia trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ việc phân chia dựa trên cây nhị phân có loại được xác định trước được cho phép như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.6 là sơ đồ giải thích ví dụ trong đó thông tin liên quan đến số lượng phân chia được cho phép dựa trên cây nhị phân được mã hóa/giải mã như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân chia có thể được áp dụng tới khối

mã hóa như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp dự đoán liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Fig.9 là sơ đồ minh họa xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại khi chế độ hợp nhất được áp dụng tới khối hiện tại.

Fig.10 là sơ đồ minh họa xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại khi chế độ AMVP được áp dụng tới khối hiện tại.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp thu nhận vec-tơ chuyển động trên cơ sở của khối con dựa trên ATMVP.

Fig.12 là sơ đồ minh họa phương pháp thu nhận vec-tơ chuyển động trên cơ sở của khối con dựa trên STMVP.

Fig.13 là sơ đồ minh họa dòng quang hai chiều.

Fig.14 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện bằng cách sử dụng vec-tơ chuyển động của khối lân cận.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa thứ tự trong đó dòng quang hai chiều và việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện.

Fig.16 là sơ đồ minh họa các mẫu có vị trí định trước được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa thứ tự trong đó dòng quang hai chiều và việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với sáng chế và có nhiều phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ của các phương án này sẽ được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây, và các phương án ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, các phân tương đương, hoặc các thay thế trong khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số chỉ dẫn giống nhau ký

hiệu thành phần giống nhau trong các hình vẽ được mô tả.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, ‘thứ nhất’, ‘thứ hai’, v.v có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không được hiểu là bị giới hạn ở các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác. Ví dụ, thành phần ‘thứ nhất’ có thể được gọi là thành phần ‘thứ hai’ mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế, và thành phần ‘thứ hai’ có thể cũng được gọi một cách tương tự là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm kết hợp của nhiều hạng mục hoặc bất kỳ một trong số các hạng mục.

Sẽ được hiểu rằng khi thành phần được viện dẫn một cách đơn giản là ‘được kết nối tới’ hoặc ‘được ghép nối tới’ thành phần khác mà không ‘được kết nối trực tiếp tới’ hoặc ‘được ghép nối trực tiếp tới’ thành phần khác trong phần mô tả này, phần tử này có thể ‘được kết nối trực tiếp tới’ hoặc ‘được ghép nối trực tiếp tới’ thành phần khác hoặc được kết nối tới hoặc được ghép nối tới thành phần khác, mà có thành phần khác xen giữa chúng. Ngược lại, sẽ được hiểu rằng khi thành phần được viện dẫn là “được ghép nối trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” tới thành phần khác, sẽ không có các thành phần xen giữa xuất hiện.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không nhằm mục đích làm giới hạn sáng chế. Việc biểu diễn được sử dụng dưới dạng số ít bao hàm việc biểu diễn dưới dạng số nhiều, trừ khi việc biểu diễn này có ý nghĩa rõ ràng khác trong ngữ cảnh. Trong bản mô tả này, cần được hiểu rằng các thuật ngữ như “bao gồm”, “có”, v.v nhằm mục đích chỉ báo sự tồn tại của các đặc điểm, số lượng, bước, hoạt động, thành phần, bộ phận, hoặc các kết hợp của chúng được bộc lộ trong bản mô tả, và không nhằm mục đích loại trừ khả năng rằng một hoặc nhiều đặc điểm, số lượng, bước, hoạt động, thành phần, bộ phận, hoặc các kết hợp khác của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung.

Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có

viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo. Sau đây, các thành phần cấu thành giống nhau trong các hình vẽ được ký hiệu bởi cùng các số chỉ dẫn, và phần mô tả lặp lại của các thành phần giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Viện dẫn tới Fig.1, thiết bị 100 để mã hóa video có thể bao gồm: môđun phân chia ảnh 110, các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125, môđun biến đổi 130, môđun lượng tử hóa 135, môđun sắp xếp lại 160, môđun mã hóa entropy 165, môđun lượng tử hóa ngược 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các phần cấu thành được thể hiện trên Fig.1 được thể hiện độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa video, và không có nghĩa rằng mỗi phần cấu thành được cấu thành trong đơn vị cấu thành của phần cứng hoặc phần mềm riêng biệt. Nói cách khác, mỗi phần cấu thành bao gồm mỗi phần cấu thành được đánh số cho thuận tiện. Do đó, ít nhất hai phần cấu thành của mỗi phần cấu thành có thể được kết hợp để tạo thành một phần cấu thành hoặc một phần cấu thành có thể được phân chia thành nhiều phần cấu thành để thực hiện mỗi chức năng. Phương án trong đó mỗi phần cấu thành được kết hợp và phương án trong đó một phần cấu thành được phân chia cũng nằm trong phạm vi của sáng chế, nếu không đi chệch khỏi bản chất của sáng chế.

Ngoài ra, một vài phần cấu thành có thể không phải là các phần cấu thành bắt buộc mà thực hiện các chức năng cần thiết của sáng chế nhưng là các phần cấu thành chọn lọc mà chỉ cải thiện hiệu năng của sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách bao gồm chỉ các phần cấu thành không bắt buộc để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các phần cấu thành được sử dụng để cải thiện hiệu năng. Cấu trúc này chỉ bao gồm các phần cấu thành không bắt buộc ngoại trừ các phần cấu thành chọn lọc được sử dụng chỉ để cải thiện hiệu năng cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự đoán (PU), đơn vị biến đổi (TU), hoặc đơn vị mã hóa (CU). Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia một ảnh thành các kết hợp của nhiều đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi, và có thể mã hóa ảnh bằng cách lựa chọn một kết hợp của các đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, và đơn vị biến đổi với tiêu chuẩn định trước (ví dụ, hàm giá trị).

Ví dụ, một ảnh có thể được phân chia thành nhiều đơn vị mã hóa. Cấu trúc cây đệ quy, như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để phân chia ảnh thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa mà được phân chia thành các đơn vị mã hóa khác với một ảnh hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất là gốc có thể được phân chia với các nút con tương ứng với số lượng đơn vị mã hóa được phân chia. Đơn vị mã hóa mà không còn được phân chia bởi giới hạn định trước đóng vai trò nút lá. Tức là, khi giả thiết rằng chỉ việc phân chia vuông là khả dụng đối với một đơn vị mã hóa, một đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành nhiều nhất bốn đơn vị mã hóa khác.

Sau đây, trong phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể có nghĩa là đơn vị để thực hiện việc mã hóa, hoặc đơn vị để thực hiện việc giải mã.

Đơn vị dự đoán có thể là một trong số các phân đoạn được phân chia thành dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có cùng kích cỡ trong một đơn vị mã hóa, hoặc đơn vị dự đoán có thể là một trong số các phân đoạn được phân chia sao cho một đơn vị dự đoán trong số các đơn vị dự đoán được phân chia trong một đơn vị mã hóa có dạng và/hoặc kích cỡ khác với đơn vị mã hóa khác.

Khi đơn vị dự đoán thực hiện việc dự đoán trong dựa trên đơn vị mã hóa được tạo ra và đơn vị mã hóa này không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, việc dự đoán trong có thể được thực hiện mà không phân chia đơn vị mã hóa thành nhiều đơn vị dự đoán $N \times N$.

Các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125 có thể bao gồm môđun dự đoán liên đới 120 thực hiện việc dự đoán liên đới và môđun dự đoán trong

125 thực hiện việc dự đoán trong. Việc có thực hiện hay không dự đoán liên đới hoặc dự đoán trong đới với đơn vị dự đoán có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự đoán trong, vec-tơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự đoán có thể được xác định. Ở đây, đơn vị xử lý mà thực hiện việc dự đoán có thể khác với đơn vị xử lý mà phương pháp dự đoán và nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, phương pháp dự đoán, chế độ dự đoán, v.v có thể được xác định trên cơ sở của đơn vị dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở của đơn vị biến đổi. Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự đoán được tạo ra và khối gốc có thể được đưa vào môđun biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán, thông tin vec-tơ chuyển động, v.v được sử dụng cho việc dự đoán có thể được mã hóa với giá trị dư trong môđun mã hóa entropy 165 và có thể được truyền tới thiết bị giải mã video. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, có thể truyền tới thiết bị giải mã video bằng cách mã hóa khối gốc như nguyên gốc mà không tạo ra khối dự đoán thông qua các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125.

Môđun dự đoán liên đới 120 có thể dự đoán đơn vị dự đoán dựa trên thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại, hoặc có thể dự đoán đơn vị dự đoán dựa trên thông tin của một vài vùng được mã hóa trong ảnh hiện tại, trong một vài trường hợp. Môđun dự đoán liên đới 120 có thể bao gồm môđun nội suy ảnh tham chiếu, môđun dự đoán chuyển động, và môđun bù chuyển động.

Môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155 và có thể tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn điểm ảnh nguyên từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp của các điểm ảnh độ sáng, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 8 nhánh có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn điểm ảnh nguyên trên cơ sở của $\frac{1}{4}$ điểm ảnh. Trong trường hợp của các tín hiệu màu, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 4 nhánh có hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn điểm

ảnh nguyên trên cơ sở của $\frac{1}{8}$ điểm ảnh.

Môđun dự đoán chuyển động có thể thực hiện việc dự đoán chuyển động dựa trên ảnh tham chiếu được nội suy bởi môđun nội suy ảnh tham chiếu. Đối với các phương pháp tính toán vec-tơ chuyển động, các phương pháp khác nhau, như thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm toàn phần (FBMA-full search-based block matching algorithm), tìm kiếm ba bước (TSS-three step search), thuật toán tìm kiếm ba-bước mới (NTS-new three-step), v.v, có thể được sử dụng. Vec-tơ chuyển động có thể có giá trị vec-tơ chuyển động trên cơ sở của $\frac{1}{2}$ điểm ảnh hoặc $\frac{1}{4}$ điểm ảnh dựa trên điểm ảnh được nội suy. Môđun dự đoán chuyển động có thể dự đoán đơn vị dự đoán hiện tại bằng cách thay đổi phương pháp dự đoán chuyển động. Đối với các phương pháp dự đoán chuyển động, các phương pháp khác nhau, như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp AMVP (Advanced Motion Vector Prediction - Dự đoán vec-tơ chuyển động cải tiến), phương pháp sao chép khối trong, v.v, có thể được sử dụng.

Môđun dự đoán trong 125 có thể tạo ra đơn vị dự đoán dựa trên thông tin điểm ảnh tham chiếu nằm lân cận khối hiện tại mà là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi khối lân cận của đơn vị dự đoán hiện tại là khối được dự đoán liên đới và do đó điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh được dự đoán liên đới, điểm ảnh tham chiếu được chứa trong khối được dự đoán liên đới có thể được thay thế bởi thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận được dự đoán trong. Tức là, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay vì thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Các chế độ dự đoán trong việc dự đoán trong có thể bao gồm chế độ dự đoán có hướng nhờ sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu phụ thuộc vào hướng dự đoán và chế độ dự đoán vô hướng mà không sử dụng thông tin có hướng trong việc thực hiện dự đoán. Chế độ dự đoán thông tin độ sáng có thể khác với chế độ dự đoán thông tin màu, và để dự đoán thông tin màu, thông tin chế độ dự

đoán trong được sử dụng để dự đoán thông tin độ sáng hoặc thông tin tín hiệu độ sáng được dự đoán có thể được sử dụng.

Trong việc thực hiện dự đoán trong, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán là tương tự như kích cỡ của đơn vị biến đổi, việc dự đoán trong có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán dựa trên các điểm ảnh có vị trí tại bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của đơn vị dự đoán. Tuy nhiên, trong việc thực hiện dự đoán trong, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán khác với kích cỡ của đơn vị biến đổi, việc dự đoán trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa trên đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự đoán trong nhờ sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng đối với chỉ đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Trong phương pháp dự đoán trong, khối dự đoán có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing - San bằng trong thích nghi) tới điểm ảnh tham chiếu phụ thuộc vào các chế độ dự đoán. Loại của bộ lọc AIS được áp dụng tới điểm ảnh tham chiếu có thể thay đổi. Để thực hiện phương pháp dự đoán trong, chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán hiện tại có thể được dự đoán từ chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán mà nằm lân cận đơn vị dự đoán hiện tại. Trong việc dự đoán của chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chế độ được dự đoán từ đơn vị dự đoán lân cận, khi chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán hiện tại là tương tự như chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán lân cận, thông tin mà chỉ báo rằng các chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại và đơn vị dự đoán lân cận là bằng nhau có thể được truyền nhờ sử dụng thông tin cờ định trước. Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại khác với chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán lân cận, việc mã hóa entropy có thể được thực hiện để mã hóa thông tin chế độ dự đoán của khối hiện tại.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về giá trị dư mà khác nhau giữa đơn vị dự đoán được dự đoán và khối gốc của đơn vị dự đoán có thể được tạo ra dựa trên các đơn vị dự đoán được tạo ra bởi các mô đun dự đoán 120 và mô đun dự đoán 125. Khối dư được tạo ra có thể được đưa vào mô đun biến đổi 130.

Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư mà bao gồm thông tin về giá trị dư giữa khối gốc và đơn vị dự đoán được tạo ra bởi các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125 bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi, như biến đổi côsin rời rạc (DCT-discrete cosine transform), biến đổi sin rời rạc (DST-discrete sine transform), và KLT. Việc áp dụng DCT, DST, hay KLT để biến đổi khối dư có thể được xác định dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán được sử dụng để tạo ra khối dư.

Môđun lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa các giá trị được biến đổi thành miền tần số bởi môđun biến đổi 130. Các hệ số lượng tử hóa có thể thay đổi phụ thuộc vào khối hoặc sự quan trọng của ảnh. Các giá trị được tính toán bởi môđun lượng tử hóa 135 có thể được cấp tới môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun sắp xếp lại 160.

Môđun sắp xếp lại 160 có thể sắp xếp lại các hệ số của các giá trị dư được lượng tử hóa.

Môđun sắp xếp lại 160 có thể thay đổi hệ số dưới dạng của khối hai chiều thành hệ số dưới dạng vec-tơ một chiều thông qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, môđun sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC tới hệ số trong miền tần số cao nhờ sử dụng phương pháp quét đích đặc để thay đổi các hệ số thành dạng các vec-tơ một chiều. Phụ thuộc vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong, việc quét theo chiều dọc trong đó các hệ số biến dưới dạng các khối hai chiều được quét theo chiều cột hoặc việc quét theo chiều ngang trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo chiều hàng có thể được sử dụng thay vì việc quét đích đặc. Tức là, phương pháp quét nào trong số quét đích đặc, quét theo chiều dọc, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định phụ thuộc vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong.

Môđun mã hóa entropy 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropy dựa trên các giá trị được tính toán bởi môđun sắp xếp lại 160. Việc mã hóa entropy có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, mã hóa Golomb số

mũ, mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh (CAVLC-context-adaptive variable length coding), và mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (CABAC-context-adaptive binary arithmetic coding).

Môđun mã hóa entropy 165 có thể mã hóa nhiều dạng thông tin, như thông tin hệ số giá trị dư và thông tin loại khối của đơn vị mã hóa, thông tin chế độ dự đoán, thông tin đơn vị phân chia, thông tin đơn vị dự đoán, thông tin đơn vị biến đổi, thông tin vec-tơ chuyển động, thông tin khung tham chiếu, thông tin nội suy khối, thông tin lọc, v.v từ môđun sắp xếp lại 160 và các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125.

Môđun mã hóa entropy 165 có thể mã hóa entropy các hệ số của đơn vị mã hóa được đưa vào từ môđun sắp xếp lại 160.

Môđun lượng tử hóa ngược 140 có thể lượng tử hóa ngược các giá trị được lượng tử hóa bởi môđun lượng tử hóa 135 và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các giá trị được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Giá trị dư được tạo ra bởi môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun biến đổi ngược 145 có thể được kết hợp với đơn vị dự đoán được dự đoán bởi môđun đánh giá chuyển động, môđun bù chuyển động, và môđun dự đoán trong của các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125 sao cho khối được khôi phục có thể được tạo ra.

Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ hiệu chỉnh độ dịch, hoặc bộ lọc vòng thích nghi (ALF-adaptive loop filter).

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ méo khối mà xảy ra do các biên giữa các khối trong ảnh được khôi phục. Để xác định rằng có thực hiện việc giải khối hay không, các điểm ảnh được chứa trong một vài hàng hoặc cột trong khối có thể là cơ sở để xác định rằng có áp dụng bộ lọc giải khối hay không tới khối hiện tại. Khi bộ lọc giải khối được áp dụng tới khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng phụ thuộc vào cường độ lọc giải khối được yêu cầu. Ngoài ra, trong việc áp dụng bộ lọc giải khối, việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều dọc có thể được xử lý song song.

Môđun hiệu chỉnh độ dịch có thể hiệu chỉnh độ dịch với ảnh gốc trên cơ sở của điểm ảnh trong ảnh được giải khối. Để thực hiện việc hiệu chỉnh độ dịch trên ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương pháp áp dụng độ dịch có xét đến thông tin biên của mỗi điểm ảnh hoặc phương pháp phân chia các điểm ảnh của ảnh thành số lượng vùng định trước, xác định vùng cần thực hiện việc dịch, và áp dụng độ dịch tới vùng được xác định.

Việc lọc vòng thích nghi (ALF-Adaptive loop filtering) có thể được thực hiện dựa trên giá trị thu được bằng cách so sánh ảnh khôi phục được lọc và ảnh gốc. Các điểm ảnh được chứa trong ảnh có thể được phân chia thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng tới mỗi nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng biệt đối với mỗi nhóm. Thông tin về việc có áp dụng ALF hay không và tín hiệu độ sáng có thể được truyền bởi các đơn vị mã hóa (CU-coding unit). Dạng và hệ số lọc của bộ lọc đối với ALF có thể thay đổi phụ thuộc vào mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc đối với ALF trong cùng dạng (dạng cố định) có thể được áp dụng bất kể các đặc tính của khối đích áp dụng.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được khôi phục được tính toán thông qua môđun lọc 150. Khối hoặc ảnh được khôi phục được lưu trữ có thể được cấp tới các môđun dự đoán 120 và môđun dự đoán 125 trong việc thực hiện dự đoán liên đới.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Viện dẫn tới Fig.2, thiết bị 200 để giải mã video có thể bao gồm: môđun giải mã entropy 210, môđun sắp xếp lại 215, môđun lượng tử hóa ngược 220, môđun biến đổi ngược 225, các môđun dự đoán 230 và môđun dự đoán 235, môđun lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit video được đưa vào từ thiết bị mã hóa video, dòng bit đầu vào có thể được giải mã theo xử lý ngược của thiết bị mã hóa video.

Môđun giải mã entropy 210 có thể thực hiện việc giải mã entropy theo xử lý ngược của việc mã hóa entropy bởi môđun mã hóa entropy của thiết bị mã

hóa video. Ví dụ, tương ứng với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, các phương pháp khác nhau, như mã hóa Golomb số mũ, mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh (CAVLC), và mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (CABAC) có thể được áp dụng.

Môđun giải mã entropy 210 có thể giải mã thông tin về việc dự đoán trong và dự đoán liên đới được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video.

Môđun sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên dòng bit entropy được giải mã bởi môđun giải mã entropy 210 dựa trên phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong thiết bị mã hóa video. Môđun sắp xếp lại có thể khôi phục và sắp xếp lại các hệ số dưới dạng các vec-tơ một chiều thành hệ số dưới dạng các khối hai chiều. Môđun sắp xếp lại 215 có thể thu thông tin liên quan đến việc quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa video và có thể thực hiện việc sắp xếp lại thông qua phương pháp quét ngược các hệ số dựa trên thứ tự quét được thực hiện trong thiết bị mã hóa video.

Môđun lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược ngược dựa trên tham số lượng tử hóa thu được từ thiết bị mã hóa video và các hệ số được sắp xếp lại của khối.

Môđun biến đổi ngược 225 có thể thực hiện việc biến đổi ngược, tức là, DCT ngược, DST ngược, và KLT ngược, mà là xử lý ngược của biến đổi, tức là, DCT, DST, và KLT, được thực hiện bởi môđun biến đổi trên kết quả lượng tử hóa bởi thiết bị mã hóa video. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa trên đơn vị truyền được xác định bởi thiết bị mã hóa video. Môđun biến đổi ngược 225 của thiết bị giải mã video có thể thực hiện một cách chọn lọc các phương pháp biến đổi (ví dụ, DCT, DST, và KLT) phụ thuộc vào các đoạn thông tin, như phương pháp dự đoán, kích cỡ của khối hiện tại, chiều dự đoán, v.v.

Các môđun dự đoán 230 và môđun dự đoán 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin về việc tạo ra khối dự đoán thu được từ môđun giải mã entropy 210 và khối được giải mã trước đó hoặc thông tin ảnh thu được từ bộ

nhớ 245.

Như được mô tả nêu trên, tương tự hoạt động của thiết bị mã hóa video, trong việc thực hiện dự đoán trong, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán tương tự như kích cỡ của đơn vị biến đổi, việc dự đoán trong có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán dựa trên các điểm ảnh có vị trí tại bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của đơn vị dự đoán. Trong việc thực hiện dự đoán trong, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán khác với kích cỡ của đơn vị biến đổi, việc dự đoán trong có thể được thực hiện nhờ sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa trên đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự đoán trong nhờ sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng đối với chỉ đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Các môđun dự đoán 230 và môđun dự đoán 235 có thể bao gồm môđun xác định đơn vị dự đoán, môđun dự đoán liên đới, và môđun dự đoán trong. Môđun xác định đơn vị dự đoán có thể thu nhiều dạng thông tin, như thông tin đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán của phương pháp dự đoán trong, thông tin về dự đoán chuyển động của phương pháp dự đoán liên đới, v.v từ môđun giải mã entropy 210, có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện tại thành các đơn vị dự đoán, và có thể xác định rằng việc dự đoán liên đới hay việc dự đoán trong được thực hiện trên đơn vị dự đoán. Bằng cách sử dụng thông tin được yêu cầu trong việc dự đoán liên đới của đơn vị dự đoán hiện tại thu được từ thiết bị mã hóa video, môđun dự đoán liên đới 230 có thể thực hiện việc dự đoán liên đới trên đơn vị dự đoán hiện tại dựa trên thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại bao gồm đơn vị dự đoán hiện tại. Ngoài ra, việc dự đoán liên đới có thể được thực hiện dựa trên thông tin của một vài vùng được khôi phục trước trong ảnh hiện tại bao gồm đơn vị dự đoán hiện tại.

Để thực hiện việc dự đoán liên đới, có thể được xác định cho đơn vị mã hóa chế độ nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, và chế độ sao chép khối liên đới được sử dụng như là phương pháp dự đoán chuyển động của đơn vị dự đoán được chứa trong đơn vị mã hóa.

Môđun dự đoán trong 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin

điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán được dự đoán trong, việc dự đoán trong có thể được thực hiện dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán thu được từ thiết bị mã hóa video. Môđun dự đoán trong 235 có thể bao gồm bộ lọc san bằng trong thích nghi (AIS-adaptive intra smoothing), điểm môđun nội suy ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và việc có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định phụ thuộc vào chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại. Việc lọc AIS có thể được thực hiện trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán và thông tin bộ lọc AIS thu được từ thiết bị mã hóa video. Khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán là chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán trong được thực hiện dựa trên giá trị điểm ảnh thu được bằng cách nội suy điểm ảnh tham chiếu, môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu có điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại là chế độ dự đoán trong đó khối dự đoán được tạo ra mà không nội suy điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự đoán thông qua việc lọc khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ DC.

Khối hoặc ảnh được khôi phục có thể được cấp tới môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, môđun hiệu chỉnh độ dịch, và ALF.

Thông tin về việc bộ lọc giải khối có được áp dụng hay không tới ảnh hoặc khối tương ứng và thông tin về bộ lọc nào trong số bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu được áp dụng khi bộ lọc giải khối được áp dụng có thể thu được từ thiết bị mã hóa video. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã video có thể thu thông tin về bộ lọc giải khối từ thiết bị mã hóa video, và có thể thực hiện việc lọc giải khối

trên khối tương ứng.

Môđun hiệu chỉnh độ dịch có thể thực hiện việc hiệu chỉnh độ dịch trên ảnh được khôi phục dựa trên loại hiệu chỉnh độ dịch và thông tin giá trị độ dịch được áp dụng tới ảnh trong khi thực hiện việc mã hóa.

ALF có thể được áp dụng tới đơn vị mã hóa dựa trên thông tin về việc có áp dụng hay không ALF, thông tin hệ số ALF, v.v thu được từ thiết bị mã hóa video. Thông tin ALF có thể được cung cấp như là được chứa trong tập hợp tham số cụ thể.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ ảnh được khôi phục hoặc khối để sử dụng như là ảnh tham chiếu hoặc khối, và có thể cấp ảnh được khôi phục tới môđun đầu ra.

Như được mô tả nêu trên, trong phương án của sáng chế, để thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị mã hóa được sử dụng như là thuật ngữ mà biểu diễn đơn vị để mã hóa, nhưng đơn vị mã hóa có thể đóng vai trò là đơn vị để thực hiện việc giải mã cũng như mã hóa.

Ngoài ra, khối hiện tại có thể biểu diễn khối đích cần được mã hóa/giải mã. Và khối hiện tại có thể biểu diễn khối cây mã hóa (hoặc đơn vị cây mã hóa), khối mã hóa (hoặc đơn vị mã hóa), khối biến đổi (hoặc đơn vị biến đổi), khối dự đoán (hoặc đơn vị dự đoán), hoặc loại tương tự phụ thuộc vào bước mã hóa/giải mã.

Ảnh có thể được mã hóa/giải mã bằng cách được phân chia thành các khối cơ sở có dạng hình vuông hoặc dạng không phải hình vuông. Lúc này, khối cơ sở có thể được gọi là đơn vị cây mã hóa. Đơn vị cây mã hóa có thể được xác định là đơn vị mã hóa có kích cỡ lớn nhất được cho phép trong chuỗi hoặc lớp. Thông tin liên quan đến việc đơn vị cây mã hóa có dạng hình vuông hay có dạng không phải hình vuông hoặc thông tin liên quan đến kích cỡ của đơn vị cây mã hóa có thể được báo hiệu thông qua tập hợp tham số chuỗi, tập hợp tham số ảnh, hoặc tiêu đề lớp. Đơn vị cây mã hóa có thể được phân chia thành các phân đoạn có kích cỡ nhỏ hơn. Lúc này, nếu giả thiết rằng độ sâu của phân đoạn được tạo

ra bằng cách phân chia đơn vị cây mã hóa là 1, độ sâu của phân đoạn được tạo ra bằng cách phân chia phân đoạn có độ sâu 1 có thể được xác định là 2. Tức là, phân đoạn được tạo ra bằng cách phân chia phân đoạn có độ sâu k trong đơn vị cây mã hóa có thể được xác định là có độ sâu $k+1$.

Phân đoạn có kích cỡ tùy ý được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị cây mã hóa có thể được xác định là đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa có thể được phân chia đệ quy hoặc được phân chia thành các đơn vị cơ sở để thực hiện việc dự đoán, lượng tử hóa, biến đổi, hoặc lọc vòng trong, hoặc loại tương tự. Ví dụ, phân đoạn có kích cỡ tùy ý được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa có thể được xác định là đơn vị mã hóa, hoặc có thể được xác định là đơn vị biến đổi hoặc đơn vị dự đoán, mà là đơn vị cơ sở để thực hiện việc dự đoán, lượng tử hóa, biến đổi, lọc vòng trong, hoặc loại tương tự.

Việc phân chia đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được thực hiện dựa trên ít nhất một trong số đường dọc hoặc đường ngang. Ngoài ra, số lượng đường dọc hoặc đường ngang mà phân chia đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể ít nhất là một hoặc nhiều hơn. Ví dụ, đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành hai phân đoạn nhờ sử dụng một đường dọc hoặc một đường ngang, hoặc đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành ba phân đoạn nhờ sử dụng hai đường dọc hoặc hai đường ngang. Ngoài ra, đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành bốn phân đoạn có độ dài và độ rộng bằng $\frac{1}{2}$ bằng cách sử dụng một đường dọc và một đường ngang.

Khi đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa được phân chia thành nhiều phân đoạn nhờ sử dụng ít nhất một đường dọc hoặc ít nhất một đường ngang, các phân đoạn có thể có kích cỡ đồng đều hoặc kích cỡ khác nhau. Ngoài ra, bất kỳ một phân đoạn có thể có kích cỡ khác với các phân đoạn còn lại.

Trong các phương án được mô tả dưới đây, giả thiết rằng đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa được phân chia thành cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây tam phân, hoặc cấu trúc cây nhị phân. Tuy nhiên, cũng có thể phân chia đơn vị

cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa nhờ sử dụng số lượng đường dọc lớn hơn hoặc số lượng đường ngang lớn hơn.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân chia phân cấp khối mã hóa dựa trên cấu trúc dạng cây như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Tín hiệu video đầu vào được giải mã trong các đơn vị khối định trước. Đơn vị mặc định để giải mã tín hiệu video đầu vào là khối mã hóa. Khối mã hóa có thể là đơn vị thực hiện việc dự đoán trong/liên đới, biến đổi, và lượng tử hóa. Ngoài ra, chế độ dự đoán (ví dụ, chế độ dự đoán trong hoặc chế độ dự đoán liên đới) được xác định trên cơ sở của khối mã hóa, và các khối dự đoán được chứa trong khối mã hóa có thể chia sẻ chế độ dự đoán định trước. Khối mã hóa có thể là khối hình vuông hoặc khối không phải hình vuông có kích cỡ tùy ý trong dải 8×8 đến 64×64 , hoặc có thể là khối hình vuông hoặc khối không phải hình vuông có kích cỡ 128×128 , 256×256 , hoặc lớn hơn.

Cụ thể, khối mã hóa có thể được phân chia phân cấp dựa trên ít nhất một trong số cây tứ phân, cây tam phân, hoặc cây nhị phân. Ở đây, việc phân chia dựa trên cây tứ phân có thể có nghĩa rằng khối mã hóa $2N \times 2N$ được phân chia thành bốn khối mã hóa $N \times N$, việc phân chia dựa trên cây tam phân có thể có nghĩa rằng một khối mã hóa được phân chia thành ba khối mã hóa, và việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể có nghĩa rằng một khối mã hóa được phân chia thành hai khối mã hóa. Ngay cả nếu việc phân chia dựa trên tam phân hoặc việc phân chia dựa trên cây nhị phân được thực hiện, khối mã hóa dạng hình vuông có thể tồn tại trong độ sâu thấp hơn. Ngoài ra, sau khi việc phân chia dựa trên tam phân hoặc việc phân chia dựa trên nhị phân được thực hiện, việc tạo ra khối mã hóa dạng hình vuông có thể bị giới hạn trong độ sâu thấp hơn.

Việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được thực hiện một cách đối xứng hoặc bất đối xứng. Khối mã hóa được phân chia dựa trên cây nhị phân có thể là khối hình vuông hoặc khối không phải hình vuông, như dạng chữ nhật. Ví dụ, loại phân chia trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép có thể bao gồm ít nhất một trong số loại đối xứng $2N \times N$ (đơn vị mã hóa không

phải hình vuông theo chiều ngang) hoặc $N \times 2N$ (đơn vị mã hóa không phải hình vuông theo chiều dọc), loại bất đối xứng $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, hoặc $2N \times nD$.

Việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được cho phép một cách giới hạn ở một trong số việc phân chia loại đối xứng hoặc bất đối xứng. Trong trường hợp này, việc xây dựng đơn vị cây mã hóa với các khối hình vuông có thể tương ứng với việc phân chia CU dựa trên cây tứ phân, và việc xây dựng đơn vị cây mã hóa với các khối không phải hình vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân chia cây nhị phân. Việc xây dựng đơn vị cây mã hóa với các khối hình vuông và các khối không phải hình vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân chia CU dựa trên cây nhị phân hoặc tứ phân.

Việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối mã hóa trong đó việc phân chia dựa trên cây tứ phân không còn được thực hiện. Ít nhất một trong số việc phân chia dựa trên cây tứ phân, việc phân chia dựa trên cây tam phân, hoặc việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể không còn được thực hiện trên khối mã hóa được phân chia dựa trên cây nhị phân.

Ngoài ra, việc phân chia dựa trên cây tam phân hoặc việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được cho phép đối với khối mã hóa được phân chia dựa trên cây nhị phân, nhưng chỉ một trong số việc phân chia theo chiều ngang hoặc việc phân chia theo chiều dọc có thể được cho phép một cách giới hạn.

Ví dụ, phân đoạn bổ sung hoặc chiều phân chia bổ sung có thể bị giới hạn đối với khối mã hóa được phân chia dựa trên cây nhị phân theo vị trí, chỉ số, dạng, hoặc loại phân chia bổ sung của phân đoạn lân cận của khối mã hóa được phân chia dựa trên cây nhị phân, hoặc loại tương tự. Ví dụ, khi chỉ số của khối mã hóa mà đứng trước thứ tự mã hóa trong số hai khối mã hóa được tạo ra bởi việc phân chia dựa trên cây nhị phân là 0 (sau đây gọi là chỉ số khối mã hóa 0) và chỉ số của khối mã hóa mà đứng sau thứ tự mã hóa trong số hai khối mã hóa được tạo ra bởi việc phân chia dựa trên cây nhị phân là 1 (sau đây gọi là chỉ số khối mã hóa 1), trong trường hợp trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân được áp dụng tới tất cả khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0 hoặc chỉ số

khối mã hóa bằng 1, chiều phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 1 có thể được xác định theo chiều phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0. Cụ thể, khi chiều phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0 là để phân chia khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0 thành các phân đoạn hình vuông, việc phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 1 có thể bị giới hạn để có chiều khác với việc phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 1. Do đó, các khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0 và chỉ số khối mã hóa bằng 1 có thể bị hạn chế được phân chia thành các phân đoạn hình vuông. Trong trường hợp này, việc mã hóa/giải mã thông tin mà chỉ báo chiều phân chia dựa trên cây nhị phân của khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 1 có thể được bỏ qua. Điều này là do việc phân chia tất cả khối mã hóa có chỉ số khối mã hóa bằng 0 và chỉ số khối mã hóa bằng 1 thành các phân đoạn hình vuông có cùng hiệu quả như việc phân chia khối độ sâu phía trên trên cơ sở của cây tứ phân, sao cho việc cho phép việc phân chia tất cả thành các phân đoạn hình vuông là không được mong muốn về mặt hiệu quả mã hóa.

Việc phân chia dựa trên cây tam phân có nghĩa rằng việc phân chia khối mã hóa thành ba phân đoạn theo chiều dọc hoặc chiều ngang. Tất cả ba phân đoạn được tạo ra do việc phân chia dựa trên cây tam phân có thể có các kích cỡ khác nhau. Ngoài ra, hai trong số các phân đoạn được tạo ra do việc phân chia dựa trên cây tam phân có thể có cùng kích cỡ, và phân đoạn còn lại có thể có kích cỡ khác. Ví dụ, tỷ lệ độ rộng hoặc tỷ lệ độ cao của các phân đoạn được tạo ra như là khối mã hóa được phân chia có thể được thiết lập thành $1:n:1$, $1:1:n$, $n:1:1$ hoặc $m:n:1$ phụ thuộc vào chiều phân chia. Ở đây, m và n có thể là 1 hoặc số thực lớn hơn 1, ví dụ, số nguyên như 2.

Việc phân chia dựa trên cây tam phân có thể được thực hiện trên khối mã hóa trong đó việc phân chia dựa trên cây tứ phân không còn được thực hiện. Đối với khối mã hóa được phân chia dựa trên cây tam phân, ít nhất một trong số việc

phân chia dựa trên cây tứ phân, việc phân chia dựa trên cây tam phân, hoặc việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được thiết lập là không còn được thực hiện.

Ngoài ra, việc phân chia dựa trên cây tam phân hoặc việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được cho phép đối với khối mã hóa được phân chia dựa trên cây tam phân, nhưng chỉ một trong số việc phân chia theo chiều ngang hoặc việc phân chia theo chiều dọc có thể được cho phép một cách giới hạn.

Ví dụ, phân đoạn bổ sung hoặc chiều phân chia bổ sung có thể bị giới hạn đối với khối mã hóa được phân chia dựa trên cây tam phân theo vị trí, chỉ số, dạng, hoặc loại phân chia bổ sung của phân đoạn lân cận của khối mã hóa được phân chia dựa trên cây tam phân, hoặc loại tương tự. Ví dụ, một trong số việc phân chia theo chiều ngang hoặc phân chia theo chiều dọc có thể bị giới hạn ở phân đoạn có kích cỡ lớn nhất trong số các khối mã hóa được tạo ra do việc phân chia dựa trên cây tam phân. Cụ thể, phân đoạn lớn nhất trong số các khối mã hóa được tạo ra do việc phân chia dựa trên cây tam phân có thể không cho phép việc phân chia dựa trên cây nhị phân trong cùng chiều hoặc chiều phân chia dựa trên cây tam phân trong cùng chiều như chiều phân chia dựa trên cây tam phân của phân đoạn có độ sâu cao hơn. Trong trường hợp này, việc mã hóa/giải mã thông tin mà chỉ báo chiều phân chia dựa trên cây nhị phân hoặc chiều phân chia dựa trên cây tam phân có thể được bỏ qua đối với phân đoạn lớn nhất trong số các khối mã hóa được phân chia dựa trên cây tam phân.

Việc phân chia trong độ sâu thấp hơn có thể được xác định phụ thuộc vào loại phân chia của độ sâu cao hơn. Ví dụ, khi việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép trong hai độ sâu hoặc nhiều hơn, chỉ việc phân chia dựa trên cây nhị phân của cùng loại như việc phân chia dựa trên cây nhị phân có độ sâu cao hơn có thể được cho phép trong độ sâu thấp hơn. Ví dụ, khi việc phân chia dựa trên cây nhị phân được thực hiện trong loại $2N \times N$ trong độ sâu cao hơn, việc phân chia dựa trên cây nhị phân trong loại $2N \times N$ có thể được thực hiện trong độ sâu thấp hơn. Ngoài ra, khi việc phân chia dựa trên cây nhị phân

được thực hiện trong loại $N \times 2N$ trong độ sâu cao hơn, việc phân chia dựa trên cây nhị phân loại $N \times 2N$ có thể được cho phép trong độ sâu thấp hơn.

Ngược lại, cũng có thể cho phép chỉ việc phân chia dựa trên cây nhị phân có loại khác với việc phân chia dựa trên cây nhị phân của độ sâu cao hơn trong độ sâu thấp hơn.

Đối với chuỗi, lớp, đơn vị cây mã hóa, hoặc đơn vị mã hóa, có thể bị giới hạn để sử dụng chỉ loại đặc biệt của việc phân chia dựa trên cây nhị phân hoặc loại đặc biệt của việc phân chia dựa trên cây tam phân. Ví dụ, có thể bị giới hạn để cho phép chỉ việc phân chia dựa trên cây nhị phân loại $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$ đối với đơn vị cây mã hóa. Loại phân chia được cho phép có thể được xác định trước trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, và thông tin về loại phân chia được cho phép hoặc loại phân chia không được cho phép có thể được mã hóa và được báo hiệu thông qua dòng bit.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ loại cụ thể của việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép. Fig.5(a) thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $N \times 2N$ của việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép, và Fig.5(b) thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $2N \times N$ của việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép. Để thực hiện việc phân chia thích nghi dựa trên cây tứ phân hoặc cây nhị phân, thông tin mà chỉ báo việc phân chia dựa trên cây tứ phân, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây tứ phân được cho phép, thông tin mà chỉ báo việc phân chia dựa trên cây nhị phân, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây nhị phân không được cho phép, thông tin về việc phân chia dựa trên cây nhị phân được thực hiện theo chiều dọc hay chiều ngang, v.v có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin về số lần phân chia dựa trên cây nhị phân/tam phân được cho phép, độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được

cho phép có thể được thu nhận đối với đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa cụ thể. Thông tin này có thể được mã hóa trên cơ sở của đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa, và có thể được truyền tới bộ giải mã thông qua dòng bit.

Ví dụ, cú pháp ‘max_binary_depth_idx_minus1’ mà chỉ báo độ sâu tối đa trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép có thể được mã hóa/giải mã thông qua dòng bit. Trong trường hợp này, max_binary_depth_idx_minus1+1 có thể chỉ báo độ sâu tối đa trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép.

Đối với ví dụ được thể hiện trên Fig.6, trong Fig.6, việc phân chia dựa trên cây nhị phân đã được thực hiện đối với đơn vị mã hóa có độ sâu bằng 2 và đơn vị mã hóa có độ sâu bằng 3. Do đó, ít nhất một trong số thông tin mà chỉ báo số lần mà việc phân chia dựa trên cây nhị phân trong đơn vị cây mã hóa đã được thực hiện (tức là, 2 lần), thông tin mà chỉ báo độ sâu tối đa trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân đã được cho phép trong đơn vị cây mã hóa (tức là, độ sâu 3), hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia dựa trên cây nhị phân đã được thực hiện trong đơn vị cây mã hóa (tức là, 2 (độ sâu 2 và độ sâu 3)) có thể được mã hóa/giải mã thông qua dòng bit.

Theo ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin về số lần mà việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép có thể được thu nhận đối với mỗi chuỗi hoặc mỗi lớp. Ví dụ, thông tin này có thể được mã hóa trên cơ sở của chuỗi, ảnh, hoặc đơn vị lớp và được truyền thông qua dòng bit. Ngược lại, độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép có thể được xác định đối với mỗi chuỗi, ảnh, hoặc đơn vị lớp. Do đó, ít nhất một trong số số lần phân chia cây nhị phân/tam phân trong lớp thứ nhất và lớp thứ hai, độ sâu tối đa trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép trong lớp thứ nhất và lớp thứ hai, hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam

phân được thực hiện trong lớp thứ nhất và lớp thứ hai có thể khác với lớp thứ hai. Ví dụ, trong lớp thứ nhất, việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được cho phép đối với chỉ một độ sâu, trong khi trong lớp thứ hai, việc phân chia dựa trên cây nhị phân có thể được cho phép đối với hai độ sâu.

Theo ví dụ khác, số lần mà việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép, hoặc số lượng độ sâu trong đó việc phân chia cây nhị phân/tam phân được cho phép có thể được thiết lập khác nhau theo ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) của lớp hoặc ảnh. Ở đây, ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) được sử dụng để nhận dạng mỗi lớp của video có khả năng thay đổi của ít nhất một trong số cảnh nhìn, không gian, thời gian hoặc chất lượng.

Như được thể hiện trên Fig.3, khối mã hóa thứ nhất 300 có độ sâu phân chia (độ sâu chia tách) bằng k có thể được phân chia thành nhiều khối mã hóa thứ hai dựa trên cây tứ phân. Ví dụ, các khối mã hóa thứ hai 310 đến 340 có thể là các khối hình vuông có nửa độ rộng và nửa độ cao của khối mã hóa thứ nhất, và độ sâu phân chia của khối mã hóa thứ hai có thể được tăng lên thành $k+1$.

Khối mã hóa thứ hai 310 có độ sâu phân chia bằng $k+1$ có thể được phân chia thành các khối mã hóa thứ ba có độ sâu phân chia bằng $k+2$. Việc phân chia khối mã hóa thứ hai 310 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một cách chọn lọc một trong số cây tứ phân và cây nhị phân phụ thuộc vào phương pháp phân chia. Ở đây, phương pháp phân chia có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số thông tin mà chỉ báo việc phân chia dựa trên cây tứ phân hoặc thông tin mà chỉ báo việc phân chia dựa trên cây nhị phân.

Khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân chia dựa trên cây tứ phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân chia thành bốn khối mã hóa thứ ba 310a có nửa độ rộng và nửa độ cao của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân chia của khối mã hóa thứ ba 310a có thể được tăng lên thành $k+2$. Ngược lại, khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân chia dựa trên cây nhị phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân chia thành hai khối mã hóa thứ ba. Ở đây, mỗi trong số hai

khối mã hóa thứ ba có thể là khối không phải hình vuông có một trong số nửa độ rộng và nửa độ cao của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân chia có thể được tăng lên thành $k+2$. Khối mã hóa thứ hai có thể được xác định là khối không phải hình vuông có chiều ngang hoặc chiều dọc phụ thuộc vào chiều phân chia, và chiều phân chia có thể được xác định dựa trên thông tin về việc phân chia dựa trên cây nhị phân được thực hiện theo chiều dọc hay chiều ngang.

Trong khi đó, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được xác định là khối mã hóa lá mà không còn được phân chia dựa trên cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa lá có thể được sử dụng như là khối dự đoán hoặc khối biến đổi.

Tương tự việc phân chia khối mã hóa thứ hai 310, khối mã hóa thứ ba 310a có thể được xác định như là khối mã hóa lá, hoặc có thể còn được phân chia dựa trên cây tứ phân hoặc cây nhị phân.

Trong khi đó, khối mã hóa thứ ba 310b được phân chia dựa trên cây nhị phân có thể còn được phân chia thành các khối mã hóa 310b-2 có chiều dọc hoặc các khối mã hóa 310b-3 có chiều ngang dựa trên cây nhị phân, và độ sâu phân chia của các khối mã hóa liên quan có thể được tăng lên thành $k+3$. Ngoài ra, khối mã hóa thứ ba 310b có thể được xác định như là khối mã hóa lá 310 b-1 mà không còn được phân chia dựa trên cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa 310b-1 có thể được sử dụng như là khối dự đoán hoặc khối biến đổi. Tuy nhiên, xử lý phân chia nêu trên có thể được thực hiện một cách giới hạn dựa trên ít nhất một trong số thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây tứ phân được cho phép, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây nhị phân được cho phép, hoặc thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa trên cây nhị phân không được cho phép.

Số lượng ứng viên mà biểu diễn kích cỡ của khối mã hóa có thể bị giới hạn số lượng cụ thể, hoặc kích cỡ của khối mã hóa trong đơn vị định trước có thể có giá trị cố định. Theo ví dụ của sáng chế, kích cỡ của khối mã hóa trong

chuỗi hoặc trong ảnh có thể bị giới hạn để có kích cỡ 256×256 , 128×128 , hoặc 32×32 . Thông tin mà chỉ báo kích cỡ của khối mã hóa trong chuỗi hoặc trong ảnh có thể được báo hiệu thông qua thông tin tiêu đề chuỗi hoặc thông tin tiêu đề ảnh.

Do việc phân chia dựa trên cây tứ phân và cây nhị phân, đơn vị mã hóa có thể được biểu diễn như là hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích cỡ tùy ý.

Phụ thuộc vào việc khối mã hóa được tạo ra dựa trên việc phân chia cây tứ phân, việc phân chia dựa trên cây nhị phân, hay phân chia dựa trên cây tam phân, có thể giới hạn việc áp dụng bỏ qua biến đổi.

Ở đây, khi việc biến đổi ngược được bỏ qua trong cả chiều ngang và chiều dọc của khối mã hóa, việc biến đổi ngược không được thực hiện trong chiều ngang và chiều dọc của khối mã hóa. Trong trường hợp này, hệ số dư được lượng tử hóa ngược có thể được thay đổi thành giá trị được thiết lập trước để thu nhận mẫu dư của khối mã hóa.

Việc bỏ qua biến đổi ngược trong chiều ngang có nghĩa là thực hiện việc biến đổi ngược nhờ sử dụng DCT, DST, hoặc loại tương tự trong chiều dọc, mà không thực hiện việc biến đổi ngược trong chiều ngang. Trong trường hợp này, việc thay đổi có thể được thực hiện trong chiều ngang.

Việc bỏ qua biến đổi ngược trong chiều dọc có nghĩa là thực hiện việc biến đổi ngược nhờ sử dụng DCT, DST, hoặc loại tương tự trong chiều ngang, mà không thực hiện việc biến đổi ngược trong chiều dọc. Trong trường hợp này, việc thay đổi có thể được thực hiện trong chiều dọc.

Cụ thể, theo loại phân chia của khối mã hóa, có thể được xác định rằng kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được sử dụng cho khối mã hóa hay không. Ví dụ, khi khối mã hóa được tạo ra thông qua việc phân chia dựa trên cây nhị phân, có thể bị giới hạn để không sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược đối với khối mã hóa. Do đó, khi khối mã hóa được tạo ra thông qua việc phân chia dựa trên cây nhị phân, mẫu dư của khối mã hóa có thể được thu nhận bằng cách biến đổi ngược khối mã hóa. Ngoài ra, khi khối mã hóa được tạo ra thông qua

việc phân chia dựa trên cây nhị phân, có thể bỏ qua việc mã hóa/giải mã thông tin (ví dụ, `transform_skip_flag`) mà chỉ báo rằng việc biến đổi ngược có được bỏ qua hay không.

Ngoài ra, khi khối mã hóa được tạo ra thông qua việc phân chia dựa trên cây nhị phân, có thể bị giới hạn để chỉ cho phép kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược trong ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều dọc. Ở đây, chiều trong đó kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược bị giới hạn có thể được xác định dựa trên thông tin được giải mã từ dòng bit hoặc được xác định thích nghi dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ của khối mã hóa, dạng của khối mã hóa, hoặc chế độ dự đoán trong của khối mã hóa.

Ví dụ, khi khối mã hóa là khối không phải hình vuông mà độ rộng của nó lớn hơn độ cao, kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ đối với chiều dọc, và việc sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể bị giới hạn đối với chiều ngang. Tức là, khi khối mã hóa là $2N \times N$, việc biến đổi ngược có thể được thực hiện trong chiều ngang của khối mã hóa, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện một cách chọn lọc trong chiều dọc.

Mặt khác, khi khối mã hóa là khối không phải hình vuông mà độ cao của nó lớn hơn độ rộng, kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ đối với chiều ngang, và việc sử dụng kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể bị giới hạn đối với chiều dọc. Tức là, khi khối mã hóa là $N \times 2N$, việc biến đổi ngược có thể được thực hiện trong chiều dọc của khối mã hóa, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện một cách chọn lọc trong chiều ngang.

Ngược với ví dụ nêu trên, khi khối mã hóa là khối không phải hình vuông mà độ rộng của nó lớn hơn độ cao, kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược được cho phép chỉ đối với chiều ngang, khi khối mã hóa là khối không phải hình vuông mà độ cao của nó lớn hơn độ rộng, kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ đối với chiều dọc.

Thông tin về việc có bỏ qua biến đổi ngược trong chiều ngang hay không hoặc thông tin mà chỉ báo về có bỏ qua việc biến đổi ngược trong chiều dọc hay

không có thể được báo hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, thông tin mà chỉ báo rằng có bỏ qua việc biến đổi ngược trong chiều ngang hay không có thể là cờ 1-bit, 'hor_transform_skip_flag', và thông tin mà chỉ báo có bỏ qua việc biến đổi ngược trong chiều dọc hay không có thể là cờ 1-bit, 'ver_transform_skip_flag'. Bộ mã hóa có thể mã hóa ít nhất một trong số thông tin 'hor_transform_skip_flag' hoặc 'ver_transform_skip_flag' theo dạng của khối mã hóa. Ngoài ra, bộ giải mã có thể xác định rằng việc biến đổi ngược trong chiều ngang hoặc chiều dọc có được bỏ qua hay không nhờ sử dụng ít nhất một trong số thông tin 'hor_transform_skip_flag' hoặc 'ver_transform_skip_flag'.

Phụ thuộc vào loại phân chia của khối mã hóa, trong cả hai chiều, việc biến đổi ngược có thể được thiết lập để được bỏ qua. Ví dụ, khi khối mã hóa được tạo ra thông qua việc phân chia dựa trên cây nhị phân, việc biến đổi ngược trong chiều ngang hoặc chiều dọc có thể được bỏ qua. Tức là, nếu khối mã hóa được tạo ra bằng cách phân chia dựa trên cây nhị phân, mà không mã hóa/giải mã thông tin mà chỉ báo rằng việc biến đổi ngược của khối mã hóa có được bỏ qua hay không (ví dụ, transform_skip_flag, hor_transform_skip_flag, ver_transform_skip_flag), có thể được xác định rằng có bỏ qua việc biến đổi ngược hay không trong ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều dọc đối với khối mã hóa.

Khối mã hóa được mã hóa nhờ sử dụng ít nhất một trong số chế độ bỏ qua, dự đoán trong, dự đoán liên đới, hoặc phương pháp bỏ qua. Một khi khối mã hóa được xác định, khối dự đoán có thể được xác định thông qua việc phân chia dự đoán của khối mã hóa. Việc phân chia dự đoán của khối mã hóa có thể được thực hiện bởi chế độ phân chia (Part mode) mà chỉ báo loại phân chia của khối mã hóa. Kích cỡ hoặc dạng của khối dự đoán có thể được xác định theo chế độ phân chia của khối mã hóa. Ví dụ, kích cỡ của khối dự đoán được xác định theo chế độ phân chia có thể nhỏ hơn hoặc bằng kích cỡ của khối mã hóa.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân chia mà có thể được áp dụng tới khối mã hóa khi khối mã hóa được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới.

Khi khối mã hóa được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, một trong số 8 chế độ phân chia có thể được áp dụng tới khối mã hóa, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4.

Khi khối mã hóa được mã hóa bằng cách dự đoán trong, chế độ phân chia $PART_2N \times 2N$ hoặc chế độ phân chia $PART_N \times N$ có thể được áp dụng tới khối mã hóa.

$PART_N \times N$ có thể được áp dụng khi khối mã hóa có kích cỡ tối thiểu. Ở đây, kích cỡ tối thiểu của khối mã hóa có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Hoặc, thông tin liên quan đến kích cỡ tối thiểu của khối mã hóa có thể được báo hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, kích cỡ tối thiểu của khối mã hóa có thể được báo hiệu thông qua thông tin tiêu đề lớp, sao cho kích cỡ tối thiểu của khối mã hóa có thể được xác định trên cơ sở lớp.

Nói chung, khối dự đoán có thể có kích cỡ từ 64×64 đến 4×4 . Tuy nhiên, khi khối mã hóa được mã hóa bằng cách dự đoán liên đới, có thể bị giới hạn rằng khối dự đoán không có kích cỡ 4×4 để làm giảm băng thông bộ nhớ khi thực hiện việc bù chuyển động.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp dự đoán liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Viện dẫn tới Fig.8, thông tin chuyển động của khối hiện tại được xác định S810. Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể bao gồm ít nhất một trong số vec-tơ chuyển động liên quan đến khối hiện tại, chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, hoặc chiều dự đoán liên đới của khối hiện tại.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thu nhận dựa trên ít nhất một trong số thông tin được báo hiệu thông qua dòng bit hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận nằm cạnh khối hiện tại.

Fig.9 là sơ đồ minh họa xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại khi chế độ hợp nhất được áp dụng tới khối hiện tại.

Nếu chế độ hợp nhất được áp dụng tới khối hiện tại, ứng viên hợp nhất

theo không gian có thể thu được từ khối lân cận theo không gian của khối hiện tại S910. Khối lân cận theo không gian có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối nằm cạnh phía trên cùng, bên trái, hoặc phía góc (ví dụ, ít nhất một trong số góc trên cùng bên trái, góc trên cùng bên phải, hoặc góc dưới cùng bên trái) của khối hiện tại. Ở đây, khối nằm cạnh phần trên cùng của khối hiện tại có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận mẫu trung tâm trên cùng của khối hiện tại hoặc khối nằm cạnh mẫu bên phải trên cùng của khối hiện tại, và khối nằm cạnh phía bên trái của khối hiện tại có thể bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận mẫu trung tâm bên trái của khối hiện tại hoặc khối lân cận mẫu bên trái dưới cùng của khối hiện tại.

Khối lân cận theo không gian có thể còn bao gồm các khối mà không nằm cạnh khối hiện tại. Ví dụ, khối nằm trên cùng đường dọc như khối nằm cạnh phần trên cùng, góc phải trên cùng, hoặc góc trái trên cùng của khối hiện tại, khối nằm trên cùng đường ngang như khối nằm cạnh bên trái, góc trái dưới cùng, hoặc góc trái dưới cùng của khối hiện tại, hoặc các khối nằm trên cùng đường chéo như các khối nằm lân cận góc của khối hiện tại có thể được sử dụng như là khối lân cận theo không gian. Theo ví dụ cụ thể, khi khối lân cận nằm cạnh khối hiện tại không thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất, khối không nằm cạnh khối hiện tại có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất của khối hiện tại.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất theo không gian có thể được thiết lập tương tự như thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian.

Ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể thu được từ khối lân cận theo thời gian của khối hiện tại S920. Khối lân cận theo thời gian có thể có nghĩa khối được sắp xếp theo thứ tự được chứa trong ảnh được sắp xếp theo thứ tự. Ảnh được sắp xếp theo thứ tự có số đếm thứ tự ảnh (POC-picture order count) khác với ảnh hiện tại bao gồm khối hiện tại. Ảnh được sắp xếp theo thứ tự có thể được xác định là ảnh có chỉ số định trước trong danh sách ảnh tham chiếu hoặc

có thể được xác định bởi chỉ số được báo hiệu từ dòng bit. Khối lân cận theo thời gian có thể được xác định là khối có cùng vị trí và kích cỡ như khối hiện tại trong ảnh được sắp xếp theo thứ tự hoặc khối nằm cạnh khối mà có cùng vị trí và kích cỡ như khối hiện tại. Ví dụ, ít nhất một trong số khối mà bao gồm các tọa độ trung tâm của của khối mà có cùng vị trí và kích cỡ như khối hiện tại trong ảnh được sắp xếp theo thứ tự hoặc khối nằm cạnh biên bên phải dưới cùng của khối có thể được xác định như là khối lân cận theo thời gian.

Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Ví dụ, vec-tơ chuyển động của ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được xác định dựa trên vec-tơ chuyển động của khối lân cận theo thời gian. Ngoài ra, chiều dự đoán liên đới của ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được thiết lập là tương tự như chiều dự đoán liên đới của khối lân cận theo thời gian. Tuy nhiên, chỉ số ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể có giá trị cố định. Ví dụ, chỉ số ảnh tham chiếu của ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được thiết lập bằng '0'.

Sau đó, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được tạo ra S930. Nếu số lượng ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất nhỏ hơn số lượng tối đa của các ứng viên hợp nhất, ứng viên hợp nhất được kết hợp mà kết hợp hai ứng viên hợp nhất hoặc nhiều hơn hoặc ứng viên hợp nhất có vec-tơ chuyển động zero (0, 0) có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Khi danh sách ứng viên hợp nhất được tạo ra, ít nhất một trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được chỉ rõ dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất S940.

Thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thiết lập là tương tự như thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất S950. Ví dụ, khi ứng viên hợp nhất theo không gian được lựa chọn bởi chỉ số ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có

thể được thiết lập là tương tự như thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian. Ngoài ra, khi ứng viên hợp nhất theo thời gian được lựa chọn bởi chỉ số ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được thiết lập là tương tự như thông tin chuyển động của khối lân cận theo thời gian.

Fig.10 minh họa xử lý thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại khi chế độ AMVP được áp dụng tới khối hiện tại.

Khi chế độ AMVP được áp dụng tới khối hiện tại, ít nhất một trong số chiều dự đoán liên đới hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được giải mã từ dòng bit S1010. Tức là, khi chế độ AMVP được áp dụng, ít nhất một trong số chiều dự đoán liên đới hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được xác định dựa trên thông tin được mã hóa thông qua dòng bit.

Ứng viên vec-tơ chuyển động theo không gian có thể được xác định dựa trên vec-tơ chuyển động của khối lân cận theo không gian của khối hiện tại S1020. Ứng viên vec-tơ chuyển động theo không gian có thể bao gồm ít nhất một trong số ứng viên vec-tơ chuyển động theo không gian thứ nhất thu được từ khối lân cận trên cùng của khối hiện tại và ứng viên vec-tơ chuyển động theo không gian thứ hai thu được từ khối lân cận bên trái của khối hiện tại. Ở đây, khối lân cận trên cùng có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối nằm cạnh phần trên cùng hoặc góc phải trên cùng của khối hiện tại, và khối lân cận bên trái của khối hiện tại có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối nằm cạnh bên trái hoặc góc trái dưới cùng của khối hiện tại. Khối nằm cạnh góc trái trên cùng của khối hiện tại có thể được xem là khối lân cận trên cùng, hoặc khối lân cận bên trái.

Khi các ảnh tham chiếu giữa khối hiện tại và khối lân cận theo không gian là khác nhau, vec-tơ chuyển động theo không gian có thể được thu nhận bằng cách thay đổi vec-tơ chuyển động của khối lân cận theo không gian.

Ứng viên vec-tơ chuyển động theo thời gian có thể được xác định dựa trên vec-tơ chuyển động của khối lân cận theo thời gian của khối hiện tại S1030. Nếu các ảnh tham chiếu giữa khối hiện tại và khối lân cận theo thời gian là khác

nhau, vec-tơ chuyển động theo thời gian có thể được thu nhận bằng cách thay đổi vec-tơ chuyển động của khối lân cận theo thời gian.

Danh sách ứng viên vec-tơ chuyển động bao gồm ứng viên vec-tơ chuyển động theo không gian và ứng viên vec-tơ chuyển động theo thời gian có thể được tạo ra S1040.

Khi danh sách ứng viên vec-tơ chuyển động được tạo ra, ít nhất một trong số các ứng viên vec-tơ chuyển động được chứa trong danh sách ứng viên vec-tơ chuyển động có thể được chỉ rõ dựa trên thông tin mà chỉ rõ ít nhất một trong số danh sách ứng viên vec-tơ chuyển động S1050.

Ứng viên vec-tơ chuyển động được chỉ rõ bởi thông tin được thiết lập như là giá trị dự đoán vec-tơ chuyển động của khối hiện tại. Và, vec-tơ chuyển động của khối hiện tại được thu nhận bằng cách thêm giá trị chênh lệch vec-tơ chuyển động vào giá trị dự đoán vec-tơ chuyển động 1060. Lúc này, giá trị chênh lệch vec-tơ chuyển động có thể được phân tích từ dòng bit.

Khi thông tin chuyển động của khối hiện tại được thu nhận, việc bù chuyển động cho khối hiện tại có thể được thực hiện dựa trên thông tin chuyển động thu được S820. Cụ thể hơn, việc bù chuyển động cho khối hiện tại có thể được thực hiện dựa trên chiều dự đoán liên đới, chỉ số ảnh tham chiếu, và vec-tơ chuyển động của khối hiện tại.

Việc bù chuyển động có thể được thực hiện trên cơ sở của khối con. Việc có thực hiện bù chuyển động hay không trên cơ sở của khối con có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ, dạng, hoặc độ phân giải của khối hiện tại. Ví dụ, khi kích cỡ của khối mã hóa lớn hơn kích cỡ định trước, khối mã hóa có thể được phân chia thành các khối con có kích cỡ định trước, và việc bù chuyển động có thể được thực hiện trên cơ sở của khối con. Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo rằng việc bù chuyển động có được thực hiện hay không trên cơ sở của khối con có thể được mã hóa và được truyền tới bộ giải mã. Thông tin này có thể được truyền trên cơ sở của khối (ví dụ, đơn vị mã hóa hoặc đơn vị cây mã hóa) hoặc lớp.

Khi việc bù chuyển động được thiết lập là được thực hiện trên cơ sở của khối con, khối hiện tại có thể được phân chia thành các khối con mà có kích cỡ/dạng định trước. Ở đây, kích cỡ và dạng của khối con có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo ví dụ của sáng chế, việc bù chuyển động có thể được thực hiện trên cơ sở của khối con có kích cỡ 4×4 . Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo kích cỡ hoặc dạng của khối con có thể được mã hóa và được truyền tới bộ giải mã.

Phương pháp ATMVP (Alternative Temporal Motion Vector Prediction-Dự đoán vec-tơ chuyển động theo thời gian thay đổi) hoặc STMVP (Spatial Temporal Motion Vector Prediction-Dự đoán vec-tơ chuyển động theo không gian thời gian) có thể được sử dụng để thu nhận thông tin chuyển động trên cơ sở của khối con.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp thu nhận vec-tơ chuyển động trên cơ sở của khối con dựa trên ATMVP.

ATMVP là phương pháp xác định khối tương ứng trong ảnh tham chiếu tương ứng với khối hiện tại và thu nhận thông tin chuyển động đối với mỗi khối con nhờ sử dụng khối tương ứng được xác định. Ảnh tham chiếu và khối tương ứng có thể thu được dựa trên thông tin chuyển động của khối lân cận. Ví dụ, ảnh tham chiếu và khối tương ứng có thể được xác định nhờ sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận theo không gian tại vị trí định trước hoặc thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất thứ nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại. Vec-tơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu của khối lân cận được sử dụng để xác định ảnh tham chiếu và khối tương ứng có thể được xác định là vec-tơ thời gian và chỉ số ảnh nguồn chuyển động, một cách lần lượt. Dựa trên vec-tơ thời gian và chỉ số ảnh nguồn, khối tương ứng của khối hiện tại có thể được xác định, và khối tương ứng được xác định có thể được phân chia thành các khối con theo cùng cách thức như khối hiện tại. Thông tin chuyển động của khối con trong khối tương ứng mà tương ứng với khối con trong khối hiện tại có thể thu được như là thông tin chuyển động của khối con

tương ứng.

Fig.12 là sơ đồ minh họa phương pháp thu nhận vec-tơ chuyển động trên cơ sở của khối con dựa trên STMVP.

STMVP là phương pháp thu nhận thông tin chuyển động nhờ sử dụng khối lân cận theo không gian và khối lân cận theo thời gian của mỗi khối con. Cụ thể, vec-tơ chuyển động được thu nhận từ ít nhất một trong số khối lân cận theo không gian nằm cạnh phần trên cùng của khối con, khối lân cận theo không gian nằm cạnh bên trái của khối con, hoặc khối lân cận theo thời gian của khối con, và việc bù chuyển động của khối con có thể được thực hiện nhờ sử dụng ít nhất một đoạn thông tin chuyển động thu được.

Ví dụ, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.12, vec-tơ chuyển động của khối con A có thể thu được dựa trên ít nhất một vec-tơ chuyển động khả dụng của khối c mà nằm lân cận phần trên cùng của khối con A, khối b mà nằm lân cận bên trái của khối con A, hoặc khối lân cận theo thời gian của khối con A. Cụ thể, vec-tơ chuyển động của khối con A thu được dựa trên giá trị trung bình của các vec-tơ chuyển động khả dụng trong số khối c, khối b và khối lân cận theo thời gian, vec-tơ chuyển động của khối con A có thể thu được như là bất kỳ một vec-tơ chuyển động khả dụng trong số khối c, khối b và khối lân cận theo thời gian.

Khi STMVP được sử dụng, việc bù chuyển động đối với mỗi khối con có thể được thực hiện theo thứ tự định trước. Ví dụ, trong ví dụ được minh họa trong Fig.12, việc bù chuyển động có thể được thực hiện theo thứ tự của các khối con A, B, C, và D trong thứ tự quét mảnh.

Vec-tơ chuyển động đối với mỗi mẫu có thể được cập nhật, và việc bù chuyển động có thể được thực hiện nhờ sử dụng vec-tơ chuyển động được cập nhật. Cụ thể, dòng quang biểu diễn phương pháp đánh giá vec-tơ chuyển động trong đơn vị của điểm ảnh. Cụ thể, nghiệm của phương trình bao gồm gradient theo chiều trục x, gradient theo chiều trục y, và gradient theo chiều trục thời gian có thể thu được như là vec-tơ chuyển động trên đơn vị điểm ảnh.

Phương trình 1 dưới đây thể hiện ví dụ để thu nhận vec-tơ chuyển động trên cơ sở điểm ảnh.

[Phương trình 1]

$$I_x V_x + I_y V_y = -I_t$$

Trong phương trình 1, I_x biểu diễn giá trị gradient thu được bằng cách sử dụng đạo hàm riêng của mẫu $I(x, y, t)$ theo chiều trục x , I_y biểu diễn giá trị gradient thu được bằng cách sử dụng đạo hàm riêng của mẫu $I(x, y, t)$ theo chiều trục y , và I_t biểu diễn giá trị gradient thu được bằng cách sử dụng đạo hàm riêng của mẫu $I(x, y, t)$ theo chiều trục thời gian. Ngoài ra, V_x biểu diễn thành phần trục x của vec-tơ chuyển động, và V_y biểu diễn thành phần trục y của vec-tơ chuyển động.

Dòng quang hai chiều biểu diễn phương pháp cập nhật (hoặc tinh chỉnh) vec-tơ chuyển động trên cơ sở của điểm ảnh nhờ sử dụng dòng quang sau khi thực hiện việc bù chuyển động nhờ sử dụng vec-tơ chuyển động trên khối. Cụ thể, dòng quang hai chiều biểu diễn việc tinh chỉnh vec-tơ chuyển động trên cơ sở của mẫu được thực hiện trên việc bù chuyển động trên cơ sở của khối cho việc dự đoán hai chiều. Do bộ giải mã có thể thu được vec-tơ tinh chỉnh chuyển động ở mức mẫu theo cùng cách như bộ mã hóa, không cần phải báo hiệu vec-tơ tinh chỉnh chuyển động.

Fig.13 là sơ đồ minh họa dòng quang hai chiều.

Như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.13, sau khi vec-tơ chuyển động đối với ảnh tham chiếu 0 (Ref_0) và ảnh tham chiếu 1 (Ref_1) được thu nhận đối với khối hiện tại, dựa trên vec-tơ tinh chỉnh chuyển động đối với mỗi mẫu, vec-tơ chuyển động đối với ảnh tham chiếu 0 và vec-tơ chuyển động đối với ảnh tham chiếu 1 có thể được cập nhật.

Kết quả là, khi dòng quang hai chiều được áp dụng, khối dự đoán cuối cùng có thể được thu nhận bằng cách áp dụng giá trị hiệu chỉnh dựa trên vec-tơ tinh chỉnh chuyển động tới khối được bù chuyển động dựa trên dự đoán hai

chiều. Phương trình 2 biểu diễn phương pháp thu nhận mẫu dự đoán nhờ sử dụng dòng quang hai chiều.

[Phương trình 2]

$$pred_{BIO} = 1/2 \cdot (I^{(0)} + I^{(1)} + v_x/2 \cdot (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial x - \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial x) + v_y/2 \cdot (\tau_1 \partial I^{(1)} / \partial y - \tau_0 \partial I^{(0)} / \partial y))$$

Trong phương trình 2, $I^{(k)}$ biểu diễn ảnh bù chuyển động được tạo ra nhờ sử dụng ảnh tham chiếu L_k (k bằng 0 hoặc 1), và $\partial I^{(k)} / \partial x$ và $\partial I^{(k)} / \partial y$ biểu diễn các thành phần gradient theo chiều ngang hoặc chiều dọc của $I^{(k)}$, một cách lần lượt. Ngoài ra, t_0 biểu diễn khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu 0 (Ref0), và t_1 biểu diễn khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu 1 (Ref1). Một cách ngắn gọn, t_0 biểu diễn giá trị chênh lệch giữa thứ tự đầu ra (POC) của ảnh hiện tại và thứ tự đầu ra của ảnh tham chiếu 0 (Tức là, $t_0 = \text{POC}(\text{hiện tại}) - \text{POC}(\text{Ref}_0)$), và t_1 biểu diễn giá trị chênh lệch giữa thứ tự đầu ra của ảnh hiện tại và thứ tự đầu ra của ảnh tham chiếu 1 (tức là, $t_1 = \text{POC}(\text{Ref}_1) - \text{POC}(\text{hiện tại})$).

Dòng quang hai chiều có thể được áp dụng tới khối mã dự đoán hai chiều được áp dụng tới. Tuy nhiên, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng tới khối hiện tại khi ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 có cùng chiều thời gian (ví dụ, khi mỗi ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 là ảnh trước đó, hoặc mỗi ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 là ảnh tương lai), khi ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 không bằng nhau (tức là, $t_0 \neq t_1$), khi các vec-tơ chuyển động đối với ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 không bằng 0 (tức là, $(MV_{x0}, MV_{y0}, MV_{x1}, MV_{y1}) \neq (0, 0, 0, 0)$), khi vec-tơ chuyển động tỷ lệ với khoảng cách giữa ảnh hiện tại và ảnh tham chiếu ($MV_{x0}/MV_{x1} = MV_{y0}/MV_{y1} = -t_0/t_1$) hoặc khi ít nhất một trong số các trường hợp được liệt kê nêu trên được thỏa mãn. Tức là, khi ác POC của ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 lớn hơn ảnh hiện tại, hoặc khi các POC của ảnh tham chiếu 0 và ảnh tham chiếu 1 nhỏ hơn ảnh hiện tại, hoặc khi ít nhất một trong số các điều kiện được liệt kê nêu trên được thỏa mãn, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng.

Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo rằng dòng quang hai chiều có được áp

dụng hay không có thể được mã hóa và được truyền tới bộ giải mã.

Sau khi việc bù chuyển động được thực hiện trên khối hiện tại, mẫu dự đoán có thể được cập nhật hoặc việc bù chuyển động có thể được thực hiện lần nữa nhờ sử dụng thông tin chuyển động lân cận (S830). Sau đây, phương pháp bù chuyển động được áp dụng lần thứ hai tới khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện sẽ được mô tả.

Việc bù chuyển động có thể được thực hiện lần nữa trên khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện nhờ sử dụng vec-tơ chuyển động của khối lân cận. Việc thực hiện bù chuyển động trên khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện có thể được xác định là việc bù chuyển động khối chồng lấn (OBMC-overlapped block motion compensation). Khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện có thể là khối mã hóa. Ngoài ra, khi việc bù chuyển động được thực hiện trên cơ sở của khối con, mỗi khối con có thể được xác định là khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện. Ví dụ, khi khối mã hóa được mã hóa trên cơ sở của khối con nhờ sử dụng chế độ hợp nhất con, chế độ afin, hoặc FRUC (Frame-Rate Up Conversion - Chuyển đổi tăng tốc độ khung), mỗi khối con có thể được xem là khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện.

Thông tin về việc có thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn hay không có thể được báo hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, cờ chỉ báo rằng có thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn hay không có thể được báo hiệu trên cơ sở của khối mã hóa.

Ngoài ra, việc có thực hiện bù chuyển động khối chồng lấn hay không có thể được xác định theo kỹ thuật bù chuyển động được áp dụng tới khối mã hóa. Ở đây, kỹ thuật bù chuyển động có thể bao gồm chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, chế độ afin, chế độ FRUC, hoặc loại tương tự.

Việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được thực hiện trên cơ sở của khối con. Dạng hoặc kích cỡ của khối con mà việc bù chuyển động khối chồng lấn được áp dụng tới có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã,

hoặc có thể thu được bởi cùng quy tắc trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ngoài ra, thông tin mà chỉ báo dạng hoặc kích cỡ của khối con mà việc bù chuyển động khối chồng lấn được áp dụng tới có thể được báo hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, khối con trong đó việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện có thể là khối vuông 4×4 , dòng biểu diễn hàng định trước hoặc cột định trước, hoặc loại tương tự. Nhằm thuận tiện cho phần mô tả, khối con mà việc bù chuyển động khối chồng lấn được áp dụng tới sẽ được gọi là 'khối con hiện tại'.

Việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được thực hiện nhờ sử dụng vec-tơ chuyển động của khối con hiện tại và vec-tơ chuyển động của khối con lân cận mà nằm lân cận khối con hiện tại.

Fig.14 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện bằng cách sử dụng vec-tơ chuyển động của khối lân cận.

Việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được áp dụng tới biên của khối hiện tại. Một cách chi tiết, như trong ví dụ được minh họa trong Fig.14(a), việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được áp dụng tới các khối con nằm cạnh biên bên trái hoặc biên trên cùng của khối hiện tại. Việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được thực hiện nhờ sử dụng khối con lân cận mà có vec-tơ chuyển động khác với vec-tơ chuyển động của khối con hiện tại. Ví dụ, như trong ví dụ được minh họa trong Fig.14(a), khối con nằm cạnh biên của khối hiện tại có thể thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn nhờ sử dụng ít nhất một trong số các khối con khả dụng nằm cạnh phía bên trái hoặc các khối con khả dụng nằm cạnh phía trên cùng. Trong Fig.14(a), khối con nằm cạnh biên trên cùng của khối hiện tại được thể hiện để thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn nhờ sử dụng khối lân cận trên cùng, và khối con nằm cạnh biên bên trái của khối hiện tại được thể hiện để thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn nhờ sử dụng khối lân cận bên trái. Ngoài ra, trong Fig.14(a), khối con nằm lân cận góc trái trên cùng của khối hiện tại được thể hiện để thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn nhờ sử dụng khối lân cận bên trái và khối lân cận trên cùng.

Ngoài ra, việc bù chuyển động khối chồng lẫn có thể được áp dụng tới tất cả khối con trong khối hiện tại. Một cách chi tiết, như trong ví dụ được minh họa trong Fig.14(b), việc bù chuyển động khối chồng lẫn có thể được thực hiện trên tất cả khối con trong khối hiện tại. Việc bù chuyển động khối chồng lẫn có thể được thực hiện nhờ sử dụng khối con lân cận có vec-tơ chuyển động khác với vec-tơ chuyển động của khối con hiện tại. Ví dụ, như trong ví dụ được minh họa trong Fig.14(b), khối con trong khối hiện tại có thể thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lẫn nhờ sử dụng ít nhất một trong số các khối con khả dụng nằm cạnh phía bên trái, các khối con khả dụng nằm cạnh phía bên phải, các khối con khả dụng nằm cạnh phía trên cùng, hoặc các khối con khả dụng nằm cạnh phía dưới cùng.

Khi việc bù chuyển động khối chồng lẫn được áp dụng, khối dự đoán cuối cùng của khối con hiện tại có thể thu được dựa trên tổng có trọng số của khối con hiện tại và khối con lân cận. Ví dụ, khi khối dự đoán thu được dựa trên vec-tơ chuyển động của khối con hiện tại được xác định là P_C và khối dự đoán thu được dựa trên vec-tơ chuyển động của khối con lân cận được xác định là P_N (N ký hiệu vị trí của khối lân cận, ví dụ, phía trên, phía dưới, bên trái, bên phải), khối dự đoán cuối cùng của khối con hiện tại có thể thu được dựa trên tổng có trọng số của P_C và P_N .

Các trọng số được áp dụng tới P_C và P_N có thể có cùng giá trị. Ngoài ra, trọng số được áp dụng tới P_C có thể lớn hơn trọng số được áp dụng tới P_N . Ví dụ, trọng số được áp dụng tới P_C và P_N là $\{3/4, 1/4\}$, $\{7/8, 1/8\}$, $\{15/16, 1/16\}$, $\{31/32, 1/32\}$, hoặc loại tương tự.

Thông tin để xác định trọng số được áp dụng tới mỗi khối dự đoán có thể được báo hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, thông tin này có thể thông tin chỉ số mà chỉ báo bất kỳ một trong số các ứng viên trọng số. Ngoài ra, trọng số được áp dụng tới mỗi khối dự đoán có thể được xác định thích nghi theo phương pháp thực hiện bù chuyển động của khối con hiện tại hoặc số lượng khối lân cận khả dụng.

Dòng quang hai chiều được áp dụng trên cơ sở của mẫu, sao cho vec-tơ chuyển động đối với mỗi mẫu được lưu trữ trong bộ nhớ. Tuy nhiên, khi vec-tơ chuyển động đối với mỗi mẫu được lưu trữ liên tục trong bộ nhớ, việc sử dụng bộ đệm của bộ nhớ có thể tăng lên.

Ví dụ, khi dòng quang hai chiều và việc bù chuyển động khối chồng lấn được áp dụng tới khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện, việc bù chuyển động khối chồng lấn có thể được áp dụng sau khi dòng quang hai chiều được áp dụng tới khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện. Tuy nhiên, để áp dụng dòng quang hai chiều ngay cả trong khi bù chuyển động khối chồng lấn, cần phải lưu trữ liên tục vec-tơ chuyển động đối với mỗi mẫu, do đó gây ra vấn đề rằng việc sử dụng bộ đệm của bộ nhớ trở nên lớn.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp áp dụng dòng quang hai chiều lần nữa đối với khối mà việc bù chuyển động khối chồng lấn được áp dụng có thể được xem xét. Ví dụ, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.15, sau khi thực hiện việc bù chuyển động khối chồng lấn, phương pháp thực hiện dòng quang hai chiều lần nữa có thể được xem xét. Trong trường hợp này, do không cần thiết phải lưu trữ liên tục vec-tơ chuyển động của mỗi mẫu thu được thông qua dòng quang hai chiều thứ nhất cho đến khi việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện, việc sử dụng bộ đệm của bộ nhớ có thể được làm giảm.

Ngoài ra, dòng quang hai chiều có thể bị hạn chế trong khi dòng quang hai chiều được áp dụng.

Theo phương án của sáng chế, để làm giảm việc sử dụng bộ đệm của bộ nhớ, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trên cơ sở của khối con định trước. Khi dòng quang hai chiều được áp dụng trên cơ sở của khối con, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của khối con có thể được thu nhận dựa trên vec-tơ tinh chỉnh chuyển động (hoặc giá trị gradient) của tất cả mẫu mà thuộc về khối con. Một cách chi tiết, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của khối con có thể thu được dựa trên giá trị trung bình, dạng, hoặc giá trị cực đại của vec-tơ tinh chỉnh chuyển động (hoặc giá trị gradient) của tất cả mẫu thuộc về khối con. Phương

trình 3 biểu diễn phương pháp thu nhận mẫu dự đoán bằng cách sử dụng giá trị trung bình của vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của các mẫu thuộc về khối con có kích cỡ $N \times M$. Ở đây, N hoặc M có thể là giá trị nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. N và M có thể có cùng giá trị hoặc là các giá trị khác nhau.

[Phương trình 3]

$$= 1/2 (0 + 1 + \dots + 1/2 \times (1(1) - 0(0)) + 1/2 \times (1(1) - 0(0)) \times$$

Ngoài ra, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của khối con có thể được thu nhận dựa trên vec-tơ tinh chỉnh chuyển động (hoặc giá trị gradient) của mẫu định trước hoặc các mẫu định trước trong khối con. Một cách chi tiết, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của khối con có thể được thu nhận dựa trên giá trị trung bình, giá trị nhỏ nhất, hoặc giá trị lớn nhất của vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của các mẫu định trước trong khối con. Ở đây, các mẫu định trước được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể chỉ báo cột định trước hoặc hàng định trước trong khối con, hoặc có thể chỉ báo dải định trước trong khối con. Ngoài ra, vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể thu được nhờ sử dụng các mẫu nằm lân cận biên trong khối con hoặc các mẫu nằm lân cận góc.

Fig.16 là sơ đồ minh họa các mẫu có vị trí định trước được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động.

Như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.16, ít nhất một trong số mẫu (TL) nằm cạnh góc trên cùng bên trái trong khối, mẫu (BL) nằm cạnh góc dưới cùng bên trái trong khối, mẫu (TR) nằm cạnh góc trên cùng bên phải trong khối, và mẫu (BR) nằm cạnh góc dưới cùng bên phải trong khối hoặc mẫu (trung tâm) nằm tại trung tâm của khối có thể được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động.

Ví dụ, vec-tơ chuyển động dòng quang thu được bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số các mẫu có vị trí định trước được thể hiện trên Fig.16 có thể được thiết lập là vec-tơ chuyển động dòng quang của khối con có kích cỡ $N \times M$.

Ngoài ra, vec-tơ chuyển động dòng quang thu được bằng cách sử dụng

giá trị trung bình gradient của ít nhất hai mẫu hoặc nhiều hơn trong số các mẫu có vị trí định trước được minh họa trong Fig.16 có thể được thiết lập là vec-tơ chuyển động dòng quang của khối có kích cỡ $N \times M$. Ví dụ, vec-tơ chuyển động dòng quang của khối có kích cỡ $N \times M$ có thể thu được bằng cách sử dụng giá trị trung bình của vec-tơ tinh chỉnh chuyển động của bốn mẫu góc ngoại trừ mẫu trung tâm trong số các mẫu định trước được thể hiện trên Fig.16.

Số lượng mẫu định trước được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể là một, hai hoặc nhiều hơn. Số lượng hoặc vị trí của các mẫu định trước được sử dụng để thu nhận vec-tơ tinh chỉnh chuyển động có thể được xác định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã, hoặc có thể được xác định một cách biến thiên bởi kích cỡ, dạng, hoặc vec-tơ chuyển động của khối hiện tại (hoặc khối con).

Phụ thuộc vào kích cỡ của khối mã hóa, độ phân giải của ảnh, hoặc việc bù chuyển động khối chồng lấn có được thực hiện hay không, đơn vị khối mà dòng quang hai chiều được áp dụng tới có thể được xác định một cách biến thiên. Ví dụ, nếu kích cỡ khối mã hóa là 64×64 hoặc lớn hơn, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong đơn vị của khối 8×8 , trong khi nếu khối mã hóa nhỏ hơn 64×64 , dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong đơn vị của khối 4×4 .

Ngoài ra, khi độ phân giải của ảnh là 720p hoặc nhỏ hơn, hoặc khi OBMC được áp dụng tới khối mà trên đó việc bù chuyển động được thực hiện, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong đơn vị của khối 2×2 . Mặt khác, khi độ phân giải của ảnh lớn hơn 720p hoặc khi OBMC không được áp dụng tới khối trong đó việc bù chuyển động được thực hiện, dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong đơn vị của khối 4×4 .

Đơn vị của khối mà dòng quang hai chiều được áp dụng tới không cần thiết phải có hình vuông. Ví dụ, khi khối mã hóa không phải hình vuông, đơn vị của khối có thể cũng được thiết lập là không phải hình vuông. Ví dụ, trong khối mã hóa loại 2×16 hoặc 16×2 , dòng quang hai chiều có thể được áp dụng trong

đơn vị của khối 2×8 hoặc 8×2 . Ngoài ra, ít nhất một đường mẫu (ví dụ, hàng mẫu hoặc cột mẫu) có thể được thiết lập là đơn vị của khối.

Khi dòng quang hai chiều được áp dụng trong đơn vị của khối, như được thể hiện trên Fig.17, dòng quang hai chiều không cần được thực hiện lại sau khi việc bù chuyển động khối chồng lấn được thực hiện.

Mặc dù các phương án nêu trên đã được mô tả trên cơ sở của một loạt các bước hoặc các lưu đồ, điều này không làm giới hạn thứ tự theo trình tự thời gian của sáng chế, và có thể được thực hiện một cách đồng thời hoặc các thứ tự khác nếu cần. Ngoài ra, mỗi thành phần (ví dụ, các bộ phận, môđun, v.v) mà cấu thành sơ đồ khối trong các phương án nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm, và nhiều bộ phận. Hoặc các thành phần có thể được kết hợp và được thực hiện bởi một thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các phương án nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh chương trình mà có thể được thực thi thông qua các thành phần máy tính khác nhau, và được ghi trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm một trong số hoặc kết hợp của các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, và loại tương tự. Các ví dụ về các phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện từ như các đĩa cứng, các đĩa mềm và băng từ, phương tiện ghi quang như các CD-ROM và DVD, phương tiện quang từ như các đĩa quang mềm, phương tiện, và các thiết bị phần cứng có cấu trúc cụ thể để lưu trữ và thực thi các lệnh chương trình như ROM, RAM, bộ nhớ chớp, và loại tương tự. Thiết bị phần cứng có thể có cấu trúc để hoạt động như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng tới thiết bị điện tử có khả năng mã hóa/giải mã ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh bằng thiết bị giải mã, phương pháp bao gồm các bước:

phân chia, bằng thiết bị giải mã, khối cây mã hóa dựa trên việc phân chia dựa trên cây để xác định khối hiện tại, việc phân chia dựa trên cây bao gồm ít nhất một trong số việc phân chia tứ phân, việc phân chia nhị phân, hoặc cấu trúc cây tam phân;

xây dựng, bằng thiết bị giải mã, danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất theo không gian thu được từ khối lân cận theo không gian liền kề với khối hiện tại;

thu được, bằng thiết bị giải mã, thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất; và

thực hiện, bằng thiết bị giải mã, dự đoán liên ảnh đối với khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại,

trong đó, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phân chia, bằng thiết bị giải mã, dựa trên việc phân chia tam phân, khối mã hóa thứ nhất thu được từ việc phân chia khối cây mã hóa thành ba khối mã hóa thứ hai,

trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất và hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một phần tư khối mã hóa thứ nhất,

trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất được nằm giữa hai trong số ba khối mã hóa thứ hai còn lại,

trong đó ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai còn được phân chia thành hai khối mã hóa thứ ba,

trong đó, đối với việc phân chia nhị phân đối với ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai, nó bị hạn chế để không bị phân chia theo chiều phân chia

giống với chiều phân chia của việc phân chia tam phân đối với khối mã hóa thứ nhất, và

trong đó việc hạn chế chỉ được áp dụng cho một trong số ba khối mã hóa thứ hai được nằm giữa hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối lân cận theo không gian bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận trên cùng, khối lân cận bên trái, khối lân cận trên cùng bên phải, khối lân cận dưới cùng bên trái, hoặc khối lân cận trên cùng bên trái.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phân chia nhị phân đối với ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai được thực hiện dựa trên ít nhất một trong số thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai được báo hiệu từ dòng bit, và

trong đó thông tin thứ nhất chỉ báo xem có phân chia dựa trên việc phân chia nhị phân không và thông tin thứ hai chỉ báo xem chiều phân chia là chiều dọc hay chiều ngang.

4. Phương pháp mã hóa ảnh bằng thiết bị mã hóa, phương pháp bao gồm các bước:

phân chia, bằng thiết bị mã hóa, khối cây mã hóa dựa trên việc phân chia dựa trên cây để xác định khối hiện tại, việc phân chia dựa trên cây bao gồm ít nhất một trong số việc phân chia tứ phân, việc phân chia nhị phân, hoặc cấu trúc cây tam phân;

xây dựng, bằng thiết bị mã hóa, danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất theo không gian thu được từ khối lân cận theo không gian liền kề với khối hiện tại;

thu được, bằng thiết bị mã hóa, thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất; và

thực hiện, bằng thiết bị mã hóa, dự đoán liên ảnh đối với khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại,

trong đó, phương pháp này còn bao gồm các bước:

phân chia, bằng thiết bị mã hóa, dựa trên việc phân chia tam phân, khối mã hóa thứ nhất thu được từ việc phân chia khối cây mã hóa thành ba khối mã hóa thứ hai,

trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất và hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một phần tư khối mã hóa thứ nhất,

trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất được nằm giữa hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai,

trong đó ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai còn được phân chia thành hai khối mã hóa thứ ba,

trong đó, đối với việc phân chia nhị phân đối với ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai, nó bị hạn chế để không bị phân chia theo chiều phân chia giống với chiều phân chia của việc phân chia tam phân đối với khối mã hóa thứ nhất, và

trong đó việc hạn chế chỉ được áp dụng cho một trong số ba khối mã hóa thứ hai được nằm giữa hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai.

5. Phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời để lưu trữ tín hiệu ảnh được nén, bao gồm:

dòng dữ liệu bao gồm tín hiệu ảnh được nén,

trong đó khối cây mã hóa trong tín hiệu ảnh được nén được phân chia dựa trên việc phân chia dựa trên cây để xác định khối hiện tại,

trong đó việc phân chia dựa trên cây bao gồm ít nhất một trong số việc phân chia tứ phân, việc phân chia nhị phân, hoặc cấu trúc cây tam phân,

trong đó thông tin chuyển động của khối hiện tại thu được dựa trên danh

sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại,

trong đó danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm ứng viên hợp nhất theo không gian thu được khối lân cận theo không gian liền kề với khối hiện tại,

trong đó, dựa trên việc phân chia tam phân, khối mã hóa thứ nhất thu được từ việc phân chia khối cây mã hóa thành ba khối mã hóa thứ hai,

trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất và hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một phần tư khối mã hóa thứ nhất,

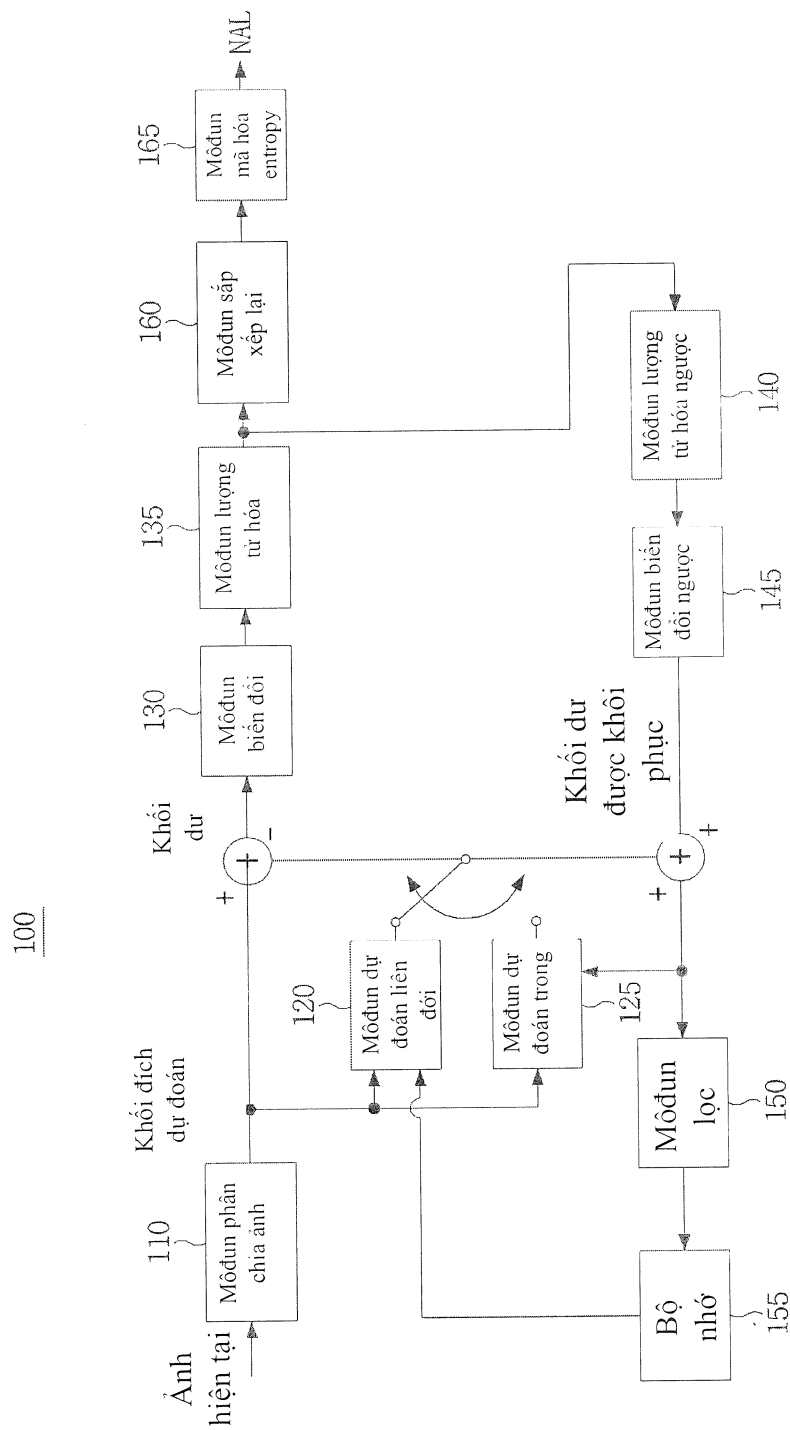
trong đó một trong số ba khối mã hóa thứ hai có kích thước bằng một nửa khối mã hóa thứ nhất được nằm giữa hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai,

trong đó ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai còn được phân chia thành hai khối mã hóa thứ ba,

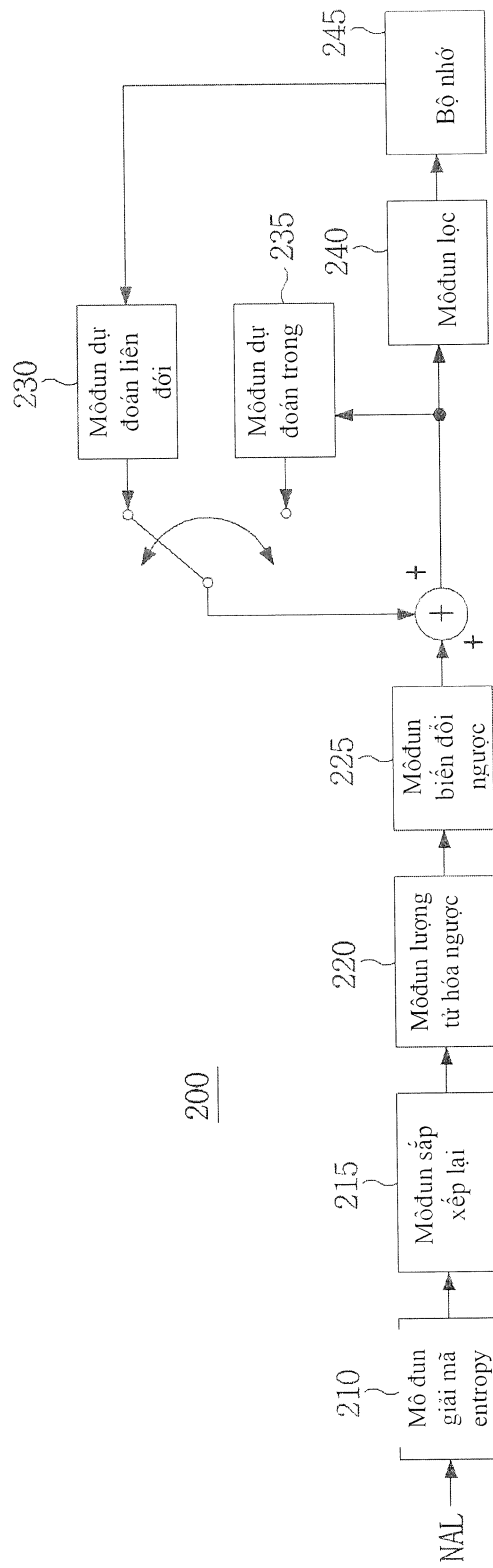
trong đó, đối với việc phân chia nhị phân đối với ít nhất một trong số ba khối mã hóa thứ hai, nó bị hạn chế để không bị phân chia theo chiều phân chia giống với chiều phân chia của việc phân chia tam phân đối với khối mã hóa thứ nhất, và

trong đó việc hạn chế chỉ được áp dụng cho một trong số ba khối mã hóa thứ hai được nằm giữa hai khối mã hóa thứ hai còn lại trong số ba khối mã hóa thứ hai.

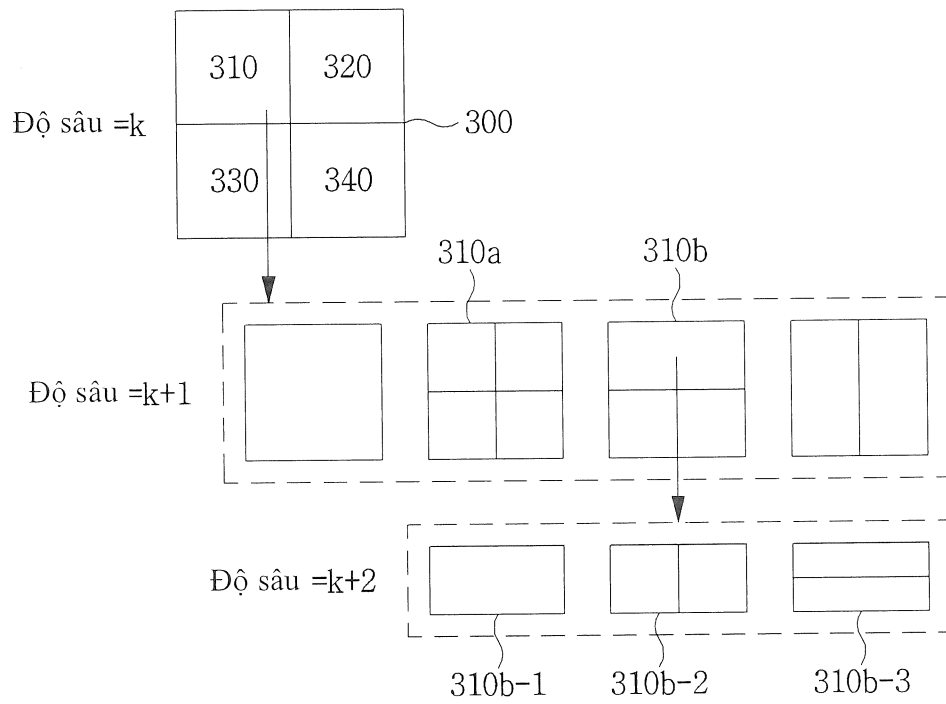
[FIG 1]



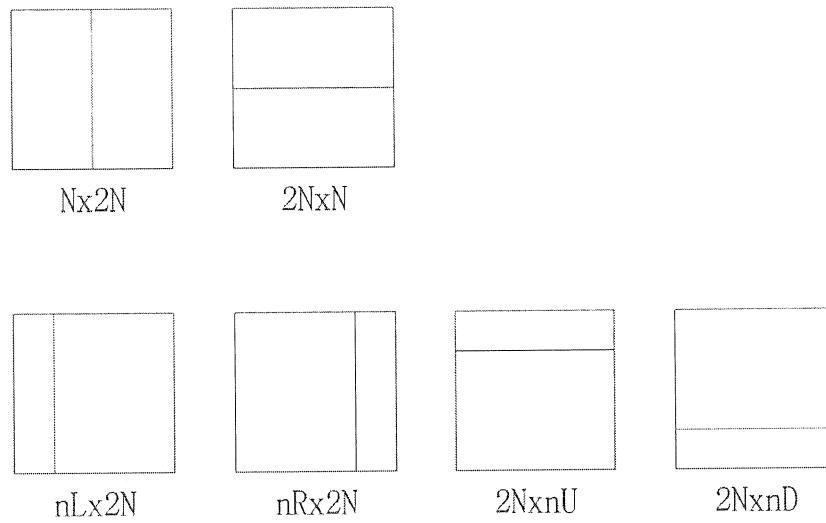
[FIG 2]



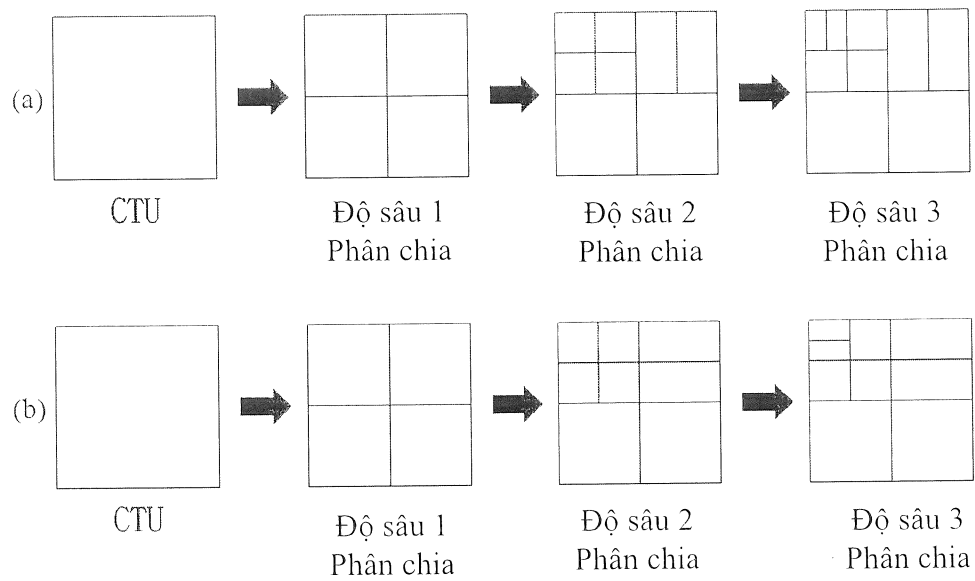
[FIG 3]



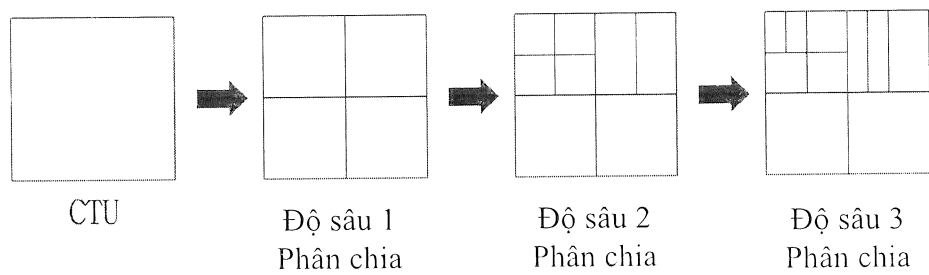
[FIG 4]



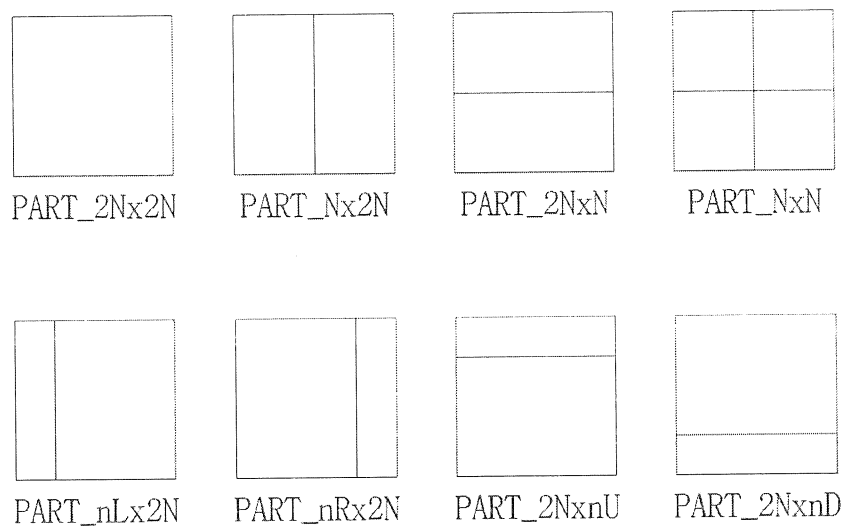
[FIG 5]



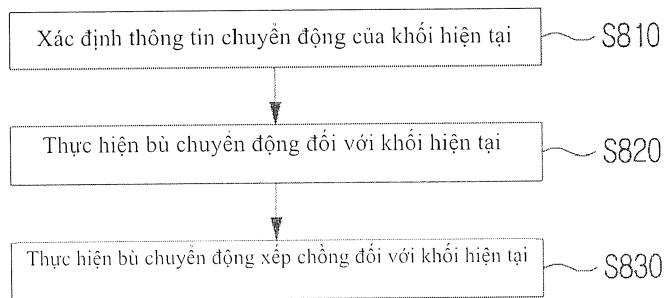
[FIG 6]



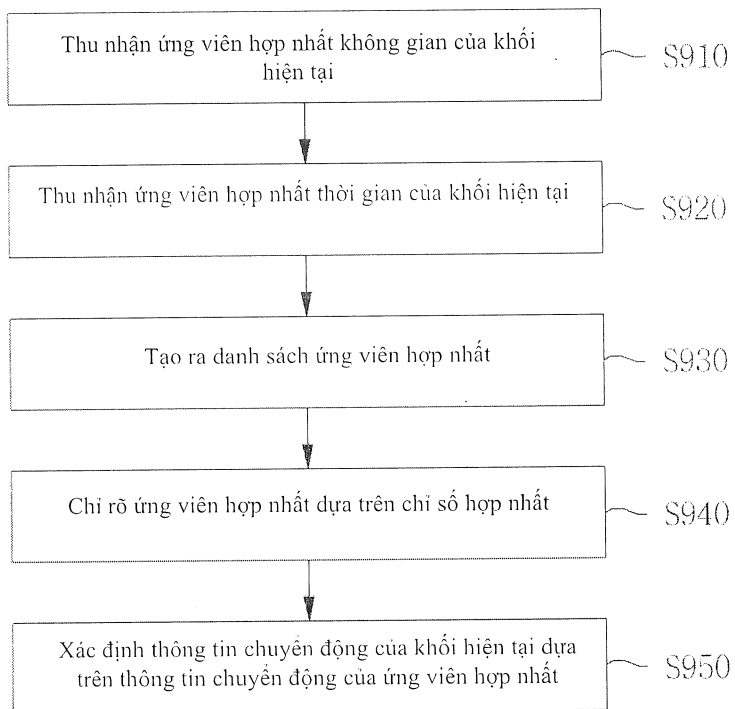
[FIG 7]



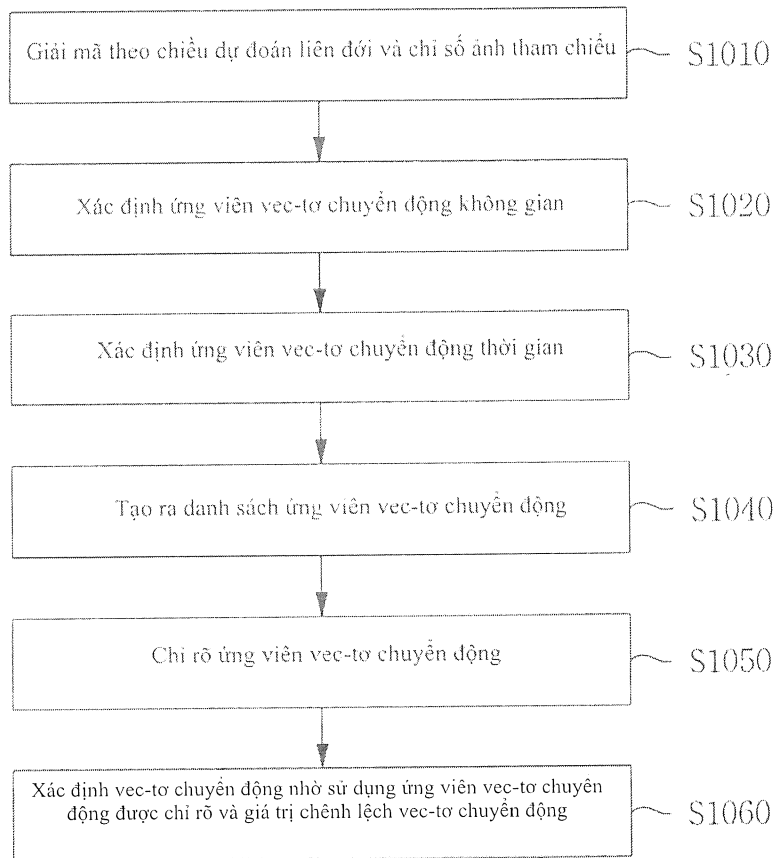
[FIG 8]



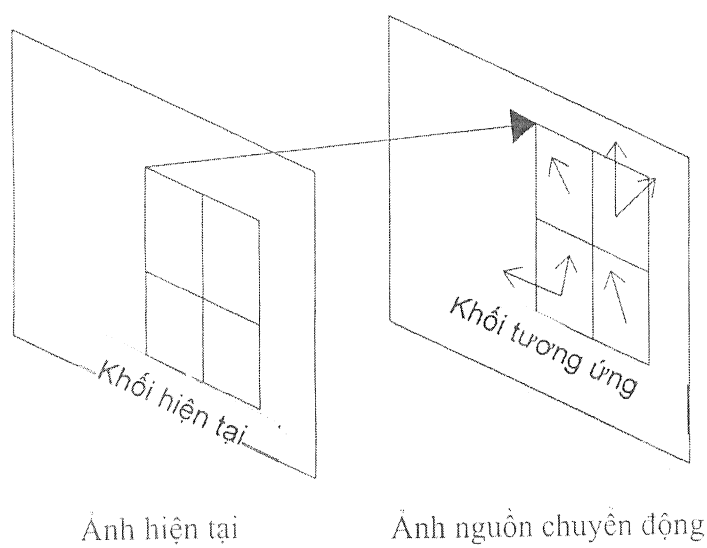
[FIG 9]



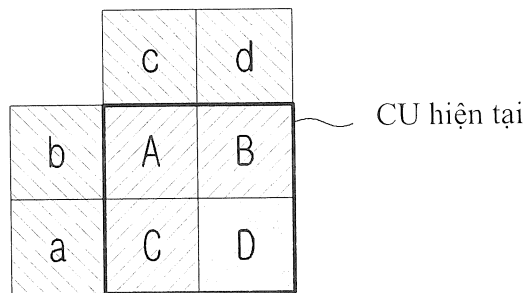
[FIG 10]



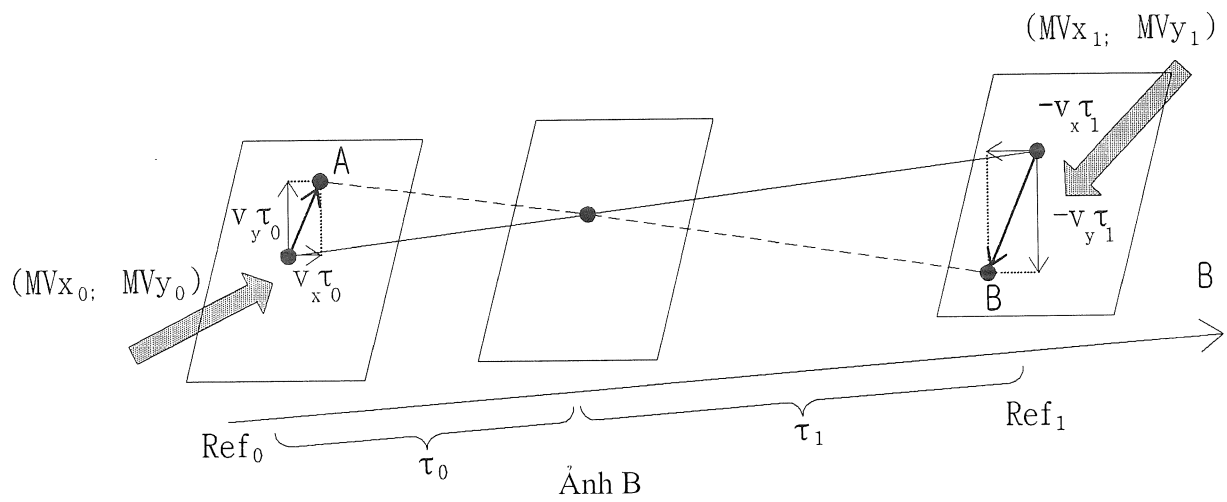
[FIG 11]



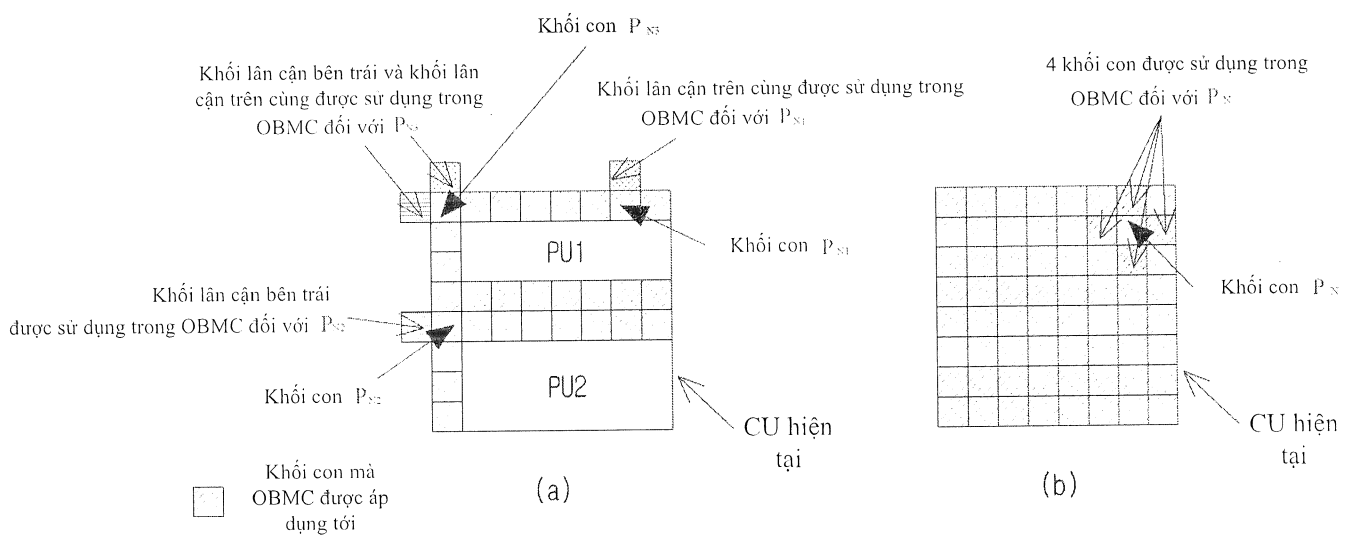
[FIG 12]



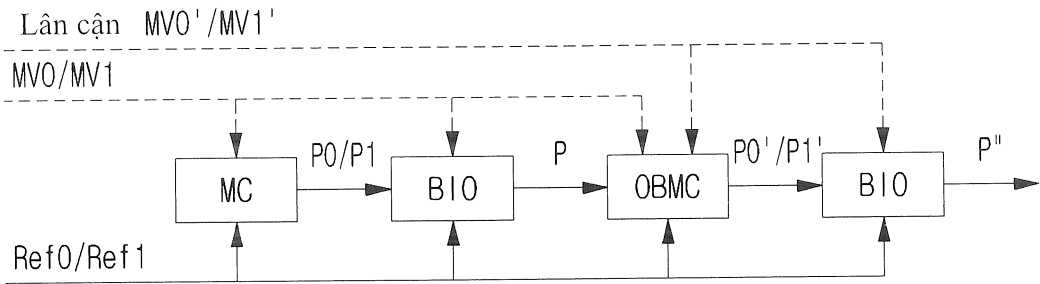
[FIG 13]



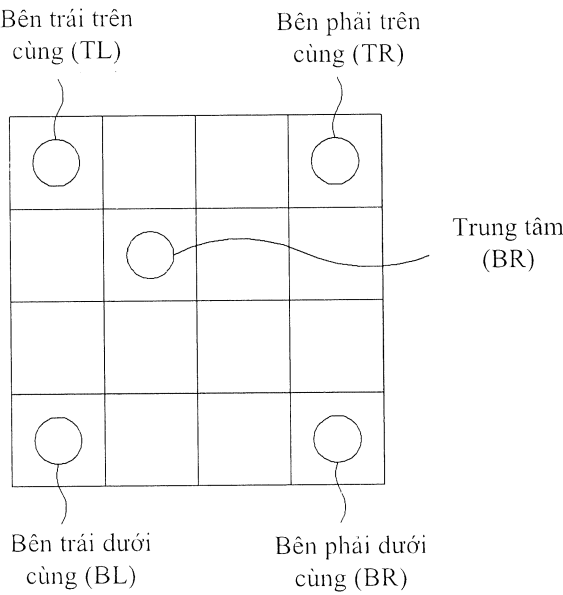
[FIG 14]



[FIG 15]



[FIG 16]



[FIG 17]

