



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048361

(51)^{2020.01} H04N 19/60; H04N 19/119; H04N
19/174; H04N 19/96; H04N 19/44;
H04N 19/103; H04N 19/196

(13) B

(21) 1-2020-07343

(22) 31/08/2017

(62) 1-2019-01504

(86) PCT/KR2017/009526 31/08/2017

(87) WO 2018/044088 A1 08/03/2018

(30) 10-2016-0112127 31/08/2016 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(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 VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA VIDEO VÀ
PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH KHÔNG TẠM THỜI

(21) 1-2020-07343

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video, phương pháp mã hóa video và thiết bị giải mã video. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước: tìm ra ứng viên hợp nhất theo không gian cho khối hiện thời, tạo ra danh sách ứng viên hợp nhất cho khối hiện thời dựa vào ứng viên hợp nhất theo không gian, thu nhận thông tin chuyển động cho khối hiện thời dựa vào danh sách ứng viên hợp nhất, và thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời dựa vào thông tin chuyển động. Ở đây, nếu khối hiện thời không có hình dạng định trước hoặc kích cỡ bằng hoặc lớn hơn kích cỡ định trước, ứng viên hợp nhất theo không gian của khối hiện thời có thể được tìm ra dựa vào khối mà có hình dạng định trước hoặc kích cỡ bằng hoặc lớn hơn kích cỡ định trước, khối bao gồm khối hiện thời.

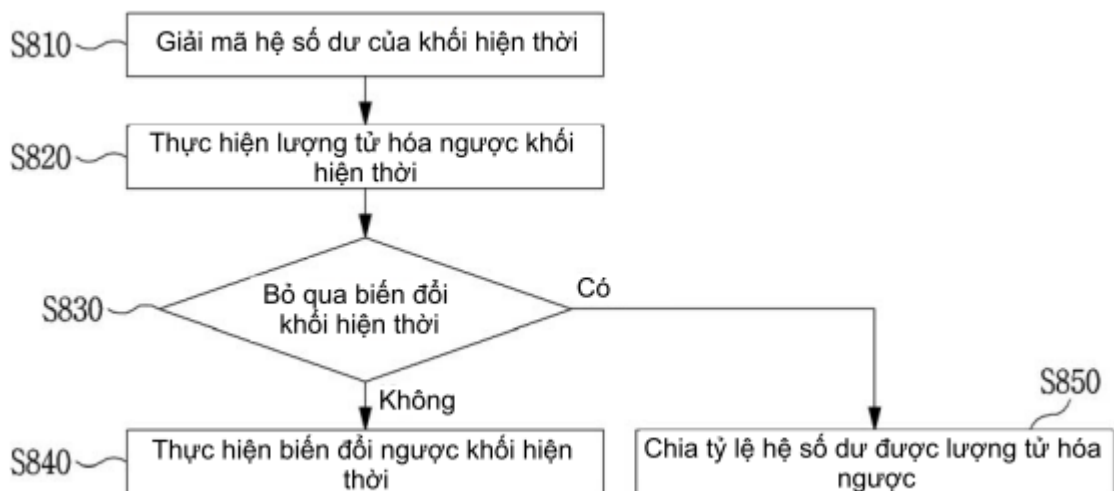


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các nhu cầu đối với các hình ảnh có độ phân giải và chất lượng cao chẳng hạn như các hình ảnh có độ nét cao (High Definition, viết tắt là HD) và các hình ảnh có độ nét siêu cao (Ultra-High Definition, viết tắt là UHD) đã tăng lên trong các lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu hình ảnh có độ phân giải và chất lượng cao hơn đã làm tăng lượng dữ liệu so với dữ liệu hình ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện chẳng hạn như các mạng băng thông rộng nối dây hoặc không dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu hình ảnh nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường, chi phí truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này xuất hiện cùng với việc làm tăng độ phân giải và chất lượng của dữ liệu hình ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã hình ảnh hiệu quả cao có thể được ứng dụng.

Kỹ thuật nén hình ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm: kỹ thuật liên dự đoán để dự đoán trị số điểm ảnh được chứa trong hình ảnh hiện thời từ hình ảnh trước hoặc sau đó của hình ảnh hiện thời; kỹ thuật dự đoán trong ảnh để dự đoán trị số điểm ảnh được chứa trong hình ảnh hiện thời nhờ sử dụng thông tin điểm ảnh trong hình ảnh hiện thời; kỹ thuật mã hóa entropi để gán mã ngắn đến trị số có tần số xuất hiện cao và gán mã dài đến trị số có tần số xuất hiện thấp; v.v.. Dữ liệu hình ảnh có thể được nén hiệu quả nhờ sử dụng kỹ thuật nén hình ảnh như vậy, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện hiệu quả việc biến đổi/biến đổi ngược khi mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định thích hợp loại biến đổi của khối hiện thời trong số các ứng viên loại biến đổi khi mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định các loại biến đổi trong số biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều thẳng đứng riêng biệt khi mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Các mục đích kỹ thuật cần đạt được bởi sáng chế không giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Và các vấn đề kỹ thuật khác không được đề cập sẽ được hiểu rõ ràng bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ phần mô tả dưới đây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể thu nhận hệ số biến đổi của khối hiện thời, lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi, xác định tập hợp biến đổi cho khối hiện thời, xác định một trong số các ứng viên loại biến đổi làm loại biến đổi của khối hiện thời, và biến đổi ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược dựa vào loại biến đổi được xác định.

Phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa tín hiệu video theo sáng chế có thể thu nhận hệ số biến đổi của khối hiện thời, lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi, xác định tập hợp biến đổi cho khối hiện thời, xác định một trong số các ứng viên loại biến đổi làm loại biến đổi của khối hiện thời, và biến đổi ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược dựa vào loại biến đổi được xác định.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số chỉ báo ít nhất một trong số các tập hợp biến đổi.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video

theo sáng chế, ít nhất một trong số loại hoặc số lượng của ứng viên loại biến đổi cho mỗi trong số các tập hợp biến đổi có thể là khác nhau.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, ít nhất một trong số loại hoặc số lượng của ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi có thể được xác định khác nhau theo việc xem liệu việc bỏ qua biến đổi có được cho phép hay không.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc biến đổi ngược có thể bao gồm biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều thẳng đứng và tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều ngang và tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể được xác định độc lập.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều ngang và tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể được xác định theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị dùng để mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định thích hợp dựa vào ít nhất một trong số kích cỡ, hình dạng hoặc số lượng của các mẫu của khối hiện thời.

Các dấu hiệu được mô tả tóm tắt ở trên cho sáng chế chỉ là các khía cạnh minh họa của phần mô tả chi tiết của sáng chế dưới đây, mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc biến đổi/biến đổi ngược khối đích mã hóa/giải mã có thể được thực hiện hiệu quả.

Theo sáng chế, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định thích hợp trong số các ứng viên loại biến đổi.

Theo sáng chế, các loại biến đổi trong số biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể được xác định riêng biệt.

Các hiệu quả thu được bởi sáng chế không giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả khác không được đề cập có thể được hiểu rõ bởi những người có hiểu biết 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 dùng để mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị dùng để giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân vùng có phân cấp khối mã hóa dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ minh họa loại phân vùng trong đó việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ sự phân vùng dựa trên cây nhị phân của loại định trước được cho phép theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ giải thích ví dụ trong đó thông tin liên quan đến số lượng cho phép của việc phân vùng cây nhị phân được mã hóa/được giải mã, theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân vùng áp dụng được cho khối mã hóa theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa quy trình thu nhận mẫu dư theo một phương án của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa, cho 33 chế độ dự đoán trong ảnh, xem liệu việc biến đổi theo chiều thẳng đứng và biến đổi theo chiều ngang có sử dụng cùng tập hợp biến đổi hay không.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhiều cải biến có thể được thực hiện cho sáng chế và có các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ của nó sẽ được đưa ra có dựa vào các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đó, và các phương án ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, các 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 đề cập đến các thành phần giống nhau trong các hình vẽ được mô tả.

Các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế, ‘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 bởi các thuật ngữ. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với các thành phần khác. Chẳng hạn, thành phần ‘thứ nhất’ có thể được đặt tên là thành phần ‘thứ hai’ mà không trệt khỏi phạm vi của sáng chế, và thành phần ‘thứ hai’ có thể cũng được đặt tên là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm sự kết hợp của các đối tượng hoặc bất kỳ một trong số các thuật ngữ.

Cần được hiểu rằng khi chi tiết đơn giản được đề cập đến là ‘được kết nối với’ hoặc ‘được liên kết với’ chi tiết khác mà không phải là ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được liên kết trực tiếp với’ chi tiết khác trong sáng chế, nó có thể ‘được kết nối trực tiếp với’ hoặc ‘được liên kết trực tiếp với’ chi tiết khác hoặc được kết nối với hoặc được liên kết với chi tiết khác, có chi tiết khác đặt xen giữa chúng. Ngược lại, cần phải hiểu rằng khi một chi tiết được đề cập đến là “được liên kết trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với chi tiết khác, thì không có các chi tiết đặt xen giữa chúng.

Các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không nhằm giới hạn sáng chế. Sự thể hiện được sử dụng theo số ít bao gồm sự thể hiện theo số nhiều, trừ khi nó có ý nghĩa khác nhau rõ ràng trong ngữ cảnh. Trong sáng chế, cần được hiểu rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, v.v. nhằm chỉ báo sự tồn tại của các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các tác động, các chi tiết, các phần khác, hoặc các sự kết hợp của chúng được bộc lộ trong sáng chế, và không nhằm loại trừ khả năng là một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, tác động, chi tiết, phần khác, hoặc các sự kết hợp 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 dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ở đây, các chi tiết cấu thành giống nhau trong

các hình vẽ được thể hiện bởi các số chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết giống nhau sẽ được bỏ qua.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị dùng để mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

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

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

Ngoài ra, một vài phần tử có thể không phải các phần tử không thể thiếu thực hiện các chức năng thiết yếu của sáng chế mà là các phần tử lựa chọn nâng cao chỉ hiệu suất của chúng. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách bao gồm chỉ các thành phần cấu thành không thể thiếu để thực hiện bản chất của sáng chế ngoại trừ các phần tử được sử dụng trong việc nâng cao hiệu suất. Cấu trúc bao gồm chỉ các phần tử không thể thiếu ngoại trừ các phần tử lựa chọn được sử dụng trong việc nâng cao chỉ hiệu suất cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Môđun phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh đầu vào thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự đoán (Prediction Unit, viết tắt là PU), đơn vị biến đổi (Transform Unit, viết tắt là TU), hoặc đơn vị mã hóa (Coding Unit, viết tắt là CU). Môđun phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng một hình ảnh thành các sự kết hợp của nhiều đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, và các đơn vị biến đổi, và có thể mã hóa hình ảnh bằng cách lựa chọn một sự kết hợp của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự đoán, và các đơn vị biến đổi với tiêu chí định trước (ví dụ, hàm chi phí).

Chẳng hạn, một hình ảnh có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị mã hóa. Cấu trúc cây đệ quy, chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để phân vùng hình ảnh thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa mà được phân vùng thành các đơn vị mã hóa khác với một hình ảnh hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất làm gốc có thể được phân vùng bằng các nút con tương ứng với số lượng của các đơn vị mã hóa được phân vùng. Đơn vị mã hóa mà không còn được phân vùng bởi giới hạn định trước dùng làm nút lá. Nghĩa là, khi giả định rằng chỉ sự phân vùng theo hình vuông là có thể đối với một đơn vị mã hóa, một đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành nhiều nhất bốn đơn vị mã hóa khác.

Ở đây, theo phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể có nghĩa là đơn vị thực hiện mã hóa, hoặc đơn vị thực hiện giải mã.

Đơn vị dự đoán có thể là một trong số các phân vùng được phân vùng thành hình vuông hoặc hình chữ nhật có cùng kích cỡ trong đơn vị mã hóa đơn, hoặc đơn vị dự đoán có thể là một trong số các phân vùng được phân vùng để có hình dạng/kích cỡ khác nhau trong đơn vị mã hóa đơn.

Khi đơn vị dự đoán được trải qua quá trình dự đoán trong ảnh được tạo ra dựa vào đơn vị mã hóa và đơn vị mã hóa không là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, quá trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện mà không phân vùng đơn vị mã hóa thành nhiều đơn vị dự đoán $N \times N$.

Các môđun dự đoán 120 và 125 có thể bao gồm môđun liên dự đoán

120 thực hiện phương pháp liên dự đoán và môđun dự đoán trong ảnh 125 thực hiện phương pháp dự đoán trong ảnh. Việc xem liệu có thực hiện phương pháp liên dự đoán hay dự đoán trong ảnh cho đơn vị dự đoán hay không có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự đoán trong ảnh, vector động, hình ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự đoán có thể được xác định. Ở đây, đơn vị xử lý được trải qua việc dự đoán có thể khác với đơn vị xử lý mà phương pháp dự đoán và nội dung chi tiết được xác định. Chẳng hạn, phương pháp dự đoán, chế độ dự đoán, v.v. có thể được xác định bởi đơn vị dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện bởi đơn vị biến đổi. Trị số dư (khối dư) giữa khối dự đoán được tạo ra và khối ban đầu có thể được nhập vào môđun biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán, thông tin vector động, v.v. được sử dụng cho việc dự đoán có thể được mã hóa bằng trị số dư bởi môđun mã hóa entropi 165 và có thể được truyền đến thiết bị để giải mã video. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, có thể truyền đến thiết bị để giải mã video bằng cách mã hóa khối ban đầu khi không tạo ra khối dự đoán nhờ các môđun dự đoán 120 và 125.

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

Môđun nội suy hình ảnh tham chiếu có thể thu thông tin hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155 và có thể tạo ra thông tin điểm ảnh có số điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn số điểm ảnh nguyên từ hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp các điểm ảnh độ chói, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 8 nút có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh có số điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn số điểm ảnh nguyên trong một đơn vị $1/4$ điểm ảnh. Trong trường hợp các tín hiệu độ màu, bộ lọc nội suy dựa trên DCT 4 nút có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh có số điểm

ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn số điểm ảnh nguyên trong một đơn vị $1/8$ điểm ảnh.

Môđun dự đoán chuyển động có thể thực hiện việc dự đoán chuyển động dựa vào hình ảnh tham chiếu được nội suy bởi môđun nội suy hình ảnh tham chiếu. Đối với các phương pháp để tính toán vectơ động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán so khớp khối dựa trên việc tìm kiếm đầy đủ (Search-Based Block Matching Algorithm, viết tắt là FBMA), tìm kiếm ba bước (Three Step Search, viết tắt là TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (New Three-Step Search Algorithm, viết tắt là NTS), v.v., có thể được sử dụng. Vectơ động có thể có trị số vectơ động trong một đơn vị $1/2$ điểm ảnh hoặc $1/4$ điểm ảnh dựa vào số điểm ảnh được nội suy. Môđun dự đoán chuyển động có thể dự đoán đơn vị dự đoán hiện thời bằng cách thay đổi phương pháp dự đoán chuyển động. Đối với các phương pháp dự đoán chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp gộp, phương pháp AMVP (Advanced Motion Vector Prediction - dự đoán vectơ động tiên tiến), phương pháp sao chép nội khối, v.v., có thể được sử dụng.

Môđun dự đoán trong ảnh 125 có thể tạo ra đơn vị dự đoán dựa vào thông tin điểm ảnh tham chiếu gần với khối hiện thời mà là thông tin điểm ảnh trong hình ảnh hiện thời. Khi khối lân cận của đơn vị dự đoán hiện thời là khối được trải qua phương pháp liên dự đoán và do đó điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh được trải qua phương pháp liên dự đoán, điểm ảnh tham chiếu được chứa trong khối được trải qua phương pháp liên dự đoán có thể được thay thế bằng thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận được trải qua quá trình dự đoán trong ảnh. Nghĩa là, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu của 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 quá trình dự đoán trong ảnh có thể bao gồm chế độ dự đoán có định hướng sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu dựa vào hướng dự đoán và chế độ dự đoán không định hướng không sử dụng thông tin định hướng khi thực hiện dự đoán. Chế độ dự đoán thông tin độ chói có thể

khác với chế độ dự đoán thông tin độ màu, và để dự đoán thông tin độ màu, thông tin chế độ dự đoán trong ảnh được sử dụng để dự đoán thông tin độ chói hoặc thông tin tín hiệu độ chói được dự đoán có thể được ứng dụng.

Khi thực hiện dự đoán trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán là giống như kích cỡ của đơn vị biến đổi, phương pháp dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán dựa vào các điểm ảnh được đặt ở bên trái, phía trên bên trái, và phía trên của đơn vị dự đoán. Tuy nhiên, khi thực hiện dự đoán trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán khác với kích cỡ của đơn vị biến đổi, quá trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, quá trình dự đoán trong ảnh sử dụng phân vùng $N \times N$ có thể được sử dụng cho chỉ đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Theo phương pháp dự đoán trong ảnh, khối dự đoán có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing - làm phẳng trong ảnh thích ứng) cho điểm ảnh tham chiếu dựa vào các chế độ dự đoán. Loại của bộ lọc AIS được áp dụng cho điểm ảnh tham chiếu có thể biến đổi. Để thực hiện phương pháp dự đoán trong ảnh, chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán hiện thời có thể được dự đoán từ chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán gần với đơn vị dự đoán hiện thời. Theo việc dự đoán của chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời nhờ sử dụng thông tin chế độ được dự đoán từ đơn vị dự đoán lân cận, khi chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán hiện thời là giống như chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán lân cận, thông tin chỉ báo rằng các chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời và đơn vị dự đoán lân cận bằng nhau có thể được truyền sử dụng thông tin cờ định trước. Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời khác với chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán lân cận, việc mã hóa entropi có thể được thực hiện để mã hóa thông tin chế độ dự đoán của khối hiện thời.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về trị số dư mà là sự khác nhau giữa đơn vị dự đoán được trải qua việc dự đoán và khối ban đầu của đơn vị dự đoán có thể được tạo ra dựa vào các đơn vị dự đoán được tạo ra bởi các mô đun dự đoán 120 và 125. Khối dư được tạo ra có thể được nhập vào mô đun biến

đổi 130.

Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư bao gồm thông tin về trị số dư giữa khối ban đầu và đơn vị dự đoán được tạo ra bởi các môđun dự đoán 120 và 125 nhờ sử dụng phương pháp biến đổi, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, viết tắt là DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, viết tắt là DST), và KLT. Việc xem liệu áp dụng DCT, DST, hay KLT để biến đổi khối dư có thể được xác định dựa vào thông tin chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán được sử dụng để tạo ra khối dư.

Môđun lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa các trị số được biến đổi đến miền tần số bởi môđun biến đổi 130. Các hệ số lượng tử hóa có thể biến đổi dựa vào khối hoặc sự quan trọng của hình ảnh. Các trị số được tính toán bởi môđun lượng tử hóa 135 có thể được đưa đến 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 trị số dư được lượng tử hóa.

Môđun sắp xếp lại 160 có thể thay đổi hệ số theo dạng của khối hai chiều thành hệ số theo dạng của vectơ một chiều nhờ phương pháp quét hệ số. Chẳng hạn, môđun sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC đến hệ số trong miền tần số cao sử dụng phương pháp quét đích đặc để thay đổi các hệ số theo dạng các vectơ một chiều. Dựa vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong ảnh, việc quét theo chiều thẳng đứng mà ở đó các hệ số theo dạng các khối hai chiều được quét theo chiều cột hoặc việc quét theo chiều ngang mà ở đó các hệ số theo dạng các khối hai chiều được quét theo chiều hàng có thể được sử dụng thay vì việc quét đích đặc. Nghĩa là, phương pháp quét nào trong số các phương pháp quét đích đặc, quét theo chiều thẳng đứng, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định dựa vào kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong ảnh.

Môđun mã hóa entropi 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropi dựa

vào các trị số được tính toán bởi môđun sắp xếp lại 160. Việc mã hóa entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, mã hóa Golomb theo hàm mũ, mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, viết tắt là CAVLC), và mã hóa thuật toán nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, viết tắt là CABAC).

Môđun mã hóa entropi 165 có thể mã hóa nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin trị số dư và thông tin loại khối của đơn vị mã hóa, thông tin chế độ dự đoán, thông tin đơn vị phân vùng, thông tin đơn vị dự đoán, thông tin đơn vị biến đổi, thông tin vector 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 125.

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

Môđun lượng tử hóa ngược 140 có thể lượng tử hóa ngược các trị số được lượng tử hóa bởi môđun lượng tử hóa 135 và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các trị số được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Trị số 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 ảnh của các môđun dự đoán 120 và 125 sao cho khối được tái cấu trúc có thể được tạo ra.

Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ hiệu chỉnh dịch vị, và bộ lọc vòng thích ứng (Adaptive Loop Filter, viết tắt là ALF).

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối xuất hiện do các đường biên giữa các khối trong hình ảnh được tái cấu trúc. Để xác định xem liệu có thực hiện giải khối hay không, các điểm ảnh được chứa trong một vài hàng hoặc cột trong khối có thể là cơ sở của việc xác định xem liệu có áp dụng bộ lọc giải khối cho khối hiện thời hay không. Khi bộ lọc giải khối được áp

dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng dựa vào cường độ lọc giải khối yêu cầu. Ngoài ra, trong việc áp dụng bộ lọc giải khối, việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều thẳng đứng có thể được tiến hành song song.

Môđun hiệu chỉnh dịch vị có thể hiệu chỉnh dịch vị với hình ảnh ban đầu trong một đơn vị của điểm ảnh trong hình ảnh được trải qua giải khối. Để thực hiện sự hiệu chỉnh dịch vị trên hình ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương pháp ứng dụng dịch vị có xét đến thông tin cạnh của mỗi điểm ảnh hoặc phương pháp phân vùng các điểm ảnh của hình ảnh thành số các vùng định trước, xác định vùng cần được trải qua thực hiện dịch vị, và áp dụng sự dịch vị cho vùng được xác định.

Bộ lọc vòng thích ứng (ALF) có thể được thực hiện dựa vào trị số thu được bằng cách so sánh hình ảnh được tái cấu trúc được lọc và hình ảnh ban đầu. Các điểm ảnh được chứa trong hình ảnh có thể được chia thành các nhóm định trước, bộ lọc cần được ứng dụng cho mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng biệt cho mỗi nhóm. Thông tin về việc xem liệu có áp dụng ALF và tín hiệu độ chói hay không có thể được truyền bởi các đơn vị mã hóa (CU). Hình dạng và hệ số lọc của bộ lọc cho ALF có thể biến đổi dựa vào mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc cho ALF có cùng hình dạng (hình dạng cố định) có thể được áp dụng bất kể các đặc điểm của khối đích ứng dụng.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc hình ảnh được tái cấu trúc được tính toán nhờ môđun lọc 150. Khối hoặc hình ảnh được tái cấu trúc được lưu trữ có thể được đưa đến các môđun dự đoán 120 và 125 khi thực hiện phương pháp liên dự đoán.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị dùng để giải mã video theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, thiết bị 200 để giải mã video có thể bao gồm: môđun giải mã entropi 210, môđun sắp xếp lại 215, môđun lượng tử hóa ngược 220,

môđun biến đổi ngược 225, các môđun dự đoán 230 và 235, môđun lọc 240, và bộ nhớ 245.

Khi video dòng bit được nhập vào từ thiết bị dùng để mã hóa video, dòng bit đầu vào có thể được giải mã theo quy trình ngược của thiết bị dùng để mã hóa video.

Môđun giải mã entropi 210 có thể thực hiện giải mã entropi theo quy trình ngược của việc mã hóa entropi bởi môđun mã hóa entropi của thiết bị dùng để mã hóa video. Chẳng hạn, tương ứng với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị dùng để mã hóa video, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như mã hóa Golomb theo hàm mũ, mã hóa độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), và mã hóa thuật toán nhị phân thích ứng ngữ cảnh (CABAC) có thể được áp dụng.

Môđun giải mã entropi 210 có thể giải mã thông tin về quy trình dự đoán trong ảnh và liên dự đoán được thực hiện bởi thiết bị dùng để mã hóa video.

Môđun sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên entropi dòng bit được giải mã bởi môđun giải mã entropi 210 dựa vào phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong thiết bị dùng để mã hóa video. Môđun sắp xếp lại có thể tái cấu trúc và sắp xếp lại các hệ số theo dạng các vector một chiều thành hệ số theo 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 dùng để mã hóa video và có thể thực hiện việc sắp xếp lại nhờ phương pháp quét ngược các hệ số dựa vào thứ tự quét được thực hiện trong thiết bị dùng để mã hóa video.

Môđun lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược dựa vào thông số lượng tử hóa thu được từ thiết bị dùng để 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 quy trình ngược của việc biến

đổi, tức là, DCT, DST, và KLT, được thực hiện bởi môđun biến đổi trên kết quả lượng tử hóa bởi thiết bị dùng để mã hóa video. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa vào đơn vị truyền được xác định bởi thiết bị dùng để mã hóa video. Môđun biến đổi ngược 225 của thiết bị để giải mã video có thể thực hiện có lựa chọn các sơ đồ biến đổi (ví dụ, DCT, DST, và KLT) dựa vào nhiều mẫu thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự đoán, kích cỡ của khối hiện thời, hướng dự đoán, v.v..

Các môđun dự đoán 230 và 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa vào thông tin về việc tạo ra khối dự đoán thu được từ môđun giải mã entropi 210 và thông tin khối hoặc hình ảnh được giải mã trước đây thu được từ bộ nhớ 245.

Như được nêu trên, giống như sự hoạt động của thiết bị dùng để mã hóa video, khi thực hiện dự đoán trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán là giống như kích cỡ của đơn vị biến đổi, quá trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự đoán dựa vào các điểm ảnh được đặt ở bên trái, phía trên bên trái, và phía trên của đơn vị dự đoán. Khi thực hiện dự đoán trong ảnh, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán khác với kích cỡ của đơn vị biến đổi, quá trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, quá trình dự đoán trong ảnh sử dụng phân vùng $N \times N$ có thể được sử dụng cho chỉ đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

Các môđun dự đoán 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định đơn vị dự đoán, môđun liên dự đoán, và môđun dự đoán trong ảnh. Môđun xác định đơn vị dự đoán có thể thu nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán của phương pháp dự đoán trong ảnh, thông tin về việc dự đoán chuyển động của phương pháp liên dự đoán, v.v. từ môđun giải mã entropi 210, có thể chia đơn vị mã hóa hiện thời thành các đơn vị dự đoán, và có thể xác định xem liệu phương pháp liên dự đoán hay dự đoán trong ảnh được thực hiện trên đơn vị dự đoán. Nhờ sử dụng thông tin được yêu cầu trong phương pháp liên dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời thu được từ thiết bị dùng để mã hóa video, môđun liên dự đoán 230 có thể thực hiện phương

pháp liên dự đoán trên đơn vị dự đoán hiện thời dựa vào thông tin của ít nhất một trong số hình ảnh trước đó hoặc hình ảnh sau đó của hình ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự đoán hiện thời. Theo cách khác, phương pháp liên dự đoán có thể được thực hiện dựa vào thông tin của một vài vùng được tái cấu trúc trong hình ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự đoán hiện thời.

Để thực hiện phương pháp liên dự đoán, có thể được xác định cho đơn vị mã hóa mà của chế độ bỏ qua, chế độ gộp, chế độ AMVP, và chế độ sao chép liên khối được sử dụng làm phương pháp dự đoán chuyển động của đơn vị dự đoán được chứa trong đơn vị mã hóa.

Môđun dự đoán trong ảnh 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa vào thông tin điểm ảnh trong hình ảnh hiện thời. Khi đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán được trải qua quá trình dự đoán trong ảnh, quá trình dự đoán trong ảnh có thể được thực hiện dựa vào thông tin chế độ dự đoán trong ảnh của đơn vị dự đoán thu được từ thiết bị dùng để mã hóa video. Môđun dự đoán trong ảnh 235 có thể bao gồm bộ lọc làm phẳng trong ảnh thích ứng (AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và việc xem có áp dụng bộ lọc hay không có thể được xác định dựa vào chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời. Việc lọc AIS có thể được thực hiện trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời nhờ sử dụng chế độ dự đoán của thông tin đơn vị dự đoán và bộ lọc AIS thu được từ thiết bị dùng để mã hóa video. Khi chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ mà ở 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 phương pháp dự đoán trong ảnh được thực hiện dựa vào trị số điểm ảnh thu được bằng cách nội suy điểm ảnh tham chiếu, môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu là số điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn số điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện thời 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 bằng cách lọc khi chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC.

Khối hoặc hình ảnh được tái cấu trúc có thể được đưa đến môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, môđun hiệu chỉnh dịch vị, và AFL.

Thông tin về việc xem liệu bộ lọc giải khối có được áp dụng cho khối hoặc hình ảnh tương ứng hay không 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 dùng để mã hóa video. Bộ lọc giải khối của thiết bị để giải mã video có thể thu thông tin về bộ lọc giải khối từ thiết bị dùng để mã hóa video, và có thể thực hiện việc lọc giải khối trên khối tương ứng.

Môđun hiệu chỉnh dịch vị có thể thực hiện sự hiệu chỉnh dịch vị trên hình ảnh được tái cấu trúc dựa vào loại của sự hiệu chỉnh dịch vị và dịch vị trị số thông tin được áp dụng cho hình ảnh khi thực hiện mã hóa.

AFL có thể được ứng dụng cho đơn vị mã hóa dựa vào thông tin về việc xem liệu có áp dụng AFL, ALF hệ số thông tin, v.v. thu được từ thiết bị dùng để mã hóa video hay không. Thông tin AFL có thể được đưa ra như được chứa trong tập thông số cụ thể.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ hình ảnh được tái cấu trúc hoặc khối để sử dụng như hình ảnh hoặc khối tham chiếu, và có thể đưa ra hình ảnh được tái cấu trúc đến môđun đầu ra.

Như được nêu trên, theo phương án của sáng chế, để thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị mã hóa được sử dụng làm thuật ngữ thể hiện đơn vị để mã hóa, nhưng đơn vị mã hóa có thể dùng như đơn vị thực hiện giải mã cũng như mã hóa.

Ngoài ra, khối hiện thời có thể thể hiện khối đích cần được mã hóa/được giải mã. Và, khối hiện thời có thể thể hiện 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 tương tự dựa vào

bước mã hóa/giải mã.

Hình ảnh có thể được mã hóa/được giải mã bằng cách được chia thành các khối cơ sở có dạng hình vuông hoặc dạng không vuông. Ở thời điểm này, khối cơ sở có thể được đề cập đến 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 nằm trong chuỗi hoặc lát. Thông tin liên quan đến việc xem liệu đơn vị cây mã hóa có dạng hình vuông hoặc có dạng không vuông hoặc thông tin liên quan đến kích cỡ của đơn vị cây mã hóa có thể được truyền tín hiệu qua tập thông số chuỗi, tập thông số hình ảnh, hoặc đoạn đầu lát. Đơn vị cây mã hóa có thể được chia thành các phân vùng có kích cỡ nhỏ hơn. Ở thời điểm này, nếu giả định rằng độ sâu của phân vùng được tạo ra bằng cách chia đơn vị cây mã hóa là 1, độ sâu của phân vùng được tạo ra bằng cách chia phân vùng có độ sâu 1 có thể được xác định là 2. Nghĩa là, phân vùng được tạo ra bằng cách chia phân vùng có độ sâu k trong đơn vị cây mã hóa có thể được xác định là có độ sâu $k+1$.

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

Việc phân vùng đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số đường thẳng đứng và đường nằm ngang. Ngoài ra, số lượng của các đường thẳng đứng hoặc các đường nằm ngang phân vùng đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể ít nhất là một hoặc nhiều hơn. Chẳng hạn, đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được chia thành hai phân vùng sử dụng một đường thẳng đứng hoặc một đường nằm ngang, hoặc đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được chia thành ba phân

vùng sử dụng hai đường thẳng đứng hoặc hai đường nằm ngang. Theo cách khác, đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành bốn phân vùng có độ dài và độ rộng là $1/2$ nhờ sử dụng một đường thẳng đứng và một đường nằm ngang.

Khi đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa được chia thành các phân vùng sử dụng ít nhất một đường thẳng đứng hoặc ít nhất một đường nằm ngang, các phân vùng có thể có kích cỡ giống nhau hoặc kích cỡ khác nhau. Theo cách khác, bất kỳ một phân vùng có thể có kích cỡ khác với các phân vùng còn lại.

Trong các phương án được mô tả dưới đây, giả định rằng đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa được chia thành cấu trúc cây tứ phân hoặc cấu trúc cây nhị phân. Tuy nhiên, có thể chia đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa sử dụng số lượng các đường thẳng đứng lớn hơn hoặc số lượng các đường nằm ngang lớn hơn.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc phân vùng có phân cấp khối mã hóa dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

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

Cụ thể là, khối mã hóa có thể được phân vùng có phân cấp dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Ở đây, sự phân vùng dựa vào cây tứ phân có thể có nghĩa là khối mã hóa $2N \times 2N$ được phân vùng thành bốn

khối mã hóa $N \times N$, và việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể có nghĩa là một khối mã hóa được phân vùng thành hai khối mã hóa. Ngay cả nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được thực hiện, khối mã hóa dạng hình vuông có thể tồn tại ở độ sâu thấp hơn.

Việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện đối xứng hoặc không đối xứng. Khối mã hóa được phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể là khối hình vuông hoặc khối không vuông, chẳng hạn như dạng hình chữ nhật. Chẳng hạn, loại phân vùng trong đó việc phân vùng dựa vào 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 vuông theo chiều ngang) hoặc $N \times 2N$ (đơn vị mã hóa không vuông theo chiều thẳng đứng), loại không đối xứng $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, hoặc $2N \times nD$.

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

Việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối mã hóa mà ở đó sự phân vùng dựa vào cây tứ phân không còn được thực hiện. Sự phân vùng dựa vào cây tứ phân có thể không còn được thực hiện trên khối mã hóa được phân vùng dựa vào cây nhị phân.

Ngoài ra, việc phân vùng độ sâu thấp hơn có thể được xác định dựa vào loại phân vùng có độ sâu cao hơn. Chẳng hạn, nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép ở hai độ sâu trở lên, chỉ loại giống như việc phân vùng cây nhị phân có độ sâu cao hơn có thể được cho phép ở độ sâu thấp hơn. Chẳng hạn, nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $2N \times N$, việc phân vùng dựa vào cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $2N \times N$. Theo cách khác, nếu việc phân vùng

dựa vào cây nhị phân ở độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $N \times 2N$, việc phân vùng dựa vào cây nhị phân ở độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $N \times 2N$.

Ngược lại, có thể cho phép, trong độ sâu thấp hơn, chỉ loại khác với loại phân vùng cây nhị phân có độ sâu cao hơn.

Có thể giới hạn chỉ loại cụ thể của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được sử dụng cho chuỗi, lát, đơn vị cây mã hóa, hoặc đơn vị mã hóa. Ví dụ, chỉ loại $2N \times N$ hoặc loại $N \times 2N$ của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được cho phép cho đơn vị cây mã hóa. Loại phân vùng khả dụng có thể được xác định trước trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã. Hoặc thông tin về loại phân vùng khả dụng hoặc về loại phân vùng không khả dụng trên có thể được mã hóa và sau đó được truyền tín hiệu qua dòng bit.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ loại cụ thể của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép. Fig.5A thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $N \times 2N$ của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, và Fig.5B thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $2N \times N$ của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép. Để thực hiện việc phân vùng thích hợp dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân, thông tin chỉ báo sự phân vùng dựa vào cây tứ phân, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà sự phân vùng dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin chỉ báo việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân không được cho phép, thông tin về việc xem liệu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng hay chiều ngang, v.v. có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin về số lần việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể thu được cho đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa cụ thể. Thông tin có thể được mã hóa trong một đơn vị của đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa, và có thể

được truyền đến bộ giải mã qua dòng bit.

Chẳng hạn, cú pháp 'max_binary_depth_idx_minus1' chỉ báo độ sâu lớn nhất ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được mã hóa/được giải mã qua dòng bit. Trong trường hợp này, max_binary_depth_idx_minus1 + 1 có thể chỉ báo độ sâu lớn nhất ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép.

Dựa vào ví dụ được thể hiện trên Fig.6, trên Fig.6, việc phân vùng cây nhị phân đã được thực hiện cho đơn vị mã hóa có độ sâu là 2 và đơn vị mã hóa có độ sâu là 3. Do đó, ít nhất một trong số thông tin chỉ báo số lần phân vùng cây nhị phân trong đơn vị cây mã hóa đã được thực hiện (tức là, 2 lần), thông tin chỉ báo độ sâu lớn nhất mà việc phân vùng cây nhị phân đã được cho phép trong đơn vị cây mã hóa (tức là, độ sâu 3), hoặc số lượng của các độ sâu trong đó việc phân vùng 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/được giải mã qua dòng bit.

Ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin về số lần phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể thu được cho mỗi chuỗi hoặc mỗi lát. Chẳng hạn, thông tin có thể được mã hóa trong một đơn vị của chuỗi, hình ảnh, hoặc đơn vị lát và được truyền qua dòng bit. Do đó, ít nhất một trong số số lượng của việc phân vùng cây nhị phân trong lát thứ nhất, độ sâu lớn nhất trong đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép trong lát thứ nhất, hoặc số lượng của các độ sâu trong đó việc phân vùng cây nhị phân được thực hiện trong lát thứ nhất có thể khác với lát thứ hai. Chẳng hạn, trong lát thứ nhất, việc phân vùng cây nhị phân có thể được cho phép cho chỉ một độ sâu, trong khi trong lát thứ hai, việc phân vùng cây nhị phân có thể được cho phép cho hai độ sâu.

Ví dụ khác, số lần phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng của các độ sâu ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được thiết đặt khác nhau

theo ký tự nhận dạng mức thời gian (TemporalID) của lát hoặc hình ảnh. Ở đây, ký tự nhận dạng mức tạm thời (TemporalID) được sử dụng để nhận dạng mỗi trong số các lớp của video có khả năng mở rộng 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 vùng (độ sâu khe) là k có thể được phân vùng thành nhiều khối mã hóa thứ hai dựa vào cây tứ phân. Chẳng hạn, các khối mã hóa thứ hai từ 310 đến 340 có thể là các khối hình vuông có độ rộng và độ dài bằng một nửa của khối mã hóa thứ nhất, và độ sâu phân vùng của khối mã hóa thứ hai có thể được làm tăng đến $k+1$.

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

Khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân vùng dựa vào cây tứ phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân vùng thành bốn khối mã hóa thứ ba 310a có độ rộng và độ dài bằng một nửa của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân vùng của khối mã hóa thứ ba 310a có thể được làm tăng đến $k+2$. Ngược lại, khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân vùng dựa vào cây nhị phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân vùng thành hai khối mã hóa thứ ba. Ở đây, mỗi trong số hai khối mã hóa thứ ba có thể là khối không vuông có một trong số độ rộng và độ dài bằng một nửa của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân vùng có thể được làm tăng đến $k+2$. Khối mã hóa thứ hai có thể được xác định là khối không vuông theo chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng dựa vào hướng phân vùng, và hướng phân vùng có thể được xác định dựa vào thông tin về việc xem liệu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều thẳng đứng 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 vùng dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa lá có thể được sử dụng làm khối dự đoán hoặc khối biến đổi.

Giống như việc phân vùng khối mã hóa thứ hai 310, khối mã hóa thứ ba 310a có thể được xác định là khối mã hóa lá, hoặc có thể được phân vùng thêm dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân.

Trong khi đó, khối mã hóa thứ ba 310b được phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được phân vùng thêm thành các khối mã hóa 310b-2 theo chiều thẳng đứng hoặc các khối mã hóa 310b-3 theo chiều ngang dựa vào cây nhị phân, và độ sâu phân vùng của các khối mã hóa liên quan có thể được làm tăng đến $k+3$. Theo cách khác, khối mã hóa thứ ba 310b có thể được xác định là khối mã hóa lá 310b-1 mà không còn được phân vùng dựa vào cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa 310b-1 có thể được sử dụng làm khối dự đoán hoặc khối biến đổi. Tuy nhiên, quy trình phân vùng nêu trên có thể được thực hiện giới hạn dựa vào ít nhất một trong số thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà sự phân vùng dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, và thông tin về kích cỡ/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân không được cho phép.

Số lượng của ứng viên thể hiện kích cỡ của khối mã hóa có thể được giới hạn ở số lượng định trước, hoặc kích cỡ của khối mã hóa trong đơn vị định trước có thể có giá trị xác định. Ví dụ, kích cỡ của khối mã hóa trong chuỗi hoặc trong hình ảnh có thể được giới hạn để có 256x256, 128x128, hoặc 32x32. Thông tin chỉ báo kích cỡ của khối mã hóa trong chuỗi hoặc trong hình ảnh có thể được truyền tín hiệu qua đoạn đầu chuỗi hoặc đoạn đầu hình ảnh.

Kết quả của việc phân vùng dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, đơn vị mã hóa có thể được thể hiện dưới dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích cỡ tùy ý.

Khối mã hóa được mã hóa sử dụng ít nhất một trong số chế độ bỏ qua, quá trình dự đoán trong ảnh, phương pháp liên dự đoán, hoặc phương pháp bỏ qua. Một khi khối mã hóa được xác định, khối dự đoán có thể được xác định nhờ việc phân vùng dự đoán khối mã hóa. Việc phân vùng dự đoán khối mã hóa có thể được thực hiện bởi chế độ phân vùng (Part_mode) chỉ báo loại phân vùng của khối mã hóa. Kích cỡ hoặc hình dạng của khối dự đoán có thể được xác định theo chế độ phân vùng của khối mã hóa. Chẳng hạn, kích cỡ của khối dự đoán được xác định theo chế độ phân vùng có thể bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ của khối mã hóa.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân vùng mà có thể được ứng dụng cho khối mã hóa khi khối mã hóa được mã hóa bởi phương pháp liên dự đoán.

Khi khối mã hóa được mã hóa bởi phương pháp liên dự đoán, một trong số 8 chế độ phân vùng có thể được ứng dụng cho khối mã hóa, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4.

Khi khối mã hóa được mã hóa bởi dự đoán trong ảnh, chế độ phân vùng PART_2Nx2N hoặc chế độ phân vùng PART_NxN có thể được ứng dụng cho khối mã hóa.

PART_NxN có thể được áp dụng khi khối mã hóa có kích cỡ nhỏ nhất. Ở đây, kích cỡ nhỏ nhất 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 nhỏ nhất của khối mã hóa có thể được truyền tín hiệu qua dòng bit. Chẳng hạn, kích cỡ nhỏ nhất của khối mã hóa có thể được truyền tín hiệu qua đoạn đầu lát, sao cho kích cỡ nhỏ nhất của khối mã hóa có thể được xác định trên lát.

Nhìn chung, khối dự đoán có thể có kích cỡ từ 64×64 đến 4×4 . Tuy nhiên, khi khối mã hóa được mã hóa bởi phương pháp liên dự đoán, có thể hạn chế khối dự đoán không có kích cỡ 4×4 để làm giảm độ rộng băng tần bộ nhớ khi thực hiện bù chuyển động.

Fig.8 là lưu đồ minh họa quy trình để thu được mẫu dư theo một phương án của sáng chế.

Thứ nhất, hệ số dư của khối hiện thời có thể thu được S810. Bộ giải mã có thể thu nhận hệ số dư nhờ phương pháp quét hệ số. Chẳng hạn, bộ giải mã có thể thực hiện việc quét hệ số sử dụng việc quét đường chéo, quét đích dắc, quét lên-bên phải, quét dọc, hoặc quét ngang, và nhờ đó thu được các hệ số dư theo hình dạng của khối hai chiều.

Việc lượng tử hóa ngược có thể được thực hiện cho hệ số dư của khối hiện thời S820.

Có thể xác định xem liệu có bỏ qua việc biến đổi ngược trên hệ số dư được giải lượng tử hóa của khối hiện thời S830 hay không. Cụ thể là, bộ giải mã có thể xác định xem có bỏ qua việc biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời hay không. Khi xác định áp dụng việc biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng của khối hiện thời, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách biến đổi ngược hệ số dư được giải lượng tử hóa của khối hiện thời S840. Ở đây, việc biến đổi ngược có thể được thực hiện sử dụng ít nhất một trong số DCT, DST, và KLT.

Khi việc biến đổi ngược được bỏ qua theo cả chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời, việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang và chiều thẳng đứng của khối hiện thời. Trong trường hợp này, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách chia tỷ lệ hệ số dư được giải lượng tử hóa với trị số định trước S850.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang có nghĩa là việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang nhưng việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng. Ở thời điểm này, việc chia tỷ lệ có thể được thực hiện theo chiều ngang.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều thẳng đứng có nghĩa là việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều thẳng đứng nhưng việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang. Ở thời điểm này, việc chia tỷ lệ có thể được thực hiện theo chiều thẳng đứng.

Có thể xác định xem liệu kỹ thuật bỏ qua biến đổi ngược có thể được sử dụng cho khối hiện thời dựa vào loại phân vùng của khối hiện thời hay không. Chẳng hạn, nếu khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được hạn chế cho khối hiện thời. Do đó, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, mẫu dư của khối hiện thời có thể thu được bằng cách biến đổi ngược khối hiện thời. Ngoài ra, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, mã hóa/giải mã thông tin chỉ báo xem liệu việc biến đổi ngược được bỏ qua (ví dụ, `transform_skip_flag`) có thể được bỏ qua hay không.

Theo cách khác, khi khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, có thể giới hạn sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược cho ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng. Ở đây, chiều trong đó sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược bị giới hạn có thể được xác định dựa vào thông tin được giải mã từ dòng bit, hoặc có thể được xác định thích hợp dựa vào ít nhất một trong số kích cỡ của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, hoặc chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời.

Chẳng hạn, khi khối hiện thời là khối không vuông có độ rộng lớn hơn so với độ dài, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng và được hạn chế theo chiều ngang. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $2N \times N$, việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang của khối hiện thời, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện có lựa chọn theo chiều thẳng đứng.

Mặt khác, khi khối hiện thời là khối không vuông có độ dài lớn hơn so với độ rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang và được hạn chế theo chiều thẳng đứng. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $N \times 2N$, việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện có lựa chọn theo chiều ngang.

Ngược với ví dụ nêu trên, khi khối hiện thời là khối không vuông có độ rộng lớn hơn so với độ dài, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép

chỉ theo chiều ngang, và khi khối hiện thời là khối không vuông có độ dài lớn hơn so với độ rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều thẳng đứng.

Thông tin chỉ báo xem liệu có bỏ qua việc biến đổi ngược đối với chiều ngang hay không hoặc thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược đối với chiều thẳng đứng hay không có thể được truyền tín hiệu qua dòng bit. Chẳng hạn, thông tin chỉ báo xem liệu có bỏ qua việc biến đổi ngược theo chiều ngang hay không là cờ 1 bit, 'hor_transform_skip_flag', và thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược theo chiều thẳng đứng hay không là cờ 1 bit, 'ver_transform_skip_flag'. Bộ mã hóa có thể mã hóa ít nhất một trong số 'hor_transform_skip_flag' hoặc 'ver_transform_skip_flag' theo hình dạng của khối hiện thời. Ngoài ra, bộ giải mã có thể xác định xem liệu việc biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc theo chiều thẳng đứng có được bỏ qua hay không nhờ sử dụng ít nhất một trong số "hor_transform_skip_flag" hoặc "ver_transform_skip_flag".

Có thể thiết đặt để bỏ qua việc biến đổi ngược cho bất kỳ một chiều của khối hiện thời dựa vào loại phân vùng của khối hiện thời. Chẳng hạn, nếu khối hiện thời được tạo ra nhờ việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, việc biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng có thể được bỏ qua. Nghĩa là, nếu khối hiện thời được tạo ra bởi việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, có thể xác định được là việc biến đổi ngược cho khối hiện thời được bỏ qua trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng mà không mã hóa/giải mã thông tin (ví dụ, transform_skip_flag, hor_transform_skip_flag, ver_transform_skip_flag) chỉ báo xem liệu việc biến đổi ngược của khối hiện thời có được bỏ qua hay không.

Nếu xác định áp dụng việc biến đổi ngược cho khối hiện thời, loại biến đổi có thể được xác định và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện sử dụng loại biến đổi được xác định. Loại biến đổi của khối hiện thời (ví dụ, khối biến đổi hoặc khối mã hóa) có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích cỡ hoặc chế độ mã hóa của khối hiện thời. Ở đây, chế độ mã hóa có thể chỉ báo

xem liệu khối dự đoán tương ứng với khối mã hóa hoặc khối biến đổi được mã hóa theo chế độ trong ảnh hay chế độ liên ảnh.

Chẳng hạn, việc biến đổi ngược cho khối 4x4 được mã hóa trong chế độ trong ảnh có thể được thực hiện nhờ sử dụng DST (cụ thể là, DST-VII), và việc biến đổi ngược cho khối khác với khối có thể được thực hiện nhờ sử dụng DCT (cụ thể là, DCT-II).

DST-VII có thể được xác định là ma trận A_4 của phương trình 1. Việc biến đổi ngược của DST-VII có thể được xác định là A_4^T .

Phương trình 1

$$A_4 = \begin{bmatrix} 29 & 55 & 74 & 84 \\ 74 & 74 & 0 & -74 \\ 84 & -29 & -74 & 55 \\ 55 & -84 & 74 & -29 \end{bmatrix}$$

DCT-II cho khối 8x8 có thể được xác định là ma trận T_8 của phương trình 2. Việc biến đổi ngược của DCT-II có thể được xác định là T_8^T .

Phương trình 2

$$T_8 = \begin{bmatrix} 64 & 64 & 64 & 64 & 64 & 64 & 64 & 64 \\ 89 & 75 & 50 & 18 & -18 & -50 & -75 & -89 \\ 83 & 36 & -36 & -83 & -83 & -36 & 36 & 83 \\ 75 & -18 & -89 & -50 & 50 & 89 & 18 & -75 \\ 64 & -64 & -64 & 64 & 64 & -64 & -64 & 64 \\ 50 & -89 & 18 & 75 & -75 & -18 & 89 & -50 \\ 36 & -83 & 83 & -36 & -36 & 83 & -83 & 36 \\ 18 & -50 & 75 & -89 & 89 & -75 & 50 & -18 \end{bmatrix}$$

Điều kiện để lựa chọn loại biến đổi có thể được thiết đặt khác nhau trên một bộ phận của chuỗi, lát hoặc khối. Chẳng hạn, trong lát 0, DST được áp dụng cho khối biến đổi 4x4 được mã hóa trong chế độ trong ảnh, mà ở đó trong lát 0, DST được áp dụng cho khối biến đổi 8x8 hoặc nhỏ hơn được mã hóa trong chế độ trong ảnh.

Đối với ví dụ khác, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định thích hợp dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời hoặc số lượng của các mẫu được chứa trong khối hiện thời. Ở thời điểm này, số lượng của các mẫu được sử dụng làm tham chiếu để lựa chọn loại biến đổi có thể có giá trị xác định hoặc có thể được xác định qua thông tin được truyền tín hiệu qua dòng bit. Thông tin có thể được truyền tín hiệu qua mức khối, đoạn đầu lát, hoặc tập thông số hình ảnh.

Chẳng hạn, DST có thể được áp dụng chỉ khi khối hiện thời bao gồm 16 mẫu hoặc nhỏ hơn và khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ trong ảnh, và DCT có thể được áp dụng trong các trường hợp khác. Cụ thể là, DST có thể được ứng dụng cho khối 4×4 , 2×8 hoặc 8×2 được mã hóa bằng cách chế độ dự đoán trong ảnh, và DCT có thể được ứng dụng cho khối khác với khối này.

Theo cách khác, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định từ các tập hợp biến đổi ứng viên được chứa trong tập hợp biến đổi. Ở thời điểm này, các tập hợp biến đổi khác nhau có thể được sử dụng trong một đơn vị của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Theo cách khác, các khối biến đổi được chứa trong khối mã hóa định trước có thể chia sẻ cùng tập hợp biến đổi. Để xác định tập hợp biến đổi, thông tin chỉ số để nhận dạng tập hợp biến đổi có thể được truyền tín hiệu trong một đơn vị của khối mã hóa hoặc khối biến đổi. Theo cách khác, tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định thích hợp theo kích cỡ, hình dạng, chế độ mã hóa, chế độ dự đoán trong ảnh, số lượng của các mẫu của khối hiện thời, hoặc tương tự.

Tập hợp biến đổi có thể bao gồm các ứng viên loại biến đổi mà có thể được sử dụng có lựa chọn theo hình dạng, kích cỡ, hoặc số lượng của các mẫu của khối biến đổi (hoặc khối mã hóa). Ở thời điểm này, ít nhất một trong số số lượng hoặc các loại của các ứng viên loại biến đổi được chứa trong các tập hợp biến đổi có thể là khác nhau.

Bảng 1 là bảng mô tả các tập hợp biến đổi bao gồm các ứng viên loại biến đổi khác nhau.

Bảng 1

Chỉ số tập hợp biến đổi	Các ứng viên biến đổi 0	Các ứng viên biến đổi 1
0	DST-VII	DCT-II
1	DST-VII	DST-I
2	DST-VII	DCT-VIII

Trong bảng 1, có minh họa rằng số lượng của các ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi là hai. Cũng có thể là tập hợp biến đổi bao gồm một, ba, bốn hoặc nhiều hơn các ứng viên loại biến đổi.

Ngoài ra, số lượng của các ứng viên loại biến đổi được chứa trong ít nhất một trong số các tập hợp biến đổi có thể khác với số lượng của các ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi khác. Số lượng của các ứng viên loại biến đổi lớn nhất được chứa trong tập hợp biến đổi có thể được truyền tín hiệu trong lát hoặc đoạn đầu chuỗi.

Loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định là ít nhất một trong số các ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi. Ở thời điểm này, loại biến đổi của khối biến đổi có thể được xác định dựa vào kích cỡ, chế độ mã hóa, chế độ dự đoán trong ảnh, số lượng của các mẫu của khối biến đổi hoặc khối mã hóa, hoặc tương tự. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh của khối biến đổi có thể là chế độ dự đoán trong ảnh của khối dự đoán hoặc khối mã hóa tương ứng với khối biến đổi.

Chẳng hạn, khi chỉ số tập hợp biến đổi 0 được xác định là tập hợp biến đổi của khối hiện thời, nếu khối hiện thời là 4×4 khối được mã hóa trong chế độ trong ảnh, ứng viên loại biến đổi 0, tức là, DST-VII được sử dụng, và nếu khối hiện thời không đáp ứng điều kiện nêu trên, ứng viên loại biến đổi 1, tức là DCT-II, được sử dụng.

Theo cách khác, khi chỉ số tập hợp biến đổi 2 được xác định là tập hợp biến đổi của khối hiện thời, nếu khối hiện thời là 4×4 hoặc 8×8 khối được mã hóa trong chế độ trong ảnh, ứng viên loại biến đổi 0, tức là, DST-VII được áp dụng, và nếu khối hiện thời không đáp ứng điều kiện nêu trên, ứng viên loại

biến đổi 1, tức là, DCT-VIII, được sử dụng.

Theo kích cỡ của khối mã hóa, điều kiện để lựa chọn ứng viên loại biến đổi của khối biến đổi có thể được thiết đặt khác nhau. Chẳng hạn, khi kích cỡ của khối mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng 32x32, ứng viên loại biến đổi 0 được áp dụng cho khối biến đổi 4x4 được mã hóa trong chế độ trong ảnh, và ứng viên loại biến đổi 1 được áp dụng cho khối biến đổi không đáp ứng các điều kiện nêu trên. Mặt khác, khi kích cỡ của khối mã hóa lớn hơn 32x32, ứng viên loại biến đổi 0 được áp dụng cho khối 4x4 hoặc 8x8 được mã hóa trong chế độ trong ảnh, và ứng viên loại biến đổi 1 được áp dụng cho khối biến đổi không đáp ứng các điều kiện nêu trên.

Ứng viên loại biến đổi có thể bao gồm việc bỏ qua biến đổi chỉ báo rằng không có biến đổi nào được thực hiện. Dựa vào việc xem liệu việc bỏ qua biến đổi được cho phép hay không, ít nhất một trong số các loại hoặc số lượng của các ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi có thể được thiết đặt khác nhau. Ví dụ, nếu `transform_skip_enabled_flag` chỉ báo xem liệu có cho phép việc bỏ qua biến đổi trong hình ảnh là 1 hay không, tập hợp biến đổi mà còn bao gồm việc bỏ qua biến đổi làm ứng viên loại biến đổi có thể được sử dụng, như được thể hiện trong bảng 2. Mặt khác, nếu `transform_skip_enabled_flag` là 0, tập hợp biến đổi không bao gồm việc bỏ qua biến đổi làm ứng viên loại biến đổi có thể được sử dụng, như được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 2

Chỉ số tập hợp biến đổi	Các ứng viên biến đổi 0	Các ứng viên biến đổi 1	Các ứng viên biến đổi 2
0	DST-VII	DCT-II	Bỏ qua biến đổi
1	DST-VII	DST-I	Bỏ qua biến đổi
2	DST-VII	DCT-VIII	Bỏ qua biến đổi

Các loại biến đổi trong số biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời có thể là giống nhau, hoặc các loại biến đổi của việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể

khác nhau. Chẳng hạn, ứng viên loại biến đổi trong tập hợp biến đổi có thể được ứng dụng cho cả loại biến đổi theo chiều ngang và chiều thẳng đứng, hoặc ứng viên loại biến đổi khác nhau có thể được ứng dụng cho mỗi trong số loại biến đổi theo chiều ngang và chiều thẳng đứng.

Ví dụ khác, các tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời có thể là giống nhau, hoặc các tập hợp biến đổi của việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể khác nhau. Khi các tập hợp biến đổi khác nhau được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng, chỉ số tập hợp biến đổi để nhận dạng tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều ngang và chỉ số tập hợp biến đổi để nhận dạng tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể được truyền tín hiệu riêng biệt.

Chẳng hạn, tập hợp biến đổi tương ứng với chỉ số 0 có thể được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang, và tập hợp biến đổi tương ứng với chỉ số 1 có thể được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng. Nếu khối hiện thời là 4×4 được mã hóa bằng dự đoán trong ảnh, việc biến đổi theo chiều ngang và theo chiều thẳng đứng có thể sử dụng ứng viên loại biến đổi 1 được chứa trong mỗi tập hợp biến đổi. Do đó, DST-II có thể được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang và DST-I có thể được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng.

Có thể xác định xem liệu có sử dụng tập hợp biến đổi giống nhau cho việc biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng hay không dựa vào chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời. Để thuận tiện giải thích, tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều ngang sẽ được đề cập đến là tập hợp biến đổi theo chiều ngang, và tập hợp biến đổi cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng sẽ được đề cập đến là tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng.

Chẳng hạn, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời tương tự như chiều ngang hoặc tương tự như chiều thẳng đứng, việc biến đổi theo chiều

ngang và việc biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như chiều ngang có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ theo chiều thẳng đứng hoặc chế độ dự đoán trong ảnh trong đó trị số chế độ khác với chế độ dự đoán trong ảnh của chiều thẳng đứng nhỏ hơn trị số định trước. Ngoài ra, chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như chiều thẳng đứng có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ theo chiều ngang hoặc chế độ dự đoán trong ảnh trong đó trị số chế độ khác với chế độ dự đoán trong ảnh của chiều ngang nhỏ hơn trị số định trước. Mặt khác, khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời là chế độ không chiều hoặc chế độ có chiều mà không đáp ứng điều kiện nêu trên, việc biến đổi theo việc biến đổi theo chiều thẳng đứng và theo chiều ngang có thể sử dụng cùng tập hợp biến đổi. Theo cách khác, có thể sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng và theo chiều ngang của khối hiện thời khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời là chế độ không chiều.

Fig.9 là sơ đồ minh họa, cho 33 chế độ dự đoán trong ảnh, xem liệu việc biến đổi theo chiều thẳng đứng và biến đổi theo chiều ngang có sử dụng cùng tập hợp biến đổi hay không. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.9, có mô tả biến đổi theo chiều thẳng đứng và theo chiều ngang sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời được chứa trong dải 7-13 hoặc 23-29. Mặt khác, có mô tả cùng tập hợp biến đổi được áp dụng cho việc biến đổi theo việc biến đổi theo chiều thẳng đứng và theo chiều ngang khi chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời là chế độ có chiều không có trong dải nêu trên.

Nếu có khối có cùng chế độ dự đoán trong ảnh làm khối hiện thời trong khối đơn vị định trước, tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được thiết đặt để giống như tập hợp biến đổi của khối có cùng chế độ dự đoán trong ảnh làm khối hiện thời. Ở đây, khối đơn vị định trước có thể là khối mã hóa, khối cây mã hóa, hoặc khối có kích cỡ định trước.

Chẳng hạn, giả định rằng chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối

biến đổi thứ nhất theo thứ tự quét trong khối mã hóa có chiều thẳng đứng (ví dụ, số chế độ 26), tập hợp biến đổi theo chiều ngang của khối có chỉ số 2, và tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng của khối có chỉ số 0. Nếu có nhiều khối biến đổi có chế độ dự đoán trong ảnh của chiều thẳng đứng trong khối mã hóa (tức là, khối biến đổi tương ứng với khối dự đoán có chế độ dự đoán trong ảnh của chiều thẳng đứng), giá trị chỉ số tập hợp biến đổi không được truyền tín hiệu cho khối biến đổi được quét mới. Thay vào đó, tập hợp biến đổi của khối biến đổi được quét trước đó có chế độ dự đoán trong ảnh theo chiều thẳng đứng được áp dụng làm tập hợp biến đổi của khối biến đổi được quét mới. Nghĩa là, tập hợp biến đổi theo chiều ngang của khối biến đổi được quét mới được xác định là chỉ số 2, và tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng được xác định là chỉ số 0.

Ví dụ khác, khi có khối có chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như khối hiện thời trong khối đơn vị định trước, tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được thiết đặt để giống như tập hợp biến đổi của khối có chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như khối hiện thời. Ở đây, chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như khối hiện thời có thể bao gồm các chế độ dự đoán trong ảnh nằm trong dải định trước từ chế độ dự đoán trong ảnh tham chiếu. Chẳng hạn, khi chế độ dự đoán trong ảnh tham chiếu là chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng, chế độ dự đoán trong ảnh tham chiếu và các chế độ dự đoán trong ảnh nằm trong $\pm a$ từ chế độ dự đoán trong ảnh của chiều ngang hoặc chiều thẳng đứng có thể được xác định là giống nhau.

Chẳng hạn, giả định rằng chế độ dự đoán trong ảnh tương ứng với khối biến đổi thứ nhất theo thứ tự quét trong khối mã hóa có chiều thẳng đứng (ví dụ, số chế độ 26), tập hợp biến đổi theo chiều ngang của khối có chỉ số 2, và tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng của khối có chỉ số 0. Khi có khối biến đổi có chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như chiều thẳng đứng (ví dụ, số chế độ 27) trong khối mã hóa (tức là, khối biến đổi tương ứng với khối dự đoán có chế độ dự đoán trong ảnh theo chiều thẳng đứng), giá trị chỉ số tập hợp biến đổi có thể không được truyền tín hiệu cho khối biến đổi được quét mới. Thay

vào đó, tập hợp biến đổi của khối biến đổi có chế độ dự đoán trong ảnh tương tự như chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời có thể được áp dụng làm tập hợp biến đổi của khối biến đổi được quét mới. Nghĩa là, tập hợp biến đổi theo chiều ngang của khối biến đổi được quét mới được xác định là chỉ số 2, và tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng có thể được xác định là chỉ số 0.

Ít nhất một trong số tập hợp biến đổi theo chiều ngang hoặc tập hợp biến đổi theo chiều thẳng đứng của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời. Chẳng hạn, bảng 3 thể hiện ví dụ trong đó chỉ số tập hợp biến đổi cố định được gán theo chế độ dự đoán trong ảnh của khối hiện thời.

Bảng 3

Chế độ trong ảnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
H	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
V	1	1	0	1	0	1	0	1	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1
Chế độ trong ảnh	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
H	0	1	0	1	0	1	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0	
V	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	

Khi khối hiện thời được mã hóa bằng phương pháp liên dự đoán, tập hợp biến đổi định trước có thể được sử dụng cho khối hiện thời. Chẳng hạn, nếu khối hiện thời được mã hóa bằng phương pháp liên dự đoán, tập hợp biến đổi tương ứng với chỉ số 0 có thể được sử dụng cho khối hiện thời.

Theo cách khác, khi khối mã hóa được mã hóa bằng phương pháp liên dự đoán, tập hợp biến đổi được lựa chọn cho khối mã hóa, và các khối biến đổi được chứa trong khối mã hóa có thể sử dụng các ứng viên loại biến đổi được chứa trong tập hợp biến đổi của khối mã hóa. Ở thời điểm này, loại biến đổi của mỗi khối biến đổi có thể được xác định bởi kích cỡ hoặc hình dạng của khối biến đổi, hoặc thông tin để nhận dạng loại biến đổi được lựa chọn cho mỗi khối biến đổi có thể được truyền tín hiệu qua dòng bit.

Việc xác định ít nhất một trong số các ứng viên loại biến đổi các nhóm

là loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định là AMT (Adaptive Multiple Transform - đa biến đổi thích ứng). Đa biến đổi thích ứng (AMT) có thể được ứng dụng cho khối mã hóa có kích cỡ cụ thể hoặc khối mã hóa có hình dạng cụ thể. Ở thời điểm này, thông tin về kích cỡ hoặc hình dạng của khối mã hóa mà đa biến đổi thích ứng có thể được áp dụng có thể được truyền tín hiệu qua dòng bit. Ở đây, thông tin về kích cỡ của khối mã hóa có thể chỉ báo ít nhất một trong số kích cỡ lớn nhất hoặc kích cỡ nhỏ nhất. Ngoài ra, thông tin có thể được truyền tín hiệu qua ít nhất một trong số mức khối, đoạn đầu lát, hoặc đoạn đầu chuỗi.

Các biến đổi khác nhau có thể được sử dụng có lựa chọn dựa vào kích cỡ khác nhau/hình dạng trong một đơn vị của lát hoặc khối.

Chẳng hạn, trong lát 0, DST có thể được sử dụng khi khối biến đổi được mã hóa trong chế độ dự đoán trong ảnh và kích cỡ của khối biến đổi là 4×4 , và DCT có thể được sử dụng trong các trường hợp khác. Trong lát 1, DST có thể được sử dụng khi khối biến đổi được mã hóa trong chế độ dự đoán trong ảnh và kích cỡ của khối biến đổi nhỏ hơn hoặc bằng 8×8 , và DCT có thể được sử dụng trong các trường hợp khác.

Các biến đổi khác nhau có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự đoán trong ảnh và số lượng của các mẫu trong khối biến đổi. Cụ thể là, ví dụ, khi khối biến đổi được mã hóa trong chế độ dự đoán trong ảnh và số lượng của các mẫu trong khối biến đổi là 16 hoặc nhỏ hơn, việc biến đổi có thể được thực hiện sử dụng DST, và DCT có thể được sử dụng trong các khối khác.

Cụ thể là, ví dụ, khi khối biến đổi được mã hóa trong chế độ trong ảnh và khối biến đổi là 2×8 hoặc khi khối biến đổi được mã hóa trong chế độ trong ảnh và khối biến đổi là 8×2 , DST (biến đổi sin rời rạc) được sử dụng, và DCT-II (biến đổi cosin rời rạc) được sử dụng trong các khối khác.

Ở thời điểm này, cú pháp, ký hiệu chỉ báo lựa chọn khối biến đổi loại khác nhau, chỉ báo số lượng của các mẫu trong khối mà được sử dụng làm

tham chiếu để lựa chọn các biến đổi khác nhau có thể được truyền tín hiệu trong đoạn đầu lát hoặc tập thông số hình ảnh.

Các điều kiện để lựa chọn ứng viên loại biến đổi 0 và các điều kiện để lựa chọn ứng viên loại biến đổi 1 có thể khác nhau trong một đơn vị của chuỗi, lát, hoặc khối. Chẳng hạn, trong lát 0, ứng viên loại biến đổi 0 được lựa chọn chỉ cho khối biến đổi 4x4 được mã hóa trong chế độ trong ảnh, trong khi trong lát 0, loại biến đổi 0 được lựa chọn cho khối biến đổi 8x8 hoặc nhỏ hơn được mã hóa trong chế độ trong ảnh.

Theo cách khác, loại biến đổi có thể được lựa chọn thích hợp dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự đoán trong ảnh hoặc số lượng của các mẫu trong khối. Ở thời điểm này, số lượng của các mẫu trong khối được sử dụng làm tham chiếu để lựa chọn loại biến đổi có thể có giá trị xác định hoặc có thể được xác định qua thông tin được truyền tín hiệu qua dòng bit. Thông tin có thể được truyền tín hiệu qua mức khối, đoạn đầu lát, hoặc tập thông số hình ảnh.

Chẳng hạn, DST có thể được áp dụng chỉ khi khối hiện thời bao gồm 16 mẫu hoặc nhỏ hơn và khi khối hiện thời được mã hóa trong chế độ trong ảnh, và DCT có thể được áp dụng trong các trường hợp khác. Cụ thể là, DST có thể được ứng dụng cho khối biến đổi 4x4, 2x8 hoặc 8x2 được mã hóa trong chế độ dự đoán trong ảnh, và DCT có thể được ứng dụng cho các khối khác.

Mặc dù các phương án nêu trên đã được mô tả trên cơ sở của một loạt các bước hoặc các lưu đồ, chúng không giới hạn thứ tự loạt theo thời gian của sáng chế, và có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo các thứ tự khác nhau nếu cần. Ngoài ra, mỗi trong số các thành phần (ví dụ, các đơn vị, môđun, v.v.) 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 các thành phần. Hoặc các thành phần có thể được kết hợp và được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm đơn. Các phương án nêu trên có thể được thực hiện theo dạng các lệnh chương trình mà có thể được thực hiện bằng các thành phần máy tính khác nhau và được ghi trong vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm một trong số hoặc sự kết hợp của các lệnh chương trình, các tệp dữ

liệu, các cấu trúc dữ liệu, và tương tự. Các ví dụ về phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện mang từ tính chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm và băng từ, vật ghi quang chẳng hạn như các CD-ROM và các DVD, phương tiện quang-từ chẳng hạn như các đĩa mềm, phương tiện, và các thiết bị phân cứng được tạo cấu hình riêng biệt để lưu trữ và thực hiện các lệnh chương trình chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ chớp, và tương tự. Thiết bị phân cứng có thể được tạo cấu hình để hoạt động như một hoặc nhiều các môđun phần mềm để thực hiện quy trình theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được ứng dụng cho các thiết bị điện tử mà có khả năng mã hóa/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm các bước:

thu được hệ số dư của khối biến đổi hiện thời;

lượng tử hóa ngược hệ số dư;

xác định tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời; và

thu được mẫu dư của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện biến đổi ngược đối với khối biến đổi hiện thời dựa vào tập hợp loại biến đổi,

trong đó khi khối mã hóa bao gồm khối biến đổi hiện thời được phân vùng thành hai khối biến đổi, tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định khác nhau giữa khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều ngang và khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều thẳng đứng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp loại biến đổi được cấu thành từ loại biến đổi thứ nhất và loại biến đổi thứ hai,

trong đó mỗi trong số loại biến đổi thứ nhất và loại biến đổi thứ hai là biểu diễn của biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, viết tắt là DCT) 2, biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, viết tắt là DST) 7 hoặc DCT 8,

trong đó loại biến đổi thứ nhất được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều ngang đối với khối biến đổi hiện thời, và

trong đó loại biến đổi thứ hai được sử dụng cho việc biến đổi theo chiều thẳng đứng đối với khối biến đổi hiện thời.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định khác nhau giữa khi khối biến đổi hiện thời là một trong số hai khối biến đổi và khi khối biến đổi hiện thời là khối còn lại trong số hai khối biến đổi.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp bao gồm bước:

xác định xem liệu tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định một cách rõ ràng hoặc ẩn,

trong đó khi được xác định rằng tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định một cách rõ ràng, tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định dựa vào thông tin chỉ số một cách rõ ràng được truyền tín hiệu thông qua dòng bit, thông tin chỉ số chỉ rõ một trong số các tập hợp loại biến đổi, và

trong đó khi được xác định rằng tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định theo cách ẩn, tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định mà không phân tích cú pháp thông tin chỉ số từ dòng bit.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định xem liệu tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định một cách rõ ràng hoặc ẩn dựa vào sự so sánh giữa kích cỡ của khối biến đổi hiện thời và kích cỡ ngưỡng.

6. Phương pháp mã hóa video, phương pháp bao gồm các bước:

thu được mẫu dư của khối biến đổi hiện thời;

xác định tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời;

thu được hệ số biến đổi của khối biến đổi hiện thời bằng cách thực hiện biến đổi đối với khối biến đổi hiện thời dựa vào tập hợp loại biến đổi; và

thu được hệ số dư bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi,

trong đó khi khối mã hóa bao gồm khối biến đổi hiện thời được phân vùng thành hai khối biến đổi, tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định khác nhau giữa khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều ngang và khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều thẳng đứng.

7. Phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời dùng để lưu trữ dữ liệu được kết hợp với tín hiệu video, phương tiện này bao gồm:

dòng dữ liệu được lưu trữ trong phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời, dòng dữ liệu bao gồm:

thông tin về hệ số dư của khối biến đổi hiện thời,

trong đó mẫu dư của khối biến đổi hiện thời thu được bằng cách thực

hiện biến đổi ngược đối với hệ số dư được biến đổi ngược của khối biến đổi hiện thời,

trong đó biến đổi ngược được thực hiện dựa vào tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời, và

trong đó khi khối mã hóa bao gồm khối biến đổi hiện thời được phân vùng thành hai khối biến đổi, tập hợp loại biến đổi của khối biến đổi hiện thời được xác định khác nhau giữa khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều ngang và khi khối mã hóa được phân vùng theo chiều thẳng đứng.

Fig.1

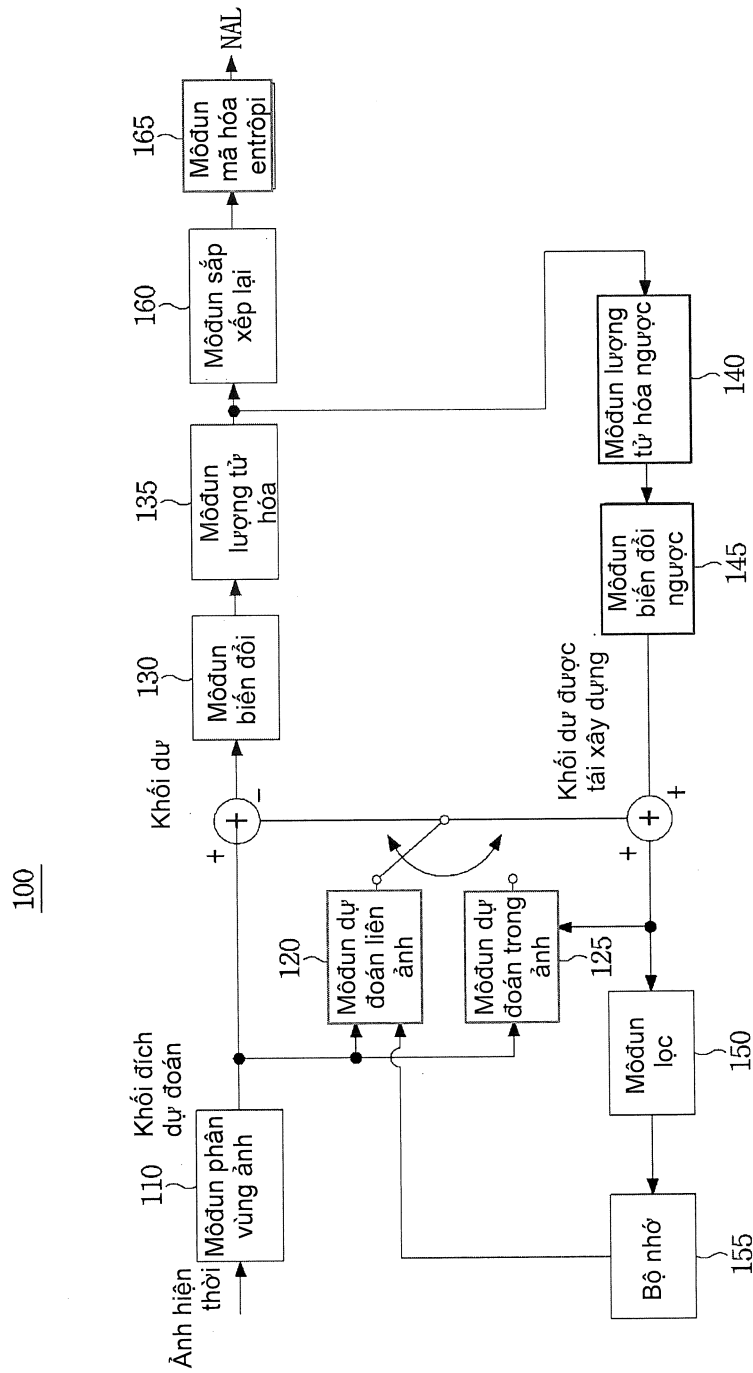


Fig.2

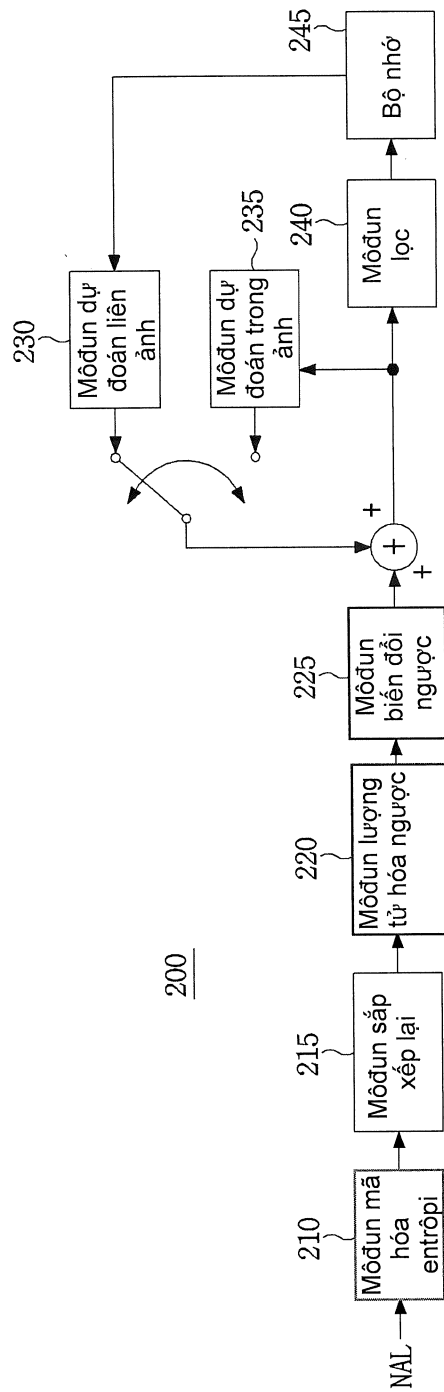


Fig.3

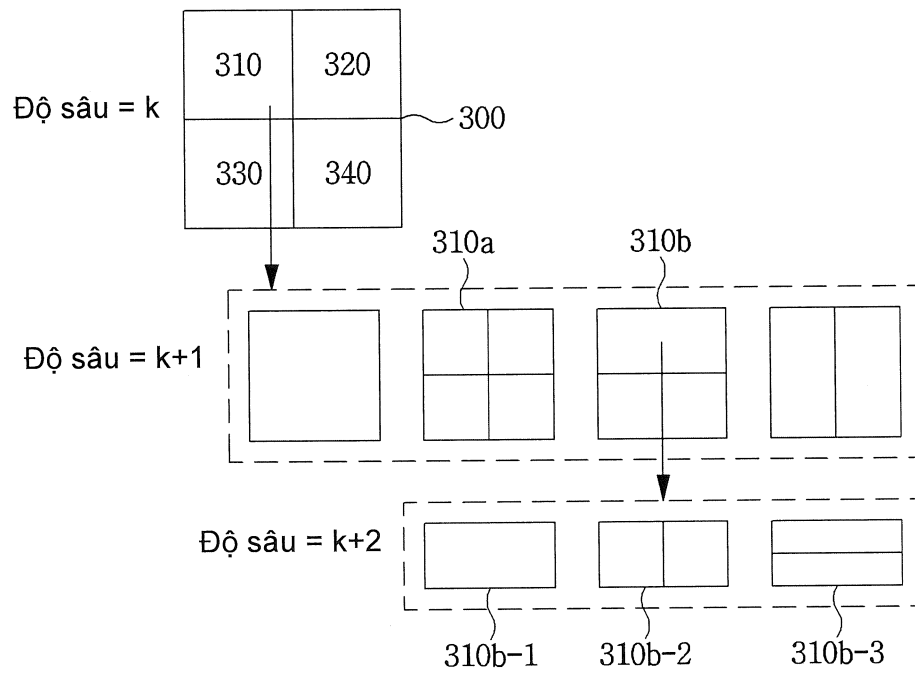


Fig.4

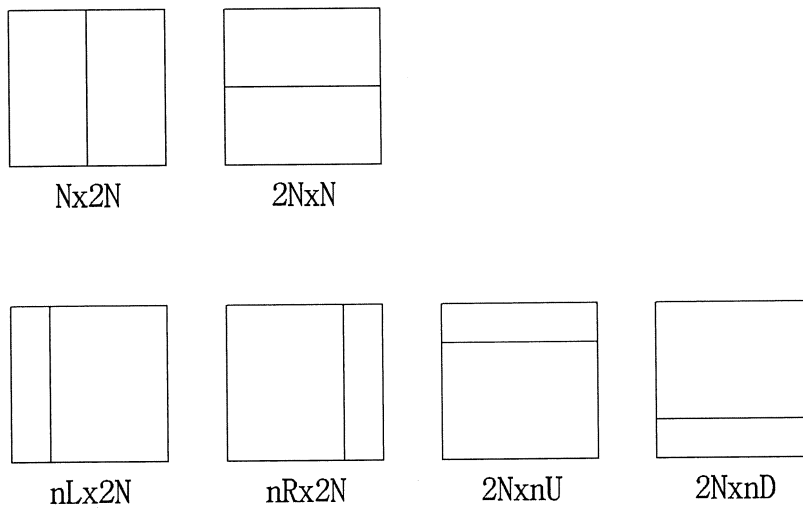


Fig.5

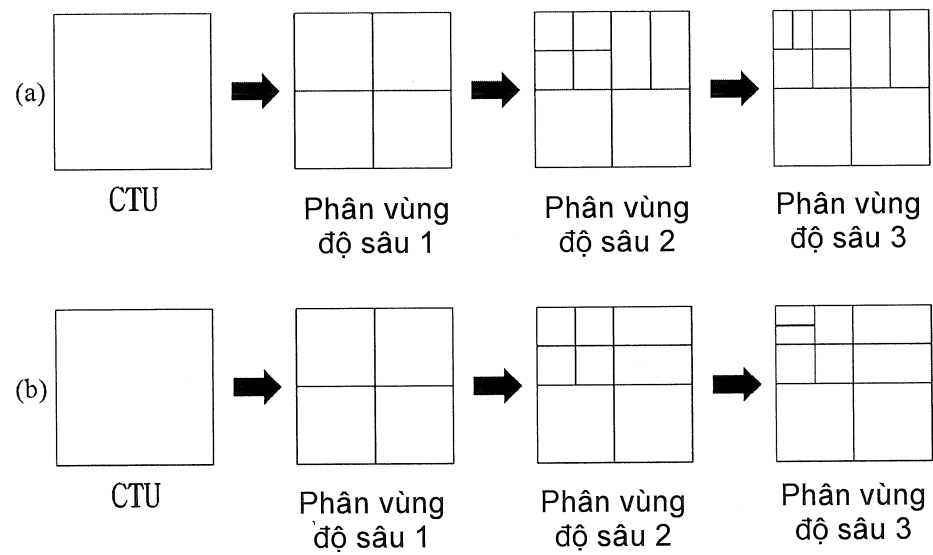


Fig.6

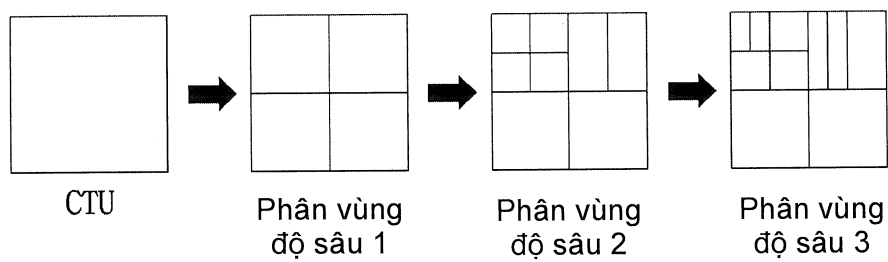


Fig.7

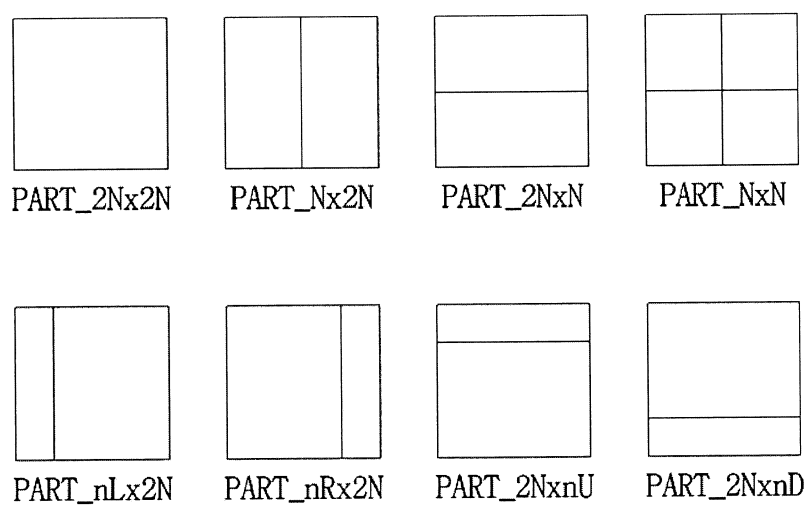


Fig.8

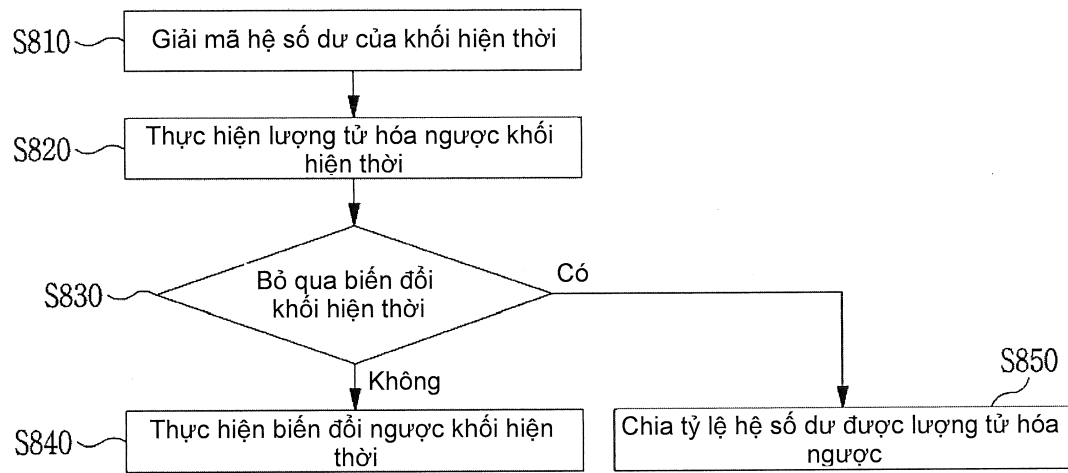
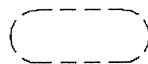
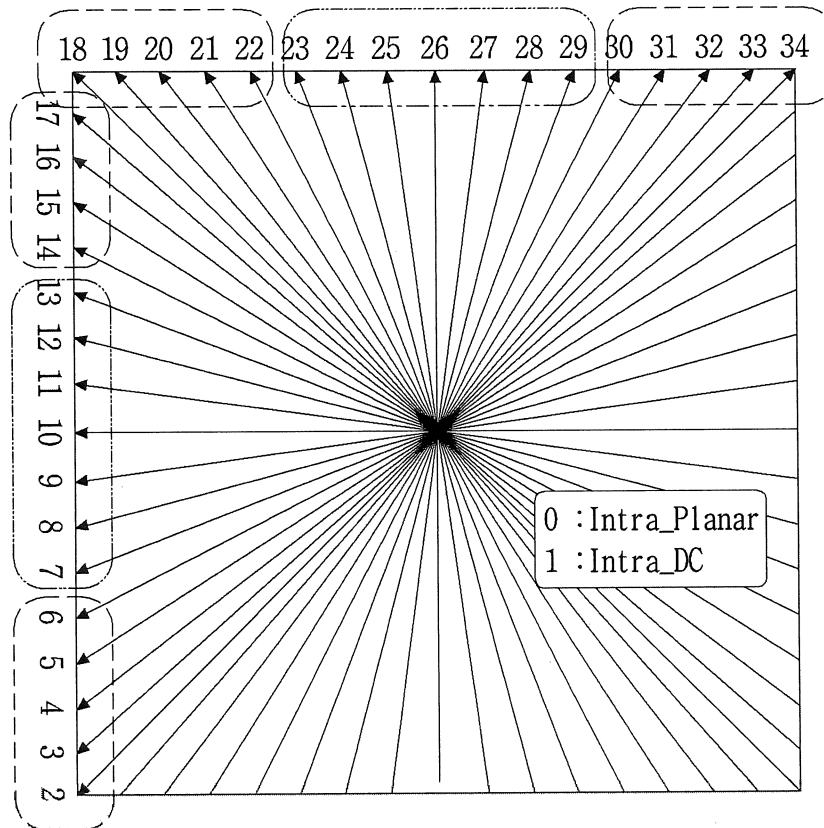
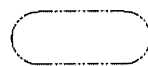


Fig.9



Chế độ nội dự đoán ở đó tập hợp
biến đổi để biến đổi theo chiều
ngang/thẳng đứng là giống nhau



Chế độ nội dự đoán ở đó tập hợp
biến đổi để biến đổi theo chiều
ngang/thẳng đứng là khác nhau