



- (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
1-0046016
(51)^{2019.01} H04N 19/593; H04N 19/70; H04N 19/11; H04N 19/176 (13) B

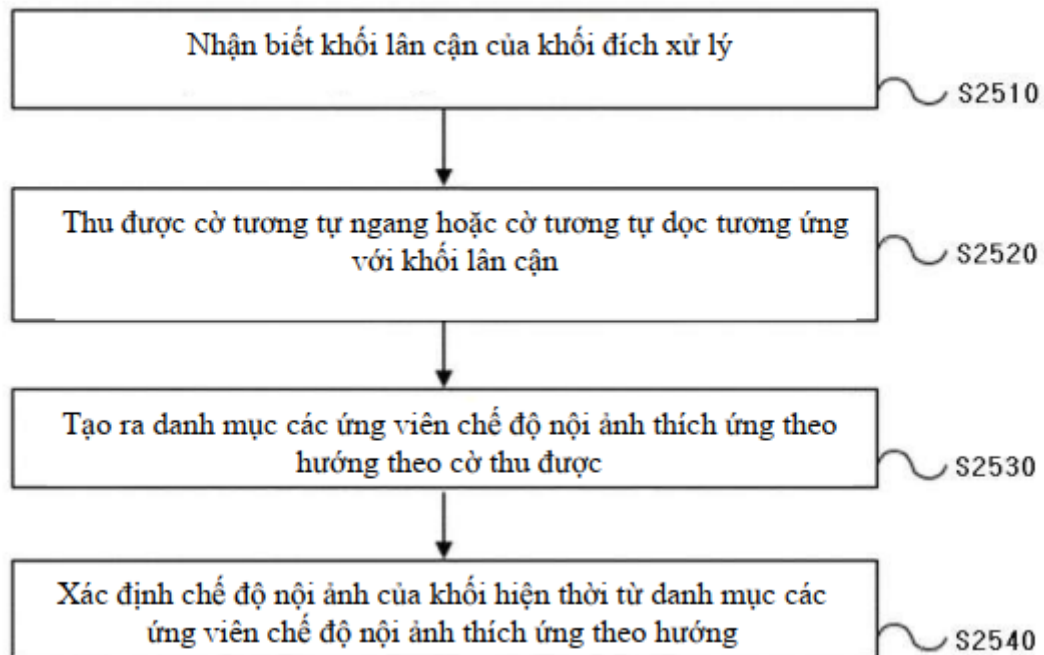
-
- (21) 1-2020-01160 (22) 27/07/2018
(86) PCT/KR2018/008559 27/07/2018 (87) WO 2019/022568 31/01/2019
(30) 10-2017-0096444 28/07/2017 KR; 10-2017-0096443 28/07/2017 KR
(45) 26/05/2025 446 (43) 25/05/2020 386A
(73) 1. ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE (KR)
218, Gajeong-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34129, Republic of Korea
2. CHIPS&MEDIA, INC (KR)
13th Fl., V&S Tower 26, Samseong-ro 85-gil, Gangnam-gu, Seoul 06194, Republic of Korea
3. INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION OF SEJONG UNIVERSITY (KR)
209, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05006, Republic of Korea
(72) LEE, Jin Ho (KR); KANG, Jung Won (KR); LEE, Ha Hyun (KR); LIM, Sung Chang (KR); KIM, Hui Yong (KR); KIM, Dae Yeon (KR); LEE, Yung Lyul (KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA/GIẢI MÃ HÌNH ẢNH VÀ VẬT GHI

(21) 1-2020-01160

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh và vật ghi. Phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế có thể bao gồm bước thu được thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận từ dòng bit; xác định theo cách thích ứng theo hướng, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời cần được giải mã, theo thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận; và tái dựng khối hiện thời, dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh được xác định, trong đó bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, bao gồm bước xác định thông tin cờ tương tự tương ứng với khối lân cận, dựa trên thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Fig.25



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh, thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh, và vật ghi trong đó dòng bit được lưu trữ. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh sử dụng dự đoán nội ảnh và vật ghi trong đó dòng bit được tạo ra bằng phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh này được lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ ghi hình kỹ thuật số có thể có các ứng dụng chung trong nhiều thiết bị ghi hình kỹ thuật số như truyền hình kỹ thuật số, hệ thống phát sóng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát sóng không dây, máy hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant-PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy hình ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi kỹ thuật số, thiết bị chơi trò chơi điện tử (game), và máy chơi game consol. Thiết bị ghi hình kỹ thuật số truyền và nhận một cách hiệu quả thông tin ghi video thuật số bằng cách sử dụng kỹ thuật nén video như MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, mã hóa video cao cấp (Advanced Video Coding-(AVC), và H.265/HEVC (mã hóa video hiệu suất cao-High Efficiency Video Coding). Kỹ thuật nén video bao gồm dự đoán không gian và dự đoán thời gian để loại bỏ hoặc làm giảm bit dư cố hữu tồn tại trong một phân đoạn video.

Có nhiều kỹ thuật nén hình ảnh khác nhau như dự đoán liên ảnh để dự đoán các giá trị điểm ảnh nằm trong ảnh hiện thời từ ảnh trước hoặc ảnh sau của ảnh hiện thời, dự đoán nội ảnh để dự đoán các giá trị điểm ảnh nằm trong vùng chứa ảnh hiện thời từ một vùng khác của ảnh hiện thời, và mã hóa entropy để phân bố các mã ngắn hơn cho các giá trị điểm ảnh xuất hiện thường xuyên và các mã dài hơn cho các giá trị điểm ảnh ít xuất hiện hơn. Bằng các kỹ thuật nén hình ảnh này, dữ liệu video có thể được nén, được truyền, và được lưu trữ một cách hiệu quả.

Để đáp ứng, theo hướng hiệu quả chi phí, với độ phân giải khác nhau, thì yêu cầu phải có nhiều tốc độ khung hình khác nhau, v.v. của hình ảnh mà cần phải có trong các ứng dụng này, thiết bị giải mã video mà có thể dễ dàng xử lý hình ảnh theo tính chất và chức năng mà cần phải có trong các ứng dụng này.

Ví dụ, khi nén hình ảnh, trước tiên ảnh được phân vùng thành nhiều khối, mỗi khối có cỡ định trước, và sau đó thực hiện mã hóa trên cơ sở từng khối. Để làm tăng hiệu quả nén, kỹ thuật dự đoán liên ảnh và dự đoán nội ảnh được sử dụng để loại bỏ bit dư trong các ảnh.

Trong trường hợp này, tín hiệu dư có thể được tạo ra thông qua dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh. Khi quy trình mã hóa được thực hiện trên tín hiệu dư, thì lượng dữ liệu được làm giảm đi và vì thế tốc độ nén dữ liệu tăng lên. Do quy trình dự đoán được thực hiện với hiệu quả cao hơn, nên có thể thu được tín hiệu dư với giá trị nhỏ hơn. Do đó, quy trình dự đoán hiệu quả hơn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu dư.

Kỹ thuật dự đoán nội ảnh dự đoán dữ liệu của khối hiện thời, bằng cách sử dụng các điểm ảnh được định vị quanh khối hiện thời này. Sự chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị được dự đoán đối với mỗi điểm ảnh trong khối hiện thời được gọi là khối tín hiệu dư. Đối với kỹ thuật dự đoán nội ảnh, HEVC hỗ trợ số lượng chế độ dự đoán (35 chế độ) nhiều hơn so với H.264/AVC hiện có mà hỗ trợ 9 chế độ dự đoán.

Đối với kỹ thuật dự đoán liên ảnh, khối hiện thời được so sánh với các khối trong các ảnh lân cận để tìm ra khối tương tự nhất với khối hiện thời. Thông tin vị trí (V_x , V_y) của khối được định vị được đề cập đến là vectơ chuyển động. Chênh lệch giữa mỗi điểm ảnh trong khối hiện thời và mỗi điểm ảnh trong khối dự đoán tạo ra dựa trên vectơ chuyển động được gọi là tín hiệu dư hoặc khối dư bù chuyển động.

Bằng cách này, độ chính xác của kỹ thuật dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh tăng lên. Do đó, trong khi lượng dữ liệu của tín hiệu dư giảm đi, thì lượng tính toán để xử lý hình ảnh động lại tăng lên rất cao.

Cụ thể, để nén hình ảnh hiệu quả hơn, 67 chế độ dự đoán nội ảnh có thể được sử dụng trong công nghệ hiện nay. Các chế độ này bao gồm chế độ phẳng, chế độ DC, và 65 chế độ định hướng nội ảnh và có thể xử lý đúng đắn và chính xác hơn hướng của các cạnh trong hình ảnh tự nhiên.

Do các chế độ dự đoán nội ảnh được phân đoạn nhỏ như vậy, số lượng bit cần để mã hóa thông tin về chế độ dự đoán nội ảnh tối ưu được tăng lên rất cao, gây ra vấn đề là giảm hiệu quả nén.

Để giải quyết vấn đề này, tức là, để giảm lượng thông tin, chế độ nội ảnh tối ưu của khối hiện thời có thể được suy ra từ thông tin về các khối khác đã được giải mã trước đó.

Tuy nhiên, mặc dù kỹ thuật suy ra chế độ nội ảnh để dự đoán khối hiện thời có thể làm giảm nhẹ tốc độ nén, kỹ thuật này vẫn gặp phải vấn đề là làm tăng độ phức tạp tính toán để mã hóa và giải mã lên rất cao.

Cụ thể, gặp phải vấn đề là trong khi suy ra chế độ nội ảnh của khối hiện thời, thì các giá trị hoặc chế độ nội ảnh đã được giải mã của các khối khác cần phải được phân tích đầu tiên. Ngoài ra, cần dựa vào các khối khác để mã hóa hoặc giải mã khối hiện thời, thì thiết bị giải mã có tính độc lập phân tích giữa quy trình giải mã của khối đứng trước và khối hiện thời. Điều này không những tăng lên độ phức tạp tính toán mà còn gây ra các khó khăn trong việc cài đặt các môđun cho thiết bị và trong việc tạo cấu hình dữ liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có khả năng cải thiện chất lượng hình ảnh và hiệu quả nén.

Ngoài ra, sáng chế được nhằm đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh thực hiện quy trình mã hóa/giải mã hình ảnh thông qua dự đoán nội ảnh, phương pháp và thiết bị này có khả năng cải thiện hiệu quả nén.

Ngoài ra, sáng chế nhằm đề xuất vật ghi trong đó dòng bit được tạo ra bằng phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh hoặc thiết bị này được lưu trữ.

Giải pháp kỹ thuật

Phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó phương pháp này có thể bao gồm bước thu nhận thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận từ dòng bit; bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời cần được giải mã, theo thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận; bước tái dựng khối hiện thời, dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh được xác định, trong đó bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, bao gồm bước xác

định thông tin cờ tương tự tương ứng với khối lân cận, dựa trên thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó khi khối lân cận được định vị ở bên trái của khối hiện thời, thì thông tin cờ tương tự bao gồm thông tin cờ tương tự ngang.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó khi khối lân cận được định vị ở phía trên của khối hiện thời, thì thông tin cờ tương tự bao gồm thông tin cờ tương tự dọc.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, bao gồm bước phân đoạn nhỏ các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng cụ thể để làm tăng số lượng các chế độ ứng viên theo hướng cụ thể, cho chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, theo thông tin cờ tương tự.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó bước phân đoạn nhỏ các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng cụ thể bao gồm bước phân đoạn các chế độ dự đoán nội ảnh sử dụng được trong khối hiện thời trong khoảng hướng ngang định trước hoặc khoảng hướng dọc định trước theo thông tin cờ tương tự.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó bước phân đoạn nhỏ các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng cụ thể bao gồm: bước phân đoạn nhỏ các chế độ tương ứng với cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc nằm trong danh mục các ứng viên chế độ nhiều khả năng nhất (most probable mode-MPM) đối với khối hiện thời theo thông tin cờ tương tự; và bổ sung các chế độ thu được từ bước phân đoạn vào danh mục các ứng viên MPM.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, còn bao gồm bước thu được thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, trong đó bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, bao gồm bước xác định thông tin cờ tương tự ngang hoặc thông tin cờ tương tự dọc của khối lân cận, dựa trên thông tin chế độ dự đoán nội ảnh và thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Trong phương pháp giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó bước phân đoạn nhỏ các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng cụ thể bao gồm bước giới hạn các chế độ

dự đoán nội ảnh sử dụng được trong khối hiện thời ở hướng ngang hoặc hướng dọc theo thông tin cờ tương tự.

Thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó thiết bị này có thể bao gồm đơn vị xử lý thông tin khối lân cận được tạo cấu hình để thu được thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận từ dòng bit; đơn vị xác định chế độ được tạo cấu hình để xác định theo cách thích ứng theo hướng, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời cần được giải mã, theo thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận; và đơn vị dự đoán nội ảnh được tạo cấu hình để tái dựng khối hiện thời, dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh được xác định, trong đó đơn vị xác định chế độ xác định thông tin cờ tương tự tương ứng với khối lân cận, dựa trên thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó khi khối lân cận được định vị ở bên trái của khối hiện thời, thì thông tin cờ tương tự bao gồm thông tin cờ tương tự ngang.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó khi khối lân cận được định vị ở phía trên của khối hiện thời, thì thông tin cờ tương tự bao gồm thông tin cờ tương tự dọc.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó đơn vị xác định chế độ phân đoạn nhỏ các chế độ ứng viên đối với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, theo thông tin cờ tương tự.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó đơn vị xác định chế độ phân đoạn nhỏ các chế độ dự đoán nội ảnh sử dụng được trong khối hiện thời nằm trong khoảng định trước theo hướng ngang hoặc hướng dọc theo thông tin cờ tương tự.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, trong đó đơn vị xác định chế độ phân đoạn nhỏ các chế độ tương ứng với cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc nằm trong danh mục các ứng viên chế độ nhiều khả năng nhất (MPM) của khối hiện thời, theo thông tin cờ tương tự.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, còn bao gồm đơn vị nhận biết chế độ lân cận được tạo cấu hình để thu được thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối

lân cận, trong đó đơn vị xác định chế độ xác định thông tin cờ tương tự ngang hoặc thông tin cờ tương tự dọc của khối lân cận, dựa trên thông tin chế độ dự đoán nội ảnh và thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Trong thiết bị giải mã hình ảnh theo sáng chế, đơn vị xác định chế độ giới hạn các chế độ dự đoán nội ảnh sử dụng được trong khối hiện thời ở hướng ngang hoặc hướng dọc, theo thông tin cờ tương tự.

Phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, thu nhận thông tin về khối lân cận của khối hiện thời cần được mã hóa; xác định theo cách thích ứng theo hướng, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời cần được mã hóa, theo thông tin về khối lân cận; và mã hóa khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh được xác định.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, trong đó bước xác định theo cách thích ứng theo hướng, bao gồm bước xác định thông tin cờ tương tự tương ứng với khối lân cận, dựa trên thông tin phân bố các hệ số biến đổi của khối lân cận.

Trong phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế, trong đó việc xác định bảng dò tìm được sử dụng để mã hóa entropy, theo thông tin định hướng của khối hiện thời mà được xác định dựa trên thông tin về khối lân cận.

Vật ghi đọc được bởi máy tính theo sáng chế có thể lưu trữ dòng bit được tạo ra bằng phương pháp mã hóa hình ảnh theo sáng chế.

Hiểu được rằng các đặc điểm được tóm tắt trên đây là các khía cạnh lấy làm ví dụ của phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế mà không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh có khả năng cải thiện chất lượng hình ảnh và hiệu quả nén.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã hình ảnh thực hiện mã hóa/giải mã hình ảnh thông qua kỹ thuật dự đoán nội ảnh, phương pháp và thiết bị này có khả năng cải thiện hiệu quả nén.

Ngoài ra, theo sáng chế, có thể đề xuất vật ghi trong đó dòng bit được tạo ra bằng phương pháp mã hóa/giải mã hình ảnh hoặc thiết bị này được lưu trữ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa mà một phương án của sáng chế được áp dụng;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã mà một phương án của sáng chế được áp dụng;

Fig.3 là hình chiếu giản lược minh họa cấu trúc đã được phân vùng của hình ảnh được sử dụng để mã hóa/giải mã hình ảnh;

Fig.4 là sơ đồ minh họa một phương án của quy trình dự đoán nội ảnh;

Fig.5 là sơ đồ minh họa một phương án của quy trình dự đoán liên ảnh;

Fig.6 là sơ đồ minh họa quy trình biến đổi và lượng tử hóa;

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 đến Fig.11 là các sơ đồ minh họa phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa phương pháp dự đoán liên ảnh được thực hiện trong thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối minh họa quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện trong thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ minh họa phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ minh họa phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ minh họa một phương án của phương pháp tạo ra đơn vị biến đổi bằng cách phân vùng đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân, theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ minh họa một phương án khác của phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 và Fig.20 là các sơ đồ minh họa các phương án khác của phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 và Fig.22 là các sơ đồ minh họa phương pháp xác định cấu trúc đã được phân vùng của đơn vị biến đổi bằng cách thực hiện tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (rate distortion optimization -RDO);

Fig.23 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của đơn vị dự đoán nội ảnh để xác định chế độ dự đoán nội ảnh, theo một phương án của sáng chế;

Fig.24 và Fig.25 là các biểu đồ tiến trình minh họa phương pháp thực hiện quy trình giải mã dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh thích ứng theo hướng theo một phương án của sáng chế;

Fig.26 và Fig.27 là các biểu đồ tiến trình minh họa cờ tương tự ngang và cờ tương tự dọc được sử dụng cho chế độ nội ảnh thích ứng theo hướng, theo một phương án của sáng chế;

Fig.28 đến Fig.31 là các hình chiếu minh họa chế độ nội ảnh thích ứng theo hướng trong một số trường hợp theo một phương án của sáng chế; và

Fig.32 đến Fig.33 là các hình chiếu minh họa phương pháp cải thiện hiệu quả mã hóa entropy bằng cách sử dụng thông tin về các khối lân cận theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thay đổi khác nhau có thể được tiến hành cho sáng chế và có nhiều phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ về các phương án này sẽ được nêu dựa vào các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, mặc dù các phương án làm ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, dạng tương đương, hoặc dạng thay thế thuộc khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số tham chiếu giống nhau đề cập đến các chức năng giống hoặc tương tự nhau trong các khía cạnh khác nhau. Trên các hình vẽ, hình dạng và kích thước của các

phần tử có thể được phóng to cho rõ ràng. Trong phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế, có thể tham khảo các hình vẽ kèm theo mà thể hiện, bằng cách minh họa, các phương án cụ thể trong đó sáng chế có thể được thực hiện. Các phương án này được mô tả đủ chi tiết để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện sáng chế. Cần hiểu rằng các phương án khác nhau của sáng chế, mặc dù khác nhau, nhưng không nhất thiết loại trừ lẫn nhau. Ví dụ, các dấu hiệu, cấu trúc, và đặc tính cụ thể được mô tả ở đây, theo một phương án, có thể được thực hiện trong các phương án khác mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, cần hiểu rằng các bố trí hoặc sắp xếp của từng phần tử theo mỗi phương án được bộc lộ có thể được thay đổi mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết sau đây không được hiểu theo nghĩa giới hạn, và phạm vi của sáng chế chỉ được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, được giải thích một cách thích hợp, cùng với phạm vi đầy đủ của các đơn tương đương mà các điểm yêu cầu bảo hộ bảo hộ.

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 nằm ngoài phạm vi của sáng chế, và tương tự, thành phần ‘thứ hai’ cũng có thể được gọi là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm tổ hợp của nhiều mục hoặc bất kỳ trong số nhiều thuật ngữ.

Cần hiểu rằng khi một phần tử được đề cập một cách đơn giản là ‘được nối với’ hoặc ‘được ghép với’ một phần tử khác mà không phải là ‘được nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép trực tiếp với’ một phần tử khác trong phần mô tả, thì phần tử này có thể ‘được nối trực tiếp với’ hoặc ‘được ghép trực tiếp với’ một phần tử khác hoặc được nối với hoặc được ghép với một phần tử khác, có các phần tử khác xen giữa chúng. Ngược lại, cần hiểu rằng khi một phần tử được đề cập đến là “được ghép trực tiếp” hoặc “được nối trực tiếp” với một phần tử khác, thì không có các phần tử xen giữa có mặt.

Ngoài ra, các phần cấu thành thể hiện theo các phương án của sáng chế được thể hiện một cách độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau. Vì vậy, điều này không có nghĩa là mỗi phần cấu thành được cấu tạo trong đơn vị cấu thành

của phần cứng hoặc phần mềm tách biệt. Nói cách khác, mỗi phần cấu thành bao gồm mỗi trong số các phần cấu thành được đánh số để thuận tiện. Vì vậy, ít nhất hai phần cấu thành của mỗi phần cấu thành có thể được kết hợp để tạo ra một phần cấu thành hoặc một phần cấu thành có thể được chia thành nhiều phần cấu thành để thực hiện từng chức năng. Phương án trong đó mỗi phần cấu thành được kết hợp và phương án trong đó một phần cấu thành được chia nhỏ cũng nằm trong phạm vi của sáng chế, nếu không nằm ngoài bản chất của sáng chế.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không được dự định là giới hạn sáng chế. Một cụm từ được sử dụng ở dạng số ít bao gồm cả cụm từ đó ở dạng số nhiều, trừ khi cụm từ này có nghĩa khác đi một cách rõ ràng trong ngữ cảnh. Trong bản mô tả, cần hiểu rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, v.v. được dự định là biểu thị sự tồn tại của các dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, phần, hoặc các tổ hợp của chúng được bộc lộ trong bản mô tả, và không được dự định là loại trừ khả năng một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, phần khác, hoặc các tổ hợp của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung. Nói cách khác, khi một phần tử cụ thể được đề cập đến là “được bao gồm”, thì các phần tử không phải phần tử tương ứng này không được loại trừ, mà các phần tử bổ sung có thể được bao gồm theo các phương án của sáng chế hoặc phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, một số phần tử cấu thành có thể không phải là phần tử cấu thành không thể thiếu để thực hiện các chức năng thiết yếu của sáng chế mà là phần tử cấu thành chọn lọc chỉ cải thiện tính chất của sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các phần cấu thành không thể thiếu để biểu diễn bản chất của sáng chế mà không có các phần tử cấu thành được sử dụng để cải thiện tính chất. Cấu trúc chỉ bao gồm phần tử cấu thành không thể thiếu thay vì các phần tử cấu thành chọn lọc được sử dụng để chỉ cải thiện tính chất cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ đi kèm. Khi mô tả các phương án làm ví dụ của sáng chế, thì các chức năng hoặc cấu trúc đã biết rõ sẽ không được mô tả chi tiết do chúng có thể cản trở việc hiểu sáng chế một cách không cần thiết. Các phần tử cấu thành giống nhau trên các hình vẽ được ký hiệu bằng các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả lặp lại về các phần tử giống nhau này sẽ được lược bỏ.

Sau đây, hình ảnh có thể có nghĩa là ảnh tạo cấu hình cho video, hoặc có thể có nghĩa là chính video đó. Ví dụ, "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã hình ảnh" có thể có nghĩa là "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã ảnh động", và có thể có nghĩa là "mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã một hình ảnh trong số các hình ảnh của ảnh động."

Sau đây, các thuật ngữ "ảnh động" và "video" có thể được sử dụng với cùng một nghĩa và được thay thế cho nhau.

Sau đây, hình ảnh đích có thể là hình ảnh đích mã hóa mà là đích của quy trình mã hóa và/hoặc hình ảnh đích giải mã mà là đích của quy trình giải mã. Tương tự, hình ảnh đích có thể là hình ảnh đầu vào được nhập vào thiết bị mã hóa, và hình ảnh đầu vào được nhập vào thiết bị giải mã. Ở đây, hình ảnh đích có thể có nghĩa giống như hình ảnh hiện thời.

Sau đây, các thuật ngữ "hình ảnh", "ảnh", "khung" và "màn hình" có thể được sử dụng với cùng một nghĩa và được thay thế cho nhau.

Sau đây, khối đích có thể là khối đích mã hóa mà là đích của quy trình mã hóa và/hoặc khối đích giải mã mà là đích của quy trình giải mã. Tương tự, khối đích có thể là khối hiện thời mà là đích của quy trình mã hóa và/hoặc giải mã hiện thời. Ví dụ, các thuật ngữ "khối đích" và "khối hiện thời" có thể được sử dụng với cùng một nghĩa và được thay thế cho nhau.

Sau đây, các thuật ngữ "khối" và "đơn vị" có thể được sử dụng với cùng một nghĩa và được thay thế cho nhau. Hoặc "khối" có thể là đơn vị cụ thể.

Sau đây, các thuật ngữ "vùng" và "đoạn" có thể được thay thế cho nhau.

Sau đây, tín hiệu cụ thể có thể là tín hiệu thể hiện khối cụ thể. Ví dụ, tín hiệu ban đầu có thể là tín hiệu thể hiện khối đích. Tín hiệu dự đoán có thể là tín hiệu thể hiện khối dự đoán. Tín hiệu dư có thể là tín hiệu thể hiện khối dư.

Theo các phương án, mỗi trong số thông tin, dữ liệu, cờ, chỉ mục, phần tử và thuộc tính cụ thể, v.v. có thể có giá trị. Giá trị của thông tin, dữ liệu, cờ, chỉ mục, phần tử và thuộc tính bằng "0" có thể biểu diễn hàm logical false hoặc giá trị định trước thứ nhất. Nói cách khác, giá trị "0", hàm false, hàm logical false và giá trị định trước thứ nhất có thể được thay thế cho nhau. Giá trị của thông tin, dữ liệu, cờ, chỉ mục, phần tử

và thuộc tính bằng “1” có thể biểu diễn hàm logical true hoặc giá trị định trước thứ hai. Nói cách khác, giá trị “1”, hàm true, hàm logical true và giá trị định trước thứ hai có thể được thay thế cho nhau.

Khi biến số i hoặc j được sử dụng để biểu diễn cột, hàng hoặc chỉ mục, thì giá trị của i có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 0, hoặc bằng hoặc lớn hơn 1. Tức là, cột, hàng, chỉ mục, v.v. có thể được tính từ 0 hoặc có thể được tính từ 1.

Mô tả các thuật ngữ

Bộ mã hóa: có nghĩa là thiết bị thực hiện mã hóa. Tức là, có nghĩa là thiết bị mã hóa.

Bộ giải mã: có nghĩa là thiết bị thực hiện giải mã. Tức là, có nghĩa là thiết bị giải mã.

Khối: là mảng mẫu $M \times N$. Ở đây, M và N có thể có nghĩa là số nguyên dương, và khối có thể có nghĩa là mảng mẫu có dạng hai chiều. Khối có thể đề cập đến đơn vị. Khối hiện thời có thể có nghĩa là khối đích mã hóa mà trở thành đích khi mã hóa, hoặc khối đích giải mã mà trở thành đích khi giải mã. Ngoài ra, khối hiện thời có thể là ít nhất một trong số khối mã hóa, khối dự đoán, khối dư, và khối biến đổi.

Mẫu: là đơn vị cơ sở cấu thành khối. Mẫu có thể được biểu diễn dưới dạng giá trị từ 0 đến $2^{B_d} - 1$ theo chiều sâu bit (B_d). Theo sáng chế, mẫu có thể được sử dụng với nghĩa là điểm ảnh. Tức là, mẫu, pel, điểm ảnh có thể có nghĩa giống như nhau.

Đơn vị: có thể đề cập đến đơn vị mã hóa và giải mã. Khi mã hóa và giải mã hình ảnh, thì đơn vị có thể là vùng được tạo ra bằng cách phân vùng một hình ảnh. Ngoài ra, đơn vị có thể có nghĩa là đơn vị được chia nhỏ khi một hình ảnh được phân vùng thành các đơn vị chia nhỏ trong quy trình mã hóa hoặc giải mã. Tức là, hình ảnh có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị. Khi mã hóa và giải mã hình ảnh, thì quy trình định trước cho mỗi đơn vị có thể được thực hiện. Một đơn vị có thể được phân vùng thành các đơn vị con có kích thước nhỏ hơn kích thước của đơn vị này. Tùy thuộc vào chức năng, đơn vị này có thể có nghĩa là khối, khối lớn, đơn vị cây mã hóa, khối cây mã hóa, đơn vị mã hóa, khối mã hóa, đơn vị dự đoán, khối dự đoán, đơn vị dư, khối dư, đơn vị biến đổi, khối biến đổi, v.v. Ngoài ra, để phân biệt đơn vị với khối, thì đơn vị có thể bao gồm khối thành phần độ chói, khối thành phần sắc độ liên

quan đến khối thành phần độ chói, và phần tử cú pháp của mỗi khối thành phần sắc độ. Đơn vị có thể có các kích thước và hình dạng khác nhau, và cụ thể là, hình dạng của đơn vị có thể là hình hình học hai chiều chẳng hạn như dạng hình vuông, dạng hình chữ nhật, dạng hình thang, dạng hình tam giác, dạng hình ngũ giác, v.v. Ngoài ra, thông tin đơn vị có thể bao gồm ít nhất một trong số kiểu đơn vị chỉ báo đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, v.v., và kích thước đơn vị, chiều sâu đơn vị, trình tự mã hóa và giải mã của đơn vị, v.v..

Đơn vị cây mã hóa: được tạo cấu hình với một khối cây mã hóa của thành phần độ chói Y, và hai khối cây mã hóa liên quan đến thành phần sắc độ Cb và Cr. Ngoài ra, đơn vị này có thể có nghĩa là bao gồm các khối và phần tử cú pháp của mỗi khối. Mỗi đơn vị cây mã hóa có thể được phân vùng bằng cách sử dụng ít nhất một phương pháp trong số phương pháp phân vùng cây tứ phân, phương pháp phân vùng cây nhị phân và phương pháp phân vùng cây tam phân để tạo cấu hình đơn vị cấp độ thấp hơn chẳng hạn như đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, v.v. Thuật ngữ này có thể được sử dụng làm thuật ngữ để chỉ định khối mẫu mà trở thành đơn vị xử lý khi mã hóa/giải mã hình ảnh là hình ảnh đầu vào. Ở đây, cây tứ phân có thể có nghĩa là cây trong đó mỗi nút bên trong có chính xác bốn phần.

Khối cây mã hóa: có thể được sử dụng làm thuật ngữ để biểu diễn bất kỳ trong số khối cây mã hóa Y, khối cây mã hóa Cb, và khối cây mã hóa Cr.

Khối lân cận: có thể có nghĩa là khối liền kề với khối hiện thời. Khối liền kề với khối hiện thời có thể có nghĩa là khối bắt đầu tiếp xúc với đường biên của khối hiện thời, hoặc khối được định vị trong khoảng cách định trước từ khối hiện thời. Khối lân cận có thể có nghĩa là khối liền kề với đỉnh của khối hiện thời. Ở đây, khối liền kề với đỉnh của khối hiện thời có thể có nghĩa là khối liền kề theo phương dọc với khối lân cận mà liền kề theo phương ngang với khối hiện thời, hoặc khối liền kề theo phương ngang với khối lân cận mà liền kề theo phương dọc với khối hiện thời.

Khối lân cận được tái dựng: có thể có nghĩa là khối lân cận liền kề với khối hiện thời và đã được mã hóa hoặc giải mã theo không gian/thời gian. Ở đây, khối lân cận được tái dựng có thể có nghĩa là đơn vị lân cận được tái dựng. Khối lân cận theo không gian được tái dựng có thể là khối nằm trong ảnh hiện thời và đã được tái dựng thông qua mã hóa hoặc giải mã hoặc cả mã hóa và giải mã. Khối lân cận theo thời gian

được tái dựng là khối ở vị trí tương ứng như khối hiện thời của ảnh hiện thời trong hình ảnh tham chiếu, hoặc khối lân cận của khối này.

Chiều sâu đơn vị: có thể có nghĩa là mức độ phân vùng của một đơn vị. Trong cấu trúc cây, nút cao nhất (nút rễ) có thể tương ứng với đơn vị thứ nhất không được phân vùng. Tương tự, nút cao nhất có thể có giá trị chiều sâu ít nhất. Trong trường hợp này, nút cao nhất có thể có chiều sâu ở mức 0. Nút có chiều sâu ở mức 1 có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân vùng một lần đơn vị thứ nhất. Nút có chiều sâu ở mức 2 có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân vùng hai lần đơn vị thứ nhất. Nút có chiều sâu ở mức n có thể biểu diễn đơn vị được tạo ra bằng cách phân vùng n lần đơn vị thứ nhất. Nút lá có thể là nút thấp nhất và nút không thể được phân vùng thêm nữa. Chiều sâu của nút lá có thể là mức lớn nhất. Ví dụ, giá trị định trước của mức lớn nhất có thể là 3. Chiều sâu của nút rễ có thể thấp nhất và chiều sâu của nút lá có thể sâu nhất. Ngoài ra, khi đơn vị được biểu thị dưới dạng cấu trúc cây, thì mức trong đó đơn vị này có mặt có thể có nghĩa là chiều sâu đơn vị.

Dòng bit: có thể có nghĩa là dòng bit bao gồm thông tin hình ảnh mã hóa.

Tập tham số: tương ứng với thông tin tiêu đề giữa cấu hình trong dòng bit. Ít nhất một trong số tập tham số video, tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh, và tập tham số thích ứng có thể được bao gồm trong tập tham số. Ngoài ra, tập tham số có thể bao gồm thông tin tiêu đề lát cắt, và thông tin tiêu đề mảnh.

Phân tích: có thể có nghĩa là xác định giá trị của phần tử cú pháp bằng cách thực hiện giải mã entropy, hoặc có thể có nghĩa chính là giải mã entropy.

Ký hiệu: có thể có nghĩa là ít nhất một trong số phần tử cú pháp, tham số mã hóa, và giá trị hệ số biến đổi của đơn vị đích mã hóa/giải mã. Ngoài ra, ký hiệu có thể có nghĩa là đích mã hóa entropy hoặc kết quả giải mã entropy.

Chế độ dự đoán: có thể là thông tin chỉ báo chế độ được mã hóa/giải mã với kỹ thuật dự đoán nội ảnh hoặc chế độ được mã hóa/giải mã với kỹ thuật dự đoán liên ảnh.

Đơn vị dự đoán: có thể có nghĩa là đơn vị cơ sở khi thực hiện dự đoán chẳng hạn như dự đoán liên ảnh, dự đoán nội ảnh, bù liên ảnh, bù nội ảnh, và bù chuyển động. Một đơn vị dự đoán có thể được phân vùng thành nhiều phân vùng có kích thước nhỏ hơn, hoặc có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị dự đoán cấp độ thấp

hơn. Các phân vùng có thể là đơn vị cơ sở trong quá trình thực hiện dự đoán hoặc bù. Phân vùng được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị dự đoán cũng có thể là đơn vị dự đoán.

Phân vùng đơn vị dự đoán: có thể có nghĩa là dạng thu được bằng cách phân vùng đơn vị dự đoán.

Danh mục ảnh tham chiếu có thể dùng để chỉ danh mục bao gồm một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động. Có một số loại danh mục ảnh tham chiếu sử dụng được, bao gồm LC (Danh mục kết hợp), L0 (Danh mục 0), L1 (Danh mục 1), L2 (Danh mục 2), L3 (Danh mục 3).

Bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh có thể dùng để chỉ hướng dự đoán liên ảnh (dự đoán một hướng, dự đoán hai hướng, v.v.) của khối hiện thời. Theo cách khác, nó có thể dùng để chỉ số lượng ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời. Theo cách khác, nó có thể dùng để chỉ số lượng khối dự đoán được sử dụng tại thời điểm thực hiện dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động trên khối hiện thời.

Cờ sử dụng danh mục dự đoán chỉ việc liệu khối dự đoán có được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất một ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu cụ thể hay không. Bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh có thể được suy ra bằng cách sử dụng cờ sử dụng danh mục dự đoán, và ngược lại, cờ sử dụng danh mục dự đoán có thể được suy ra bằng cách sử dụng bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh. Ví dụ, khi cờ sử dụng danh mục dự đoán có giá trị thứ nhất bằng không (0), thì nó có nghĩa là ảnh tham chiếu trong danh mục ảnh tham chiếu không được sử dụng để tạo ra khối dự đoán. Mặt khác, khi cờ sử dụng danh mục dự đoán có giá trị thứ hai bằng một (1), thì nó có nghĩa là danh mục ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Chỉ mục ảnh tham chiếu có thể dùng để chỉ chỉ mục chỉ báo ảnh tham chiếu cụ thể trong danh mục ảnh tham chiếu.

Ảnh tham chiếu có thể có nghĩa là ảnh tham chiếu có liên quan đến khối cụ thể nhằm mục đích dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động của khối cụ thể. Theo cách khác, ảnh tham chiếu có thể là ảnh bao gồm khối tham chiếu có liên quan đến khối hiện thời để dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động. Sau đây, thuật ngữ "ảnh tham chiếu" và "hình ảnh tham chiếu" có cùng một nghĩa và có thể thay thế cho nhau.

Vector chuyển động có thể là vector hai chiều được sử dụng để dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động. Vector chuyển động có thể có nghĩa là độ lệch giữa khối đích mã hóa/giải mã và khối tham chiếu. Ví dụ, (mvX, mvY) có thể biểu diễn vector chuyển động. Ở đây, mvX có thể biểu diễn thành phần ngang và mvY có thể biểu diễn thành phần dọc.

Khoảng tìm kiếm có thể là vùng hai chiều mà được tìm kiếm để truy hồi được vector chuyển động trong quy trình dự đoán liên ảnh. Ví dụ, cỡ của khoảng tìm kiếm có thể là $M \times N$. Ở đây, M và N đều là số nguyên.

Ứng viên vector chuyển động có thể dùng để chỉ khối ứng viên dự đoán hoặc vector chuyển động của khối ứng viên dự đoán khi dự đoán vector chuyển động. Ngoài ra, ứng viên vector chuyển động có thể được bao gồm trong danh mục ứng viên vector chuyển động.

Danh mục ứng viên vector chuyển động có thể có nghĩa là danh mục gồm có một hoặc nhiều ứng viên vector chuyển động.

Chỉ mục ứng viên vector chuyển động có thể có nghĩa là bộ chỉ báo để chỉ báo ứng viên vector chuyển động trong danh mục ứng viên vector chuyển động. Theo cách khác, nó có thể là chỉ mục của chỉ báo vector chuyển động.

Thông tin chuyển động có thể có nghĩa là thông tin bao gồm ít nhất một trong số các mục bao gồm vector chuyển động, chỉ mục ảnh tham chiếu, bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh, cờ sử dụng danh mục dự đoán, thông tin danh mục ảnh tham chiếu, ảnh tham chiếu, ứng viên vector chuyển động, chỉ mục ứng viên vector chuyển động, ứng viên hợp nhất, và chỉ mục hợp nhất.

Danh mục ứng viên hợp nhất có thể có nghĩa là danh mục gồm có một hoặc nhiều ứng viên hợp nhất.

Ứng viên hợp nhất có thể có nghĩa là ứng viên hợp nhất theo không gian, ứng viên hợp nhất theo thời gian, ứng viên hợp nhất kết hợp, ứng viên hợp nhất hai dự đoán kết hợp, hoặc ứng viên hợp nhất không. Ứng viên hợp nhất có thể bao gồm thông tin chuyển động như bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh, chỉ mục ảnh tham chiếu cho mỗi danh mục, vector chuyển động, cờ sử dụng danh mục dự đoán, và bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh.

Chỉ mục hợp nhất có thể có nghĩa là bộ chỉ báo để chỉ báo ứng viên hợp nhất trong danh mục ứng viên hợp nhất. Theo cách khác, chỉ mục hợp nhất có thể chỉ khối mà ứng viên hợp nhất đã được suy ra từ đó, trong số các khối được tái dựng liên kế theo không gian/thời gian với khối hiện thời. Theo cách khác, chỉ mục hợp nhất có thể chỉ ít nhất một mẫu thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất.

Đơn vị biến đổi: có thể có nghĩa là đơn vị cơ sở khi thực hiện mã hóa/giải mã chẳng hạn như biến đổi, biến đổi ngược, lượng tử hóa, giải lượng tử hóa, mã hóa/giải mã hệ số biến đổi của tín hiệu dư. Một đơn vị biến đổi có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị biến đổi cấp độ thấp hơn có kích thước nhỏ hơn. Ở đây, việc biến đổi/biến đổi ngược có thể bao gồm ít nhất một quy trình trong số biến đổi thứ nhất/biến đổi ngược thứ nhất và biến đổi thứ hai/biến đổi ngược thứ hai.

Lập thang tỷ lệ: có thể có nghĩa là quy trình nhân mức được lượng tử hóa với thừa số. Hệ số biến đổi có thể được tạo ra bằng cách lập thang tỷ lệ mức được lượng tử hóa. Lập thang tỷ lệ cũng có thể được đề cập đến là giải lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa: có thể có nghĩa là giá trị được sử dụng khi tạo ra mức được lượng tử hóa bằng cách sử dụng hệ số biến đổi trong khi lượng tử hóa. Tham số lượng tử hóa cũng có thể có nghĩa là giá trị được sử dụng khi tạo ra hệ số biến đổi bằng cách lập thang tỷ lệ mức được lượng tử hóa trong khi giải lượng tử hóa. Tham số lượng tử hóa có thể là giá trị được ánh xạ trên kích thước bước lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa Delta: có thể có nghĩa là giá trị chênh lệch giữa tham số lượng tử hóa được dự đoán và tham số lượng tử hóa của đơn vị đích mã hóa/giải mã.

Quét: có thể có nghĩa là phương pháp giải chuỗi các hệ số trong đơn vị, khối hoặc ma trận. Ví dụ, việc thay đổi ma trận hai chiều của các hệ số thành ma trận một chiều có thể được đề cập đến là quét, và việc thay đổi ma trận một chiều của các hệ số thành ma trận hai chiều có thể được đề cập đến là quét hoặc quét ngược.

Hệ số biến đổi: có thể có nghĩa là giá trị hệ số được tạo ra sau khi quy trình biến đổi được thực hiện trong bộ mã hóa. Hệ số này có thể có nghĩa là giá trị hệ số được tạo ra sau khi ít nhất một quy trình trong số giải mã entropy và giải lượng tử hóa được thực hiện trong bộ giải mã. Mức được lượng tử hóa thu được bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư, hoặc mức hệ số biến đổi được lượng tử hóa cũng có thể nằm trong phạm vi ý nghĩa của hệ số biến đổi.

Mức được lượng tử hóa: có thể có nghĩa là giá trị được tạo ra bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư trong bộ mã hóa. Theo cách khác, mức được lượng tử hóa có thể có nghĩa là giá trị là đích giải lượng tử hóa để trải qua quy trình giải lượng tử hóa trong bộ giải mã. Tương tự, mức hệ số biến đổi được lượng tử hóa là kết quả của quy trình biến đổi và lượng tử hóa cũng có thể nằm trong phạm vi ý nghĩa của mức được lượng tử hóa.

Hệ số biến đổi khác không: có thể có nghĩa là hệ số biến đổi có giá trị khác không, hoặc mức hệ số biến đổi hoặc mức được lượng tử hóa có giá trị khác không.

Ma trận lượng tử hóa: có thể có nghĩa là ma trận được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa hoặc quy trình giải lượng tử hóa được thực hiện để cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan hoặc khách quan. Ma trận lượng tử hóa cũng có thể được đề cập đến là danh mục lập thang tỷ lệ.

Hệ số ma trận lượng tử hóa: có thể có nghĩa là mỗi phần tử trong ma trận lượng tử hóa. Hệ số ma trận lượng tử hóa cũng có thể được đề cập đến là hệ số ma trận.

Ma trận mặc định: có thể có nghĩa là ma trận lượng tử hóa định trước được xác định sơ bộ trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã.

Ma trận không mặc định: có thể có nghĩa là ma trận lượng tử hóa không được xác định sơ bộ trong bộ mã hóa hoặc bộ giải mã nhưng được truyền tín hiệu bởi người dùng.

Giá trị thống kê: giá trị thống kê cho ít nhất một trong số biến số, tham số mã hóa, giá trị hằng số, v.v. có giá trị cụ thể tính được bằng máy tính có thể là một hoặc nhiều giá trị trong số giá trị trung bình, giá trị trung bình có trọng số, giá trị tổng có trọng số, giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị lặp nhiều nhất, giá trị trung vị, giá trị nội suy của các giá trị cụ thể tương ứng.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa theo một phương án mà sáng chế được áp dụng.

Thiết bị mã hóa 100 có thể là bộ mã hóa, thiết bị mã hóa video, hoặc thiết bị mã hóa hình ảnh. Video có thể bao gồm ít nhất một hình ảnh. Thiết bị mã hóa 100 có thể tuần tự mã hóa ít nhất một hình ảnh.

Dựa trên Fig.1, thiết bị mã hóa 100 có thể bao gồm đơn vị dự đoán chuyển động 111, đơn vị bù chuyển động 112, đơn vị dự đoán nội ảnh 120, bộ chuyển đổi 115, bộ trừ 125, đơn vị biến đổi 130, đơn vị lượng tử hóa 140, đơn vị mã hóa entropy 150, đơn vị giải lượng tử hóa 160, đơn vị biến đổi ngược 170, bộ cộng 175, đơn vị lọc 180, và bộ đệm ảnh tham chiếu 190.

Thiết bị mã hóa 100 có thể thực hiện mã hóa hình ảnh đầu vào bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh hoặc cả hai chế độ. Ngoài ra, thiết bị mã hóa 100 có thể tạo ra dòng bit bao gồm thông tin được mã hóa thông qua quy trình mã hóa hình ảnh đầu vào, và kết xuất dòng bit được tạo ra. Dòng bit được tạo ra có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được truyền qua phương tiện truyền phát có dây/không dây. Khi chế độ nội ảnh được sử dụng làm chế độ dự đoán, thì bộ chuyển đổi 115 có thể được chuyển đổi sang chế độ nội ảnh. Theo cách khác, khi chế độ liên ảnh được sử dụng làm chế độ dự đoán, thì bộ chuyển đổi 115 có thể được chuyển đổi sang chế độ liên ảnh. Ở đây, chế độ nội ảnh có thể có nghĩa là chế độ dự đoán nội ảnh, và chế độ liên ảnh có thể có nghĩa là chế độ dự đoán liên ảnh. Thiết bị mã hóa 100 có thể tạo ra khối dự đoán cho khối đầu vào của hình ảnh đầu vào. Ngoài ra, thiết bị mã hóa 100 có thể mã hóa khối dư bằng cách sử dụng số dư của khối đầu vào và khối dự đoán sau khi khối dự đoán được tạo ra. Hình ảnh đầu vào có thể được gọi là hình ảnh hiện thời là đích mã hóa hiện thời. Khối đầu vào có thể được gọi là khối hiện thời là đích mã hóa hiện thời, hoặc là khối đích mã hóa.

Khi chế độ dự đoán là chế độ nội ảnh, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 120 có thể sử dụng mẫu của khối đã được mã hóa/giải mã và liên kết với khối hiện thời làm mẫu tham chiếu. Đơn vị dự đoán nội ảnh 120 có thể thực hiện dự đoán theo không gian cho khối hiện thời bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu, hoặc tạo ra các mẫu dự đoán của khối đầu vào bằng cách thực hiện dự đoán theo không gian. Ở đây, dự đoán nội ảnh có thể có nghĩa là dự đoán nội ảnh.

Khi chế độ dự đoán là chế độ liên ảnh, thì đơn vị dự đoán chuyển động 111 có thể truy hồi vùng phù hợp nhất với khối đầu vào từ hình ảnh tham chiếu khi thực hiện dự đoán chuyển động, và suy ra được vector chuyển động bằng cách sử dụng vùng đã truy hồi. Trong trường hợp này, vùng tìm kiếm có thể được sử dụng làm vùng này. Hình ảnh tham chiếu có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 190. Ở đây, khi

quy trình mã hóa/giải mã hình ảnh tham chiếu được thực hiện, thì hình ảnh này có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 190.

Đơn vị bù chuyển động 112 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời bằng cách sử dụng vector chuyển động. Ở đây, dự đoán liên ảnh có thể có nghĩa là dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động.

Khi giá trị của vector chuyển động không phải là số nguyên, thì đơn vị dự đoán chuyển động 111 và đơn vị bù chuyển động 112 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách áp dụng bộ lọc nội suy vào phân vùng của ảnh tham chiếu. Để thực hiện dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động trên đơn vị mã hóa, có thể xác định được rằng chế độ nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến (advanced motion vector prediction-AMVP), và chế độ tham chiếu ảnh hiện thời được sử dụng cho quy trình dự đoán chuyển động và bù chuyển động của đơn vị dự đoán được bao gồm trong đơn vị mã hóa tương ứng. Sau đó, quy trình dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động có thể được thực hiện khác nhau tùy thuộc vào chế độ được xác định.

Bộ trừ 125 có thể tạo ra khối dư bằng cách sử dụng số dư của khối đầu vào và khối dự đoán. Khối dư có thể được gọi là tín hiệu dư. Tín hiệu dư có thể có nghĩa là chênh lệch giữa tín hiệu ban đầu và tín hiệu dự đoán. Ngoài ra, tín hiệu dư có thể là tín hiệu được tạo ra bằng cách biến đổi hoặc lượng tử hóa, hoặc biến đổi và lượng tử hóa chênh lệch giữa tín hiệu ban đầu và tín hiệu dự đoán. Khối dư có thể là tín hiệu dư của đơn vị khối.

Đơn vị biến đổi 130 có thể tạo ra hệ số biến đổi bằng cách thực hiện biến đổi khối dư, và kết xuất hệ số biến đổi được tạo ra. Ở đây, hệ số biến đổi có thể là giá trị hệ số được tạo ra bằng cách thực hiện biến đổi khối dư. Khi chế độ bỏ qua biến đổi được áp dụng, thì đơn vị biến đổi 130 có thể bỏ qua sự biến đổi của khối dư.

Mức được lượng tử hóa có thể được tạo ra bằng cách áp dụng quy trình lượng tử hóa vào hệ số biến đổi hoặc vào tín hiệu dư. Sau đây, mức được lượng tử hóa có thể cũng được gọi là hệ số biến đổi theo các phương án.

Đơn vị lượng tử hóa 140 có thể tạo ra mức được lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa hệ số biến đổi hoặc tín hiệu dư theo tham số, và kết xuất mức được lượng tử

hóa đã tạo ra. Ở đây, đơn vị lượng tử hóa 140 có thể lượng tử hóa hệ số biến đổi bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa.

Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể tạo ra dòng bit bằng cách thực hiện mã hóa entropy theo sự phân bố theo xác suất trên các giá trị được tính toán bằng đơn vị lượng tử hóa 140 hoặc trên các giá trị tham số mã hóa được tính toán khi thực hiện mã hóa, và kết xuất dòng bit được tạo ra. Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thực hiện mã hóa entropy thông tin mẫu của hình ảnh và thông tin để giải mã hình ảnh. Ví dụ, thông tin để giải mã hình ảnh có thể bao gồm phần tử cú pháp.

Khi quy trình mã hóa entropy được áp dụng, thì các ký hiệu được biểu diễn sao cho số lượng bit nhỏ hơn được gán cho ký hiệu có cơ hội cao được tạo ra và số lượng bit lớn hơn được gán cho ký hiệu có cơ hội thấp được tạo ra, và vì vậy, kích thước của dòng bit đối với các ký hiệu cần được mã hóa có thể được giảm bớt. Đơn vị mã hóa entropy 150 có thể sử dụng phương pháp mã hóa để mã hóa entropy chẳng hạn như Golomb theo số mũ, mã hóa độ dài biến đổi thích ứng với ngữ cảnh (context-adaptive variable length coding-CAVLC), mã hóa số học nhị phân thích ứng với ngữ cảnh (context-adaptive binary arithmetic coding-CABAC), v.v. Ví dụ, đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thực hiện mã hóa entropy bằng cách sử dụng bảng mã/mã hóa độ dài biến đổi (variable length coding-VLC). Ngoài ra, đơn vị mã hóa entropy 150 có thể suy ra được phương pháp nhị phân hóa của ký hiệu đích và mô hình xác suất của ký hiệu đích/ngăn đích, và thực hiện mã hóa số học bằng cách sử dụng phương pháp nhị phân hóa đã suy ra được, và mô hình ngữ cảnh.

Để mã hóa mức hệ số biến đổi (mức được lượng tử hóa), thì đơn vị mã hóa entropy 150 có thể thay đổi hệ số dạng khối hai chiều thành dạng vector một chiều bằng cách sử dụng phương pháp quét hệ số biến đổi.

Tham số mã hóa có thể bao gồm thông tin (cờ, chỉ mục, v.v.) chẳng hạn như phần tử cú pháp được mã hóa trong bộ mã hóa và được truyền tín hiệu đến bộ giải mã, và thông tin được suy ra khi thực hiện mã hóa hoặc giải mã. Tham số mã hóa có thể có nghĩa là thông tin được yêu cầu khi mã hóa hoặc giải mã hình ảnh. Ví dụ, ít nhất một giá trị hoặc dạng kết hợp của kích thước đơn vị/khối, chiều sâu đơn vị/khối, thông tin phân vùng đơn vị/khối, hình dạng đơn vị/khối, cấu trúc phân vùng đơn vị/khối, liệu có phân vùng dạng cây tứ phân không, liệu có phân vùng dạng cây nhị phân không,

hướng phân vùng của dạng cây nhị phân (hướng ngang hoặc hướng dọc), dạng phân vùng của dạng cây nhị phân (phân vùng đối xứng hoặc phân vùng bất đối xứng), liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được phân vùng bằng cách phân vùng cây tam phân hay không, hướng phân vùng (hướng ngang hoặc hướng dọc) của cây tam phân, kiểu phân vùng (kiểu đối xứng hoặc bất đối xứng) của cây tam phân, liệu đơn vị mã hóa hiện thời có được phân vùng bằng cách phân vùng cây đa phân, hướng phân vùng (hướng ngang hoặc hướng dọc) của cây đa phân, kiểu phân vùng (kiểu đối xứng hoặc bất đối xứng) của cây đa phân, và cấu trúc cây (cây nhị phân hoặc cây tam phân) khi phân vùng cây đa phân, chế độ dự đoán (dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh), chế độ/hướng dự đoán độ chói nội ảnh, chế độ/hướng dự đoán sắc độ nội ảnh, thông tin phân vùng nội ảnh, thông tin phân vùng liên ảnh, cờ phân vùng khối mã hóa, cờ phân vùng khối dự đoán, cờ phân vùng khối biến đổi, phương pháp lọc mẫu tham chiếu, thẻ bộ lọc mẫu tham chiếu, hệ số bộ lọc mẫu tham chiếu, phương pháp lọc khối dự đoán, thẻ bộ lọc khối dự đoán, hệ số bộ lọc khối dự đoán, phương pháp lọc đường biên khối dự đoán, thẻ bộ lọc đường biên khối dự đoán, hệ số bộ lọc đường biên khối dự đoán, chế độ dự đoán nội ảnh, chế độ dự đoán liên ảnh, thông tin chuyển động, vector chuyển động, chênh lệch vector chuyển động, chỉ mục ảnh tham chiếu, góc dự đoán liên ảnh, bộ chỉ báo dự đoán liên ảnh, cờ sử dụng danh mục dự đoán, danh mục ảnh tham chiếu, ảnh tham chiếu, chỉ mục bộ dự đoán vector chuyển động, ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động, danh mục ứng viên vector chuyển động, liệu có sử dụng chế độ hợp nhất, chỉ mục hợp nhất, ứng viên hợp nhất, danh mục ứng viên hợp nhất hay không, liệu có sử dụng chế độ bỏ qua không, kiểu bộ lọc nội suy, thẻ bộ lọc nội suy, hệ số bộ lọc nội suy, kích thước vector chuyển động, độ biểu diễn chính xác của vector chuyển động, kiểu biến đổi, kích thước biến đổi, thông tin liệu biến đổi sơ cấp (thứ nhất) có được sử dụng hay không, thông tin liệu biến đổi thứ cấp có được sử dụng hay không, chỉ mục biến đổi sơ cấp, chỉ mục biến đổi thứ cấp, thông tin liệu tín hiệu dư có mặt hay không, hình mẫu khối được mã hóa, cờ khối được mã hóa (coded block flag-CBF), tham số lượng tử hóa, số dư tham số lượng tử hóa, ma trận lượng tử hóa, liệu có áp dụng bộ lọc vòng lặp nội ảnh không, hệ số bộ lọc vòng lặp nội ảnh, thẻ bộ lọc vòng lặp nội ảnh, hình dạng/dạng bộ lọc vòng lặp nội ảnh, liệu có áp dụng bộ lọc giải khối, hệ số bộ lọc giải khối, thẻ bộ lọc giải khối, độ bền bộ lọc giải khối, hình dạng/dạng bộ lọc giải khối, liệu có áp dụng độ lệch mẫu thích ứng không, giá trị độ lệch mẫu thích ứng, hạng mục

độ lệch mẫu thích ứng, kiểu độ lệch mẫu thích ứng, liệu có áp dụng bộ lọc vòng lặp thích ứng không, hệ số bộ lọc vòng lặp thích ứng, thẻ bộ lọc vòng lặp thích ứng, hình dạng/dạng bộ lọc vòng lặp thích ứng, phương pháp nhị phân hóa/nhị phân hóa ngược, phương pháp xác định mô hình ngữ cảnh, phương pháp cập nhật mô hình ngữ cảnh, liệu có thực hiện chế độ thường lệ, liệu có thực hiện chế độ bắc cầu, ngăn ngữ cảnh, ngăn bắc cầu, cờ hệ số ý nghĩa, cờ hệ số ý nghĩa cuối cùng, cờ được mã hóa cho đơn vị của nhóm hệ số, vị trí của hệ số ý nghĩa cuối cùng, cờ biểu diễn liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 1 không, cờ biểu diễn liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 2 không, cờ biểu diễn liệu giá trị của hệ số có lớn hơn 3 không, thông tin về giá trị hệ số còn lại, thông tin truyền tín hiệu, mẫu độ chói được tái dựng, mẫu sắc độ được tái dựng, mẫu độ chói dư, mẫu sắc độ dư, hệ số biến đổi độ chói, hệ số biến đổi sắc độ, mức độ chói được lượng tử hóa, mức sắc độ được lượng tử hóa, phương pháp quét mức hệ số biến đổi, kích thước của vùng tìm kiếm vector chuyển động ở phía bộ giải mã, hình dạng của vùng tìm kiếm vector chuyển động ở phía bộ giải mã, thời lượng tìm kiếm vector chuyển động ở phía bộ giải mã, thông tin về kích thước CTU, thông tin về kích thước khối nhỏ nhất, thông tin về kích thước khối lớn nhất, thông tin về chiều sâu khối lớn nhất, thông tin về chiều sâu khối nhỏ nhất, chuỗi hiển thị/kết xuất hình ảnh, thông tin nhận diện lát cắt, kiểu lát cắt, thông tin phân vùng lát cắt, thông tin nhận diện mảnh, kiểu mảnh, thông tin phân vùng mảnh, kiểu ảnh, chiều sâu bit của mẫu đầu vào, chiều sâu bit của mẫu tái dựng, chiều sâu bit của mẫu dư, chiều sâu bit của hệ số biến đổi, chiều sâu bit của mức được lượng tử hóa, và thông tin về tín hiệu độ chói hoặc thông tin về tín hiệu sắc độ có thể được bao gồm trong tham số mã hóa.

Ở đây, truyền tín hiệu cờ hoặc chỉ mục có thể có nghĩa là cờ hoặc chỉ mục tương ứng được mã hóa entropy và được bao gồm trong dòng bit bởi bộ mã hóa, và có thể có nghĩa là cờ hoặc chỉ mục tương ứng được giải mã entropy từ dòng bit bởi bộ giải mã.

Khi thiết bị mã hóa 100 thực hiện mã hóa thông qua dự đoán liên ảnh, thì hình ảnh hiện thời được mã hóa có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu cho một hình ảnh khác sẽ được xử lý sau đó. Theo đó, thiết bị mã hóa 100 có thể tái dựng hoặc giải mã hình ảnh hiện thời được mã hóa, hoặc lưu trữ hình ảnh được tái dựng hoặc giải mã làm hình ảnh tham chiếu trong bộ đệm ảnh tham chiếu 190.

Mức được lượng tử hóa có thể được giải lượng tử hóa trong đơn vị giải lượng tử hóa 160, hoặc có thể được biến đổi ngược trong đơn vị biến đổi ngược 170. Hệ số được giải lượng tử hóa hoặc được biến đổi ngược hoặc cả hai hoạt động có thể được bổ sung khối dự đoán bằng bộ cộng 175. Bằng cách cộng hệ số được giải lượng tử hóa hoặc được biến đổi ngược hoặc cả hai hoạt động với khối dự đoán, thì khối được tái dựng có thể được tạo ra. Ở đây, hệ số được giải lượng tử hóa hoặc được biến đổi ngược hoặc cả hai hoạt động có thể có nghĩa là hệ số mà ít nhất một hoạt động trong số giải lượng tử hóa và biến đổi ngược được thực hiện trên đó, và có thể có nghĩa là khối dư được tái dựng.

Khối được tái dựng có thể đi qua đơn vị lọc 180. Đơn vị lọc 180 có thể áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, độ lệch thích ứng mẫu (sample adaptive offset-SAO), và bộ lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter-ALF) cho mẫu được tái dựng, khối được tái dựng hoặc hình ảnh được tái dựng. Đơn vị lọc 180 có thể được gọi là bộ lọc nội vòng.

Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ tình trạng méo khối nảy sinh ở các đường biên giữa các khối. Để xác định xem liệu có áp dụng bộ lọc giải khối hay không, liệu có áp dụng bộ lọc giải khối vào khối hiện thời hay không có thể được xác định dựa trên các mẫu được bao gồm trong một số hàng hoặc cột được bao gồm trong khối. Khi bộ lọc giải khối được áp dụng vào khối, thì một bộ lọc khác có thể được áp dụng theo độ bền lọc giải khối được yêu cầu.

Để bù vào sai sót mã hóa, thì giá trị độ lệch chính xác có thể được bổ sung vào giá trị mẫu bằng cách sử dụng độ lệch thích ứng mẫu. Độ lệch thích ứng mẫu có thể hiệu chỉnh độ lệch của hình ảnh được giải khối từ hình ảnh ban đầu bằng đơn vị mẫu. Phương pháp phân vùng các mẫu của hình ảnh thành số lượng vùng định trước, xác định vùng mà độ lệch được áp dụng, và áp dụng độ lệch vào vùng được xác định, hoặc phương pháp áp dụng độ lệch có xét đến thông tin bên lề về mỗi mẫu có thể được sử dụng.

Bộ lọc vòng lặp thích ứng có thể thực hiện lọc dựa trên kết quả so sánh của hình ảnh đã tái dựng được lọc và hình ảnh ban đầu. Các mẫu được bao gồm trong hình ảnh này có thể được phân vùng thành các nhóm định trước, bộ lọc được áp dụng cho mỗi nhóm có thể được xác định, và việc lọc biệt hóa có thể được thực hiện đối với mỗi

nhóm. Thông tin liệu có áp dụng ALF hay không có thể được truyền tín hiệu bằng đơn vị mã hóa (coding unit-CU), và dạng và hệ số của ALF được áp dụng cho mỗi khối có thể thay đổi.

Khối được tái dựng hoặc hình ảnh được tái dựng đã đi qua đơn vị lọc 180 có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 190. Khối được tái dựng được xử lý bằng đơn vị lọc 180 có thể là một phần của hình ảnh tham chiếu. Tức là, hình ảnh tham chiếu là hình ảnh được tái dựng gồm các khối được tái dựng được xử lý bằng đơn vị lọc 180. Hình ảnh tham chiếu được lưu trữ có thể được sử dụng sau đó trong quy trình dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị giải mã theo một phương án và phương án mà sáng chế được áp dụng.

Thiết bị giải mã 200 có thể là bộ giải mã, thiết bị giải mã video, hoặc thiết bị giải mã hình ảnh.

Dựa trên Fig.2, thiết bị giải mã 200 có thể bao gồm đơn vị giải mã entropy 210, đơn vị giải lượng tử hóa 220, đơn vị biến đổi ngược 230, đơn vị dự đoán nội ảnh 240, đơn vị bù chuyển động 250, bộ cộng 225, đơn vị lọc 260, và bộ đệm ảnh tham chiếu 270.

Thiết bị giải mã 200 có thể nhận dòng bit kết xuất từ thiết bị mã hóa 100. Thiết bị giải mã 200 có thể nhận dòng bit được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc có thể nhận dòng bit được truyền qua phương tiện truyền phát có dây/không dây. Thiết bị giải mã 200 có thể giải mã dòng bit bằng cách sử dụng chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh. Ngoài ra, thiết bị giải mã 200 có thể tạo ra hình ảnh được tái dựng được tạo ra thông qua giải mã hoặc hình ảnh được giải mã, và kết xuất hình ảnh được tái dựng hoặc hình ảnh được giải mã.

Khi chế độ dự đoán được sử dụng khi giải mã là chế độ nội ảnh, thì bộ chuyển đổi có thể được chuyển đổi sang chế độ nội ảnh. Theo cách khác, khi chế độ dự đoán được sử dụng khi giải mã là chế độ liên ảnh, thì bộ chuyển đổi có thể được chuyển đổi sang chế độ liên ảnh.

Thiết bị giải mã 200 có thể thu được khối dư được tái dựng bằng cách giải mã dòng bit đầu vào, và tạo ra khối dự đoán. Khi thu được khối dư được tái dựng và khối

dự đoán, thì thiết bị giải mã 200 có thể tạo ra khối được tái dựng mà trở thành đích giải mã bằng cách cộng khối dư được tái dựng với khối dự đoán. Khối đích giải mã có thể được gọi là khối hiện thời.

Đơn vị giải mã entropy 210 có thể tạo ra các ký hiệu bằng cách giải mã entropy dòng bit theo sự phân bố theo xác suất. Các ký hiệu được tạo ra có thể bao gồm ký hiệu có dạng mức được lượng tử hóa. Ở đây, phương pháp giải mã entropy có thể là quy trình ngược của phương pháp mã hóa entropy được mô tả trên đây.

Để giải mã mức hệ số biến đổi (mức được lượng tử hóa), đơn vị giải mã entropy 210 có thể thay đổi hệ số dạng vector một chiều thành dạng khối hai chiều bằng cách sử dụng phương pháp quét hệ số biến đổi.

Mức được lượng tử hóa có thể được giải lượng tử hóa trong đơn vị giải lượng tử hóa 220, hoặc được biến đổi ngược trong đơn vị biến đổi ngược 230. Mức được lượng tử hóa có thể là kết quả của quy trình giải lượng tử hóa hoặc biến đổi ngược hoặc cả hai quy trình, và có thể được tạo ra dưới dạng khối dư được tái dựng. Ở đây, đơn vị giải lượng tử hóa 220 có thể áp dụng ma trận lượng tử hóa vào mức được lượng tử hóa.

Khi chế độ nội ảnh được sử dụng, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 240 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách thực hiện, cho khối hiện thời, dự đoán theo không gian sử dụng giá trị mẫu của khối liền kề với khối đích giải mã và đã được giải mã.

Khi chế độ liên ảnh được sử dụng, thì đơn vị bù chuyển động 250 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách thực hiện, cho khối hiện thời, bù chuyển động sử dụng vector chuyển động và hình ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 270.

Bộ cộng 225 có thể tạo ra khối được tái dựng bằng cách cộng khối dư được tái dựng với khối dự đoán. Đơn vị lọc 260 có thể áp dụng ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, độ lệch thích ứng mẫu, và bộ lọc vòng lặp thích ứng vào khối được tái dựng hoặc hình ảnh được tái dựng. Đơn vị lọc 260 có thể kết xuất hình ảnh được tái dựng. Khối được tái dựng hoặc hình ảnh được tái dựng có thể được lưu trữ trong bộ đệm ảnh tham chiếu 270 và được sử dụng khi thực hiện dự đoán liên ảnh. Khối được tái dựng được xử lý bằng đơn vị lọc 260 có thể là một phần của hình ảnh tham chiếu. Tức là, hình ảnh tham chiếu là hình ảnh được tái dựng gồm các khối được tái dựng được xử lý bằng

đơn vị lọc 260. Hình ảnh tham chiếu được lưu trữ có thể được sử dụng sau đó trong quy trình dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động.

Fig.3 là hình chiếu thể hiện sơ lược cấu trúc phân vùng của hình ảnh khi mã hóa và giải mã hình ảnh. Fig.3 thể hiện sơ lược một ví dụ về việc phân vùng một đơn vị thành nhiều đơn vị cấp độ thấp hơn.

Để phân vùng một cách hiệu quả hình ảnh, khi mã hóa và giải mã, đơn vị mã hóa (CU) có thể được sử dụng. Đơn vị mã hóa có thể được sử dụng làm đơn vị cơ sở khi mã hóa/giải mã hình ảnh. Ngoài ra, đơn vị mã hóa có thể được sử dụng làm đơn vị để phân biệt chế độ dự đoán nội ảnh và chế độ dự đoán liên ảnh khi mã hóa/giải mã hình ảnh. Đơn vị mã hóa có thể là đơn vị cơ sở được sử dụng cho quy trình dự đoán, biến đổi, lượng tử hóa, biến đổi ngược, giải lượng tử hóa, hoặc mã hóa/giải mã của hệ số biến đổi.

Dựa trên Fig.3, hình ảnh 300 tuần tự được phân vùng trong đơn vị mã hóa lớn nhất (largest coding unit-LCU), và đơn vị LCU được xác định làm cấu trúc phân vùng. Ở đây, LCU có thể được sử dụng với nghĩa giống như đơn vị cây mã hóa (CTU). Việc phân vùng đơn vị có thể có nghĩa là phân vùng khối liên quan đến đơn vị. Trong thông tin phân vùng khối, thông tin về chiều sâu đơn vị có thể được bao gồm. Thông tin chiều sâu có thể biểu diễn số lần hoặc mức độ hoặc cả số lần và mức độ trong đó đơn vị này được phân vùng. Một đơn vị có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị cấp độ thấp hơn liên quan theo phân cấp với thông tin chiều sâu dựa trên cấu trúc cây. Nói cách khác, đơn vị và đơn vị cấp độ thấp hơn được tạo ra bằng cách phân vùng đơn vị có thể lần lượt tương ứng với nút và nút con của nút này. Mỗi trong số đơn vị cấp độ thấp hơn được phân vùng có thể có thông tin chiều sâu. Thông tin chiều sâu có thể là thông tin biểu diễn kích thước của CU, và có thể được lưu trữ trong mỗi CU. Chiều sâu đơn vị biểu diễn số lần và/hoặc mức độ liên quan đến phân vùng đơn vị. Do đó, thông tin phân vùng của đơn vị cấp độ thấp hơn có thể bao gồm thông tin về kích thước của đơn vị cấp độ thấp hơn.

Cấu trúc phân vùng có thể có nghĩa là sự phân bố của đơn vị mã hóa (CU) trong LCU 310. Sự phân bố này có thể được xác định theo việc liệu có phân vùng một CU thành nhiều CU (số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 2 bao gồm 2, 4, 8, 16, v.v.) hay không. Kích thước ngang và kích thước dọc của CU được tạo ra bằng cách phân vùng

có thể lần lượt bằng một nửa kích thước ngang và kích thước dọc của CU trước khi phân vùng, hoặc có thể lần lượt có kích thước nhỏ hơn kích thước ngang và kích thước dọc trước khi phân vùng theo số lần phân vùng. CU có thể được phân vùng đệ quy thành nhiều CU. Bằng cách phân vùng đệ quy, ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của CU sau khi phân vùng có thể giảm đi so với ít nhất một trong số chiều cao và chiều rộng của CU trước khi phân vùng. Việc phân vùng CU có thể được thực hiện đệ quy cho đến khi đạt chiều sâu định trước hoặc kích thước định trước. Ví dụ, chiều sâu của LCU có thể là 0, và chiều sâu của đơn vị mã hóa nhỏ nhất (smallest coding unit-SCU) có thể là chiều sâu định trước lớn nhất. Ở đây, LCU có thể là đơn vị mã hóa có kích thước đơn vị mã hóa lớn nhất, và SCU có thể là đơn vị mã hóa có kích thước đơn vị mã hóa nhỏ nhất như được mô tả trên đây. Phân vùng được bắt đầu từ LCU 310, chiều sâu CU tăng thêm 1 khi kích thước ngang hoặc kích thước dọc hoặc cả hai kích thước của CU giảm đi do phân vùng. Ví dụ, đối với mỗi chiều sâu, CU không được phân vùng có thể có kích thước bằng $2N \times 2N$. Tương tự, trong trường hợp CU được phân vùng, thì CU với kích thước bằng $2N \times 2N$ có thể được phân vùng thành bốn CU với kích thước bằng $N \times N$. Kích thước bằng N có thể giảm đi một nửa khi chiều sâu tăng thêm 1.

Ngoài ra, thông tin liệu CU có được phân vùng hay không có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng thông tin phân vùng của CU. Thông tin phân vùng có thể là thông tin 1 bit. Tất cả các CU, ngoại trừ SCU, có thể bao gồm thông tin phân vùng. Ví dụ, khi giá trị của thông tin phân vùng là 1, thì CU có thể không được phân vùng, khi giá trị của thông tin phân vùng là 2, thì CU có thể được phân vùng.

Dựa trên Fig.3, LCU có chiều sâu 0 có thể là khối 64×64 . 0 có thể là chiều sâu nhỏ nhất. SCU có chiều sâu 3 có thể là khối 8×8 . 3 có thể là chiều sâu lớn nhất. CU của khối 32×32 và khối 16×16 có thể lần lượt được biểu diễn là chiều sâu 1 và chiều sâu 2.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành bốn đơn vị mã hóa, thì kích thước ngang và kích thước dọc của bốn đơn vị mã hóa được phân vùng có thể bằng một nửa kích thước của kích thước ngang và kích thước dọc của CU trước khi được phân vùng. Theo một phương án, khi đơn vị mã hóa có kích thước 32×32 được phân vùng thành bốn đơn vị mã hóa, thì mỗi trong số bốn đơn vị mã hóa được phân vùng có thể có kích thước 16×16 . Khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành bốn

đơn vị mã hóa, thì có thể nói rằng đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành dạng cây tứ phân.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành hai đơn vị mã hóa con, thì kích thước ngang hoặc kích thước dọc (chiều rộng hoặc chiều cao) của mỗi trong số hai đơn vị mã hóa con có thể bằng một nửa kích thước ngang hoặc kích thước dọc của đơn vị mã hóa ban đầu. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước bằng 32x32 được phân vùng theo phương dọc thành hai đơn vị mã hóa con, thì mỗi trong số hai đơn vị mã hóa con này có thể có kích thước bằng 16x32. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước bằng 8x32 được phân vùng theo phương ngang thành hai đơn vị mã hóa con, thì mỗi trong số hai đơn vị mã hóa con này có thể có kích thước bằng 8x16. Khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành hai đơn vị mã hóa con, thì có thể nói rằng đơn vị mã hóa này được phân vùng nhị phân hoặc được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây nhị phân.

Ví dụ, khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành ba đơn vị mã hóa con, thì kích thước ngang hoặc kích thước dọc của đơn vị mã hóa có thể được phân vùng với tỷ lệ là 1:2:1, nhờ đó tạo ra ba đơn vị mã hóa con có kích thước ngang hoặc kích thước dọc ở tỷ lệ là 1:2:1. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước bằng 16x32 được phân vùng theo phương ngang thành ba đơn vị mã hóa con, thì ba đơn vị mã hóa con này có thể có kích thước lần lượt bằng 16x8, 16x16, và 16x8, theo thứ tự từ đơn vị mã hóa con trên cùng đến dưới cùng. Ví dụ, khi đơn vị mã hóa có kích thước bằng 32x32 được phân chia dọc thành ba đơn vị mã hóa con, thì ba đơn vị mã hóa con có thể có kích thước bằng 8x32, 16x32, và 8x32, lần lượt theo thứ tự từ đơn vị mã hóa con trái sang phải. Khi một đơn vị mã hóa được phân vùng thành ba đơn vị mã hóa con, thì có thể nói rằng đơn vị mã hóa này được phân vùng tam phân hoặc được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây tam phân.

Trên Fig.3, đơn vị cây mã hóa (CTU) 320 là một ví dụ về CTU mà cấu trúc phân vùng cây tứ phân, cấu trúc phân vùng cây nhị phân, và cấu trúc phân vùng cây tam phân đều được áp dụng vào đó.

Như được mô tả trên đây, để phân vùng CTU, ít nhất một cấu trúc trong số cấu trúc phân vùng cây tứ phân, cấu trúc phân vùng cây nhị phân, và cấu trúc phân vùng cây tam phân có thể được áp dụng. Các cấu trúc phân vùng cây khác nhau có thể tuân

tự được áp dụng vào CTU, theo thứ tự ưu tiên định trước. Ví dụ, cấu trúc phân vùng cây tứ phân có thể được ưu tiên áp dụng vào CTU. Đơn vị mã hóa không thể được phân vùng hơn nữa bằng cách sử dụng cấu trúc phân vùng cây tứ phân có thể tương ứng với nút lá của cây tứ phân. Đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể hoạt động như nút rễ của cấu trúc phân vùng cây nhị phân và/hoặc tam phân. Tức là, đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể được phân vùng thêm nữa bằng cấu trúc phân vùng cây nhị phân hoặc cấu trúc phân vùng cây tam phân, hoặc có thể không được phân vùng thêm nữa. Do đó, bằng cách ngăn chặn khối mã hóa là kết quả của quy trình phân vùng cây nhị phân hoặc phân vùng cây tam phân của đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân để không trải qua phân vùng cây tứ phân thêm nữa, thì việc phân vùng khối và/hoặc truyền tín hiệu thông tin phân vùng có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Trên thực tế, đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây tứ phân được phân vùng có thể được truyền tín hiệu bằng cách sử dụng thông tin phân vùng tứ phân. Thông tin phân vùng tứ phân có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây tứ phân. Thông tin phân vùng tứ phân có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời không được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây tứ phân. Thông tin phân vùng tứ phân có thể là cờ có chiều dài định trước (ví dụ, một bit).

Có thể không có sự ưu tiên giữa phân vùng cây nhị phân và phân vùng cây tam phân. Tức là, đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể còn trải qua hoạt động phân vùng tùy ý trong số phân vùng cây nhị phân và phân vùng cây tam phân. Ngoài ra, đơn vị mã hóa được tạo ra thông qua phân vùng cây nhị phân hoặc phân vùng cây tam phân có thể trải qua phân vùng cây nhị phân thêm nữa hoặc phân vùng cây tam phân thêm nữa, hoặc có thể không được phân vùng thêm nữa.

Cấu trúc cây trong đó không có sự ưu tiên giữa phân vùng cây nhị phân và phân vùng cây tam phân được đề cập đến là cấu trúc cây đa phân. Đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân có thể hoạt động như nút rễ của cây đa phân. Liệu có phân vùng đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân hay không có thể được truyền tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân, hướng phân vùng, và thông tin cây phân vùng. Để phân vùng đơn vị mã hóa

tương ứng với nút của cây đa phân, thì thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân, thông tin hướng phân vùng, và thông tin cây phân vùng có thể tuần tự được truyền tín hiệu.

Thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ trải qua phân vùng cây đa phân. Thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ không trải qua phân vùng cây đa phân.

Khi đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân được phân vùng thêm nữa bằng cấu trúc phân vùng cây đa phân, thì đơn vị mã hóa có thể bao gồm thông tin hướng phân vùng. Thông tin hướng phân vùng có thể biểu thị hướng trong đó đơn vị mã hóa hiện thời sẽ được phân vùng để phân vùng cây đa phân. Thông tin hướng phân vùng có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ được phân vùng theo phương dọc. Thông tin hướng phân vùng có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ được phân vùng theo phương ngang.

Khi đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân được phân vùng thêm nữa bằng cấu trúc phân vùng cây đa phân, thì đơn vị mã hóa hiện thời có thể bao gồm thông tin cây phân vùng. Thông tin cây phân vùng có thể biểu thị cấu trúc phân vùng cây sẽ được sử dụng để phân vùng nút của cây đa phân. Thông tin cây phân vùng có giá trị thứ nhất (ví dụ, “1”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây nhị phân. Thông tin cây phân vùng có giá trị thứ hai (ví dụ, “0”) có thể biểu thị rằng đơn vị mã hóa hiện thời sẽ được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây tam phân.

Mỗi trong số thông tin biểu thị phân vùng, thông tin cây phân vùng, và thông tin hướng phân vùng có thể là cờ có chiều dài định trước (ví dụ, một bit).

Ít nhất một thông tin bất kỳ trong số thông tin biểu thị phân vùng cây tứ phân, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân, thông tin hướng phân vùng, và thông tin cây phân vùng có thể được mã hóa/giải mã entropy. Để mã hóa/giải mã entropy các kiểu thông tin đó, thì thông tin về đơn vị mã hóa lân cận liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể được sử dụng. Ví dụ, có khả năng cao rằng kiểu phân vùng (được phân vùng hoặc không được phân vùng, cây phân vùng, và/hoặc hướng phân vùng) của đơn vị mã hóa lân cận trái và/hoặc đơn vị mã hóa lân cận trên của đơn vị mã hóa hiện thời tương

tự với kiểu phân vùng của đơn vị mã hóa hiện thời. Do đó, thông tin ngữ cảnh để mã hóa/giải mã entropy thông tin về đơn vị mã hóa hiện thời có thể được suy ra từ thông tin về các đơn vị mã hóa lân cận. Thông tin về các đơn vị mã hóa lân cận có thể bao gồm ít nhất một thông tin bất kỳ trong số thông tin phân vùng tứ phân, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân, thông tin hướng phân vùng, và thông tin cây phân vùng.

Một ví dụ khác là, trong số phân vùng cây nhị phân và phân vùng cây tam phân, phân vùng cây nhị phân có thể được ưu tiên thực hiện. Tức là, đơn vị mã hóa hiện thời có thể trải qua phân vùng cây nhị phân trước, và sau đó đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây nhị phân có thể được thiết lập là nút rễ để phân vùng cây tam phân. Trong trường hợp này, cả phân vùng cây tứ phân lẫn phân vùng cây nhị phân đều có thể không được thực hiện trên đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây tam phân.

Đơn vị mã hóa không thể được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây tứ phân, cấu trúc phân vùng cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc phân vùng cây tam phân trở thành đơn vị cơ sở để mã hóa, dự đoán và/hoặc biến đổi. Tức là, đơn vị mã hóa không thể được phân vùng thêm nữa để dự đoán và/hoặc biến đổi. Do đó, thông tin cấu trúc phân vùng và thông tin phân vùng được sử dụng để phân vùng đơn vị mã hóa thành các đơn vị dự đoán và/hoặc đơn vị biến đổi có thể không có mặt trong dòng bit.

Tuy nhiên, khi kích thước của đơn vị mã hóa (tức là, đơn vị cơ sở để phân vùng) lớn hơn kích thước của khối biến đổi lớn nhất, thì đơn vị mã hóa có thể được phân vùng đệ quy cho đến khi kích thước của đơn vị mã hóa được giảm bớt đến bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của khối biến đổi lớn nhất. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa là 64×64 và khi kích thước của khối biến đổi lớn nhất là 32×32 , thì đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành bốn khối 32×32 để biến đổi. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa là 32×64 và kích thước của khối biến đổi lớn nhất là 32×32 , thì đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành hai khối 32×32 để biến đổi. Trong trường hợp này, hoạt động phân vùng của đơn vị mã hóa để biến đổi không được truyền tín hiệu tách biệt, và có thể được xác định thông qua so sánh giữa kích thước ngang hoặc kích thước dọc của đơn vị mã hóa và kích thước ngang hoặc kích thước dọc của khối biến đổi lớn nhất. Ví dụ, khi kích thước ngang (chiều rộng) của đơn vị mã hóa lớn hơn kích thước ngang (chiều rộng) của khối biến đổi lớn nhất, thì đơn vị mã hóa có thể được chia đôi theo phương dọc. Ví dụ, khi kích thước dọc (chiều dài) của đơn vị mã hóa lớn

hơn kích thước dọc (chiều dài) của khối biến đổi lớn nhất, thì đơn vị mã hóa có thể được chia đôi theo phương ngang.

Thông tin về kích thước lớn nhất và/hoặc nhỏ nhất của đơn vị mã hóa và thông tin về kích thước lớn nhất và/hoặc nhỏ nhất của khối biến đổi có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định ở cấp độ cao hơn của đơn vị mã hóa. Cấp độ cao hơn có thể là, ví dụ, cấp độ chuỗi, cấp độ ảnh, cấp độ lát cắt, hoặc cấp độ tương tự. Ví dụ, kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa có thể được xác định là 4×4 . Ví dụ, kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được xác định là 64×64 . Ví dụ, kích thước nhỏ nhất của khối biến đổi có thể được xác định là 4×4 .

Thông tin về kích thước nhỏ nhất (kích thước nhỏ nhất cây tứ phân) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút lá của cây tứ phân và/hoặc thông tin về chiều sâu lớn nhất (chiều sâu cây lớn nhất của cây đa phân) từ nút rễ đến nút lá của cây đa phân có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định ở cấp độ cao hơn của đơn vị mã hóa. Ví dụ, cấp độ cao hơn có thể là cấp độ chuỗi, cấp độ ảnh, cấp độ lát cắt, hoặc cấp độ tương tự. Thông tin về kích thước nhỏ nhất của cây tứ phân và/hoặc thông tin về chiều sâu lớn nhất của cây đa phân có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định cho mỗi lát cắt trong số lát cắt nội ảnh và lát cắt liên ảnh.

Thông tin chênh lệch giữa kích thước của CTU và kích thước lớn nhất của khối biến đổi có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định ở cấp độ cao hơn của đơn vị mã hóa. Ví dụ, cấp độ cao hơn có thể là cấp độ chuỗi, cấp độ ảnh, cấp độ lát cắt, hoặc cấp độ tương tự. Thông tin về kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây nhị phân (sau đây, được đề cập đến là kích thước lớn nhất của cây nhị phân) có thể được xác định dựa trên kích thước của đơn vị cây mã hóa và thông tin chênh lệch. Kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây tam phân (sau đây, được đề cập đến là kích thước lớn nhất của cây tam phân) có thể thay đổi tùy thuộc vào kiểu lát cắt. Ví dụ, đối với lát cắt nội ảnh, kích thước lớn nhất của cây tam phân có thể là 32×32 . Ví dụ, đối với lát cắt liên ảnh, kích thước lớn nhất của cây tam phân có thể là 128×128 . Ví dụ, kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây nhị phân (sau đây, được đề cập đến là kích thước nhỏ nhất của cây nhị phân) và/hoặc kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa tương ứng với các nút tương ứng của cây tam phân (sau đây, được đề cập

đến là kích thước nhỏ nhất của cây tam phân) có thể được thiết lập là kích thước nhỏ nhất của khối mã hóa.

Một ví dụ khác là, kích thước lớn nhất của cây nhị phân và/hoặc kích thước lớn nhất của cây tam phân có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định ở cấp độ lát cắt. Theo cách khác, kích thước nhỏ nhất của cây nhị phân và/hoặc kích thước nhỏ nhất của cây tam phân có thể được truyền tín hiệu hoặc được xác định ở cấp độ lát cắt.

Tùy thuộc vào kích thước và thông tin chiều sâu của các khối khác nhau được mô tả trên đây, thông tin phân vùng tứ phân, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân, thông tin cây phân vùng và/hoặc thông tin hướng phân vùng có thể được bao gồm hoặc có thể không được bao gồm trong dòng bit.

Ví dụ, khi kích thước của đơn vị mã hóa không lớn hơn kích thước nhỏ nhất của cây tứ phân, thì đơn vị mã hóa không chứa thông tin phân vùng tứ phân. Vì vậy, thông tin phân vùng tứ phân có thể suy ra được từ giá trị thứ hai.

Ví dụ, khi kích thước (kích thước ngang và kích thước dọc) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân lớn hơn so với kích thước lớn nhất (kích thước ngang và kích thước dọc) của cây nhị phân và/hoặc kích thước lớn nhất (kích thước ngang và kích thước dọc) của cây tam phân, thì đơn vị mã hóa có thể không được phân vùng nhị phân hoặc phân vùng tam phân. Theo đó, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có thể không được truyền tín hiệu nhưng có thể suy ra được từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, khi kích thước (kích thước ngang và kích thước dọc) của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân giống như kích thước lớn nhất (kích thước ngang và kích thước dọc) của cây nhị phân và/hoặc lớn hơn gấp hai lần kích thước lớn nhất (kích thước ngang và kích thước dọc) của cây tam phân, thì đơn vị mã hóa có thể không được phân vùng nhị phân hoặc phân vùng tam phân thêm nữa. Theo đó, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có thể không được truyền tín hiệu nhưng được suy ra từ giá trị thứ hai. Điều này là do khi đơn vị mã hóa được phân vùng bằng cấu trúc phân vùng cây nhị phân và/hoặc cấu trúc phân vùng cây tam phân, thì đơn vị mã hóa nhỏ hơn kích thước nhỏ nhất của cây nhị phân và/hoặc kích thước nhỏ nhất của cây tam phân được tạo ra.

Theo cách khác, khi chiều sâu của đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân bằng chiều sâu lớn nhất của cây đa phân, thì đơn vị mã hóa có thể không được

phân vùng nhị phân và/hoặc phân vùng tam phân thêm nữa. Theo đó, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có thể không được truyền tín hiệu nhưng có thể suy ra được từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, chỉ khi ít nhất một hoạt động trong số phân vùng cây nhị phân hướng dọc, phân vùng cây nhị phân hướng ngang, phân vùng cây tam phân hướng dọc, và phân vùng cây tam phân hướng ngang là có thể đối với đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thì thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân mới có thể được truyền tín hiệu. Nếu không thì, đơn vị mã hóa có thể không được phân vùng nhị phân và/hoặc phân vùng tam phân. Theo đó, thông tin biểu thị phân vùng cây đa phân có thể không được truyền tín hiệu nhưng có thể suy ra được từ giá trị thứ hai.

Theo cách khác, chỉ khi cả hoạt động phân vùng cây nhị phân hướng dọc và phân vùng cây nhị phân hướng ngang hoặc cả hoạt động phân vùng cây tam phân hướng dọc và phân vùng cây tam phân hướng ngang đều có thể đối với đơn vị mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thì thông tin hướng phân vùng mới có thể được truyền tín hiệu. Nếu không thì, thông tin hướng phân vùng có thể không được truyền tín hiệu mà có thể được suy ra từ giá trị biểu thị các hướng phân vùng có thể có.

Theo cách khác, chỉ khi cả hoạt động phân vùng cây nhị phân hướng dọc và phân vùng cây tam phân hướng dọc hoặc cả hoạt động phân vùng cây nhị phân hướng ngang và phân vùng cây tam phân hướng ngang đều có thể đối với cây mã hóa tương ứng với nút của cây đa phân, thì thông tin cây phân vùng mới có thể được truyền tín hiệu. Nếu không thì, thông tin cây phân vùng có thể không được truyền tín hiệu mà suy ra được từ giá trị biểu thị cấu trúc cây phân vùng có thể có.

Fig.4 là hình chiếu thể hiện quy trình dự đoán nội ảnh.

Mũi tên từ tâm ra bên ngoài trên Fig.4 có thể biểu diễn hướng dự đoán của các chế độ dự đoán nội ảnh.

Quy trình mã hóa và/hoặc giải mã nội ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu của khối lân cận của khối hiện thời. Khối lân cận có thể là khối lân cận được tái dựng. Ví dụ, quy trình mã hóa và/hoặc giải mã nội ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tham số mã hóa hoặc giá trị của mẫu tham chiếu được bao gồm trong khối lân cận được tái dựng.

Khối dự đoán có thể có nghĩa là khối được tạo ra bằng cách thực hiện dự đoán nội ảnh. Khối dự đoán có thể tương ứng với ít nhất một trong số CU, PU và TU. Đơn vị của khối dự đoán có thể có cỡ bằng một trong số CU, PU và TU. Khối dự đoán có thể là khối hình vuông có cỡ bằng 2×2 , 4×4 , 16×16 , 32×32 hoặc 64×64 v.v. hoặc có thể là khối chữ nhật có cỡ bằng 2×8 , 4×8 , 2×16 , 4×16 và 8×16 v.v.

Quy trình dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện theo chế độ dự đoán nội ảnh cho khối hiện thời. Số lượng chế độ dự đoán nội ảnh mà khối hiện thời có thể có có thể là giá trị không đổi và có thể là giá trị được xác định theo cách khác nhau theo thuộc tính của khối dự đoán. Ví dụ, thuộc tính của khối dự đoán có thể bao gồm cỡ của khối dự đoán và hình dạng của khối dự đoán, v.v.

Số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể được cố định bằng N bất kể cỡ khối. Hoặc, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể bằng 3, 5, 9, 17, 34, 35, 36, 65, hoặc 67 v.v.. Theo cách khác, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể thay đổi theo cỡ khối hoặc kiểu thành phần màu hoặc cả hai. Ví dụ, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể thay đổi theo việc thành phần màu là tín hiệu độ chói hay tín hiệu sắc độ. Ví dụ, khi cỡ khối trở nên lớn, thì số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể tăng lên. Theo cách khác, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh của khối thành phần độ chói có thể lớn hơn số lượng chế độ dự đoán nội ảnh của khối thành phần sắc độ.

Chế độ dự đoán nội ảnh có thể là chế độ không góc hoặc chế độ góc. Chế độ không góc có thể là chế độ DC hoặc chế độ phẳng, và chế độ góc có thể là chế độ dự đoán có hướng hoặc góc cụ thể. Chế độ dự đoán nội ảnh có thể được biểu thị bởi ít nhất một trong số số chế độ, giá trị của chế độ, số thứ tự của chế độ, góc của chế độ, và hướng của chế độ. Một số chế độ dự đoán nội ảnh có thể là M, lớn hơn hoặc bằng 1, bao gồm chế độ không góc và chế độ góc.

Để dự đoán nội ảnh khối hiện thời, thì bước xác định xem các mẫu được bao gồm trong khối lân cận được tái dựng có thể được sử dụng làm mẫu tham chiếu của khối hiện thời hay không có thể được thực hiện. Khi mẫu không sử dụng được làm mẫu tham chiếu của khối hiện thời có mặt, thì giá trị thu được nhờ nhân đôi hoặc thực hiện nội suy trên ít nhất một giá trị mẫu trong số các mẫu có trong khối lân cận được tái dựng hoặc cả hai giá trị mẫu có thể được sử dụng để thay thế cho giá trị mẫu không sử

dụng được của mẫu, vì thế giá trị mẫu đã thay thế được sử dụng làm mẫu tham chiếu của khối hiện thời.

Khi dự đoán nội ảnh, bộ lọc có thể được áp dụng vào ít nhất một trong số mẫu tham chiếu và mẫu dự đoán dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh và cỡ khối hiện thời.

Trong trường hợp chế độ phẳng, khi tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời, theo vị trí của mẫu đích dự đoán nằm trong khối dự đoán, thì giá trị mẫu của mẫu đích dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng tổng có trọng số của mẫu tham chiếu phía trên và bên trái của mẫu hiện thời, và mẫu tham chiếu phía trên bên phải và phía dưới bên trái của khối hiện thời. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ DC, khi tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời, thì giá trị trung bình của mẫu tham chiếu phía trên và bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ góc, khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu phía trên, bên trái, phía trên bên phải, và/hoặc phía dưới bên trái của khối hiện thời. Để tạo ra giá trị mẫu dự đoán, bước nội suy đơn vị số thực có thể được thực hiện.

Chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được mã hóa/giải mã entropy bằng cách dự đoán chế độ dự đoán nội ảnh của khối có mặt liền kề với khối hiện thời. Khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và khối lân cận giống hệt nhau, thì thông tin là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và khối lân cận giống hệt nhau có thể được truyền tín hiệu bằng cách sử dụng thông tin cờ định trước. Ngoài ra, thông tin chỉ báo của chế độ dự đoán nội ảnh giống hệt với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời ở giữa các chế độ dự đoán nội ảnh của nhiều khối lân cận có thể được truyền tín hiệu. Khi các chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và khối lân cận khác nhau, thì thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời có thể được mã hóa/giải mã entropy bằng cách thực hiện mã hóa/giải mã entropy dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận.

Fig.5 là sơ đồ minh họa một phương án của quy trình dự đoán liên ảnh.

Trên Fig.5, hình chữ nhật có thể biểu diễn ảnh. Trên Fig.5, mũi tên biểu diễn hướng dự đoán. Các ảnh có thể được xếp hạng thành các nội ảnh (hình ảnh I), ảnh dự đoán (hình ảnh P), và ảnh dự đoán Bi (hình ảnh B) theo kiểu mã hóa của chúng.

Ảnh I có thể được mã hóa thông qua dự đoán nội ảnh mà không cần phải dự đoán liên ảnh. Ảnh P có thể được mã hóa thông qua dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng

dụng ảnh tham chiếu có mặt theo một hướng (tức là, hướng về trước hoặc hướng về sau) so với khối hiện thời. Ảnh B có thể được mã hóa thông qua dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng các ảnh tham chiếu có mặt theo hai hướng (tức là, hướng về trước và hướng về sau) so với khối hiện thời. Khi dự đoán liên ảnh được sử dụng, thì bộ mã hóa có thể thực hiện dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động và bộ giải mã có thể thực hiện bù chuyển động tương ứng.

Dưới đây, một phương án về dự đoán liên ảnh sẽ được mô tả chi tiết.

Dự đoán liên ảnh hoặc bù chuyển động có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ảnh tham chiếu và thông tin chuyển động.

Thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể được suy ra trong khi dự đoán liên ảnh bằng mỗi trong số thiết bị mã hóa 100 và thiết bị giải mã 200. Thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận được tái dựng, thông tin chuyển động của khối cùng vị trí (cũng được đề cập đến là khối col hoặc khối cùng định vị), và/hoặc khối liền kề với khối cùng định vị. Khối cùng định vị có thể có nghĩa là khối được định vị theo không gian ở cùng vị trí với khối hiện thời, trong ảnh cùng vị trí được tái dựng trước đó (cũng được đề cập đến là ảnh col hoặc ảnh cùng định vị). Ảnh cùng định vị có thể là một ảnh trong số một hoặc nhiều ảnh tham chiếu được bao gồm trong danh mục ảnh tham chiếu.

Phương pháp suy ra thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể thay đổi tùy thuộc vào chế độ dự đoán của khối hiện thời. Ví dụ, dưới dạng chế độ dự đoán đề dự đoán liên ảnh, thì có thể có chế độ AMVP, chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ tham chiếu ảnh hiện thời, v.v. Chế độ hợp nhất có thể được đề cập đến là chế độ hợp nhất chuyển động.

Ví dụ, khi AMVP được sử dụng làm chế độ dự đoán, thì ít nhất một vector trong số vector chuyển động của các khối lân cận được tái dựng, vector chuyển động của các khối cùng định vị, vector chuyển động của các khối liền kề với khối cùng định vị, và vector chuyển động (0, 0) có thể được xác định là ứng viên vector chuyển động cho khối hiện thời, và danh mục ứng viên vector chuyển động được tạo ra bằng cách sử dụng ứng viên vector chuyển động. Ứng viên vector chuyển động của khối hiện thời có thể được suy ra bằng cách sử dụng danh mục ứng viên vector chuyển động được tạo ra. Thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể được xác định dựa trên ứng viên

vector chuyển động được suy ra. Vector chuyển động của các khối cùng vị trí hoặc vector chuyển động của các khối liên kề với khối cùng vị trí có thể được đề cập đến là ứng viên vector chuyển động theo thời gian, và vector chuyển động của các khối lân cận được tái dựng có thể được đề cập đến là ứng viên vector chuyển động theo không gian.

Thiết bị mã hóa 100 có thể tính toán chênh lệch vector chuyển động (motion vector difference - MVD) giữa vector chuyển động của khối hiện thời và ứng viên vector chuyển động và có thể thực hiện mã hóa entropy trên chênh lệch vector chuyển động (MVD). Ngoài ra, thiết bị mã hóa 100 có thể thực hiện mã hóa entropy trên chỉ mục ứng viên vector chuyển động và tạo ra dòng bit. Chỉ mục ứng viên vector chuyển động có thể biểu thị ứng viên vector chuyển động tối ưu trong số các ứng viên vector chuyển động được bao gồm trong danh mục ứng viên vector chuyển động. Thiết bị giải mã có thể thực hiện giải mã entropy trên chỉ mục ứng viên vector chuyển động được bao gồm trong dòng bit và có thể lựa chọn ứng viên vector chuyển động của khối đích giải mã trong số các ứng viên vector chuyển động được bao gồm trong danh mục ứng viên vector chuyển động bằng cách sử dụng chỉ mục ứng viên vector chuyển động được giải mã entropy. Ngoài ra, thiết bị giải mã 200 có thể cộng MVD được giải mã entropy và ứng viên vector chuyển động được trích xuất thông qua giải mã entropy, nhờ đó suy ra vector chuyển động của khối đích giải mã.

Dòng bit có thể bao gồm chỉ mục ảnh tham chiếu biểu thị ảnh tham chiếu. Chỉ mục ảnh tham chiếu có thể được mã hóa entropy bằng thiết bị mã hóa 100 và sau đó được truyền tín hiệu dưới dạng dòng bit đến thiết bị giải mã 200. Thiết bị giải mã 200 có thể tạo ra khối dự đoán của khối đích giải mã dựa trên vector chuyển động được suy ra và thông tin chỉ mục ảnh tham chiếu.

Một ví dụ khác về phương pháp suy ra thông tin chuyển động của khối hiện thời có thể là chế độ hợp nhất. Chế độ hợp nhất có thể có nghĩa là phương pháp hợp nhất chuyển động của nhiều khối. Chế độ hợp nhất có thể có nghĩa là chế độ suy ra thông tin chuyển động của khối hiện thời từ thông tin chuyển động của các khối lân cận. Khi chế độ hợp nhất được áp dụng, thì danh mục ứng viên hợp nhất có thể được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của các khối lân cận được tái dựng và/hoặc thông tin chuyển động của các khối cùng vị trí. Thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ mục ảnh tham chiếu, và bộ chỉ

báo dự đoán liên ảnh. Bộ chỉ báo dự đoán có thể biểu thị dự đoán một hướng (dự đoán L0 hoặc dự đoán L1) hoặc dự đoán hai hướng (dự đoán L0 và dự đoán L1).

Danh mục ứng viên hợp nhất có thể là danh mục thông tin chuyển động được lưu trữ. Thông tin chuyển động được bao gồm trong danh mục ứng viên hợp nhất có thể là ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất không và thông tin chuyển động mới là tổ hợp của thông tin chuyển động (ứng viên hợp nhất theo không gian) của một khối lân cận liền kề với khối hiện thời, thông tin chuyển động (ứng viên hợp nhất theo thời gian) của khối cùng vị trí của khối hiện thời, được bao gồm trong ảnh tham chiếu, và thông tin chuyển động xuất ra trong danh mục ứng viên hợp nhất.

Thiết bị mã hóa 100 có thể tạo ra dòng bit bằng cách thực hiện mã hóa entropy trên ít nhất một trong số cờ hợp nhất và chỉ mục hợp nhất và có thể truyền tín hiệu dòng bit đến thiết bị giải mã 200. Cờ hợp nhất có thể là thông tin biểu thị liệu có thực hiện chế độ hợp nhất cho mỗi khối hay không, và chỉ mục hợp nhất có thể là thông tin biểu thị rằng khối lân cận nào, trong số các khối lân cận của khối hiện thời, là khối đích hợp nhất. Ví dụ, các khối lân cận của khối hiện thời có thể bao gồm khối lân cận trái ở bên trái của khối hiện thời, khối lân cận trên được bố trí ở bên trên khối hiện thời, và khối lân cận theo thời gian liền kề theo thời gian với khối hiện thời.

Chế độ bỏ qua có thể là chế độ trong đó thông tin chuyển động của khối lân cận được áp dụng nguyên trạng vào khối hiện thời. Khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì thiết bị mã hóa 100 có thể thực hiện mã hóa entropy trên thông tin về thực tế là thông tin chuyển động của khối nào sẽ được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện thời để tạo ra dòng bit, và có thể truyền tín hiệu dòng bit đến thiết bị giải mã 200. Thiết bị mã hóa 100 có thể không truyền tín hiệu phần tử cú pháp về ít nhất bất kỳ trong số thông tin chênh lệch vector chuyển động, cờ khối mã hóa, và mức hệ số biến đổi đến thiết bị giải mã 200.

Chế độ tham chiếu ảnh hiện thời có thể có nghĩa là chế độ dự đoán trong đó vùng được tái dựng từ trước trong ảnh hiện thời mà khối hiện thời thuộc về ảnh hiện thời đó được sử dụng để dự đoán. Ở đây, vector có thể được sử dụng để cụ thể hóa vùng được tái dựng trước đó. Thông tin biểu thị liệu khối hiện thời có cần được mã hóa trong chế độ tham chiếu ảnh hiện thời hay không có thể được mã hóa bằng cách sử dụng chỉ mục ảnh tham chiếu của khối hiện thời. Cờ hoặc chỉ mục biểu thị liệu khối

hiện thời có phải là khối được mã hóa trong chế độ tham chiếu ảnh hiện thời hay không có thể được truyền tín hiệu, và có thể suy ra được dựa trên chỉ mục ảnh tham chiếu của khối hiện thời. Trong trường hợp khối hiện thời được mã hóa trong chế độ tham chiếu ảnh hiện thời, thì ảnh hiện thời có thể được bổ sung vào danh mục ảnh tham chiếu cho khối hiện thời để được định vị ở vị trí cố định hoặc vị trí ngẫu nhiên trong danh mục ảnh tham chiếu. Vị trí cố định có thể là vị trí, ví dụ, được biểu thị bằng chỉ mục ảnh tham chiếu bằng 0, hoặc vị trí cuối cùng trong danh sách. Khi ảnh hiện thời được thêm vào danh mục ảnh tham chiếu để được định vị ở vị trí ngẫu nhiên, thì chỉ mục ảnh tham chiếu biểu thị vị trí ngẫu nhiên có thể được truyền tín hiệu.

Fig.6 là sơ đồ minh họa quy trình biến đổi và lượng tử hóa.

Như được minh họa trên Fig.6, quy trình biến đổi và/hoặc lượng tử hóa được thực hiện trên tín hiệu dư để tạo ra tín hiệu mức lượng tử hóa. Tín hiệu dư là chênh lệch giữa khối ban đầu và khối dự đoán (tức là, khối dự đoán nội ảnh hoặc khối dự đoán liên ảnh). Khối dự đoán là khối được tạo ra thông qua dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh. Quy trình biến đổi có thể là biến đổi sơ cấp, biến đổi thứ cấp, hoặc cả biến đổi sơ cấp và thứ cấp. Sự biến đổi sơ cấp của tín hiệu dư tạo ra các hệ số biến đổi, và sự biến đổi thứ cấp của các hệ số biến đổi tạo ra các hệ số biến đổi thứ cấp.

Ít nhất một sơ đồ được chọn lọc từ trong số nhiều sơ đồ biến đổi khác nhau đã được cài đặt sẵn được sử dụng để thực hiện quy trình biến đổi sơ cấp. Ví dụ, các ví dụ về sơ đồ biến đổi được cài đặt sẵn bao gồm biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform-DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform-DST), và biến đổi Karhunen-Loève (Karhunen-Loève transform-KLT). Các hệ số biến đổi được tạo ra thông qua biến đổi sơ cấp có thể trải qua quy trình biến đổi thứ cấp. Sơ đồ biến đổi được sử dụng để biến đổi sơ cấp và/hoặc biến đổi thứ cấp có thể được xác định theo tham số mã hóa của khối hiện thời và/hoặc các khối lân cận của khối hiện thời. Theo cách khác, sơ đồ biến đổi có thể được xác định thông qua sự truyền tín hiệu của thông tin biến đổi.

Do tín hiệu dư được lượng tử hóa thông qua biến đổi sơ cấp và biến đổi thứ cấp, tín hiệu mức lượng tử hóa (hệ số lượng tử hóa) được tạo ra. Tín hiệu mức lượng tử hóa có thể được quét theo ít nhất một trong số phương pháp quét chéo về phía trên bên phải, quét dọc, và quét ngang, tùy thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối hoặc

cỡ/hình dạng khối. Ví dụ, khi các hệ số được quét trong phương pháp quét chéo về phía trên bên phải, thì các hệ số ở dạng khối thay đổi thành dạng vector một chiều. Ngoài trừ phương pháp quét chéo về phía trên bên phải, thì phương pháp quét ngang để quét ngang dạng khối hai chiều của các hệ số hoặc phương pháp quét dọc để quét dọc dạng khối hai chiều của các hệ số có thể được sử dụng tùy thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh và/hoặc cỡ của khối biến đổi. Hệ số mức lượng tử hóa đã được quét có thể được mã hóa entropy để chèn vào dòng bit.

Bộ giải mã entropy giải mã dòng bit để thu được hệ số mức lượng tử hóa. Hệ số mức lượng tử hóa này có thể được sắp xếp ở dạng khối hai chiều thông qua quy trình quét ngược. Để quét ngược, ít nhất một trong số phương pháp quét chéo về phía trên bên phải, phương pháp quét dọc, và phương pháp quét ngang có thể được sử dụng.

Hệ số mức lượng tử hóa sau đó có thể được giải lượng tử hóa, sau đó được biến đổi ngược thứ cấp nếu cần, và cuối cùng được biến đổi ngược sơ cấp nếu cần để tạo ra tín hiệu dư được tái dựng.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế. Fig.7 minh họa một phương án trên Fig.1.

Thiết bị mã hóa hình ảnh 700 bao gồm đơn vị phân vùng ảnh 710, đơn vị biến đổi 720, đơn vị lượng tử hóa 730, đơn vị quét 731, đơn vị mã hóa entropy 740, đơn vị dự đoán nội ảnh 750, đơn vị dự đoán liên ảnh 760, đơn vị giải lượng tử hóa 735, đơn vị biến đổi ngược 725, đơn vị sau xử lý 770, đơn vị lưu trữ ảnh 780, bộ trừ 790, và bộ cộng 795.

Dựa vào Fig.7, đơn vị phân vùng ảnh 710 phân tích tín hiệu video đầu vào, phân vùng ảnh thành các đơn vị mã hóa, xác định chế độ dự đoán, và xác định cỡ của đơn vị dự đoán cho mỗi đơn vị mã hóa.

Đơn vị phân vùng ảnh 710 cung cấp đơn vị dự đoán cần được mã hóa vào đơn vị dự đoán nội ảnh 750 hoặc đơn vị dự đoán liên ảnh 760 theo chế độ dự đoán (hoặc phương pháp dự đoán) được chọn. Đơn vị phân vùng ảnh 710 cung cấp đơn vị dự đoán cần được mã hóa vào bộ trừ 790.

Ảnh của hình ảnh (tức là, video) bao gồm nhiều lát cắt, và mỗi lát cắt có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị cây mã hóa (CTU) mỗi trong số chúng là đơn vị cơ bản để phân vùng ảnh.

Mỗi trong số các đơn vị cây mã hóa có thể được phân vùng thành một, hai, hoặc nhiều hơn hai đơn vị mã hóa (CU) mỗi trong số chúng là đơn vị cơ bản để dự đoán liên ảnh hoặc dự đoán nội ảnh.

Cỡ lớn nhất của đơn vị cây mã hóa có thể khác với cỡ lớn nhất của đơn vị mã hóa, và thông tin về các cỡ này có thể được truyền đến thiết bị giải mã 1300.

Mỗi trong số các đơn vị mã hóa có thể được phân vùng thành một hoặc nhiều đơn vị dự đoán (prediction unit-PU) mỗi trong số chúng là đơn vị cơ bản cho quy trình dự đoán.

Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa 700 chọn một phương pháp dự đoán trong số phương pháp dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh cho mỗi đơn vị mã hóa, và có thể tạo ra các khối dự đoán cho mỗi đơn vị dự đoán theo cách khác nhau.

Mỗi đơn vị mã hóa CU có thể được phân vùng thành một, hai, hoặc nhiều hơn hai đơn vị biến đổi (TU) mỗi trong số chúng là đơn vị cơ bản để biến đổi khối dự.

Trong trường hợp này, đơn vị phân vùng ảnh 710 cung cấp dữ liệu hình ảnh vào bộ trừ 790 trên cơ sở từng khối (ví dụ, trên cơ sở từng đơn vị dự đoán hoặc trên cơ sở từng đơn vị biến đổi).

Fig.8 đến Fig.11 là các sơ đồ được sử dụng để mô tả phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án của sáng chế. Fig.8 đến Fig.11 minh họa một phương án trên Fig.3.

Dựa vào Fig.8, khi đơn vị cây mã hóa (CTU) cỡ 256x256 được phân vùng thành bốn đơn vị mã hóa (CU) hình vuông cỡ như nhau bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân.

Mỗi một trong bốn đơn vị mã hóa (CU) hình vuông có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân. Mỗi trong số các đơn vị mã hóa (CU) được phân vùng thông qua cấu trúc cây tứ phân có thể có chiều sâu là giá trị bất kỳ nằm trong khoảng từ không đến ba.

Ngoài ra, như được mô tả dưới đây, các đơn vị mã hóa đã được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân. Tức là, một khối dạng cây tứ phân có thể được phân vùng thành hai khối con dạng cây nhị phân. Trước tiên CTU được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân. Một nút có thể được phân vùng xuống thành cỡ nút cây tứ phân nhỏ nhất $\min QTSIZE$. Khi cỡ của nút trong cấu trúc cây tứ phân không lớn hơn cỡ nút cây nhị phân lớn nhất cho phép $\max BSIZE$, thì nút trong cấu trúc cây tứ phân có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân. Ngoài ra, nút trong cấu trúc cây nhị phân có thể được phân vùng xuống thành cỡ nút cây nhị phân nhỏ nhất cho phép hoặc chiều sâu phân vùng cây nhị phân lớn nhất cho phép.

Tức là, trước tiên CTU được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân, và mỗi nút được tạo ra thông qua phân vùng có thể được phân vùng thêm nữa theo cách đệ quy bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân hoặc cấu trúc cây nhị phân. Nút cây nhị phân được tạo ra thông qua phân vùng cuối cùng không được phân vùng thêm nữa và được xác định dưới dạng đơn vị mã hóa mà là đơn vị cơ bản để dự đoán và biến đổi. Ở đây, khi CU là khối được tạo ra thông qua phân vùng cây nhị phân, quy trình phân vùng nhị phân bất đối xứng có thể được thực hiện. Khi quy trình phân vùng nhị phân bất đối xứng được thực hiện, thì một CU có thể được phân vùng thành hai CU con lần lượt có cỡ bằng $1/4$ và cỡ bằng $3/4$ cỡ của đơn vị mã hóa CU ban đầu.

Đơn vị mã hóa CU có thể được phân vùng thành hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị dự đoán, tùy thuộc vào chế độ dự đoán được sử dụng.

Đối với chế độ dự đoán nội ảnh, khi một CU có cỡ bằng $2N \times 2N$, thì một PU có thể có cỡ bằng $2N \times 2N$ như được minh họa trên (a) của Fig.9 hoặc cỡ bằng $N \times N$ như được minh họa trên (b) của Fig.9.

Mặt khác, trong chế độ dự đoán liên ảnh, khi một đơn vị mã hóa CU có cỡ bằng $2N \times 2N$, thì một đơn vị dự đoán PU có thể có cỡ bất kỳ trong số cỡ bằng $2N \times 2N$ được minh họa trên (a) của Fig.10, cỡ bằng $2N \times N$ được minh họa trên (b) của Fig.10, cỡ bằng $N \times 2N$ được minh họa trên (c) của Fig.10, cỡ bằng $N \times N$ được minh họa trên (d) của Fig.10, cỡ bằng $2N \times nU$ được minh họa trên (e) của Fig.10, cỡ bằng $2N \times nD$ được minh họa trên (f) của Fig.10, cỡ bằng $nL \times 2N$ được minh họa trên (g) của Fig.10, và cỡ bằng $nR \times 2N$ được minh họa trên (h) của Fig.10.

Dựa vào Fig.11, đơn vị mã hóa CU được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân để tạo ra bốn đơn vị biến đổi (transform unit-TU) hình vuông.

Mỗi trong bốn đơn vị biến đổi TU hình vuông có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân. Mỗi trong bốn đơn vị biến đổi có thể có chiều sâu phân vùng là giá trị bất kỳ nằm trong khoảng từ không đến ba.

Khi đơn vị mã hóa CU được dự đoán bằng chế độ dự đoán liên ảnh, thì đơn vị dự đoán PU và đơn vị biến đổi TU có thể độc lập có cấu trúc phân vùng khác nhau.

Khi đơn vị mã hóa CU được dự đoán bằng chế độ dự đoán nội ảnh, thì đơn vị biến đổi TU thu được từ quy trình phân vùng đơn vị mã hóa CU sẽ có cỡ không lớn hơn cỡ của đơn vị dự đoán PU.

Đơn vị biến đổi TU có thể có cỡ lớn nhất bằng 64x64 điểm ảnh.

Đơn vị biến đổi 720 có thể biến đổi khối dư là tín hiệu dư mà là chênh lệch giữa tín hiệu ban đầu của đơn vị dự đoán PU đầu vào và tín hiệu được dự đoán của đơn vị dự đoán đầu vào được tạo ra bởi đơn vị dự đoán nội ảnh 750 hoặc đơn vị dự đoán liên ảnh 760. Quy trình biến đổi có thể được thực hiện trên cơ sở từng TU.

Ma trận biến đổi được sử dụng trong quy trình biến đổi có thể được xác định tùy thuộc vào chế độ nào được sử dụng, giữa chế độ nội ảnh hoặc chế độ liên ảnh. Do tín hiệu dư được tạo ra thông qua dự đoán nội ảnh có tính định hướng theo chế độ dự đoán nội ảnh, ma trận biến đổi có thể được xác định theo hướng thích ứng.

Đơn vị biến đổi có thể được biến đổi thành hai ma trận biến đổi một chiều (ngang và dọc). Ví dụ, một ma trận biến đổi định trước có thể được sử dụng để dự đoán liên ảnh.

Mặt khác, trong trường hợp chế độ dự đoán nội ảnh, khi chế độ hướng ngang được chọn làm chế độ dự đoán nội ảnh, do khối dư có thể có tính định hướng dọc, ma trận số nguyên dựa trên DCT được sử dụng đối với hướng dọc và ma trận số nguyên dựa trên KLT được sử dụng đối với hướng ngang. Khi chế độ dự đoán nội ảnh là chế độ hướng dọc, thì cả ma trận số nguyên dựa trên DST và ma trận số nguyên dựa trên KLT đều được sử dụng cho hướng dọc và ma trận số nguyên dựa trên DCT được sử dụng cho hướng ngang.

Trong chế độ DC, ma trận số nguyên dựa trên DCT được áp dụng cho cả hướng ngang và hướng dọc.

Trong trường hợp dự đoán nội ảnh, ma trận biến đổi có thể được xác định theo hướng thích ứng theo cỡ của đơn vị biến đổi (TU).

Mặt khác, đơn vị biến đổi 720 có thể chọn kiểu nhân biến đổi theo hiệu quả mã hóa. Đơn vị biến đổi 720 có thể xác định các kiểu hàm cơ bản khác nhau cho chế độ dự đoán liên ảnh và các chế độ dự đoán nội ảnh và sử dụng một cách có chọn lọc một trong số các hàm cơ bản.

Đơn vị biến đổi 720 có thể xác định các kiểu hàm cơ bản khác nhau cho chế độ dự đoán liên ảnh và các chế độ dự đoán nội ảnh và sử dụng một cách có chọn lọc một trong số các hàm cơ bản này. Đơn vị biến đổi 720 có thể được trang bị bảng ánh xạ cho quy trình biến đổi phụ, từ đó có khả năng thực hiện biến đổi phụ này. Ví dụ, đơn vị biến đổi 720 có thể thực hiện quy trình biến đổi thứ cấp không phân tách phụ thuộc vào chế độ (mode dependent non-separable secondary transform-MDNSST).

Đơn vị lượng tử hóa 730 xác định cỡ bước lượng tử hóa để lượng tử hóa các hệ số thu được từ quy trình biến đổi của khối dư bằng cách sử dụng ma trận biến đổi, trong đó cỡ bước lượng tử hóa có thể được xác định cho mỗi đơn vị lượng tử hóa có cỡ định trước hoặc lớn hơn cỡ định trước.

Cỡ của đơn vị lượng tử hóa có thể là 8×8 hoặc 16×16 . Đơn vị lượng tử hóa 730 có thể lượng tử hóa các hệ số của khối biến đổi bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa được xác định theo cỡ bước lượng tử hóa và chế độ dự đoán.

Đơn vị lượng tử hóa 730 có thể sử dụng cỡ bước lượng tử hóa của đơn vị lượng tử hóa liền kề với đơn vị lượng tử hóa hiện thời làm bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa.

Đơn vị lượng tử hóa 730 có thể quét các đơn vị lượng tử hóa lân cận của đơn vị lượng tử hóa hiện thời theo trình tự của đơn vị lượng tử hóa phía trái, đơn vị lượng tử hóa phía trên, và đơn vị lượng tử hóa phía trên bên trái và tạo ra bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa của đơn vị lượng tử hóa hiện thời bằng cách sử dụng một hoặc hai cỡ bước lượng tử hóa hợp lệ.

Ví dụ, đơn vị lượng tử hóa 730 có thể xác định, dưới dạng bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa, cỡ bước lượng tử hóa thứ nhất xuất hiện đầu tiên trong trình tự quét

trong số các cỡ bước lượng tử hóa hợp lệ được tìm ra hoặc giá trị trung bình của hai cỡ bước lượng tử hóa hợp lệ được tìm thấy thông qua quy trình quét. Khi chỉ một cỡ bước lượng tử hóa hợp lệ, thì cỡ bước lượng tử hóa hợp lệ này có thể được xác định dưới dạng bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa.

Khi bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa được xác định, thì đơn vị lượng tử hóa 730 cung cấp giá trị chênh lệch giữa cỡ bước lượng tử hóa của đơn vị lượng tử hóa hiện thời và bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa vào đơn vị mã hóa entropy 740.

Mặt khác, có thể có trường hợp là cả đơn vị mã hóa bên trái, đơn vị mã hóa phía trên, và đơn vị mã hóa phía trên bên trái của đơn vị mã hóa hiện thời đều không tồn tại hoặc có thể có trường hợp là đơn vị mã hóa đứng trước theo trình tự mã hóa có thể không tồn tại trong đơn vị mã hóa lớn nhất.

Do đó, cỡ bước lượng tử hóa của đơn vị lượng tử hóa đứng trước ở ngay trước đơn vị mã hóa hiện thời theo trình tự mã hóa nằm trong đơn vị mã hóa lớn nhất, hoặc cỡ bước lượng tử hóa của đơn vị mã hóa lân cận liền kề với đơn vị mã hóa hiện thời có thể trở thành ứng viên cỡ bước lượng tử hóa.

Trong trường hợp này, mức độ ưu tiên chọn bộ dự đoán cỡ bước lượng tử hóa có thể là theo trình tự 1) đơn vị mã hóa bên trái của đơn vị mã hóa hiện thời, 2) đơn vị mã hóa phía trên của đơn vị mã hóa hiện thời, 3) đơn vị mã hóa phía trên bên trái của đơn vị mã hóa hiện thời, và 4) đơn vị mã hóa đứng trước đơn vị mã hóa hiện thời theo trình tự mã hóa. Trình tự này có thể được thay đổi. Theo cách khác, đơn vị mã hóa phía trên bên trái có thể không được xét đến.

Khối biến đổi được lượng tử hóa có thể được cung cấp vào đơn vị giải lượng tử hóa 735 và đơn vị quét 731.

Đơn vị quét 731 quét các hệ số được lượng tử hóa của khối biến đổi và biến đổi các hệ số thành tập hợp hệ số lượng tử hóa một chiều. Trong trường hợp này, do sự phân bố các hệ số của khối biến đổi có thể phụ thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh, và phương pháp quét có thể được chọn theo chế độ dự đoán nội ảnh.

Phương pháp quét hệ số có thể thay đổi tùy thuộc vào cỡ của đơn vị biến đổi. Mô hình quét có thể thay đổi tùy thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh. Trong trường hợp này, trình tự quét của các hệ số có thể được đảo ngược.

Khi các hệ số được lượng tử hóa được chia thành nhiều tập hợp con, thì mô hình quét giống hệt có thể được áp dụng vào các hệ số được lượng tử hóa trong mỗi tập hợp con. Mặt khác, mô hình quét để quét các tập hợp con, mô hình quét zíc-zắc hoặc mô hình quét chéo có thể được sử dụng.

Mô hình quét tốt hơn là có thể được xác định sao cho các tập hợp con còn lại được quét một cách tuần tự từ tập hợp con chính bao gồm DC. Tuy nhiên, trình tự đảo ngược cũng khả thi.

Mô hình quét để quét các tập hợp con có thể giống như mô hình quét để quét các hệ số được lượng tử hóa trong mỗi tập hợp con. Mô hình quét để quét các tập hợp con có thể được xác định theo chế độ dự đoán nội ảnh.

Mặt khác, thiết bị mã hóa 700 có thể chèn thông tin chỉ báo vị trí của hệ số lượng tử hóa khác không cuối cùng nằm trong đơn vị biến đổi TU và vị trí của hệ số lượng tử hóa khác không cuối cùng nằm trong mỗi tập hợp con, vào dòng bit để được truyền đến thiết bị giải mã 1300.

Đơn vị giải lượng tử hóa 735 có thể giải lượng tử hóa các hệ số được lượng tử hóa như được mô tả trên đây. Đơn vị biến đổi ngược 725 thực hiện biến đổi ngược trên cơ sở từng đơn vị biến đổi (TU), từ đó thu hồi các hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa vào các khối dư trong miền không gian.

Bộ cộng 795 có thể tạo ra khối tái dựng bằng cách cộng tổng khối dư được tái dựng bởi đơn vị biến đổi ngược 725 và khối dự đoán nhận từ đơn vị dự đoán nội ảnh 750 hoặc đơn vị dự đoán liên ảnh 760.

Ngoài ra, đơn vị sau xử lý 770 có thể thực hiện lọc giải khối để loại bỏ tác động tạo khối xuất hiện trong ảnh được tái dựng, quy trình ứng dụng độ lệch thích ứng điểm ảnh (SAO) để bù cho giá trị chênh lệch giữa ảnh ban đầu và ảnh được tái dựng trên cơ sở từng điểm ảnh, và thực hiện lọc vòng lặp thích ứng (adaptive loop filter-ALF) để bù cho giá trị chênh lệch giữa ảnh ban đầu và ảnh được tái dựng trên cơ sở từng đơn vị mã hóa.

Quy trình lọc giải khối có thể được áp dụng vào đường biên của đơn vị dự đoán (PU) hoặc đơn vị biến đổi (TU) có cỡ bằng hoặc lớn hơn cỡ định trước.

Ví dụ, quy trình lọc giải khối có thể bao gồm bước xác định đường biên cần được lọc, bước xác định độ bền lọc đường biên cần được áp dụng vào đường biên, bước xác định xem liệu có sử dụng bộ lọc giải khối không, và bước chọn bộ lọc để áp dụng vào đường biên khi xác định được rằng bộ lọc giải khối được sử dụng.

Việc liệu có áp dụng lọc giải khối hay không tùy thuộc vào việc liệu i) độ bền lọc đường biên có lớn hơn không hay không, và ii) liệu giá trị chỉ báo thay đổi giá trị điểm ảnh ở đường biên giữa hai khối (khối P và khối Q) liên kề với đường biên để trải qua quy trình lọc có thấp hơn giá trị tham chiếu thứ nhất được xác định bởi tham số lượng tử hóa hay không.

Tốt hơn là, hai hoặc nhiều hơn hai bộ lọc có thể được sử dụng. Nếu giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các giá trị của hai điểm ảnh được định vị ở đường biên của khối lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ hai, thì bộ lọc thực hiện lọc tương đối yếu sẽ được chọn.

Giá trị tham chiếu thứ hai được xác định bởi tham số lượng tử hóa và độ bền lọc đường biên.

Quy trình áp dụng độ lệch thích ứng mẫu (SAO) là quy trình làm giảm độ biến dạng giữa các điểm ảnh trong hình ảnh được lọc giải khối và các điểm ảnh trong hình ảnh ban đầu. Việc liệu có áp dụng quy trình áp độ lệch thích ứng mẫu (SAO) hay không được xác định trên cơ sở từng ảnh hoặc trên cơ sở từng lát cắt.

Ảnh hoặc lát cắt có thể được phân vùng thành nhiều vùng có độ lệch, và kiểu lệch có thể được xác định cho mỗi trong số các vùng có độ lệch. Kiểu lệch có thể bao gồm số lượng được định trước của kiểu lệch viên (ví dụ, bốn kiểu lệch viên) và hai kiểu lệch băng thông.

Ví dụ, khi kiểu lệch là một trong số các kiểu lệch viên, thì kiểu viên được xác định trong mỗi điểm ảnh, và độ lệch tương ứng với kiểu viên được áp dụng vào mỗi điểm ảnh. Kiểu viên được xác định bằng cách so sánh điểm ảnh hiện thời với hai điểm ảnh lân cận.

Quy trình lọc vòng lặp thích ứng có thể được thực hiện theo giá trị thu được từ bước so sánh giữa hình ảnh ban đầu và hình ảnh được tái dựng mà quy trình lọc giải khối hoặc lệch thích ứng được áp dụng.

Đơn vị lưu trữ ảnh 780 nhận dữ liệu hình ảnh sau xử lý từ đơn vị sau xử lý 770, tái dựng hình ảnh trên cơ sở từng ảnh, và lưu trữ hình ảnh được tái dựng. Ảnh là hình ảnh tương ứng với một khung hoặc một trường.

Đơn vị dự đoán liên ảnh 760 thực hiện ước tính chuyển động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ảnh được lưu trữ trong đơn vị lưu trữ ảnh 780, và xác định một hoặc nhiều chỉ mục ảnh tham chiếu nêu cụ thể một hoặc nhiều ảnh tham chiếu và một hoặc nhiều vector chuyển động.

Trong trường hợp này, khối dự đoán (sau đây, được đề cập đến là khối dự đoán) tương ứng với đơn vị dự đoán cần được mã hóa có thể được trích xuất từ ảnh tham chiếu được sử dụng để ước tính chuyển động trong số các ảnh được lưu trữ trong đơn vị lưu trữ ảnh 780 theo một hoặc nhiều chỉ mục ảnh tham chiếu được xác định và một hoặc nhiều vector chuyển động được xác định.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 thực hiện mã hóa dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng các giá trị điểm ảnh được tái dựng trong ảnh trong đó đơn vị dự đoán hiện thời được bao gồm.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 nhận đơn vị dự đoán (PU) hiện thời để trải qua quy trình mã hóa dự đoán, chọn một chế độ dự đoán nội ảnh trong số một số lượng định trước của các chế độ dự đoán nội ảnh theo cỡ của khối hiện thời, và thực hiện dự đoán nội ảnh trên PU hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh được chọn.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 có thể lọc theo hướng thích ứng điểm ảnh tham chiếu để tạo ra khối dự đoán nội ảnh. Khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 750 có thể tạo ra điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng các điểm ảnh khả dụng.

Đơn vị mã hóa entropy 740 mã hóa entropy các hệ số lượng tử hóa được lượng tử hóa bởi đơn vị lượng tử hóa 730, thông tin dự đoán nội ảnh nhận được từ đơn vị dự đoán nội ảnh 750, thông tin chuyển động nhận được từ đơn vị dự đoán liên ảnh 760, và dạng tương tự.

Fig.12 là sơ đồ khối được sử dụng để mô tả phương pháp thực hiện dự đoán liên ảnh trong thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án của sáng chế. Bộ mã hóa dự đoán liên ảnh được minh họa bao gồm đơn vị xác định thông tin chuyển động 1261,

đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1262, đơn vị mã hóa thông tin chuyển động 1263, đơn vị tạo ra khối dự đoán 1264, đơn vị tạo ra khối dư 1265, đơn vị mã hóa khối dư 1266, và bộ đa hợp 1267.

Dựa vào Fig.12, đơn vị xác định thông tin chuyển động 1261 xác định thông tin chuyển động của khối hiện thời. Thông tin chuyển động bao gồm chỉ mục ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động. Chỉ mục ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh được mã hóa và tái dựng trước đó.

Khi khối hiện thời được mã hóa thông qua dự đoán liên ảnh một hướng, thì chỉ mục ảnh tham chiếu chỉ báo một trong số các ảnh tham chiếu trong danh mục 0 (L0) được bao gồm. Khi khối hiện thời được mã hóa thông qua dự đoán hai hướng, thì chỉ mục ảnh tham chiếu chỉ báo một trong số các ảnh tham chiếu trong danh mục 0 (L0) và chỉ mục ảnh tham chiếu chỉ báo một trong số các ảnh tham chiếu trong danh mục 1 (L1) có thể được bao gồm.

Ngoài ra, khi khối hiện thời được mã hóa thông qua dự đoán hai hướng, thì chỉ mục chỉ báo một hoặc hai ảnh trong số các ảnh tham chiếu trong danh mục đa hợp LC được tạo ra bằng cách kết hợp danh mục 0 và danh mục 1 có thể được bao gồm.

Vectơ chuyển động chỉ báo vị trí của khối dự đoán trong ảnh được chỉ báo bởi mỗi chỉ mục ảnh tham chiếu, và vectơ chuyển động có thể được biểu diễn trên cơ sở từng điểm ảnh (trên cơ sở từng điểm ảnh nguyên) hoặc trên cơ sở từng điểm ảnh con.

Ví dụ, vectơ chuyển động có thể có độ phân giải điểm ảnh con như độ phân giải bằng một phần hai pel, một phần tư pel, một phần tám pel, hoặc một phần mười sáu pel. Khi vectơ chuyển động không có độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì khối dự đoán có thể được tạo ra trên cơ sở từng điểm ảnh nguyên.

Đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1262 xác định một trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, và chế độ AMVP làm chế độ mã hóa cho thông tin chuyển động của khối hiện thời.

Chế độ bỏ qua được sử dụng khi có ứng viên bỏ qua có thông tin chuyển động giống hệt với thông tin chuyển động của khối hiện thời và tín hiệu dư bằng không. Chế độ bỏ qua được sử dụng khi khối hiện thời là đơn vị dự đoán PU có cỡ giống như đơn vị mã hóa (CU).

Chế độ hợp nhất được sử dụng khi có ứng viên hợp nhất có thông tin chuyển động giống hệt với thông tin chuyển động của khối hiện thời. Chế độ hợp nhất được sử dụng khi khối hiện thời có cỡ khác với đơn vị mã hóa (CU). Mặt khác, ứng viên hợp nhất và ứng viên bỏ qua có thể là một.

Chế độ AMVP được sử dụng khi chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất không áp dụng được. Ứng viên AMVP có vector chuyển động tương tự nhất với vector chuyển động của khối hiện thời được chọn làm bộ dự đoán AMVP.

Đơn vị mã hóa thông tin chuyển động 1263 mã hóa thông tin chuyển động theo phương pháp được xác định bằng đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1262.

Ví dụ, đơn vị mã hóa thông tin chuyển động 1263 thực hiện quy trình mã hóa vector chuyển động hợp nhất khi chế độ mã hóa thông tin chuyển động là chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, và thực hiện quy trình AMVP mã hóa khi chế độ mã hóa thông tin chuyển động là chế độ AMVP.

Đơn vị tạo ra khối dự đoán 1264 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện thời. Khi vector chuyển động có độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì đơn vị tạo ra khối dự đoán 1264 sao chép khối tương ứng với vị trí chỉ báo bởi vector chuyển động trong ảnh chỉ báo bởi chỉ mục ảnh tham chiếu vào khối dự đoán của khối hiện thời.

Mặt khác, khi vector chuyển động không có độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì đơn vị tạo ra khối dự đoán 1264 tạo ra các điểm ảnh của khối dự đoán từ điểm ảnh nguyên trong ảnh được chỉ báo bởi chỉ mục ảnh tham chiếu.

Trong trường hợp này, điểm ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy 8 chạm cho điểm ảnh độ chói, và điểm ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy 4 chạm cho điểm ảnh sắc độ.

Đơn vị tạo ra khối dư 1265 tạo ra khối dư từ khối hiện thời và khối dự đoán của khối hiện thời. Khi khối hiện thời có cỡ bằng $2N \times 2N$, thì đơn vị tạo ra khối dư 1265 tạo ra khối dư bằng cách sử dụng khối hiện thời và khối dự đoán $2N \times 2N$ tương ứng với khối hiện thời.

Mặt khác, khi khối hiện thời được sử dụng để dự đoán có cỡ bằng $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$, thì thu được hai khối dự đoán cho khối $2N \times N$ tương ứng cấu thành một khối $2N \times 2N$, và khối dự đoán cuối cùng $2N \times 2N$ được tạo ra bằng cách sử dụng hai khối dự đoán $2N \times N$.

Ngoài ra, khối dư có cỡ $2N \times 2N$ có thể được tạo ra bằng cách sử dụng khối dự đoán $2N \times 2N$. Quy trình dàn xếp chồng lặp có thể được áp dụng vào điểm ảnh ở biên để loại bỏ tính gián đoạn ở đường biên giữa hai khối dự đoán $2N \times N$.

Đơn vị mã hóa khối dư 1266 có thể chia khối dư thành một hoặc nhiều đơn vị biến đổi (TU), và mỗi trong số đơn vị biến đổi (TU) có thể được mã hóa biến đổi, được lượng tử hóa, và được mã hóa entropy.

Đơn vị mã hóa khối dư 1266 có thể biến đổi khối dư được tạo ra thông qua dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng ma trận biến đổi dựa trên số nguyên, và ma trận biến đổi có thể là ma trận DCT dựa trên số nguyên.

Mặt khác, đơn vị mã hóa khối dư 1266 sử dụng ma trận lượng tử hóa để lượng tử hóa các hệ số của khối dư được biến đổi bằng cách sử dụng ma trận biến đổi. Ma trận lượng tử hóa có thể được xác định theo tham số lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa được xác định cho mỗi đơn vị mã hóa (CU) có cỡ bằng hoặc lớn hơn cỡ định trước. Khi đơn vị mã hóa hiện thời (CU) nhỏ hơn so với cỡ định trước, chỉ có tham số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa thứ nhất xuất hiện đầu tiên trong trình tự mã hóa trong số các đơn vị mã hóa có cỡ bằng hoặc lớn hơn cỡ định trước mới được mã hóa, và tham số lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa (CU) còn lại không được mã hóa do các tham số lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa (CU) còn lại giống như đơn vị mã hóa thứ nhất (CU).

Ngoài ra, hệ số của khối biến đổi có thể được lượng tử hóa bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa được xác định theo tham số lượng tử hóa và chế độ dự đoán.

Tham số lượng tử hóa như được xác định cho các đơn vị mã hóa (CU) tương ứng bằng hoặc lớn hơn cỡ định trước có thể được mã hóa theo cách dự đoán bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa (CU) liền kề với đơn vị mã hóa (CU) hiện thời.

Một hoặc hai tham số lượng tử hóa hợp lệ được truy hồi bằng cách tìm kiếm đơn vị mã hóa (CU) phía trái và đơn vị mã hóa (CU) phía trên trong trình tự này, và bộ dự đoán tham số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa (CU) hiện thời được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc hai tham số lượng tử hóa hợp lệ đã truy hồi được.

Ví dụ, tham số lượng tử hóa hợp lệ xuất hiện đầu tiên trong các tham số lượng tử hóa truy hồi được trong trình tự nêu trên có thể được xác định dưới dạng bộ dự đoán tham số lượng tử hóa của khối hiện thời. Theo cách khác, tham số lượng tử hóa hợp lệ xuất hiện đầu tiên có thể được xác định dưới dạng bộ dự đoán tham số lượng tử hóa bằng cách tìm kiếm đơn vị mã hóa (CU) phía trái của đơn vị mã hóa hiện thời và đơn vị mã hóa (CU) đứng trước đơn vị mã hóa hiện thời trong trình tự này theo trình tự mã hóa.

Hệ số của khối biến đổi được lượng tử hóa được quét và được biến đổi thành tập hợp hệ số lượng tử hóa một chiều, và mô hình quét có thể được cài đặt khác nhau theo chế độ mã hóa entropy.

Ví dụ, khi được mã hóa bởi CABAC, thì hệ số lượng tử hóa được mã hóa thông qua kỹ thuật dự đoán liên ảnh có thể được quét theo cách định trước (tức là, bằng phương pháp quét zíc-zắc hoặc quét mảnh chéo). Khi được mã hóa bởi CAVLC, thì quy trình quét có thể được thực hiện theo cách khác với cách quét được mô tả trên đây.

Ví dụ, quy trình quét được thực hiện để mã hóa dự đoán liên ảnh, thì phương pháp quét zíc-zắc có thể được sử dụng. Mặt khác, khi quy trình quét được thực hiện để mã hóa dự đoán nội ảnh, thì phương pháp quét có thể được xác định theo chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng. Phương pháp quét hệ số có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào cỡ của đơn vị biến đổi.

Mô hình quét có thể thay đổi tùy thuộc vào chế độ được chọn của chế độ dự đoán theo hướng, và các hệ số lượng tử hóa có thể được quét theo hướng ngược lại.

Bộ đa hợp 1267 đa hợp thông tin chuyển động được mã hóa bởi đơn vị mã hóa thông tin chuyển động 1263 và tín hiệu dư được mã hóa bởi đơn vị mã hóa khối dư 1266.

Ví dụ, trong trường hợp chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất, thông tin chuyển động chỉ bao gồm chỉ mục chỉ bộ dự đoán. Trong trường hợp chế độ AMVP, thông tin

chuyển động có thể bao gồm chỉ mục ảnh tham chiếu, vector chuyển động chênh lệch, và chỉ mục AMVP của khối hiện thời.

Sau đây, một phương án về quy trình vận hành của đơn vị dự đoán nội ảnh 750 được minh họa trên Fig.7 sẽ được mô tả chi tiết.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 nhận thông tin chế độ dự đoán và cỡ của đơn vị dự đoán PU từ đơn vị phân vùng ảnh 710 và đưa các điểm ảnh tham chiếu ra khỏi đơn vị lưu trữ ảnh 780 để xác định chế độ dự đoán nội ảnh của đơn vị dự đoán (PU).

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 xác định xem có tạo ra các điểm ảnh tham chiếu bằng cách kiểm tra xem có các điểm ảnh không khả dụng hay không, và các điểm ảnh tham chiếu có thể được sử dụng để xác định một chế độ dự đoán nội ảnh cho khối hiện thời trong số nhiều chế độ dự đoán nội ảnh.

Khi khối hiện thời được định vị ở đường biên trên của ảnh hiện thời, thì các điểm ảnh liền kề với đường biên trên của khối hiện thời không được xác định. Khi khối hiện thời được định vị ở đường biên trái của ảnh hiện thời, thì các điểm ảnh liền kề với đường biên trái của khối hiện thời không được xác định. Các điểm ảnh không được xác định này được coi là các điểm ảnh không khả dụng.

Ngoài ra, khi khối hiện thời được định vị ở đường biên lát cắt và vì thế các điểm ảnh này liền kề với đường biên trên hoặc đường biên trái của lát cắt không phải là các điểm ảnh được mã hóa và được tái dựng từ trước, các điểm ảnh này cũng không được coi là các điểm ảnh không khả dụng.

Như được mô tả trên đây, khi không có các điểm ảnh được định vị ở bên trái hoặc ở phía trên của khối hiện thời, hoặc khi không có các điểm ảnh được mã hóa và được tái dựng từ trước, thì chế độ dự đoán nội ảnh để dự đoán khối hiện thời được xác định chỉ dựa trên các điểm ảnh khả dụng.

Mặt khác, các điểm ảnh tham chiếu này ở các vị trí điểm ảnh không khả dụng có thể được tạo ra bằng cách sao chép các giá trị điểm ảnh từ các điểm ảnh tham chiếu khả dụng của khối hiện thời. Ví dụ, khi các điểm ảnh trong khối phía trên của khối hiện thời không khả dụng, thì các điểm ảnh trong khối bên trái của khối hiện thời được sử dụng một phần hoặc hoàn toàn để tạo ra các điểm ảnh trong khối phía trên, và ngược lại.

Tức là, các điểm ảnh tham chiếu này có thể được tạo ra bằng cách sao chép giá trị điểm ảnh từ các điểm ảnh tham chiếu khả dụng gần nhất với vị trí điểm ảnh không khả dụng theo hướng định trước. Mặt khác, khi không có các điểm ảnh tham chiếu khả dụng liền kề với khối hiện thời theo hướng định trước, giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh tham chiếu khả dụng gần nhất theo hướng đối diện có thể được sao chép để tạo ra điểm ảnh tham chiếu.

Mặc dù có các điểm ảnh trong khối phía trên hoặc khối bên trái của khối hiện thời, có thể có trường hợp là các điểm ảnh tồn tại trong khối phía trên hoặc khối bên trái không thể được sử dụng làm các điểm ảnh tham chiếu khả dụng tùy thuộc vào chế độ mã hóa của khối phía trên hoặc khối bên trái này.

Ví dụ, khi khối phía trên chứa các điểm ảnh tham chiếu liền kề với đường biên trên của khối hiện thời là khối được mã hóa dự đoán liên ảnh trước và sau đó được tái dựng, thì các điểm ảnh tham chiếu được xác định là các điểm ảnh không khả dụng.

Trong trường hợp này, các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các điểm ảnh thuộc về khối lân cận được mã hóa dự đoán nội ảnh và tái dựng từ trước liền kề với khối hiện thời. Thiết bị mã hóa 700 có thể truyền thông tin chỉ thực tế là các điểm ảnh tham chiếu khả dụng được xác định theo chế độ mã hóa, đến thiết bị giải mã 1300.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu. Số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể được áp dụng vào khối hiện thời được xác định theo cỡ của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời có cỡ 8×8 , cỡ 16×16 , hoặc cỡ 32×32 , thì 34 chế độ dự đoán nội ảnh là khả dụng. Mặt khác, khi khối hiện thời có cỡ 4×4 , thì 17 chế độ dự đoán nội ảnh là khả dụng. Ngoài ra, 34 chế độ dự đoán nội ảnh có thể được chia nhỏ hơn nữa thành 67 chế độ dự đoán nội ảnh, tùy thuộc vào cỡ khối.

67, 34, hoặc 17 chế độ dự đoán nội ảnh bao gồm ít nhất một chế độ không định hướng và nhiều chế độ định hướng.

Ít nhất một chế độ không định hướng bao gồm chế độ DC và/hoặc chế độ phẳng. Khi chế độ DC và chế độ phẳng được xếp hạng là các chế độ không định hướng, có

thể có 67 hoặc 35 chế độ dự đoán nội ảnh để dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, bất kể cỡ của khối hiện thời.

Trong trường hợp này, hai chế độ không định hướng (chế độ DC và chế độ phẳng) và 64 hoặc 33 chế độ định hướng là khả dụng để dự đoán khối hiện thời.

Khi chế độ phẳng được sử dụng, giá trị của ít nhất một điểm ảnh (hoặc giá trị được dự đoán của điểm ảnh, sau đây, được đề cập đến là giá trị tham chiếu thứ nhất) được định vị ở góc dưới bên phải của khối hiện thời và các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời.

Cụ thể, để sử dụng số lượng chế độ định hướng tăng lên (tức là, 65 chế độ định hướng), đơn vị dự đoán nội ảnh 750 có thể sử dụng cơ chế chế độ nhiều khả năng nhất (MPM) làm phương pháp mã hóa/giải mã chế độ nội ảnh. Trong trường hợp này, số lượng định trước (ví dụ, N) của các chế độ nhiều khả năng nhất (MPM) có thể được chọn và chế độ định hướng nội ảnh tối ưu có thể được xác định trong số các MPM. Ở đây, N có thể là số nguyên bằng một hoặc lớn hơn một (cụ thể là, bất kỳ trong số 1, 2, 3, 4, 5,...). Phần mô tả nêu dưới đây đề cập đến một phương án của sáng chế, trong đó sáu MPM được trích xuất.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 có thể cấu tạo nên danh mục MPM bằng cách thu được các chế độ nội ảnh của khối lân cận tương ứng với vị trí ứng viên, suy ra chế độ nội ảnh của khối hiện thời, hoặc sử dụng chế độ nội ảnh cơ bản.

Danh mục MPM ban đầu có thể bao gồm 5 chế độ nội ảnh của khối lân cận, chế độ phẳng, và chế độ DC. Đơn vị dự đoán nội ảnh 750 có thể cấu tạo nên danh mục MPM bao gồm các chế độ đơn nhất bằng cách loại bỏ bit dư trong các chế độ theo các thao tác xử lý tuần tự. Do đó, các chế độ nội ảnh ban đầu được sắp xếp theo trình tự từ chế độ bên trái, chế độ phía trên, chế độ phẳng, chế độ DC, chế độ phía dưới bên trái, chế độ phía trên bên phải, và chế độ phía trên bên trái. Khi có khoảng trống bất kỳ giữa danh mục MPM sáu chế độ, thì các chế độ được suy ra có thể được bổ sung để làm đầy khoảng trống này. Ví dụ, các chế độ cần được bổ sung vào danh mục MPM có thể được suy ra bằng cách bổ sung -1 hoặc +1 vào số chế độ của chế độ định hướng được bao gồm trong danh mục MPM.

Khi danh mục MPM vẫn có khoảng trống ngay cả sau khi quy trình được mô tả ở trên được thực hiện, các chế độ cơ bản có thể được bổ sung vào danh mục theo trình tự

được mô tả dưới đây. Các chế độ cơ bản: chế độ dọc, chế độ ngang, chế độ 2, và chế độ chéo. Điều thông qua các quy trình này, danh mục với sáu chế độ đơn nhất có thể được xây dựng.

Cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế có thể được suy ra từ cấu hình của thiết bị mã hóa hình ảnh 700 đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.7 đến Fig.12, và hình ảnh có thể được giải mã bằng cách thực hiện các quy trình của phương pháp mã hóa hình ảnh được mô tả trên đây dựa vào Fig.7 đến Fig.12 theo trình tự ngược lại.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị giải mã hình ảnh dịch chuyển theo một phương án của sáng chế. Thiết bị giải mã 1300 bao gồm đơn vị giải mã entropy 1310, đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320, bộ cộng 1370, bộ lọc giải khối 1350, đơn vị lưu trữ ảnh 1360, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330, đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340, và bộ chuyển đổi thay đổi nội ảnh/liên ảnh 1380. Fig.13 minh họa một phương án trên Fig.2.

Đơn vị giải mã entropy 1310 nhận dòng bit đã mã hóa từ thiết bị mã hóa hình ảnh 80, giải mã và phân tích dòng bit thành chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh, thông tin chuyển động, trình tự hệ số lượng tử hóa, v.v., và cung cấp thông tin chuyển động được giải mã vào đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340.

Đơn vị giải mã entropy 1310 truyền chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh đến đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 và đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320 sao cho trình tự hệ số giải lượng tử hóa có thể được truyền đến đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320.

Đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320 biến đổi trình tự hệ số lượng tử hóa thành tập hợp hệ số giải lượng tử hóa được sắp xếp hai chiều bằng cách sử dụng mô hình bất kỳ trong số nhiều mô hình quét. Ví dụ, việc chọn mô hình quét được thực hiện dựa trên chế độ dự đoán (dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán liên ảnh) của khối hiện thời, và chế độ dự đoán nội ảnh khi chế độ dự đoán là nội ảnh.

Đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320 tái dựng các hệ số lượng tử hóa bằng cách áp dụng ma trận lượng tử hóa được chọn từ trong số nhiều ma trận lượng tử hóa vào tập hợp hệ số giải lượng tử hóa được sắp xếp hai chiều.

Tùy thuộc vào cỡ của khối hiện thời cần được tái dựng, ma trận lượng tử hóa khác nhau có thể được áp dụng. Đối với các khối có cùng cỡ, ma trận lượng tử hóa khác nhau có thể được sử dụng theo ít nhất một chế độ trong số chế độ dự đoán của khối hiện thời và chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320 có thể thực hiện quy trình giải lượng tử hóa trên hệ số lượng tử hóa được tái dựng để tạo ra khối dư. Quy trình giải lượng tử hóa được thực hiện trên cơ sở từng đơn vị biến đổi (TU).

Bộ cộng 1370 tái dựng khối hình ảnh bằng cách cộng tổng khối dư được tái dựng bởi đơn vị giải lượng tử hóa/biến đổi ngược 1320 và khối dự đoán được tạo ra bởi đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340.

Bộ lọc giải khối 1350 thực hiện quy trình lọc giải khối trên hình ảnh được tái dựng được tạo ra bởi bộ cộng 1370 để làm giảm các thành phần lạ giải khối có thể gây hiện tượng mất hình ảnh trong quy trình lượng tử hóa.

Đơn vị lưu trữ ảnh 1360 là bộ nhớ khung để lưu trữ hình ảnh được giải mã cục bộ thu được từ quy trình lọc giải khối được thực hiện bởi bộ lọc giải khối 1350.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 tái dựng chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời trên cơ sở chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh nhận được từ đơn vị giải mã entropy 1310, và tạo ra khối dự đoán theo chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng.

Đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340 tạo ra khối dự đoán tương ứng với khối hiện thời từ ảnh được lưu trữ trong đơn vị lưu trữ ảnh 1360. Đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng một bộ lọc nội suy được chọn khi bù chuyển động với độ chính xác thập phân được áp dụng.

Bộ chuyển đổi thay đổi nội ảnh/liên ảnh 1380 có thể cung cấp bộ cộng 1370 với khối dự đoán được tạo ra bởi đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 hoặc đơn vị dự đoán bù chuyển động 1340 theo chế độ mã hóa.

Fig.14 là sơ đồ khối được sử dụng để mô tả quy trình dự đoán liên ảnh được thực hiện trong thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Bộ giải mã dự đoán liên ảnh bao gồm bộ giải đa hợp 1441, đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442, đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ hợp nhất 1443, đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ AMVP 1444, đơn vị tạo

ra khỏi dự đoán 1445, đơn vị giải mã khối dư 1446, và đơn vị tạo ra khối được tái dựng 1447. Ở đây, đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ hợp nhất 1443 và đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ AMVP 1444 có thể được bao gồm trong đơn vị giải mã thông tin chuyển động (không được minh họa trên hình vẽ).

Dựa vào Fig.14, bộ giải đa hợp 1441 giải đa hợp dòng bit nhận được để thu hồi thông tin chuyển động hiện đã mã hóa và tín hiệu dư đã được mã hóa được bao gồm trong dòng bit nhận được. Bộ giải đa hợp 1441 truyền thông tin chuyển động đã thu hồi được đến đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 và tín hiệu dư đã thu hồi được đến đơn vị giải mã khối dư 1446.

Đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời. Đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 có thể xác định rằng chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời được mã hóa với chế độ bỏ qua khi cờ bỏ qua skip_flag trong dòng bit nhận được có giá trị bằng một.

Đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 có thể xác định rằng chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời được mã hóa với chế độ hợp nhất khi cờ bỏ qua skip_flag trong dòng bit nhận được có giá trị bằng không và thông tin chuyển động nhận được từ bộ giải đa hợp 1441 có duy nhất một chỉ mục hợp nhất.

Ngoài ra, đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 có thể xác định rằng chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời được mã hóa với chế độ AMVP khi cờ bỏ qua skip_flag trong dòng bit nhận được có giá trị bằng không và thông tin chuyển động nhận được từ bộ giải đa hợp 1441 có chỉ mục ảnh tham chiếu, vector chuyển động chênh lệch, và chỉ mục AMVP.

Đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ hợp nhất 1443 được kích hoạt khi đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 xác định rằng chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời là chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất. Đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ AMVP 1444 có thể được kích hoạt khi đơn vị xác định chế độ mã hóa thông tin chuyển động 1442 xác định rằng chế độ mã hóa thông tin chuyển động của khối hiện thời là chế độ AMVP.

Đơn vị tạo ra khối dự đoán 1345 tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chuyển động được tái dựng bởi đơn vị giải mã thông tin chuyển động

động chế độ hợp nhất 1443 hoặc đơn vị giải mã thông tin chuyển động chế độ AMVP 1444.

Khi vector chuyển động có độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì khối tương ứng với vị trí được chỉ báo bởi vector chuyển động trong ảnh được chỉ báo bởi chỉ mục ảnh tham chiếu được sao chép để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời.

Mặt khác, vector chuyển động không có độ phân giải điểm ảnh nguyên, thì các điểm ảnh của khối dự đoán (sau đây, được đề cập đến là điểm ảnh dự đoán) được tạo ra từ các điểm ảnh nguyên trong ảnh được chỉ báo bởi chỉ mục ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, các điểm ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng bộ lọc nội suy tám chạm cho điểm ảnh độ chói và bộ lọc nội suy bốn chạm cho điểm ảnh sắc độ.

Đơn vị giải mã khối dư 1446 tạo ra khối hệ số lượng tử hóa hai chiều bằng cách giải mã entropy tín hiệu dư và quét ngược các hệ số đã được giải mã entropy. Phương pháp quét ngược có thể thay đổi dựa trên phương pháp giải mã entropy.

Ví dụ, phương pháp quét ngược mảnh chéo có thể được sử dụng để giải mã dựa trên CABAC, và phương pháp quét ngược zíc-zắc có thể được sử dụng để giải mã dựa trên CAVLC. Ngoài ra, phương pháp quét ngược có thể được xác định dựa trên cỡ của khối dự đoán.

Đơn vị giải mã khối dư 1446 giải lượng tử hóa khối hệ số được tạo ra bằng cách sử dụng ma trận giải lượng tử hóa. Để suy ra ma trận lượng tử hóa, tham số lượng tử hóa được tái dựng. Cỡ bước lượng tử hóa được tái dựng cho mỗi đơn vị mã hóa có cỡ định trước hoặc lớn hơn cỡ định trước.

Đơn vị giải mã khối dư 1446 tái dựng khối dư bằng cách biến đổi ngược khối hệ số giải lượng tử hóa.

Đơn vị tạo ra khối tái dựng 1447 tạo ra khối tái dựng bằng cách cộng tổng khối dự đoán được tạo ra bởi đơn vị tạo ra khối dự đoán 1445 và khối dư được tạo ra bởi đơn vị giải mã khối dư 1446.

Sau đây, quy trình tái dựng khối hiện thời thông qua dự đoán nội ảnh theo một phương án sẽ được mô tả dựa vào Fig.13.

Trước tiên, chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời thu được bằng cách giải mã dòng bit nhận được. Để đạt được mục đích này, đơn vị giải mã entropy 1310 dựa

vào một trong số nhiều bảng chế độ dự đoán nội ảnh để tái dựng chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời.

Nhiều bảng chế độ dự đoán nội ảnh là các bảng được chia sẻ bởi thiết bị mã hóa 700 và thiết bị giải mã 1300. Một bảng được chọn lọc từ trong số các bảng chế độ dự đoán nội ảnh theo sự phân bố các chế độ dự đoán nội ảnh của nhiều khối liền kề với khối hiện thời có thể được sử dụng.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái của khối hiện thời giống như chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên của khối hiện thời, thì bảng chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất được sử dụng để tái dựng chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời. Ngược lại, khi chế độ dự đoán nội ảnh của khối bên trái của khối hiện thời không giống như chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên của khối hiện thời, thì chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời có thể được tái dựng bằng cách sử dụng bảng chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai.

Một ví dụ khác là, khi các chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên và khối bên trái của khối hiện thời đều là các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng và khi góc giữa các hướng của các chế độ dự đoán nội ảnh của khối phía trên và khối bên trái nằm trong khoảng góc định trước, thì chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời có thể được tái dựng bằng cách sử dụng bảng chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất. Mặt khác, khi góc này nằm ngoài khoảng góc định trước, thì chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối hiện thời có thể được tái dựng bằng cách sử dụng bảng chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai.

Đơn vị giải mã entropy 1310 truyền chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất của khối được tái dựng hiện thời đến đơn vị dự đoán nội ảnh 1330.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 nhận chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất có thể xác định chế độ cho phép lớn nhất của khối hiện thời là chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời khi chỉ mục có giá trị nhỏ nhất (tức là, khi chỉ mục bằng không).

Mặt khác, khi chỉ mục có giá trị khác không, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 so sánh chỉ mục được chỉ báo bởi chế độ cho phép lớn nhất của khối hiện thời và chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất, và xác định chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai thu được bằng cách bỏ sung +1 vào chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời khi chỉ

mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất không nhỏ hơn so với chỉ mục được chỉ báo bởi chế độ cho phép lớn nhất của khối hiện thời. Khi không như vậy, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với chỉ mục chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất làm chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Tập hợp các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời có thể bao gồm ít nhất một chế độ không định hướng và nhiều chế độ định hướng.

Các ví dụ về ít nhất một chế độ không định hướng có thể là chế độ DC và/hoặc chế độ phẳng. Ngoài ra, chế độ DC hoặc chế độ phẳng có thể được bao gồm một cách thích ứng trong tập hợp chế độ dự đoán nội ảnh cho phép.

Để đạt được mục đích này, thông tin nêu cụ thể (các) chế độ không định hướng được bao gồm trong tập hợp các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép có thể được bao gồm trong tiêu đề ảnh hoặc tiêu đề lát cắt.

Trong khi đó, khi cờ MPM có mặt, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể suy ra các chế độ ứng viên MPM từ các khối lân cận liền kề với khối đích mã hóa và tạo ra danh mục MPM bằng cách sử dụng các chế độ ứng viên MPM được suy ra. Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể bổ sung ứng viên MPM được suy ra từ khối lân cận vào danh mục MPM. Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 mã hóa chế độ dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng danh mục MPM được tạo ra.

Cụ thể, theo phương án này của sáng chế, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể giới hạn các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời trên cơ sở ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, và cỡ/hình dạng của khối hiện thời, và có thể giới hạn các ứng viên chế độ dự đoán khi tạo ra danh mục các ứng viên MPM. Ở đây, xử lý giới hạn có thể có nghĩa là chỉ chế độ dự đoán nội ảnh định trước được cho phép hoặc chế độ dự đoán nội ảnh định trước không được cho phép.

Ví dụ, là các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép cho khối hiện thời, chỉ có chế độ dự đoán nội ảnh định trước mới có thể được cho phép trên cơ sở thông tin thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, ví dụ, chỉ có chế độ dự đoán nội ảnh định trước mới có thể được cho phép để tạo ra danh mục chế độ ứng viên MPM trên cơ sở thông tin thu được từ ít nhất

một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể thực hiện, theo cách thích ứng, quy trình giới hạn các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời trên cơ sở ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, và cỡ và hình dạng của khối hiện thời, và có thể xử lý theo cách thích ứng theo hướng các ứng viên chế độ dự đoán khi tạo ra danh mục chế độ ứng viên MPM. Ở đây, quy trình xử lý thích ứng theo hướng có thể có nghĩa là thực hiện quy trình dựa trên thông tin về hướng định trước.

Cụ thể, trên cơ sở thông tin về hướng định trước thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời, các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép cho khối hiện thời có thể được xác định. Theo cách khác, để tạo ra danh mục chế độ ứng viên MPM, các ứng viên MPM có thể được xác định trên cơ sở thông tin về hướng định trước thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, chế độ định trước từ trong số chế độ không MPM có thể được chọn trên cơ sở thông tin về hướng định trước thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Chế độ định trước có thể được mã hóa/giải mã bằng cách sử dụng ngăn tương đối nhỏ so với chế độ không MPM.

Quy trình xử lý theo cách thích ứng theo hướng các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời có thể có nghĩa là việc xác định các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép trên cơ sở cỡ và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, khi hình dạng của khối hiện thời là hình chữ nhật, thì chế độ định hướng định trước có thể được giới hạn theo tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Theo cách khác, chế độ định hướng định trước có thể được giới hạn theo cỡ và/hoặc hướng của thành phần chéo. Chế độ định hướng định trước có thể là chế độ có tính định hướng ngang hoặc tính định hướng dọc.

Trong trường hợp này, bằng cách thay đổi các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để dự đoán các chế độ định hướng đã giới hạn, các chế độ tương ứng với các điểm ảnh tham chiếu đã thay đổi có thể được xác định là các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép thay vì các chế độ định hướng được giới hạn. Ví dụ, khi khối hiện thời là khối hình chữ nhật $2N \times N$, thì các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép có thể được giới hạn ở các chế độ dự đoán nội ảnh là các chế độ để thực hiện dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trong khối phía dưới bên trái. Thay vì các chế độ được giới hạn, các chế độ dự đoán nội ảnh là các chế độ để thực hiện dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trong khối phía trên bên phải có thể được xác định là các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép. Ngoài ra, ví dụ, khi khối hiện thời là khối hình chữ nhật $N \times 2N$, các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép được giới hạn ở các chế độ dự đoán nội ảnh là các chế độ để thực hiện dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trong khối phía trên bên phải. Theo cách khác, thay vì các chế độ được giới hạn, các chế độ dự đoán nội ảnh là các chế độ để thực hiện dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu trong khối phía dưới bên trái được xác định là các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép.

Ngoài ra, số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh được giới hạn và/hoặc các chế độ dự đoán nội ảnh để thay thế các chế độ dự đoán nội ảnh được giới hạn có thể thay đổi theo cỡ và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, số lượng này có thể thay đổi tùy thuộc vào tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời hoặc cỡ và/hoặc hướng của thành phần chéo. Ngoài ra, số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh được giới hạn có thể khác với số lượng chế độ dự đoán nội ảnh để thay thế các chế độ dự đoán nội ảnh được giới hạn.

Tiếp theo, để tạo ra khối dự đoán nội ảnh (khối dự đoán được tạo ra thông qua dự đoán nội ảnh), đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 đưa các điểm ảnh tham chiếu ra khỏi đơn vị lưu trữ ảnh 1360 và xác định xem liệu có các điểm ảnh tham chiếu không khả dụng hay không.

Bước xác định có thể được thực hiện theo việc liệu có các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán nội ảnh bằng cách áp dụng chế độ dự đoán nội ảnh được giải mã của khối hiện thời hay không.

Tiếp theo, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể tạo ra các điểm ảnh tham chiếu được bố trí ở các vị trí điểm ảnh không khả dụng bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu khả dụng được tái dựng trước đó khi cần phải tạo ra các điểm ảnh tham chiếu.

Định nghĩa về các điểm ảnh tham chiếu không khả dụng và phương pháp tạo ra các điểm ảnh tham chiếu có thể là giống như định nghĩa được sử dụng trong đơn vị dự đoán nội ảnh 750 được minh họa trên Fig.7. Tuy nhiên, các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán nội ảnh có thể được tái dựng một cách có chọn lọc, tùy thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh được giải mã của khối hiện thời.

Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 xác định xem liệu có áp dụng bộ lọc vào các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra khối dự đoán hay không. Tức là, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định xem liệu có áp dụng bộ lọc vào các điểm ảnh tham chiếu để tạo ra khối dự đoán nội ảnh của khối hiện thời hay không, dựa trên chế độ dự đoán nội ảnh được giải mã và cỡ của khối dự đoán hiện thời.

Vấn đề về việc tạo khối các thành phần lạ càng nghiêm trọng hơn khi cỡ khối lớn hơn. Khi cỡ khối tăng lên, thì số lượng chế độ dự đoán để lọc các điểm ảnh tham chiếu tăng lên. Khi cỡ khối lớn hơn cỡ định trước, thì khối được coi là vùng phẳng. Do đó, để làm giảm độ phức tạp tính toán, các điểm ảnh tham chiếu có thể không được lọc.

Khi xác định được rằng quy trình lọc cần được áp dụng vào các điểm ảnh tham chiếu, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 lọc các điểm ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng bộ lọc.

Hai hoặc nhiều hơn hai bộ lọc có thể được sử dụng theo cách thích ứng theo khác biệt giữa các điểm ảnh tham chiếu. Tốt hơn là hệ số lọc của bộ lọc này đối xứng.

Hai hoặc nhiều hơn hai bộ lọc có thể được áp dụng theo hướng thích ứng theo cỡ của khối hiện thời. Khi bộ lọc được áp dụng, bộ lọc băng thông hẹp có thể được áp dụng cho khối nhỏ hơn và bộ lọc băng thông rộng có thể được áp dụng cho khối lớn hơn.

Khi sử dụng chế độ DC để dự đoán, thì khối dự đoán được tạo ra với giá trị trung bình của các giá trị điểm ảnh của điểm ảnh tham chiếu, sao cho quy trình lọc không cần được áp dụng. Khi hình ảnh có chế độ dọc tương quan với hướng dọc hoặc chế độ

ngang tương quan với hướng ngang, thì việc áp dụng quy trình lọc vào các điểm ảnh tham chiếu có thể là không cần thiết.

Bằng cách này, do việc áp dụng quy trình lọc tương quan với chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, nên các điểm ảnh tham chiếu có thể được lọc theo hướng thích ứng tùy thuộc vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và cỡ của khối dự đoán.

Tiếp theo, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu hoặc lọc các điểm ảnh tham chiếu theo chế độ dự đoán nội ảnh được tái dựng. Việc tạo ra khối dự đoán có thể được thực hiện theo cách giống như trong thiết bị mã hóa 700. Do đó, chi tiết về việc tạo ra khối dự đoán để giải mã có thể không được mô tả.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 xác định xem liệu có lọc khối dự đoán được tạo ra hay không. Việc liệu có thực hiện quy trình lọc hay không có thể được xác định dựa trên thông tin được bao gồm trong tiêu đề lát cắt hoặc tiêu đề đơn vị mã hóa hoặc theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Khi khối dự đoán được tạo ra được xác định là cần được lọc, thì đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể tạo ra điểm ảnh mới bằng cách lọc điểm ảnh ở vị trí cụ thể của khối dự đoán bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu khả dụng liền kề với khối hiện thời.

Ví dụ, khi chế độ DC được sử dụng, trong số tất cả các điểm ảnh dự đoán, một số điểm ảnh dự đoán liền kề với các điểm ảnh tham chiếu có thể được lọc bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu liền kề với điểm ảnh dự đoán.

Do đó, các điểm ảnh dự đoán được lọc bằng cách sử dụng một hoặc hai điểm ảnh tham chiếu theo các vị trí của điểm ảnh dự đoán, và quy trình lọc các điểm ảnh dự đoán trong chế độ DC có thể được áp dụng vào khối dự đoán có tất cả các cỡ.

Mặt khác, trong trường hợp chế độ dọc, trong số các điểm ảnh dự đoán của khối dự đoán, các điểm ảnh dự đoán liền kề với các điểm ảnh tham chiếu bên trái có thể được cải biến bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu khác với các điểm ảnh tham chiếu phía trên mà được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Theo cách tương tự, trong trường hợp chế độ ngang, trong số các điểm ảnh dự đoán được tạo ra, điểm ảnh dự đoán liền kề với các điểm ảnh tham chiếu phía trên có

thể được cải biến bằng cách sử dụng các điểm ảnh tham chiếu khác với các điểm ảnh tham chiếu bên trái được sử dụng để tạo ra khối dự đoán.

Quy trình lọc các điểm ảnh dự đoán có thể có nghĩa là thực hiện lọc bằng cách sử dụng giá trị được dự đoán từ chế độ dự đoán nội ảnh định trước và một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu. Ví dụ, quy trình lọc có thể được thực hiện bằng cách tóm tắt trọng số giá trị được dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp dự đoán theo hướng và một hoặc nhiều giá trị của một hoặc nhiều điểm ảnh tham chiếu liên kề với khối hiện thời.

Bằng cách này, khối hiện thời có thể được tái dựng bằng cách sử dụng khối dự đoán được tái dựng của khối hiện thời và khối dư của khối hiện thời.

Fig.15 là sơ đồ minh họa phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa vào Fig.15, đơn vị cây mã hóa (coding tree unit-CTU) có cỡ lớn nhất bằng 256×256 được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân để tạo ra bốn đơn vị mã hóa (CU) vuông.

Trong số các CU thu được từ quy trình phân vùng cấu trúc cây tứ phân, ít nhất một CU có thể được phân vùng bằng cách sử dụng cấu trúc cây nhị phân để tạo ra hai CU có hình chữ nhật. Ít nhất một trong số các CU có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây tam phân.

Trong số các CU thu được từ quy trình phân vùng cấu trúc cây tứ phân, ít nhất một CU có thể được phân vùng thêm nữa bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân để tạo ra bốn CU vuông.

Trong số các CU thu được từ cấu trúc phân vùng cây nhị phân, ít nhất một CU có thể được phân vùng thêm nữa thông qua cấu trúc phân vùng cây nhị phân để tạo ra hai CU nhỏ hơn có dạng hình chữ nhật.

Trong số các CU thu được từ quy trình phân vùng cây tứ phân, ít nhất một CU có thể được phân vùng thêm nữa thành các CU nhỏ hơn có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật thông qua phân vùng cấu trúc cây tứ phân hoặc phân vùng cấu trúc cây nhị phân.

Khối mã hóa (coding block-CB) thu được từ quy trình phân vùng cấu trúc cây nhị phân có thể không được phân vùng thêm nữa nhưng có thể được sử dụng để dự đoán và biến đổi dạng nguyên trạng của nó. Cỡ của đơn vị dự đoán (PU) và đơn vị biến đổi (TU) trong khối mã hóa (CB) được minh họa trên Fig.15 có thể có cỡ giống như CB tương ứng.

Mỗi trong số các CU được tạo ra thông qua quy trình phân vùng cấu trúc cây tứ phân có thể được phân vùng thành một PU hoặc thành hai hoặc nhiều hơn hai PU bằng cách sử dụng phương pháp phân vùng đã được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10.

Mỗi trong số các đơn vị mã hóa thu được từ quy trình phân vùng cấu trúc cây tứ phân có thể được phân vùng thành một TU hoặc hai hoặc nhiều hơn hai TU bằng cách sử dụng phương pháp phân vùng đã được mô tả dựa vào Fig.11, và mỗi trong số các TU có thể có cỡ lớn nhất là 64x64 điểm ảnh.

Cấu trúc cú pháp được sử dụng để phân vùng hình ảnh thành các khối và để xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối có thể biểu diễn thông tin phân vùng bằng cách sử dụng cờ. Ví dụ, việc liệu CU có được phân vùng hay không có thể được biểu diễn sử dụng cờ phân vùng CU `split_cu_flag`, và chiều sâu của CU được tạo ra thông qua quy trình phân vùng cấu trúc cây nhị phân có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng chiều sâu nhị phân của cờ. Ngoài ra, việc liệu CU có được phân vùng thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân hay không có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng cờ bổ sung phân vùng nhị phân `binary_split_flag`.

Quy trình mã hóa và giải mã hình ảnh có thể được thực hiện trên các khối (ví dụ, CU, PU, và TU) thu được từ quy trình phân vùng đã được mô tả dựa vào Fig.15 bằng cách áp dụng phương pháp đã được mô tả dựa vào Fig.7 đến Fig.14.

Dưới đây, dựa vào Fig.16 đến Fig.21, phương pháp phân vùng CU thành một TU hoặc hai hoặc nhiều hơn hai TU theo một phương án khác sẽ được mô tả.

Theo phương án này của sáng chế, CU có thể được phân vùng thành các TU mà được tạo ra thông qua quy trình phân vùng cấu trúc cây nhị phân và mỗi trong số chúng là đơn vị cơ bản để biến đổi khối dư.

Fig.16 là sơ đồ được sử dụng để mô tả phương pháp phân vùng hình ảnh thành các khối và thực hiện xử lý hình ảnh trên cơ sở từng khối, theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa vào Fig.16, ít nhất một trong số khối mã hóa hình chữ nhật CB0 và CB1 đã được tạo ra thông qua quy trình phân vùng cấu trúc cây nhị phân và mỗi trong số có cỡ bằng $N \times 2N$ hoặc $2N \times N$ có thể được phân vùng thêm nữa thành đơn vị biến đổi hình vuông TU0 và TU1 có cỡ $N \times N$ thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân.

Như được mô tả trên đây, phương pháp mã hóa hình ảnh dựa trên khối có thể thực hiện quy trình dự đoán, biến đổi, lượng tử hóa, và mã hóa entropy.

Trong quy trình dự đoán, tín hiệu dự đoán được tạo ra bằng cách dựa vào khối hiện thời cần được mã hóa, hình ảnh được mã hóa trước đó, hoặc các hình ảnh lân cận được mã hóa trước đó, và tín hiệu chênh lệch là chênh lệch giữa tín hiệu dự đoán và khối hiện thời được tính.

Trong quy trình biến đổi, bước biến đổi có thể được thực hiện trên tín hiệu chênh lệch (tín hiệu đầu vào), bằng cách sử dụng các hàm biến đổi khác nhau. Tín hiệu biến đổi được xếp hạng thành hệ số DC và hệ số AC, và quy trình nén năng lượng được thực hiện để làm tăng hiệu quả mã hóa.

Trong quy trình lượng tử hóa, bước lượng tử hóa được thực hiện trên các hệ số biến đổi đầu vào, và sau đó bước mã hóa entropy được thực hiện trên tín hiệu được lượng tử hóa để tạo ra hình ảnh được mã hóa.

Phương pháp giải mã hình ảnh có thể được thực hiện theo trình tự đảo ngược với phương pháp mã hóa, và hiện tượng biến dạng chất lượng hình ảnh có thể xuất hiện trong quy trình lượng tử hóa.

Là phương pháp cải thiện hiệu quả mã hóa và làm giảm độ biến dạng chất lượng hình ảnh, cỡ hoặc hình dạng của TU và hàm biến đổi được sử dụng có thể thay đổi theo sự phân bố của các tín hiệu chênh lệch (tín hiệu đầu vào) trong quy trình biến đổi và bản chất của hình ảnh.

Ví dụ, khi tìm khối tương tự với khối hiện thời thông qua quy trình ước tính chuyển động dựa trên khối trong quy trình dự đoán bằng cách sử dụng phương pháp đo chi phí, như tổng cộng chênh lệch tuyệt đối (SAD) hoặc sai số bình phương trung

bình (mean square error-MSE), sự phân bố các tín hiệu chênh lệch có thể diễn ra ở nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào bản chất của hình ảnh.

Vì thế, bằng cách thực hiện biến đổi bằng cách chọn lọc cỡ hoặc hình dạng của đơn vị biến đổi (TU) trên cơ sở các dạng phân bố khác nhau của các tín hiệu chênh lệch, thì bước mã hóa hiệu quả có thể được thực hiện.

Ví dụ, khi tín hiệu chênh lệch xuất hiện trong khối bất kỳ trong số các khối mã hóa (CBx), thì bước biến đổi hiệu quả có thể được thực hiện bằng cách phân vùng khối mã hóa (CBx) thành hai đơn vị biến đổi (TU) thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân. Thường được coi là giá trị DC biểu diễn giá trị trung bình của các tín hiệu đầu vào. Do đó, khi các tín hiệu chênh lệch được nhập vào trong quy trình biến đổi, do mỗi trong số các khối mã hóa (CBx) được phân vùng thành hai đơn vị biến đổi (TU), nên giá trị DC có thể được biểu diễn một cách hiệu quả.

Dựa vào Fig.17, đơn vị mã hóa CU0 $2N \times 2N$ hình vuông có thể được phân vùng thành hai đơn vị biến đổi hình chữ nhật TU0 và UT1 có cỡ $N \times 2N$ hoặc cỡ $2N \times N$ thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân.

Theo một phương án khác của sáng chế, như được mô tả trên đây, bằng cách thực hiện phân vùng cấu trúc cây nhị phân trên đơn vị mã hóa (CU) hai hoặc nhiều hơn hai lần, nhiều đơn vị biến đổi (TU) được tạo ra.

Dựa vào Fig.18, khối mã hóa CB1 $N \times 2N$ hình chữ nhật trước tiên được phân vùng thành hai khối $N \times N$ thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân, và sau đó mỗi trong hai khối $N \times N$ được phân vùng thêm nữa thành khối hình chữ nhật $N \times N/2$ hoặc khối hình chữ nhật $N/2 \times N$ thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân. Sau đó, khối $N/2 \times N$ hoặc $N \times N/2$ được phân vùng thêm nữa thành đơn vị biến đổi hình vuông $N/2 \times N/2$ TU1, TU2, TU4, và TU5 thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân.

Dựa vào Fig.19, khối mã hóa hình vuông $2N \times 2N$ CB0 có thể được phân vùng thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân để tạo ra khối $N \times 2N$, các khối $N \times 2N$ có thể được phân vùng thêm nữa thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân để tạo ra khối hình vuông $N \times N$, và khối hình vuông $N \times N$ này có thể được phân vùng thêm nữa thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân để tạo ra đơn vị biến đổi hình chữ nhật $N/2 \times N$ TU1 và TU2.

Dựa vào Fig.20, khối mã hóa hình chữ nhật $2N \times N$ CB0 có thể được phân vùng thông qua phân vùng cấu trúc cây nhị phân để tạo ra các khối $N \times N$, và mỗi trong số các khối $N \times N$ này có thể được phân vùng thông qua phân vùng cấu trúc cây tứ phân để tạo ra đơn vị biến đổi hình vuông $N/2 \times N/2$ TU1, TU2, TU3, và TU4.

Đối với các khối (ví dụ, các đơn vị mã hóa (CU), đơn vị dự đoán (PU), và đơn vị biến đổi (TU)) thu được từ phương pháp phân vùng được mô tả dựa vào Fig.16 đến Fig.20, bước mã hóa và giải mã hình ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp đã được mô tả dựa vào Fig.7 đến Fig.14.

Dưới đây, một phương án về phương pháp trong đó thiết bị mã hóa 700 xác định cấu trúc phân vùng khối sẽ được mô tả.

Đơn vị phân vùng ảnh 110 trong thiết bị mã hóa hình ảnh 700 có thể xác định các đơn vị mã hóa (CU) phân vùng được, đơn vị dự đoán PU, và đơn vị biến đổi TU bằng cách thực hiện tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (rate distortion optimization-RDO) theo trình tự cài đặt sẵn.

Ví dụ, để xác định khối cấu trúc phân vùng, đơn vị phân vùng ảnh 710 có thể xác định cấu trúc phân vùng khối tối ưu theo tốc độ bit và độ biến dạng bằng cách thực hiện tối ưu hóa -lượng tử hóa tỷ lệ biến dạng (rate distortion optimization-quantization-RDO-Q).

Dựa vào Fig.21, khi đơn vị mã hóa CU có cỡ điểm ảnh $2N \times 2N$, bằng cách thực hiện RDO theo trình tự (a) cỡ điểm ảnh $2N \times 2N$, (b) cỡ điểm ảnh $N \times N$, (c) cỡ điểm ảnh $N \times 2N$, và (d) cỡ điểm ảnh $2N \times N$, có thể xác định cấu trúc phân vùng tối ưu của đơn vị biến đổi TU.

Dựa vào Fig.22, khi đơn vị mã hóa CU có cỡ điểm ảnh $N \times 2N$ hoặc cỡ điểm ảnh $2N \times N$, bằng cách thực hiện RDO theo trình tự (a) cỡ điểm ảnh $N \times 2N$ (hoặc cỡ điểm ảnh $2N \times N$), (b) cỡ điểm ảnh $N \times N$, (c) cỡ điểm ảnh $N/2 \times N$ (hoặc $N \times N/2$) và cỡ điểm ảnh $N \times N$, (d) cỡ điểm ảnh $N/2 \times N/2$, cỡ điểm ảnh $N/2 \times N$, và cỡ điểm ảnh $N \times N$, và (e) cỡ điểm ảnh $N/2 \times N$, có thể xác định cấu trúc phân vùng tối ưu của đơn vị biến đổi TU.

Trên đây, mặc dù phương pháp phân vùng khối theo sáng chế đã được mô tả dựa vào một ví dụ trong đó quy trình tối ưu hóa tỷ lệ biến dạng (RDO) được thực hiện để xác định cấu trúc phân vùng khối, đơn vị phân vùng ảnh 710 có thể xác định cấu trúc

phân vùng khối bằng cách sử dụng tổng số thuật toán chênh lệch tuyệt đối (DAD) hoặc thuật toán sai số bình phương trung bình (MSE), từ đó tạo ra sự thỏa hiệp tốt giữa hiệu quả được cải thiện và sự giảm độ phức tạp.

Dưới đây, phương pháp xử lý hình ảnh theo một phương án của sáng chế và phương pháp mã hóa và giải mã hình ảnh bằng cách sử dụng phương pháp xử lý hình ảnh sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.23 là sơ đồ khối được sử dụng để mô tả cấu hình để xác định chế độ dự đoán nội ảnh của đơn vị dự đoán nội ảnh theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.23, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 theo một phương án của sáng chế bao gồm đơn vị xử lý thông tin khối lân cận bao gồm đơn vị nhận biết sự phân bố hệ số 2331 và đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332, đơn vị xác định cờ tương tự 2333, đơn vị lưu trữ cờ tương tự 2335, và đơn vị xác định chế độ 2334.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời. Ví dụ, đơn vị xác định chế độ 2334 có thể thực hiện quy trình xử lý giới hạn hoặc xử lý thích ứng theo hướng trên chế độ nội ảnh tương ứng với khối hiện thời trên cơ sở thông tin về các khối lân cận được giải mã trước đó được định vị ở vùng lân cận của khối hiện thời. Đơn vị xử lý thông tin khối lân cận có thể thu được thông tin về các khối lân cận được giải mã trước đó được định vị trong vùng lân cận của khối hiện thời cần được giải mã theo hướng dự đoán nội ảnh. Đơn vị xác định chế độ 2334 có thể phân tích dòng bit bằng cách sử dụng đơn vị xử lý thông tin khối lân cận để thu được thông tin. Ngoài ra, đơn vị xác định chế độ 2334 có thể thu được thông tin cờ tương tự từ đơn vị lưu trữ cờ tương tự 2335 khi có thông tin cờ tương tự của các khối lân cận được xử lý trước đó. Đơn vị xác định chế độ 2334 có thể thực hiện quy trình xử lý giới hạn hoặc xử lý thích ứng theo hướng trên các chế độ ứng viên tương ứng với khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin cờ tương tự thu được. Ở đây, quy trình xử lý giới hạn có thể có nghĩa là chỉ chế độ dự đoán nội ảnh định trước được cho phép hoặc chế độ dự đoán nội ảnh định trước không được cho phép. Ví dụ, trên cơ sở thông tin về khối lân cận và/hoặc thông tin cờ tương tự của khối lân cận, chỉ có chế độ dự đoán nội ảnh định trước tương ứng với khối hiện thời có thể được cho phép. Ở đây, quy trình xử lý thích ứng theo hướng có thể có nghĩa là thực hiện xử lý dựa trên thông tin về hướng định trước. Ví dụ, chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với khối hiện thời có thể được

xác định dựa trên thông tin hướng định trước thu được từ thông tin về khối lân cận và/hoặc thông tin cờ tương tự của khối lân cận.

Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định cờ tương tự `IS_SIMILAR_FLAG` tương ứng với khối hiện thời từ thông tin về khối lân cận bằng cách sử dụng thông tin được xác định bởi đơn vị xác định cờ tương tự 2333. Cờ tương tự đã xác định được lưu trữ và cập nhật trong đơn vị lưu trữ cờ tương tự 2335 kết hợp với cờ hiện thời, và được sử dụng để xác định chế độ của khối tiếp theo.

Ở đây, thông tin về khối lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân bố các hệ số biến đổi ngược, thông tin thay đổi giá trị điểm ảnh, thông tin giá trị điểm ảnh, và thông tin chênh lệch giá trị điểm ảnh. Ví dụ, thông tin thay đổi giá trị điểm ảnh có thể được tính bằng cách sử dụng phương pháp phân tán các điểm ảnh liên kề được bao gồm trong các khối lân cận, và các ví dụ về phương pháp phân tán bao gồm các chỉ mục thống kê như phương sai, độ lệch tiêu chuẩn, độ lệch trung bình, và độ lệch điểm tứ phân vị.

Đơn vị xử lý thông tin khối lân cận có thể bao gồm đơn vị nhận biết sự phân bố hệ số 2331 và đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332. Đơn vị xử lý thông tin khối lân cận có thể cung cấp thông tin để xác định chế độ hoặc cờ tương tự của khối hiện thời.

Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể thu được thông tin phân bố các hệ số biến đổi ngược được nhận biết bởi đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331. Ngoài ra, đơn vị xác định cờ tương tự 2330 có thể thu được thông tin chế độ nội ảnh của các khối lân cận được nhận biết bởi đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định cờ tương tự bằng cách sử dụng thông tin phân bố các hệ số biến đổi ngược thu được và/hoặc thông tin chế độ nội ảnh của các khối lân cận. Ở đây, cờ tương tự có thể bao gồm cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc.

Cờ tương tự ngang chỉ báo rằng các điểm ảnh trong các khối lân cận được giải mã trước đó có tính định hướng dọc. Có tính định hướng dọc có nghĩa là có tính tương tự với khối bên trái liên kề ngang với khối hiện thời. Ví dụ, cờ tương tự ngang chỉ báo rằng khối bên trái được giải mã trước đó liên kề ngang với khối hiện thời có tính định hướng dọc mà có nghĩa là có tính tương tự với khối hiện thời. Do đó, cờ tương tự ngang này có thể được biểu diễn bởi cờ tương tự bên trái `IS-SIMILAR_LEFT`.

Cờ tương tự dọc chỉ báo rằng khối lân cận được giải mã trước đó có tính định hướng ngang. Có tính định hướng ngang có nghĩa là có tính tương tự với khối phía trên liền kề dọc với khối hiện thời. Ví dụ, cờ tương tự dọc chỉ báo rằng khối phía trên được giải mã trước đó liền kề dọc với khối hiện thời có tính tương tự dọc với khối hiện thời. Cờ tương tự dọc này có thể được biểu diễn bởi cờ tương tự phía trên IS_SIMILAR_UP.

Cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc được tính từ các khối lân cận và được lưu trữ trong đơn vị lưu trữ cờ tương tự 2335. Mặt khác, thiết bị giải mã 1300 có thể liên tục cập nhật thông tin cờ tương tự để đáp ứng với các thay đổi trong các khối lân cận. Việc này có thể được xử lý mà không có thông tin truyền tín hiệu bổ sung.

Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể thu được thông tin về khối lân cận, ví dụ, thông tin phân bố các hệ số biến đổi ngược từ đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định tính định hướng ngang hoặc tính định hướng dọc của khối lân cận trên cơ sở thông tin khối lân cận. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định chính xác hơn tính định hướng bằng cách sử dụng thông tin phân bố hệ số và/hoặc thông tin chế độ nội ảnh của khối lân cận. Ngoài ra, cờ tương tự có thể được xác định bằng cách sử dụng tính định hướng được xác định.

Đơn vị xác định chế độ 2334 có thể thực hiện quy trình xử lý giới hạn hoặc xử lý thích ứng theo hướng trên quy trình xác định chế độ nội ảnh trên cơ sở thông tin cờ tương tự của khối lân cận được xử lý trước đó.

Ở đây, quy trình xử lý giới hạn có thể có nghĩa là chỉ cho phép chế độ dự đoán nội ảnh định trước hoặc không cho phép chế độ dự đoán nội ảnh định trước. Ví dụ, các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép cho khối hiện thời có thể được xử lý giới hạn theo thông tin cờ tương tự. Theo cách khác, các ứng viên chế độ dự đoán trong danh mục chế độ ứng viên MPM có thể được xử lý giới hạn. Cụ thể hơn, dưới dạng các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép cho khối hiện thời, chỉ có chế độ dự đoán nội ảnh định trước mới có thể được cho phép trên cơ sở thông tin thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, khi tạo ra danh mục chế độ ứng viên MPM, chỉ có ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh định trước

mới có thể được cho phép trên cơ sở thông tin thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ở đây, quy trình xử lý thích ứng theo hướng có thể có nghĩa là thực hiện quy trình tương ứng dựa trên thông tin hướng định trước. Ví dụ, các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời có thể được xử lý giới hạn theo thông tin cờ tương tự. Theo cách khác, các ứng viên chế độ dự đoán trong danh mục chế độ ứng viên MPM có thể được xử lý theo cách thích ứng theo hướng. Cụ thể hơn, các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời có thể được xác định dựa trên thông tin hướng định trước thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của các khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Theo cách khác, khi tạo ra danh mục chế độ ứng viên MPM, ứng viên MPM có thể được xác định trên cơ sở thông tin hướng định trước thu được từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của khối lân cận, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Mặt khác, khi việc xác định cờ tương tự, đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 có thể thu được và chỉ sử dụng thông tin hệ số biến đổi bằng cách phân tích dòng bit. Đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 có thể không sử dụng thông tin điểm ảnh của khối được giải mã theo hướng dự đoán trước đó hoặc tín hiệu dư được tái dựng. Do đó, quy trình xử lý giới hạn hoặc xử lý thích ứng theo hướng có thể loại bỏ tính độc lập phân tích.

Đơn vị xác định chế độ 2334 có thể thực hiện quy trình xử lý giới hạn mà không có thông tin truyền tín hiệu bổ sung được truyền từ thiết bị mã hóa 700. Do đó, có thể làm giảm thông tin truyền tín hiệu bổ sung về các ứng viên chế độ dự đoán có tính định hướng không cần thiết và tăng lên hiệu quả nén mà không gây sự độc lập phân tích xử lý nội ảnh khi giải mã.

Tuy nhiên, một phương án của sáng chế không loại trừ trường hợp là thông tin cờ tương tự tương ứng với khối lân cận được truyền tín hiệu. Việc xác định thông tin cờ tương tự và quy trình lưu trữ có thể được thực hiện theo cách giống như trong thiết bị mã hóa 700 nếu cần. Tức là, thiết bị mã hóa 700 có thể tạo ra cờ tương tự trên cơ sở thông tin khối lân cận và xác định chế độ nội ảnh theo cách thích ứng theo hướng,

bằng cách sử dụng cờ tương tự được tạo ra. Trong trường hợp này, thông tin cờ tương tự đã được tạo ra được bao gồm trong dòng bit và vì thế được truyền đến thiết bị giải mã 1300 dưới dạng dòng bit. Đơn vị xác định chế độ 2334 có thể xác định chế độ của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin cờ tương tự được truyền tín hiệu của khối lân cận ngay cả khi không có thông tin thu được riêng lẻ về các khối lân cận hoặc khi không xử lý thông tin về khối lân cận. Do đó, trong trường hợp này, có thể làm giảm độ phức tạp tính toán và cải thiện đặc tính của thiết bị giải mã.

Cụ thể, quy trình xử lý thích ứng theo hướng theo một phương án của sáng chế có thể làm giảm số lượng chế độ dự đoán nội ảnh nằm trong góc đối với hướng cụ thể mà không được chỉ báo bởi cờ tương tự, để đơn giản hóa việc xử lý. Ngoài ra, quy trình xử lý thích ứng theo hướng có thể làm tăng lên số lượng chế độ dự đoán nội ảnh nằm trong góc bằng cách phân đoạn nhỏ hơn góc này đối với hướng được chỉ báo bởi cờ tương tự. Cụ thể, mặc dù tổng số lượng ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh không thay đổi, chế độ dự đoán đúng và chính xác hơn có thể được xác định.

Ví dụ, khi chế độ nội ảnh của khối lân cận là chế độ hướng ngang, do có xác suất cao là chế độ dự đoán tối ưu của khối hiện thời tương tự với chế độ hướng ngang, một số lượng tương đối lớn của các chế độ định hướng có thể được chỉ định cho hướng ngang. Mặt khác, trong trường hợp này, một số lượng tương đối nhỏ các chế độ định hướng được chỉ định theo hướng dọc.

Fig.24 và Fig.25 là các biểu đồ tiến trình minh họa một phương pháp thực hiện quy trình giải mã dự đoán nội ảnh bằng cách sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh thích ứng theo hướng theo một phương án của sáng chế.

Fig.26 và Fig.27 là các biểu đồ tiến trình minh họa cờ tương tự ngang và cờ tương tự dọc được xác định để thu được chế độ nội ảnh thích ứng theo hướng theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.24, thiết bị giải mã 1300 có thể thu được thông tin về khối lân cận (S2410).

Ví dụ, thiết bị giải mã 1300 có thể thu được thông tin phân bố hệ số và/hoặc thông tin chế độ nội ảnh bằng cách sử dụng đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 và/hoặc đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332.

Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc bằng cách sử dụng thông tin về khối lân cận, ví dụ, thông tin phân bố các hệ số biến đổi và/hoặc thông tin chế độ nội ảnh (S2420). Ngoài ra, cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc được xác định trong bước S2420 có thể được lưu trữ trong đơn vị lưu trữ cờ tương tự 2335 (S2430).

Ở đây, như được minh họa trên Fig.26 và Fig.27, cờ tương tự ngang và/hoặc cờ tương tự dọc có thể được xác định dựa trên thông tin về các khối lân cận. Ví dụ, chúng có thể được xác định từ các thông tin hệ số biến đổi của khối lân cận. Cụ thể, thông tin về khối lân cận có thể là thông tin phân bố các hệ số biến đổi. Cờ tương tự có thể được sử dụng để xác định chế độ nội ảnh của khối.

Cụ thể, đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định xem sự phân bố các giá trị dư của các điểm ảnh tương ứng cần được biến đổi ngược có tính định hướng dọc hay tính định hướng ngang, bằng cách sử dụng thông tin phân bố hệ số và/hoặc thông tin chế độ nội ảnh của khối lân cận.

Cụ thể hơn, dựa vào Fig.26 và Fig.27, đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định xem liệu các điểm ảnh được tái dựng ở hàng dưới cùng hay cột ngoài cùng bên phải trong khối được tái dựng có các giá trị tương tự theo tính định hướng, trên cơ sở thông tin phân bố hệ số trong miền biến đổi thu được từ đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 và thông tin chế độ nội ảnh của các khối lân cận. Ví dụ, quy trình xác định nêu trên có thể được thực hiện trong bước phân tích.

Ở đây, thông tin phân bố hệ số trên đây có thể được phân loại theo cách khác nhau theo nhân biến đổi. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể thực hiện quy trình ánh xạ theo hướng tương ứng với ít nhất một trong số các phân bố hệ số được phân loại theo nhân biến đổi và chế độ nội ảnh, theo bảng ánh xạ cài đặt sẵn.

Ví dụ, như được minh họa trên Fig.26, khi các hệ số biến đổi DCT chỉ tồn tại trong hàng thứ nhất hoặc đều bằng không, thì có thể xác nhận được rằng các lượng dư được tái dựng được định vị ở cột ngoài cùng bên phải có cùng giá trị.

Vì thế, đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định xem liệu hệ số DCT chỉ tồn tại trong hàng thứ nhất của khối lân cận hay tất cả đều bằng không. Sau khi được xác định, đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định xem liệu chế độ nội ảnh của khối lân cận là chế độ DC hay chế độ hướng dọc.

Như được mô tả trên đây, khi hệ số biến đổi DCT chỉ tồn tại trong hàng thứ nhất của khối lân cận hoặc tất cả đều bằng không và khi chế độ nội ảnh là chế độ DC hoặc chế độ hướng dọc, thì các điểm ảnh tái dựng ngoài cùng bên phải cần được tái dựng có thể được cho là có cùng giá trị. Vì thế, khi các hệ số biến đổi DCT của khối lân cận chỉ tồn tại trong hàng thứ nhất của khối lân cận hoặc tất cả đều bằng không và khi chế độ nội ảnh là chế độ DC hoặc chế độ hướng dọc, thì đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể xác định rằng các tín hiệu dư được tái dựng của khối lân cận có phương dọc. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 cài đặt cờ tương tự ngang IS_SIMILAR_LEFT đối với khối hiện thời đến giá trị là 1. Mặt khác, khi các điều kiện trên không được đáp ứng, thì cờ tương tự ngang IS_SIMILAR_LEFT có thể được cài đặt đến giá trị là 0.

Mặt khác, dựa vào Fig.27, khi các hệ số biến đổi DCT chỉ tồn tại trong cột thứ nhất hoặc tất cả đều bằng không, xác nhận được rằng các lượng dư được tái dựng được định vị ở hàng dưới cùng có cùng giá trị.

Vì thế, khi các hệ số biến đổi DCT chỉ tồn tại trong cột thứ nhất trong khối lân cận hoặc tất cả đều bằng không, và khi chế độ nội ảnh là chế độ DC hoặc chế độ hướng ngang, thì đơn vị xác định cờ tương tự 2333 xác định rằng tín hiệu dư được tái dựng trong khối lân cận có phương ngang. Đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể cài đặt cờ tương tự dọc IS_SIMILAR_UP đối với khối hiện thời đến giá trị là 1. Mặt khác, khi các điều kiện trên không được đáp ứng, thì cờ tương tự dọc IS_SIMILAR_UP có thể được cài đặt đến giá trị là 0.

Do đó, cờ tương tự ngang có thể chỉ báo việc liệu các điểm ảnh bên trái của khối hiện thời có tương tự không và cờ tương tự dọc có thể chỉ việc liệu các điểm ảnh phía trên của khối hiện thời có tương tự không.

Ngoài ra, tính định hướng của khối hiện thời có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng một trong số cờ tương tự ngang và cờ tương tự dọc. Ví dụ, khi các hệ số biến đổi DCT của khối lân cận chỉ tồn tại trong hàng thứ nhất của khối lân cận hoặc tất cả đều bằng không và khi chế độ nội ảnh là chế độ DC hoặc chế độ hướng dọc, thì đơn vị xác định cờ tương tự 2333 xác định rằng các tín hiệu dư được tái dựng trong khối lân cận có phương dọc. Cờ tương tự ngang đối với khối hiện thời có thể được xác định là có giá trị bằng 1 theo bước xác định. Khi các hệ số biến đổi DCT chỉ có mặt trong cột thứ nhất của khối lân cận hoặc tất cả đều bằng không và khi chế độ nội ảnh là chế độ DC

hoặc chế độ hướng ngang, thì đơn vị xác định cờ tương tự 2333 xác định rằng tín hiệu dư được tái dựng của khối lân cận có phương ngang. Sau đó, dựa trên bước xác định, thì cờ tương tự ngang đối với khối hiện thời có thể được xác định là có giá trị bằng 0.

Như được mô tả trên đây, đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 phân tích dòng bit để nhận biết các phân bố hệ số, đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332 nhận biết chế độ nội ảnh của khối lân cận, và đơn vị xác định chế độ 2334 xác định chế độ nội ảnh của khối hiện thời. Thiết bị giải mã 1300 có thể xử lý sơ bộ việc này thông qua quy trình phân tích. Ví dụ, khi hướng quét của các hệ số biến đổi được xác định theo chế độ nội ảnh, thì quy trình xác định chế độ nội ảnh theo một phương án của sáng chế có thể được xử lý trong quy trình phân tích.

Thao tác của đơn vị xác định cờ tương tự 2333 được mô tả dựa vào sự biến đổi DCT. Khi phương pháp biến đổi khác từ DCT được sử dụng, thì đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể sử dụng thông tin đặc trưng của sự biến đổi khác này. Ví dụ, đơn vị xác định cờ tương tự 2333 có thể nhận biết thông tin phân bố hệ số tương ứng với thông tin đặc trưng, và có thể xác định cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc theo thông tin phân bố hệ số. Cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc có thể được xác định theo việc liệu các điểm ảnh được tái dựng trong hàng dưới hay cột phải trong khối được tái dựng có các giá trị giống nhau nằm trong khoảng định trước. Ngoài ra, theo phương án nêu trên, tính định hướng của điểm ảnh được tái dựng dưới cùng hoặc ngoài cùng bên phải trong khối được tái dựng được dự đoán, nhưng không bị giới hạn ở đó. Tính định hướng của các điểm ảnh được tái dựng ở vị trí bất kỳ trong khối được tái dựng có thể được dự đoán bởi DCT hoặc một phương pháp biến đổi khác.

Mặc dù phương án này của sáng chế là một ví dụ trong đó đơn vị xác định cờ tương tự 2333 sử dụng cả thông tin phân bố hệ số và thông tin chế độ nội ảnh, nhưng cũng có thể chỉ sử dụng một trong số chúng.

Mặt khác, khi đơn vị xác định cờ tương tự 2333 xác định cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc, thì cờ này có thể được lưu trữ dưới dạng nội biến số trong quy trình phân tích. Cờ có thể được sử dụng để xác định chế độ nội ảnh của khối tiếp theo hoặc khối phía dưới. Vì thế, cờ tương tự không được bao gồm trong dòng bit cần được truyền để truyền tín hiệu, nhưng có thể được xử lý và/hoặc được tạo ra trong thiết bị giải mã 1300. Tuy nhiên, như được mô tả trên đây, tùy thuộc vào hiệu quả, cờ tương tự

được xử lý bằng thiết bị mã hóa 700 có thể được truyền tín hiệu vào thiết bị giải mã 1300.

Dựa vào Fig.25, khi có khối lân cận mà cờ tương tự đã được xác định, khối lân cận của khối hiện thời có thể được nhận biết (S2510).

Ngoài ra, cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc tương ứng với khối lân cận có thể thu được từ đơn vị xác định cờ tương tự 2333 (S2520). Cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc có thể được xác định sơ bộ.

Ngoài ra, tùy thuộc vào cờ thu được, danh mục các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh thích ứng theo hướng có thể được tạo ra (S2530). Ví dụ, có thể tạo ra danh mục các ứng viên chế độ nội ảnh được giới hạn theo cờ thu được.

Sau đó, chế độ nội ảnh của khối hiện thời có thể được chọn lọc từ danh mục các ứng viên chế độ nội ảnh thích ứng theo hướng (S2540). Ví dụ, chế độ nội ảnh của khối hiện thời có thể được chọn lọc từ danh mục các ứng viên chế độ nội ảnh được giới hạn.

Fig.28 đến Fig.31 là các sơ đồ minh họa chế độ nội ảnh thích ứng theo hướng trong một số trường hợp theo một phương án của sáng chế.

Đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 theo một phương án của sáng chế có thể xác định theo hướng thích ứng các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời, dựa trên cờ tương tự được xác định từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối lân cận, cờ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh cho phép của khối hiện thời có thể được làm tăng lên hoặc giảm đi, dựa trên thông tin hướng của cờ tương tự được xác định từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối lân cận, cờ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định các ứng viên chế độ dự đoán của danh mục chế độ ứng viên MPM của khối hiện thời, dựa trên cờ tương tự được xác định từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối lân cận, cờ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, số lượng các ứng viên chế độ dự đoán của danh mục chế độ ứng viên MPM của khối hiện thời có thể được làm tăng lên hoặc giảm đi, dựa trên

thông tin hướng của cờ tương tự được xác định từ ít nhất một trong số các phân bố hệ số của khối được biến đổi ngược, các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối lân cận, cờ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời.

Ví dụ, khi các điểm ảnh lân cận bên trái và các điểm ảnh trong khối hiện thời tương tự nhau, thì số lượng các ứng viên chế độ nội ảnh đối với hướng ngang có thể được làm giảm đi để đơn giản hóa các ứng viên chế độ nội ảnh theo hướng ngang hoặc hướng sang trái. Ngoài ra, để chia nhỏ hơn (tức là, phân đoạn nhỏ hơn) các hướng ứng viên chế độ nội ảnh đối với hướng lên trên hoặc hướng dọc, thì số lượng ứng viên chế độ nội ảnh đối với hướng dọc có thể được tăng lên. Trong trường hợp này, chế độ bất kỳ theo hướng ngang thu được gần như cùng dự đoán. Vì thế, việc chia nhỏ hơn (tức là, phân đoạn nhỏ hơn) chế độ đối với hướng dọc khiến cho dự đoán chế độ nội ảnh được điều chỉnh tinh vi hơn theo hướng dọc, từ đó cải thiện độ chính xác dự đoán và chất lượng ảnh. Ở đây, bước phân vùng nhỏ hơn (tức là, bước phân đoạn nhỏ hơn) các hướng ứng viên chế độ nội ảnh có nghĩa là tăng lên số lượng chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng định trước.

Khi mỗi trong số các điểm ảnh lân cận phía trên của khối hiện thời tương tự với các điểm ảnh trong khối hiện thời, thì số lượng ứng viên chế độ nội ảnh đối với hướng dọc có thể được làm giảm để đơn giản hóa các ứng viên chế độ nội ảnh theo hướng dọc hoặc theo hướng lên trên. Ngược lại, số lượng ứng viên chế độ nội ảnh đối với hướng ngang có thể được tăng lên để chia nhỏ hơn (tức là, phân đoạn nhỏ hơn) các hướng ứng viên chế độ nội ảnh theo hướng ngang. Trong trường hợp này, chế độ bất kỳ theo hướng dọc thu được gần như cùng dự đoán. Vì thế, bước chia nhỏ hơn (phân đoạn tinh vi hơn) chế độ đối với hướng ngang khiến cho dự đoán chế độ nội ảnh được điều chỉnh tinh vi hơn theo hướng ngang, từ đó cải thiện độ chính xác dự đoán và chất lượng ảnh.

Vì thế, danh mục bao gồm số lượng tăng lên của các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh theo một hướng (tức là, hướng ngang hoặc hướng dọc) và số lượng giảm đi của các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng còn lại có thể được xây dựng.

Ví dụ, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể làm giảm số lượng chế độ nội ảnh tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước theo hướng ngang, dựa trên cờ tương tự ngang. Mặt khác, trái ngược với sự giảm nêu trên, các chế độ nội

ảnh tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước được chia nhỏ hơn và số lượng tăng lên của các chế độ nội ảnh có thể được chỉ định. Ngưỡng định trước có thể được biểu diễn bởi số chế độ, giá trị của chế độ, số thứ tự chế độ, góc của chế độ, hướng của chế độ, hoặc một hoặc nhiều tổ hợp của chúng. Tuy nhiên, ngưỡng định trước có thể không bị giới hạn ở đó và có thể là điều kiện bất kỳ mà có thể được sử dụng để làm tăng hoặc giảm chế độ nội ảnh đối với hướng dọc.

Ví dụ, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể làm giảm số lượng chế độ nội ảnh tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước theo hướng dọc, dựa trên cờ tương tự dọc. Mặt khác, trái ngược với sự giảm nêu trên, chế độ nội ảnh tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước theo hướng ngang có thể được chia nhỏ hơn và số lượng tăng lên của chế độ nội ảnh có thể được chỉ định cho hướng ngang.

Tức là, tổng số lượng các chế độ định hướng được duy trì trong khi có thể có quy trình dự đoán nội ảnh có mức độ chính xác cao hơn đối với hướng cần thiết cụ thể.

Khi giảm hoặc tăng số lượng chế độ nội ảnh, sự giảm hoặc tăng này có thể được xử lý theo hướng thích ứng dựa trên ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời, cỡ của khối hiện thời, và hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, khi khối hiện thời là khối $2N \times N$, ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị nằm ngoài ngưỡng định trước, trong số các chế độ ngang, có thể được làm giảm. Trong trường hợp này, ở vị trí của các chế độ dự đoán nội ảnh ngang được làm giảm, ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh dọc có thể được bổ sung. Tương tự, khi khối hiện thời là khối $N \times 2N$, ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh có giá trị nằm ngoài ngưỡng định trước có thể được làm giảm từ chế độ hướng dọc. Trong trường hợp này, ở vị trí của các chế độ dự đoán nội ảnh dọc được giảm đi, ít nhất một chế độ dự đoán nội ảnh ngang có thể được bổ sung vào. Nói cách khác, số lượng chế độ dự đoán nội ảnh đối với hướng ngang có thể khác với số lượng chế độ dự đoán nội ảnh đối với hướng dọc, tùy thuộc vào cỡ và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Ngoài ra, số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh được loại bỏ có thể khác với số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh được bổ sung.

Ngưỡng định trước có thể được biểu diễn trong số chế độ, giá trị của chế độ, số thứ tự chế độ, góc của chế độ, hướng của chế độ, hoặc một hoặc nhiều tổ hợp của chúng.

Các chế độ dự đoán nội ảnh được loại bỏ và/hoặc các chế độ dự đoán nội ảnh được chỉ định bổ sung thay cho các chế độ dự đoán nội ảnh được loại bỏ có thể thay đổi tùy thuộc vào cỡ và/hoặc hình dạng của khối hiện thời. Ví dụ, chúng có thể thay đổi tùy thuộc vào tỷ lệ của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời hoặc cỡ và/hoặc hướng của thành phần chéo. Các chế độ dự đoán nội ảnh được làm giảm có thể là các chế độ sử dụng các điểm ảnh tham chiếu được bố trí bên ngoài vùng có cỡ ($N \times$ (chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời)). Ở đây, N là số nguyên dương lớn hơn không, ví dụ, N có thể bằng 2. Phương pháp giảm số lượng chế độ dự đoán nội ảnh và/hoặc tăng số lượng chế độ dự đoán nội ảnh có thể được thực hiện bằng cách thay đổi số lượng chế độ dự đoán nội ảnh. Ví dụ, độ lệch định trước có thể được áp dụng vào số lượng chế độ dự đoán nội ảnh.

Một ví dụ của sáng chế là, khi các điểm ảnh lân cận bên trái tương tự với các điểm ảnh trong khối hiện thời, thì số lượng ứng viên chế độ nội ảnh theo hướng ngang hoặc hướng sang trái có thể được giới hạn. Trong trường hợp này, chế độ bất kỳ theo hướng ngang thu được gần như cùng một kết quả dự đoán. Do đó, bước xử lý giới hạn làm giảm độ phức tạp và lượng tính toán. Ngoài ra, số lượng bit được chỉ định cho chế độ nội ảnh có thể được làm giảm. Do đó, hiệu quả nén có thể được cải thiện.

Khi các điểm ảnh lân cận phía trên và các điểm ảnh trong khối hiện thời tương tự nhau, thì số lượng ứng viên chế độ nội ảnh theo hướng dọc hoặc theo hướng lên trên có thể được giới hạn. Trong trường hợp này, chế độ bất kỳ theo hướng dọc thu được gần như cùng một kết quả dự đoán. Do đó, bước xử lý giới hạn làm giảm độ phức tạp và lượng tính toán và giảm số lượng bit được chỉ định cho chế độ nội ảnh, từ đó làm giảm hiệu quả nén.

Vì thế, danh mục bao gồm số lượng tăng lên của ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh theo một hướng (tức là, hướng ngang hoặc hướng dọc) được xác định theo cờ tương tự và số lượng giảm đi của ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng còn lại có thể được xây dựng.

Vì thế, danh mục bao gồm các ứng viên chế độ dự đoán nội ảnh được giới hạn theo một hướng trong số hướng ngang và hướng dọc được chọn lọc theo cờ tương tự có thể được xây dựng. Ví dụ, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể giới hạn chế độ nội ảnh đối với hướng ngang sao cho chỉ còn lại các hướng cụ thể, bằng cách loại bỏ tất cả các chế độ nội ảnh ngang tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước.

Ví dụ, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể giới hạn chế độ nội ảnh đối với hướng dọc sao cho chỉ còn lại các hướng cụ thể, bằng cách loại bỏ tất cả các chế độ nội ảnh dọc tương ứng với ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước.

Fig.28 minh họa trường hợp mà tất cả các cờ tương tự ngang hoặc cờ tương tự dọc đều bằng không, trong đó chế độ nội ảnh được xác định hoặc danh mục ứng viên MPM được xây dựng mà không thực hiện quy trình xử lý giới hạn hoặc không thực hiện quy trình xử lý thích ứng theo hướng.

Fig.29 minh họa trường hợp là cờ tương tự ngang có giá trị bằng 1 và cờ tương tự dọc có giá trị bằng 0. Trong trường hợp (a) của Fig.29, chế độ nội ảnh được phân đoạn nhỏ theo hướng dọc được bao gồm trong danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM, thay vì chế độ nội ảnh có thành phần ngang có ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp (b) của Fig.29, chế độ nội ảnh chứa thành phần ngang có ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước có thể được loại bỏ sơ bộ để không được bao gồm trong danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM.

Fig.30 minh họa trường hợp là cờ tương tự ngang có giá trị bằng 0 và cờ tương tự dọc có giá trị bằng 1. Trong trường hợp (a) của Fig.30, chế độ nội ảnh được phân đoạn nhỏ theo hướng ngang được bao gồm trong danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM, thay vì chế độ nội ảnh có thành phần dọc có ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp (b) của Fig.30, chế độ nội ảnh chứa thành phần dọc có ngưỡng định trước hoặc lớn hơn ngưỡng định trước có thể được loại bỏ sơ bộ để không được bao gồm trong danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM.

Fig.31 minh họa trường hợp là cờ tương tự ngang có giá trị bằng 1 và cờ tương tự dọc có giá trị bằng 1. Trong trường hợp (a) của Fig.31, chế độ nội ảnh được tập trung

dày đặc theo hướng dọc và hướng ngang có thể được phân đoạn nhỏ hơn và các chế độ nội ảnh tăng lên thu được có thể được bao gồm trong danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp (b) của Fig.31, tất cả các chế độ nội ảnh theo hướng ngoại trừ chế độ dọc và chế độ ngang được loại trừ khỏi danh mục các đích xác định hoặc danh mục các ứng viên MPM.

Do đó, có thể làm giảm lượng tính toán để suy ra chế độ nội ảnh trong thiết bị giải mã 1300, và cũng có thể làm giảm số lượng bit được chỉ định cho chế độ nội ảnh.

Mặt khác, số lượng chế độ cần được loại bỏ hoặc được bổ sung cho hướng dọc hoặc hướng ngang được biểu diễn chỉ nhằm mục đích minh họa, và số lượng chế độ nội ảnh cho mỗi hướng có thể được xác định khác nhau tùy thuộc vào tổng số lượng chế độ nội ảnh. Tuy nhiên, tùy thuộc vào cờ tương tự, số lượng chế độ nội ảnh có thể được tăng lên hoặc giảm đi theo cách thích ứng theo hướng theo hướng cụ thể.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định khoảng góc của chế độ nội ảnh của khối hiện thời theo thông tin khối lân cận. Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xây dựng danh mục các ứng viên chế độ nội ảnh bằng cách chỉ sử dụng các chế độ nội ảnh được bao gồm nằm trong khoảng góc này. Ví dụ, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định bảng khoảng góc bằng cách sử dụng thông tin định hướng được suy ra từ các khối lân cận. Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể xác định theo cách thích ứng theo hướng, chế độ nội ảnh trên cơ sở bảng khoảng góc này.

Tương tự, số lượng chế độ nội ảnh được bao gồm trong khoảng góc này có thể giống hoặc có thể được làm giảm so với số lượng chế độ nội ảnh được cài đặt trước khi quy trình xử lý thích ứng theo hướng được thực hiện. Khi các số lượng này giống nhau, thì chế độ nội ảnh tương ứng với thông tin nhận biết chế độ nội ảnh có thể được phân đoạn nhỏ hơn ở khoảng cách góc bằng nhau. Trong trường hợp này, chất lượng hình ảnh được cải thiện.

Mặt khác, khi số lượng chế độ nội ảnh nằm trong khoảng góc được làm giảm so với số lượng được cài đặt trước khi quy trình xử lý thích ứng theo hướng được thực hiện, thì chế độ nội ảnh nằm ngoài khoảng góc có thể được loại trừ, dẫn đến việc giảm nhẹ chất lượng hình ảnh và tăng lên lượng tính toán và hiệu quả truyền. Trong trường hợp này, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện đáng kể.

Vì thế, đơn vị dự đoán nội ảnh 1330 có thể chọn lọc chế độ phân đoạn trong đó chế độ nội ảnh nằm trong khoảng góc theo hướng cụ thể được phân đoạn nhỏ hơn hoặc chế độ loại trừ trong đó chế độ nội ảnh nằm ngoài khoảng góc này được loại trừ. Trong trường hợp này, quy trình cải thiện cả chất lượng hình ảnh và hiệu quả mã hóa có thể được thực hiện thêm.

Fig.32 đến Fig.34 là các sơ đồ minh họa phương pháp làm tăng hiệu quả mã hóa entropy bằng cách sử dụng thông tin khối lân cận theo một phương án của sáng chế.

Fig.32 là biểu đồ tiến trình minh họa phương pháp xử lý hình ảnh theo một phương án của sáng chế.

Đơn vị mã hóa entropy 740 (hoặc đơn vị giải mã entropy 1310) có thể mã hóa entropy hoặc giải mã entropy thông tin chế độ nội ảnh của khối hiện thời bằng cách sử dụng thông tin định hướng của các khối lân cận. Thông tin định hướng của các khối lân cận có thể thu được từ đơn vị xử lý thông tin khối lân cận. Ví dụ, thông tin định hướng có thể thu được từ đơn vị nhận biết các phân bố hệ số 2331 và/hoặc đơn vị nhận biết chế độ lân cận 2332 và có thể bao gồm thông tin cờ tương tự được mô tả ở trên.

Dựa vào Fig.32, tính định hướng của khối hiện thời có thể được xác định từ thông tin khối lân cận (S3210). Trên cơ sở tính định hướng được xác định trong bước S3210, bảng dò tìm để mã hóa entropy thông tin chế độ nội ảnh có thể được xác định (S3220).

Ví dụ, khi cờ tương tự ngang và/hoặc khi cờ tương tự dọc được xác định hoặc khi thu được thông tin chế độ nội ảnh được giải mã, thì đơn vị mã hóa entropy 740 có thể xác định bảng dò tìm mã hóa entropy tương ứng với cờ tương tự ngang và/hoặc cờ tương tự dọc được xác định hoặc tương ứng với thông tin chế độ nội ảnh của khối lân cận.

Thông tin định hướng của các khối lân cận có thể thu được từ thông tin về các khối lân cận được giải mã trước đó. Ở đây, thông tin định hướng có thể bao gồm thông tin tính định hướng ngang và/hoặc thông tin tính định hướng dọc. Ngoài ra, bảng dò tìm mã hóa entropy tương ứng với thông tin về tính định hướng cụ thể (tức là, thông tin định hướng cụ thể) có thể được xác định.

Bảng dò tìm mã hóa entropy có thể bao gồm bảng mã hóa trong đó chế độ nội ảnh có mã chiều dài biến đổi khác nhau một cách tương ứng, tùy thuộc vào thông tin định hướng cụ thể. Ví dụ, mã chiều dài biến đổi ngắn hơn có thể được chỉ định cho chế độ nội ảnh tương ứng với hoặc không tương ứng với thông tin định hướng cụ thể so với các chế độ nội ảnh khác. Do đó, quy trình mã hóa và giải mã entropy áp dụng xác suất cao hơn vào tính định hướng cụ thể có thể được thực hiện, dẫn đến việc cải thiện hiệu quả mã hóa entropy.

Dựa vào Fig.33 và Fig.34, SET 0 là tập hợp chế độ nội ảnh bao gồm các chế độ nội ảnh cho hướng ngang và SET 1 là tập hợp chế độ nội ảnh bao gồm các chế độ nội ảnh cho hướng dọc. Khi các điểm ảnh trong khối phía trên tương tự với các điểm ảnh trong khối hiện thời và vì thế cờ tương tự dọc có giá trị bằng 1, thì các chế độ nội ảnh của SET 0 được chỉ định với mã hiệu BIT hoặc BIN ngắn hơn so với các chế độ nội ảnh của SET 1. Mặt khác, chế độ nội ảnh của SET 1 có thể được quy định các mã hiệu tương đối dài so với các chế độ nội ảnh của SET 0. Bảng dò tìm với các đặc điểm được mô tả ở trên có thể được xây dựng.

Trong trường hợp các chế độ nội ảnh được giải mã của khối bên trái của khối hiện thời là chế độ ngang, thì thông tin định hướng của khối hiện thời có thể được xác định là hướng ngang. Trong trường hợp này, các chế độ nội ảnh được bao gồm trong SET 0 được quy định các mã hiệu BIT hoặc BIN ngắn hơn cho với các chế độ nội ảnh được bao gồm trong SET 1. Mặt khác, các chế độ nội ảnh của SET 1 có thể được quy định các mã hiệu tương đối dài so với các chế độ nội ảnh của SET 0. Bảng dò tìm với các đặc điểm được mô tả ở trên có thể được xây dựng.

Trong trường hợp các chế độ nội ảnh được giải mã của khối phía trên của khối hiện thời là chế độ dọc, thì thông tin định hướng của khối hiện thời có thể được xác định là hướng dọc. Trong trường hợp này, các chế độ nội ảnh được bao gồm trong SET 1 được quy định mã hiệu BIT hoặc BIN ngắn hơn. Mặt khác, các chế độ nội ảnh được bao gồm trong SET 0 có thể được quy định mã hiệu tương đối dài so với các chế độ nội ảnh trong SET 1. Bảng dò tìm với các đặc điểm được mô tả ở trên có thể được xây dựng.

Đơn vị mã hóa entropy 740 hoặc đơn vị giải mã entropy 1310 có thể xác định bảng dò tìm để mã hóa hoặc giải mã chế độ nội ảnh của khối hiện thời, bằng cách sử

dụng thông tin định hướng của các khối lân cận. Theo tính định hướng của khối hiện thời được dự đoán từ thông tin khối lân cận, các chế độ nội ảnh có thể được phân loại thành tập hợp chế độ nội ảnh có mã chiều dài biến đổi tương đối ngắn được quy định cho hướng có xác suất cao hơn và tập hợp chế độ nội ảnh có mã chiều dài biến đổi tương đối dài được quy định cho hướng có xác suất thấp hơn. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa entropy thông qua quy trình này.

Ngoài ra, đơn vị mã hóa entropy 740 hoặc đơn vị giải mã entropy 1310 có thể thực hiện mã hóa entropy hoặc giải mã số học quy định mã có xác suất tương đối cao cho thông tin hướng với xác suất tương đối cao, bằng cách sử dụng thông tin định hướng của các khối lân cận. Ngoài ra, đơn vị mã hóa entropy 740 hoặc đơn vị giải mã entropy 1310 có thể thực hiện mã hóa entropy hoặc giải mã số học quy định mã với xác suất tương đối thấp cho thông tin hướng với xác suất tương đối thấp. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa entropy thông qua quy trình này.

Các phương án trên có thể được thực hiện trong cùng một phương pháp trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Trình tự áp dụng vào phương án trên có thể khác nhau giữa bộ mã hóa và bộ giải mã, hoặc trình tự áp dụng vào phương án trên có thể giống như trong bộ mã hóa và bộ giải mã.

Phương án trên có thể được thực hiện trên mỗi tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ, hoặc phương án trên có thể được thực hiện theo cách giống hệt trên tín hiệu độ chói và tín hiệu sắc độ.

Dạng khối mà các phương án trên của sáng chế được áp dụng có thể có dạng hình vuông hoặc dạng không phải hình vuông.

Phương án trên của sáng chế có thể được áp dụng tùy thuộc vào cỡ của ít nhất một trong số khối mã hóa, khối dự đoán, khối biến đổi, khối, khối hiện thời, đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, đơn vị, và đơn vị hiện thời. Ở đây, cỡ có thể được xác định là cỡ nhỏ nhất hoặc cỡ lớn nhất hoặc cả hai cỡ này sao cho các phương án trên được áp dụng, hoặc có thể được xác định là cỡ cố định mà phương án trên được áp dụng. Ngoài ra, theo các phương án nêu trên, phương án thứ nhất có thể được áp dụng vào cỡ thứ nhất, và phương án thứ hai có thể được áp dụng vào cỡ thứ hai. Nói cách khác, các phương án trên có thể được áp dụng kết hợp tùy thuộc vào

cỡ. Ngoài ra, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ bằng hoặc lớn hơn cỡ nhỏ nhất và bằng hoặc nhỏ hơn cỡ lớn nhất. Nói cách khác, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ khối được bao gồm nằm trong khoảng nhất định.

Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ của khối hiện thời là bằng hoặc lớn hơn 8×8 . Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ của khối hiện thời là bằng hoặc lớn hơn 4×4 . Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ của khối hiện thời là bằng hoặc lớn hơn 16×16 . Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi cỡ của khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn 16×16 và bằng hoặc nhỏ hơn 64×64 .

Các phương án trên của sáng chế có thể được áp dụng tùy thuộc vào tầng thời gian. Để nhận biết tầng thời gian mà các phương án trên có thể được áp dụng, bộ nhận biết bổ sung có thể được truyền tín hiệu, và các phương án trên có thể được áp dụng vào tầng thời gian cụ thể được nhận biết bởi bộ nhận biết tương ứng. Ở đây, bộ nhận biết có thể được xác định là tầng thấp nhất hoặc tầng cao nhất hoặc cả hai tầng mà phương án trên có thể được áp dụng, hoặc có thể được xác định để chỉ tầng cụ thể mà phương án này được áp dụng. Ngoài ra, tầng thời gian cố định mà phương án này được áp dụng có thể được xác định.

Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi tầng thời gian của hình ảnh hiện thời là tầng thấp nhất. Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi bộ nhận biết tầng thời gian của hình ảnh hiện thời là 1. Ví dụ, các phương án trên có thể được áp dụng khi tầng thời gian của hình ảnh hiện thời là tầng cao nhất.

Kiểu lát cắt mà các phương án trên của sáng chế được áp dụng có thể được xác định, và các phương án trên có thể được áp dụng tùy thuộc vào kiểu lát cắt tương ứng.

Theo các phương án được mô tả ở trên, phương pháp được mô tả dựa trên biểu đồ tiến trình với hàng loạt bước hoặc đơn vị, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở trình tự các bước này, và thay vào đó, một số bước có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo trình tự khác với các bước khác. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các bước trong biểu đồ tiến trình không loại trừ nhau và các bước khác có thể được bổ sung vào biểu đồ tiến trình hoặc một số bước

có thể được lược bỏ khỏi biểu đồ tiến trình mà không làm ảnh hưởng đến phạm vi của sáng chế.

Các phương án bao gồm các khía cạnh khác nhau của các ví dụ. Tất cả các tổ hợp có thể có đối với các khía cạnh khác có thể không được mô tả, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể biết được các tổ hợp khác nhau. Do đó, sáng chế có thể bao gồm tất cả các thay thế, cải biến, và thay đổi nằm trong phạm vi theo các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng các lệnh chương trình, thực thi được 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 mình hoặc tổ hợp của các lệnh chương trình, tệp dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, v.v. Các lệnh chương trình được ghi trong vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được thiết kế và kết cấu cụ thể cho sáng chế, hoặc đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực công nghệ phần mềm máy tính. Các ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi từ chẳng hạn như đĩa cứng, đĩa mềm, và băng từ; vật lưu trữ dữ liệu quang chẳng hạn như CD-ROM hoặc DVD-ROM; vật ghi từ quang chẳng hạn như đĩa mềm quang học; và thiết bị phần cứng, chẳng hạn như bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory-ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chớp, v.v., được xây dựng cấu trúc cụ thể để lưu trữ và thực hiện lệnh chương trình. Các ví dụ về các lệnh chương trình không chỉ bao gồm mã ngôn ngữ máy được định dạng bởi trình biên dịch mà còn bao gồm cả mã ngôn ngữ bậc cao có thể được thực hiện bằng máy tính bằng cách sử dụng trình thông dịch. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để được vận hành bởi một hoặc nhiều môđun phần mềm hoặc ngược lại để thực hiện các quy trình theo sáng chế.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào các mục cụ thể chẳng hạn như các chi tiết cụ thể cũng như các phương án giới hạn và các hình vẽ, chúng chỉ được nêu nhằm hỗ trợ hiểu tổng quát hơn sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở các phương án trên đây. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực của sáng chế cũng hiểu rằng các cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện từ phần mô tả trên đây.

Do đó, nguyên lý của sáng chế sẽ không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây, và toàn bộ phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm và các phần tương đương của chúng sẽ nằm trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng trong mã hóa/giải mã hình ảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận, từ dòng bit, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

khi khối hiện thời là không vuông, xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo kết quả so sánh của chế độ dự đoán nội ảnh mặc định được chỉ báo bởi thông tin chế độ dự đoán nội ảnh và ngưỡng chỉ báo các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời; và

dự đoán khối hiện thời theo chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời,

trong đó,

ngưỡng được xác định dựa vào tỷ lệ giữa chiều rộng với chiều cao của khối hiện thời.

2. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó khi khối hiện thời là không vuông, các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời được xác định bằng cách sửa đổi các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định, các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định này có thể áp dụng với khối vuông,

chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời.

3. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời được xác định bằng cách:

loại trừ một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh định trước từ các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định theo hình dạng của khối hiện thời; và

bổ sung một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh định trước đã loại trừ.

4. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 3, trong đó khi chiều rộng của khối hiện thời lớn hơn chiều cao của khối hiện thời, các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời được xác định bao gồm các bước:

loại trừ một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh dưới cùng bên trái từ các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định theo tỷ lệ giữa chiều rộng với chiều cao của khối hiện thời; và

bổ sung một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh trên cùng bên phải tương ứng với một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh dưới cùng bên trái đã loại trừ.

5. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 3, trong đó khi chiều cao của khối hiện thời lớn hơn chiều rộng của khối hiện thời, các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời được xác định bao gồm các bước:

loại trừ một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh trên cùng bên phải từ các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định theo tỷ lệ giữa chiều rộng với chiều cao của khối hiện thời; và

bổ sung một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh dưới cùng bên trái tương ứng với một hoặc nhiều chế độ dự đoán nội ảnh trên cùng bên phải đã loại trừ.

6. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 2, trong đó ngưỡng chỉ báo giới hạn trên hoặc giới hạn dưới của các chỉ số của các chế độ dự đoán nội ảnh theo hướng có thể áp dụng với khối hiện thời.

7. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, trong đó khi khối hiện thời là không vuông, số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh mặc định bằng với số lượng các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời.

8. Phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ra các hệ số biến đổi của khối hiện thời bằng cách chia tỷ lệ các hệ số biến đổi được lượng tử hóa của khối hiện thời, và tạo ra khối dư của khối hiện thời bằng cách biến đổi ngược các hệ số biến đổi của khối hiện thời; và

tái dựng khối hiện thời dựa vào tổng của khối dư và khối dự đoán của khối hiện thời,

trong đó,

bước biến đổi ngược các hệ số biến đổi của khối hiện thời bao gồm các bước biến đổi ngược thứ cấp và biến đổi ngược sơ cấp các hệ số biến đổi của khối hiện thời,

bước biến đổi ngược thứ cấp các hệ số biến đổi được thực hiện dựa vào ma trận biến đổi được xác định bởi chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

9. Phương pháp mã hóa hình ảnh bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

khi khối hiện thời là không vuông, xác định thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo kết quả so sánh của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và ngưỡng chỉ báo các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời; và

tạo ra dòng bit bao gồm thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

trong đó,

ngưỡng được xác định dựa vào tỷ lệ giữa chiều rộng với chiều cao của khối hiện thời.

10. Vật ghi đọc được bằng máy tính trong đó dòng bit được tạo ra thông qua phương pháp mã hóa hình ảnh được lưu trữ, phương pháp mã hóa hình ảnh này bao gồm các bước:

xác định chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

khi khối hiện thời là không vuông, xác định thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời theo kết quả so sánh của chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời và ngưỡng chỉ báo các chế độ dự đoán nội ảnh có thể áp dụng với khối hiện thời; và

tạo ra dòng bit bao gồm các bước thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời;

trong đó,

ngưỡng được xác định dựa vào tỷ lệ giữa chiều rộng với chiều cao của khối hiện thời.

Fig.1

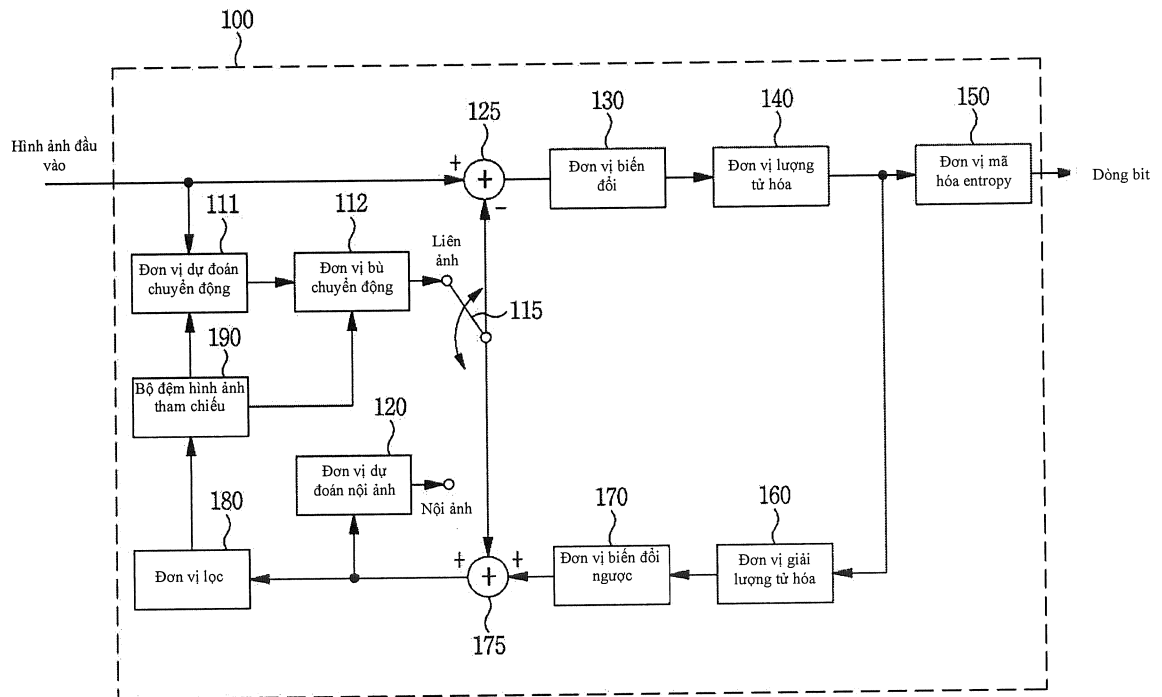


Fig.2

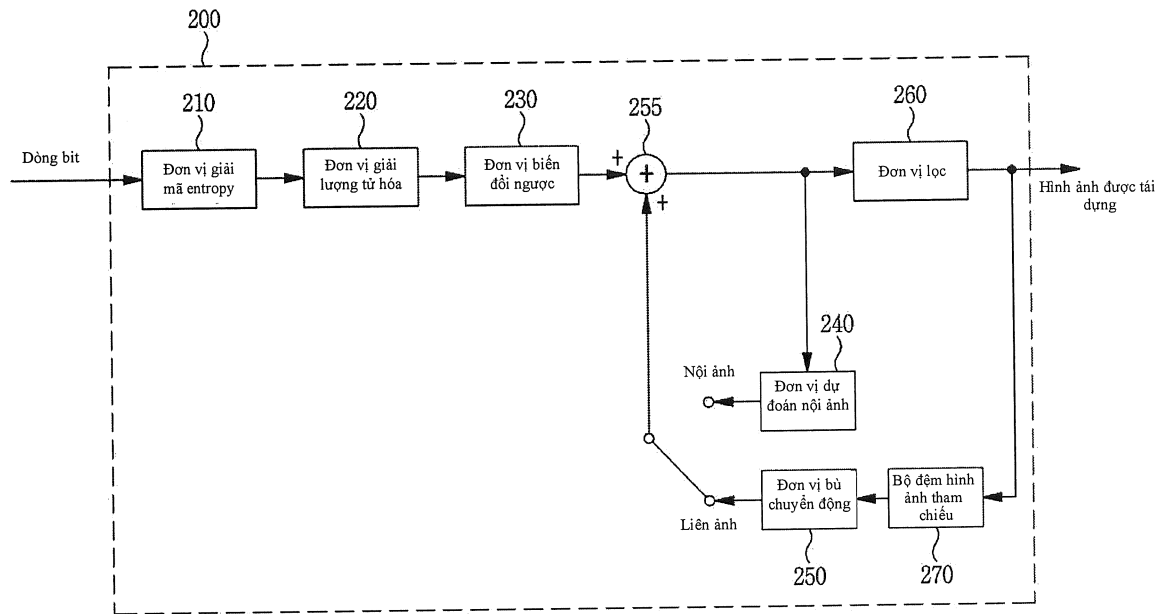


Fig.3

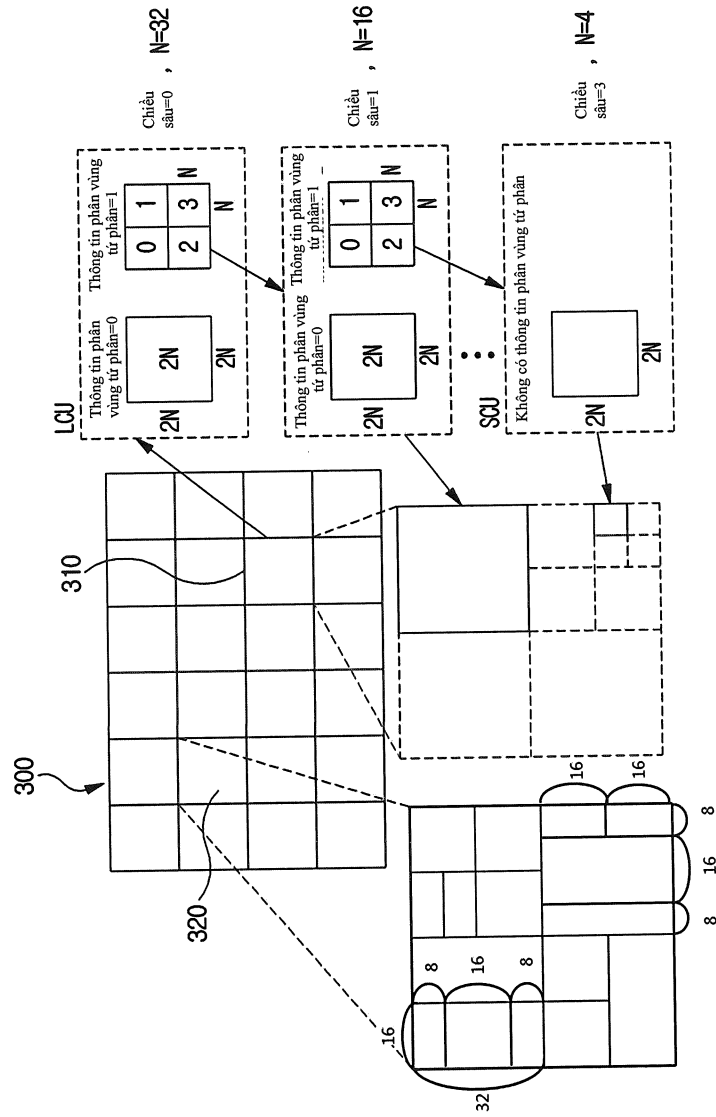


Fig.4

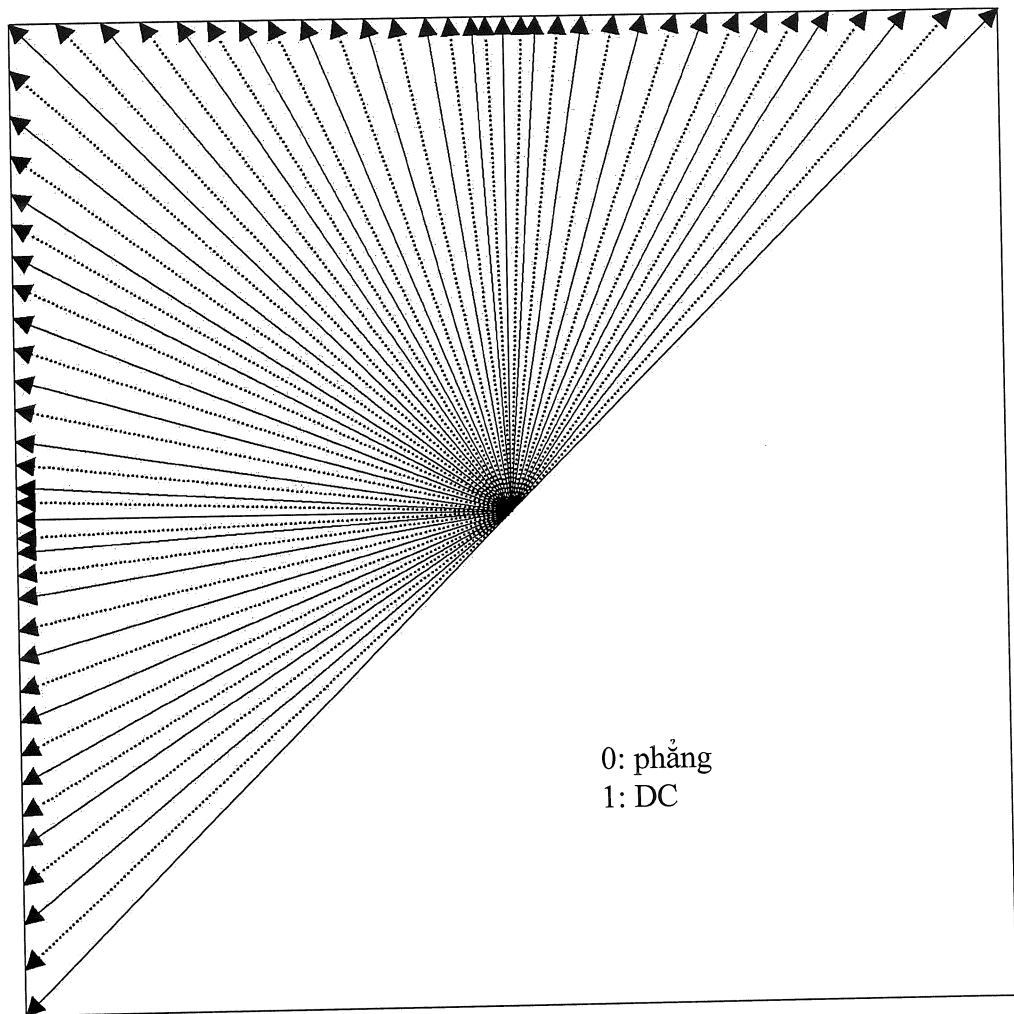


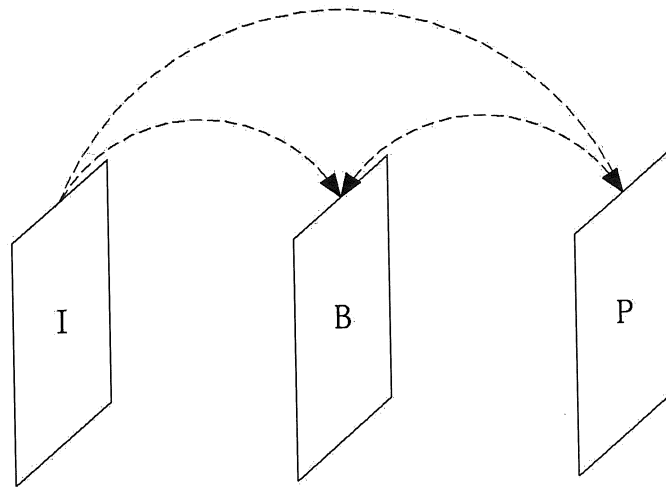
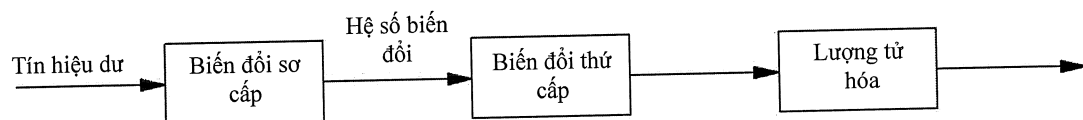
Fig.5**Fig.6**

Fig.8

CU ₀	CU ₁	CU ₂	CU ₅	
	CU ₃	CU ₄		
	CU ₆		CU ₇	CU ₈
			CU ₉	CU ₁₀
CU ₁₁	CU ₁₂		CU ₁₃	
	CU ₁₄		CU ₁₅	CU ₁₆
			CU ₁₇	CU ₁₈

Fig.9

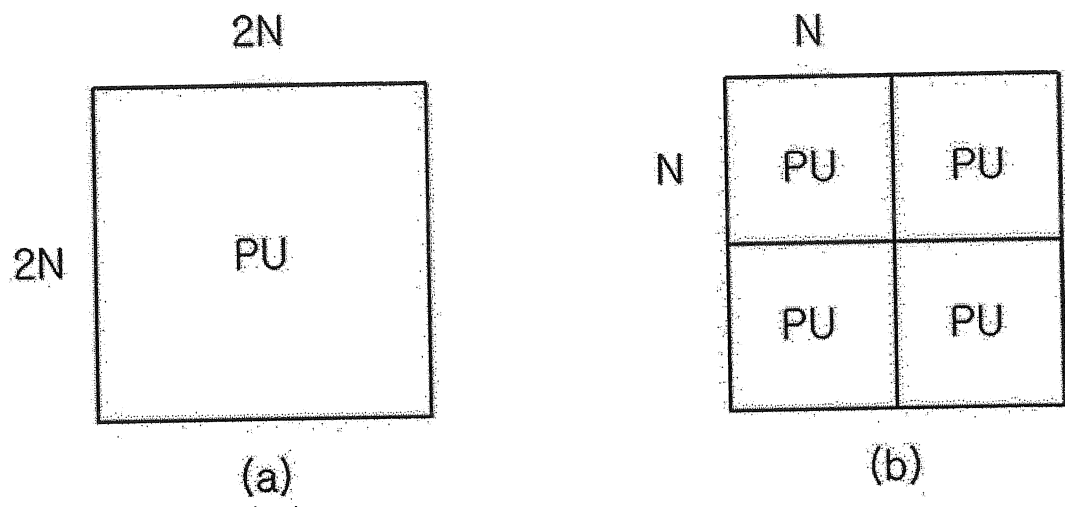


Fig.10

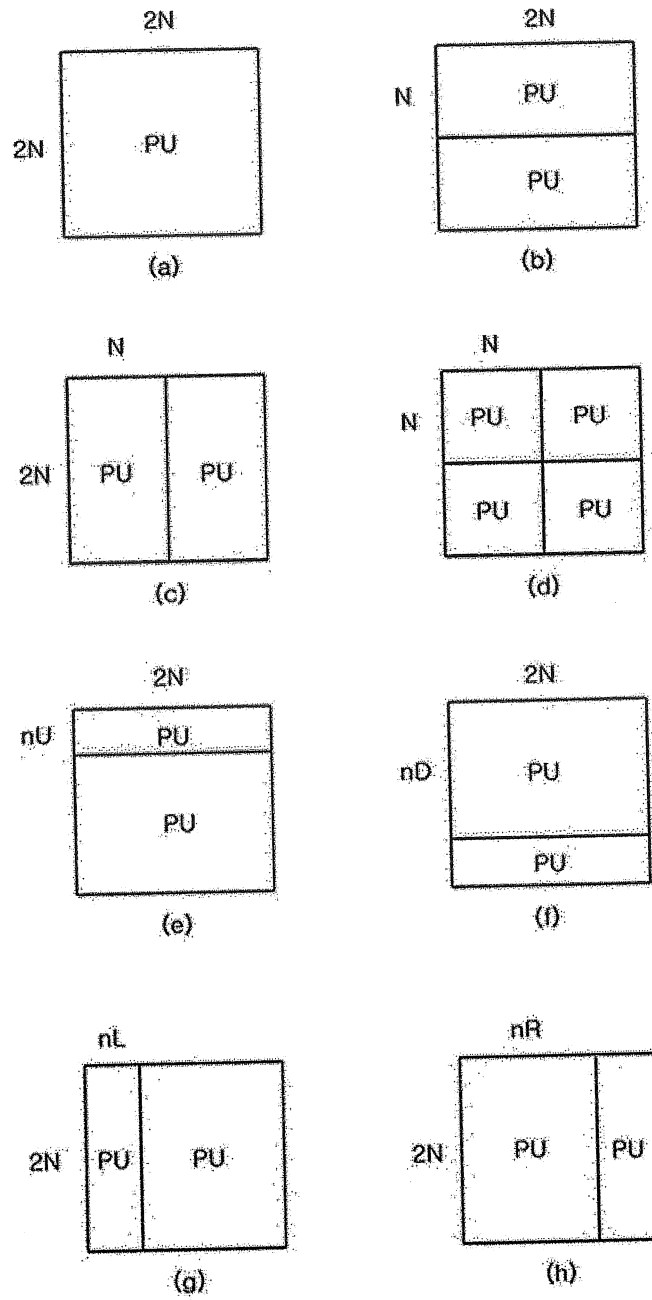


Fig.11

TU ₀	TU ₁	TU ₂	
	TU ₃	TU ₄	
TU ₅	TU ₆	TU ₇	
	TU ₈	TU ₉	TU ₁₀
		TU ₁₁	TU ₁₂

Fig.12

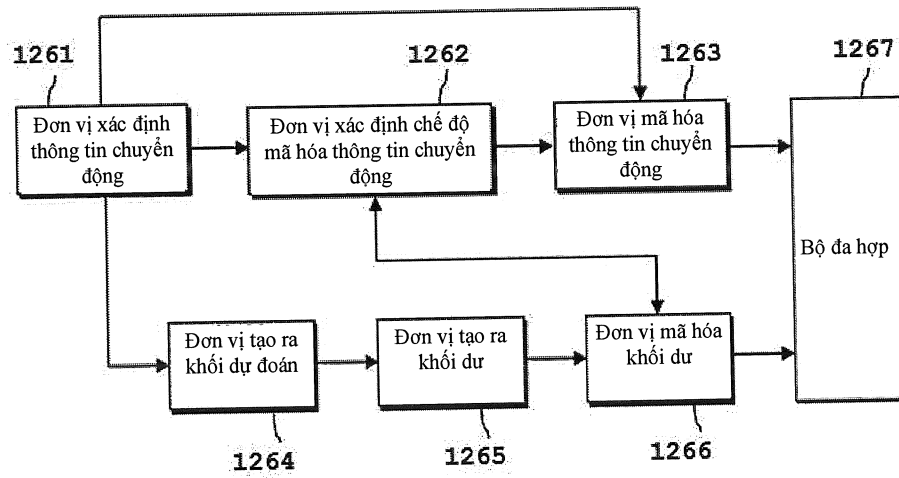


Fig.13

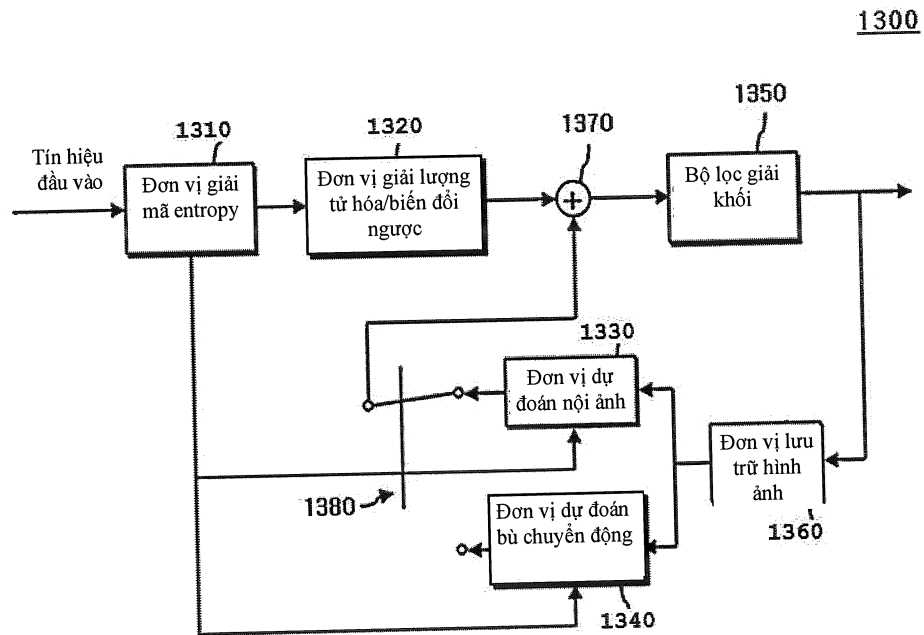


Fig.14

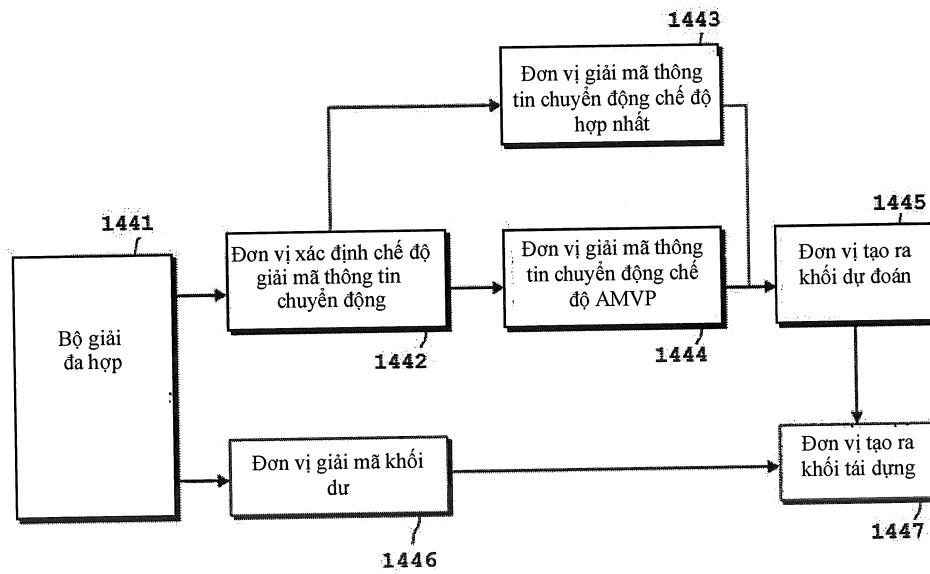


Fig.15

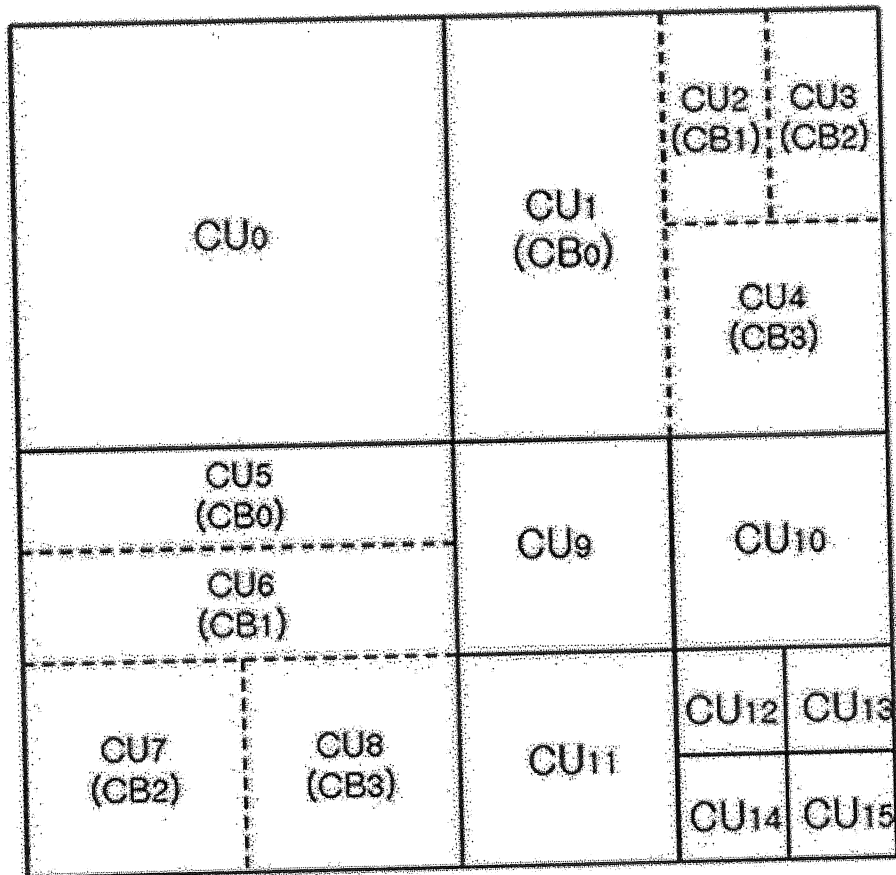


Fig.16

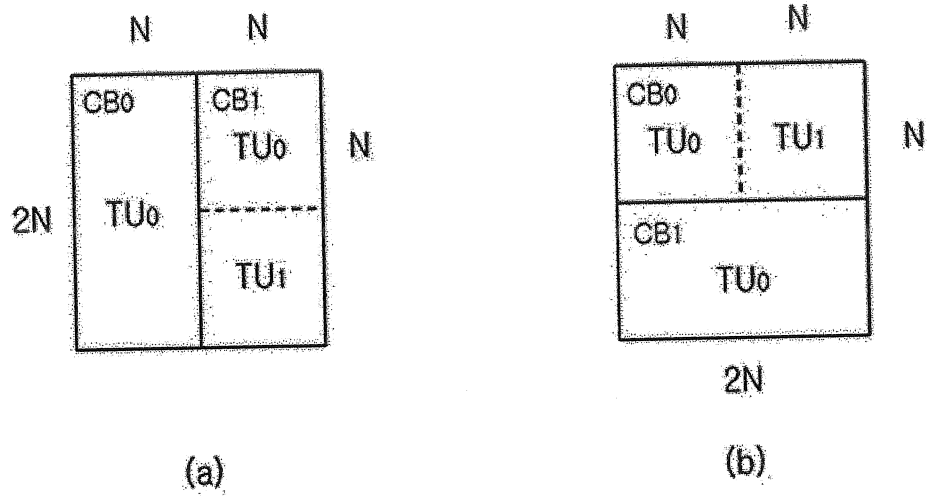


Fig.17

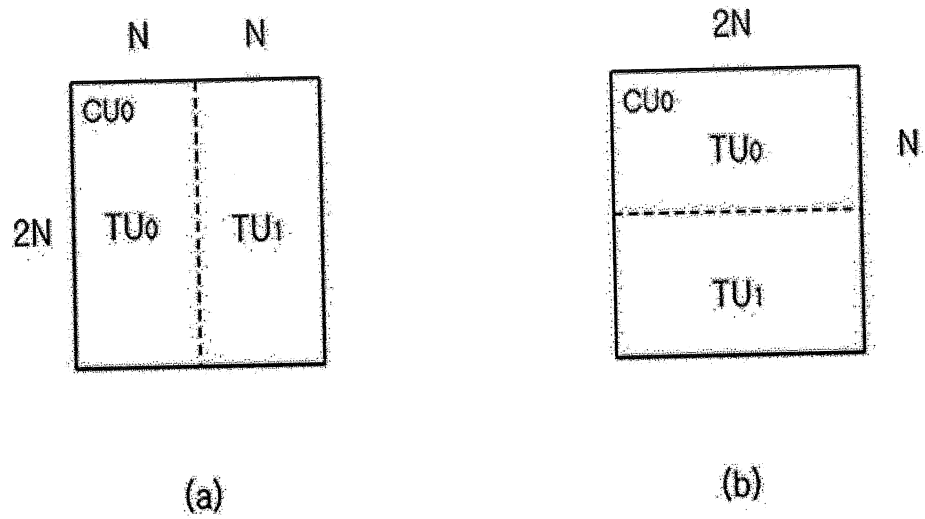


Fig.18

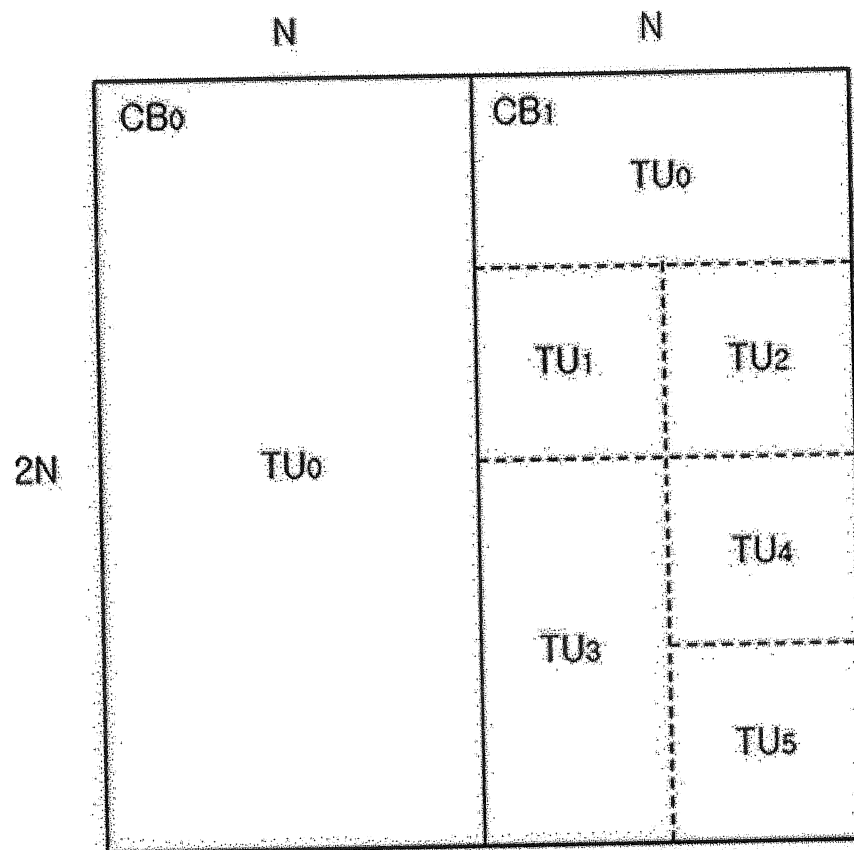


Fig.19

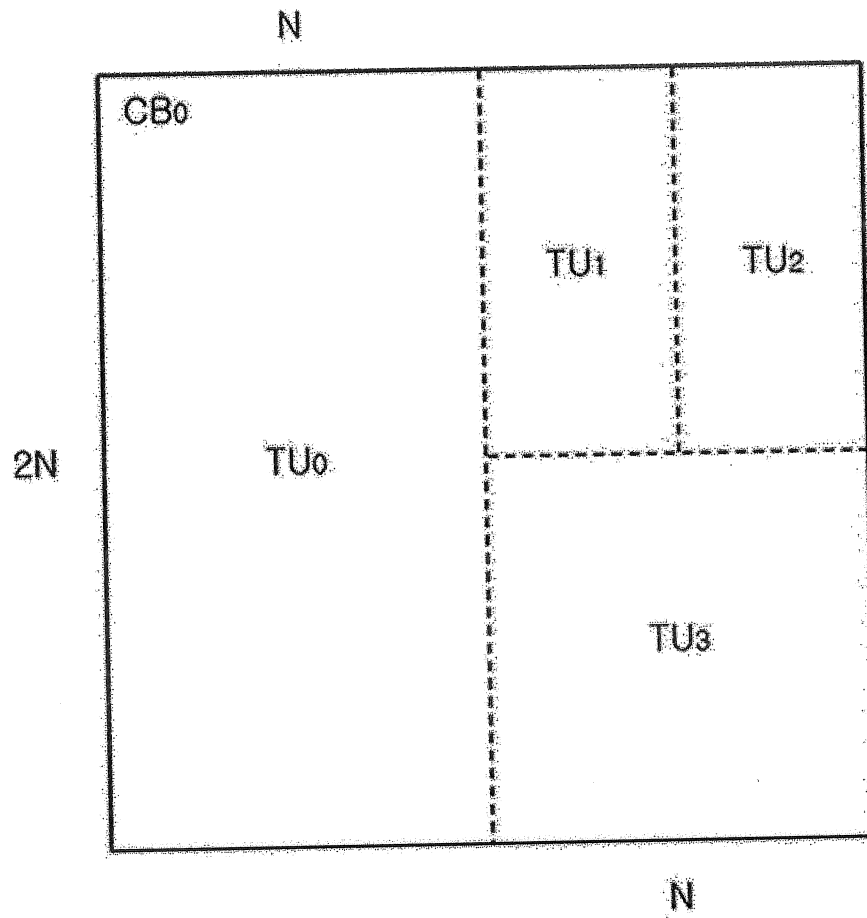


Fig.20

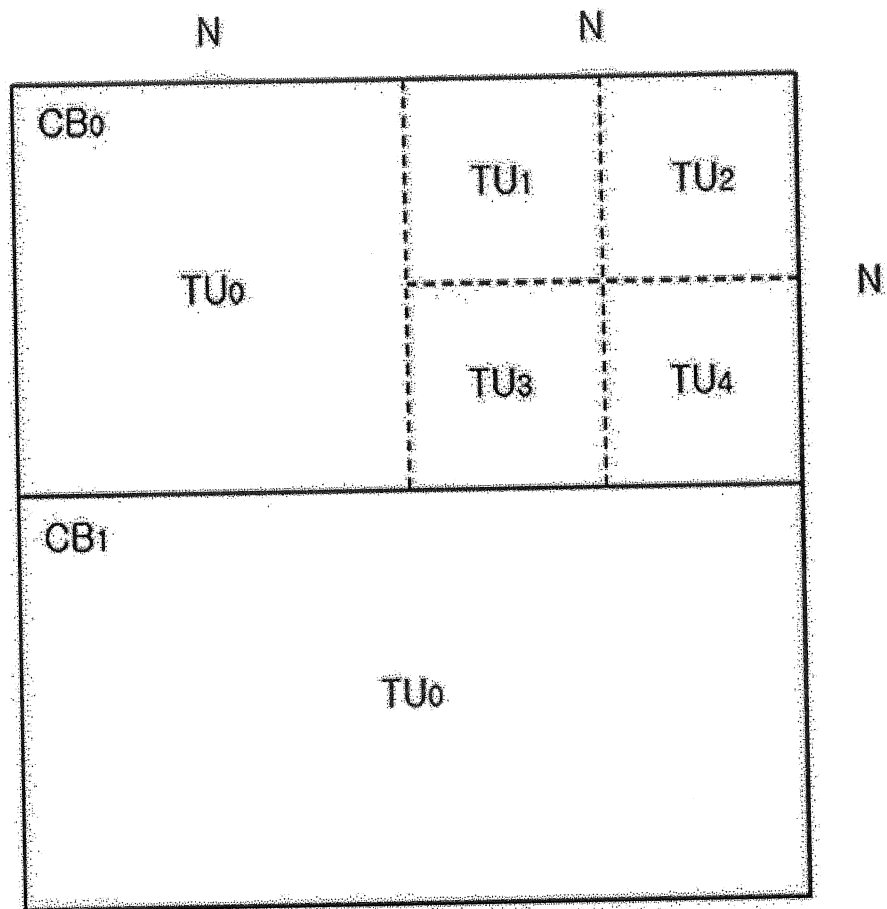


Fig.21

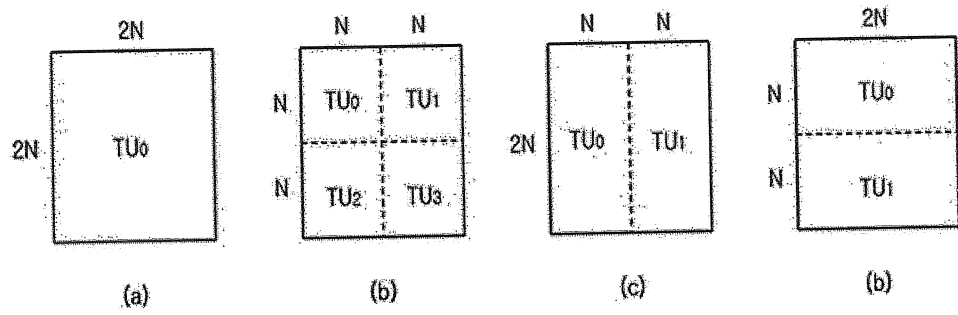


Fig.22

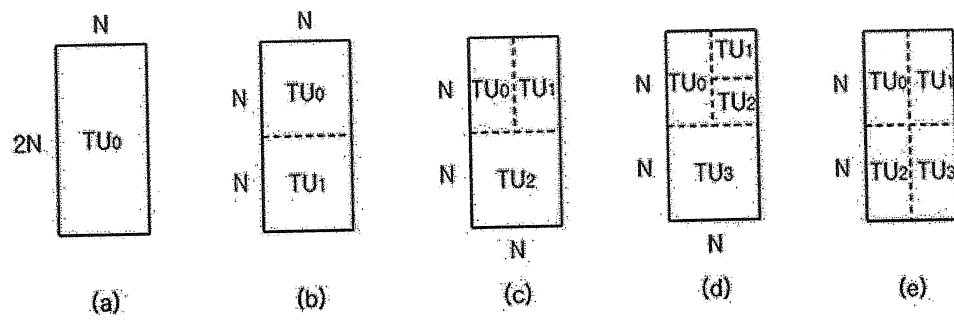


Fig.23

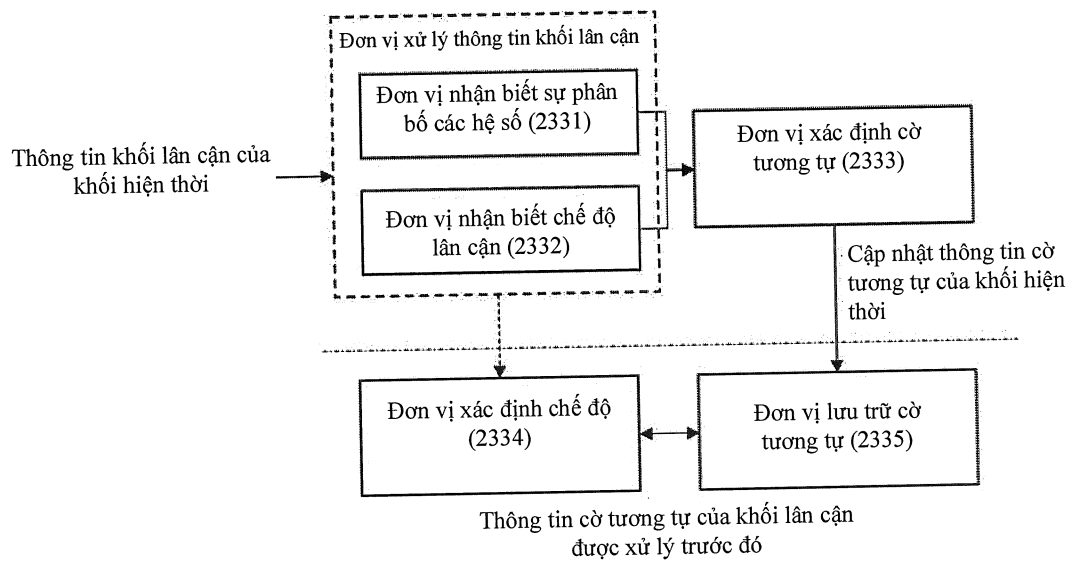


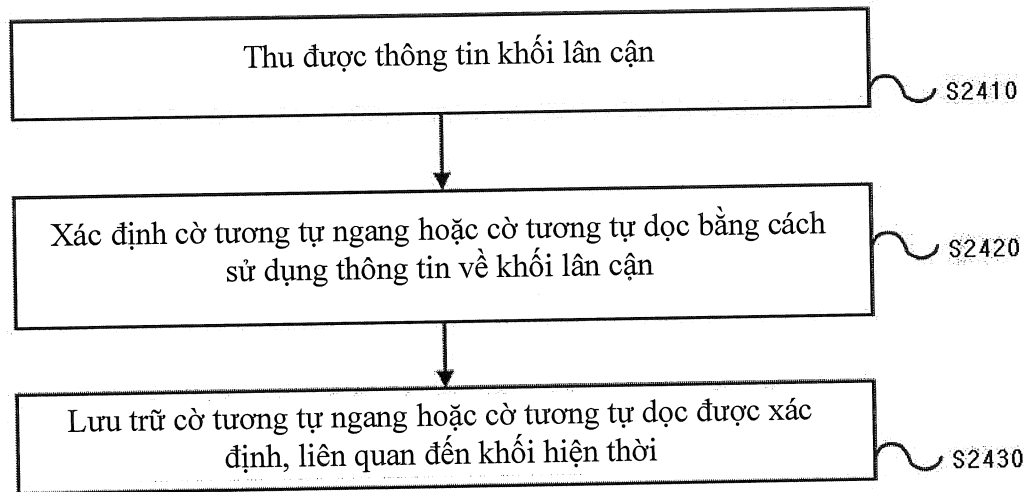
Fig.24

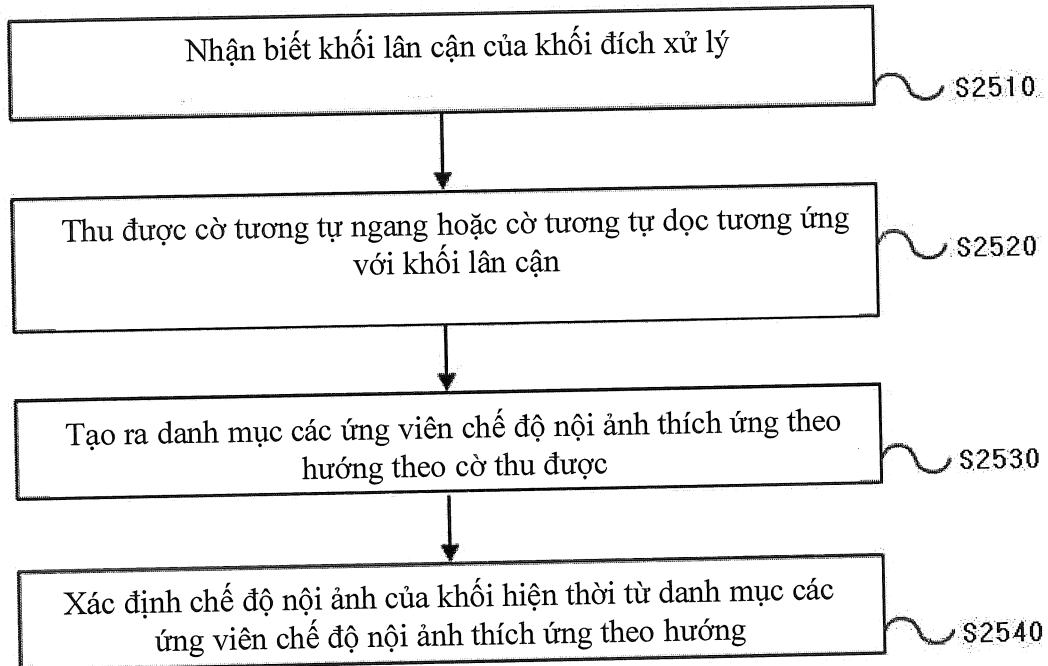
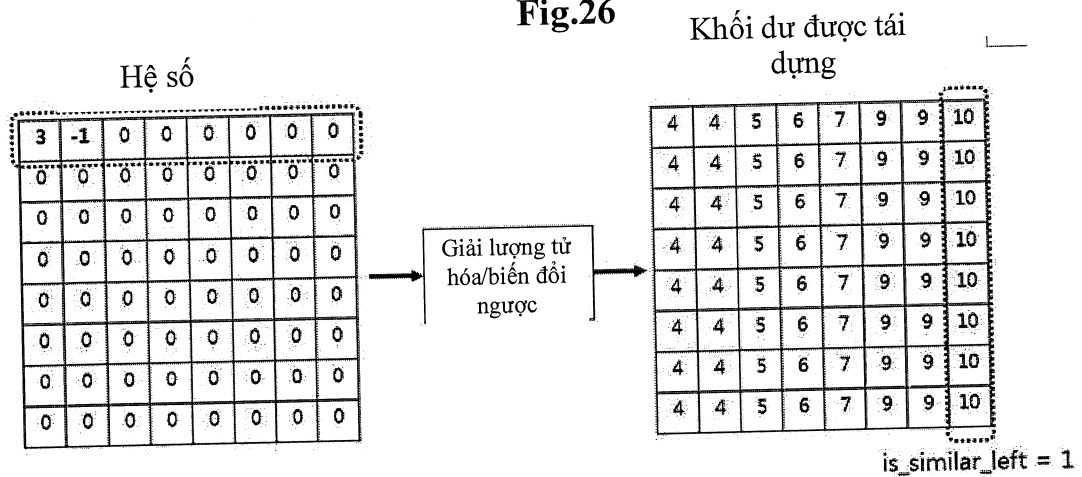
Fig.25**Fig.26**

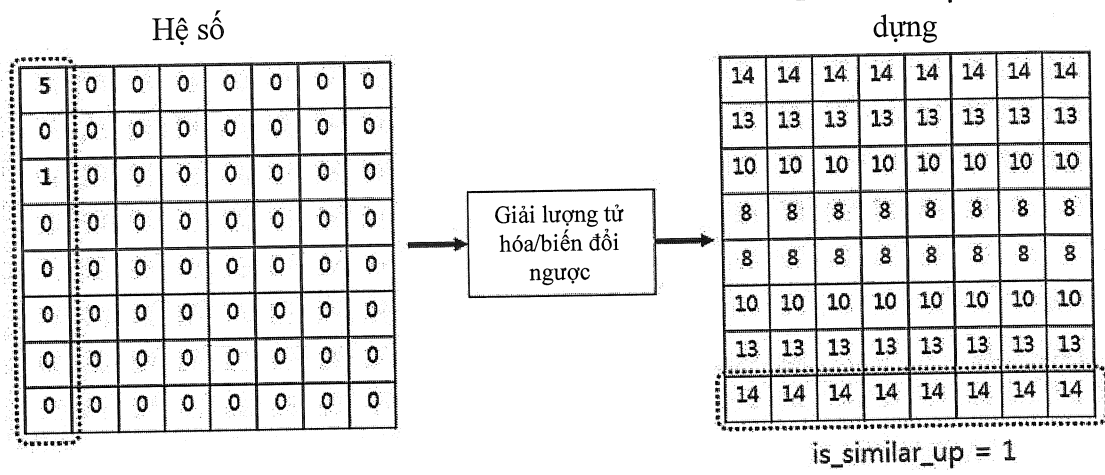
Fig.27

Fig.28

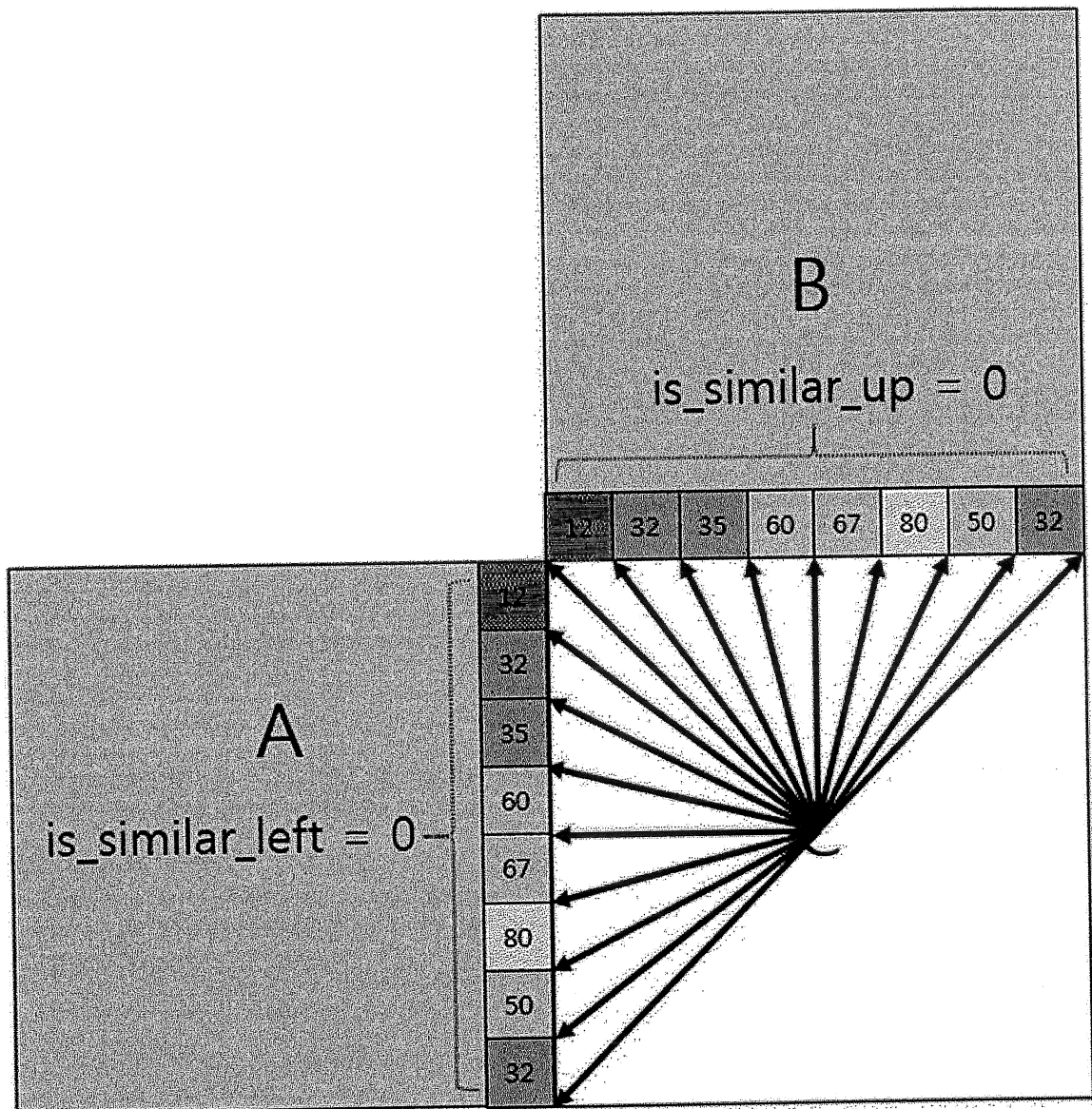


Fig.29

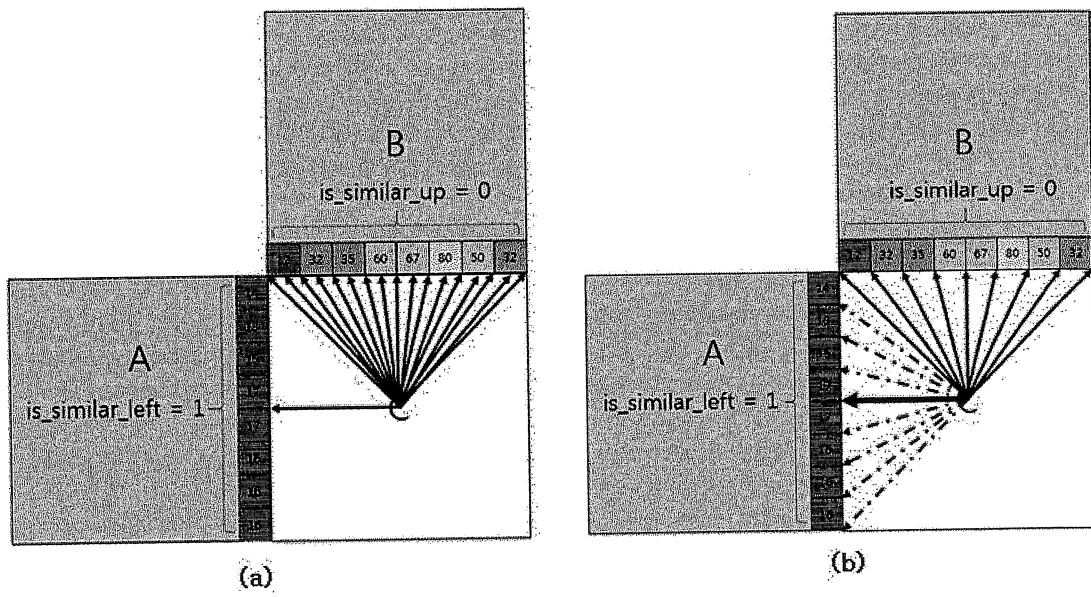


Fig.30

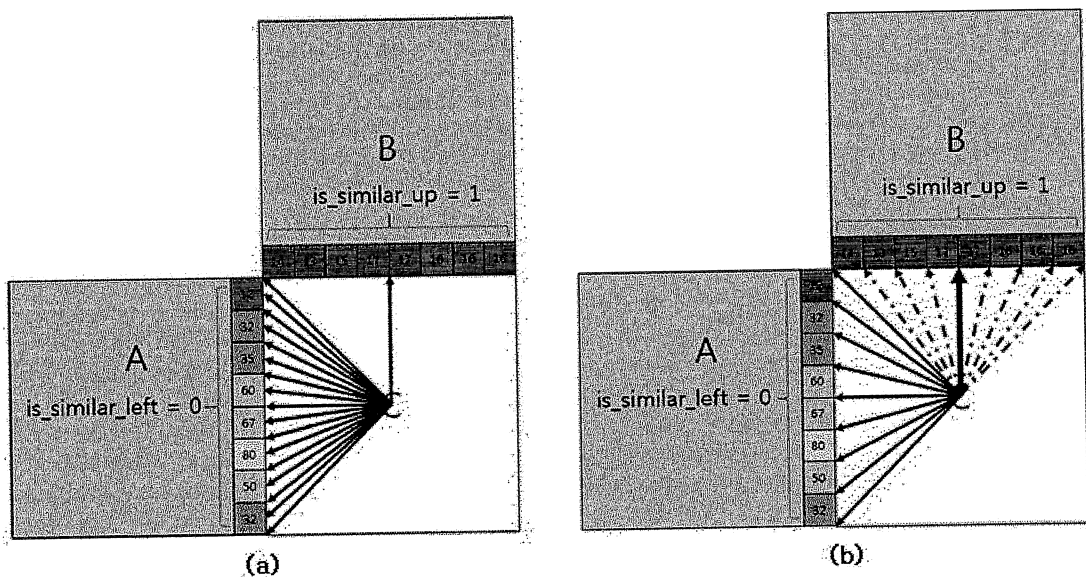


Fig.31

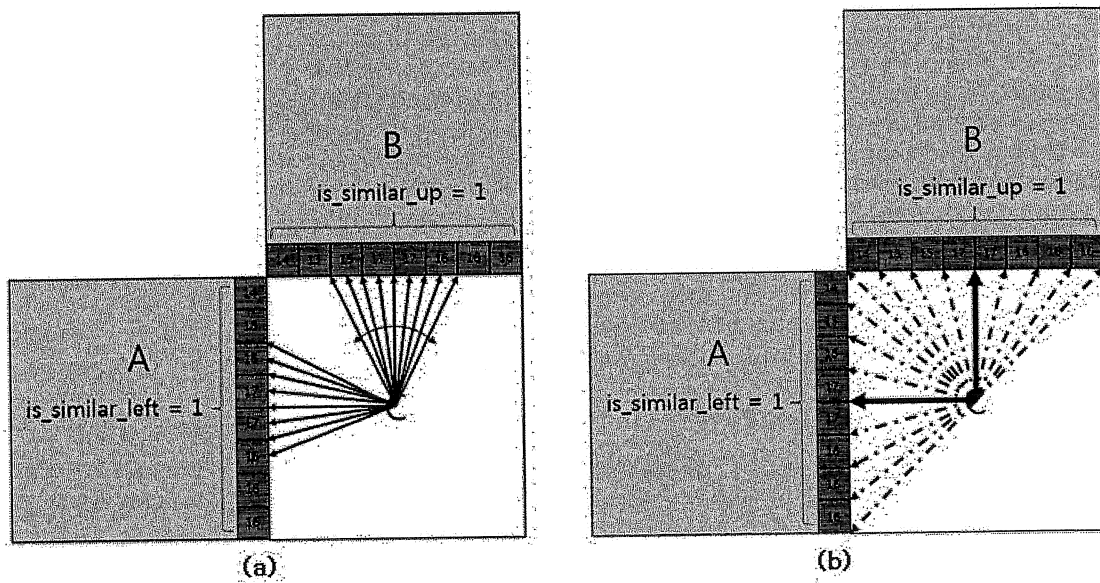


Fig.32

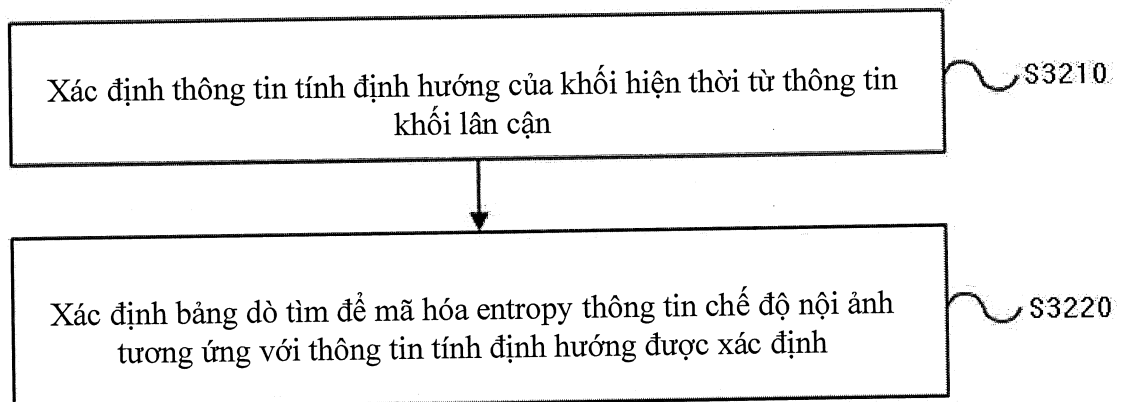


Fig.33

