



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

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

(11)



1-0053861

(51)^{2020.01} H04N 19/124; H04N 19/119; H04N 19/122; H04N 19/50; H04N 19/18; H04N 19/39; H04N 19/426; H04N 19/105; H04N 19/176 (13) B

(21) 1-2020-07339

(22) 28/03/2017

(62) 1-2018-04694

(86) PCT/KR2017/003357 28/03/2017

(87) WO 2017/171370 A1 05/10/2017

(30) 10-2016-0036841 28/03/2016 KR; 10-2016-0036846 28/03/2016 KR; 10-2016-0036844 28/03/2016 KR

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/03/2021 396A

(73) KT CORPORATION (KR)

90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13606, Republic of Korea

(72) LEE, Bae Keun (KR).

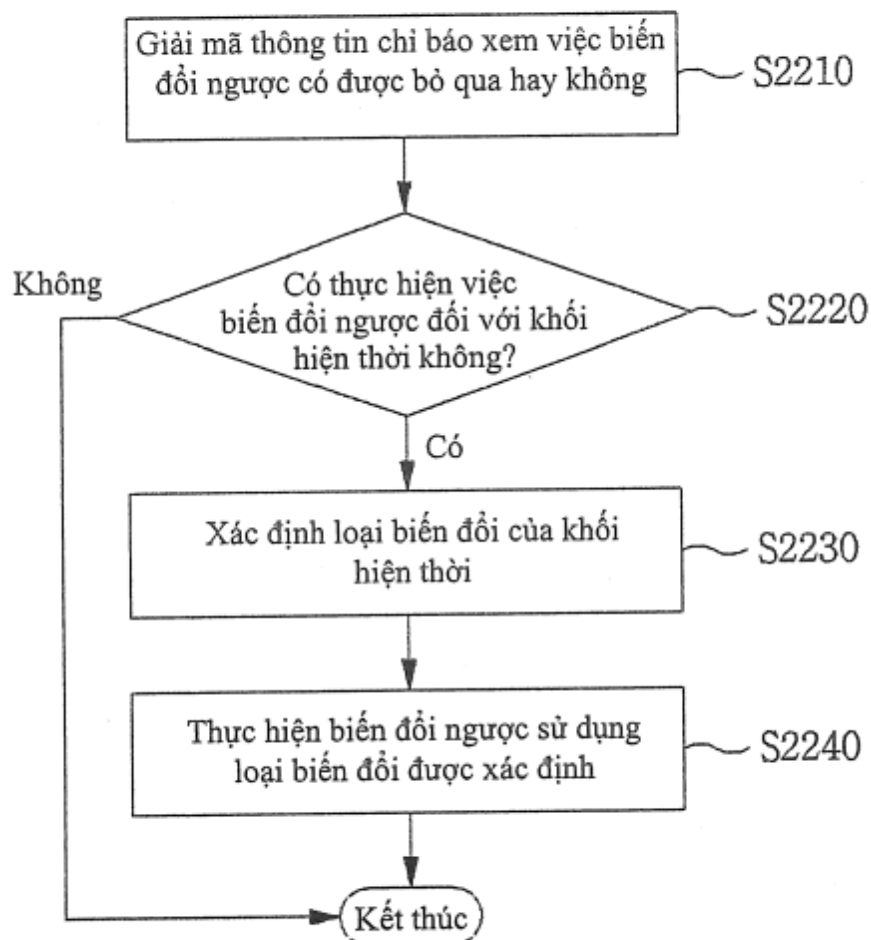
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

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

(21) 1-2020-07339

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video, phương pháp mã hóa video, thiết bị giải mã video và thiết bị mã hóa video. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước xác định tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời bao gồm các ứng viên loại biến đổi, xác định loại biến đổi của khối hiện thời từ các ứng viên loại biến đổi và thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời dựa vào loại biến đổi của khối hiện thời.

[FIG 22]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Gần đây, các nhu cầu đối với các hình ảnh chất lượng cao và độ phân giải cao chẳng hạn như các hình ảnh độ phân giải cao (HD) và các hình ảnh độ phân giải siêu cao (UHD) đã tăng lên trong các lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu hình ảnh chất lượng và độ phân giải cao hơn đang ngày càng gia tăng về các lượng dữ liệu so với dữ liệu hình ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu hình ảnh bằng cách sử dụng phương tiện chẳng hạn như các mạng dải rộng không dây và nối dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu hình ảnh bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường, phí tổn của việc truyền và lưu trữ tăng lên. Để giải quyết các vấn đề này xuất hiện với sự tăng lên về độ phân giải và chất lượng của dữ liệu hình ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã hình ảnh hiệu quả cao có thể được ứng dụng.

[0003] Công nghệ nén hình ảnh bao gồm các kỹ thuật khác nhau, bao gồm: kỹ thuật dự báo liên ảnh của việc dự báo trị số điểm ảnh được bao gồm trong ảnh hiện thời từ ảnh trước hoặc sau của ảnh hiện thời; kỹ thuật dự báo trong ảnh của việc dự báo trị số điểm ảnh được bao gồm trong ảnh hiện thời bằng cách sử dụng thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời; kỹ thuật mã hóa entropy của việc gán mã ngắn đến trị số có tần số xuất hiện cao và gán mã dài đến trị số có tần số xuất hiện thấp; v.v.. Dữ liệu hình ảnh có thể được nén một cách hữu hiệu bằng cách sử dụng công nghệ nén hình ảnh này, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

[0004] Đồng thời, với các nhu cầu về các hình ảnh độ phân giải cao, các nhu cầu về nội dung hình ảnh lập thể, là dịch vụ hình ảnh mới, cũng đã tăng lên.

Kỹ thuật nén video dùng để cung cấp một cách hữu hiệu nội dung hình ảnh lập thể với độ phân giải cao và độ phân giải siêu cao đang được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

[0005] Mục đích của sáng chế được dự định đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để phân chia dưới dạng phân cấp bộ phận mã hóa trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

[0006] Mục đích của sáng chế được dự định đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để thực hiện một cách có lựa chọn việc biến đổi ngược đối với khối đích mã hóa/giải mã trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

[0007] Mục đích của sáng chế được dự định đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để xác định một cách thích hợp loại biến đổi theo khối đích mã hóa/giải mã trong việc biến đổi ngược khối đích mã hóa/giải mã.

[0008] Mục đích của sáng chế được dự định đề xuất phương pháp và thiết bị dùng để truy xuất trị số dư thông số lượng tử hóa theo đặc tính của khối đích mã hóa/giải mã trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

[0009] Các mục đích kỹ thuật cần đạt được bởi sáng chế không giới hạn ở các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Và, các vấn đề kỹ thuật khác mà không được đưa ra sẽ được hiểu rõ bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả sau đây.

Phương tiện giải quyết vấn đề

[0010] Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể xác định tập hợp biến đổi bao gồm các ứng viên loại biến đổi dùng cho khối hiện thời, xác định loại biến đổi của khối hiện thời từ các ứng viên loại biến đổi, và thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời dựa vào loại biến đổi của khối hiện thời.

[0011] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được lựa chọn một cách phù hợp từ các ứng viên loại biến đổi theo việc khối hiện thời có đáp ứng điều kiện định trước hay không.

[0012] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, điều kiện định trước có thể được xác định một cách phù hợp theo kích thước của khối hiện thời.

[0013] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc biến đổi ngược có thể bao gồm biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc dùng cho khối hiện thời, và tập hợp biến đổi có thể bao gồm tập hợp biến đổi thứ nhất dùng cho việc biến đổi theo chiều ngang và tập hợp biến đổi thứ hai dùng cho việc biến đổi theo chiều dọc.

[0014] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, tập hợp biến đổi có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số được thu nhận từ dòng bit.

[0015] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, tập hợp biến đổi có thể được xác định dựa vào tập hợp biến đổi của khối có chế độ dự báo giống hoặc tương tự như khối hiện thời trong số các khối được giải mã trước đó đến khối hiện thời.

[0016] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, phương pháp và thiết bị có thể giải mã chỉ báo thông tin xem việc biến đổi ngược có được bỏ qua đối với khối hiện thời hay không, và xác định xem có thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời dựa vào thông tin hay không.

[0017] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin có thể bao gồm thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang của khối hiện thời có được bỏ qua hay không và thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc của khối hiện thời có được bỏ qua hay không.

[0018] Theo phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế, khi thông tin chỉ báo rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua đối với khối hiện thời, ít nhất một trong số biến đổi theo chiều ngang hoặc biến đổi theo chiều dọc có thể được bỏ qua theo dạng của khối hiện thời.

[0019] Phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế có thể xác định tập hợp biến đổi bao gồm các ứng viên loại biến đổi dùng cho khối hiện thời, xác định loại biến đổi của khối hiện thời từ các ứng viên loại biến đổi và thực hiện việc biến đổi đối với khối hiện thời dựa vào loại biến đổi của khối hiện thời.

[0020] Theo phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế, phương pháp và thiết bị có thể xác định trị số dư thông số lượng tử hóa dùng cho khối hiện thời, xác định thông số lượng tử hóa dùng cho khối hiện thời dựa vào trị số dư thông số lượng tử hóa và thực hiện việc lượng tử hóa đối với khối hiện thời dựa vào thông số lượng tử hóa.

[0021] Theo phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế, trị số dư thông số lượng tử hóa có thể được xác định dựa vào trị số trung bình liên quan đến khối hiện thời, và trị số trung bình có thể được xác định dựa vào tín hiệu dự báo của khối hiện thời và hệ số DC được tạo ra như kết quả của sự biến đổi.

[0022] Theo phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế, trị số dư thông số lượng tử hóa có thể được xác định nhờ tham chiếu tới bảng tra cứu định rõ mối tương quan ánh xạ giữa trị số trung bình và trị số dư thông số lượng tử hóa, và bảng tra cứu có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, chế độ dự báo trong ảnh, loại biến đổi hoặc trị số điểm ảnh của khối hiện thời.

[0023] Các dấu hiệu được mô tả văn tắt nêu trên của sáng chế chỉ minh họa các khía cạnh của phần mô tả chi tiết của sáng chế, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

[0024] Theo sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả mã hóa/giải mã nhờ phân chia phân cấp/thích ứng bộ phận mã hóa.

[0025] Theo sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả mã hóa/giải mã nhờ thực hiện một cách có lựa chọn việc biến đổi ngược đối với khối đích mã hóa/giải mã.

[0026] Theo sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả mã hóa/giải mã nhờ xác định một cách thích hợp loại biến đổi dùng cho khối đích mã hóa/giải mã.

[0027] Theo sáng chế, có thể nâng cao hiệu quả mã hóa/giải mã bằng cách truy xuất trị số dư lượng tử hóa theo đặc tính của khối đích mã hóa/giải mã.

[0028] Các hiệu quả có thể thu được bởi sáng chế không giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả khác không được nêu ra có thể được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0029] Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

[0030] Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

[0031] Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân chia dưới dạng phân cấp bộ phận mã hóa dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

[0032] Fig.4 là hình vẽ minh họa các loại chế độ dự báo trong ảnh định trước dùng cho thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

[0033] Fig.5 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp dự báo trong ảnh theo một phương án của sáng chế.

[0034] Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo của khối hiện thời dựa vào thông tin khác nhau của các mẫu lân cận theo một phương án của sáng chế.

[0035] Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc hiệu chỉnh định trước theo một phương án của sáng chế.

[0036] Fig.9 là hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào sự dịch vị theo một phương án của sáng chế.

[0037] Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14 là các hình vẽ minh họa các ví dụ về mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế.

[0038] Fig.15 là hình vẽ minh họa phương pháp thực hiện việc dự báo sử dụng kỹ thuật sao chép khối bên trong theo một phương án của sáng chế.

[0039] Fig.16 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu dùng cho việc dự báo trong ảnh theo một phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

[0040] Các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19 minh họa ví dụ về việc lọc trên các mẫu tham chiếu.

[0041] Fig.20 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó bộ phận mã hóa được chia thành các khối có dạng hình vuông.

[0042] Fig.21 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó bộ phận mã hóa được chia thành các khối có dạng không phải hình vuông.

[0043] Fig.22 là lưu đồ minh họa quy trình thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời.

[0044] Fig.23 thể hiện ví dụ trong đó tập hợp biến đổi của đơn vị biến đổi được xác định dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo .

[0045] Fig.24 là lưu đồ minh họa phương pháp truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0046] Các loại cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với sáng chế và có các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ về chúng sẽ được đưa ra dựa vào các hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đó, và các phương án ví dụ có thể được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, các tương đương, hoặc các thay thế trong khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số chỉ dẫn tương tự dùng để chỉ các thành phần tương tự trên các hình vẽ được mô tả.

[0047] 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 không được hiểu là được giới hạn ở các thuật ngữ. Các thuật ngữ 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 trệtch khỏi phạm vi của sáng chế, và thành phần ‘thứ hai’ có thể cũng được gọi tương tự là thành phần ‘thứ nhất’. Thuật ngữ ‘và/hoặc’ bao gồm sự kết hợp của các phần tử hoặc bất kỳ một trong số các thuật ngữ.

[0048] Cần hiểu rằng khi thành phần được đề cập đến đơn giản là “được kết nối với” hoặc “được ghép nối với” thành phần khác mà không “được kết nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với” thành phần khác trong bảng mô tả sáng chế, nó có thể “được kết nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với với” thành phần khác hoặc được kết nối với hoặc được ghép nối với thành phần khác, có thành phần còn lại xen kẽ ở giữa. Ngược lại, cần hiểu rằng khi thành phần được đề cập đến là “được ghép nối trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với thành phần khác, không có các thành phần xen kẽ giữa chúng.

[0049] Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả của sáng chế đơn thuần được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không được dự định giới hạn sáng chế. Sự thể hiện được sử dụng dưới dạng số ít bao gồm sự thể hiện dạng

số nhiều, trừ khi nó có ý nghĩa khác biệt rõ ràng theo tình huống. Trong bản mô tả của sáng chế, cần hiểu rằng thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, v.v. được dự định để biểu thị sự có mặt của các đặc điểm, các số, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận, hoặc sự kết hợp của chúng được bộc lộ trong bảng mô tả, và không được dự định để loại trừ khả năng một hoặc nhiều đặc điểm, số lượng, các bước, bước, thành phần, bộ phận khác, hoặc sự kết hợp của chúng có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung.

[0050] Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sau đây, các thành phần cấu thành giống nhau trên các hình vẽ được biểu thị bởi các số chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả lặp lại của các thành phần giống nhau sẽ được bỏ qua.

[0051]

[0052] Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa video theo một phương án của sáng chế.

[0053] Dựa vào Fig.1, thiết bị 100 mã hóa video có thể bao gồm: môđun phân chia ảnh 110, các môđun dự báo 120 và 125, môđun biến đổi 130, môđun lượng tử hóa 135, môđun sắp xếp lại 160, môđun mã hóa entropy 165, môđun lượng tử hóa ngược 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, và bộ nhớ 155.

[0054] Các bộ phận cấu thành được thể hiện trên Fig.1 được thể hiện độc lập để biểu thị các chức năng đặc trưng khác nhau trong thiết bị mã hóa video. Do đó, không có nghĩa là mỗi bộ phận cấu thành được cấu thành trong đơn vị cấu thành của phần cứng hoặc phần mềm tách biệt. Nói cách khác, để thuận tiện, mỗi bộ phận cấu thành bao gồm mỗi trong số các bộ phận cấu thành được liệt kê. Do đó, ít nhất hai bộ phận cấu thành của mỗi bộ phận cấu thành có thể được kết hợp để tạo nên một bộ phận cấu thành hoặc một bộ phận cấu thành có thể được chia

thành các bộ phận cấu thành để thực hiện mỗi chức năng. Phương án trong đó mỗi bộ phận cấu thành được kết hợp và phương án trong đó một bộ phận cấu thành được chia cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế, nếu không trệtch khỏi bản chất của sáng chế.

[0055] Ngoài ra, một số thành phần có thể không phải là các thành phần không thể thiếu thực hiện các chức năng cần thiết của sáng chế mà là các thành phần được lựa chọn để làm tăng hiệu suất của nó. Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách chỉ bao gồm các bộ phận cấu thành không thể thiếu dùng để thực hiện bản chất của sáng chế mà trừ ra các thành phần được sử dụng để làm tăng hiệu suất. Cấu trúc chỉ bao gồm các thành phần không thể thay thế trừ ra các thành phần chọn lọc được sử dụng chỉ để làm tăng hiệu suất cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

[0056] Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự báo (PU), đơn vị biến đổi (TU), hoặc đơn vị mã hóa (CU). Môđun phân chia ảnh 110 có thể phân chia một ảnh thành sự kết hợp của các đơn vị mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi, và có thể mã hóa ảnh bằng cách lựa chọn một sự kết hợp của các bộ phận mã hóa, các đơn vị dự báo, và các đơn vị biến đổi với tiêu chuẩn được xác định (ví dụ, hàm chi phí).

[0057] Ví dụ, một ảnh có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa. Cấu trúc cây đệ quy, chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để phân chia hình ảnh thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa được phân chia thành các đơn vị mã hóa khác với một ảnh hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất là rễ có thể được phân chia với các nút con tương ứng với số lượng các đơn vị mã hóa được phân chia. Đơn vị mã hóa không còn được phân chia bởi sự giới hạn định trước đóng vai trò làm nút lá. Nghĩa là, khi giả định rằng chỉ việc phân chia vuông là có thể

đối với một đơn vị mã hóa, một đơn vị mã hóa có thể được phân chia nhiều nhất thành bốn đơn vị mã hóa khác.

[0058] Sau đây, theo phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể là đơn vị thực hiện việc mã hóa, hoặc đơn vị thực hiện việc giải mã.

[0059] Đơn vị dự báo có thể là một trong số các vùng được phân chia thành hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích thước giống nhau trong một đơn vị mã hóa, hoặc đơn vị dự báo có thể là một trong số các vùng được phân chia để có hình dạng/kích thước khác nhau trong một đơn vị mã hóa.

[0060] Khi đơn vị dự báo được trải qua việc dự báo trong ảnh được tạo ra dựa vào đơn vị mã hóa và đơn vị mã hóa không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện mà không phân chia đơn vị mã hóa thành các đơn vị dự báo $N \times N$.

[0061] Các môđun dự báo 120 và 125 có thể bao gồm môđun dự báo liên ảnh 120 thực hiện việc dự báo liên ảnh và môđun dự báo trong ảnh 125 thực hiện việc dự báo trong ảnh. Việc thực hiện dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh đối với đơn vị dự báo có thể được xác định, và thông tin chi tiết (ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh, vector chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v.) theo mỗi phương pháp dự báo có thể được xác định. Ở đây, đơn vị xử lý được trải qua việc dự báo có thể khác với đơn vị xử lý mà phương pháp dự báo và nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, phương pháp dự báo, chế độ dự báo, v.v. có thể được xác định bởi đơn vị dự báo, và việc dự báo có thể được thực hiện bởi đơn vị biến đổi. Trị số dư (khối dư) giữa đơn vị dự báo được tạo ra và khối ban đầu có thể được nhập đến môđun biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự báo, thông tin vector chuyển động, v.v. được sử dụng dùng cho việc dự báo có thể được mã hóa với trị số dư bởi môđun mã hóa entropy 165 và có thể được truyền đến thiết bị giải mã video. Khi chế độ mã hóa cụ thể được sử dụng, có thể truyền đến thiết bị giải mã video bằng cách mã hóa

chính khối ban đầu mà không tạo ra đơn vị dự báo nhờ các môđun dự báo 120 và 125.

[0062] Môđun dự báo liên ảnh 120 có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời, hoặc có thể dự báo đơn vị dự báo dựa vào thông tin của một số vùng được mã hóa trong ảnh hiện thời, trong một số trường hợp. Môđun dự báo liên ảnh 120 có thể bao gồm môđun nội suy ảnh tham chiếu, môđun dự báo chuyển động, và môđun bù chuyển động.

[0063] Môđun nội suy ảnh tham chiếu có thể thu thông tin ảnh tham chiếu từ bộ nhớ 155 và có thể tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc thấp hơn điểm ảnh nguyên từ ảnh tham chiếu. Trong trường hợp các điểm ảnh độ sáng, bộ lọc nội suy dựa vào DCT 8 nút có các hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc thấp hơn điểm ảnh nguyên trong các đơn vị của $1/4$ điểm ảnh. Trong trường hợp các tín hiệu màu sắc, bộ lọc nội suy dựa vào DCT 4 nút có hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc thấp hơn điểm ảnh nguyên trong các đơn vị của $1/8$ điểm ảnh.

[0064] Môđun dự báo chuyển động có thể thực hiện việc dự báo chuyển động dựa vào ảnh tham chiếu được nội suy bởi môđun nội suy ảnh tham chiếu. Đối với các phương pháp tính vectơ chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán tìm kiếm sự phù hợp khối đầu đủ (FBMA), tìm kiếm ba bước (TSS), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (NTS), v.v., có thể được sử dụng. Vectơ chuyển động có thể có trị số vectơ chuyển động trong các đơn vị của $1/2$ điểm ảnh hoặc $1/4$ điểm ảnh dựa vào điểm ảnh được nội suy. Môđun dự báo chuyển động có thể dự báo đơn vị dự báo hiện thời bằng cách thay đổi phương pháp dự báo chuyển động. Đối với các phương pháp dự báo chuyển động, các

phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp AMVP (Advanced motion vector Prediction, dự báo vector chuyển động cải tiến), phương pháp sao chép khối trong ảnh, v.v., có thể được sử dụng.

[0065] Môđun dự báo trong ảnh 125 có thể tạo ra đơn vị dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh tham chiếu lân cận với với khối hiện thời là thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi khối lân cận của đơn vị dự báo hiện thời là khối được trải qua việc dự báo liên ảnh và do đó điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh được trải qua việc dự báo liên ảnh, điểm ảnh tham chiếu được bao gồm trong khối được trải qua dự báo liên ảnh có thể được thay thế bởi thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối lân cận được trải qua việc dự báo trong ảnh. Nghĩa là, khi điểm ảnh tham chiếu không có, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu sẵn có có thể được sử dụng thay cho thông tin điểm ảnh tham chiếu không sẵn có.

[0066] Các chế độ dự báo trong dự báo trong ảnh có thể bao gồm chế độ dự báo định hướng sử dụng thông tin điểm ảnh tham chiếu phụ thuộc vào hướng dự báo và chế độ dự báo không định hướng không sử dụng thông tin định hướng trong việc thực hiện dự báo. Chế độ dự báo thông tin độ sáng có thể khác với chế độ dự báo thông tin màu sắc, và để dự báo thông tin màu sắc, thông tin chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng để dự báo thông tin độ sáng hoặc thông tin tín hiệu độ sáng được dự báo có thể được ứng dụng.

[0067] Trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo là giống với kích thước của đơn vị biến đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và phía trên cùng của đơn vị dự báo. Tuy nhiên, trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị biến đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh

tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự báo trong ảnh sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng chỉ dùng cho đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

[0068] Theo phương pháp dự báo trong ảnh, đơn vị dự báo có thể được tạo ra sau khi ứng dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing, làm trơn nội cấu trúc thích ứng) cho điểm ảnh tham chiếu phụ thuộc vào các chế độ dự báo. Loại bộ lọc AIS ứng dụng cho điểm ảnh tham chiếu có thể khác nhau. Để thực hiện phương pháp dự báo trong ảnh, chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời có thể được dự báo từ chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận với đơn vị dự báo hiện thời. Trong việc dự báo của chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời bằng cách sử dụng thông tin chế độ được dự báo từ đơn vị dự báo lân cận, khi chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo hiện thời là giống với chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo lân cận, thông tin chỉ báo rằng các chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời và đơn vị dự báo lân cận là bằng với nhau có thể được truyền sử dụng thông tin cờ định trước. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời khác với chế độ dự báo của đơn vị dự báo lân cận, việc mã hóa entropy có thể được thực hiện để mã hóa thông tin chế độ dự báo của khối hiện thời.

[0069] Ngoài ra, khối dự báo gồm thông tin trên trị số dư là khác giữa đơn vị dự báo được trải qua việc dự báo và khối ban đầu của đơn vị dự báo có thể được tạo ra dựa vào các đơn vị dự báo được tạo ra bởi các môđun dự báo 120 và 125. Khối dư được tạo ra có thể được nhập đến môđun biến đổi 130.

[0070] Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dự báo gồm thông tin trên trị số dư giữa khối ban đầu và đơn vị dự báo được tạo ra bởi các môđun dự báo 120 và 125 bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi, chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc (DCT), biến đổi sin rời rạc (DST), và KLT. Việc có áp dụng DCT, DST, hoặc KLT để biến đổi khối dư hay không có thể được xác định dựa vào thông tin chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo được sử dụng để tạo ra khối

dur.

[0071] Môđun lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa các trị số được biến đổi đến miền tần số bởi môđun biến đổi 130. Các hệ số biến đổi có thể phụ thuộc khác nhau vào khối hoặc tầm quan trọng của ảnh. Các trị số được tính toán bởi môđun lượng tử hóa 135 có thể được cung cấp đến môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun sắp xếp lại 160.

[0072] Môđun sắp xếp lại 160 có thể sắp xếp lại các hệ số của các trị số dư được lượng tử hóa.

[0073] Môđun sắp xếp lại 160 có thể thay đổi hệ số dưới dạng khối hai chiều thành hệ số dưới dạng vector một chiều nhờ phương pháp quét hệ số. Ví dụ, môđun sắp xếp lại 160 có thể quét từ hệ số DC đến hệ số trong miền tần số cao sử dụng phương pháp quét hình chữ chi để thay đổi các hệ số dưới dạng các vector một chiều. Phụ thuộc vào kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh, việc quét dọc trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo hướng cột hoặc quét ngang trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo hướng hàng có thể được sử dụng thay cho quét hình chữ chi. Nghĩa là, phương pháp quét trong số phương pháp quét hình chữ chi, quét dọc, và quét ngang được sử dụng có thể được xác định phụ thuộc vào kích thước của đơn vị biến đổi và chế độ dự báo trong ảnh.

[0074] Môđun mã hóa entropy 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropy dựa vào các trị số được tính toán bởi môđun sắp xếp lại 160. Mã hóa entropy có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, mã hóa Golomb số mũ, mã hóa độ dài biến số thích ứng theo tình huống (CAVLC), và mã hóa số học nhị phân thích ứng theo tình huống (CABAC).

[0075] Môđun mã hóa entropy 165 có thể mã hóa nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin hệ số trị số dư và thông tin loại khối của đơn vị mã hóa, thông

tin chế độ dự báo, thông tin đơn vị phân chia, thông tin đơn vị dự báo, thông tin đơn vị biến đổi, thông tin vector chuyển động, thông tin khung tham chiếu, thông tin nội suy khối, thông tin lọc, v.v. từ môđun sắp xếp lại 160 và các môđun dự báo 120 và 125.

[0076] Môđun mã hóa entropy 165 có thể mã hóa entropy các hệ số của đơn vị mã hóa được nhập từ môđun sắp xếp lại 160.

[0077] Môđun lượng tử hóa ngược 140 có thể lượng tử hóa ngược các trị số được lượng tử hóa bởi môđun lượng tử hóa 135 và môđun biến đổi ngược 145 có thể biến đổi ngược các trị số được biến đổi bởi môđun biến đổi 130. Trị số dư được tạo ra bởi môđun lượng tử hóa ngược 140 và môđun biến đổi ngược 145 có thể được kết hợp với đơn vị dự báo được dự báo bởi môđun ước tính chuyển động, môđun bù chuyển động, và môđun dự báo trong ảnh trong số các môđun dự báo 120 và 125 sao cho khối được cấu trúc lại có thể được tạo ra.

[0078] Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ hiệu chỉnh dịch chuyển, và bộ lọc vòng thích ứng (ALF).

[0079] Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối xảy ra do các đường ranh giới giữa các khối trong ảnh được cấu trúc lại. Để xác định xem có thực hiện việc giải khối hay không, các điểm ảnh được bao gồm trong các hàng hoặc các cột trong khối có thể là cơ sở của việc xác định xem có ứng dụng bộ lọc giải khối cho khối hiện thời hay không. Khi bộ lọc giải khối được ứng dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng phụ thuộc vào cường độ lọc giải khối được yêu cầu. Ngoài ra, trong ứng dụng bộ lọc giải khối, việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều dọc có thể được tiến hành song song.

[0080] Môđun hiệu chỉnh dịch chuyển có thể hiệu chỉnh dịch chuyển với ảnh gốc trong các đơn vị của điểm ảnh trong ảnh được trải qua việc giải khối. Để thực hiện việc hiệu chỉnh dịch chuyển trên ảnh cụ thể, có thể sử dụng phương

pháp dịch chuyển ứng dụng xét về thông tin biên của mỗi điểm ảnh hoặc phương pháp phân chia các điểm ảnh của ảnh thành số lượng các vùng định trước, xác định vùng được trải qua việc thực hiện dịch chuyển, và ứng dụng việc dịch chuyển cho vùng được xác định.

[0081] Việc lọc vòng thích ứng (ALF) có thể được thực hiện dựa vào trị số được thu nhận bằng cách so sánh ảnh được cấu trúc lại được lọc và ảnh gốc. Các điểm ảnh được bao gồm trong ảnh có thể được chia thành các nhóm định trước, bộ lọc được ứng dụng cho mỗi trong số các nhóm có thể được xác định, và việc lọc có thể được thực hiện riêng lẻ đối với mỗi nhóm. Thông tin về việc liệu có áp dụng ALF và tín hiệu độ sáng hay không có thể được truyền bởi các bộ phận mã hóa (CU). Hình dạng và hệ số lọc của bộ lọc ALF có thể phụ thuộc khác nhau vào mỗi khối. Ngoài ra, bộ lọc ALF có cùng hình dạng (hình dạng cố định) có thể được áp dụng bất kể các đặc tính của khối đích ứng dụng.

[0082] Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được cấu trúc lại được tính toán thông qua mô đun lọc 150. Khối hoặc hình ảnh cấu trúc lại được lưu trữ có thể được cung cấp đến các mô đun dự báo 120 và 125 trong việc thực hiện dự báo liên ảnh.

[0083]

[0084] Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã video theo một phương án của sáng chế.

[0085] Dựa vào Fig.2, thiết bị 200 dùng để giải mã video có thể bao gồm: mô đun giải mã entropy 210, mô đun sắp xếp lại 215, mô đun lượng tử hóa ngược 220, mô đun biến đổi ngược 225, các mô đun dự báo 230 và 235, mô đun lọc 240, và bộ nhớ 245.

[0086] Khi dòng bit video được nhập từ thiết bị mã hóa video, dòng bit được nhập có thể được giải mã theo quy trình xử lý ngược của thiết bị mã hóa

video.

[0087] Môđun giải mã entropy 210 có thể thực hiện việc giải mã entropy theo quy trình xử lý ngược của mã hóa entropy bởi môđun mã hóa entropy của thiết bị mã hóa video. Ví dụ, tương ứng với các phương pháp được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như mã hóa Golomb số mũ, mã hóa chiều dài biến đổi thích ứng theo tình huống (CAVLC), và giải mã số học nhị phân thích ứng theo tình huống (CABAC) có thể được ứng dụng.

[0088] Môđun giải mã entropy 210 có thể giải mã thông tin về dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa video.

[0089] Môđun sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại trên dòng bit được giải mã entropy bởi môđun giải mã entropy 210 dựa vào phương pháp sắp xếp lại được sử dụng trong thiết bị mã hóa video. Môđun sắp xếp lại có thể cấu trúc lại và sắp xếp lại các hệ số dưới dạng các vector một chiều thành hệ số dưới dạng các khối hai chiều. Môđun sắp xếp lại 215 có thể thu thông tin liên quan đến việc quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa video và có thể thực hiện việc sắp xếp lại thông qua phương pháp quét ngược các hệ số dựa vào thứ tự quét được thực hiện trong thiết bị mã hóa video.

[0090] Môđun lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược dựa vào thông số lượng tử hóa được thu từ thiết bị mã hóa video và các hệ số được sắp xếp lại của khối.

[0091] Môđun biến đổi ngược 225 có thể thực hiện việc biến đổi ngược, nghĩa là, DCT ngược, DST ngược, và KLT ngược, là quy trình xử lý biến đổi ngược, nghĩa là, DCT, DST, và KLT, được thực hiện bởi môđun biến đổi trên kết quả lượng tử hóa bởi thiết bị mã hóa video. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa vào đơn vị dịch chuyển được xác định bởi thiết bị mã hóa video. Môđun

biến đổi ngược 225 của thiết bị giải mã video có thể thực hiện một cách có lựa chọn các sơ đồ biến đổi (ví dụ, DCT, DST, và KLT) phụ thuộc vào các đoạn thông tin, chẳng hạn như phương pháp dự báo, kích thước của khối hiện thời, hướng dự báo, v.v..

[0092] Các môđun dự báo 230 và 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin về việc tạo ra đơn vị dự báo được thu từ môđun giải mã entropy 210 và khối được giải mã trước đó hoặc thông tin ảnh được thu từ bộ nhớ 245.

[0093] Như nêu trên, tương tự như thao tác của thiết bị mã hóa video, trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo là giống với kích thước của đơn vị biến đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện trên đơn vị dự báo dựa vào các điểm ảnh được định vị ở bên trái, trên cùng bên trái, và trên cùng của đơn vị dự báo. Trong việc thực hiện dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị biến đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự báo trong ảnh sử dụng việc phân chia $N \times N$ có thể được sử dụng chỉ đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất.

[0094] Các môđun dự báo 230 và 235 có thể bao gồm môđun xác định đơn vị dự báo, môđun dự báo liên ảnh, và môđun dự báo trong ảnh. Môđun xác định đơn vị dự báo có thể thu nhiều thông tin, chẳng hạn như thông tin đơn vị dự báo, thông tin chế độ dự báo của phương pháp dự báo trong ảnh, thông tin về việc dự báo chuyển động của phương pháp dự báo liên ảnh, v.v. từ môđun giải mã entropy 210, có thể chia bộ phận mã hóa hiện thời thành các đơn vị dự báo, và có thể xác định xem việc dự báo liên ảnh hoặc dự báo trong ảnh có được thực hiện trên đơn vị dự báo hay không. Bằng cách sử dụng thông tin được yêu cầu trong dự báo liên ảnh của đơn vị dự báo hiện thời được thu từ thiết bị mã hóa video, môđun dự báo liên ảnh 230 có thể thực hiện việc dự báo liên ảnh trên đơn vị dự báo hiện thời dựa

vào thông tin của ít nhất một trong số ảnh trước đó hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời. Theo cách khác, việc dự báo liên ảnh có thể được thực hiện dựa vào thông tin của một số vùng cấu trúc lại trước trong ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời.

[0095] Để thực hiện việc dự báo liên ảnh, có thể xác định đối với đơn vị mã hóa mà chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, và chế độ sao chép liên khối của nó được sử dụng là phương pháp dự báo chuyển động của đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị mã hóa.

[0096] Môđun dự báo trong ảnh 235 có thể tạo ra khối dự báo dựa vào thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện thời. Khi đơn vị dự báo là đơn vị dự báo được trải qua việc dự báo trong ảnh, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện dựa vào thông tin chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo được thu từ thiết bị mã hóa video. Môđun dự báo trong ảnh 235 có thể bao gồm bộ lọc làm trơn nội cấu trúc thích ứng (AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và việc có ứng dụng bộ lọc hay không có thể được xác định phụ thuộc vào chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời. Việc lọc AIS có thể được thực hiện trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời bằng cách sử dụng chế độ dự báo của đơn vị dự báo và thông tin lọc AIS thu từ thiết bị mã hóa video. Khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ trong đó việc lọc AIS được thực hiện, bộ lọc AIS không được ứng dụng.

[0097] Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo là chế độ dự báo trong đó việc dự báo trong ảnh được thực hiện dựa vào trị số điểm ảnh được thu nhận bằng cách nội suy điểm ảnh tham chiếu, môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu của điểm ảnh nguyên hoặc thấp hơn điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời là chế độ dự báo trong đó đơn vị dự báo được tạo ra mà không có sự nội suy điểm ảnh

tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra đơn vị dự báo nhờ việc lọc khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ DC.

[0098] Khối hoặc ảnh được cấu trúc lại có thể được cung cấp đến môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, môđun hiệu chỉnh dịch chuyển, và ALF.

[0099] Thông tin về việc bộ lọc giải khối có được ứng dụng cho ảnh hoặc khối tương ứng hay không và thông tin về việc bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu của nó được ứng dụng khi bộ lọc giải khối được ứng dụng có thể được thu từ thiết bị mã hóa video. Bộ lọc giải khối của thiết bị giải mã video có thể thu thông tin về bộ lọc giải khối từ thiết bị mã hóa video, và có thể thực hiện việc lọc giải khối trên khối tương ứng.

[00100] Môđun hiệu chỉnh dịch chuyển có thể thực hiện việc hiệu chỉnh dịch chuyển trên ảnh được cấu trúc lại dựa vào loại hiệu chỉnh dịch chuyển và thông tin trị số dịch chuyển được ứng dụng cho ảnh trong việc thực hiện mã hóa.

[00101] ALF có thể được ứng dụng cho đơn vị mã hóa dựa vào thông tin về việc có ứng dụng ALF, thông tin hệ số ALF, v.v. hay không được thu từ thiết bị mã hóa video. Thông tin ALF có thể được cung cấp như là được bao gồm trong tập hợp thông số cụ thể.

[00102] Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ ảnh hoặc khối được cấu trúc lại để sử dụng làm ảnh hoặc khối tham chiếu, và có thể cung cấp ảnh được cấu trúc lại đến môđun đầu ra.

[00103] Như nêu trên, theo phương án của sáng chế, để thuận tiện cho việc giải thích, đơn vị mã hóa được sử dụng là thuật ngữ dùng để biểu thị đơn vị dùng để mã hóa, mà đơn vị mã hóa có thể đóng vai trò làm đơn vị thực hiện việc giải mã cũng như mã hóa.

[00104]

[00105] Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về việc phân chia dưới dạng phân cấp khối mã hóa dựa vào cấu trúc cây theo một phương án của sáng chế.

[00106] Tín hiệu video đầu vào được giải mã trong các đơn vị khối được định trước. Đơn vị mặc định này dùng để giải mã tín hiệu video đầu vào là khối mã hóa. Khối mã hóa có thể là đơn vị thực hiện việc dự báo liên ảnh/trong ảnh, biến đổi, và lượng tử hóa. Khối mã hóa có thể là khối vuông hoặc là khối không vuông có kích thước tùy ý trong phạm vi từ 8×8 đến 64×64 , hoặc có thể là khối vuông hoặc khối không vuông có kích thước 128×128 , 256×256 , hoặc lớn hơn.

[00107] Cụ thể là, khối mã hóa có thể được phân chia dưới dạng phân cấp dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Ở đây, việc phân chia dựa vào cây tứ phân có thể có nghĩa là khối mã hóa $2N \times 2N$ được phân chia thành bốn khối mã hóa $N \times N$, và việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể có nghĩa là một khối mã hóa được phân chia thành hai khối mã hóa. Việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện đối xứng hoặc bất đối xứng. Khối mã hóa được phân chia dựa vào cây nhị phân có thể là khối vuông hoặc khối không vuông, chẳng hạn như dạng hình chữ nhật. Việc phân chia dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối mã hóa trong đó việc phân chia dựa vào cây tứ phân không còn được thực hiện. Việc phân chia dựa vào cây tứ phân có thể không còn được thực hiện trên khối mã hóa được phân chia dựa vào cây nhị phân.

[00108] Để thực hiện việc phân chia thích hợp dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân, thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây tứ phân, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây tứ phân được phép, thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây nhị phân, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân được phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân không được phép, thông tin về việc phân chia dựa vào cây nhị phân được thực

hiện theo chiều dọc hoặc chiều ngang, v.v. có thể được sử dụng.

[00109] Như được thể hiện trên Fig.3, khối mã hóa thứ nhất 300 với độ sâu phân chia (split depth) là k có thể được phân chia thành các khối mã hóa thứ hai dựa vào cây tứ phân. Ví dụ, các khối mã hóa thứ hai từ 310 đến 340 có thể là các khối vuông có một nửa chiều rộng và một nửa chiều cao của khối mã hóa thứ nhất, và độ sâu phân chia của khối mã hóa thứ hai có thể được tăng đến $k+1$.

[00110] Khối mã hóa thứ hai 310 với độ sâu phân chia là $k+1$ có thể được phân chia thành các khối mã hóa thứ ba với độ sâu phân chia là $k+2$. Việc phân chia của khối mã hóa thứ hai 310 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng có chọn lọc một trong số cây tứ phân và cây nhị phân phụ thuộc vào phương pháp phân chia. Ở đây, phương pháp phân chia có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây tứ phân và thông tin chỉ báo việc phân chia dựa vào cây nhị phân.

[00111] Khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây tứ phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân chia thành bốn khối mã hóa thứ ba 310a có một nửa chiều rộng và một nửa chiều cao của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân chia của khối mã hóa thứ ba 310a có thể được tăng đến $k+2$. Ngược lại, khi khối mã hóa thứ hai 310 được phân chia dựa vào cây nhị phân, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được phân chia thành hai khối mã hóa thứ ba. Ở đây, mỗi trong số hai khối mã hóa thứ ba có thể là khối không vuông có một trong số một nửa chiều rộng và một nửa chiều cao của khối mã hóa thứ hai, và độ sâu phân chia có thể được tăng đến $k+2$. Khối mã hóa thứ hai có thể được xác định là khối không vuông có chiều ngang hoặc chiều dọc phụ thuộc vào hướng phân chia, và hướng phân chia có thể được xác định dựa vào thông tin về việc phân chia dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều dọc hoặc chiều ngang.

[00112] Đồng thời, khối mã hóa thứ hai 310 có thể được xác định là khối

mã hóa lá mà không còn được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa lá có thể được sử dụng là khối dự báo hoặc khối biến đổi.

[00113] Tương tự như việc phân chia của khối mã hóa thứ hai 310, khối mã hóa thứ ba 310a có thể được xác định là khối mã hóa lá, hoặc có thể còn được phân chia dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân.

[00114] Đồng thời, khối mã hóa thứ ba 310b được phân chia dựa vào cây nhị phân có thể còn được phân chia thành các khối mã hóa 310b-2 có chiều dọc hoặc các khối mã hóa 310b-3 có chiều ngang dựa vào cây nhị phân, và độ sâu phân chia của các khối mã hóa liên quan có thể được tăng đến $k+3$. Theo cách khác, khối mã hóa thứ ba 310b có thể được xác định là khối mã hóa lá 310b-1 không còn được phân chia dựa vào cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối mã hóa 310b-1 có thể được sử dụng là đơn vị dự báo hoặc đơn vị biến đổi. Tuy nhiên, quy trình phân chia nêu trên có thể được thực hiện một cách giới hạn dựa vào ít nhất một trong số thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây tứ phân được phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân được phép, và thông tin về kích thước/độ sâu của khối mã hóa mà việc phân chia dựa vào cây nhị phân không được phép.

[00115]

[00116] Fig.4 là hình vẽ minh họa các loại chế độ dự báo trong ảnh định trước dùng cho thiết bị mã hóa/giải mã video theo một phương án của sáng chế.

[00117] Thiết bị mã hóa/giải mã video có thể thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng một trong số các chế độ dự báo trong ảnh định trước. Các chế độ dự báo trong ảnh định trước dùng để dự báo trong ảnh có thể bao gồm các chế độ dự báo không định hướng (ví dụ, chế độ phẳng, chế độ DC) và 33 chế độ dự báo định

hướng.

[00118] Theo cách khác, để tăng độ chính xác của việc dự báo trong ảnh, số lượng các chế độ dự báo định hướng lớn hơn 33 chế độ dự báo định hướng có thể được sử dụng. Nghĩa là, M chế độ dự báo định hướng được mở rộng có thể được xác định bằng cách chia nhỏ các góc của các chế độ dự báo định hướng ($M > 33$), và chế độ dự báo định hướng có góc định trước có thể được truy xuất sử dụng ít nhất một trong số 33 chế độ dự báo định hướng định trước.

[00119] Fig.4 thể hiện ví dụ về các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng, và các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể bao gồm hai chế độ dự báo không định hướng và 65 chế độ dự báo định hướng được mở rộng. Số lượng giống nhau của các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể được sử dụng dùng cho thành phần độ sáng và thành phần màu sắc, hoặc số lượng khác nhau của các chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng cho mỗi thành phần. Ví dụ, 67 chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể được sử dụng cho thành phần độ sáng, và 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng cho thành phần màu sắc.

[00120] Theo cách khác, phụ thuộc vào định dạng màu sắc, số lượng khác nhau của các chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng trong việc thực hiện dự báo trong ảnh. Ví dụ, trong trường hợp định dạng 4:2:0, 67 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng cho thành phần độ sáng để thực hiện việc dự báo trong ảnh và 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng cho thành phần màu sắc. Trong trường hợp định dạng 4:4:4, 67 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng cho cả thành phần độ sáng và thành phần màu sắc để thực hiện việc dự báo trong ảnh.

[00121] Theo cách khác, phụ thuộc vào kích thước và/hoặc hình dạng của khối, số lượng khác nhau của các chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng để thực hiện việc dự báo trong ảnh. Nghĩa là, phụ thuộc vào kích thước và/hoặc hình

dạng của PU hoặc CU, 35 chế độ dự báo trong ảnh hoặc 67 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng để thực hiện việc dự báo trong ảnh. Ví dụ, khi CU hoặc PU có kích thước nhỏ hơn 64×64 hoặc được phân chia không đối xứng, 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng để thực hiện việc dự báo trong ảnh. Khi kích thước của CU hoặc PU bằng hoặc lớn hơn 64×64 , 67 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng để thực hiện việc dự báo trong ảnh. 65 chế độ dự báo trong ảnh định hướng có thể được phép đối với Intra_2Nx2N, và chỉ 35 chế độ dự báo trong ảnh định hướng có thể được phép đối với Intra_NxN.

[00122]

[00123] Fig.5 là lưu đồ minh họa sơ lược phương pháp dự báo trong ảnh theo một phương án của sáng chế.

[00124] Dựa vào Fig.5, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định ở bước S500.

[00125] Cụ thể là, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được truy xuất dựa vào danh sách ứng viên và chỉ số. Ở đây, danh sách ứng viên bao gồm các ứng viên, và các ứng viên có thể được xác định dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận liền kề với khối hiện thời. Khối lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số các khối được định vị ở trên cùng, phía dưới, bên trái, bên phải, và góc của khối hiện thời. Chỉ số có thể định rõ một trong số các ứng viên của danh sách ứng viên. ứng viên được định rõ bởi chỉ số có thể được thiết đặt đến chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

[00126] Chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng để dự báo trong ảnh trong khối lân cận có thể được thiết đặt là ứng viên. Ngoài ra, chế độ dự báo trong ảnh có tính định hướng tương tự với tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận có thể được thiết đặt là ứng viên. Ở đây, chế độ dự báo trong ảnh có tính định hướng tương tự có thể được xác định bằng cách cộng hoặc trừ trị số hằng

số định trước đến hoặc từ chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Trị số hằng số định trước có thể là số dương, chẳng hạn như một, hai, hoặc lớn hơn.

[00127] Danh sách ứng viên có thể còn bao gồm chế độ mặc định. Chế độ mặc định có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ phẳng, chế độ DC, chế độ dọc, và chế độ ngang. Chế độ mặc định có thể được bổ sung một cách thích hợp xét về số lượng tối đa của các ứng viên có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên của khối hiện thời.

[00128] Số lượng tối đa của các ứng viên có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên có thể là ba, bốn, năm, sáu, hoặc nhiều hơn. Số lượng tối đa của các ứng viên có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên có thể là trị số cố định được thiết đặt trong thiết bị mã hóa/giải mã video, hoặc có thể được xác định thay đổi được dựa vào đặc tính của khối hiện thời. Đặc tính có nghĩa là vị trí/kích thước/hình dạng của khối, số lượng/loại chế độ dự báo trong ảnh mà khối có thể sử dụng, v.v.. Theo cách khác, thông tin chỉ báo số lượng tối đa của các ứng viên có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên có thể được truyền tín hiệu riêng biệt, và số lượng tối đa của các ứng viên có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên có thể được xác định thay đổi được sử dụng thông tin. Thông tin chỉ báo số lượng tối đa của các ứng viên có thể được truyền tín hiệu trong ít nhất một trong số cấp độ chuỗi, cấp độ ảnh, cấp độ lát, và cấp độ khối.

[00129] Khi các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng và 35 chế độ dự báo trong ảnh định trước được sử dụng có lựa chọn, các chế độ dự báo trong ảnh của các khối lân cận có thể được biến đổi thành các chỉ số tương ứng với các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng, hoặc thành các chỉ số tương ứng với 35 chế độ dự báo trong ảnh, theo đó các ứng viên có thể được truy xuất. Đối với việc biến đổi thành chỉ số, bảng định trước có thể được sử dụng, hoặc thao tác chia tỷ lệ dựa vào trị số định trước có thể được sử dụng. Ở đây, bảng định trước có thể xác định mỗi

quan hệ ánh xạ giữa các nhóm chế độ dự báo trong ảnh khác nhau (ví dụ, các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng và 35 chế độ dự báo trong ảnh).

[00130] Ví dụ, khi khối lân cận bên trái sử dụng 35 chế độ dự báo trong ảnh và chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận bên trái là 10 (chế độ ngang), nó có thể được biến đổi thành chỉ số 16 tương ứng với chế độ ngang trong các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng.

[00131] Theo cách khác, khi khối lân cận trên cùng sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng và chế độ dự báo trong ảnh khối lân cận trên cùng có chỉ số là 50 (chế độ dọc), nó có thể được biến đổi thành chỉ số là 26 tương ứng với chế độ dọc trong 35 chế độ dự báo trong ảnh.

[00132] Dựa vào phương pháp xác định chế độ dự báo trong ảnh được nêu trên, chế độ dự báo trong ảnh có thể được truy xuất một cách độc lập đối với mỗi trong số thành phần độ sáng và thành phần màu sắc, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu sắc có thể được truy xuất phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ sáng.

[00133] Cụ thể là, chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu sắc có thể được xác định dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ sáng như được thể hiện trên bảng 1 sau đây.

[00134] [Bảng 1]

Intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb][yCb]				
	0	26	10	1	X(0≤X≤34)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	X

[00135] Trên bảng 1, `intra_chroma_pred_mode` nghĩa là thông tin được truyền tín hiệu để định rõ chế độ dự báo trong ảnh của thành phần màu sắc, và `IntraPredModeY` chỉ báo chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ sáng.

[00136] Dựa vào Fig. 5, mẫu tham chiếu dùng để dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được truy xuất ở bước S510.

[00137] Cụ thể là, mẫu tham chiếu dùng để dự báo trong ảnh có thể được truy xuất dựa vào mẫu lân cận của khối hiện thời. Mẫu lân cận có thể là mẫu được cấu trúc lại của khối lân cận, và mẫu được cấu trúc lại có thể là mẫu được cấu trúc lại trước khi bộ lọc trong vòng được ứng dụng hoặc mẫu được cấu trúc lại sau khi bộ lọc trong vòng được ứng dụng.

[00138] Mẫu lân cận được cấu trúc lại trước khi khối hiện thời có thể được sử dụng làm mẫu tham chiếu, và mẫu lân cận được lọc dựa vào bộ lọc trong ảnh định trước có thể được sử dụng làm mẫu tham chiếu. Bộ lọc trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc trong ảnh thứ nhất được ứng dụng cho các mẫu lân cận được định vị trên đường ngang mẫu và bộ lọc trong ảnh thứ hai được ứng dụng cho các mẫu lân cận được định vị trên đường dọc mẫu. Phụ thuộc vào các vị trí của các mẫu lân cận, một trong số bộ lọc trong ảnh thứ nhất và bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể được ứng dụng có lựa chọn, hoặc cả hai bộ lọc trong ảnh có thể được ứng dụng.

[00139] Việc lọc có thể được thực hiện một cách thích hợp dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và kích thước của đơn vị biến đổi đối với khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ DC, chế độ dọc, hoặc chế độ ngang, việc lọc có thể không được thực hiện. Khi kích thước của đơn vị biến đổi là $N \times M$, việc lọc có thể không được thực hiện. Ở đây, N và M có thể là các trị số giống nhau hoặc các trị số khác nhau, hoặc có thể là các trị số 4, 8, 16, hoặc lớn hơn. Theo cách khác, việc lọc có thể

được thực hiện có chọn lọc dựa vào kết quả so sánh của ngưỡng định trước và độ lệch giữa chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dọc (hoặc chế độ ngang). Ví dụ, khi độ lệch giữa chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dọc lớn hơn ngưỡng, việc lọc có thể được thực hiện. Ngưỡng có thể được xác định đối với mỗi kích thước của đơn vị biến đổi như được thể hiện trên bảng 2.

[00140] [Bảng 2]

	Biến đổi 8x8	Biến đổi 16x16	Biến đổi 32x32
Ngưỡng	7	1	0

[00141] Bộ lọc trong ảnh có thể được xác định là một trong số các ứng viên lọc trong ảnh được định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã video. Để đạt được điều này, chỉ số định rõ bộ lọc trong ảnh của khối hiện thời trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được truyền tín hiệu. Theo cách khác, bộ lọc trong ảnh có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước/hình dạng của khối hiện thời, kích thước/hình dạng của đơn vị biến đổi, thông tin về cường độ lọc, và các biến thể của các mẫu lân cận.

[00142] Dựa vào Fig.5, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và mẫu tham chiếu ở bước S520.

[00143] Nghĩa là, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được thu nhận sử dụng chế độ dự báo trong ảnh được xác định ở bước S500 và mẫu tham chiếu được truy xuất ở bước S510. Tuy nhiên, trong trường hợp dự báo trong ảnh, mẫu biên của khối lân cận có thể được sử dụng, và do đó chất lượng của ảnh dự báo có thể giảm. Do đó, quy trình xử lý hiệu chỉnh có thể được thực hiện trên mẫu dự báo được tạo ra nhờ quy trình dự báo được nêu trên, và sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14. Tuy nhiên, quy trình xử lý hiệu chỉnh không giới hạn ở được áp dụng chỉ cho mẫu dự báo trong ảnh, và có thể được ứng dụng cho

mẫu dự báo liên ảnh hoặc mẫu được cấu trúc lại.

[00144]

[00145] Fig.6 là hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo của khối hiện thời dựa vào thông tin khác nhau của các mẫu lân cận theo một phương án của sáng chế.

[00146] Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được hiệu chỉnh dựa vào thông tin khác nhau của các mẫu lân cận dùng cho khối hiện thời. Việc hiệu chỉnh có thể được thực hiện trên tất cả các mẫu dự báo trong khối hiện thời, hoặc có thể được thực hiện trên các mẫu dự báo trong một số vùng định trước. Một số vùng có thể là một hàng/cột hoặc nhiều hàng/cột, hoặc có thể là các vùng được thiết đặt trước dùng cho việc hiệu chỉnh trong thiết bị mã hóa/giải mã video, hoặc có thể được xác định thay đổi được dựa vào ít nhất một trong số kích thước/hình dạng của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh.

[00147] Các mẫu lân cận có thể thuộc về các khối lân cận được định vị ở trên cùng, bên trái, và góc phía trên bên trái của khối hiện thời. Số lượng các mẫu lân cận được sử dụng cho việc hiệu chỉnh có thể là hai, ba, bốn, hoặc nhiều hơn. Các vị trí của các mẫu lân cận có thể được xác định thay đổi được phụ thuộc vào vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh trong khối hiện thời. Theo cách khác, một số mẫu lân cận có thể có các vị trí cố định bất kể vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, và các mẫu lân cận còn lại có thể có các vị trí thay đổi phụ thuộc vào vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh.

[00148] Thông tin khác nhau của các mẫu lân cận có nghĩa là mẫu vi phân giữa các mẫu lân cận, hoặc có nghĩa là trị số được thu nhận bằng cách chia tỷ lệ mẫu vi phân bởi trị số hằng số định trước (ví dụ, một, hai, ba, v.v.). Ở đây, trị số hằng số định trước có thể được xác định xét về vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, vị trí của cột hoặc hàng bao gồm mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, vị trí của

mẫu dự báo nằm trong cột hoặc hàng, v.v.

[00149] Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dọc, các mẫu vi phân giữa mẫu lân cận trên cùng bên trái $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liền kề với đường biên bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng như được thể hiện trên phương trình 1.

[00150] [Phương trình 1]

$$P'(0, y) = P(0, y) + ((p(-1, y) - p(-1, -1))) >> 1 \text{ for } y = 0 \dots N-1$$

[00151] Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu vi phân giữa phía trên bên trái mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(x, -1)$ liền kề với đường biên trên cùng của khối hiện thời có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng như được thể hiện trên phương trình 2.

[00152] [Phương trình 2]

$$P'(x, 0) = p(x, 0) + ((p(x, -1) - p(-1, -1))) >> 1 \text{ for } x = 0 \dots N-1$$

[00153] Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dọc, các mẫu vi phân giữa phía trên bên trái mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liền kề với đường biên bên trái của khối hiện thời có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng. Ở đây, mẫu khác có thể được bổ sung vào mẫu dự báo, hoặc mẫu khác có thể được chia tỷ lệ bởi trị số hằng số định trước, và sau đó được bổ sung vào mẫu dự báo. Trị số hằng số định trước được sử dụng trong việc chia tỷ lệ có thể được xác định khác nhau phụ thuộc vào cột và/hoặc hàng. Ví dụ, mẫu dự báo có thể được hiệu chỉnh như được thể hiện trên phương trình 3 và phương trình 4.

[00154] [Phương trình 3]

$$P'(0, y) = P(0, y) + ((p(-1, y) - p(-1, -1))) >> 1 \text{ for } y = 0 \dots N-1$$

[00155] [Phương trình 4]

$$P'(1,y)=P(1,y)+((p(-1,y)-p(-1,-1)))>>2 \text{ for } y=0...N-1$$

[00156] Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu vi phân giữa phía trên bên trái mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(x, -1)$ liền kề với đường biên trên cùng của khối hiện thời có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng, như được mô tả trong trường hợp chế độ dọc. Ví dụ, mẫu dự báo có thể được hiệu chỉnh như được thể hiện trên phương trình 5 và phương trình 6.

[00157] [Phương trình 5]

$$P'(x,0)=p(x,0)+((p(x,-1)-p(-1,-1)))>>1 \text{ for } x=0...N-1$$

[00158] [Phương trình 6]

$$P'(x,1)=p(x,1)+((p(x,-1)-p(-1,-1)))>>2 \text{ for } x=0...N-1$$

[00159] Fig.7 và Fig.8 các hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc hiệu chỉnh định trước theo một phương án của sáng chế.

[00160] Mẫu dự báo có thể được hiệu chỉnh dựa vào mẫu lân cận của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh và bộ lọc hiệu chỉnh định trước. Ở đây, mẫu lân cận có thể được định rõ bởi đường góc của chế độ dự báo định hướng của khối hiện thời, hoặc có thể ít nhất một mẫu được định vị trên cùng đường góc là mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh. Ngoài ra, mẫu lân cận có thể là mẫu dự báo trong khối hiện thời, hoặc có thể là mẫu được cấu trúc lại trong khối lân cận được cấu trúc lại trước khối hiện thời.

[00161] Ít nhất một trong số số lượng các nút, cường độ, và hệ số lọc của bộ lọc hiệu chỉnh có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, việc mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh có được định vị trên đường biên của khối hiện thời hay không, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, góc của chế độ dự báo định hướng, chế độ dự báo (chế độ trong ảnh hoặc chế

độ liên ảnh) của khối lân cận, và kích thước/hình dạng của khối hiện thời.

[00162] Dựa vào Fig.7, khi chế độ dự báo định hướng có chỉ số là 2 hoặc 34, ít nhất một mẫu dự báo/được cấu trúc lại được định vị ở dưới cùng bên trái của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh và bộ lọc hiệu chỉnh định trước có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng. Ở đây, mẫu dự báo/được cấu trúc lại ở phía dưới bên trái có thể thuộc về đường phía trước của đường bao gồm mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh. Mẫu dự báo/được cấu trúc lại ở phía dưới bên trái có thể thuộc về cùng một khối là mẫu hiện thời, hoặc đến khối lân cận liền kề với khối hiện thời.

[00163] Việc lọc đối với mẫu dự báo có thể được thực hiện chỉ trên đường được định vị ở đường biên khối, hoặc có thể được thực hiện trên nhiều đường. Bộ lọc hiệu chỉnh trong đó ít nhất một trong số số lượng của các nút lọc và hệ số lọc là khác nhau đối với mỗi trong số các đường có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ lọc (1/2, 1/2) có thể được sử dụng cho đường thứ nhất bên trái gần nhất với đường biên khối, bộ lọc (12/16, 4/16) có thể được sử dụng cho đường thứ hai, bộ lọc (14/16, 2/16) có thể được sử dụng cho đường thứ ba, và bộ lọc (15/16, 1/16) có thể được sử dụng cho đường thứ bốn.

[00164] Theo cách khác, khi chế độ dự báo định hướng có chỉ số là 3 đến 6 hoặc 30 đến 33, việc lọc có thể được thực hiện trên đường biên khối như được thể hiện trên Fig.8, và bộ lọc hiệu chỉnh 3 nút có thể được sử dụng để hiệu chỉnh mẫu dự báo. Việc lọc có thể được thực hiện sử dụng mẫu phía dưới bên trái của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, mẫu phía dưới của mẫu phía dưới bên trái, và bộ lọc hiệu chỉnh 3 nút sử dụng khi mẫu dự báo được nhập là đích hiệu chỉnh. Vị trí của mẫu lân cận được sử dụng bởi bộ lọc hiệu chỉnh có thể được xác định khác nhau dựa vào chế độ dự báo định hướng. Hệ số lọc của bộ lọc hiệu chỉnh có thể được xác định khác nhau phụ thuộc vào chế độ dự báo định hướng.

[00165] Các bộ lọc hiệu chỉnh khác nhau có thể được ứng dụng phụ thuộc vào việc khối lân cận được mã hóa theo chế độ liên ảnh hoặc chế độ trong ảnh. Khi khối lân cận được mã hóa theo chế độ trong ảnh, phương pháp lọc trong đó nặng hơn được đưa ra đến mẫu dự báo có thể được sử dụng, được so với khi khối lân cận được mã hóa theo chế độ liên ảnh. Ví dụ, trong trường hợp mà chế độ dự báo trong ảnh là 34, khi khối lân cận được mã hóa theo chế độ liên ảnh, bộ lọc ($1/2$, $1/2$) có thể được sử dụng, và khi khối lân cận được mã hóa theo chế độ trong ảnh, bộ lọc ($4/16$, $12/16$) có thể được sử dụng.

[00166] Số lượng các đường được lọc trong khối hiện thời có thể phụ thuộc khác nhau vào kích thước/hình dạng của khối hiện thời (ví dụ, khối mã hóa hoặc đơn vị dự báo). Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời bằng với hoặc thấp hơn 32×32 , việc lọc có thể được thực hiện chỉ trên một đường ở đường biên khối; nếu không thì, việc lọc có thể được thực hiện trên nhiều đường bao gồm một đường ở đường biên khối.

[00167] Fig.7 và Fig.8 dựa vào trường hợp trong đó 35 chế độ dự báo trong ảnh trên Fig.4 được sử dụng, nhưng có thể được ứng dụng bằng nhau/tương tự cho trường hợp trong đó các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được sử dụng.

[00168] Khi thực hiện việc dự báo trong ảnh trên khối hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh định hướng, mẫu dự báo được tạo ra có thể không phản ánh các đặc tính của ảnh gốc vì phạm vi của các mẫu tham chiếu được sử dụng bị giới hạn (ví dụ, việc dự báo trong ảnh được thực hiện chỉ sử dụng các mẫu lân cận liền kề với khối hiện thời). Ví dụ, khi biên tồn tại trong khối hiện thời hoặc khi đối tượng mới xuất hiện xung quanh đường biên của khối hiện thời, độ lệch giữa mẫu dự báo và ảnh gốc có thể phụ thuộc lớn vào vị trí của mẫu dự báo trong khối hiện thời.

[00169] Trong trường hợp này, trị số dư là tương đối lớn, và do đó số lượng

các bit cần được mã hóa/được giải mã có thể tăng. Cụ thể là, trị số dư trong vùng tương đối xa từ đường biên của khối hiện thời có thể bao gồm lượng lớn các thành phần tần số cao, có thể dẫn đến sự suy giảm hiệu quả mã hóa/giải mã.

[00170] Để giải quyết các vấn đề nêu trên, phương pháp tạo ra hoặc cập nhật mẫu dự báo trong các đơn vị của khối con có thể được sử dụng. Theo điều này, độ chính xác dự báo trong vùng tương đối xa từ đường biên khối có thể được tăng cường.

[00171] Để thuận tiện cho việc giải thích, theo các phương án sau đây, mẫu dự báo được tạo ra dựa vào chế độ dự báo trong ảnh định hướng được đề cập đến là mẫu dự báo thứ nhất. Ngoài ra, mẫu dự báo được tạo ra dựa vào chế độ dự báo không định hướng trong ảnh hoặc mẫu dự báo được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự báo liên ảnh có thể cũng được bao gồm trong loại mẫu dự báo thứ nhất.

[00172] Phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào sự dịch chuyển sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.9.

[00173] Fig.16 là hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào sự dịch vị theo một phương án của sáng chế.

[00174] Dựa vào Fig.9, đối với khối hiện thời, việc có cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển hay không có thể được xác định ở bước S900. Việc có cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển hay không có thể được xác định bởi cờ được giải mã từ dòng bit. Ví dụ, cú pháp “is_sub_block_refinement_flag” chỉ báo xem có cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển có thể được truyền tín hiệu nhờ dòng bit hay không. Khi trị số của is_sub_block_refinement_flag là 1, phương pháp cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển có thể được sử dụng trong khối hiện thời. Khi trị số của is_sub_block_refinement_flag là 0, phương pháp cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển có thể không được sử dụng trong khối hiện thời. Tuy

nhiên, bước S900 được dự định để thực hiện một cách có lựa chọn việc cập nhật của mẫu dự báo thứ nhất, và không là cấu hình cần thiết để đạt được mục đích của sáng chế, sao cho bước S900 có thể được bỏ qua trong một số trường hợp.

[00175] Khi xác định rằng phương pháp cập nhật mẫu dự báo thứ nhất sử dụng sự dịch chuyển được sử dụng, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định ở bước S910. Nhờ mẫu hình dự báo trong ảnh, tất cả hoặc một số vùng của khối hiện thời mà ở đó sự dịch chuyển được ứng dụng, loại phân chia của khối hiện thời, việc có ứng dụng sự dịch chuyển cho khối con được bao gồm trong khối hiện thời hay không, kích thước/dấu hiệu của sự dịch chuyển được phân định đến mỗi khối con, v.v. có thể được xác định.

[00176] Một trong số các mẫu được định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã video có thể được sử dụng có lựa chọn làm mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời, và để đạt được điều này, chỉ số định rõ mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được truyền tín hiệu từ dòng bit. Một ví dụ khác, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chế độ phân chia của đơn vị dự báo hoặc bộ phận mã hóa của khối hiện thời, kích thước/hình dạng của khối, việc chế độ dự báo trong ảnh định hướng có được sử dụng hay không, góc của chế độ dự báo trong ảnh định hướng, v.v..

[00177] Xác định bởi thông tin cờ định trước được truyền tín hiệu qua dòng bit xem chỉ số chỉ báo mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có được truyền tín hiệu hay không. Ví dụ, khi thông tin cờ chỉ báo rằng chỉ số chỉ báo mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời được truyền tín hiệu từ dòng bit, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chỉ số được giải mã từ dòng bit. Ở đây, thông tin cờ có thể được truyền tín hiệu trong ít nhất một trong số cấp độ ảnh, cấp độ lát, và cấp độ khối.

[00178] Khi thông tin cờ chỉ báo rằng chỉ số chỉ báo mẫu hình dự báo trong

ảnh của khối hiện thời không được truyền tín hiệu từ dòng bit, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chế độ phân chia của đơn vị dự báo hoặc bộ phận mã hóa của khối hiện thời, v.v.. Ví dụ, mẫu trong đó khối hiện thời được phân chia thành các khối con có thể là giống như khối trong đó bộ phận mã hóa được phân chia thành các đơn vị dự báo .

[00179] Khi mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời được xác định, sự dịch chuyển có thể được thu nhận trong các đơn vị của khối con ở bước S920. Sự dịch chuyển có thể được truyền tín hiệu trong các đơn vị của lát cắt, bộ phận mã hóa, hoặc bộ phận dự báo. Một ví dụ khác, sự dịch chuyển có thể được truy xuất từ mẫu lân cận của khối hiện thời. Sự dịch chuyển có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin trị số dịch chuyển và thông tin dấu hiệu dịch chuyển. Ở đây, thông tin trị số dịch chuyển có thể nằm trong phạm vi của các số dương bằng hoặc lớn hơn không.

[00180] Khi sự dịch chuyển được xác định, mẫu dự báo thứ hai có thể được thu nhận dùng cho mỗi khối con ở bước S930. Mẫu dự báo thứ hai có thể được thu nhận bằng cách áp dụng sự dịch chuyển đến mẫu dự báo thứ nhất. Ví dụ, mẫu dự báo thứ hai có thể được thu nhận bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất.

[00181]

[00182] Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14 là các hình vẽ minh họa các ví dụ của mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế.

[00183] Ví dụ, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.10, khi chỉ số là '0' hoặc '1', khối hiện thời có thể được phân chia thành các khối con phía trên và phía dưới. Sự dịch chuyển có thể không được thiết đặt đến khối con phía trên, và sự dịch chuyển 'f' có thể được thiết đặt đến khối con phía dưới. Do đó, mẫu dự báo thứ nhất ($P(i,j)$) có thể được sử dụng khi nó nằm trong khối con phía trên, và mẫu

dự báo thứ hai ($P(i,j)+f$ hoặc $P(i,j)-f$) được tạo ra bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất có thể được sử dụng trong khối con phía dưới. Theo sáng chế, ‘không được thiết đặt’ có thể có nghĩa là sự dịch chuyển không được phân định đến khối, hoặc sự dịch chuyển có trị số là ‘0’ có thể được phân định đến khối.

[00184] Khi chỉ số là ‘2’ hoặc ‘3’, khối hiện thời được phân chia thành các khối con bên trái và bên phải. Sự dịch chuyển có thể không được thiết đặt cho khối con bên trái, và sự dịch chuyển ‘f’ có thể được thiết đặt cho khối con bên phải. Do đó, mẫu dự báo thứ nhất ($P(i,j)$) có thể được sử dụng khi nó nằm trong khối con bên trái, và mẫu dự báo thứ hai ($P(i,j)+f$ hoặc $P(i,j)-f$) được tạo ra cộng hoặc trừ sự dịch chuyển đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất có thể được sử dụng trong khối con bên phải.

[00185] Phạm vi của các mẫu hình dự báo trong ảnh sẵn có có thể được giới hạn dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dự báo trong ảnh theo chiều dọc hoặc chế độ dự báo theo hướng tương tự với chế độ dự báo trong ảnh theo chiều dọc (ví dụ, trong số 33 chế độ dự báo định hướng, khi chế độ dự báo trong ảnh có chỉ số từ 22 đến 30), chỉ việc phân chia mẫu hình dự báo trong ảnh khối hiện thời theo chiều ngang (ví dụ, chỉ số 0 hoặc chỉ số 1 trên Fig.17) có thể được ứng dụng cho khối hiện thời.

[00186] Một ví dụ khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dự báo trong ảnh theo chiều ngang hoặc chế độ dự báo theo hướng tương tự với chế độ dự báo trong ảnh theo chiều ngang (ví dụ, trong số 33 chế độ dự báo định hướng, khi chế độ dự báo trong ảnh có chỉ số từ 6 đến 14), chỉ việc phân chia mẫu hình dự báo trong ảnh khối hiện thời theo chiều dọc (ví dụ, chỉ số 2 hoặc chỉ số 3 trên Fig.17) có thể được ứng dụng cho khối hiện thời.

[00187] Trên Fig.10, sự dịch chuyển không được thiết đặt cho một trong số các khối con được bao gồm trong khối hiện thời, nhưng nó được thiết đặt cho khối còn lại. Việc có thiết đặt sự dịch chuyển dùng cho khối con hay không có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu dùng cho mỗi khối con.

[00188] Việc có thiết đặt sự dịch chuyển dùng cho khối con có thể được xác định dựa vào vị trí của khối con, chỉ số dùng để nhận dạng khối con trong khối hiện thời, v.v.. Ví dụ, dựa vào đường biên định trước của khối hiện thời, sự dịch chuyển có thể không được thiết đặt cho khối con liền kề với đường biên định trước, và sự dịch chuyển có thể được thiết đặt cho khối con không liền kề với đường biên định trước.

[00189] Khi giả sử rằng đường biên định trước là đường biên trên cùng của khối hiện thời, dưới mẫu hình dự báo trong ảnh tương ứng với chỉ số '0' hoặc '1', sự dịch chuyển có thể không được thiết đặt cho khối con liền kề với đường biên trên cùng của khối hiện thời, và sự dịch chuyển có thể được thiết đặt cho khối con không liền kề với đường biên trên cùng của khối hiện thời.

[00190] Khi giả sử rằng đường biên định trước là đường biên bên trái của khối hiện thời, dưới mẫu hình dự báo trong ảnh tương ứng với chỉ số '2' hoặc '3', sự dịch chuyển có thể không được thiết đặt cho khối con liền kề với đường biên bên trái của khối hiện thời, và sự dịch chuyển có thể được thiết đặt cho khối con không liền kề với đường biên bên trái của khối hiện thời.

[00191] Trên Fig.10, giả định rằng sự dịch chuyển không được thiết đặt cho một trong số các khối con được bao gồm trong khối hiện thời nhưng sự dịch chuyển được thiết đặt cho khối con khác. Một ví dụ khác, các trị số khác nhau của sự dịch chuyển có thể được thiết đặt cho các khối con được bao gồm trong khối hiện thời.

[00192] Ví dụ trong đó các dịch chuyển khác nhau được thiết đặt cho mỗi

khối con sẽ được mô tả dựa vào Fig.11.

[00193] Dựa vào Fig.11, khi chỉ số là '0' hoặc '1', sự dịch chuyển 'h' có thể được thiết đặt cho khối con phía trên của khối hiện thời, và sự dịch chuyển 'f' có thể được thiết đặt cho khối con phía dưới của khối hiện thời. Do đó, mẫu dự báo thứ hai ($P(i,j)+h$ hoặc $P(i,j)-h$) có thể được tạo ra bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển 'h' đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất trong khối con phía trên, và mẫu dự báo thứ hai ($P(i,j)+f$ hoặc $P(i,j)-f$) có thể được tạo ra bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển 'f' đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất.

[00194] Dựa vào Fig.11, khi chỉ số là '2' hoặc '3', sự dịch chuyển 'h' có thể được thiết đặt cho khối con bên trái của khối hiện thời, và sự dịch chuyển 'f' có thể được thiết đặt cho khối con bên phải của khối hiện thời. Do đó, mẫu dự báo thứ hai ($P(i,j)+h$ hoặc $P(i,j)-h$) có thể được tạo ra bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển 'h' đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất có thể trong khối con bên trái, và mẫu dự báo thứ hai ($P(i,j)+f$ hoặc $P(i,j)-f$) có thể được tạo ra bằng cách cộng hoặc trừ sự dịch chuyển 'f' đến hoặc từ mẫu dự báo thứ nhất trong khối con bên phải.

[00195] Trên các hình vẽ Fig.10 và Fig.11, khối hiện thời được phân chia thành hai khối con có cùng kích thước, nhưng số lượng của các khối con và/hoặc kích thước của các khối con được bao gồm trong khối hiện thời không giới hạn ở các ví dụ được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11. Số lượng của các khối con được bao gồm trong khối hiện thời có thể là ba hoặc nhiều hơn, và các khối con có thể có các kích thước khác nhau.

[00196] Khi các mẫu hình dự báo trong ảnh là sẵn có, các mẫu hình dự báo trong ảnh sẵn có có thể được phân nhóm thành các loại. Trong trường hợp này, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được lựa chọn dựa vào chỉ số thứ nhất dùng để nhận dạng loại và chỉ số thứ hai nhận dạng mẫu hình dự báo trong ảnh theo loại.

[00197] Ví dụ trong đó mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời được xác định dựa vào chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.12.

[00198] Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.12, 12 mẫu hình dự báo trong ảnh có thể được phân loại thành ba loại đều bao gồm bốn mẫu hình dự báo trong ảnh. Ví dụ, các mẫu hình dự báo trong ảnh tương ứng với các chỉ số từ 0 đến 3 có thể được phân loại là loại 0, các mẫu hình dự báo trong ảnh tương ứng với các chỉ số từ 4 đến 7 có thể được phân loại là loại 1, và các mẫu hình dự báo trong ảnh tương ứng với các chỉ số từ 8 đến 11 có thể được phân loại là loại 2.

[00199] Thiết bị giải mã video có thể giải mã chỉ số thứ nhất từ dòng bit để định rõ loại bao gồm ít nhất một mẫu hình dự báo trong ảnh. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.12, chỉ số thứ nhất có thể định rõ một trong số các loại 0, 1, và 2.

[00200] Khi loại được định rõ dựa vào chỉ số thứ nhất, mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chỉ số thứ hai được giải mã từ dòng bit. Khi loại 1 được định rõ bởi chỉ số thứ nhất, chỉ số thứ hai có thể định rõ một trong số bốn mẫu hình dự báo trong ảnh (nghĩa là, chỉ số 4 đến chỉ số 7) của loại 1.

[00201] Trên Fig.12, thể hiện rằng các loại bao gồm các số lượng giống nhau của mẫu hình dự báo trong ảnh. Nhưng không cần các loại bao gồm các số lượng giống nhau của các mẫu hình dự báo trong ảnh.

[00202] Số lượng của các mẫu hình dự báo trong ảnh sẵn có hoặc trong số số lượng của các loại có thể được xác định trong các đơn vị của chuỗi hoặc lát. Ngoài ra, ít nhất một trong số số lượng của các mẫu hình dự báo trong ảnh sẵn có và số lượng của các loại có thể được truyền tín hiệu nhờ đoạn đầu chuỗi hoặc đoạn đầu lát.

[00203] Một ví dụ khác, số lượng của các mẫu hình dự báo trong ảnh sẵn có và/hoặc số lượng của các loại có thể được xác định dựa vào kích thước của đơn vị

dự báo hoặc đơn vị mã hóa của khối hiện thời. Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời (ví dụ, đơn vị mã hóa của khối hiện thời) bằng hoặc lớn hơn 64×64 , mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được lựa chọn từ năm mẫu hình dự báo trong ảnh được thể hiện trên Fig.13. Ngược lại, khi kích thước của khối hiện thời (ví dụ, đơn vị mã hóa của khối hiện thời) thấp hơn 64×64 , mẫu hình dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được lựa chọn từ các mẫu hình dự báo trong ảnh được thể hiện trên Fig.10, Fig.11, hoặc Fig.12.

[00204] Trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.13, mô tả các khối con được bao gồm trong mỗi mẫu hình dự báo trong ảnh có dạng hình chữ nhật. Một ví dụ khác, mẫu hình dự báo trong ảnh trong đó ít nhất một trong số các kích thước và các hình dạng của các khối con là khác nhau có thể được sử dụng. Ví dụ, Fig.14 là hình vẽ minh họa ví dụ về mẫu hình dự báo trong ảnh với các kích thước và các hình dạng khác nhau của các khối con.

[00205] Sự dịch chuyển đối với mỗi khối con (ví dụ, sự dịch chuyển h , f , g , hoặc i của mỗi khối con được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14) có thể được giải mã từ dòng bit, hoặc có thể được truy xuất từ mẫu lân cận liền kề với khối hiện thời.

[00206] Một ví dụ khác, sự dịch chuyển của khối con có thể được xác định xét về khoảng cách từ mẫu ở vị trí cụ thể trong khối hiện thời. Ví dụ, sự dịch chuyển có thể được xác định theo tỷ lệ tương ứng với trị số biểu diễn khoảng cách giữa mẫu ở vị trí định trước trong khối hiện thời và mẫu ở vị trí định trước trong khối con.

[00207] Một ví dụ khác, sự dịch chuyển của khối con có thể được xác định bằng cách cộng hoặc trừ trị số được xác định dựa vào khoảng cách giữa mẫu ở vị trí định trước trong khối hiện thời và mẫu ở vị trí định trước trong khối con đến hoặc từ trị số được thiết đặt trước.

[00208] Một ví dụ khác, sự dịch chuyển có thể được xác định dựa vào tỷ lệ của trị số biểu diễn kích thước của khối hiện thời và trị số biểu diễn khoảng cách giữa mẫu ở vị trí định trước trong khối hiện thời và mẫu ở vị trí định trước trong khối con.

[00209] Ở đây, mẫu ở vị trí định trước trong khối hiện thời có thể bao gồm mẫu liền kề với đường biên bên trái của khối hiện thời, mẫu được định vị ở đường biên trên cùng của khối hiện thời, mẫu liền kề với góc trên cùng bên trái của khối hiện thời, v.v..

[00210]

[00211] Fig.15 là hình vẽ minh họa phương pháp thực hiện việc dự báo sử dụng sơ đồ sao chép khối trong ảnh theo một phương án của sáng chế.

[00212] Sao chép khối trong ảnh (IBC) là phương pháp trong đó khối hiện thời được dự báo/được cấu trúc lại sử dụng khối (sau đây, được đề cập đến là “khối tham chiếu”) đã được cấu trúc lại trong cùng một ảnh là khối hiện thời. Nếu ảnh bao gồm số lượng lớn các ký tự, chẳng hạn như bảng chữ cái Hàn Quốc, bảng chữ cái, v.v. và ký tự được bao gồm trong khối hiện thời khi khối hiện thời được cấu trúc lại được bao gồm trong khối vừa được giải mã, việc sao chép khối trong ảnh có thể làm tăng hiệu suất mã hóa/giải mã.

[00213] Phương pháp sao chép khối trong ảnh có thể được phân loại là phương pháp dự báo trong ảnh hoặc phương pháp dự báo liên ảnh. Khi phương pháp sao chép khối trong ảnh được phân loại là phương pháp dự báo trong ảnh, chế độ dự báo trong ảnh dùng cho phương pháp sao chép khối trong ảnh có thể được xác định. Khi phương pháp sao chép khối trong ảnh được phân loại là phương pháp dự báo liên ảnh, dòng bit có thể bao gồm cờ chỉ báo xem có ứng dụng phương pháp sao chép khối trong ảnh cho khối hiện thời hay không. Theo cách khác, việc khối hiện thời có sử dụng sao chép khối trong ảnh hay không có

thể được xác nhận nhờ chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện thời. Nghĩa là, khi chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện thời chỉ báo ảnh hiện thời, việc dự báo liên ảnh có thể được thực hiện trên khối hiện thời sử dụng sao chép khối liên ảnh. Để đạt được điều này, ảnh hiện thời được cấu trúc lại trước có thể được bổ sung vào danh sách ảnh tham chiếu dùng cho khối hiện thời. Ảnh hiện thời có thể tồn tại ở vị trí cố định trong danh sách ảnh tham chiếu (ví dụ, vị trí với chỉ số ảnh tham chiếu là 0 hoặc vị trí cuối cùng). Theo cách khác, ảnh hiện thời có thể có vị trí thay đổi được trong danh sách ảnh tham chiếu, và để đạt được điều này, chỉ số ảnh tham chiếu chỉ báo vị trí của ảnh hiện thời có thể được truyền tín hiệu, một cách tách biệt.

[00214] Để định rõ khối tham chiếu của khối hiện thời, độ lệch vị trí giữa khối hiện thời và khối tham chiếu có thể được xác định làm vector chuyển động (sau đây, được đề cập đến là vector khối).

[00215] Vector khối có thể được truy xuất bởi tổng của vector khối dự báo và vector khối vi sai. Thiết bị mã hóa video có thể tạo ra vector khối dự báo nhờ việc mã hóa có dự báo, và có thể mã hóa vector khối vi phân chỉ báo độ lệch giữa vector khối và vector đơn vị dự báo. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã video có thể truy xuất vector khối của khối hiện thời bằng cách sử dụng vector khối dự báo được truy xuất sử dụng thông tin được giải mã trước và vector khối vi phân được giải mã từ dòng bit.

[00216] Ở đây, vector khối dự báo có thể được truy xuất dựa vào vector khối của khối lân cận liền kề với khối hiện thời, vector khối trong LCU của khối hiện thời, vector khối trong hàng/cột LCU của khối hiện thời, v.v..

[00217] Thiết bị mã hóa video có thể mã hóa vector khối mà không thực hiện việc mã hóa có dự báo vector khối. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã video có thể thu nhận vector khối bằng cách giải mã vector khối thông tin được truyền tín hiệu nhờ dòng bit. Quy trình xử lý hiệu chỉnh có thể được thực hiện trên mẫu dự

báo/được cấu trúc lại được tạo ra nhờ phương pháp sao chép khối trong ảnh. Trong trường hợp này, phương pháp hiệu chỉnh được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14 có thể được ứng dụng một cách bằng hoặc tương tự, và do đó phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua.

[00218]

[00219] Fig.16 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu dùng cho dự báo trong ảnh theo một phương án mà ở đó sáng chế được ứng dụng.

[00220] Dựa vào Fig.16, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, y)$ ($0 \leq y \leq 2N-1$) và $P(x, -1)$ ($0 \leq x \leq 2N-1$) được nằm ở đường biên của khối hiện thời. Ở thời điểm này, việc lọc trên các mẫu tham chiếu được thực hiện có chọn lọc dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh (ví dụ, chỉ số, khả năng định hướng, góc, v.v. của chế độ dự báo trong ảnh) của khối hiện thời hoặc kích thước của đơn vị biến đổi liên quan đến khối hiện thời.

[00221] Ít nhất một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được lựa chọn để thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu. Ở đây, các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể khác nhau về ít nhất một trong số cường độ lọc, hệ số lọc hoặc số lượng nút (ví dụ, số lượng của các hệ số lọc, độ dài bộ lọc). Các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được xác định trong ít nhất một trong số chuỗi, ảnh, lát, hoặc cấp độ khối. Nghĩa là, chuỗi, ảnh, lát, hoặc khối trong đó khối hiện thời được bao gồm có thể sử dụng các ứng viên bộ lọc trong ảnh giống nhau.

[00222] Sau đây, để thuận tiện cho việc giải thích, giả định rằng các ứng viên bộ lọc trong ảnh bao gồm bộ lọc trong ảnh thứ nhất và bộ lọc trong ảnh thứ hai. Cũng giả định rằng bộ lọc trong ảnh thứ nhất là bộ lọc 3 nút (1,2,1) và bộ lọc trong ảnh thứ hai là bộ lọc 5 nút (2,3,6,3,2).

[00223] Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách ứng dụng bộ lọc trong

ảnh thứ nhất, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được truy xuất như được thể hiện trên phương trình 7.

[00224] [Phương trình 7]

$$P(-1,-1)=(P(-1,0)+2P(-1,-1)+P(0,-1)+2)>>2$$

$$P(-1,y)=(P(-1,y+1)+2P(-1,y)+P(-1,y-1)+2)>>2$$

$$P(x,-1)=(P(x+1,-1)+2P(x,-1)+P(x-1,-1)+2)>>2$$

[00225] Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách ứng dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được truy xuất như được thể hiện trên phương trình 8 sau đây.

[00226] [Phương trình 8]

$$P(-1,-1)=(2P(-2,0)+3P(-1,0)+6P(-1,-1)+3P(0,-1)+2P(0,-2)+8)>>4$$

$$P(-1,y)=(2P(-1,y+2)+3P(-1,y+1)+6P(-1,y)+3P(-1,y-1)+2P(-1,y-2)+8)>>4$$

$$P(x,-1)=(2P(x+2,-1)+3P(x+1,-1)+6P(x,-1)+3P(x-1,-1)+2P(x-2,-1)+8)>>4$$

[00227]

[00228] Dựa vào vị trí của mẫu tham chiếu, một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được xác định và được sử dụng để thực hiện việc lọc trên mẫu tham chiếu bằng cách sử dụng mẫu lọc tham chiếu được xác định. Ví dụ, bộ lọc trong ảnh thứ nhất có thể được ứng dụng cho mẫu tham chiếu ở đường biên của khối hiện thời, và bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể được ứng dụng cho các mẫu tham chiếu khác. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.17, việc lọc trên các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1,0)$, $P(-1,1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ... Được thực hiện bằng cách ứng dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất như được thể hiện trên phương trình 7, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu còn lại được thực hiện bằng cách ứng dụng bộ lọc tham chiếu thứ hai như được thể hiện trên phương trình 8.

[00229] Có thể lựa chọn một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh dựa vào

loại biến đổi được sử dụng cho khối hiện thời, và thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu sử dụng ứng viên bộ lọc được lựa chọn. Ở đây, loại biến đổi có nghĩa là (1) sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST hoặc KLT, (2) bộ chỉ báo chế độ biến đổi chẳng hạn như biến đổi 2D, biến đổi 1D hoặc không biến đổi hoặc (3) số lượng các biến đổi chẳng hạn như biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, giả định rằng loại biến đổi nghĩa là sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST và KLT.

[00230] Ví dụ, nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng DCT, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, và nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng DST, việc có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai. Hoặc, nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng DCT hoặc DST, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, và nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng KLT, việc lọc có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai.

[00231] Việc lọc có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc được lựa chọn dựa vào loại biến đổi của khối hiện thời và vị trí của mẫu tham chiếu. Ví dụ, nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng DCT, việc lọc trên các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, 0)$, $P(-1, 1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ..., $P(N-1, -1)$ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu khác có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai. Nếu khối hiện thời được mã hóa sử dụng DST, việc lọc trên các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, 0)$, $P(-1, 1)$, ..., $P(-1, N-1)$ và $P(0, -1)$, $P(1, -1)$, ..., $P(N-1, -1)$ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai, và việc lọc trên các mẫu tham chiếu khác có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất.

[00232] Một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được lựa chọn dựa vào việc loại biến đổi của khối lân cận bao gồm mẫu tham chiếu có giống với loại biến đổi của khối hiện thời hay không, và việc lọc có thể được thực hiện sử dụng

ứng viên lọc trong ảnh được lựa chọn. Ví dụ, khi khối hiện thời và khối lân cận sử dụng cùng loại biến đổi, việc lọc được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, và khi các loại biến đổi của khối hiện thời và của khối lân cận khác nhau, bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể được sử dụng để thực hiện việc lọc.

[00233] Có thể lựa chọn bất kỳ một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh dựa vào loại biến đổi của khối lân cận và thực hiện việc lọc trên mẫu tham chiếu sử dụng một ứng viên bộ lọc được lựa chọn. Nghĩa là, bộ lọc cụ thể có thể được lựa chọn xét về loại biến đổi của khối trong đó mẫu tham chiếu được bao gồm. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.18, nếu khối lân cận với bên trái/phía dưới bên trái của khối hiện thời là khối được mã hóa sử dụng DCT, và khối lân cận với phía trên/phía trên bên phải của khối hiện thời là khối được mã hóa sử dụng DST, việc lọc trên các mẫu tham chiếu liên kề với bên trái/phía dưới bên trái của khối hiện thời được thực hiện bằng cách ứng dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất và việc lọc trên các mẫu tham chiếu liên kề với phía trên/phía trên bên phải khối hiện thời được thực hiện bằng cách ứng dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai.

[00234] Trong các đơn vị của vùng định trước, bộ lọc sử dụng được trong vùng tương ứng có thể được xác định. Ở đây, đơn vị của vùng định trước có thể là bất kỳ một trong số chuỗi, ảnh, lát, nhóm khối (ví dụ, hàng của các đơn vị cây mã hóa) hoặc khối (ví dụ, đơn vị cây mã hóa) hoặc, vùng khác có thể được xác định chia sẻ một hoặc nhiều bộ lọc. Mẫu tham chiếu có thể được lọc bằng cách sử dụng bộ lọc được ánh xạ đến vùng trong đó khối hiện thời được bao gồm.

[00235] Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.19, có thể thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu sử dụng các bộ lọc khác nhau trong các đơn vị CTU. Trong trường hợp này, thông tin chỉ báo xem bộ lọc giống nhau được sử dụng trong chuỗi hoặc ảnh, loại bộ lọc được sử dụng cho mỗi CTU, chỉ số định rõ bộ lọc được sử dụng trong CTU tương ứng trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh sẵn có có thể

được truyền tín hiệu thông qua tập hợp tham số chuỗi (SPS) hoặc tập hợp tham số ảnh (PPS).

[00236]

[00237] Đơn vị mã hóa có thể được chia thành ít nhất một hoặc nhiều đơn vị biến đổi. Ở thời điểm này, đơn vị biến đổi có thể có dạng hình vuông hoặc dạng không phải hình vuông, phụ thuộc vào chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi.

[00238] Đơn vị mã hóa có thể được chia thành hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị biến đổi bởi ít nhất một trong số đường ngang chia đơn vị mã hóa thành phần trên và dưới hoặc đường dọc chia đơn vị mã hóa thành phần bên trái và bên phải. Là ví dụ, việc chia cây tứ phân trong đó đơn vị mã hóa được chia thành bốn đơn vị biến đổi sử dụng đường ngang chia đơn vị mã hóa thành phần phía trên và phía dưới và đường dọc chia đơn vị mã hóa thành phần bên trái và bên phải có thể được sử dụng. Hoặc, việc chia cây nhị phân trong đó đơn vị mã hóa được chia thành hai đơn vị biến đổi sử dụng hoặc đường ngang hoặc đường dọc có thể được sử dụng. Ngoài ví dụ được nêu trên, sơ đồ chia đơn vị mã hóa thành các đơn vị biến đổi sử dụng các đường dọc hoặc các đường ngang có thể cũng được sử dụng.

[00239] Có thể được định rõ bởi thành phần cú pháp được truyền tín hiệu từ dòng bit xem bộ phận mã hóa có được chia theo loại cây tứ phân hay không. Điều này có thể là cờ 1 bit, nhưng không giới hạn ở đó.

[00240] Hơn nữa, có thể định rõ bởi thành phần cú pháp được truyền tín hiệu từ dòng bit xem đơn vị mã hóa có được chia theo loại cây nhị phân hay không. Điều này có thể là cờ có 1 bit, nhưng không giới hạn ở đó. Khi được chỉ báo rằng đơn vị mã hóa được chia theo loại cây nhị phân, thông tin chỉ báo chia hướng của đơn vị mã hóa có thể được truyền tín hiệu bổ sung. Ở thời điểm này, hướng chia có thể chỉ báo xem đơn vị mã hóa được chia bởi đường dọc hoặc bởi đường ngang.

[00241] Đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa có thể

được chia lần nữa thành ít nhất một đơn vị biến đổi. Ví dụ, đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa có thể được chia theo loại cây tứ phân hoặc loại cây nhị phân.

[00242] Fig.20 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó đơn vị mã hóa được chia thành các khối có dạng hình vuông.

[00243] Khi xác định rằng đơn vị mã hóa được chia theo loại cây tứ phân, đơn vị mã hóa có thể được chia thành bốn đơn vị biến đổi. Khi đơn vị mã hóa được chia thành bốn đơn vị biến đổi, có thể xác định, đối với mỗi đơn vị biến đổi, việc có còn chia đơn vị biến đổi nữa hay không. Là ví dụ, đối với bốn đơn vị biến đổi, có thể được xác định xem có chia mỗi đơn vị biến đổi theo loại cây hoặc loại cây nhị phân.

[00244] Ví dụ, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.20, mô tả rằng các đơn vị biến đổi thứ nhất và thứ hai trong số bốn đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa theo loại cây tứ phân được chia lần nữa theo loại cây tứ phân. Ngoài ra, minh họa rằng các đơn vị biến đổi thứ nhất và thứ ba trong số bốn đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị biến đổi thứ hai được chia lần nữa theo loại cây tứ phân.

[00245] Như vậy, đơn vị biến đổi có thể được phân chia đệ quy. Do đó, đơn vị mã hóa có thể bao gồm các đơn vị biến đổi có các kích thước khác nhau, như được thể hiện trên Fig. 20.

[00246] Fig. 21 là hình vẽ thể hiện ví dụ trong đó đơn vị mã hóa được chia thành các khối có dạng không phải hình vuông.

[00247] Giống như đơn vị dự báo, đơn vị mã hóa có thể được chia để có dạng không phải hình vuông. Theo một ví dụ, đơn vị mã hóa có thể được chia thành dạng $N \times 2N$ hoặc $2N \times N$. Khi đơn vị mã hóa được chia để có dạng không phải hình vuông, có thể xác định đối với mỗi đơn vị biến đổi, xem có còn chia đơn vị biến đổi nữa

hay không. Là ví dụ, đối với hai đơn vị biến đổi, có thể xác định xem có còn chia mỗi đơn vị biến đổi theo loại cây tứ phân hoặc loại cây nhị phân.

[00248] Ví dụ, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.21 (a), minh họa rằng khối thứ nhất trong số các khối được $N \times 2N$ tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa để có dạng không phải hình vuông được chia theo loại cây tứ phân. Ngoài ra, minh họa rằng đơn vị biến đổi thứ nhất trong số bốn đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị biến đổi thứ nhất theo loại cây tứ phân được chia theo loại cây tứ phân lần nữa.

[00249] Ngoài ra, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.21 (b), minh họa rằng các khối thứ nhất và thứ hai trong số các khối $2N \times 2N$ được tạo ra bằng cách chia đơn vị mã hóa theo loại cây tứ phân được chia theo loại cây nhị phân $2N \times N$. Ngoài ra, minh họa rằng đơn vị biến đổi thứ nhất trong số hai đơn vị biến đổi được tạo ra bằng cách chia đơn vị biến đổi thứ nhất theo loại cây nhị phân $2N \times N$ được chia theo loại cây tứ phân.

[00250] Chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi hoặc việc đơn vị biến đổi có còn được chia nữa hay không có thể xác định theo ít nhất một trong số kích thước của đơn vị biến đổi, dạng của đơn vị biến đổi, chế độ dự báo hoặc chế độ phân chia dùng cho đơn vị dự báo.

[00251] Ví dụ, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi có thể được hạn chế bởi dạng của đơn vị biến đổi. Một ví dụ cụ thể, khi đơn vị biến đổi có hình dạng mà chiều cao dài hơn chiều rộng, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi có thể được hạn chế đến đơn vị biến đổi nút phía dưới được tạo ra như kết quả của việc chia đơn vị biến đổi có hình dạng mà chiều rộng dài hơn chiều cao.

[00252] Ví dụ, khi đơn vị biến đổi nút phía trên có hình dạng $2N \times N$, đơn vị biến đổi nút phía dưới được bao gồm trong đơn vị biến đổi nút phía trên có thể được hạn chế để có hình dạng $2N \times N$. Do đó, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi

nút phía trên có thể được hạn chế để loại cây tứ phân.

[00253] Theo cách khác, khi chiều cao đơn vị biến đổi lớn hơn chiều rộng, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi có thể được hạn chế để đơn vị biến đổi nút phía dưới được tạo ra là kết quả của việc chia đơn vị biến đổi có hình dạng mà chiều cao dài hơn chiều rộng.

[00254] Ví dụ, khi đơn vị biến đổi nút phía trên có dạng $N \times 2N$, đơn vị biến đổi nút phía dưới được bao gồm trong đơn vị biến đổi nút phía trên có thể được hạn chế để có dạng $N \times 2N$. Do đó, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi nút phía trên có thể được hạn chế đối với loại cây tứ phân.

[00255] Một ví dụ khác, chế độ phân chia dùng cho đơn vị biến đổi có thể được xác định dựa vào chế độ phân chia dùng cho đơn vị dự báo. Một ví dụ cụ thể, khi đơn vị dự báo được chia là dạng hình vuông (ví dụ, $2N \times 2N$), đơn vị biến đổi có thể chỉ được chia là dạng hình vuông. Mặt khác, khi đơn vị dự báo được chia là dạng không phải hình vuông (ví dụ, $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$), đơn vị biến đổi có thể chỉ được chia là dạng không phải hình vuông.

[00256] Có thể thiết đặt rằng, khi đơn vị biến đổi có dạng không phải hình vuông, đơn vị biến đổi có thể chỉ được chia theo loại cây tứ phân và có thể không được chia theo loại cây nhị phân. Ví dụ, khi đơn vị biến đổi có dạng $N \times 2N$ hoặc $2N \times N$, đơn vị biến đổi có thể được chia theo loại cây tứ phân bao gồm bốn khối $N \times 2N$ hoặc bốn khối $2N \times N$.

[00257] Một ví dụ khác, có thể thiết đặt rằng đơn vị biến đổi không thể còn được chia khi đơn vị biến đổi có dạng không phải hình vuông.

[00258] Đơn vị biến đổi là đơn vị cơ sở của biến đổi, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện đối với mỗi đơn vị biến đổi.

[00259] Sau đây, ví dụ trong đó việc biến đổi ngược được thực hiện trên khối hiện thời sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.22. Ở đây, khối hiện thời có thể biểu

diễn đơn vị biến đổi (khối biến đổi) là đơn vị trong đó việc biến đổi ngược được thực hiện.

[00260] Fig.22 là lưu đồ minh họa quy trình thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời.

[00261] Thứ nhất, bộ giải mã có thể giải mã thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược có được bỏ qua đối với khối hiện thời từ dòng bit hay không (S2210).

[00262] Thông tin chỉ báo xem ít nhất một trong số việc biến đổi ngược dùng cho chiều dọc hoặc việc biến đổi ngược dùng cho chiều ngang được bỏ qua đối với khối hiện thời. Ở đây, thông tin có thể là cờ 1 bit (ví dụ, “transform_skip_flag”), nhưng không giới hạn ở đó.

[00263] Nếu thông tin chỉ báo rằng việc biến đổi ngược được bỏ qua đối với khối hiện thời, ít nhất một trong số việc biến đổi ngược theo chiều dọc hoặc việc biến đổi ngược theo chiều ngang đối với khối hiện thời có thể được bỏ qua. Ở thời điểm này, xác định một cách phù hợp dựa vào kích thước, hình dạng hoặc chế độ dự báo của khối hiện thời xem một trong số việc biến đổi ngược theo chiều dọc và việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua đối với khối hiện thời hay không.

[00264] Ví dụ, nếu khối hiện thời là dạng không phải hình vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao (ví dụ, khi khối hiện thời có hình dạng $2N \times N$), việc biến đổi ngược theo chiều dọc có thể được bỏ qua, nhưng việc biến đổi ngược theo chiều ngang có thể không được bỏ qua. Nếu khối hiện thời là dạng không phải hình vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng (ví dụ, khi khối hiện thời có hình dạng $N \times 2N$), việc biến đổi ngược theo chiều ngang có thể được bỏ qua, nhưng việc biến đổi ngược theo chiều dọc có thể không được bỏ qua. Mặt khác, khi khối hiện thời là dạng hình vuông, cả việc biến đổi ngược theo chiều dọc và việc biến đổi ngược theo chiều ngang có thể được bỏ qua.

[00265] Một ví dụ khác, nếu thông tin chỉ báo rằng việc biến đổi ngược đối

với khối hiện thời được bỏ qua, bộ giải mã có thể còn giải mã thông tin chỉ báo hướng được bỏ qua của việc biến đổi ngược từ dòng bit. Ở đây, thông tin chỉ báo hướng được bỏ qua của việc biến đổi ngược có thể chỉ báo chiều ngang, chiều dọc, hoặc cả các hướng này.

[00266] Bộ giải mã có thể bỏ qua ít nhất một trong số việc biến đổi ngược theo chiều ngang và việc biến đổi ngược theo chiều dọc đối với khối hiện thời dựa vào thông tin chỉ báo hướng được bỏ qua của việc biến đổi ngược.

[00267] Thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời có được bỏ qua hay không có thể bao gồm thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua đối với khối hiện thời hay không và thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua đối với khối hiện thời hay không. Mỗi đoạn thông tin có thể là cò 1 bit (ví dụ, “hor_transform_skip_flag” chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua hay không hoặc “ver_transform_skip_flag” chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua hay không), nhưng không giới hạn ở đó.

[00268] Ở thời điểm này, thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang và thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có thể được truyền tín hiệu thích hợp theo kích thước, loại, hoặc chế độ dự báo của khối hiện thời hay không.

[00269] Ví dụ, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, bộ giải mã có thể giải mã chỉ một trong số thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua hay không hoặc chỉ báo thông tin xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua từ dòng bit hay không. Một ví dụ cụ thể, khi khối hiện thời là dạng không phải hình vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao, thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua hay không có thể được truyền tín hiệu nhờ dòng bit, trong khi thông tin chỉ báo xem việc biến

đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua hay không có thể không được truyền tín hiệu nhờ dòng bit. Khi khối hiện thời là dạng không phải hình vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng, thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua hay không có thể được truyền tín hiệu nhờ dòng bit, trong khi thông tin chỉ báo việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua hay không có thể không được truyền tín hiệu nhờ dòng bit.

[00270] Mặt khác, khi khối hiện thời có dạng hình vuông, bộ giải mã có thể giải mã cả thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang có được bỏ qua hay không và thông tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược theo chiều dọc có được bỏ qua từ dòng bit hay không.

[00271] Nếu được xác định thực hiện việc biến đổi ngược đối với ít nhất một trong số chiều dọc hoặc chiều ngang đối với khối hiện thời (S2220), bộ giải mã có thể xác định loại biến đổi dùng cho khối hiện thời (S2230). Bộ giải mã có thể thực hiện việc biến đổi ngược đối với khối hiện thời dựa vào loại biến đổi dùng cho khối hiện thời (S2240).

[00272] Loại biến đổi bao gồm các sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST hoặc KLT. Ở đây, DCT bao gồm ít nhất một trong số DCT-II hoặc DCT-VIII và DST bao gồm ít nhất một trong số DST-I hoặc DST-VII.

[00273] Loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào chế độ dự báo của khối hiện thời và kích thước của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời là khối 4x4 được mã hóa theo chế độ trong ảnh, việc biến đổi ngược được thực hiện sử dụng DST-VII, và nếu khối hiện thời không thỏa mãn các điều kiện này, việc biến đổi ngược có thể được thực hiện sử dụng DCT-II.

[00274] Một ví dụ, ma trận DST-VII dùng cho khối 4x4 có thể được thể hiện là A_4 dưới đây.

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

[00275] Biến đổi ngược sử dụng DST-VII có thể được thực hiện sử dụng ma trận DST-VII nghịch đảo A_4^T .

[00276] Ma trận DCT-II dùng cho khối 8x8 có thể được thể hiện như T_8 dưới đây.

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

[00277] Việc biến đổi ngược sử dụng DCT-II có thể được thực hiện sử dụng ma trận DCT-II nghịch đảo T_8^T .

[00278] Một ví dụ khác, bộ giải mã có thể xác định tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời và xác định loại biến đổi dùng cho khối hiện thời dựa vào tập hợp biến đổi được xác định. Ở đây, tập hợp biến đổi có thể được thu nhận trong các đơn vị của đơn vị biến đổi, đơn vị mã hóa hoặc đơn vị cây mã hóa. Một ví dụ khác, tập hợp biến đổi có thể được thu nhận dùng cho đơn vị biến đổi hoặc bộ phận mã hóa mà kích thước hoặc độ sâu của nó lớn hơn hoặc bằng với trị số định trước.

[00279] Để thuận tiện cho việc giải thích, trong các phương án được mô tả dưới đây, giả định rằng tập hợp biến đổi được thu nhận dùng cho đơn vị biến đổi bao gồm các đơn vị biến đổi hoặc dùng cho đơn vị mã hóa bao gồm các đơn vị biến đổi. Và, đơn vị trong đó sự biến đổi được thiết đặt được thu nhận sẽ được đề cập đến là “đơn vị cơ sở”.

[00280] Thứ nhất, khi tập hợp biến đổi được xác định trong các đơn vị của đơn vị mã hóa hoặc đơn vị biến đổi, loại biến đổi của các đơn vị biến đổi được bao gồm trong đơn vị cơ sở có thể được xác định dựa vào tập hợp biến đổi được xác định. Ở thời điểm này, tập hợp biến đổi có thể bao gồm các loại biến đổi.

[00281] Loại biến đổi của đơn vị biến đổi được bao gồm trong đơn vị cơ sở có thể được xác định là ít nhất một trong số các loại biến đổi được bao gồm trong tập hợp biến đổi. Ví dụ, loại biến đổi của đơn vị biến đổi có thể được xác định một cách phù hợp theo dạng của đơn vị biến đổi, kích thước của đơn vị biến đổi, hoặc chế độ dự báo. Một ví dụ cụ thể, khi giả định rằng tập hợp biến đổi bao gồm hai loại biến đổi, loại biến đổi của đơn vị biến đổi có thể được xác định là loại biến đổi thứ nhất trong số hai loại biến đổi khi đơn vị biến đổi được biến đổi ngược đáp ứng điều kiện định trước. Mặt khác, khi đơn vị biến đổi được biến đổi ngược không thỏa mãn điều kiện định trước, loại biến đổi của đơn vị biến đổi có thể được xác định là loại biến đổi thứ hai trong số hai loại biến đổi.

[00282] Bảng 3 là biểu đồ thể hiện tập hợp biến đổi các ứng viên.

[00283] [Bảng 3]

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

[00284] Các tập hợp biến đổi có thể được nhận dạng bởi các chỉ số tập hợp

biến đổi và tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số chỉ báo chỉ số tập hợp biến đổi. Thông tin chỉ số liên quan đến tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được giải mã từ dòng bit.

[00285] Trên bảng 3, “ứng viên loại biến đổi 0” chỉ báo loại biến đổi được sử dụng khi đơn vị biến đổi đáp ứng điều kiện định trước, và “ứng viên loại biến đổi 1” chỉ báo loại biến đổi được sử dụng khi đơn vị biến đổi không thỏa mãn điều kiện định trước. Ở đây, điều kiện định trước có thể thể hiện xem đơn vị biến đổi có dạng hình vuông hay không, xem kích thước của đơn vị biến đổi có thấp hơn hoặc bằng với trị số định trước hay không, xem đơn vị mã hóa có được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hay không, và tương tự.

[00286] Ví dụ, điều kiện định trước có thể chỉ báo xem đơn vị biến đổi có phải là khối bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hay không. Trong trường hợp này, ứng viên loại biến đổi 0 được ứng dụng cho đơn vị biến đổi được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh đáp ứng điều kiện định trước, và ứng viên loại biến đổi 1 được ứng dụng cho các đơn vị biến đổi khác mà không đáp ứng điều kiện định trước. Ví dụ, khi tập hợp biến đổi 0 được lựa chọn là tập hợp biến đổi của khối hiện thời, nếu khối hiện thời là khối bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh, DST-VII được xác định là loại biến đổi. Và nếu khối hiện thời không phải là khối bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh, DCT-II có thể được ứng dụng.

[00287] Điều kiện định trước có thể được thiết đặt dưới dạng có thể thay đổi được theo tập hợp biến đổi. Ví dụ, khi tập hợp biến đổi 0 hoặc tập hợp biến đổi 1 được lựa chọn là tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời, một trong số ứng viên loại biến đổi 0 hoặc ứng viên loại biến đổi 1 có thể được xác định là loại biến đổi của khối hiện thời theo việc khối hiện thời có là khối bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hay không. Mặt khác, khi tập hợp biến đổi 2

được lựa chọn là tập hợp biến đổi dùng cho khôi hiện thời, một trong số ứng viên loại biến đổi 0 hoặc ứng viên loại biến đổi 1 có thể được xác định là loại biến đổi của khôi hiện thời theo việc khôi hiện thời có là khối bằng hoặc nhỏ hơn 8×8 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hay không.

[00288] Do đó, khi tập hợp biến đổi dùng cho đơn vị cơ sở được xác định là tập hợp biến đổi 0, DST-VII có thể được ứng dụng cho đơn vị biến đổi 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong đơn vị cơ sở, và DCT-II có thể được ứng dụng cho các đơn vị biến đổi khác. Mặt khác, khi tập hợp biến đổi dùng cho đơn vị cơ sở được xác định là tập hợp biến đổi 2, DST-VII có thể được ứng dụng cho đơn vị biến đổi 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hoặc đơn vị biến đổi 8×8 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong đơn vị cơ sở, và DCT-VIII có thể được ứng dụng cho các đơn vị biến đổi khác.

[00289] Điều kiện định trước có thể được xác định một cách phù hợp theo kích thước, hình dạng, hoặc chế độ dự báo của đơn vị cơ sở. Ví dụ, khi kích thước của đơn vị cơ sở (ví dụ, đơn vị mã hóa) nhỏ hơn hoặc bằng với 32×32 , điều kiện định trước có thể chỉ báo xem đơn vị biến đổi có phải là khối bằng hoặc nhỏ hơn 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh. Mặt khác, khi kích thước của đơn vị cơ sở (ví dụ, đơn vị mã hóa) lớn hơn 32×32 , điều kiện định trước có thể chỉ báo xem đơn vị biến đổi có phải là khối bằng hoặc nhỏ hơn 8×8 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hay không.

[00290] Do đó, khi kích thước của đơn vị cơ sở nhỏ hơn hoặc bằng với 32×32 , ứng viên loại biến đổi 0 có thể được ứng dụng cho đơn vị biến đổi 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong đơn vị cơ sở, và ứng viên loại biến đổi 1 có thể được ứng dụng cho các đơn vị biến đổi khác. Mặt khác, khi kích thước của đơn vị cơ sở lớn hơn 32×32 , ứng viên loại biến đổi 0 có thể được ứng dụng cho đơn vị biến đổi 4×4 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh hoặc

đơn vị biến đổi 8×8 được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong đơn vị cơ sở, và ứng viên loại biến đổi 1 có thể được ứng dụng cho các đơn vị biến đổi khác.

[00291] Nếu xác định thực hiện cả việc biến đổi ngược theo chiều ngang và việc biến đổi ngược theo chiều dọc đối với khối hiện thời, tập hợp biến đổi dùng cho chiều ngang của khối hiện thời và tập hợp biến đổi dùng cho chiều dọc của khối hiện thời có thể được xác định riêng biệt. Ví dụ, việc biến đổi ngược theo chiều ngang của khối hiện thời được thực hiện sử dụng tập hợp biến đổi 0, và việc biến đổi ngược theo chiều dọc của khối hiện thời được thực hiện sử dụng tập hợp biến đổi 1.

[00292] Việc có sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau đối với chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời hay không có thể được xác định một cách phù hợp dựa vào kích thước, hình dạng hoặc chế độ dự báo của khối hiện thời hoặc đơn vị cơ sở.

[00293] Ví dụ, Fig.23 thể hiện ví dụ trong đó tập hợp biến đổi của đơn vị biến đổi được xác định dựa vào chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo.

[00294] Việc có sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau đối với chiều ngang và chiều dọc hay không có thể được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo tương ứng với khối hiện thời. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo là chiều dọc hoặc chiều ngang, hoặc khi chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo tương tự với chiều dọc hoặc tương tự với chiều ngang, các tập hợp biến đổi khác nhau có thể được sử dụng dùng cho chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời. Nếu chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo là chế độ không định hướng, hoặc không giống hoặc tương tự với chiều dọc hoặc chiều ngang, tập hợp biến đổi giống nhau có thể được sử dụng dùng cho chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời.

[00295] Ở đây, chế độ dự báo trong ảnh tương tự với chiều dọc hoặc chiều ngang là chế độ dự báo trong ảnh có hướng tương tự với chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc chiều ngang. Và chế độ dự báo trong ảnh tương tự với chiều dọc hoặc chiều ngang nghĩa là chế độ dự báo trong ảnh trong đó khác với chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc chiều ngang là thấp hơn hoặc bằng với trị số ngưỡng. Ví dụ, như trong ví dụ được thể hiện trên Fig.23, nếu các chế độ dự báo trong ảnh bao gồm 33 chế độ dự báo trong ảnh định hướng, các chế độ dự báo trong ảnh trong đó khác với chế độ dự báo trong ảnh với chiều ngang hoặc chiều dọc (10, 26) bằng với hoặc thấp hơn ± 3 có thể được xác định là chế độ dự báo trong ảnh tương tự với chiều dọc hoặc chiều ngang.

[00296] Như nêu trên, tập hợp biến đổi của đơn vị cơ sở có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ số được truyền tín hiệu nhờ dòng bit. Ở thời điểm này, đối với đơn vị cơ sở, tập hợp biến đổi của chiều ngang và tập hợp biến đổi của chiều dọc có thể được xác định riêng biệt. Tập hợp biến đổi của chiều ngang dùng cho đơn vị cơ sở có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số thứ nhất và tập hợp biến đổi của chiều dọc dùng cho đơn vị cơ sở có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số thứ hai. Loại biến đổi của đơn vị biến đổi được bao gồm trong đơn vị cơ sở có thể được xác định dựa vào tập hợp biến đổi được xác định dùng cho đơn vị cơ sở.

[00297] Một ví dụ khác, tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, dạng của khối hiện thời, chế độ dự báo của khối hiện thời hoặc tập hợp biến đổi của đơn vị được giải mã trước khối hiện thời.

[00298] Ví dụ, có thể thiết đặt đến các đơn vị có chế độ dự báo trong ảnh giống nhau trong số các đơn vị được bao gồm trong bộ phận mã hóa hoặc đơn vị biến đổi sử dụng cùng tập hợp biến đổi.

[00299] Một ví dụ cụ thể, giả định rằng đơn vị biến đổi thứ nhất theo thứ tự

quét có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc, và việc tập hợp biến đổi 2 được sử dụng dùng cho chiều ngang và tập hợp biến đổi 0 được sử dụng dùng cho chiều dọc của đơn vị biến đổi thứ nhất. Trong trường hợp này, đơn vị biến đổi có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc có thể có cùng tập hợp biến đổi là đơn vị biến đổi thứ nhất có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc. Do đó, đơn vị biến đổi có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc có thể sử dụng tập hợp biến đổi 2 đối với chiều ngang và tập hợp biến đổi 0 đối với chiều dọc, giống như đơn vị biến đổi thứ nhất có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc.

[00300] Trong trường hợp này, thông tin chỉ số có thể được truyền tín hiệu chỉ dùng cho đơn vị biến đổi thứ nhất có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc, và thông tin chỉ số có thể không được truyền tín hiệu dùng cho đơn vị biến đổi còn lại có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc.

[00301] Ngoài ra, có thể thiết đặt rằng các đơn vị có các chế độ dự báo trong ảnh tương tự nhau trong số các đơn vị biến đổi được bao gồm trong bộ phận mã hóa hoặc đơn vị biến đổi sử dụng cùng tập hợp biến đổi. Ở thời điểm này, các chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong phạm vi trong đó khác với chế độ dự báo trong ảnh theo hướng định trước bằng với hoặc thấp hơn trị số ngưỡng có thể được xác định tương tự với nhau. Ví dụ, khi hướng định trước là chiều ngang hoặc chiều dọc, các chế độ dự báo trong ảnh được bao gồm trong phạm vi của ± 3 hoặc thấp hơn từ chế độ dự báo trong ảnh ngang hoặc dọc có thể được xác định tương tự nhau.

[00302] Một ví dụ cụ thể, giả định rằng đơn vị biến đổi thứ nhất theo thứ tự quét có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc gần với chiều dọc, và tập hợp biến đổi 2 được sử dụng dùng cho chiều ngang và tập hợp biến đổi 0 được sử dụng dùng cho chiều dọc của đơn vị biến đổi thứ nhất. Trong trường hợp này, đơn vị biến đổi có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc gần với chiều dọc có thể có cùng tập hợp biến đổi là đơn vị biến đổi khác có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc

hoặc gần với chiều dọc. Khi giả định rằng chế độ dự báo trong ảnh trong đó khác với chiều dọc bằng hoặc nhỏ hơn 3 là tương tự với chiều dọc, đơn vị biến đổi có chế độ dự báo trong ảnh với bất kỳ trong số 23-29 có thể sử dụng tập hợp biến đổi 2 dùng cho chiều ngang và tập hợp biến đổi 0 dùng cho chiều dọc, giống như đơn vị biến đổi thứ nhất có chế độ dự báo trong ảnh với một chế độ bất kỳ trong số 23-29.

[00303] Trong trường hợp này, thông tin chỉ số có thể được truyền tín hiệu chỉ đối với đơn vị biến đổi thứ nhất có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc gần với chiều dọc, và thông tin chỉ số có thể không được truyền tín hiệu đối với đơn vị biến đổi còn lại có chế độ dự báo trong ảnh với chiều dọc hoặc gần với chiều dọc.

[00304] Tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời có thể được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo liên quan đến khối hiện thời. Ví dụ, bảng 4 minh họa tập hợp biến đổi các chỉ số của chiều ngang và chiều dọc theo chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

[00305] [Bảng 4]

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

[00306] Như được thể hiện trên Bảng 4, tập hợp biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh của đơn vị dự báo liên quan đến khối hiện thời.

[00307] Nếu đơn vị cơ sở được mã hóa với dự báo liên ảnh, quy trình xác định tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời có thể được bỏ qua. Nghĩa là, nếu đơn

vị cơ sở được mã hóa với dự báo liên ảnh, khối hiện thời có thể được biến đổi ngược mà không sử dụng tập hợp biến đổi. Trong trường hợp này, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định là DCT, DST, hoặc KLT phụ thuộc vào kích thước và dạng của khối hiện thời.

[00308] Khi đơn vị cơ sở được mã hóa với dự báo liên ảnh, tập hợp biến đổi dùng cho khối hiện thời được xác định, và chỉ một phần của các ứng viên loại biến đổi được bao gồm trong tập hợp biến đổi có thể được sử dụng dùng cho việc biến đổi ngược của khối hiện thời. Ví dụ, khi giả định rằng tập hợp biến đổi của khối hiện thời bao gồm ứng viên loại biến đổi 0 và ứng viên loại biến đổi 1 như được minh họa trên bảng 3, loại biến đổi của khối hiện thời có thể được xác định là ứng viên loại biến đổi 0 hoặc ứng viên loại biến đổi 1, bất kể việc khối hiện thời có đáp ứng điều kiện định trước hay không.

[00309] Trên bảng 3 nêu trên, có minh họa tập hợp biến đổi bao gồm hai ứng viên loại biến đổi. Số lượng các ứng viên loại biến đổi được bao gồm trong tập hợp biến đổi không giới hạn ở hai. Số lượng các ứng viên loại biến đổi được bao gồm trong tập hợp biến đổi có thể là một, ba, bốn, hoặc nhiều hơn.

[00310] Số lượng của các ứng viên loại biến đổi tối đa mà tập hợp biến đổi có thể bao gồm có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu từ dòng bit. Ví dụ, thông tin về số lượng của các ứng viên tối đa trong tập hợp biến đổi được truyền tín hiệu thông qua lát hoặc đoạn đầu chuỗi, và số lượng của các ứng viên loại biến đổi sẵn có tối đa trong lát hoặc chuỗi có thể được xác định bởi thông tin.

[00311] Trong khi đó, số lượng của các ứng viên được bao gồm trong tập hợp biến đổi hoặc ứng viên loại biến đổi được bao gồm trong tập hợp biến đổi có thể được điều chỉnh theo thông tin chỉ báo xem việc bỏ qua biến đổi ngược có được phép trong ảnh hay không. Ở đây, thông tin chỉ báo xem việc bỏ qua biến đổi ngược có được phép trong ảnh hay không có thể là cò 1 bit (ví dụ,

“transform_skip_enabled_flag”), nhưng không giới hạn ở đó.

[00312] Ví dụ, nếu “transform_skip_enabled_flag” chỉ báo rằng việc bỏ qua biến đổi ngược là được phép trong ảnh, tập hợp biến đổi có thể còn bao gồm bỏ qua biến đổi (transform skip) là ứng viên, là trong ví dụ của bảng 5. Nếu “transform_skip_enabled_flag” chỉ báo rằng việc bỏ qua biến đổi ngược không được phép trong ảnh, tập hợp biến đổi có thể không bao gồm “transform skip” là ứng viên, như theo ví dụ trên bảng 5.

[00313] [Bảng 5]

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

[00314] Vì tập hợp biến đổi bao gồm các ứng viên loại biến đổi, sơ đồ biến đổi ngược sử dụng loại biến đổi có thể được đề cập đến là AMT (Adaptive Multiple Transform, đa biến đổi thích ứng). Trong khi đó, việc AMT có được sử dụng hay không (nghĩa là, có xác định loại biến đổi khối hiện thời sử dụng tập hợp biến đổi hay không) có thể được xác định có chọn lọc theo kích thước hoặc độ sâu của khối hiện thời hoặc đơn vị cơ sở. Ví dụ, khối hiện thời có thể xác định loại biến đổi sử dụng tập hợp biến đổi chỉ khi kích thước của bộ phận mã hóa bao gồm khối hiện thời thấp hơn hoặc bằng với kích thước định trước. Ở đây, kích thước tối đa của đơn vị mã hóa trong đó AMT được phép có thể được truyền tín hiệu nhờ đoạn đầu lát hoặc đoạn đầu chuỗi.

[00315]

[00316] Tiếp theo, quy trình thu nhận thông số lượng tử hóa đối với khối hiện thời sẽ được mô tả.

[00317] Theo quy trình xử lý mã hóa, thông số lượng tử hóa xác định chất

lượng của ảnh sau quy trình biến đổi. Hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được thu nhận bằng cách chia hệ số biến đổi được thu nhận nhờ quy trình biến đổi bởi trị số được định rõ bởi thông số lượng tử hóa.

[00318] Trong bước giải mã, hệ số biến đổi được giải lượng tử hóa được thu nhận bởi việc lượng tử hóa ngược được thực hiện bằng cách nhân hệ số biến đổi được lượng tử hóa với trị số được định rõ bởi thông số lượng tử hóa.

[00319] Các thông số lượng tử hóa khác nhau có thể được ứng dụng cho mỗi khối hoặc mỗi vùng nằm trong ảnh. Ở đây, các khối hoặc các vùng mà ở đó cùng thông số lượng tử hóa được ứng dụng có thể được đề cập đến là “nhóm lượng tử hóa” (QG).

[00320] Để thu nhận thông số lượng tử hóa của nhóm lượng tử hóa, thông số lượng tử hóa của ảnh hoặc lát và trị số sai lệch thông số lượng tử hóa (ΔQP , dQp) có thể được truyền tín hiệu. Trị số sai lệch thông số lượng tử hóa chỉ báo trị số độ lệch giữa thông số lượng tử hóa của nhóm lượng tử hóa và trị số dự báo thông số lượng tử hóa. Ở thời điểm này, khi nhóm lượng tử hóa là nhóm thứ nhất trong ảnh hoặc trong lát, thông số lượng tử hóa của ảnh hoặc lát có thể được thiết đặt là trị số dự báo thông số lượng tử hóa của nhóm lượng tử hóa.

[00321] Kích thước của nhóm lượng tử hóa có thể được xác định theo thành phần cú pháp biểu thị kích thước của nhóm lượng tử hóa và kích thước của đơn vị cây mã hóa. Ví dụ, bảng 6 thể hiện kích thước của nhóm lượng tử hóa theo “ $diff_cu_qp_delta_depth$ ” biểu diễn kích thước của nhóm lượng tử hóa và kích thước của đơn vị cây mã hóa.

[00322] [Bảng 6]

diff_cu_qp_delta_depth	Kích thước QG đối với CTU 64x64	Kích thước QG đối với CTU 32x32	Kích thước QG đối với CTU 16x16
0	64x64	32x32	16x16
1	32x32	16x16	8x8
2	16x16	8x8	-
3	8x8	-	-

[00323] Ở đây, “diff_cu_qp_delta_depth” biểu diễn trị số độ lệch giữa kích thước của đơn vị cây mã hóa và kích thước của nhóm lượng tử hóa.

[00324] Trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truyền tín hiệu cho đơn vị mã hóa hoặc đơn vị biến đổi có hệ số biến đổi khác không. Khi đơn vị cây mã hóa được chia thành các đơn vị mã hóa, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truyền tín hiệu cho đơn vị mã hóa hoặc đơn vị biến đổi có hệ số biến đổi khác không.

[00325] Trong bước mã hóa, bộ mã hóa có thể truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa dựa vào trị số liên quan đến khối hiện thời (ví dụ, trị số trung bình) được mã hóa. Sau đây, phương pháp truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa dựa vào trị số liên quan đến khối hiện thời sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ. Để thuận tiện cho việc giải thích, theo phương án được mô tả sau đây, trị số liên quan đến khối hiện thời được đề cập đến là trị số trung bình của khối hiện thời.

[00326] Fig.24 là lưu đồ minh họa phương pháp truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa theo một phương án của sáng chế. Theo phương án được mô tả sau đây, khối hiện thời có nghĩa là nhóm lượng tử hóa, đơn vị cây mã hóa, đơn vị mã hóa hoặc đơn vị biến đổi tương ứng với các đơn vị trong đó thông số lượng tử hóa nhận được.

[00327] Để truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa, trị số trung bình của khối hiện thời có thể được tính toán (S2410). Trị số trung bình của khối hiện thời có thể được thu nhận dựa vào mẫu dự báo và hệ số biến đổi.

[00328] Cụ thể là, trị số trung bình của khối hiện thời có thể được thu nhận bằng cách bổ sung trị số trung bình của các mẫu dự báo trong khối hiện thời và trị số được thu nhận bằng cách chia tỷ lệ thành phần DC (nghĩa là, hệ số DC) của hệ số biến đổi. Ở đây, thành phần DC có nghĩa là hệ số tương ứng với thành phần DC trong số các hệ số biến đổi được tạo ra bằng cách biến đổi các mẫu dự. Phương trình 9 thể hiện phương pháp truy xuất trị số trung bình của khối hiện thời.

[00329] [Phương trình 9]

$$intL = Mean(Prediction) + scale * DC_coeff$$

[00330] Trị số thang đo dùng cho hệ số DC có thể là trị số cố định hoặc có thể biến đổi được xác định phụ thuộc vào kích thước của khối hiện thời.

[00331] Trong phương trình 9, Mean (prediction) biểu diễn trị số trung bình của các mẫu dự báo.

[00332] Nếu trị số trung bình của khối hiện thời được tính toán, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa của khối hiện thời có thể được xác định dựa vào trị số trung bình của khối hiện thời (S2420). Trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất nhờ tham chiếu tới bảng tra cứu (LUT) xác định mối quan hệ giữa trị số trung bình và trị số sai lệch thông số lượng tử hóa.

[00333] Ở đây, bảng tra cứu có thể được xác định sao cho số lượng nhỏ các bit được sử dụng trong phần tối của ảnh (nghĩa là, sử dụng thông số lượng tử hóa lớn) và số lượng lớn các bit được sử dụng trong phần sáng của ảnh (nghĩa là, sử dụng thông số lượng tử hóa nhỏ). Do đó, khi trị số trung bình của khối hiện thời tăng, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể có xu hướng giảm.

[00334] Ví dụ, bảng 7 minh họa bảng tra cứu xác định trị số sai lệch thông số lượng tử hóa theo trị số trung bình.

[00335] [Bảng 7]

Khoảng trị số trung bình trong khối	dQP
$\text{intL} < 301$	3
$301 \leq \text{intL} < 367$	2
$367 \leq \text{intL} < 434$	1
$434 \leq \text{intL} < 501$	0
$501 \leq \text{intL} < 567$	-1
$567 \leq \text{intL} < 634$	-2
$634 \leq \text{intL} < 701$	-3
$701 \leq \text{intL} < 767$	-4
$767 \leq \text{intL} < 834$	-5
$\text{intL} \geq 834$	-6

[00336] Trên bảng 7, intL biểu thị trị số trung bình, và dQp biểu thị trị số sai lệch thông số lượng tử hóa.

[00337] Bảng tra cứu đề cập đến đối với việc truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định theo kích thước của khối hiện thời. Ví dụ, bảng tra cứu được sử dụng để truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định một cách phù hợp theo kích thước của đơn vị cây mã hóa, đơn vị mã hóa, đơn vị biến đổi, hoặc đơn vị dự báo .

[00338] Lấy đơn vị cây mã hóa làm ví dụ, có khả năng là vùng bao gồm đơn vị cây mã hóa có kích thước nhỏ có thể có nhiều kết cấu phức tạp hoặc nhiều đối tượng hơn so với vùng bao gồm đơn vị cây mã hóa có kích thước lớn. Mặt khác, vùng bao gồm đơn vị cây mã hóa có kích thước lớn có thể là vùng đồng nhất hơn bao gồm kết cấu đơn giản hoặc nền sau hơn so với vùng bao gồm đơn vị cây mã hóa có kích thước nhỏ. Do đó, chất lượng hình ảnh chủ thể có thể được tăng cường và hiệu suất mã hóa có thể tăng nhờ cấp phát nhiều bit đến đơn vị cây mã hóa nhỏ có khả năng có nhiều kết cấu phức tạp (nghĩa là, sử dụng thông số lượng tử hóa nhỏ).

[00339] Để đạt được điều này, bằng cách sử dụng các bảng tra cứu khác nhau phụ thuộc vào kích thước của đơn vị cây mã hóa, đơn vị cây mã hóa kích thước nhỏ có thể có trị số sai lệch thông số lượng tử hóa nhỏ và đơn vị cây mã hóa kích thước lớn có thể có trị số sai lệch thông số lượng tử hóa lớn. Ví dụ, nếu kích thước của đơn vị cây mã hóa lớn hơn 32x32, bảng tra cứu của bảng 8 dưới đây được sử dụng, và nếu kích thước của đơn vị cây mã hóa nhỏ hơn 32x32, bảng tra cứu của bảng 7 có thể được sử dụng.

[00340] [Bảng 8]

Khoảng trị số trung bình trong khối	dQP
$\text{intL} < 401$	3
$401 \leq \text{intL} < 434$	2
$434 \leq \text{intL} < 501$	1
$501 \leq \text{intL} < 567$	0
$567 \leq \text{intL} < 634$	-1
$634 \leq \text{intL} < 701$	-2
$701 \leq \text{intL} < 767$	-3
$767 \leq \text{intL} < 834$	-4
$834 \leq \text{intL} < 902$	-5
$\text{intL} \geq 902$	-6

[00341] Một ví dụ khác, bảng tra cứu đề cập đến việc truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định theo chế độ dự báo của khối hiện thời. Ví dụ, bảng tra cứu được sử dụng để truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định một cách phù hợp, phụ thuộc vào việc bộ phận mã hóa được mã hóa theo chế độ dự báo trong ảnh, được mã hóa theo chế độ dự báo liên ảnh, hoặc được mã hóa theo sao chép khối trong ảnh.

[00342] Ví dụ, khi bộ phận mã hóa được mã hóa theo dự báo trong ảnh, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu

trên bảng 7. Và, khi bộ phận mã hóa được mã hóa theo chế độ dự báo liên ảnh hoặc sao chép khối trong ảnh, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 8.

[00343] Một ví dụ khác, bảng tra cứu đề cập đến việc truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định theo loại biến đổi của khối hiện thời hoặc tập hợp biến đổi của khối hiện thời. Ví dụ, khi loại biến đổi của đơn vị biến đổi là DCT, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 7. Và, khi loại biến đổi của đơn vị biến đổi là DST, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 8.

[00344] Một ví dụ khác, bảng tra cứu đề cập đến truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định phụ thuộc vào việc biến đổi thứ hai có được thực hiện trên khối hiện thời hay không. Ví dụ, khi biến đổi thứ hai được ứng dụng cho đơn vị biến đổi, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 7. Và, khi biến đổi thứ hai không được ứng dụng cho đơn vị biến đổi, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 8.

[00345] Một ví dụ khác, bảng tra cứu đề cập đến việc truy xuất trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được xác định dựa vào trị số điểm ảnh tối đa, trị số điểm ảnh tối thiểu, hoặc độ lệch giữa trị số điểm ảnh tối đa và trị số điểm ảnh tối thiểu trong khối hiện thời. Ví dụ, khi trị số điểm ảnh tối đa trong đơn vị cây mã hóa nhỏ hơn trị số ngưỡng cụ thể, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 7. Và, khi trị số điểm ảnh tối đa trong đơn vị cây mã hóa lớn hơn trị số ngưỡng cụ thể, trị số sai lệch thông số lượng tử hóa có thể được truy xuất bằng cách sử dụng bảng tra cứu trên bảng 8.

[00346] Trong ví dụ nêu trên, mô tả rằng trị số dư thông số lượng tử hóa được

xác định bằng cách sử dụng trị số trung bình của khối hiện thời, và cũng mô tả rằng trị số trung bình được xác định bởi mẫu dự báo và hệ số DC của khối hiện thời. Không giống như phần mô tả, trị số dư thông số lượng tử hóa có thể được xác định bởi mẫu dự báo hoặc hệ số DC. Theo cách khác, mẫu dự báo có thể được xác định dựa vào trị số trung bình của khối hiện thời, và trị số trung bình của khối hiện thời có thể được tính toán dựa vào hệ số biến đổi, hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và tương tự thay cho hệ số DC.

[00347] Ngoài ra, trong ví dụ nêu trên, mô tả về việc xác định trị số dư thông số lượng tử hóa trong quy trình xử lý mã hóa. Tuy nhiên, cũng có thể xác định trị số dư thông số lượng tử hóa trong quy trình xử lý giải mã cùng cách như trong quy trình xử lý mã hóa. Bộ mã hóa có thể truyền tín hiệu thông tin định rõ bảng tra cứu được sử dụng để truy xuất trị số dư thông số lượng tử hóa trong bộ giải mã. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể truy xuất thông số lượng tử hóa sử dụng bảng tra cứu được định rõ bởi thông tin.

[00348] Một ví dụ khác, trị số dư thông số lượng tử hóa được xác định trong quy trình xử lý mã hóa có thể được truyền tín hiệu đến bộ giải mã nhờ dòng bit.

[00349] Mặc dù các phương án được nêu trên đã được mô tả dựa vào chuỗi các bước hoặc các lưu đồ, chúng không giới hạn thứ tự chuỗi thời gian của sáng chế, và có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo các thứ tự khác nhau nếu cần thiết. Hơn nữa, mỗi trong số các thành phần (ví dụ, các bộ phận, các môđun, v.v.) cấu thành sơ đồ khối theo các phương án được nêu trên có thể được thực hiện bởi thiết bị phần cứng hoặc phần mềm, và các thành phần. Hoặc các thành phần có thể được kết hợp và được thực hiện bởi thiết bị phần cứng đơn hoặc phần mềm. Các phương án được nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh chương trình mà có thể được thực hiện nhờ các thành phần máy tính khác nhau và được ghi trong phương tiện ghi đọc được bởi máy tính. Phương tiện ghi đọc được bởi máy tính có

thể bao gồm một trong số hoặc sự kết hợp của các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu, và tương tự. Các ví dụ về các phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm các phương tiện từ chẳng hạn như các đĩa cứng, các đĩa mềm và băng từ, các phương tiện ghi quang chẳng hạn như các CD-ROM và các DVD, các phương tiện quang từ chẳng hạn như các đĩa mềm quang học, các phương tiện, và các thiết bị phần cứng được tạo cấu hình cụ thể để lưu trữ và thực hiện các lệnh chương trình chẳng hạn như ROM, RAM, bộ nhớ tia chớp, và tương tự. Thiết bị phần cứng có thể được tạo cấu hình để thao tác như một hoặc nhiều môđun phần mềm dùng để thực hiện quy trình xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

[00350] Sáng chế có thể được ứng dụng cho các thiết bị điện mà có khả năng mã hóa/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

giải mã các hệ số dư của khối biến đổi;

thực hiện việc lượng tử hóa ngược cho các hệ số dư của khối biến đổi;

xác định xem việc biến đổi ngược có được bỏ qua đối với khối biến đổi hay không;

khi xác định rằng việc biến đổi ngược không được bỏ qua đối với khối biến đổi, xác định loại biến đổi theo chiều ngang của khối biến đổi dựa vào tập hợp biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc của khối biến đổi dựa vào tập hợp biến đổi theo chiều dọc; và

thu nhận các mẫu dư bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược, việc biến đổi ngược cho chiều ngang được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi ngược cho chiều dọc được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều dọc,

trong đó loại biến đổi theo chiều ngang được xác định trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được xác định trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều dọc,

trong đó mỗi trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang và ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc bao gồm ít nhất một trong số DCT-II, DCT-VIII hoặc DST-VII, và

trong đó số lượng hoặc loại của ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang hoặc ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc là khác nhau giữa việc khi khối mã hóa bao gồm khối biến đổi được phân chia theo chiều dọc và khi khối mã hóa được phân chia theo chiều ngang.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc loại phân chia theo chiều ngang hoặc loại phân chia theo chiều dọc là sẵn có đối với khối mã hóa hoặc không được xác định dựa vào kích cỡ hoặc hình dạng của khối mã hóa.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nếu khối mã hóa có hình dạng $N \times 2N$, loại phân chia theo chiều dọc là không sẵn có đối với khối mã hóa trong khi loại phân chia theo chiều ngang là sẵn có đối với khối mã hóa, N là số nguyên trong số 4, 8 hoặc 16.

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

xác định xem việc biến đổi có được bỏ qua đối với khối biến đổi hay không;

xác định loại biến đổi theo chiều ngang của khối biến đổi và loại biến đổi theo chiều dọc của khối biến đổi;

thu nhận các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện việc biến đổi trên các mẫu dư, việc biến đổi cho chiều ngang được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi cho chiều dọc được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều dọc; và

thực hiện việc lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi,

trong đó loại biến đổi theo chiều ngang được xác định trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được xác định trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều dọc,

trong đó mỗi trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang và ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc bao gồm ít nhất một trong số DCT-II, DCT-VIII hoặc DST-VII, và

trong đó số lượng hoặc loại của ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang hoặc số lượng của loại của ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc

là khác nhau giữa việc khi khối mã hóa bao gồm khối biến đổi được phân chia theo chiều dọc và khi khối mã hóa được phân chia theo chiều ngang.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc xem loại phân chia theo chiều ngang hoặc loại phân chia theo chiều dọc là sẵn có đối với khối mã hóa hay không được xác định dựa vào kích cỡ hoặc hình dạng của khối mã hóa.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nếu khối mã hóa có hình dạng $N \times 2N$, loại phân chia theo chiều dọc là không sẵn có đối với khối mã hóa trong khi loại phân chia theo chiều ngang là sẵn có đối với khối mã hóa, N là số nguyên trong số 4, 8 hoặc 16.

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

các hệ số dư của khối biến đổi,

trong đó các hệ số dư được lượng tử hóa ngược của khối biến đổi được thu nhận bằng cách thực hiện việc lượng tử hóa ngược trên các hệ số dư của khối biến đổi,

trong đó:

khi xác định rằng việc biến đổi ngược không được bỏ qua đối với khối biến đổi, loại biến đổi theo chiều ngang của khối biến đổi và loại biến đổi theo chiều dọc của khối biến đổi được xác định,

trong đó các mẫu dư của khối biến đổi được thu nhận bằng cách thực hiện việc biến đổi ngược trên các hệ số dư được lượng tử hóa ngược, việc biến đổi ngược cho chiều ngang được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều ngang và việc biến đổi ngược cho chiều dọc được thực hiện dựa vào loại biến đổi theo chiều dọc,

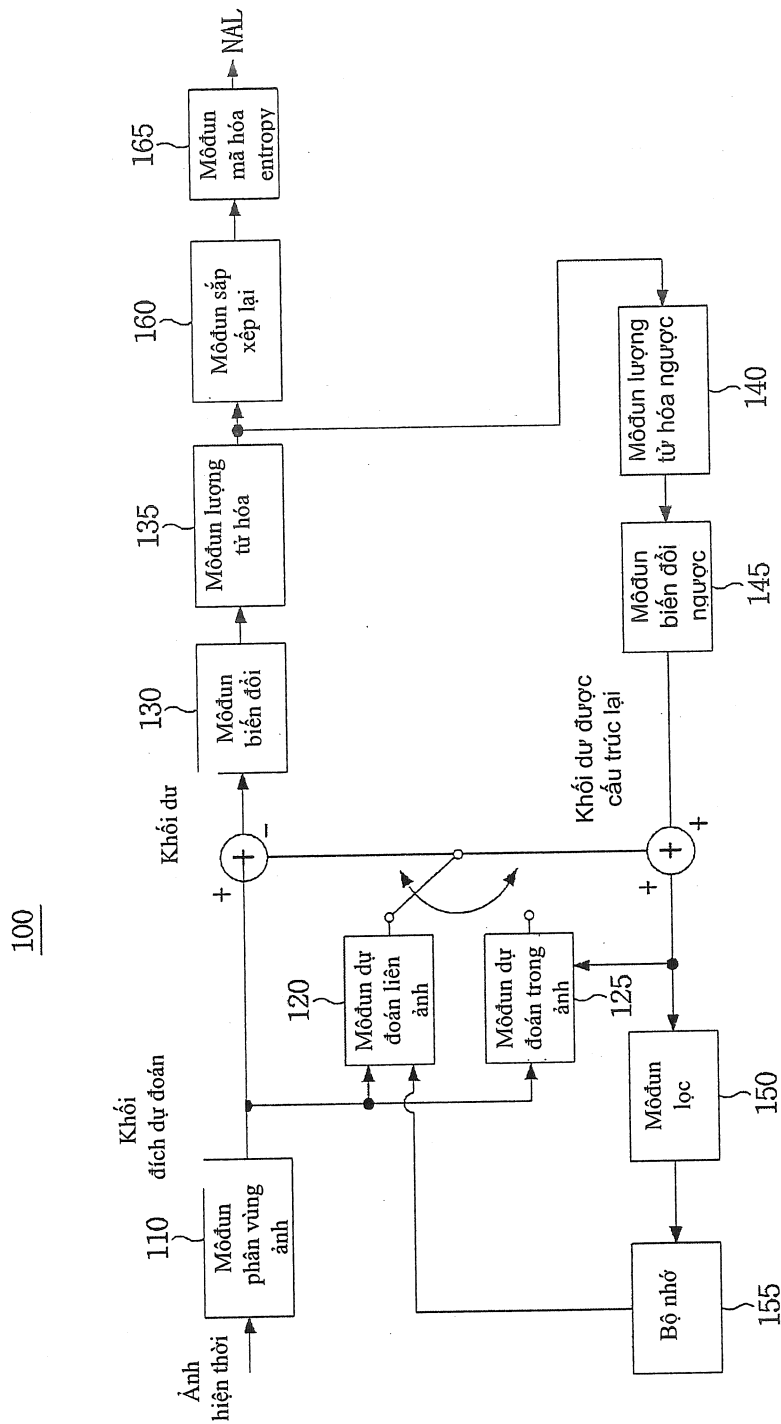
trong đó loại biến đổi theo chiều ngang được xác định trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều ngang và loại biến đổi theo chiều dọc được xác định trong số ít nhất một ứng

viên loại biến đổi theo chiều dọc được bao gồm trong tập hợp biến đổi theo chiều dọc,

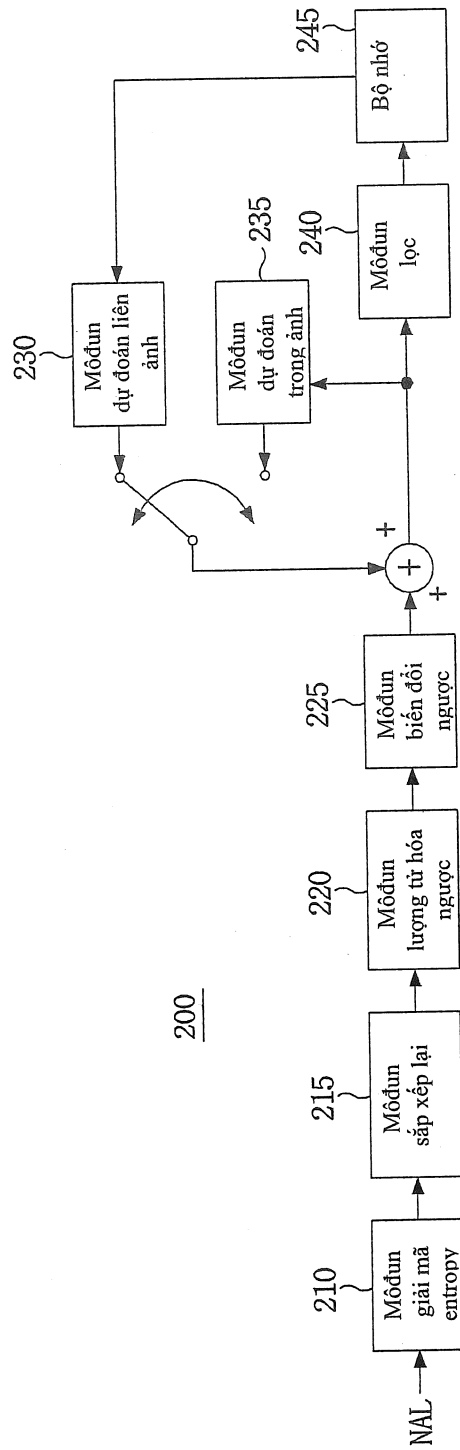
trong đó mỗi trong số ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang và ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc bao gồm ít nhất một trong số DCT-II, DCT-VIII hoặc DST-VII, và

trong đó số lượng hoặc loại của ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều ngang hoặc số lượng của loại của ít nhất một ứng viên loại biến đổi theo chiều dọc là khác nhau giữa việc khi khôi mã hóa bao gồm khối biến đổi được phân chia theo chiều dọc và khi khôi mã hóa được phân chia theo chiều ngang.

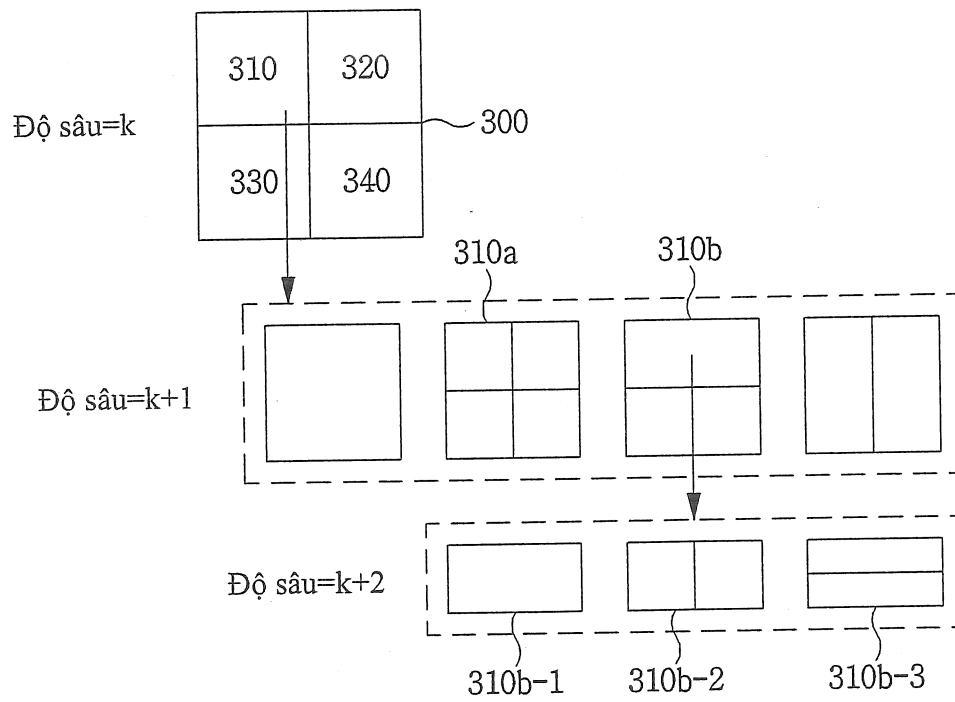
[FIG 1]



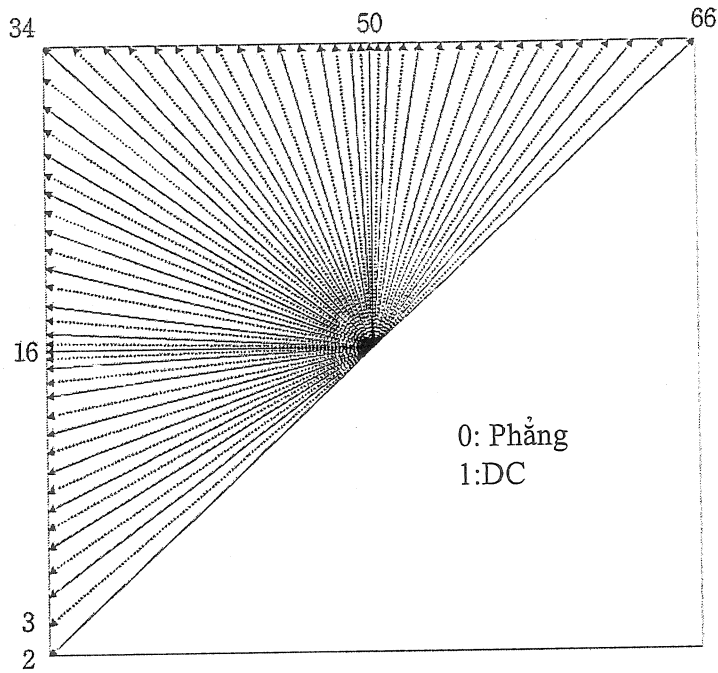
[FIG 2]



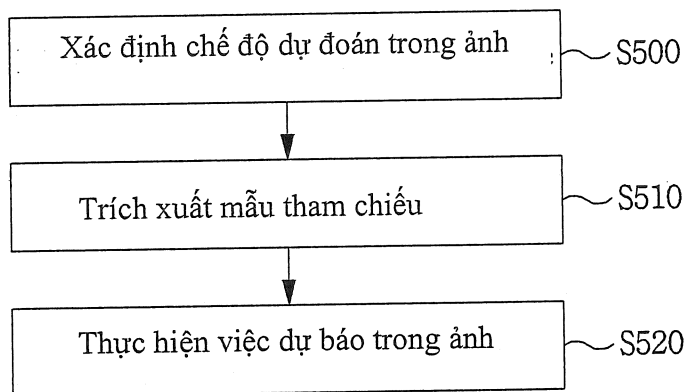
[FIG 3]



[FIG 4]

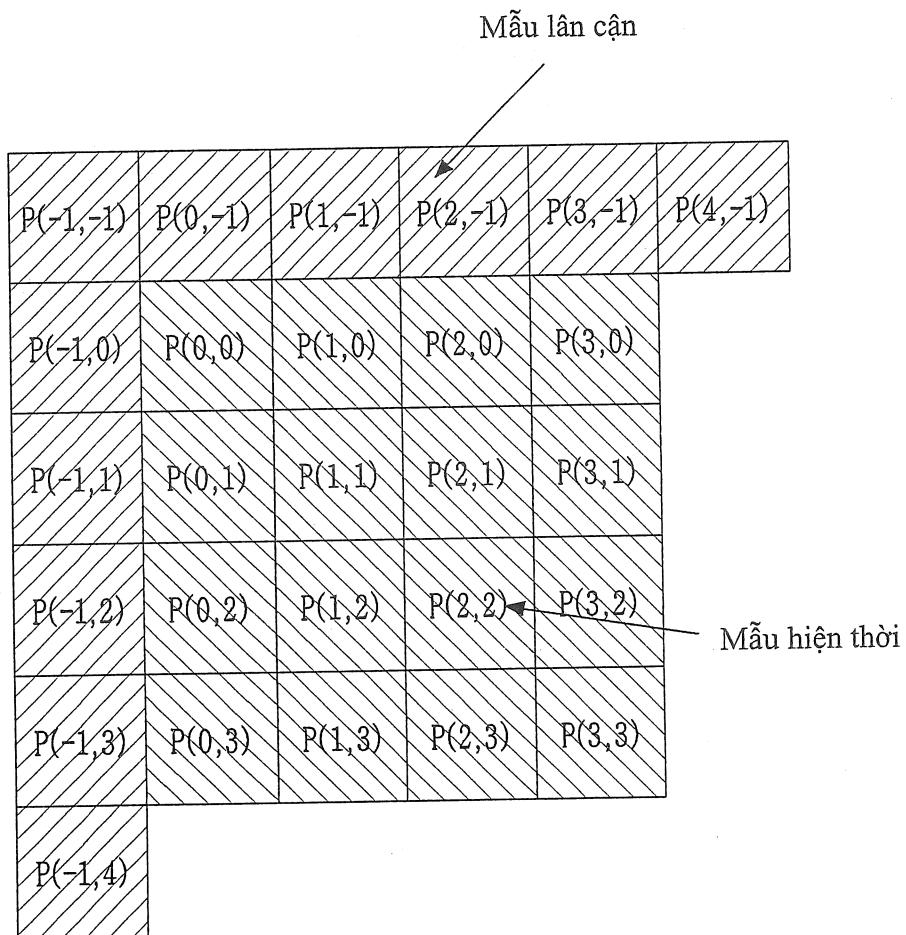


[FIG 5]



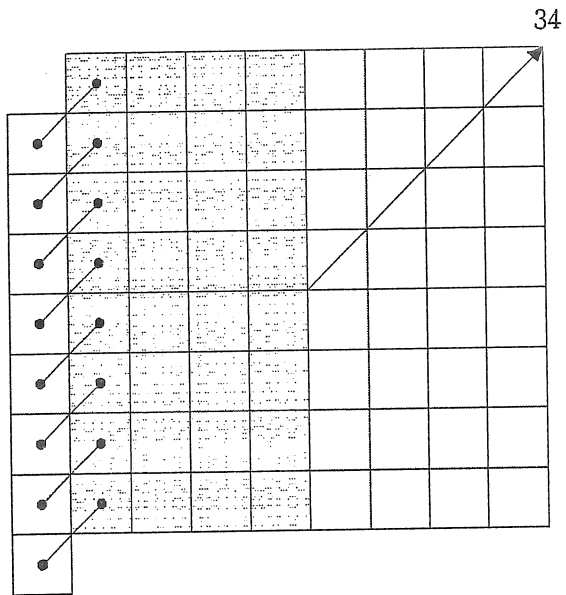
#

[FIG 6]

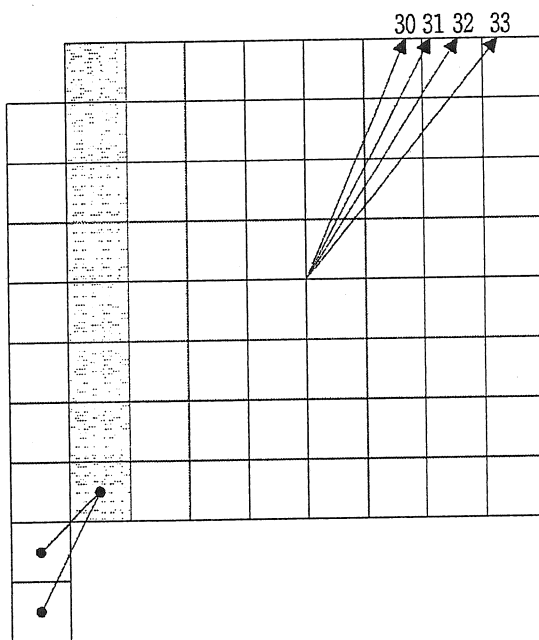


#

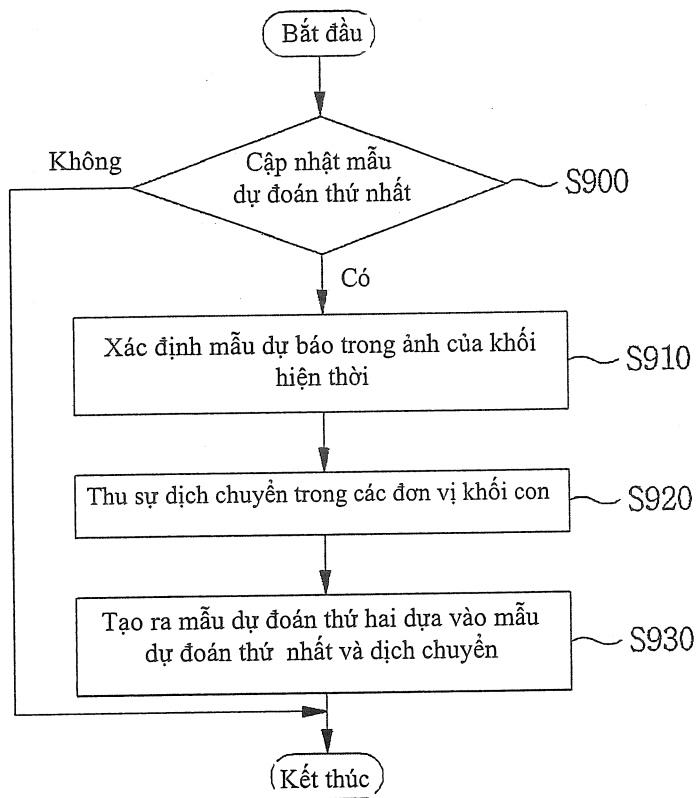
[FIG 7]



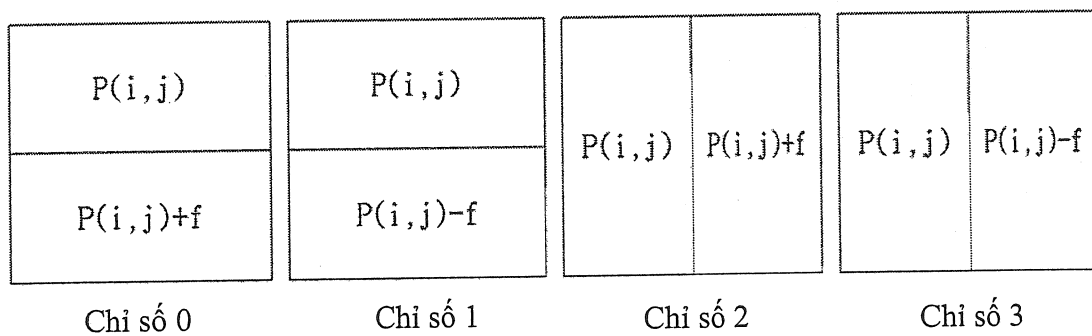
[FIG 8]



[FIG 9]



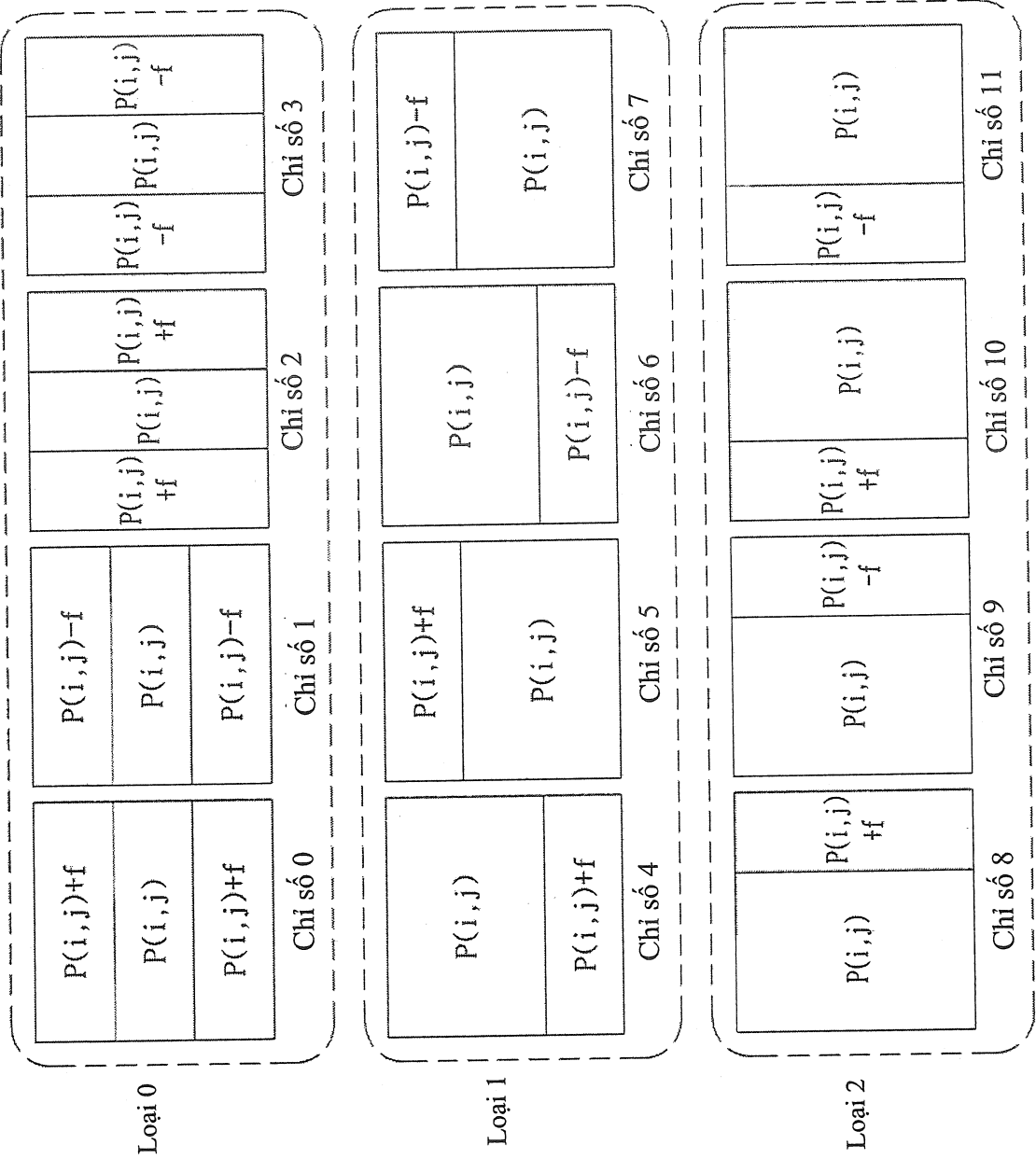
[FIG 10]



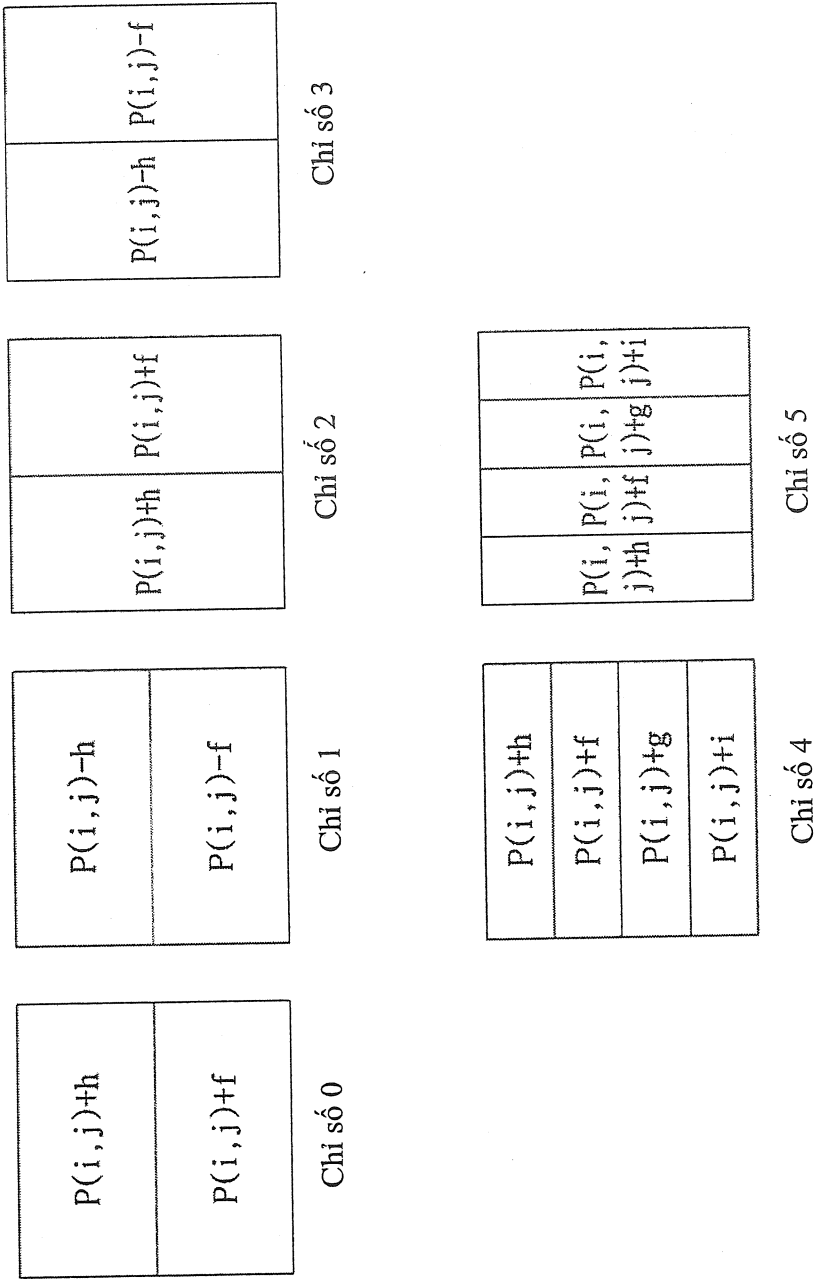
[FIG 11]

$P(i,j)+h$	$P(i,j)-h$	$P(i,j)+h$	$P(i,j)+f$	$P(i,j)-h$	$P(i,j)-f$
$P(i,j)+f$	$P(i,j)-f$				
Chỉ số 0	Chỉ số 1	Chỉ số 2		Chỉ số 3	

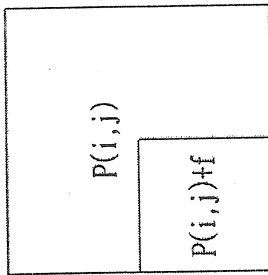
[FIG 12]



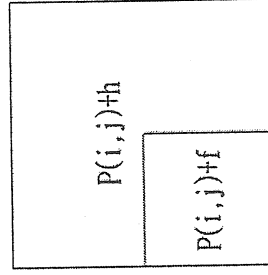
[FIG 13]



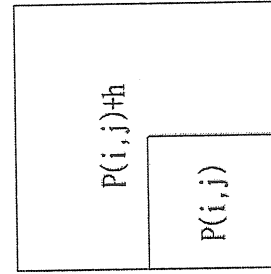
[FIG 14]



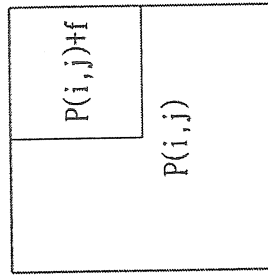
Chi số 3



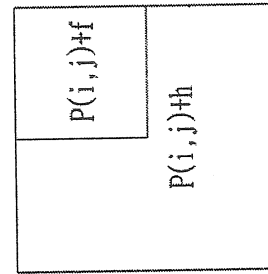
Chi số 7



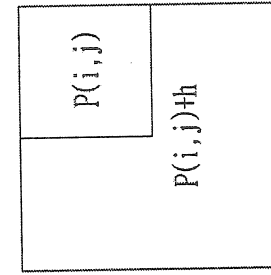
Chi số 11



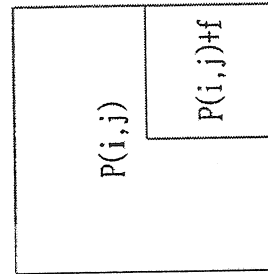
Chi số 2



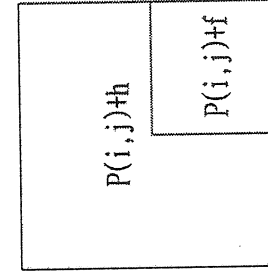
Chi số 6



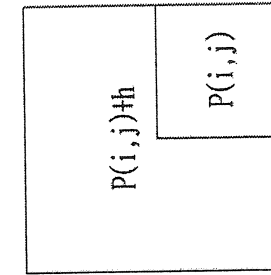
Chi số 10



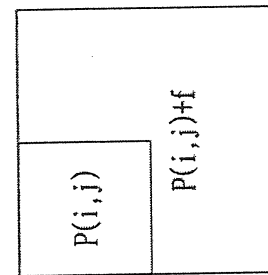
Chi số 1



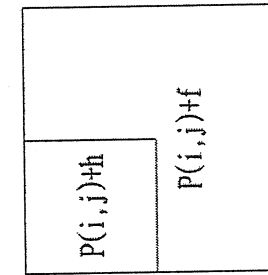
Chi số 5



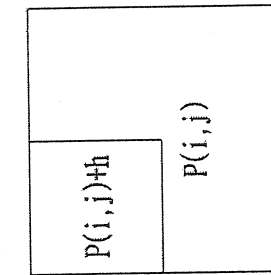
Chi số 9



Chi số 0

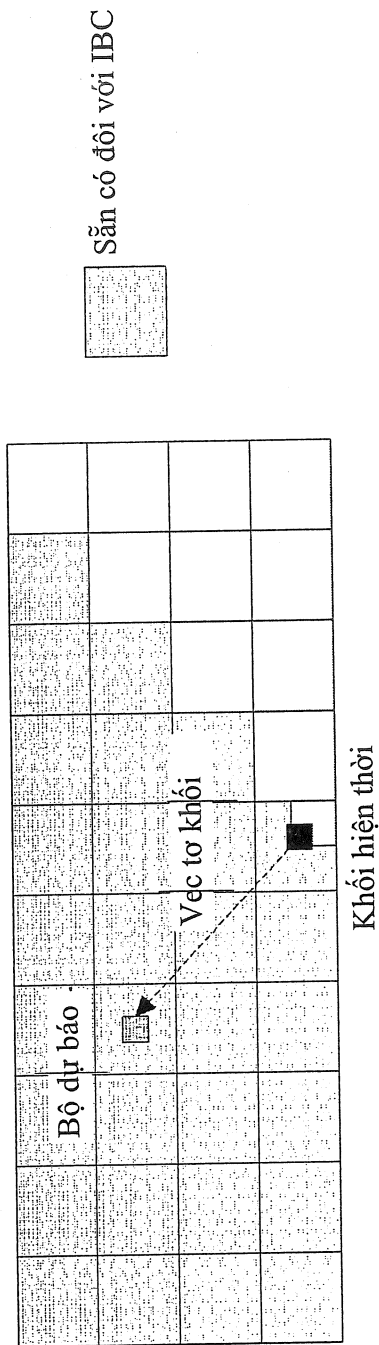


Chi số 4

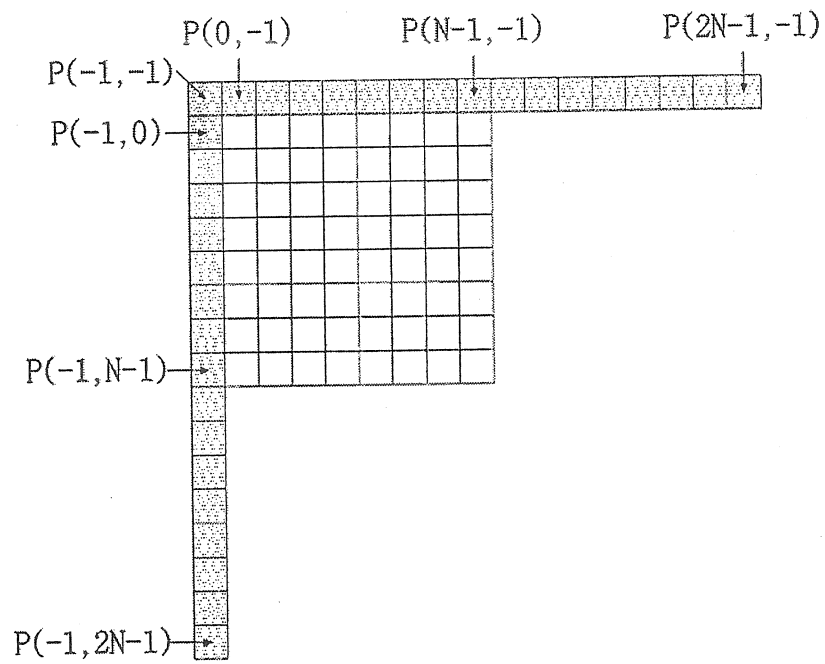


Chi số 8

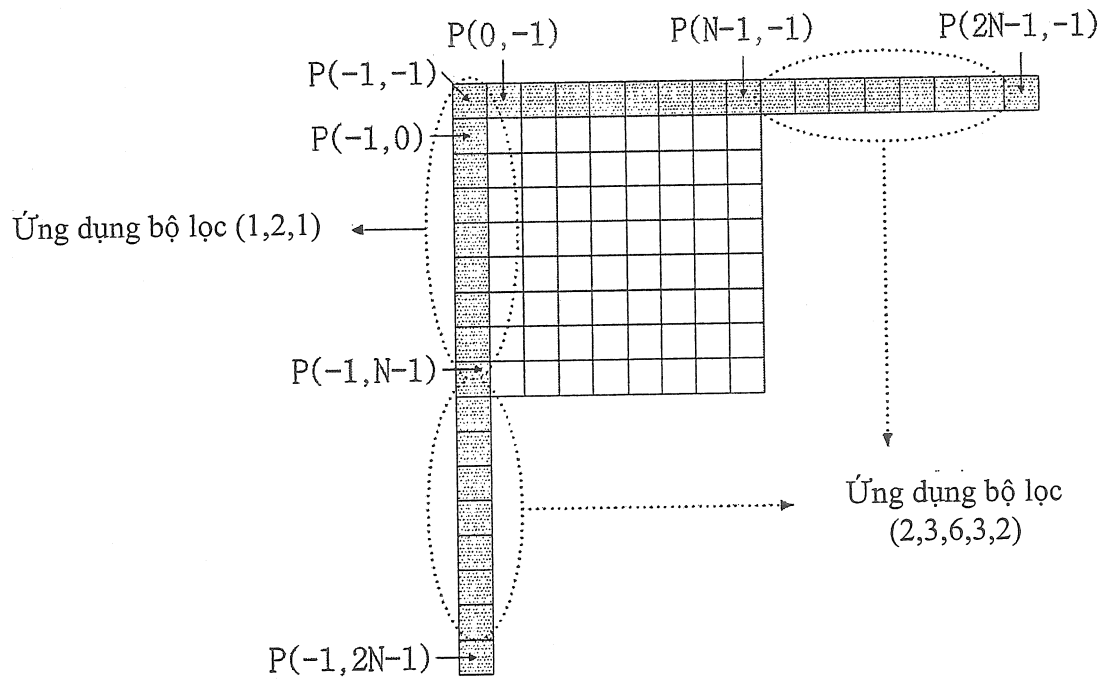
[FIG 15]



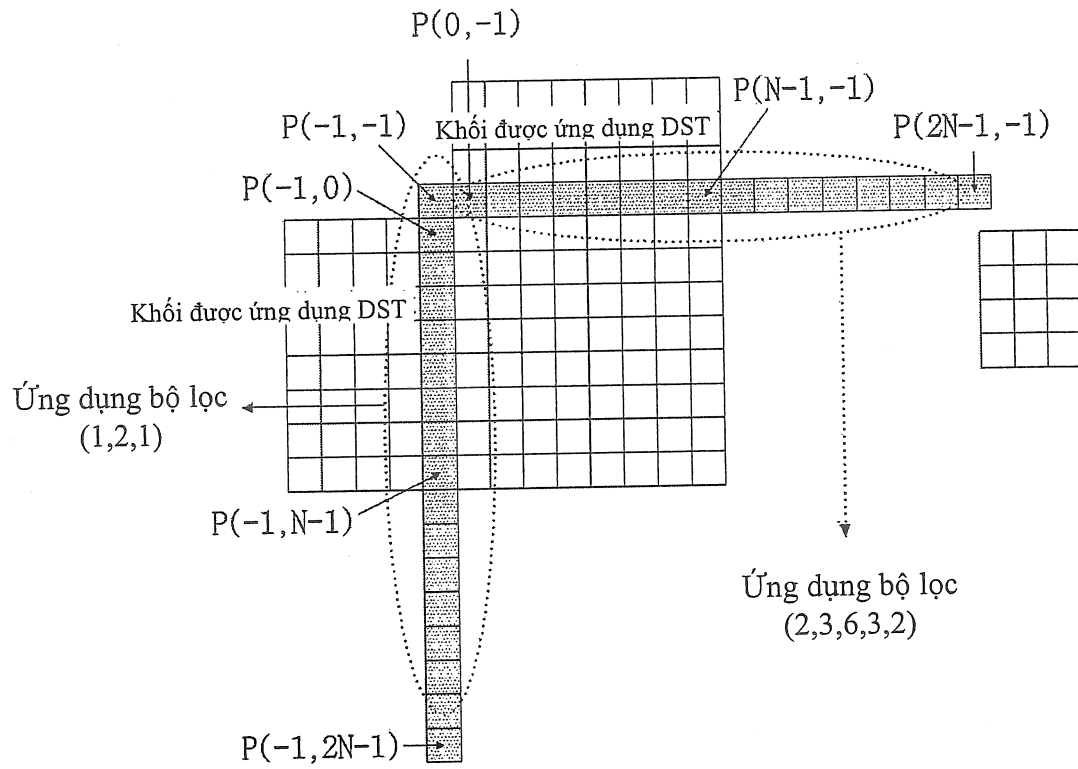
[FIG 16]



[FIG 17]



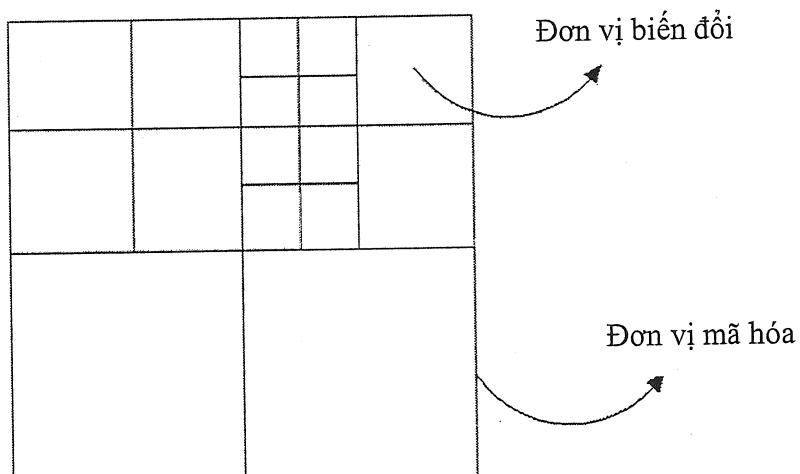
[FIG 18]



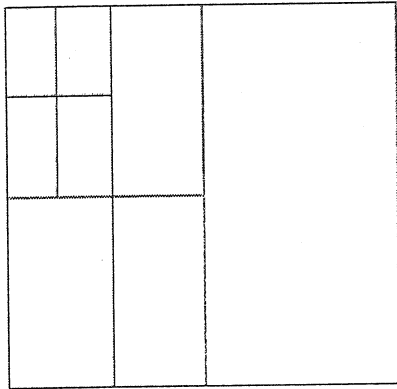
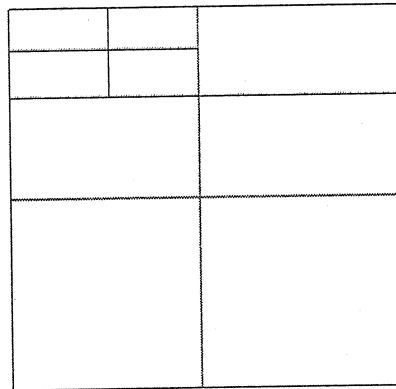
[FIG 19]

CTU ₀ Sử dụng bộ lọc (1,2,1)	CTU ₁ Sử dụng bộ lọc (2,3,6,3,2)	...	CTU _{n-1} Sử dụng bộ lọc (2,3,6,3,2)
CTU _n Sử dụng bộ lọc (1,2,1)	...	...	CTU _{2n-1} Sử dụng bộ lọc (1,2,1)
...	...	...	...
CTU _{(k-1)n} Sử dụng bộ lọc (1,2,1)	...	...	CTU _{kn-1} Sử dụng bộ lọc (2,3,6,3,2)

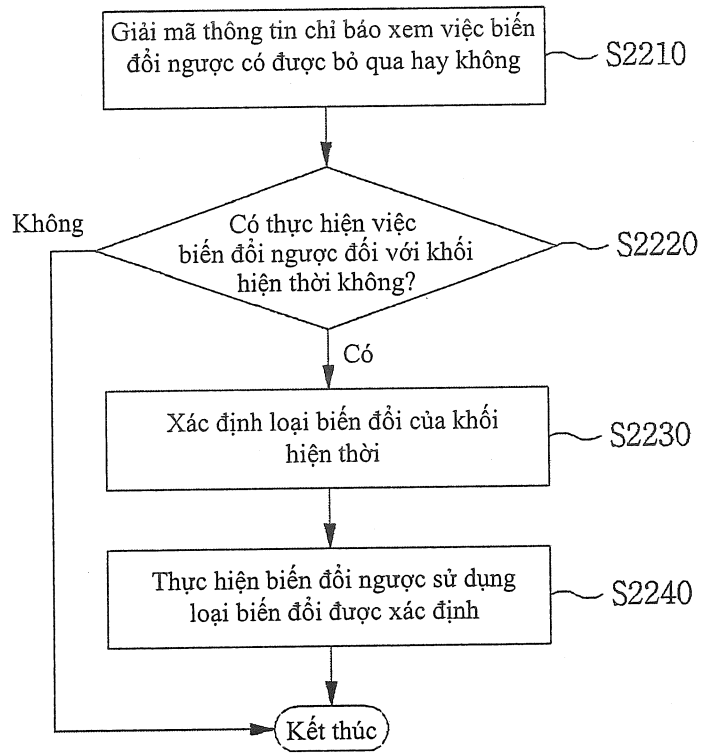
[FIG 20]



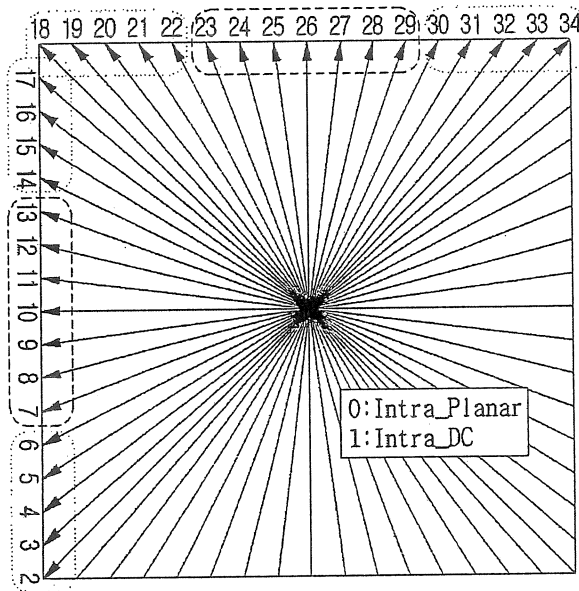
[FIG 21]

 $N \times 2N$
(a) $2N \times N$
(b)

[FIG 22]



[FIG 23]



Chế độ dự báo trong ảnh sử dụng cùng tập hợp biến đổi như nhau dùng cho cả biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc

Chế độ dự báo trong ảnh sử dụng các tập hợp biến đổi khác nhau dùng cho biến đổi theo chiều ngang và biến đổi theo chiều dọc

[FIG 24]

