



(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)



1-0047267

(51)^{2020.01} H04N 19/103; H04N 19/117; H04N 19/159; H04N 19/80; H04N 19/186;
H04N 19/44; H04N 19/51; H04N 19/70;
H04N 19/105; H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2020-07311

(22) 03/08/2017

(62) 1-2019-00994

(86) PCT/KR2017/008412 03/08/2017

(87) WO 2018/026219 A1 08/02/2018

(30) 10-2016-0099176 03/08/2016 KR; 10-2016-0099175 03/08/2016 KR

(45) 25/06/2025 447

(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).

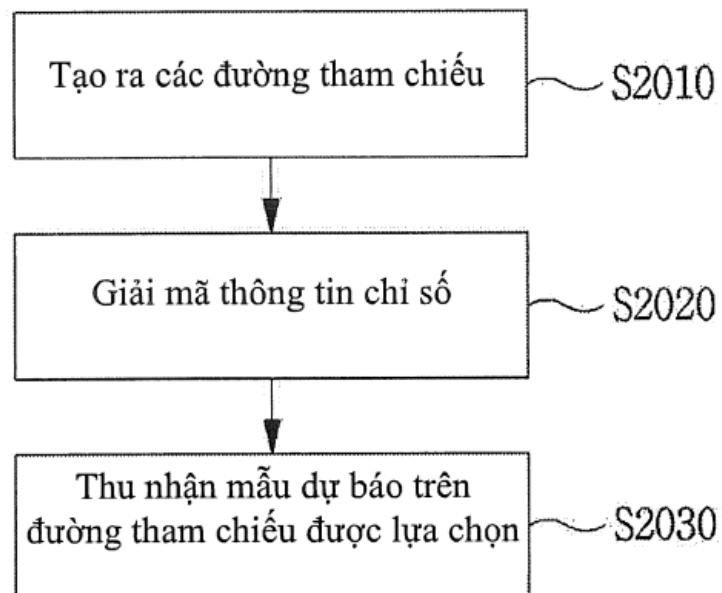
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

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

(21) 1-2020-07311

(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 theo sáng chế có thể bao gồm các bước: dẫn ra các đường mẫu tham chiếu dùng cho khối hiện thời, lựa chọn ít nhất hai trong số các đường mẫu tham chiếu, và thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời dựa vào các đường mẫu tham chiếu được lựa chọn.

[FIG 20]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các nhu cầu về các ảnh có chất lượng cao và độ phân giải cao chẳng hạn như các ảnh có độ phân giải cao (HD - high definition) và các ảnh có độ phân giải siêu cao (UHD – ultra high definition) đã gia tăng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau. Tuy nhiên, dữ liệu ảnh có chất lượng và độ phân giải cao đang làm tăng lượng dữ liệu so với dữ liệu ảnh thông thường. Do đó, khi truyền dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng phương tiện chẳng hạn như các mạng dải rộng không dây và có dây thông thường, hoặc khi lưu trữ dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ thông thường, chi phí truyền và lưu trữ dữ liệu tăng. Để giải quyết các vấn đề này xảy ra cùng với sự tăng độ phân giải và chất lượng của dữ liệu ảnh, các kỹ thuật mã hóa/giải mã ảnh có hiệu quả cao có thể được sử dụng.

Công nghệ nén 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 phía trước hoặc tiếp theo 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 entrôpi của việc phân định mã ngắn đến trị số có tần số xuất hiện cao và phân định mã dài đến trị số có tần số xuất hiện thấp; v.v. Dữ liệu ảnh có thể được nén một cách hiệu quả bằng cách sử dụng công nghệ nén ảnh này, và có thể được truyền hoặc được lưu trữ.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị thực hiện một cách hiệu quả việc dự báo trong ảnh đối với khối đích mã hóa/giải mã trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị thực hiện việc dự báo trong ảnh đối với khối đích mã hóa/giải mã bằng cách lựa chọn ít nhất một trong số các đường tham chiếu trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị dẫn ra đường tham chiếu dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị áp dụng bộ lọc trong ảnh cho ít nhất một trong số các đường tham chiếu trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định một cách thích ứng chế độ dự báo trong ảnh hoặc số lượng chế độ dự báo trong ảnh theo đường tham chiếu được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời trong việc mã hóa/giải mã tín hiệu video.

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

Cách thức giải quyết vấn đề

Phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể dẫn ra các đường mẫu tham chiếu dùng cho khối hiện thời, lựa chọn ít nhất hai trong số các đường mẫu tham chiếu, và thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời dựa vào các đường mẫu tham chiếu được lựa chọn.

Phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu video theo sáng chế có thể dẫn ra các đường mẫu tham chiếu dùng cho khối hiện thời, lựa chọn ít nhất hai trong số các đường mẫu tham chiếu, và thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời dựa vào các đường mẫu tham chiếu được lựa chọn.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc lựa chọn ít nhất hai trong số các đường mẫu tham chiếu có thể tương ứng với việc lựa chọn đường mẫu tham chiếu khác dùng cho mỗi vùng định trước của khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, các đường mẫu tham chiếu khác có thể được lựa chọn giữa vùng thứ nhất liền kề với đường biên của khối hiện thời và vùng thứ hai ngoài vùng thứ nhất.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, đường biên có thể được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được thu nhận dựa vào phép tính tổng trọng số của các mẫu tham chiếu mà mỗi trong số đó được bao gồm trong đường mẫu khác.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, trọng số được áp dụng cho mỗi trong số các mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, khoảng cách giữa mẫu dự báo và mẫu tham chiếu hoặc vị trí của đường mẫu tham chiếu trong đó mẫu tham chiếu được bao gồm.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, các đường mẫu tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, khối bao gồm khối hiện thời.

Theo phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, khối hiện thời có thể chia sẻ các đường mẫu tham chiếu với khối lân cận được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước.

Các đặc điểm được mô tả vắn tắt nêu trên dùng cho sáng chế chỉ là các khía cạnh minh họa của phần mô tả chi tiết của sáng chế sau đây, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc dự báo trong ảnh một cách hiệu quả có thể được thực hiện đối với khối đích mã hóa/giải mã.

Theo sáng chế, việc dự báo trong ảnh đối với khối đích mã hóa/giải mã có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn ít nhất một trong số các đường tham chiếu.

Theo sáng chế, đường tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước.

Theo sáng chế, bộ lọc trong ảnh có thể được áp dụng cho ít nhất một trong số các đường tham chiếu.

Theo sáng chế, chế độ dự báo trong ảnh hoặc số lượng chế độ dự báo trong ảnh có thể được xác định một cách thích hợp theo đường tham chiếu được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời.

Các hiệu quả có thể thu nhận được bởi sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả nêu trên, và các hiệu quả khác không được đưa ra có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực từ phần mô tả sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

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

phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân vùng có thể áp dụng cho khối tạo mã theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ minh họa các loại chế độ dự báo trong ảnh định trước dùng cho thiết bị mã hóa/giải mã video theo phương án của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ minh họa loại chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ minh họa vắn tắt phương pháp dự báo trong ảnh theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo của khối hiện thời dựa vào thông tin chênh lệch của các mẫu lân cận theo phương án của sáng chế.

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc hiệu chỉnh định trước theo phương án của sáng chế.

Fig.14 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu dùng cho việc dự báo trong ảnh theo phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Fig.15 đến Fig.17 minh họa ví dụ về việc lọc trên các mẫu tham chiếu theo phương án của sáng chế.

Fig.18 là sơ đồ minh họa các đường mẫu tham chiếu theo phương án của sáng chế.

Fig.19 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó việc sử dụng đường tham chiếu được mở rộng được xác định theo hình dạng của khối hiện thời, theo phương án của sáng chế.

Fig.20 là lưu đồ minh họa phương pháp thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng theo sáng chế.

Fig.21 là sơ đồ minh họa các đường tham chiếu dùng cho khối không vuông theo sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ giải thích ví dụ trong đó mẫu tham chiếu không khả dụng được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng được nằm ở khoảng cách gần

nhất từ mẫu tham chiếu không khả dụng.

Fig.23 và Fig.24 là các sơ đồ giải thích phương án trong đó vị trí của mẫu tham chiếu khả dụng được xác định một cách thích ứng theo khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng và mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu là mẫu tham chiếu không khả dụng.

Fig.25 và Fig.26 là các hình vẽ minh họa các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra trị số trung bình của đường tham chiếu theo phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Fig.27 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc thu nhận mẫu dự báo sử dụng các đường tham chiếu.

Fig.28 là sơ đồ giải thích ví dụ về việc xác định đường tham chiếu dựa vào thông tin vị trí của mẫu đích giải mã.

Fig.29 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước.

Fig.30 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước.

Fig.31 là lưu đồ minh họa quy trình thu nhận mẫu dự theo phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các 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 nó bây giờ sẽ được đưa ra dựa vào hình vẽ và được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không bị 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 theo khái niệm kỹ thuật và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Các số chỉ dẫn tương tự đề cập đến thành phần tương tự được mô tả trên các hình vẽ.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả, “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. Có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không được hiểu là được giới hạn ở các thuật ngữ. Các thuật ngữ chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần này với các thành phần khác. Ví dụ,

thành phần “thứ nhất” có thể được gọi là thành phần “thứ hai” mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế, và thành phần “thứ hai” có thể tương tự cũng được gọi là thành phần “thứ nhất”. Thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm sự kết hợp của các đối tượng hoặc thuật ngữ bất kỳ trong số các thuật ngữ.

Cần hiểu rằng khi thành phần được gọi đơn giản là “được kết nối với” hoặc “được ghép nối với” thành phần khác mà không phải là “được kết nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với” thành phần khác trong phần mô tả sáng chế, nó có thể là “được kết nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với” thành phần khác hoặc được kết nối với hoặc được ghép nối với thành phần khác, có thành phần khác xen kẽ ở giữa. Ngược lại, cần hiểu rằng khi thành phần được đề cập đến như là “được ghép nối trực tiếp” hoặc “được kết nối trực tiếp” với thành phần khác, không xuất hiện các thành phần đan xen ở giữa.

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả chỉ đơn thuần được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể, và không nhằm giới hạn sáng chế. Sự thể hiện được sử dụng dưới dạng số ít bao gồm sự thể hiện dưới dạng số nhiều, trừ khi có ý nghĩa rõ ràng khác theo ngữ cảnh. Trong bản mô tả, cần hiểu rằng các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “có”, v.v. được dự định để chỉ báo 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 nó được bộc lộ trong bản mô tả, và không được dự định để ngăn chặn khả năng là một hoặc nhiều đặc điểm, số lượng, các bước, các thao tác, các thành phần, các bộ phận, hoặc sự kết hợp của nó có thể tồn tại hoặc có thể được bổ sung.

Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Sau đây, các thành phần cấu tạo 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.

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

Dựa vào Fig.1, thiết bị 100 dùng để mã hóa video có thể bao gồm: môđun phân vùng ảnh 110, các môđun dự báo 120 và 125, môđun biến đổi 130,

môđun lượng tử hóa 135, môđun sắp xếp lại 160, môđun mã hóa entropi 165, môđun lượng tử hóa ngược 140, môđun biến đổi ngược 145, môđun lọc 150, và bộ nhớ 155.

Các bộ phận cấu thành được thể hiện trên Fig.1 được thể hiện một cách độc lập để biểu diễn 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 có bộ phận cấu thành có phần mềm hoặc phần cứng tách biệt. Nói cách khác, mỗi bộ phận cấu thành bao gồm mỗi trong số các bộ phận cấu thành được liệt kê để thuận tiện. 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 phân 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 phân chia cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế, nếu không trệtch khỏi bản chất của sáng chế.

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

Môđun phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng ảnh đầu vào thành một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ở đây, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự báo (PU- prediction unit), đơn vị chuyển đổi (TU- transform unit), hoặc đơn vị tạo mã (CU- coding unit). Môđun phân vùng ảnh 110 có thể phân vùng một ảnh thành sự kết hợp của nhiều đơn vị tạo mã, các đơn vị dự báo, và các đơn vị chuyển đổi, và có thể mã hóa ảnh bằng cách lựa chọn một sự kết hợp của các đơn vị tạo mã, các đơn vị dự báo, và các đơn vị chuyển đổi với tiêu chuẩn định trước (ví dụ, hàm chi phí).

Ví dụ, một ảnh có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị tạo mã. Cấu trúc cây đệ quy, chẳng hạn như cấu trúc cây tứ phân, có thể được sử dụng để

phân vùng ảnh thành các đơn vị tạo mã. Đơn vị tạo mã được phân vùng thành các đơn vị tạo mã khác với một ảnh hoặc đơn vị tạo mã lớn nhất là rẽ có thể được phân vùng với các nút con tương ứng với số lượng của các đơn vị tạo mã được phân vùng. Đơn vị tạo mã không còn được phân vùng bởi sự giới hạn định trước đóng vai trò làm nút lá. Nghĩa là, khi giả định rằng chỉ việc phân vùng vuông là có thể đối với một đơn vị tạo mã, một đơn vị tạo mã có thể được phân vùng nhiều nhất thành bốn đơn vị tạo mã khác.

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

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

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

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 việc dự báo liên ảnh hoặc việc 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 chế độ dự báo và nội dung chi tiết được xác định. Ví dụ, 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 chuyển đổi. Trị số dư (khối dư) giữa khối dự báo được tạo ra và khối ban đầu có thể được nhập vào 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 entropi 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 khối dự báo

thông qua các môđun dự báo 120 và 125.

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 phía trước 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.

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

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 vector chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như thuật toán tìm kiếm đầy đủ theo sự phù hợp khối (FBMA- full search-based block matching), tìm kiếm ba bước (TSS- three step search), thuật toán tìm kiếm ba bước mới (NTS- three-step search algorithm), v.v., có thể được sử dụng. Vector chuyển động có thể có trị số vector 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 chế độ dự báo chuyển động. Đối với các chế độ dự báo chuyển động, các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như phương pháp bỏ qua, phương pháp hợp nhất, phương pháp AMVP (dự báo vector chuyển động nâng cao-Advanced Motion Vector Prediction), phương pháp sao chép khối trong ảnh, v.v., có thể được sử dụng.

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 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 việc 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 khả dụng, ít nhất một điểm ảnh tham chiếu trong số các điểm ảnh tham chiếu khả dụng có thể được sử dụng thay cho thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng.

Các chế độ dự báo trong việc 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 chiều dự báo và chế độ dự báo không định hướng không sử dụng thông tin định hướng khi thực hiện việc dự báo. Chế độ dự báo thông tin độ chói có thể khác với chế độ dự báo thông tin sắc độ, và để dự báo thông tin sắc độ, thông tin chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng để dự báo thông tin độ chói hoặc thông tin tín hiệu độ chói được dự báo có thể được sử dụng.

Khi thực hiện việc dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo giống như kích thước của đơn vị chuyển 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, bên trái phía trên, và phía trên của đơn vị dự báo. Tuy nhiên, khi thực hiện việc dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị chuyển đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị chuyển đổi. Ngoài ra, việc dự báo trong ảnh sử dụng việc phân vùng NxN có thể được sử dụng chỉ dùng cho đơn vị tạo mã nhỏ nhất.

Theo phương pháp dự báo trong ảnh, khối dự báo có thể được tạo ra sau khi áp dụng bộ lọc AIS (Adaptive Intra Smoothing, làm trơn trong ảnh thích ứng) cho điểm ảnh tham chiếu phụ thuộc vào các chế độ dự báo. Loại bộ lọc AIS được áp 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 giống như 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 bằng nhau có thể được truyền bằng cách 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 entropi có thể được thực hiện để mã hóa thông tin chế độ dự báo của khối hiện thời.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về trị số dư khác nhau 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 vào môđun biến đổi 130.

Môđun biến đổi 130 có thể biến đổi khối dư bao gồm thông tin về trị số dư giữa khối ban đầu và đơn vị dự 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- discrete cosine transform), biến đổi sin rời rạc (DST- discrete sine transform), và KLT. Việc áp dụng DCT, DST, hoặc KLT để biến đổi khối dư 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 dư.

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

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

Môđun sắp xếp lại 160 có thể thay đổi hệ số dưới dạng khối hai chiều thành hệ số dưới dạng vector một chiều thông qua 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 chữ chi để thay đổi các hệ số dưới dạng các vector một chiều. Phụ thuộc vào kích thước của đơn vị chuyển đổi và chế độ dự báo trong ảnh, việc quét theo chiều dọc trong đó các hệ số dưới dạng các khối

hai chiều được quét theo hướng cột hoặc việc quét theo chiều ngang trong đó các hệ số dưới dạng các khối hai chiều được quét theo hướng hàng có thể được sử dụng thay cho việc quét chữ chi. Nghĩa là, phương pháp quét nào trong số phương pháp quét chữ chi, quét theo chiều dọc, và quét theo chiều ngang được sử dụng có thể được xác định phụ thuộc vào kích thước của đơn vị chuyển đổi và chế độ dự báo trong ảnh.

Môđun mã hóa entropi 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropi dựa vào các trị số được tính bởi môđun sắp xếp lại 160. Việc mã hóa entropi có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ, tạo mã Golomb theo số mũ, tạo mã độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC- context-adaptive variable length coding), và tạo mã thuật toán nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (CABAC- context-adaptive binary arithmetic coding).

Môđun mã hóa entropi 165 có thể mã hóa nhiều thông tin khác nhau, chẳng hạn như thông tin hệ số trị số dư và thông tin loại khối của đơn vị tạo mã, thông tin chế độ dự báo, thông tin đơn vị phân vùng, thông tin đơn vị dự báo, thông tin đơn vị chuyển đổi, thông tin vectơ 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.

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

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

Môđun lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc tách khối, đơn vị hiệu chỉnh dịch chuyển, và bộ lọc vòng lọc thích ứng (ALF- adaptive loop filter).

Bộ lọc tách khối có thể loại bỏ sự biến dạng khối xảy ra do các đường

biên giữa các khối trong ảnh được tái cấu trúc. Để xác định xem có thực hiện việc tách khối hay không, các điểm ảnh được bao gồm trong một số cột hoặc một số hàng trong khối có thể là cơ sở của việc xác định xem có áp dụng bộ lọc tách khối cho khối hiện thời hay không. Khi bộ lọc tách khối được áp dụng cho khối, bộ lọc mạnh hoặc bộ lọc yếu có thể được áp dụng phụ thuộc vào cường độ lọc tách khối được yêu cầu. Ngoài ra, khi áp dụng bộ lọc tách khối, việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều dọc có thể được xử lý song song.

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

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

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được cấu trúc lại được tính thông qua môđun lọc 150. Ảnh hoặc khối được cấu trúc lại được lưu trữ có thể được cung cấp đến các môđun dự báo 120 và 125 khi thực hiện việc dự báo liên ảnh.

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

Dựa vào Fig.2, thiết bị 200 dùng để giải mã video có thể bao gồm: môđun

giải mã entropi 210, môđun sắp xếp lại 215, môđun lượng tử hóa ngược 220, môđun biến đổi ngược 225, các môđun dự báo 230 và 235, môđun lọc 240, và bộ nhớ 245.

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

Môđun giải mã entropi 210 có thể thực hiện việc giải mã entropi theo quy trình xử lý ngược của việc mã hóa entropi bởi môđun mã hóa entropi 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 tạo mã Golomb theo số mũ, tạo mã độ dài thay đổi thích ứng ngữ cảnh (CAVLC), và tạo mã thuật toán nhị phân thích ứng theo ngữ cảnh (CABAC) có thể được áp dụng.

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

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

Môđun lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược 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.

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 ngược của việc biến đổi, 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 trao đổi được xác định bởi thiết bị mã hóa

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

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

Như được nêu trên, tương tự như thao tác của thiết bị mã hóa video, khi thực hiện việc dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo giống như kích thước của đơn vị chuyển 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, bên trái phía trên, và phía trên của đơn vị dự báo. Khi thực hiện việc dự báo trong ảnh, khi kích thước của đơn vị dự báo khác với kích thước của đơn vị chuyển đổi, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa vào đơn vị chuyển đổi. Ngoài ra, việc dự báo trong ảnh sử dụng việc phân vùng $N \times N$ có thể được sử dụng chỉ dùng cho đơn vị tạo mã nhỏ nhất.

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 khác nhau, 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 entropi 210, có thể phân chia đơn vị tạo mã hiện thời thành các đơn vị dự báo, và có thể xác định xem việc dự báo liên ảnh hoặc việc dự báo trong ảnh được thực hiện trên đơn vị dự báo. Bằng cách sử dụng thông tin được yêu cầu trong việc 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 phía trước 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 được tái cấu trúc trước trong ảnh hiện thời bao gồm đơn vị dự báo hiện thời.

Để thực hiện việc dự báo liên ảnh, có thể xác định đối với đơn vị tạo mã

chế độ nào trong số chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, và chế độ sao chép khối liên ảnh được sử dụng như là chế độ dự báo chuyển động của đơn vị dự báo được bao gồm trong đơn vị tạo mã.

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 trong ảnh thích ứng (AIS), môđun nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Bộ lọc AIS thực hiện việc lọc trên điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời, và việc áp dụng bộ lọc 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 bộ lọc AIS được thu từ thiết bị mã hóa video. Khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự 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 nhỏ hơn điểm ảnh nguyên. Khi chế độ dự báo của đơn vị dự báo hiện thời là chế độ dự báo trong đó khối dự báo được tạo ra mà không cần nội suy điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự báo thông qua việc lọc khi chế độ dự báo của khối hiện thời là chế độ DC.

Ảnh hoặc khối được cấu trúc lại có thể được cung cấp đến môđun lọc 240. Môđun lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc tách khối, môđun hiệu chỉnh dịch chuyển, và ALF.

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

thông tin về bộ lọc tách khối từ thiết bị mã hóa video, và có thể thực hiện việc lọc tách khối trên khối tương ứng.

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

ALF có thể được áp dụng cho đơn vị tạo mã dựa vào thông tin về việc áp dụng ALF, thông tin hệ số ALF, v.v. 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.

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

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

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

Ảnh có thể được mã hóa/giải mã bằng cách được phân chia thành các khối cơ sở có dạng hình vuông hoặc dạng không phải hình vuông. Ở thời điểm này, khối cơ sở có thể được gọi là đơn vị cây tạo mã. Đơn vị cây tạo mã có thể được xác định là đơn vị tạo mã có kích thước lớn nhất được cho phép nằm trong chuỗi hoặc lát. Thông tin liên quan đến việc đơn vị cây tạo mã có dạng hình vuông hoặc có dạng không phải hình vuông hoặc thông tin liên quan đến kích thước của đơn vị cây tạo mã có thể được truyền tín hiệu thông qua tập hợp thông số chuỗi, tập hợp thông số ảnh, hoặc đoạn đầu lát. Đơn vị cây tạo mã có thể được phân chia thành các phân vùng có kích thước nhỏ hơn. Ở thời điểm này, nếu giả định rằng độ sâu của phân vùng được tạo ra bằng cách phân chia

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

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

Việc phân vùng đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số đường dọc và đường ngang. Ngoài ra, số lượng các đường dọc hoặc các đường ngang phân vùng đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể ít nhất là một hoặc nhiều hơn một. Ví dụ, đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được phân chia thành hai phân vùng sử dụng một đường dọc hoặc một đường ngang, hoặc đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được phân chia thành ba phân vùng sử dụng hai đường dọc hoặc hai đường ngang. Theo cách khác, đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã có thể được phân vùng thành bốn phân vùng có chiều cao và chiều rộng là $1/2$ bằng cách sử dụng một đường dọc và một đường ngang.

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

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

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

Tín hiệu video đầu vào được mã hóa trong các đơn vị khối định trước. Đơn vị mặc định này dùng để giải mã tín hiệu video đầu vào là khối tạo mã. Khối tạo mã có thể là đơn vị thực hiện việc dự báo trong ảnh/liên ảnh, biến đổi và lượng tử hóa. Ngoài ra, chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh) được xác định trong các đơn vị của khối tạo mã, và các khối dự báo được bao gồm trong khối tạo mã có thể chia sẻ chế độ dự báo được xác định. Khối tạo mã có thể là khối vuông hoặc khối không vuông có kích thước tùy ý nằm trong khoảng 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.

Cụ thể là, khối tạo mã có thể được phân vùng dưới dạng phân cấp dựa vào ít nhất một trong số cây tứ phân và cây nhị phân. Ở đây, việc phân vùng dựa vào cây tứ phân có thể có nghĩa là khối tạo mã $2N \times 2N$ được phân vùng thành bốn khối tạo mã $N \times N$, và việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể có nghĩa là một khối tạo mã được phân vùng thành hai khối tạo mã. Ngay cả khi nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được thực hiện, khối tạo mã dạng vuông có thể có thể tồn tại ở độ sâu thấp hơn.

Việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện dưới dạng đối xứng hoặc bất đối xứng. Khối tạo mã được phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể là khối vuông hoặc khối không vuông, chẳng hạn như dạng hình chữ nhật. Ví dụ, loại phân vùng trong đó việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép có thể bao gồm ít nhất một trong số loại đối xứng $2N \times N$ (đơn vị tạo mã không vuông theo chiều ngang) hoặc $N \times 2N$ (đơn vị tạo mã không vuông theo chiều dọc), loại bất đối xứng $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, hoặc $2N \times nD$.

Việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được cho phép một cách giới hạn ở một trong số phân vùng loại đối xứng hoặc bất đối xứng. Trong trường hợp này, việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối vuông có thể tương ứng với việc phân vùng CU cây tứ phân, và việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối không vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân vùng cây nhị phân. Việc tạo cấu trúc đơn vị cây tạo mã với các khối vuông và các khối

không vuông đối xứng có thể tương ứng với việc phân vùng CU cây nhị phân và tứ phân.

Việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể được thực hiện trên khối tạo mã trong đó việc phân vùng dựa vào cây tứ phân không còn được thực hiện. Việc phân vùng dựa vào cây tứ phân có thể không còn được thực hiện trên khối tạo mã được phân vùng dựa vào cây nhị phân.

Hơn nữa, việc phân vùng có độ sâu thấp hơn có thể được xác định phụ thuộc vào loại phân vùng có độ sâu cao hơn. Ví dụ, nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép trong hai hoặc nhiều hơn hai độ sâu, chỉ loại giống như việc phân vùng cây nhị có độ sâu cao hơn có thể được cho phép trong độ sâu thấp hơn. Ví dụ, nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $2N \times N$, việc phân vùng dựa vào cây nhị phân trong độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $2N \times N$. Theo cách khác, nếu việc phân vùng dựa vào cây nhị phân có độ sâu cao hơn được thực hiện với loại $N \times 2N$, việc phân vùng dựa vào cây nhị phân trong độ sâu thấp hơn cũng được thực hiện với loại $N \times 2N$.

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

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

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ trong đó chỉ loại phân vùng dựa vào cây nhị phân cụ thể được cho phép. Fig.5A thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $N \times 2N$ của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, và Fig.5B thể hiện ví dụ trong đó chỉ loại $2N \times N$ của việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép. Để thực hiện việc phân vùng thích ứng dựa vào cây nhị phân hoặc cây tứ phân, thông tin chỉ báo việc phân vùng dựa vào cây tứ phân, thông tin về kích

thước/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin chỉ báo việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, thông tin về kích thước/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân không được cho phép, thông tin về việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được thực hiện theo chiều dọc hoặc theo chiều ngang, v.v. có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thông tin về số lượng các thời điểm việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng các độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được thu nhận dùng cho đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã cụ thể. Thông tin có thể được mã hóa trong các đơn vị của đơn vị cây tạo mã hoặc đơn vị tạo mã, và có thể được truyền đến bộ giải mã thông qua dòng bit.

Ví dụ, cú pháp “max_binary_depth_idx_minus1” chỉ báo độ sâu tối đa mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được mã hóa /được giải mã thông qua dòng bit. Trong trường hợp này, max_binary_depth_idx_minus1 + 1 có thể chỉ báo độ sâu tối đa mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép.

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

Theo một ví dụ khác, ít nhất một trong số thông tin về số lượng các thời điểm mà việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng các độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được thu nhận dùng cho mỗi chuỗi hoặc mỗi lát. Ví dụ, thông tin có thể được mã hóa trong các đơn vị của

chuỗi, ảnh, hoặc đơn vị lát và được truyền thông qua dòng bit. Do đó, ít nhất một trong số số lượng của việc phân vùng cây nhị phân trong lát thứ nhất, độ sâu tối đa trong đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép trong lát thứ nhất, hoặc số lượng các độ sâu trong đó việc phân vùng cây nhị phân được thực hiện trong lát thứ nhất có thể khác với lát thứ hai. Ví dụ, trong lát thứ nhất, việc phân vùng cây nhị phân có thể được cho phép chỉ dùng cho một độ sâu, trong khi trong lát thứ hai, việc phân vùng cây nhị phân có thể được cho phép dùng cho hai độ sâu.

Theo một ví dụ khác, số lượng các thời điểm mà việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép, hoặc số lượng các độ sâu mà ở đó việc phân vùng cây nhị phân được cho phép có thể được thiết đặt khác nhau theo ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) của lát hoặc ảnh. Ở đây, ký hiệu nhận dạng mức thời gian (TemporalID) được sử dụng để nhận dạng mỗi trong số các lớp của video có khả năng mở rộng của ít nhất một trong số cảnh nhìn, không gian, thời gian hoặc chất lượng.

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

Khối tạo mã thứ hai 310 có độ sâu phân vùng là $k+1$ có thể được phân vùng thành các khối tạo mã thứ ba với độ sâu phân vùng là $k+2$. Việc phân vùng khối tạo mã 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 vùng. Ở đây, phương pháp phân vùng có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số thông tin chỉ báo việc phân vùng dựa vào cây tứ phân và thông tin chỉ báo việc phân vùng dựa vào cây nhị phân.

Khi khối tạo mã thứ hai 310 được phân vùng dựa vào cây tứ phân, khối tạo mã thứ hai 310 có thể được phân vùng thành bốn khối tạo mã thứ ba 310a có chiều rộng bằng một nửa và chiều cao bằng một nửa so với khối tạo mã thứ

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

Trong khi đó, khối tạo mã thứ hai 310 có thể được xác định là khối tạo mã lá không còn được phân vùng dựa vào cây tứ phân hoặc cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối tạo mã lá có thể được sử dụng như là khối dự báo hoặc khối biến đổi.

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

Trong khi đó, khối tạo mã thứ ba 310b được phân vùng dựa vào cây nhị phân có thể còn được phân vùng thành các khối tạo mã 310b-2 theo chiều dọc hoặc các khối tạo mã 310b-3 theo chiều ngang dựa vào cây nhị phân, và độ sâu phân vùng của các khối tạo mã liên quan có thể được làm tăng đến $k+3$. Theo cách khác, khối tạo mã thứ ba 310b có thể được xác định là khối tạo mã lá 310b-1 không còn được phân vùng dựa vào cây nhị phân. Trong trường hợp này, khối tạo mã 310b-1 có thể được sử dụng như là khối dự báo hoặc khối biến đổi. Tuy nhiên, quy trình phân vùng 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 tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây tứ phân được cho phép, thông tin về kích thước/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân được cho phép, và thông tin về kích thước/độ sâu của khối tạo mã mà việc phân vùng dựa vào cây nhị phân không được cho phép.

Số lượng ứng viên biểu diễn kích thước của khối tạo mã có thể được giới hạn ở số định trước, hoặc kích thước của khối tạo mã theo đơn vị định trước có

thể có trị số cố định. Theo một ví dụ, kích thước của khối tạo mã trong chuỗi hoặc trong ảnh có thể được giới hạn để có 256x256, 128x128, hoặc 32x32. Thông tin chỉ báo kích thước của khối tạo mã trong chuỗi hoặc trong ảnh có thể được truyền tín hiệu thông qua đoạn đầu chuỗi hoặc đoạn đầu ảnh.

Kết quả của việc phân vùng dựa vào cây tứ phân và cây nhị phân, đơn vị tạo mã có thể được biểu diễn dạng hình vuông hoặc dạng hình chữ nhật có kích thước tùy ý.

Khối tạo mã được mã hóa sử dụng ít nhất một trong số chế độ bỏ qua, dự báo trong ảnh, dự báo liên ảnh, hoặc phương pháp bỏ qua. Một khi khối tạo mã được xác định, khối dự báo có thể được xác định thông qua việc phân vùng dự báo khối tạo mã. Việc phân vùng dự báo khối tạo mã có thể được thực hiện bởi chế độ phân vùng (Part_mode) chỉ báo loại phân vùng của khối tạo mã. Kích thước hoặc hình dạng của khối dự báo có thể được xác định theo chế độ phân vùng của khối tạo mã. Ví dụ, kích thước của khối dự báo được xác định theo chế độ phân vùng có thể bằng hoặc nhỏ hơn so với kích thước của khối tạo mã.

Fig.7 là sơ đồ minh họa chế độ phân vùng có thể được áp dụng cho khối tạo mã khi khối tạo mã được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh.

Khi khối tạo mã được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh, một trong số 8 chế độ phân vùng có thể được áp dụng cho khối tạo mã, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.4.

Khi khối tạo mã được mã hóa bởi việc dự báo trong ảnh, chế độ phân vùng PART_2Nx2N hoặc chế độ phân vùng PART_NxN có thể được áp dụng cho khối tạo mã.

PART_NxN có thể được áp dụng khi khối tạo mã có kích thước tối thiểu. Ở đây, kích thước tối thiểu của khối tạo mã có thể được định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Hoặc, thông tin liên quan đến kích thước tối thiểu của khối tạo mã có thể được truyền tín hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, kích thước tối thiểu của khối tạo mã có thể được truyền tín hiệu thông qua đoạn đầu lát, sao cho kích thước tối thiểu của khối tạo mã có thể được xác định trên mỗi khối.

Nói chung, khối dự báo có thể có kích thước từ 64x64 đến 4x4. Tuy nhiên, khi khối tạo mã được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh, có thể hạn chế

việc khôi dự báo không có kích thước 4x4 để làm giảm dải rộng bộ nhớ khi thực hiện việc bù chuyển động.

Fig.8 là sơ đồ minh họa các loại chế độ dự báo trong ảnh định trước dùng cho thiết bị mã hóa/giải mã video theo phương án của sáng chế.

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 cho việc 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.

Theo cách khác, để tăng cường 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 dẫn ra sử dụng ít nhất một trong số 33 chế độ dự báo định hướng định trước.

Số lượng các chế độ dự báo trong ảnh lớn hơn 35 chế độ dự báo trong ảnh được thể hiện trên Fig.8 có thể được sử dụng. Ví dụ, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh lớn hơn 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng bằng cách chia nhỏ các góc của các chế độ dự báo định hướng hoặc bằng cách dẫn ra chế độ dự báo định hướng có góc định trước sử dụng ít nhất một trong số số định trước của chế độ dự báo định hướng. Ở thời điểm này, việc sử dụng số lượng các chế độ dự báo trong ảnh lớn hơn 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được gọi là chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng.

Fig.9 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. Các 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 chói và thành phần sắc độ, 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 chói, và 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng

cho thành phần sắc độ.

Theo cách khác, phụ thuộc vào định dạng sắc độ, số lượng khác nhau của các chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng khi thực hiện việc 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 dùng cho thành phần độ chói để thực hiện việc dự báo trong ảnh và 35 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng dùng cho thành phần sắc độ. Trong trường hợp định dạng 4:4:4, 67 chế độ dự báo trong ảnh có thể được sử dụng dùng cho cả thành phần độ chói và thành phần sắc độ để thực hiện việc dự báo trong ảnh.

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 64x64 hoặc được phân vùng bất 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 64x64, 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 cho phép đối với Intra_2Nx2N, và chỉ 35 chế độ dự báo trong ảnh định hướng có thể được cho phép đối với Intra_NxN.

Kích thước của khối mà ở đó chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được áp dụng có thể được thiết đặt khác nhau đối với mỗi chuỗi, ảnh hoặc lát. Ví dụ, thiết đặt chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được áp dụng cho khối (ví dụ, CU hoặc PU) có kích thước lớn hơn 64x64 trong lát thứ nhất. Mặt khác, thiết đặt chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được áp dụng cho khối có kích thước lớn hơn 32x32 trong lát thứ hai. Thông tin biểu diễn kích thước của khối mà ở đó chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được áp dụng có thể được truyền tín hiệu thông qua trong các đơn vị của chuỗi, ảnh, hoặc lát. Ví dụ, thông tin chỉ báo kích thước của khối mà ở đó chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được áp dụng có thể được xác định là “log2_extended_intra_mode_size_minus4” được thu nhận bằng cách lấy

logarit của kích thước khối và sau đó trừ số nguyên 4. Ví dụ, nếu trị số của $\log_2_extended_intra_mode_size_minus4$ là 0, nó có thể chỉ báo rằng chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể được áp dụng cho khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn 16×16 . Và nếu trị số của $\log_2_extended_intra_mode_size_minus4$ là 1, nó có thể chỉ báo rằng chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể được áp dụng cho khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn 32×32 .

Như được nêu trên, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh có thể được xác định xem xét ít nhất một trong số thành phần màu sắc, định dạng sắc độ, và kích thước hoặc hình dạng của khối. Ngoài ra, số lượng các ứng viên chế độ dự báo trong ảnh (ví dụ, số lượng của các MPM) được sử dụng dùng cho việc xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời cần được mã hóa/giải mã có thể cũng được xác định theo ít nhất một trong số thành phần màu sắc, định dạng màu sắc, và kích thước hoặc hình dạng của khối. Phương pháp xác định chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời cần được mã hóa/giải mã và phương pháp thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng chế độ dự báo được xác định trong ảnh sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Fig.10 là lưu đồ minh họa vắn tắt phương pháp dự báo trong ảnh theo phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.10, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được xác định ở bước S1000.

Cụ thể là, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào danh sách ứng viên và chỉ số. Ở đây, danh sách ứng viên chứa 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 phía trên, 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.

Chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng dùng cho việc 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 như 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 bổ sung hoặc trừ trị số hằng số định trước vào hoặc từ chế độ dự báo trong ảnh của khối lân cận. Trị số hằng số định trước có thể là số nguyên, chẳng hạn như một, hai, hoặc lớn hơn.

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 ứng xem xét số lượng các ứng viên tối đa có thể được bao gồm trong danh sách ứng viên của khối hiện thời.

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

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 chọn lọc, 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, nhờ đó các ứng viên có thể được dẫn ra. Đối với việc biến đổi chỉ số, bảng định trước có thể được sử dụng, hoặc mở rộng thao tác dựa vào trị số định trước có thể được sử dụng. Ở đây, bảng định trước có thể xác định mối tương quan 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).

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 là 16 tương ứng với chế độ ngang theo các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng.

Theo cách khác, khi khối lân cận phía trên sử dụng các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng và chế độ dự báo trong ảnh khối lân cận phía trên 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.

Dựa vào phương pháp xác định chế độ dự báo trong ảnh được nêu trên, chế độ dự báo trong ảnh có thể được dẫn ra một cách độc lập đối với mỗi trong số thành phần độ chói và thành phần sắc độ, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của thành phần sắc độ có thể được dẫn ra phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ chói.

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

[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

Trên bảng 1, intra_chroma_pred_mode có nghĩa là thông tin được truyền tín hiệu để định rõ chế độ dự báo trong ảnh của thành phần sắc độ, và IntraPredModeY chỉ báo chế độ dự báo trong ảnh của thành phần độ chói.

Dựa vào Fig.10, mẫu tham chiếu dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được dẫn ra ở bước S1010.

Cụ thể là, mẫu tham chiếu dùng cho việc dự báo trong ảnh có thể được dẫn ra 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 lặp được áp dụng hoặc mẫu được cấu trúc lại sau khi bộ lọc trong vòng lặp được áp dụng.

Mẫu lân cận được cấu trúc lại khối hiện thời có thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu, và mẫu lân cận được lọc dựa vào bộ lọc trong ảnh định trước có thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu. Việc lọc các mẫu lân cận sử dụng bộ lọc trong ảnh có thể cũng được gọi là làm trơn mẫu tham chiếu. Bộ lọc trong ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc trong ảnh thứ nhất được áp dụng cho các mẫu lân cận được định vị trí trên cùng đường ngang và bộ lọc trong ảnh thứ hai được áp dụng cho các mẫu lân cận được định vị trí trên cùng đường dọc. 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 áp dụng một cách có chọn lọc, hoặc cả các bộ lọc trong ảnh có thể được áp dụng. Ở thời điểm này, ít nhất một hệ số lọc của bộ lọc trong ảnh thứ nhất hoặc bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể là (1, 2, 1), nhưng không bị giới hạn ở đó.

Việc lọc có thể được thực hiện một cách thích ứng dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và kích thước của khối biến đổi dùng cho 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 khối 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. Ví dụ, nếu kích thước của khối biến đổi là 4×4 , việc lọc có thể không được thực hiện. Theo cách khác, việc lọc có thể được thực hiện có chọn lọc dựa vào kết quả so sánh của ngưỡng định trước và sự chênh lệch giữa chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dọc (hoặc chế độ ngang). Ví dụ, khi sự chênh 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 khối biến đổi như được thể hiện trên bảng 2.

[Bảng 2]

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

Bộ lọc trong ảnh có thể được xác định là một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh được định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã video. Để làm 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 khối biến đổi, thông tin về cường độ lọc, và các biến thể của các mẫu lân cận.

Dựa vào Fig.10, 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 S1020.

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 dẫn ra ở bước S510. Tuy nhiên, trong trường hợp việc dự báo trong ảnh, mẫu đường 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 hiệu chỉnh có thể được thực hiện trên mẫu dự báo được tạo ra thông qua quy trình dự báo được nêu trên, và sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13. Tuy nhiên, quy trình hiệu chỉnh không bị giới hạn ở chỉ được áp dụng cho mẫu dự báo trong ảnh, và có thể được áp dụng cho mẫu dự báo liên ảnh hoặc mẫu được cấu trúc lại.

Fig.11 là sơ đồ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo của khối hiện thời dựa vào thông tin chênh lệch của các mẫu lân cận theo phương án của sáng chế.

Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được hiệu chỉnh dựa vào thông tin chênh lệch 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 các vùng riêng phần định trước. Các vùng riêng phần có thể là một hàng/cột hoặc nhiều hàng/cột, và điều này có thể là các vùng được thiết đặt trước dùng cho việc hiệu chỉnh trong thiết bị mã hóa/giải mã video. Ví dụ, việc hiệu chỉnh có thể được thực hiện trên một

hàng/cột được nằm ở đường biên của khối hiện thời hoặc có thể được thực hiện trên các hàng/cột từ đường biên của khối hiện thời. Theo cách khác, các vùng riêng phần có thể được xác định khác nhau dựa vào ít nhất một trong số kích thước/hình dạng của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh.

Các mẫu lân cận có thể thuộc về các khối lân cận được định vị ở phía trên, bên trái, và góc bên trái phía trên của khối hiện thời. Số lượng các mẫu lân cận được sử dụng dùng cho việc hiệu chỉnh có thể là hai, ba, bốn, hoặc lớn hơn bốn. Các vị trí của các mẫu lân cận có thể được xác định khác nhau phụ thuộc vào vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh trong khối hiện thời. Theo cách khác, một số các 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 khác nhau phụ thuộc vào vị trí của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh.

Thông tin chênh lệch của các mẫu lân cận có thể có nghĩa là mẫu chênh lệch giữa các mẫu lân cận, hoặc có thể có nghĩa là trị số được thu nhận bằng cách mở rộng mẫu chênh lệch 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 xem xét 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.

Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dọc, các mẫu chênh lệch giữa bên trái phía trên mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liên kề với bên trái đường biên 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.

[Phương trình 1]

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

Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu chênh lệch giữa bên trái phía trên mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(x, -1)$ liên kề với phía trên đường biên 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.

[Phương trình 2]

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

Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dọc, các mẫu chênh lệch giữa bên trái phía trên mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(-1, y)$ liền kề với bên trái đường biên của khối hiện thời có thể được sử dụng để thu nhận mẫu dự báo cuối cùng. Ở đây, mẫu chênh lệch có thể được bổ sung vào mẫu dự báo, hoặc mẫu chênh lệch có thể được mở rộng 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 mở rộng có thể được xác định phụ thuộc khác nhau 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.

[Phương trình 3]

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

[Phương trình 4]

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

Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ ngang, các mẫu chênh lệch giữa bên trái phía trên mẫu lân cận $p(-1, -1)$ và các mẫu lân cận $p(x, -1)$ liền kề với phía trên đường biên 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.

[Phương trình 5]

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

[Phương trình 6]

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

Fig.12 và Fig.13 là các hình vẽ minh họa phương pháp hiệu chỉnh mẫu dự báo dựa vào bộ lọc hiệu chỉnh định trước theo phương án của sáng chế.

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 trí trên cùng một đường góc như 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 khối hiện thời.

Ít nhất một trong số số lượng của 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 trí 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 liên ảnh) của khối lân cận, và kích thước/hình dạng của khối hiện thời.

Dựa vào Fig.12, 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 bên trái phía dưới 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 bên trái phía dưới 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 bên trái phía dưới có thể thuộc về cùng khối như khối hiện thời, hoặc đến khối lân cận liền kề với khối hiện thời.

Việc lọc của 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 các đường. Bộ lọc hiệu chỉnh trong đó ít nhất một trong số số lượng của các nút lọc và hệ số lọc 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 dùng cho đường thứ nhất bên trái gần nhất với đường biên khối, bộ lọc (12/16, 4/16) có thể được sử dụng dùng cho đường thứ hai, bộ lọc (14/16, 2/16) có thể được sử dụng dùng cho đường thứ ba, và bộ lọc (15/16, 1/16) có thể được sử dụng dùng cho đường thứ tư.

Theo cách khác, khi chế độ dự báo định hướng có chỉ số từ 3 đến 6 hoặc từ 30 đến 33, việc lọc có thể được thực hiện trên khối đường biên như được thể hiện trên Fig.13, 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 bên trái phía dưới của mẫu dự báo là đích hiệu chỉnh, mẫu phía dưới của mẫu bên trái phía dưới, và bộ lọc hiệu chỉnh 3 nút lấy làm đầu vào mẫu dự báo 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.

Các bộ lọc hiệu chỉnh khác nhau có thể được áp 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, chế độ lọc trong đó nhiều trọng số được đưa ra cho mẫu dự báo có thể được sử dụng, 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.

Số lượng các đường cần được lọc trong khối hiện thời có thể khác nhau phụ thuộc vào kích thước/hình dạng của khối hiện thời (ví dụ, khối tạo mã hoặc khối dự báo). Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn 32x32, việc lọc có thể được thực hiện trên chỉ trên một đường ở đường biên khối; nếu không thì, việc lọc có thể được thực hiện trên các đường bao gồm một đường ở đường biên khối.

Fig.12 và Fig.13 dựa vào trường hợp trong đó 35 chế độ dự báo trong ảnh trên Fig.7 được sử dụng, nhưng có thể được áp dụng giống/tương tự cho trường hợp trong đó các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng được sử dụng.

Fig.14 thể hiện phạm vi của các mẫu tham chiếu dùng cho việc dự báo trong ảnh theo phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được thực hiện sử dụng mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối lân cận. Ở đây, mẫu được cấu trúc lại có nghĩa là mã hóa/giải mã được kết thúc

trước khi mã hóa/giải mã khối hiện thời. Ví dụ, việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số các mẫu tham chiếu $P(-1, -1)$, $P(-1, y)$ ($0 \leq y \leq 2N-1$) và $P(x, -1)$ ($0 \leq x \leq 2N-1$). 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, tính định hướng, góc, v.v. của chế độ dự báo trong ảnh) của khối hiện thời hoặc kích thước của khối biến đổi liên quan đến khối hiện thời.

Việc lọc trên các mẫu tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh được định trước trong bộ mã hóa và bộ giải mã. Ví dụ, bộ lọc trong ảnh với hệ số lọc là (1,2,1) hoặc bộ lọc trong ảnh với hệ số lọc là (2,3,6,3,2) có thể được sử dụng để dẫn ra các mẫu tham chiếu cuối cùng để sử dụng trong việc dự báo trong ảnh.

Theo cách khác, 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 theo ít nhất một trong số cường độ lọc, hệ số lọc hoặc số lượng nút (ví dụ, số lượng các hệ số lọc, cường độ lọc). Các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được xác định theo ít nhất một trong số chuỗi, ảnh, lát, hoặc mức 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.

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).

Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách áp dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trên phương trình 7.

[Phương trình 7]

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

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

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

Khi các mẫu tham chiếu được lọc bằng cách áp dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai, các mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trên phương trình 8 sau đây.

[Phương trình 8]

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

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

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

Theo các phương trình 7 và 8 nêu trên, x có thể là số nguyên giữa 0 và $2N-2$, và y có thể là số nguyên giữa 0 và $2N-2$.

Theo cách khác, dựa vào vị trí của mẫu tham chiếu, một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh có thể được xác định, và việc lọc trên mẫu tham chiếu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một ứng viên bộ lọc trong ảnh được xác định. Ví dụ, bộ lọc trong ảnh thứ nhất có thể được áp dụng cho các mẫu tham chiếu được bao gồm trong phạm vi thứ nhất, và bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể được áp dụng cho các mẫu tham chiếu được bao gồm trong phạm vi thứ hai. Ở đây, phạm vi thứ nhất và phạm vi thứ hai có thể được phân biệt dựa vào việc chúng có liên kề với đường biên của khối hiện thời hay không, việc chúng được nằm ở phía trên hoặc phía trái của khối hiện thời, hoặc việc chúng có liên kề với góc của khối hiện thời hay không. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15, việc lọc trên các mẫu tham chiếu ($P(-1,-1)$, $P(-1,0)$, $P(-1,1)$, ..., $P(-1,N-1)$ và $P(0,-1)$, $P(1,-1)$, ...) liên kề với đường biên của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp 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 không liên kề với đường biên của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc tham chiếu thứ hai như được thể hiện trên phương trình 8. Có thể lựa chọn một trong số các ứng viên bộ lọc trong ảnh dựa vào loại biến đổi được sử dụng dùng cho khối hiện thời, và thực hiện việc lọc trên các mẫu tham chiếu sử dụng ứng viên bộ lọc trong ảnh được lựa chọn. Ở đây, loại biến đổi có thể có nghĩa là (1) sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST hoặc KLT, (2) ký hiệu 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 có nghĩa là sơ đồ biến đổi chẳng hạn như DCT, DST và KLT.

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 lọc 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.

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.

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 như loại biến đổi của khối hiện thời hay không, và việc lọc có thể được thực hiện sử dụng ứng viên bộ 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.

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 ứng viên bộ lọc trong ảnh được lựa chọn. Nghĩa là, bộ lọc cụ thể có thể được lựa chọn xem xét loại biến đổi của khối trong đó mẫu tham chiếu được bao gồm. Ví

dụ, như được thể hiện trên Fig.16, nếu khối liền kề với bên trái/bên phải phía dưới của khối hiện thời là khối được mã hóa sử dụng DCT, và khối liền kề với phía trên/bên phải phía trên của khối hiện thời là khối được mã hóa sử dụng DST, việc lọc trên các mẫu tham chiếu liền kề với bên trái/phía dưới bên trái của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất và việc lọc trên các mẫu tham chiếu liền kề với phía trên/bên phải phía trên của khối hiện thời được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai.

Trong các đơn vị của vùng định trước, bộ lọc có thể 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 tạo mã) hoặc khối (ví dụ, đơn vị cây tạo mã) hoặc, vùng khác có thể được xác định là 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.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17, 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 có được sử dụng trong chuỗi hoặc ảnh hay không, loại bộ lọc được sử dụng dùng 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 khả dụng có thể được truyền tín hiệu thông qua tập hợp thông số chuỗi (SPS) hoặc tập hợp thông số ảnh (PPS).

Bộ lọc trong ảnh được nêu trên có thể được áp dụng trong các đơn vị của đơn vị tạo mã. Ví dụ, việc lọc có thể được thực hiện bằng cách áp dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất hoặc bộ lọc trong ảnh thứ hai cho các mẫu tham chiếu xung quanh đơn vị tạo mã.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời được xác định, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng mẫu tham chiếu liền kề với khối hiện thời. Ví dụ, các mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra bằng cách lấy trung bình các mẫu tham chiếu, hoặc có thể được tạo ra bằng cách nhân đôi các mẫu tham chiếu theo chiều cụ thể xem xét tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh. Như được nêu trên theo ví dụ dựa vào Fig.14, mẫu tham chiếu (ví dụ, $P(-1, -1)$, $P(-1, y)$ ($0 \leq y \leq 2N-1$), $P(x, -1)$ ($0 \leq x \leq 2N-1$)) của khối hiện

thời có thể được dẫn ra từ mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối lân cận liền kề với khối hiện thời.

Ở thời điểm này, khi xác định là mẫu được bao gồm trong khối lân cận liền kề với khối hiện thời là không khả dụng như là mẫu tham chiếu, mẫu không thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu có thể được thay thế bởi mẫu có thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu. Ví dụ, mẫu lân cận có thể được xác định là không khả dụng trong trường hợp trong đó vị trí của mẫu được bao gồm trong khối lân cận bên ngoài ảnh, mẫu được bao gồm trong khối lân cận có mặt trong lát khác với khối hiện thời, hoặc mẫu được bao gồm trong khối lân cận được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh. Ở đây, việc mẫu có được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh có không khả dụng hay không có thể được xác định dựa vào thông tin chỉ báo việc có sử dụng mẫu được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh là mẫu tham chiếu khi thực hiện việc dự báo trong ảnh của khối hiện thời hay không. Ở đây, thông tin có thể là chỉ 1 bit (ví dụ, “constrained_intra_prediction_flag”), nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, khi trị số của “constrained_intra_prediction_flag” là 1, mẫu được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh có thể được xác định là không khả dụng là mẫu tham chiếu. Sau đây, mẫu không thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu sẽ được gọi là mẫu tham chiếu không khả dụng và mẫu mà có thể được sử dụng như là mẫu tham chiếu sẽ được gọi là mẫu tham chiếu khả dụng.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.14, khi xác định là mẫu được nằm ở thấp nhất bên trái (ví dụ, $P(-1, 2N-1)$) không khả dụng, mẫu được nằm ở thấp nhất bên trái có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng thứ nhất được tìm kiếm trước tiên bằng cách quét các mẫu khả dụng theo thứ tự định trước. Ở đây, thứ tự quét có thể được thực hiện tuần tự từ mẫu liền kề với mẫu thấp nhất bên trái. Ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.14, khi mẫu $P(-1, 2N-1)$ không khả dụng, việc quét có thể được thực hiện theo thứ tự từ $P(-1, -2N-2)$ đến $P(-1, -1)$, $P(-1)$ đến $P(2N-1, -1)$. $P(-1, 2N-1)$ có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng thứ nhất được tìm thấy là kết quả của việc quét.

Khi mẫu lân cận bên trái ngoại trừ mẫu lân cận được nằm ở thấp nhất bên trái không khả dụng, bên trái mẫu lân cận có thể được thay thế bởi mẫu lân cận

liền kề với phía dưới của bên trái mẫu lân cận. Ví dụ, mẫu tham chiếu không khả dụng $P(-1, y)$ giữa $P(-1, 2N-1)$ và $P(-1, -1)$ có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu $P(-1, y+1)$.

Khi mẫu lân cận phía trên không khả dụng, phía trên mẫu lân cận có thể được thay thế bởi mẫu lân cận liền kề với bên trái của phía trên mẫu lân cận. Ví dụ, mẫu tham chiếu không khả dụng $P(x, -1)$ giữa $P(0, -1)$ và $P(2N-1, -1)$ có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu $P(x-1, -1)$.

Tập hợp mẫu tham chiếu gọi là chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được gọi là “đường tham chiếu” (hoặc “đường tham chiếu trong ảnh” hoặc “đường mẫu tham chiếu”). Ở đây, đường tham chiếu có thể biểu diễn tập hợp mẫu tham chiếu bao gồm một hàng và/hoặc một cột. Ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.14, “đường tham chiếu” có thể biểu diễn tập hợp mẫu tham chiếu bao gồm $P(-1, 2N-1)$ đến $P(-1, 1)$, $P(0, -1)$ đến $P(2N-2, -1)$.

Chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu, phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Ví dụ, nếu chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ DC, tín hiệu dự báo có thể được tạo ra sử dụng trung bình và/hoặc việc dự báo trọng số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu. Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ DC, các mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được thu nhận theo phương trình 9.

[Phương trình 9]

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

$$P(x,0) = (P(x,-1) + 3 * dcVal) >> 2$$

$$P(0,y) = (P(-1,y) + 3 * dcVal) >> 2$$

Theo phương trình 9, $dcVal$ có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình của các mẫu tham chiếu còn lại ngoại trừ $P(-1, -1)$ trong số các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu.

Chế độ phẳng cung cấp hiệu quả dự báo hữu hiệu trong vùng trơn không có các mép lớn, và có hiệu quả trong việc cải thiện sự gián đoạn của đường biên khối hoặc suy giảm chất lượng ảnh của đường biên khối. Khi chế độ dự báo

trong ảnh của khối hiện thời là chế độ phẳng, mẫu dự báo tạm thời theo chiều ngang của khối hiện thời có thể được thu nhận sử dụng mẫu tham chiếu liền kề với góc bên phải phía trên của khối hiện thời và mẫu tham chiếu có tọa độ y giống hệt mẫu dự báo tạm thời theo chiều ngang, và mẫu dự báo tạm thời theo chiều dọc của khối hiện thời có thể được thu nhận sử dụng mẫu tham chiếu liền kề với góc bên trái phía dưới của khối hiện thời và mẫu tham chiếu có tọa độ x giống hệt mẫu dự báo tạm thời theo chiều dọc. Ví dụ, mẫu dự báo tạm thời theo chiều ngang và mẫu dự báo tạm thời theo chiều dọc của khối hiện thời có thể được thu nhận bằng cách theo Phương trình 10.

[Phương trình 10]

$$P_h(x, y) = (N - 1 - x) * P(-1, y) + (x + 1) * P(N, -1)$$

$$P_v(x, y) = (N - 1 - y) * P(x, -1) + (y + 1) * P(-1, N)$$

Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra bằng cách tính tổng mẫu dự báo tạm thời theo chiều ngang và mẫu dự báo tạm thời theo chiều dọc, và sau đó thay đổi kết quả tính tổng bởi trị số được xác định theo kích thước của khối hiện thời. Ví dụ, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được thu nhận theo phương trình 11.

[Phương trình 11]

$$P(x, y) = (P_h(x, y) + P_v(x, y) + N) \gg (\log_2(N) + 1)$$

Việc dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được thực hiện sử dụng ít nhất một trong số các đường tham chiếu. Các độ dài của các đường tham chiếu có thể là giống nhau hoàn toàn hoặc một phần, hoặc có thể được thiết đặt khác nhau.

Ví dụ, giả định rằng khối hiện thời có kích thước $W \times H$, đường tham chiếu thứ k có thể bao gồm $p(-k, -k)$, các mẫu tham chiếu được nằm trong hàng giống hệt $p(-k, -k)$ (ví dụ, các mẫu tham chiếu từ $p(k+1, -k)$ đến $p(W+H+2(k-1), -k)$ hoặc các mẫu tham chiếu từ $p(-k+1, -k)$ đến $p(2W+2(k-1), -k)$) và các mẫu tham chiếu được nằm trong cột giống hệt $p(-k, -k)$ (ví dụ, các mẫu tham chiếu từ $p(-k, -k+1)$ đến $p(-k, W+H+2(k-1))$ hoặc các mẫu tham chiếu từ $p(-k, -k+1)$ đến $p(-k, -k)$).

$2H+2(k-1)))$.

Fig.18 minh họa các đường mẫu tham chiếu. Như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.18, khi đường tham chiếu thứ nhất liền kề với đường biên của khối hiện thời được gọi là “đường tham chiếu 0”, đường tham chiếu thứ k có thể được thiết đặt liền kề với đường tham chiếu thứ $(k-1)$.

Theo cách khác, không giống như ví dụ được thể hiện trên Fig.18, cũng có thể tạo cấu hình tất cả các đường tham chiếu để có cùng số lượng các mẫu tham chiếu.

Việc dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn ít nhất một trong số các đường tham chiếu và dựa vào mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu được lựa chọn. Thực hiện việc dự báo trong ảnh bằng cách lựa chọn ít nhất một từ các ứng viên đường tham chiếu như được nêu trên có thể được gọi là “phương pháp dự báo trong ảnh sử dụng mẫu tham chiếu được mở rộng” hoặc “phương pháp dự báo trong ảnh được mở rộng”. Ngoài ra, các đường tham chiếu có thể được gọi là “đường tham chiếu được mở rộng”.

Việc có thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng hay không có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu thông qua dòng bit. Ở đây, thông tin có thể là cờ 1 bit, nhưng không bị giới hạn ở đó. Thông tin về việc có thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng hay không có thể được truyền tín hiệu trong các đơn vị của đơn vị cây tạo mã, đơn vị tạo mã hoặc đơn vị dự báo, hoặc có thể được truyền tín hiệu trong các đơn vị của chuỗi, ảnh hoặc lát. Nghĩa là, việc có thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng hay không có thể được xác định trong các đơn vị của chuỗi, ảnh, lát, CTU, CU, hoặc PU.

Theo cách khác, việc có thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng hay không có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, độ sâu hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Nghĩa là, theo ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, độ sâu, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, số lượng các ứng viên đường tham chiếu khả dụng đối với khối hiện thời có thể được hạn chế.

Ví dụ, có thể xác định xem có thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng đường tham chiếu được mở rộng hay không, phụ thuộc vào việc khối hiện thời có dạng hình vuông hoặc dạng không phải hình vuông. Ví dụ, nếu khối hiện thời có dạng hình vuông, chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào đường tham chiếu được mở rộng, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.19 (a). Nghĩa là, khi khối hiện thời có dạng hình vuông, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn ít nhất một trong số các ứng viên đường tham chiếu xung quanh khối hiện thời. Mặt khác, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào một ứng viên đường tham chiếu hoặc đường tham chiếu định trước thay cho thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng, mà không sử dụng đường tham chiếu được mở rộng, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.19 (b). Nghĩa là, sử dụng các ứng viên đường tham chiếu có thể được hạn chế đối với khối hiện thời có dạng không phải hình vuông.

Ngược lại với ví dụ được thể hiện trên Fig.19, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện dựa vào đường tham chiếu được mở rộng, và khi khối hiện thời có dạng hình vuông, việc dự báo trong ảnh có thể được thực hiện mà không phải là dựa vào đường tham chiếu được mở rộng.

Khi xác định thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng, số lượng các đường tham chiếu khả dụng đối với khối hiện thời có thể được xác định. Ở đây, số lượng các đường tham chiếu có thể có trị số cố định, và có thể được xác định một cách thích hợp theo kích thước, hình dạng hoặc 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 không định hướng, số lượng các đường tham chiếu có thể được xác định là 1. Mặt khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ định hướng, số lượng các đường tham chiếu khả dụng đối với khối hiện thời có thể được xác định theo số nhiều.

Đối với ví dụ bổ sung, số lượng các đường tham chiếu khả dụng đối với khối hiện thời có thể được xác định bởi thông tin được truyền tín hiệu trong các đơn vị của chuỗi, ảnh, lát hoặc đơn vị được giải mã. Ở đây, đơn vị cần được giải mã có thể biểu diễn đơn vị cây tạo mã, đơn vị tạo mã, đơn vị chuyển đổi, đơn vị

dự báo, hoặc tương tự. Ví dụ, thành phần cú pháp “max_intra_line_idx_minus2” chỉ báo số lượng khả dụng của các đường tham chiếu khả dụng trong chuỗi hoặc lát có thể được truyền tín hiệu thông qua đoạn đầu chuỗi hoặc đoạn đầu lát. Trong trường hợp này, số lượng các đường tham chiếu khả dụng có thể được thiết đặt đến max_intra_line_idx_minus2 + 2.

Sau đây, phương pháp thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.20 là lưu đồ minh họa phương pháp thực hiện việc dự báo trong ảnh dựa vào đường tham chiếu được mở rộng theo sáng chế.

Trước tiên, bộ giải mã có thể tạo ra các đường tham chiếu (S2010). Các mẫu tham chiếu được bao gồm trong mỗi đường tham chiếu có thể được tạo ra dựa vào các mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong các khối được giải mã sớm hơn khối hiện thời.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ định hướng, bộ giải mã có thể tạo ra đường tham chiếu xem xét tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh. Xem xét tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh, số lượng các mẫu tham chiếu có thể được bao gồm trong đường tham chiếu thứ k lớn hơn trong đường tham chiếu thứ (k-1). Nghĩa là, đường tham chiếu cách xa khối hiện thời có thể bao gồm số lượng các mẫu tham chiếu lớn hơn đường tham chiếu gần khối hiện thời.

Ở đây, số lượng các mẫu tham chiếu còn được bao gồm trong đường tham chiếu thứ k hơn trong đường tham chiếu thứ (k-1) có thể được xác định khác nhau theo kích thước, hình dạng hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Ví dụ, khi khối hiện thời có kích thước 4x4, đường tham chiếu thứ k có thể còn bao gồm bốn (cụ thể là, 2 theo chiều ngang và 2 theo chiều dọc) các mẫu tham chiếu hơn so với đường tham chiếu thứ (k-1). Ngoài ra, khi khối hiện thời có kích thước là 8x8, đường tham chiếu thứ k có thể còn bao gồm tám (cụ thể là, 4 theo chiều ngang và 4 theo chiều dọc) các mẫu tham chiếu hơn đường tham chiếu thứ (k-1).

Dựa vào Fig.18, khi kích thước của khối hiện thời là 4x4, minh họa rằng

mẫu tham chiếu thứ nhất bao gồm tổng cộng 9 mẫu tham chiếu và mẫu tham chiếu thứ hai bao gồm tổng số 13 ($=9+2 \times 2$) mẫu tham chiếu.

Khi khối hiện thời không vuông, số lượng các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu có thể được xác định theo có độ dài theo chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời.

Theo một ví dụ, Fig.21 là sơ đồ minh họa các đường tham chiếu dùng cho khối không vuông. Việc mô tả cùng với việc so sánh Fig.18 và Fig.21, khi chiều rộng của khối hiện thời giảm đến $1/2$, số lượng các mẫu tham chiếu phía trên ngoại trừ bên trái phía trên mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 0 được làm giảm từ 8 đến 4.

Nghĩa là, theo Fig.18 và Fig.21, khi giả định rằng khối hiện thời có kích thước $W \times H$, đường tham chiếu thứ k có thể bao gồm tổng số $2\{(W+H)+2(k-1)\}+1$ mẫu tham chiếu bao gồm $W+H+2(k-1)$ mẫu tham chiếu phía trên (hoặc $2W+2(k-1)$ mẫu tham chiếu phía trên) (nghĩa là, chiều ngang các mẫu tham chiếu), $W+H+2(k-1)$ mẫu tham chiếu bên trái (hoặc $2H+2(k-1)$ mẫu tham chiếu bên trái) (nghĩa là, chiều dọc các mẫu tham chiếu) và bên trái phía trên mẫu tham chiếu.

Mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào mẫu được cấu trúc lại được mã hóa/giải mã trước khối hiện thời. Ví dụ, mẫu tái cấu trúc ở cùng vị trí với mẫu tham chiếu có thể được dẫn ra là mẫu tham chiếu. Ở thời điểm này, nếu mẫu không khả dụng không thể được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời được bao gồm trong số mẫu được cấu trúc lại, mẫu không khả dụng có thể được thay thế bởi mẫu khả dụng lân cận. Mẫu khả dụng lân cận thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng có thể là mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu là mẫu tham chiếu không khả dụng, hoặc có thể là mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong đường tham chiếu khác với mẫu tham chiếu không khả dụng.

Ví dụ, khi việc dự báo trong ảnh được thực hiện dựa vào đường tham chiếu được mở rộng, nếu vị trí của mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu bên ngoài ảnh hoặc trong lát khác với khối hiện thời, hoặc nếu mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh, mẫu có thể được xác

định không khả dụng như là mẫu tham chiếu của khối hiện thời. Mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh có thể được xác định không khả dụng khi thiết đặt là mẫu được cấu trúc lại được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh không được sử dụng như mẫu tham chiếu (ví dụ, khi trị số của `constrained_intra_prediction_flag` là 1).

Hoặc, nếu thiết đặt là khối được mã hóa bởi việc dự báo trong ảnh sẽ được giải mã sớm hơn khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh, khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh có thể chưa được cấu trúc lại khi khối được mã hóa bởi việc dự báo trong ảnh được giải mã. Do đó, nếu thứ tự giải mã của khối được mã hóa bởi việc dự báo trong ảnh trước khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh, mẫu được bao gồm trong khối được mã hóa bởi việc dự báo liên ảnh có thể được xác định là mẫu tham chiếu không khả dụng.

Mẫu tham chiếu được sử dụng dùng để thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được xác định xem xét vị trí của mẫu tham chiếu không khả dụng, khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng và mẫu tham chiếu khả dụng, hoặc tương tự. Ví dụ, mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng có khoảng cách ngắn nhất từ mẫu tham chiếu không khả dụng. Nghĩa là, mẫu tham chiếu khả dụng có khoảng cách ngắn nhất và được lựa chọn bằng cách so sánh khoảng cách (sự dịch chuyển thứ nhất) giữa mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu với mẫu tham chiếu không khả dụng và mẫu không khả dụng và khoảng cách (sự dịch chuyển thứ hai) giữa mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu khác với đường tham chiếu trong đó mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm và mẫu không khả dụng có thể được thay thế cho mẫu tham chiếu không khả dụng. Theo cách khác, mẫu tham chiếu khả dụng được nằm trong chiều định trước từ mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế cho mẫu tham chiếu không khả dụng. Ở đây, chiều định trước có thể là chiều định trước (ví dụ, bên trái, bên phải, lên hoặc xuống) trong bộ mã hóa/bộ giải mã. Chiều định trước có thể được thiết đặt khác nhau phụ thuộc vào vị trí của mẫu tham chiếu không khả dụng.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.22, mô tả khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham

chiều khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 là 4, và khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 2 là 2. Do đó, mẫu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 có thể được thay thế bằng cách sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 2.

Nếu sự dịch chuyển thứ nhất và sự dịch chuyển thứ hai là giống nhau, mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu như là mẫu tham chiếu không khả dụng.

Mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu khác với mẫu tham chiếu không khả dụng chỉ khi khoảng cách (nghĩa là, sự dịch chuyển thứ nhất) giữa mẫu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu như là mẫu tham chiếu không khả dụng và mẫu tham chiếu không khả dụng bằng hoặc lớn hơn N . Theo cách khác, ngay cả khi sự dịch chuyển thứ nhất bằng hoặc lớn hơn N , mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu khác với mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được sử dụng để thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng chỉ khi sự dịch chuyển thứ hai nhỏ hơn sự dịch chuyển thứ nhất. Ở đây, N có thể biểu diễn số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Nếu sự dịch chuyển thứ nhất không bằng hoặc lớn hơn N , mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu như là mẫu tham chiếu không khả dụng.

Fig.23 và Fig.24 thể hiện ví dụ trong đó mẫu tham chiếu không khả dụng được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng khi N là 2. Nếu khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 là 2, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.23, mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 1.

Mặt khác, nếu khoảng cách giữa mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 là 1, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.24, mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0 có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu 0.

Mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu như là mẫu tham chiếu không khả dụng hoặc mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu liền kề với đường tham chiếu trong đó mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm. Ở đây, đường tham chiếu liền kề với đường tham chiếu trong đó mẫu tham chiếu không khả dụng được bao gồm có thể đề cập đến đường tham chiếu có độ lệch chỉ số là 1 từ đường tham chiếu bao gồm mẫu tham chiếu không khả dụng. Theo cách khác, mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế bởi mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu có độ lệch chỉ số là hai hoặc lớn hơn hai từ đường tham chiếu bao gồm mẫu tham chiếu không khả dụng.

Theo cách khác, mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thay thế sử dụng mẫu tham chiếu khả dụng được bao gồm trong đường tham chiếu có trị số chỉ số lớn hơn hoặc có trị số chỉ số nhỏ hơn đường tham chiếu bao gồm mẫu tham chiếu không khả dụng. Ví dụ, nếu đường tham chiếu có trị số chỉ số lớn hơn đường tham chiếu bao gồm mẫu tham chiếu không khả dụng được sử dụng, mẫu tham chiếu được nằm ở bên trái hoặc phía trên của mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được sử dụng để thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng.

Việc tìm kiếm dùng cho mẫu tham chiếu khả dụng để thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được thực hiện theo chiều định trước. Ví dụ, chỉ mẫu tham chiếu được nằm theo hướng hoặc phía trên, phía dưới, bên trái, hoặc bên phải của mẫu không khả dụng trong số các mẫu tham chiếu được bao gồm trong cùng một đường tham chiếu như là mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được sử dụng để thay thế mẫu tham chiếu không khả dụng. Theo cách khác, chỉ mẫu tham chiếu được nằm theo hướng hoặc phía trên, phía dưới, bên trái, hoặc bên phải của mẫu không khả dụng trong số các mẫu tham chiếu được bao gồm

trong đường tham chiếu khác với mẫu tham chiếu không khả dụng có thể được sử dụng để thay thế mẫu không khả dụng.

Theo phương án của sáng chế, mẫu tham chiếu, đường tham chiếu, hoặc ứng viên đường tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào khối có kích thước định trước hoặc hình dạng định trước. Phần mô tả chi tiết của nó sẽ được mô tả sau đây dựa vào Fig.29 và Fig.30.

Bộ giải mã có thể giải mã, dựa vào dòng bit, thông tin chỉ số định rõ ít nhất một trong số các đường tham chiếu (S2020). Ví dụ, nếu có 4 đường tham chiếu là các ứng viên có thể được lựa chọn, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.18, thông tin chỉ số có thể định rõ ít nhất một trong số 4 đường tham chiếu.

Đường tham chiếu dùng để thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được xác định một cách thích hợp dựa vào kích thước của khối hiện thời, loại khối hiện thời, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, thông tin chỉ số trong khối lân cận hoặc sự chênh lệch giữa chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh định trước, và tương tự.

Ngoài ra, số lượng các đường tham chiếu được lựa chọn dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời có thể có trị số cố định hoặc có thể được xác định một cách thích hợp theo kích thước, hình dạng, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Khi ít nhất một trong số các đường tham chiếu được xác định, bộ giải mã có thể thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời sử dụng đường tham chiếu được xác định (S2030). Trong trường hợp này, vị trí và/hoặc phạm vi của các mẫu tham chiếu được sử dụng trong chế độ dự báo của khối hiện thời trong đường tham chiếu được lựa chọn có thể được dẫn ra theo ít nhất một trong số loại chế độ dự báo trong ảnh hoặc tính định hướng của 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 DC, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình ($dcVal$) của tất cả hoặc một phần của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu được xác định. Dựa vào Fig.25 và Fig.26, việc tính trị số trung bình của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu sẽ được mô tả

chi tiết.

Theo cách khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ định hướng, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào mẫu tham chiếu được định rõ bởi chế độ định hướng trong số các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu được xác định. Ở thời điểm này, nếu đoạn thẳng mở rộng từ mẫu dự báo hướng về hướng được chỉ báo bởi các điểm chế độ định hướng giữa các mẫu tham chiếu, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào tổng được lấy trọng số (dự báo trọng số) của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai được nằm ở cả hai phía của điểm được chỉ báo bởi đoạn thẳng mở rộng về hướng được chỉ báo bởi chế độ định hướng.

Khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ DC, cần tính trị số trung bình ($dcVal$) của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu để thực hiện việc dự báo trên khối hiện thời. Ở thời điểm này, trị số trung bình dùng cho các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu thứ k có thể được tính sử dụng chỉ một phần của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu thứ k . Ở thời điểm này, số lượng các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra trị số trung bình có thể giống nhau đối với mỗi đường tham chiếu, hoặc có thể khác nhau đối với mỗi đường tham chiếu.

Theo cách khác, trị số trung bình dùng cho các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu thứ k có thể được dẫn ra sử dụng tất cả các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu thứ k . Theo cách khác, có thể xác định dựa vào kích thước của khối hiện thời, hình dạng của khối hiện thời, hoặc vị trí của đường tham chiếu xem dẫn ra trị số trung bình sử dụng một phần của các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu thứ k hoặc dẫn ra trị số trung bình sử dụng tất cả các mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu thứ k .

Fig.25 là sơ đồ minh họa các mẫu tham chiếu được sử dụng để dẫn ra trị số trung bình của đường tham chiếu.

Fig.25 thể hiện ví dụ về việc dẫn ra mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k sử dụng một phần của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu. Ví dụ, ví dụ được minh họa trên Fig.25, mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất liền kề với khối hiện thời (nghĩa là, đường tham chiếu 0 được thể hiện trên Fig.25) có thể được tính sử

dùng các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái ngoại trừ mẫu tham chiếu liền kề với góc phía trên bên trái của khối hiện thời. Nghĩa là, khi kích thước của khối hiện thời là $N \times N$, tổng số $4N$ mẫu tham chiếu chẳng hạn như $2N$ các mẫu tham chiếu phía trên và $2N$ các mẫu tham chiếu bên trái có thể được sử dụng để tính trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất.

Số lượng các mẫu tham chiếu được sử dụng để tính mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k có thể giống như số lượng các mẫu tham chiếu được sử dụng để tính mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất. Ở thời điểm này, vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để tính trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k có thể tương ứng với vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để tính mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất.

Mẫu tham chiếu trong đường tham chiếu thứ k tương ứng với mẫu tham chiếu của đường tham chiếu thứ nhất có thể có cùng tọa độ x hoặc cùng tọa độ y như mẫu tham chiếu của đường tham chiếu thứ nhất. Ví dụ, tọa độ của mẫu tham chiếu phía trên được bao gồm trong đường tham chiếu thứ k tương ứng với mẫu tham chiếu phía trên $P(i, j)$ được bao gồm trong đường tham chiếu thứ nhất có thể là $P(i, j-k+1)$ có cùng tọa độ x như $P(i, j)$. Ví dụ, tọa độ của mẫu tham chiếu bên trái trong đường tham chiếu thứ k tương ứng với mẫu tham chiếu bên trái $P(i, j)$ được bao gồm trong đường tham chiếu thứ nhất có thể là $P(i-k+1, j)$ có cùng các tọa độ y như $P(i, j)$.

Trên Fig.25, các mẫu tham chiếu của các đường tham chiếu thứ hai đến thứ tư tương ứng với mẫu tham chiếu phía trên và mẫu tham chiếu bên trái trong đường tham chiếu thứ nhất được thể hiện. Mẫu tham chiếu trị số trung bình của mỗi đường tham chiếu có thể được tính sử dụng các mẫu tham chiếu được thể hiện trên Fig.25.

Trên Fig.25, giả định rằng khối hiện thời có dạng hình vuông, nhưng ngay cả khi nếu khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, chính phương án nêu trên có thể được áp dụng. Ví dụ, khi khối không vuông hiện thời có kích thước $W \times H$, mẫu tham chiếu trị số trung bình của mỗi đường tham chiếu có thể được tính sử dụng tổng số $2(W+H)$ các mẫu tham chiếu, chẳng hạn như $2W$ mẫu tham chiếu phía trên và $2H$ mẫu tham chiếu bên trái. Do đó, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.26, số lượng các mẫu tham chiếu được sử dụng dùng cho việc tính

trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k có thể có cùng trị số giống như số lượng các mẫu tham chiếu được sử dụng dùng cho việc tính trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất. Ngoài ra, vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để tính trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k có thể tương ứng với vị trí của mẫu tham chiếu được sử dụng để tính mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu thứ nhất.

Trên Fig.25 và Fig.26, các mẫu tham chiếu phía trên nhiều gấp đôi chiều rộng của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu bên trái nhiều gấp đôi chiều cao của khối hiện thời được sử dụng để tính mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu. Mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu có thể được tính sử dụng ít hơn hoặc lớn hơn số lượng các mẫu tham chiếu so với mẫu tham chiếu trị số trung bình được thể hiện trên Fig.25 và Fig.26, ví dụ, mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu có thể được tính sử dụng số lượng các mẫu tham chiếu phía trên giống như chiều rộng của khối hiện thời và số lượng các mẫu tham chiếu bên trái giống như chiều cao của khối hiện thời.

Mẫu tham chiếu trị số trung bình của đường tham chiếu có thể được tính bằng cách phân định các trọng số khác nhau đến các mẫu tham chiếu, phụ thuộc vào hình dạng của khối hiện thời và vị trí của mẫu tham chiếu. Ví dụ, nếu khối hiện thời có dạng hình vuông, mẫu tham chiếu trị số trung bình có thể được tính bằng cách phân định cùng trọng số đến các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái. Mặt khác, khi khối hiện thời có dạng không phải hình vuông, mẫu tham chiếu trị số trung bình có thể được tính bằng cách phân định trọng số lớn hơn đến một trong số các mẫu tham chiếu phía trên và các mẫu tham chiếu bên trái. Ví dụ, nếu chiều cao của khối hiện thời lớn hơn chiều rộng, trị số trung bình có thể được tính bằng cách phân định trọng số lớn hơn đến phía trên các mẫu tham chiếu so với bên trái các mẫu tham chiếu. Mặt khác, khi chiều rộng của khối hiện thời lớn hơn chiều cao, trị số trung bình có thể được tính bằng cách phân định trọng số lớn hơn đến bên trái các mẫu tham chiếu so với phía trên các mẫu tham chiếu.

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là $N/2 \times N$, trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k dcVal có thể được tính bởi phương trình 12 sau đây.

[Phương trình 12]

$$dcVal = \left(\sum_{l=0}^{2N-1} P(-k, l) \right) \gg 2N + \left(\sum_{l=0}^{2N-1} 2 \times P(l, -k) \right) \gg 2N$$

Ví dụ, khi kích thước của khối hiện thời là $N \times N/2$, trị số trung bình của đường tham chiếu thứ k $dcVal$ có thể được tính bởi phương trình 13 sau đây.

[Phương trình 13]

$$dcVal = \left(\sum_{l=0}^{2N-1} 2 \times P(-k, l) \right) \gg 2N + \left(\sum_{l=0}^{2N-1} P(l, -k) \right) \gg 2N$$

Theo các phương trình 12 và 13, k có thể được thiết đặt đến trị số giữa 1 và $\text{max_intra_line_idx_minus2} + 2$.

Như ví dụ nêu trên, trị số trung bình có thể được tính sử dụng các mẫu tham chiếu tương ứng với các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu trong ảnh thứ nhất trong số các mẫu tham chiếu của đường tham chiếu trong ảnh thứ k . Ở thời điểm này, trị số trung bình có thể được tính dựa vào trọng số định trước. Ở đây, trọng số có thể được dẫn ra dựa vào khoảng cách của các đường tham chiếu trong ảnh thứ nhất và các đường tham chiếu trong ảnh thứ k từ khối hiện thời.

Theo ví dụ được mô tả thông qua Fig.20, minh họa rõ ràng rằng thông tin chỉ số định rõ một trong số các đường tham chiếu được giải mã sau khi tạo ra các đường tham chiếu. Thay cho việc dẫn ra các đường tham chiếu, cũng có thể thu nhận chỉ đường tham chiếu được định rõ bởi thông tin chỉ số sau khi giải mã thông tin chỉ số định rõ một trong số các đường tham chiếu.

Theo phương án được mô tả thông qua Fig.20, mô tả rằng việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời được thực hiện sử dụng ít nhất một đường tham chiếu được định rõ bởi thông tin chỉ số trong số các đường tham chiếu. Nghĩa là, việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được thực hiện sử dụng một đường tham chiếu hoặc hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu. Việc có sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu khi thực hiện việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời hay không có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu từ dòng bit, kích thước của khối hiện thời, loại khối hiện thời, chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời, xem chế độ dự báo

trong ảnh của khối hiện thời là không định hướng hoặc khác nhau giữa chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời và chế độ dự báo trong ảnh định trước, và tương tự.

Hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu có thể được định rõ bởi các thông tin chỉ số được truyền tín hiệu từ dòng bit. Ví dụ, khi hai đường tham chiếu được thiết đặt được sử dụng, bất kỳ một trong số hai đường tham chiếu có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số thứ nhất, và đường tham chiếu còn lại có thể được định rõ bởi thông tin chỉ số thứ hai.

Theo cách khác, hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu có thể liên kết về mặt không gian. Trong trường hợp này, thông tin chỉ số dùng để định rõ bất kỳ một trong số hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu có thể được truyền tín hiệu thông qua dòng bit. Nếu bất kỳ một trong số hai hoặc nhiều hơn hai đường tham chiếu được lựa chọn bởi thông tin chỉ số, đường tham chiếu còn lại có thể được lựa chọn tự động dựa vào không gian liên kết với đường tham chiếu được lựa chọn. Ví dụ, khi nó được thiết đặt để sử dụng hai đường tham chiếu, và thông tin chỉ số chỉ báo “đường tham chiếu 0”, sau đó việc dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào đường tham chiếu 0 và đường tham chiếu 1 lân cận đường tham chiếu 0.

Khi nó được thiết đặt để sử dụng các đường tham chiếu, việc dự báo trong ảnh của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào trị số trung bình, trị số tối đa, trị số tối thiểu hoặc tổng trọng số của các mẫu tham chiếu được bao gồm trong các đường tham chiếu.

Ví dụ, giả định rằng chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ định hướng (nghĩa là, chế độ góc), mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai, mà mỗi trong số đó được bao gồm trong đường tham chiếu khác nhau. Ở đây, đường tham chiếu thứ nhất bao gồm mẫu tham chiếu thứ nhất và đường tham chiếu thứ hai bao gồm mẫu tham chiếu thứ hai có thể được định vị trí lân cận nhau, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, vị trí của mẫu tham chiếu thứ nhất và vị trí của mẫu tham chiếu thứ hai có thể được xác định bởi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời. Theo cách khác, có thể là mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai có thể được định vị trí lân cận nhau. Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra xem xét tổng trọng số của mẫu tham chiếu thứ

nhất và mẫu tham chiếu thứ hai, hoặc có thể được tạo ra dựa vào trị số trung bình, trị số tối thiểu hoặc trị số tối đa của mẫu tham chiếu thứ nhất và mẫu tham chiếu thứ hai.

Fig.27 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc thu nhận mẫu dự báo sử dụng các đường tham chiếu.

Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được dẫn ra dựa vào trị số mẫu được tạo ra sử dụng các đường tham chiếu. Ví dụ, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào ít nhất một trong số trị số tối thiểu, trị số tối đa, trị số trung bình, hoặc trị số trung bình được lấy trọng số của các mẫu tham chiếu mà mỗi trong số đó được bao gồm trong các đường tham chiếu khác nhau. Nếu giả định rằng chế độ dự báo của khối hiện thời được thực hiện sử dụng đường tham chiếu 0 và đường tham chiếu 1 theo ví dụ được minh họa trên Fig.27, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được thu nhận dựa vào trị số tối thiểu, trị số tối đa, trị số trung bình, hoặc tổng trọng số giữa mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 1.

Ở thời điểm này, số lượng các mẫu tham chiếu thuộc về các đường tham chiếu khác nhau được sử dụng dùng cho việc dự báo mẫu đích giải mã trong khối hiện thời có thể giống hoặc khác nhau. Ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.27, trị số dự báo dùng cho mẫu đích giải mã được bao gồm trong khối hiện thời có thể được thu nhận sử dụng N mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và M (M là số tự nhiên giống hoặc khác với N) các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 1.

Khi mẫu đích giải mã được dự báo dựa vào tổng trọng số của các mẫu tham chiếu thuộc về các đường tham chiếu khác nhau, các trọng số được áp dụng cho mỗi trong số các mẫu tham chiếu có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời (ví dụ, trị số chế độ, tính định hướng hoặc góc của chế độ dự báo trong ảnh, v.v.), khoảng cách giữa mẫu đích giải mã và mẫu tham chiếu, hoặc vị trí của đường tham chiếu trong đó mẫu tham chiếu được bao gồm. Theo cách khác, các trọng số được áp dụng cho các mẫu tham chiếu thuộc về các đường tham chiếu khác nhau có thể là các trị số cố định được định trước theo chế độ dự báo trong ảnh (ví dụ, trị số chế độ, tính định hướng hoặc góc của chế độ dự báo trong ảnh, v.v.).

Ngoài ra, các vị trí của các mẫu tham chiếu được sử dụng trong phép tính tổng trọng số có thể được xác định theo chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời (ví dụ, trị số chế độ, tính định hướng, hoặc góc của chế độ dự báo trong ảnh). Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời chỉ báo chiều chéo lên bên phải, mẫu đích giải mã được nằm ở $(0, 0)$ trong khối hiện thời có thể được dự báo dựa vào phép tính tổng trọng số giữa mẫu tham chiếu ở $(1, -1)$ được bao gồm trong đường tham chiếu 0 và mẫu tham chiếu ở $(2, -2)$ được bao gồm trong đường tham chiếu 1.

Theo cách khác, mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào việc dự báo trong ảnh thứ nhất sử dụng ít nhất một trong số các đường tham chiếu và việc dự báo trong ảnh thứ hai sử dụng ít nhất một trong số các đường tham chiếu. Ở đây, đường tham chiếu được sử dụng dùng cho việc dự báo trong ảnh thứ nhất và đường tham chiếu được sử dụng dùng cho việc dự báo trong ảnh thứ hai có thể khác nhau. Ví dụ, nếu việc dự báo trong ảnh thứ nhất được thực hiện sử dụng một phần của các đường tham chiếu, việc dự báo trong ảnh thứ hai có thể được thực hiện sử dụng các đường tham chiếu còn lại. Ngoài ra, chế độ dự báo trong ảnh dùng cho việc dự báo trong ảnh thứ nhất và chế độ dự báo trong ảnh dùng cho việc dự báo trong ảnh thứ hai có thể giống hoặc khác nhau.

Mẫu dự báo của khối hiện thời có thể được tạo ra dựa vào mẫu dự báo thứ nhất được tạo ra bởi thực hiện việc dự báo trong ảnh thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai được tạo ra bởi thực hiện việc dự báo trong ảnh thứ hai. Ví dụ, mẫu dự báo có thể được tạo ra dựa vào trị số tối thiểu, trị số tối đa, trị số trung bình, hoặc tổng trọng số của mẫu dự báo thứ nhất và mẫu dự báo thứ hai.

Việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn các đường tham chiếu. Ở thời điểm này, đường tham chiếu có thể được lựa chọn khác nhau đối với mỗi đơn vị định trước trong khối hiện thời. Ví dụ, đường tham chiếu có thể được xác định trong các đơn vị của đơn vị mẫu, đơn vị hàng/cột, hoặc đơn vị vùng định trước trong khối. Do đó, ngay cả khi nếu hai mẫu đích giải mã được bao gồm trong cùng một khối, mỗi trong số chúng có thể được dự báo dựa vào các đường tham chiếu khác nhau.

Cụ thể là, đường tham chiếu có thể được xác định dựa vào thông tin vị trí của mẫu đích giải mã. Ở đây, thông tin vị trí của mẫu đích giải mã có thể bao gồm vị trí trục x của mẫu đích giải mã, vị trí trục y của mẫu đích giải mã, hàng

trong đó mẫu đích giải mã được bao gồm, cột trong đó mẫu đích giải mã được bao gồm, xem mẫu đích giải mã có được nằm ở góc của khối hiện thời hay không, xem mẫu đích giải mã có được bao gồm trong vùng định trước trong khối hiện thời hay không, và tương tự.

Không chỉ vị trí của đường tham chiếu mà còn số lượng các đường tham chiếu hoặc độ dài của đường tham chiếu có thể được xác định khác nhau theo thông tin vị trí của mẫu đích giải mã. Ví dụ, mặc dù hai mẫu đích giải mã được bao gồm trong cùng khối, mỗi trong số chúng có thể được dự báo dựa vào số lượng khác nhau của các đường tham chiếu.

Fig.28 là sơ đồ giải thích ví dụ về việc xác định đường tham chiếu dựa vào thông tin vị trí của mẫu đích giải mã.

Các đường tham chiếu khác nhau có thể được sử dụng giữa các mẫu đích giải mã liền kề với đường biên cụ thể của khối hiện thời và các mẫu đích giải mã còn lại ngoại trừ các mẫu đích giải mã. Ví dụ, theo ví dụ được minh họa trên Fig.28, các mẫu đích giải mã được bao gồm trong hàng thứ nhất của khối hiện thời có thể được dự báo dựa vào đường tham chiếu thứ hai (đường tham chiếu 1 trên Fig.28). Mặt khác, các mẫu đích giải mã được bao gồm trong các hàng thứ hai và thứ ba có thể được dự báo dựa vào đường tham chiếu thứ nhất (đường tham chiếu 0 trên Fig.28).

Ở đây, đường biên cụ thể có thể được xác định 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 có chiều dọc hoặc có chiều tương tự như chiều dọc, đường biên cụ thể có thể là đường biên phía trên (hoặc đường biên bên trái, phải, hoặc phía dưới) của khối hiện thời. Mặt khác, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời có chiều ngang hoặc có chiều tương tự như chiều ngang, đường biên cụ thể có thể là đường biên bên trái (hoặc đường biên phía trên, phía dưới, hoặc bên phải) của khối hiện thời. Ở đây, chế độ dự báo trong ảnh có chiều tương tự như chiều dọc hoặc chiều ngang có thể có nghĩa là sự chênh lệch trong trị số chế độ từ chế độ dự báo trong ảnh của chiều dọc hoặc chiều ngang nằm trong phạm vi định trước.

Thay cho ví dụ được thể hiện trên Fig.28, các đường tham chiếu khác nhau có thể được sử dụng trong các đơn vị của mẫu, hàng, cột, hoặc vùng định trước.

Cũng có thể mã hóa và chuyển thông tin dùng cho việc lựa chọn đường

tham chiếu đối với mỗi đơn vị định trước trong khối hiện thời. Ví dụ, thông tin nhận dạng bất kỳ một trong số các đường tham chiếu có thể được mã hóa trong các đơn vị của mẫu, hàng, cột, hoặc vùng định trước.

Như theo ví dụ được thể hiện trên các Fig.27 và Fig.28, việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào các đường tham chiếu. Ở thời điểm này, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.27, đường tham chiếu có thể được xác định trong các đơn vị của khối, hoặc đường tham chiếu có thể được xác định bởi đơn vị nhỏ hơn khối, như theo ví dụ được thể hiện trên Fig.28. Việc xác định đường tham chiếu trong các đơn vị của khối hoặc vùng nhỏ hơn khối có thể được xác định dựa vào thông tin được truyền tín hiệu thông qua dòng bit. Ở đây, thông tin có thể là cờ 1 bit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo cách khác, đơn vị dùng để xác định đường tham chiếu có thể được xác định một cách thích hợp dựa vào ít nhất một trong số kích thước, hình dạng, hoặc chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời.

Theo phương án của sáng chế, đường tham chiếu hoặc mẫu tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Ở đây, hình dạng định trước có thể biểu diễn khối vuông hoặc khối không vuông mà tỷ lệ của nó giữa chiều rộng và chiều cao bằng hoặc lớn hơn trị số định trước. Nếu khối hiện thời không có hình dạng định trước hoặc không có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, việc dự báo trong ảnh dùng cho khối hiện thời có thể được thực hiện sử dụng đường tham chiếu hoặc mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Do đó, các khối (ví dụ, các khối tạo mã, các khối biến đổi, hoặc các khối dự báo) được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc trong khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước có thể chia sẻ đường tham chiếu hoặc mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước.

Fig.29 là sơ đồ minh họa ví dụ về thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước. Để thuận tiện cho việc giải thích, giả định rằng một đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông.

Khối không vuông có thể được dự báo sử dụng mẫu tham chiếu được dẫn

ra dựa vào khối vuông bao gồm khối không vuông. Ví dụ, nếu khối tạo mã là khối không vuông có chiều rộng hoặc chiều dài của $1/2$ của khối vuông, chế độ dự báo của khối tạo mã có thể được thực hiện dựa vào mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông.

Nếu đường tham chiếu hoặc mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước có thể chia sẻ đường tham chiếu hoặc mẫu tham chiếu. Ví dụ, trên Fig.29, khối tạo mã 0 có dạng không phải hình vuông và khối tạo mã 1 có dạng không phải hình vuông có thể chia sẻ mẫu tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông.

Theo phương án của sáng chế, các đường tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Do đó, các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước có thể chia sẻ các ứng viên đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước.

Fig.30 là sơ đồ minh họa ví dụ về thực hiện việc dự báo trong ảnh sử dụng các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước.

Khối không vuông có thể được dự báo sử dụng mẫu tham chiếu được bao gồm trong ít nhất một trong số các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông bao gồm khối không vuông. Ví dụ, nếu khối tạo mã là khối không vuông có chiều rộng hoặc chiều dài bằng $1/2$ của khối vuông, chế độ dự báo của khối tạo mã có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông.

Khi các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước, các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước có thể chia sẻ các ứng viên đường tham chiếu. Ví dụ, trên Fig.30, các đường tham chiếu được dẫn ra dựa vào khối vuông có thể được thiết đặt là các ứng viên đường tham chiếu dùng cho cả khối tạo mã 0 có dạng không phải hình vuông và khối tạo mã 1 có dạng không phải

hình vuông.

Các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước có thể xác định đường tham chiếu riêng lẻ. Ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.30, khối tạo mã 0 có thể lựa chọn ít nhất một trong số các đường tham chiếu dựa vào thông tin chỉ số được mã hóa dùng cho khối tạo mã 0, và khối tạo mã 1 có thể lựa chọn ít nhất một trong số các đường tham chiếu dựa vào thông tin chỉ số được mã hóa dùng cho khối tạo mã 1.

Theo cách khác, cũng có thể buộc các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước sử dụng cùng một đường tham chiếu. Ví dụ, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.30, nếu việc dự báo trong ảnh dùng cho khối tạo mã 0 được thực hiện dựa vào các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 0, việc dự báo trong ảnh dùng cho khối tạo mã 1 cũng có thể được thực hiện dựa vào các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu 0.

Việc cho phép mỗi khối lựa chọn đường tham chiếu riêng lẻ hoặc hạn chế mỗi khối lựa chọn đường tham chiếu riêng lẻ có thể được xác định theo hình dạng hoặc kích thước của mỗi trong số các khối được bao gồm trong khối có hình dạng định trước hoặc khối có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước định trước. Ví dụ, khi việc dự báo trong ảnh được thực hiện trên khối không vuông mã hóa là $2N \times N$ hoặc $N \times 2N$, nếu $2N$ (nghĩa là, chiều rộng hoặc chiều cao) lớn hơn trị số ngưỡng k , có thể cho phép lựa chọn đường tham chiếu dùng cho khối riêng lẻ. Mặt khác, nếu $2N$ nhỏ hơn trị số ngưỡng k , có thể hạn chế lựa chọn đường tham chiếu dùng cho khối riêng lẻ.

Theo một phương án của sáng chế, đơn vị của các khối chia sẻ cùng mẫu tham chiếu, cùng một đường tham chiếu, hoặc cùng ứng viên đường tham chiếu có thể được xác định. Ở thời điểm này, đơn vị của các khối có thể có kích thước và/hoặc hình dạng được thiết đặt trước trong bộ giải mã/bộ mã hóa. Theo cách khác, thông tin xác định đơn vị của các khối có thể được mã hóa trong bộ mã hóa và sau đó được truyền tín hiệu đến bộ giải mã. Thông tin có thể chỉ báo chiều rộng/chiều cao, độ sâu phân vùng hoặc kích thước của đơn vị của các khối. Các khối được bao gồm trong đơn vị của các khối có thể chia sẻ cùng mẫu tham chiếu, cùng một đường tham chiếu, hoặc cùng ứng viên đường tham chiếu.

Ở thời điểm này, mẫu tham chiếu hoặc ít nhất một đường tham chiếu có thể được dẫn ra dựa vào đơn vị của các khối hoặc có thể được dẫn ra dựa vào ít nhất một trong số các khối được bao gồm trong đơn vị của các khối.

Việc làm tròn mẫu tham chiếu có thể được thực hiện trên các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu. Nghĩa là, ít nhất một trong số các bộ lọc có thể được sử dụng để lọc các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu. Chế độ dự báo của khối hiện thời có thể được thực hiện dựa vào mẫu tham chiếu không được lọc hoặc mẫu tham chiếu được lọc.

Việc làm tròn mẫu tham chiếu có thể được thực hiện trên tất cả các đường tham chiếu hoặc trên một phần của các đường tham chiếu. Ví dụ, việc làm tròn mẫu tham chiếu có thể được thực hiện trên đường tham chiếu được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời trong số các đường tham chiếu, ví dụ, đường tham chiếu được định rõ bởi thông tin chỉ số.

Có thể xác định một cách thích hợp dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, loại chế độ dự báo trong ảnh, tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh, vị trí của đường tham chiếu, số lượng các đường tham chiếu hoặc biến thể giữa các đường tham chiếu xem có thực hiện việc làm tròn mẫu tham chiếu hay không. Biến thể giữa các đường tham chiếu có thể biểu diễn trị số độ lệch giữa các mẫu tham chiếu được bao gồm trong các đường tham chiếu khác nhau. Ví dụ, nếu kích thước của khối dự báo dùng cho khối hiện thời là 4×4 , hoặc nếu chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ DC, việc làm tròn mẫu tham chiếu có thể được bỏ qua.

Ngoài ra, số lượng các thời điểm trong đó bộ lọc được áp dụng hoặc loại bộ lọc có thể được xác định một cách thích hợp phụ thuộc vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, loại chế độ dự báo trong ảnh, tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh, vị trí của đường tham chiếu, số lượng các đường tham chiếu, hoặc sự khác nhau giữa các đường tham chiếu. Ví dụ, khi kích thước của khối dự báo liên quan đến khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn 32×32 và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời không có chiều ngang, tương tự như chiều ngang, chiều dọc, hoặc tương tự như chiều dọc, việc làm tròn bộ lọc tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất. Mặt khác, khi kích thước của khối dự báo liên quan đến khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn 32×32 và biến thể giữa các mẫu tham chiếu bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước (nghĩa là,

thay đổi của các trị số giữa các mẫu tham chiếu là không lớn), việc làm tròn mẫu tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai.

Khi các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu được lọc sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất, mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trên phương trình 14.

[Phương trình 14]

$$P(-1,-1)=(P(-1,0)+2*P(-1,-1)+P(0,-1)+2)\gg 2$$

$$P(-1,y)=(P(-1,y+1)+2*P(-1,y)+P(-1,y-1)+2)\gg 2$$

$$P(x,-1)=(P(x+1,-1)+2*P(x,-1)+P(x-1,-1)+2)\gg 2$$

Khi các mẫu tham chiếu được bao gồm trong đường tham chiếu được lọc sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai, mẫu tham chiếu được lọc có thể được dẫn ra như được thể hiện trên phương trình 15.

[Phương trình 15]

$$P(-1,y)=((2N-y)*P(-1,-1)+(y+1)*P(-1,2N+2K-1)+N/2)\gg N$$

$$P(x,-1)=((2N-x)*P(-1,-1)+(x+1)*P(2N+2K-1,-1)+N/2)\gg N$$

Theo các phương trình 14 và 15 nêu trên, x có thể có trị số giữa 0 và $2N-2(k-1)$, và y có thể có trị số giữa 0 và $2N-2(k-1)$. Ở đây, k biểu diễn trị số của đường tham chiếu, và N biểu diễn kích thước của khối hiện thời.

Theo cách khác, loại bộ lọc trong ảnh hoặc số lượng các thời điểm trong đó bộ lọc trong ảnh được áp dụng có thể được xác định khác nhau theo đường tham chiếu. Ví dụ, các bộ lọc trong ảnh khác nhau có thể được áp dụng phụ thuộc vào chỉ số hoặc vị trí của đường tham chiếu. Hoặc các bộ lọc trong ảnh khác nhau có thể được áp dụng phụ thuộc vào nhóm mà ở đó đường tham chiếu thuộc về. Ở đây, các bộ lọc khác nhau có thể khác nhau theo ít nhất một trong số độ dài của bộ lọc, hệ số lọc, hoặc cường độ lọc.

Theo một ví dụ, các đường tham chiếu có thể được phân loại thành ít nhất một nhóm. Ở thời điểm này, mỗi nhóm có thể bao gồm ít nhất một đường tham

chiều. Việc tạo nhóm có thể được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số các chỉ số của các đường tham chiếu, số lượng các đường tham chiếu, hoặc sự liên kết giữa các đường tham chiếu. Ví dụ, các đường tham chiếu có thể được phân loại thành ít nhất một nhóm dựa vào các yếu tố chẳng hạn như xem chỉ số của đường tham chiếu có là số chẵn hay không hoặc xem chỉ số của đường tham chiếu có bằng hoặc lớn hơn trị số định trước hay không.

Ví dụ, khi khối hiện thời sử dụng ít nhất một trong số đường tham chiếu thứ nhất hoặc đường tham chiếu thứ hai, việc làm trơn tham chiếu trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất. Mặt khác, khi khối hiện thời sử dụng ít nhất một trong số đường tham chiếu thứ ba hoặc đường tham chiếu thứ tư, việc làm trơn tham chiếu trong ảnh có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai. Ở đây, bộ lọc trong ảnh thứ nhất và bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể khác nhau theo ít nhất một trong số hệ số lọc, nút lọc hoặc cường độ lọc. Ví dụ, các hệ số lọc của bộ lọc trong ảnh thứ nhất có thể là (1, 2, 1) và các hệ số lọc của bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể là (2, 12, 2).

Loại bộ lọc được áp dụng cho đường tham chiếu có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số kích thước của khối hiện thời, loại chế độ dự báo trong ảnh, tính định hướng của chế độ dự báo trong ảnh, vị trí của đường tham chiếu, số lượng các đường tham chiếu. Và một trong số các bộ lọc được bao gồm trong loại bộ lọc được xác định có thể được áp dụng cho đường tham chiếu dựa vào các thành phần được liệt kê. Ở đây, loại bộ lọc có thể được phân loại theo ít nhất một trong số độ dài bộ lọc (số lượng các nút), hệ số lọc hoặc cường độ lọc. Ví dụ, các bộ lọc loại thứ nhất có thể có chiều dài bộ lọc giống nhau, nhưng có thể có chiều dài bộ lọc khác với các bộ lọc loại thứ hai.

Ví dụ, khi kích thước của khối dự báo liên quan đến khối hiện thời bằng hoặc nhỏ hơn 32×32 và chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời không có chiều ngang, chiều tương tự như chiều ngang, chiều dọc, hoặc chiều tương tự như chiều dọc, có thể được xác định để sử dụng loại bộ lọc thứ nhất. Và, khi khối hiện thời sử dụng ít nhất một trong số đường tham chiếu thứ nhất hoặc đường tham chiếu thứ hai, việc làm trơn mẫu tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ nhất được bao gồm trong loại bộ lọc trong ảnh thứ nhất. Mặt khác, khi khối hiện thời sử dụng ít nhất một trong số đường tham chiếu thứ ba hoặc đường tham chiếu thứ tư, việc làm trơn mẫu tham chiếu có thể

được thực hiện sử dụng bộ lọc trong ảnh thứ hai được bao gồm trong loại bộ lọc trong ảnh thứ nhất. Ở thời điểm này, các chiều dài bộ lọc của bộ lọc trong ảnh thứ nhất và bộ lọc trong ảnh thứ hai là giống nhau trong khi các hệ số lọc khác nhau. Ví dụ, hệ số lọc của bộ lọc trong ảnh thứ nhất có thể là $(1, 2, 1)$ và hệ số lọc của bộ lọc trong ảnh thứ hai có thể là $(2, 12, 2)$.

Số lượng các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng có thể được xác định khác nhau phụ thuộc vào việc đường tham chiếu được mở rộng được sử dụng hoặc không được sử dụng. Nghĩa là, phụ thuộc vào việc đường tham chiếu được mở rộng có được sử dụng hay không, số lượng khác nhau của các chế độ dự báo trong ảnh định hướng có thể được sử dụng trong các đơn vị của chuỗi, lát, đơn vị cây tạo mã, đơn vị tạo mã, hoặc đơn vị dự báo.

Hiệu quả của việc dự báo trong ảnh tăng khi đường tham chiếu được mở rộng được sử dụng, không có vấn đề khi thực hiện việc dự báo trong ảnh một cách hiệu quả ngay cả khi số lượng các chế độ dự báo trong ảnh được sử dụng nhỏ hơn khi đường tham chiếu được mở rộng không được sử dụng. Do đó, phụ thuộc vào việc đường tham chiếu được mở rộng có được sử dụng hay không, có thể xác định xem sử dụng N hoặc nhỏ hơn N chế độ dự báo định hướng. Ví dụ, có thể thiết đặt rằng các chế độ dự báo trong ảnh cơ sở (nghĩa là, 33 chế độ dự báo trong ảnh định hướng) được sử dụng khi đường tham chiếu được mở rộng được sử dụng và các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng (nghĩa là, 65 chế độ dự báo trong ảnh định hướng) được sử dụng khi đường tham chiếu được mở rộng không được sử dụng.

Loại hoặc số lượng các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng đối với khối hiện thời có thể được giới hạn theo vị trí của đường tham chiếu được sử dụng dùng cho việc dự báo trong ảnh.

Ví dụ, khi khoảng cách giữa khối hiện thời và đường tham chiếu tăng, sự gián đoạn giữa khối hiện thời và đường tham chiếu tăng. Do đó, khi khoảng cách giữa khối hiện thời và đường tham chiếu tăng, hiệu quả của việc dự báo trong ảnh sử dụng chế độ dự báo không định hướng chẳng hạn như chế độ DC hoặc chế độ phẳng tăng. Do đó, có thể thiết đặt không sử dụng chế độ dự báo không định hướng bao gồm ít nhất một trong số chế độ DC hoặc chế độ phẳng khi đường tham chiếu có khoảng cách từ khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng định trước được sử dụng. Ví dụ, khi chỉ số của đường tham chiếu được

sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn L , chế độ dự báo không định hướng bao gồm ít nhất một trong số chế độ DC và chế độ phẳng có thể không được sử dụng. Ở đây, L là số nguyên bao gồm 0, và có thể là 0, 1, 2, 3, và v.v.

Theo cách khác, số lượng các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng có thể được điều chỉnh theo vị trí của đường tham chiếu trong ảnh được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời. Ví dụ, khi chỉ số của đường tham chiếu được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời bằng hoặc lớn hơn L , các chế độ dự báo trong ảnh cơ sở có thể được sử dụng, và khi chỉ số của đường tham chiếu nhỏ hơn L , các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu L là 2, các chế độ dự báo trong ảnh được mở rộng (nghĩa là, 67 chế độ dự báo trong ảnh) có thể được sử dụng dùng cho đường tham chiếu thứ nhất hoặc đường tham chiếu thứ hai, và các chế độ dự báo trong ảnh cơ sở (nghĩa là, 35 chế độ dự báo trong ảnh) có thể được sử dụng dùng cho đường tham chiếu thứ ba hoặc đường tham chiếu thứ tư.

Phụ thuộc vào chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời hoặc số lượng các chế độ dự báo trong ảnh khả dụng đối với khối hiện thời, đường tham chiếu khả dụng được lựa chọn dùng cho khối hiện thời có thể được giới hạn. Ví dụ, khi chế độ dự báo trong ảnh của khối hiện thời là chế độ dự báo không định hướng chẳng hạn như chế độ DC hoặc chế độ phẳng, có thể thiết đặt rằng đường tham chiếu có chỉ số bằng hoặc lớn hơn L không được sử dụng dùng cho chế độ dự báo của khối hiện thời.

Các phương án nêu trên đã được mô tả chủ yếu trên quy trình xử lý giải mã, nhưng quy trình xử lý mã hóa có thể được thực hiện theo cùng thứ tự hoặc thứ tự ngược với thứ tự được mô tả.

Fig.31 là lưu đồ minh họa quy trình thu nhận mẫu dư theo phương án mà ở đó sáng chế được áp dụng.

Trước tiên, hệ số dư của khối hiện thời có thể được thu nhận S3110. Bộ giải mã có thể thu nhận hệ số dư thông qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, bộ giải mã có thể thực hiện việc quét hệ số sử dụng phương pháp quét chữ chi, quét dọc, hoặc quét ngang, và có thể thu nhận các hệ số dư dưới dạng khối hai chiều.

Việc lượng tử hóa ngược có thể được thực hiện trên hệ số dư của khối hiện thời S3120.

Có thể xác định xem có bỏ qua việc biến đổi ngược trên hệ số dư được lượng tử hóa của khối hiện thời S3130 hay không. Cụ thể là, bộ giải mã có thể xác định xem có bỏ qua việc biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều dọc của khối hiện thời. Khi xác định áp dụng việc biến đổi ngược trên ít nhất một trong số chiều ngang hoặc chiều dọc của khối hiện thời, mẫu dư của khối hiện thời có thể được thu nhận bằng cách biến đổi ngược hệ số dư được lượng tử hóa của khối hiện thời. Ở đây, việc biến đổi ngược có thể được thực hiện sử dụng ít nhất một trong số DCT, DST, và KLT.

Khi việc biến đổi ngược được bỏ qua theo cả chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời, việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang và chiều dọc của khối hiện thời. Trong trường hợp này, mẫu dư của khối hiện thời có thể được thu nhận bằng cách mở rộng hệ số dư được lượng tử hóa với trị số định trước.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều ngang có nghĩa là việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều ngang mà việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều dọc. Ở thời điểm này, việc mở rộng có thể được thực hiện theo chiều ngang.

Việc bỏ qua biến đổi ngược theo chiều dọc có nghĩa là việc biến đổi ngược không được thực hiện theo chiều dọc mà việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang. Ở thời điểm này, việc mở rộng có thể được thực hiện theo chiều dọc.

Có thể được xác định xem kỹ thuật bỏ qua việc biến đổi ngược có thể được sử dụng dùng cho khối hiện thời hay không phụ thuộc vào loại phân vùng của khối hiện thời. Ví dụ, nếu khối hiện thời được tạo ra thông qua việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được hạn chế đối với khối hiện thời. Do đó, khi khối hiện thời được tạo ra thông qua việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, mẫu dư của khối hiện thời có thể được thu nhận bằng cách biến đổi ngược khối hiện thời. Ngoài ra, khi khối hiện thời được tạo ra thông qua việc phân vùng dựa vào cây nhị phân, việc mã hóa/giải mã của thông

tin chỉ báo xem việc biến đổi ngược có được bỏ qua hay không (ví dụ, `transform_skip_flag`) có thể được bỏ qua.

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

Ví dụ, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều dọc và được hạn chế theo chiều ngang. Nghĩa là, khi khối hiện thời là $2N \times N$, việc biến đổi ngược được thực hiện theo chiều ngang của khối hiện thời, và việc biến đổi ngược có thể được thực hiện có chọn lọc theo chiều dọc.

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

Ngược lại với ví dụ nêu trên, khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều rộng lớn hơn chiều cao, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều ngang, và khi khối hiện thời là khối không vuông có chiều cao lớn hơn chiều rộng, sơ đồ bỏ qua biến đổi ngược có thể được cho phép chỉ theo chiều dọc.

Thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược đối với chiều ngang hay không hoặc thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược đối với chiều dọc hay không có thể được truyền tín hiệu thông qua dòng bit. Ví dụ, thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược theo chiều ngang hay không là cờ 1 bit, "`hor_transform_skip_flag`", và thông tin chỉ báo xem có bỏ qua việc biến đổi ngược theo chiều dọc hay không là cờ 1 bit, "`ver_transform_skip_flag`". Bộ mã hóa có thể mã hóa ít nhất một trong số

“hor_transform_skip_flag” hoặc “ver_transform_skip_flag” theo hình dạng của khối hiện thời. Hơn nữa, bộ giải mã có thể xác định xem việc biến đổi ngược theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc có được bỏ qua hay không bằng cách sử dụng ít nhất một trong số “hor_transform_skip_flag” hoặc “ver_transform_skip_flag”.

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

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 khi 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 một thiết bị phần cứng hoặc phần mềm. Các phương án được nêu trên có thể được thực hiện dưới dạng các lệnh chương trình có thể được thực hiện thông qua các thành phần máy tính khác nhau và được ghi trong phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện 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 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, phương tiện ghi quang học 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

chóp, và tương tự. Thiết bị phân cứng có thể được tạo cấu hình để thao tác như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện quy trình xử lý theo sáng chế, và ngược lại.

Khả năng áp dụng công nghiệp

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu dòng bit bao gồm ảnh;

xác định chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời trong ảnh;

thu nhận các mẫu tham chiếu để dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời; và

dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh,

trong đó dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời bao gồm việc xác định trị số tối thiểu của các mẫu tham chiếu,

trong đó mẫu sắc độ được dự báo dựa vào việc xác định trị số tối thiểu,

trong đó các mẫu tham chiếu được dẫn ra từ các mẫu tái cấu trúc được bao gồm trong các đường mẫu bên ngoài đơn vị tạo mã hiện thời, và

trong đó các đường mẫu bao gồm đường mẫu lân cận liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời và đường mẫu không lân cận không liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các vị trí của các mẫu tham chiếu được sử dụng để dự báo mẫu sắc độ được xác định một cách thích ứng dựa vào chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần sắc độ.

3. Phương pháp mã hóa ảnh, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

xác định chế độ dự báo trong ảnh cho thành phần sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời trong ảnh; và

mã hóa tín hiệu dư của mẫu sắc độ là kết quả từ việc dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh,

trong đó các mẫu tham chiếu để dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời được dẫn ra từ các mẫu tái cấu trúc bên ngoài đơn vị tạo mã hiện thời,

trong đó mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời được dự báo dựa vào kết quả xác định trị số tối thiểu của các mẫu tham chiếu,

trong đó các mẫu tham chiếu được dẫn ra từ các mẫu tái cấu trúc được bao gồm trong các đường mẫu tham chiếu bên ngoài đơn vị tạo mã hiện thời, và

trong đó các đường mẫu bao gồm đường mẫu lân cận liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời và đường mẫu không lân cận không liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời.

4. Phương tiện đọc được bởi máy tính không tạm thời để lưu trữ dữ liệu được nén được kết hợp với tín hiệu ảnh,

dữ liệu được nén được tạo ra bởi phương pháp mã hóa ảnh,

phương pháp mã hóa ảnh bao gồm các bước:

xác định chế độ dự báo trong ảnh cho mẫu thành phần sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời trong ảnh; và

mã hóa tín hiệu dư của mẫu sắc độ là kết quả từ việc dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời dựa vào chế độ dự báo trong ảnh,

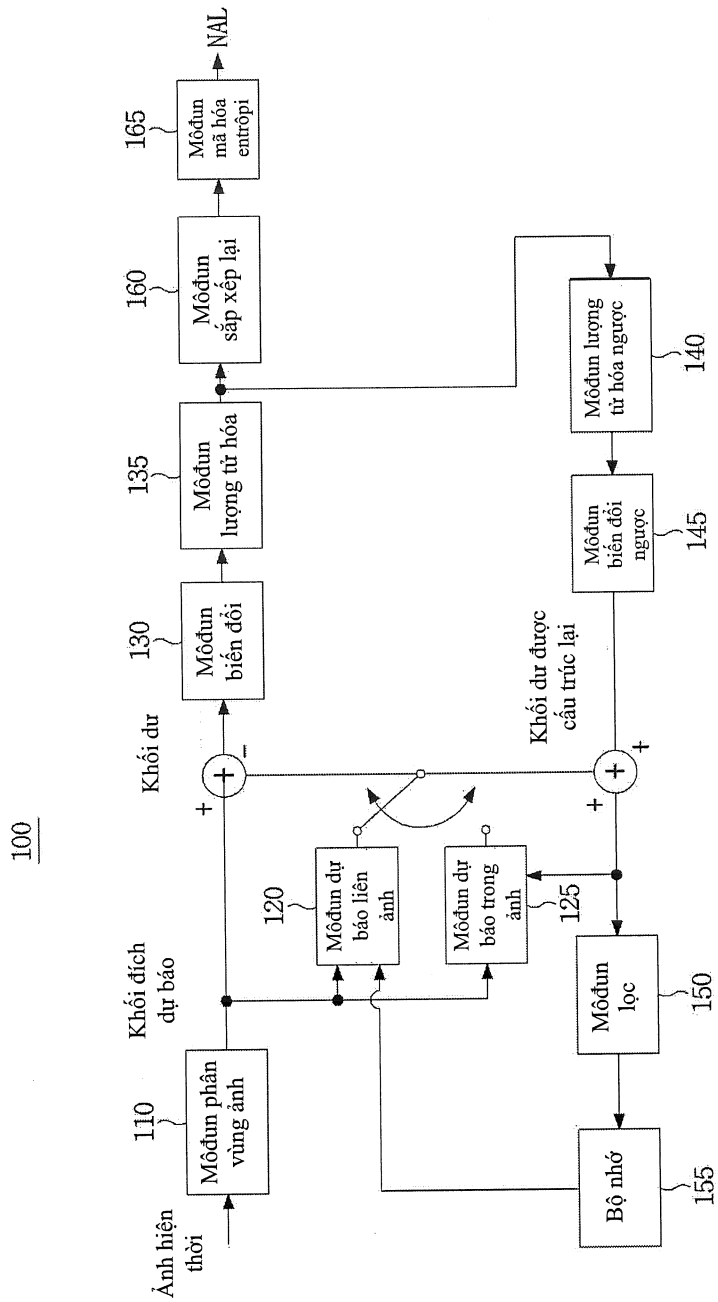
trong đó các mẫu tham chiếu để dự báo mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời được dẫn ra từ các mẫu tái cấu trúc bên ngoài đơn vị tạo mã hiện thời, và

trong đó mẫu sắc độ của đơn vị tạo mã hiện thời được dự báo dựa vào kết quả xác định trị số tối thiểu của các mẫu tham chiếu,

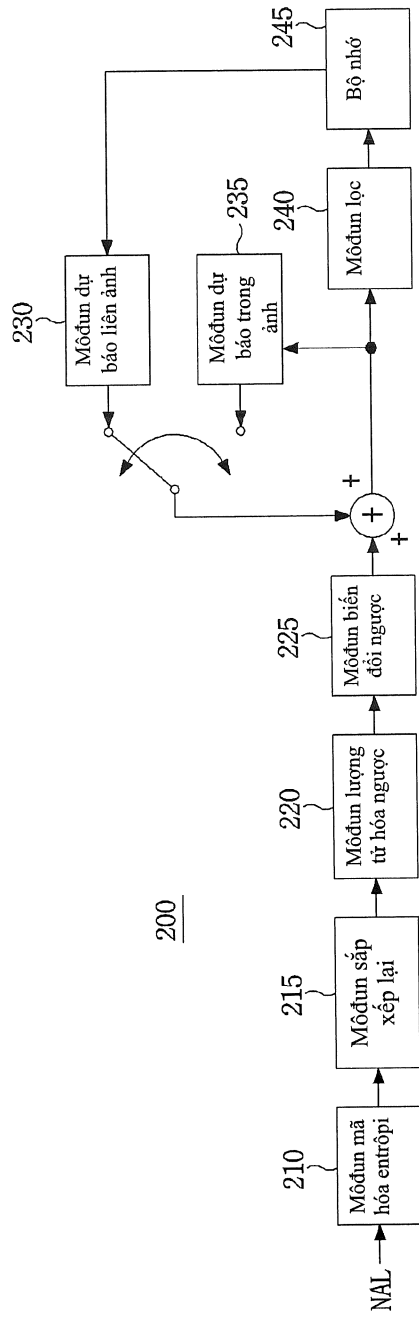
trong đó các mẫu tham chiếu được dẫn ra từ các mẫu tái cấu trúc được bao gồm trong các đường mẫu bên ngoài đơn vị tạo mã hiện thời, và

trong đó các đường mẫu bao gồm đường mẫu lân cận liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời và đường mẫu không lân cận không liền kề với đơn vị tạo mã hiện thời.

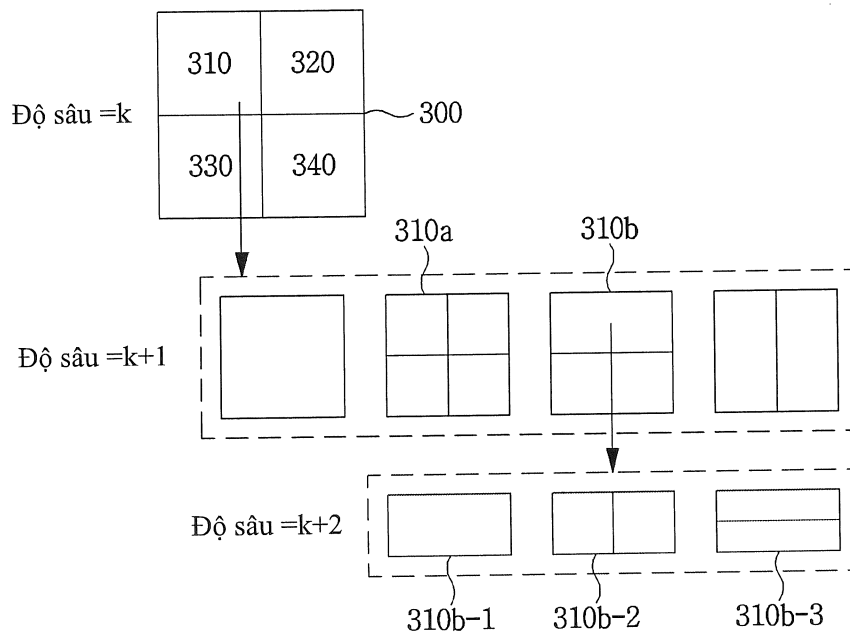
[FIG 1]



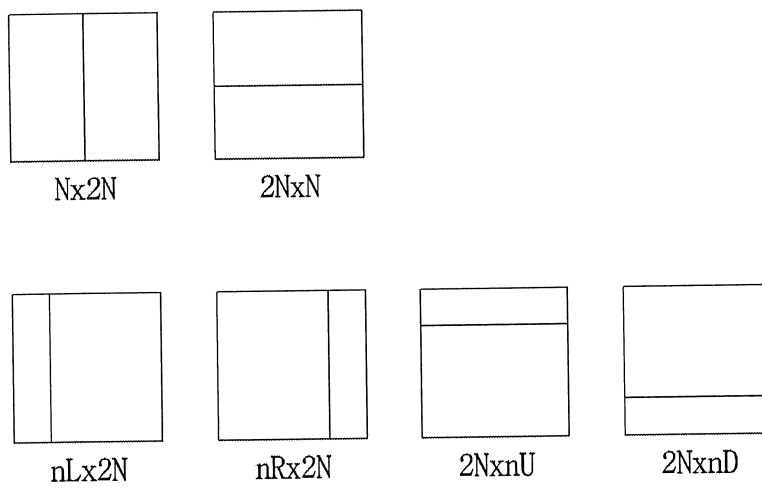
[FIG 2]



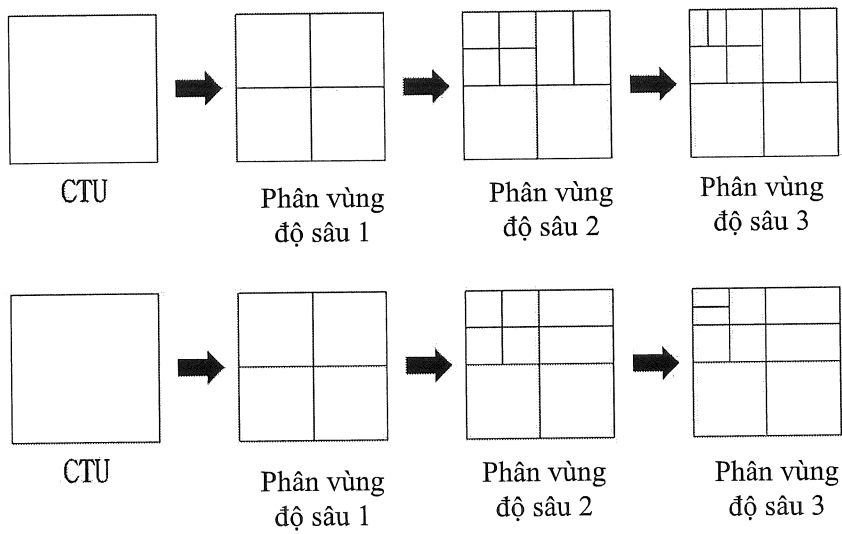
[FIG 3]



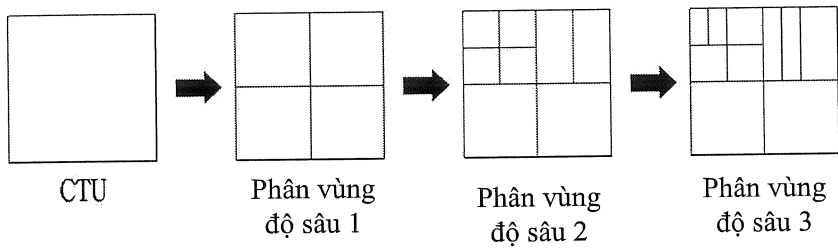
[FIG 4]



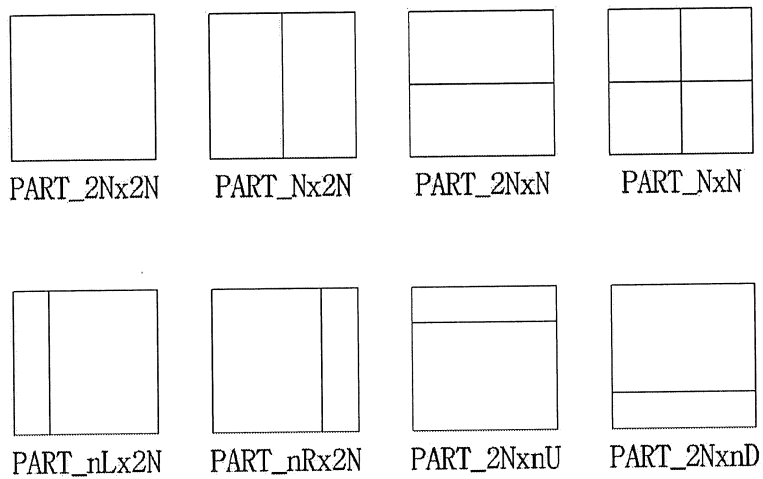
[FIG 5]



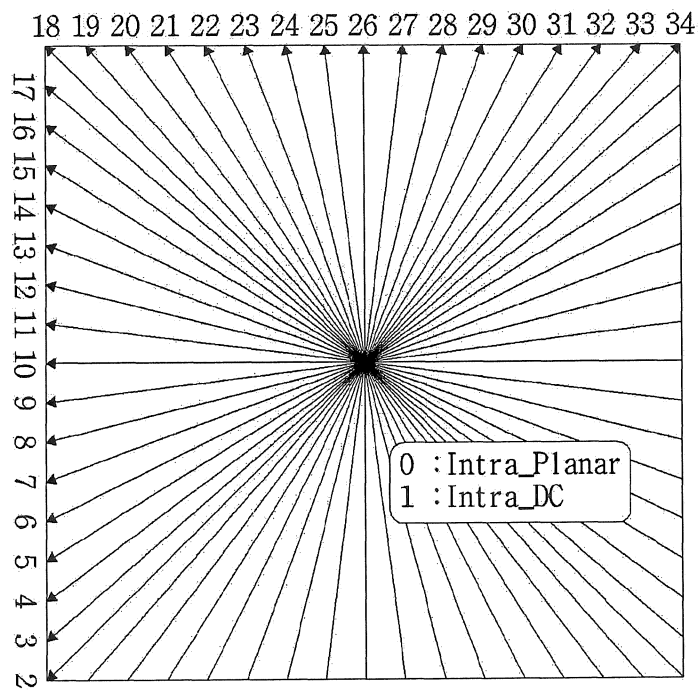
[FIG 6]



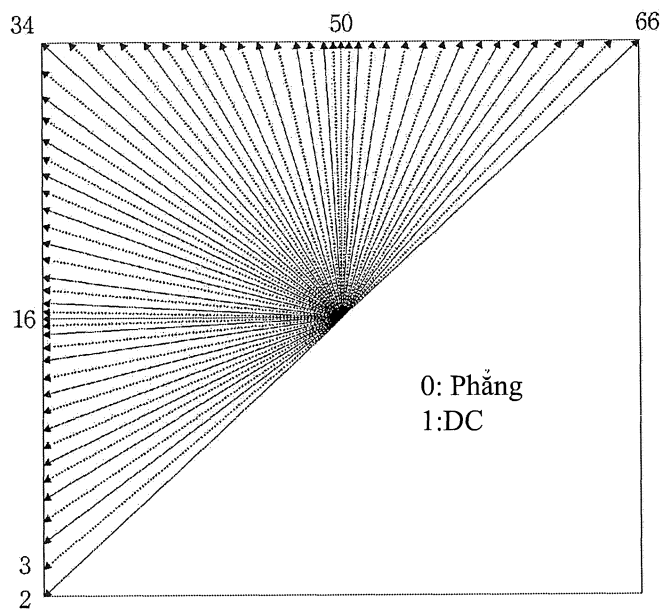
[FIG 7]



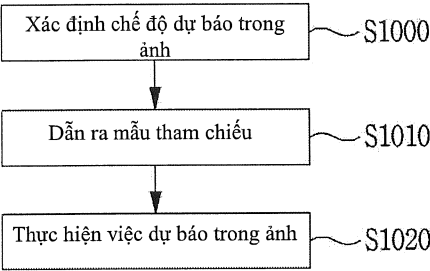
[FIG 8]



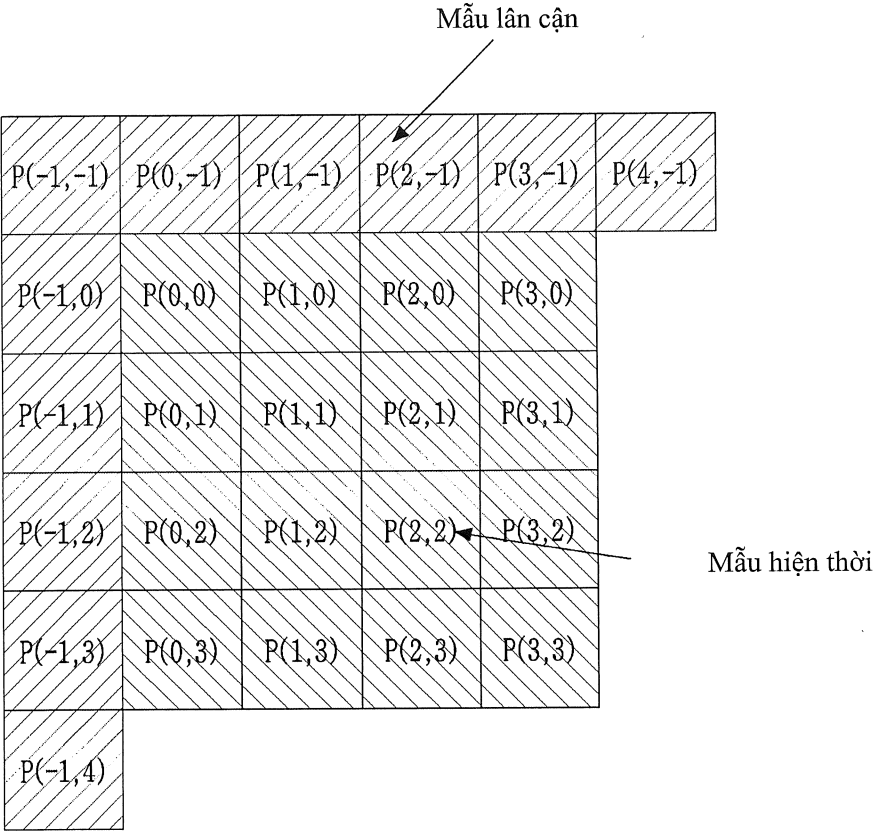
[FIG 9]



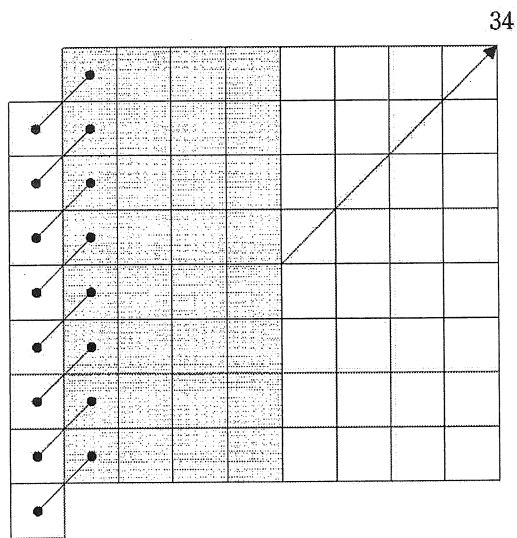
[FIG 10]



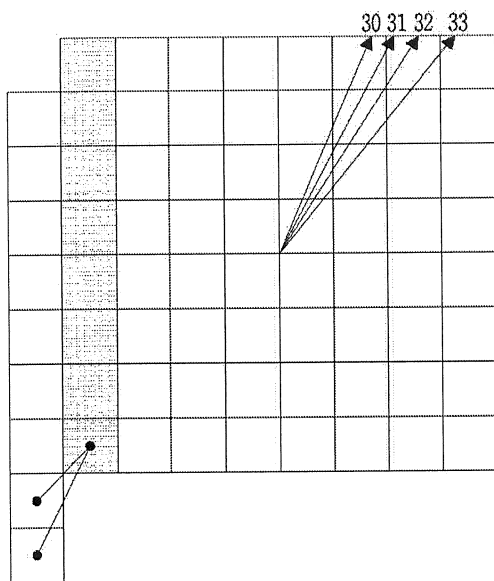
[FIG 11]



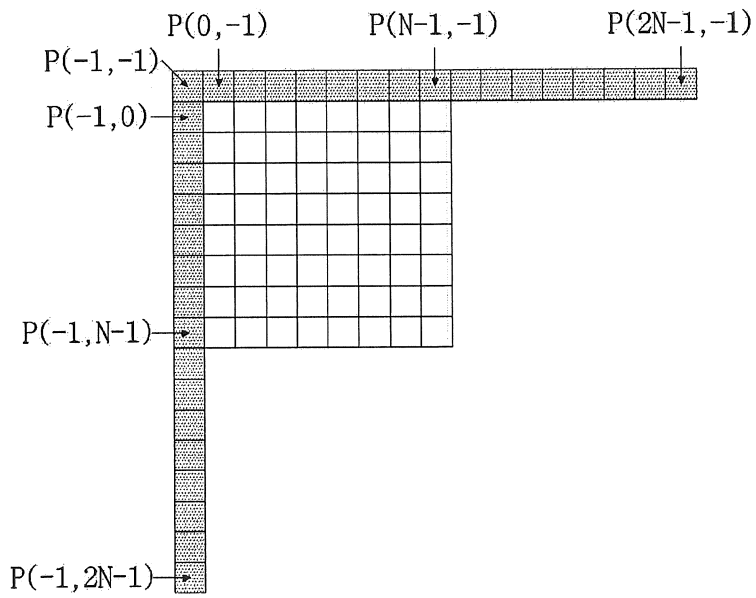
[FIG 12]



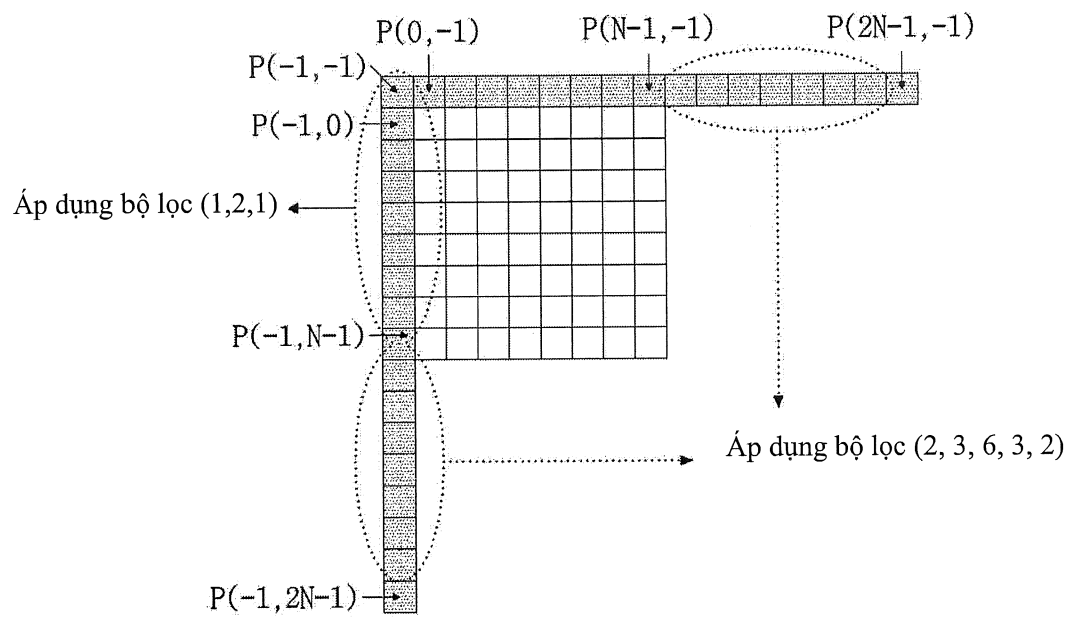
[FIG 13]



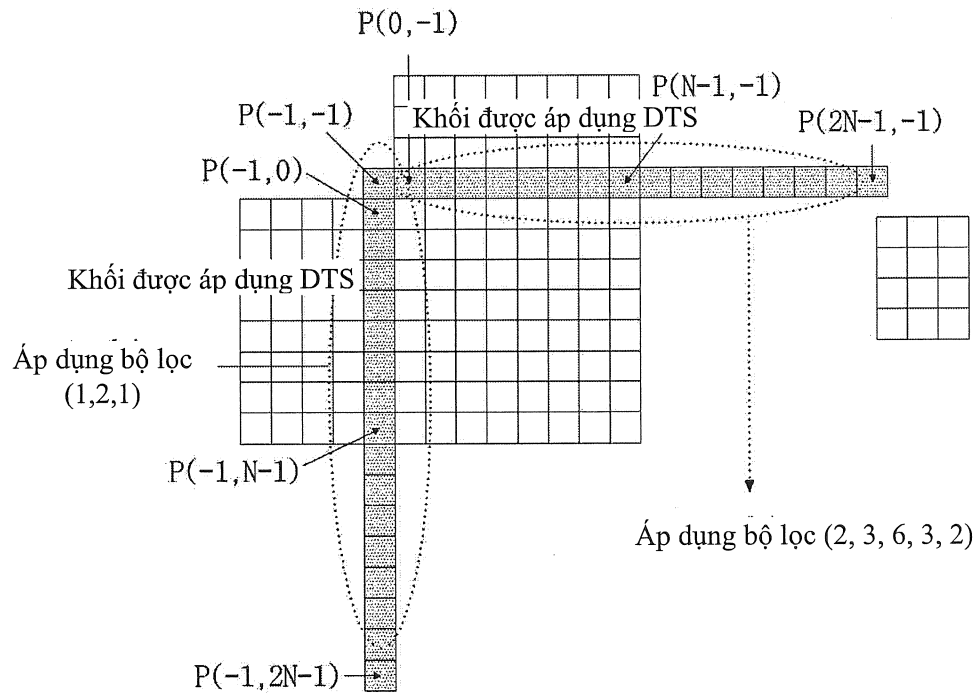
[FIG 14]



[FIG 15]



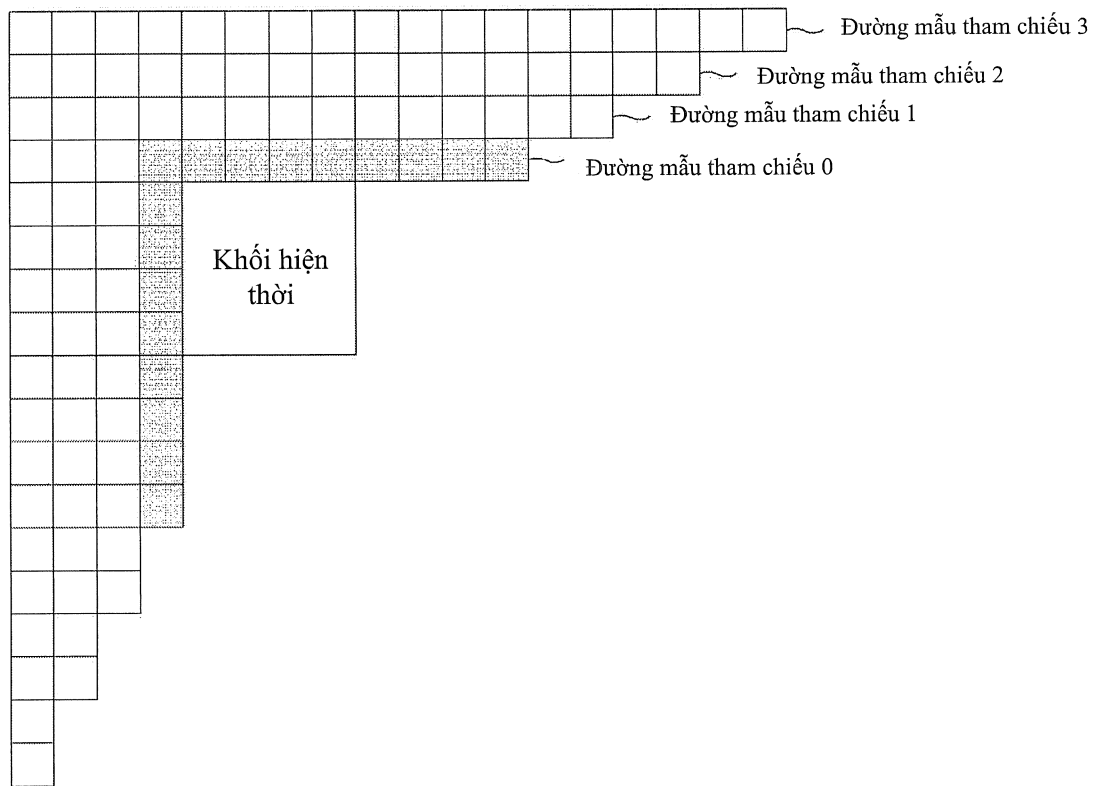
[FIG 16]



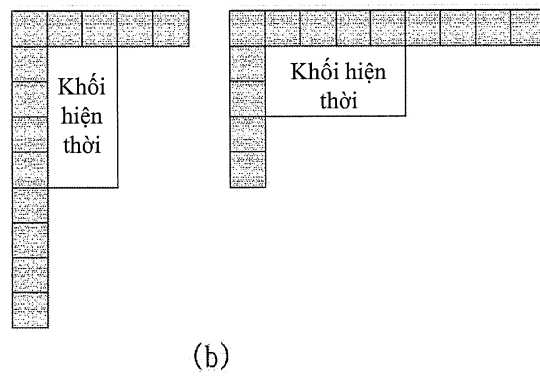
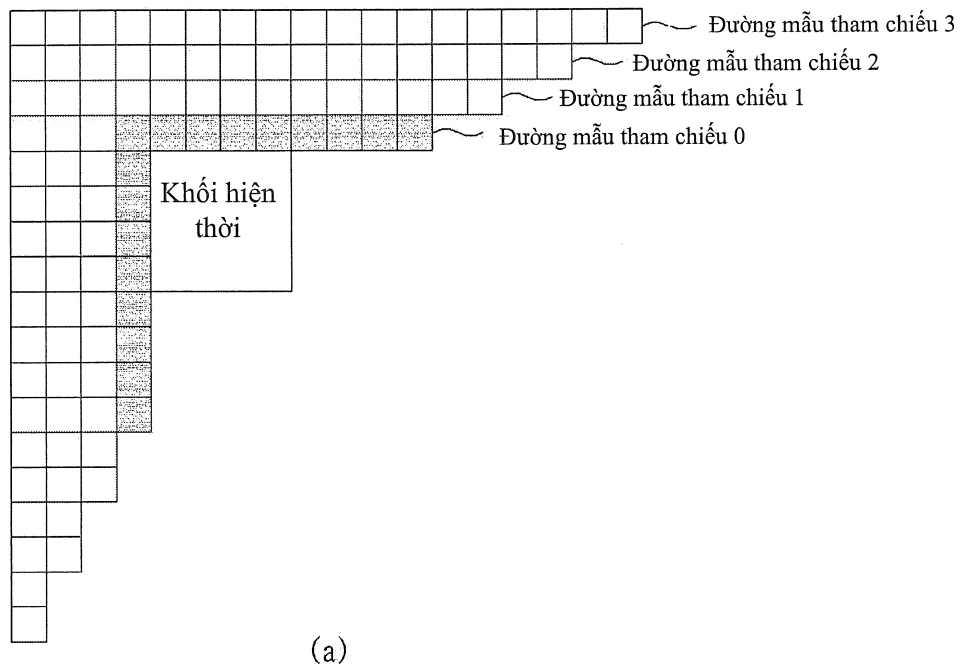
[FIG 17]

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)

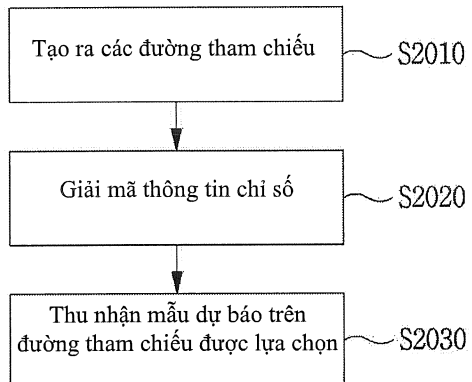
[FIG 18]



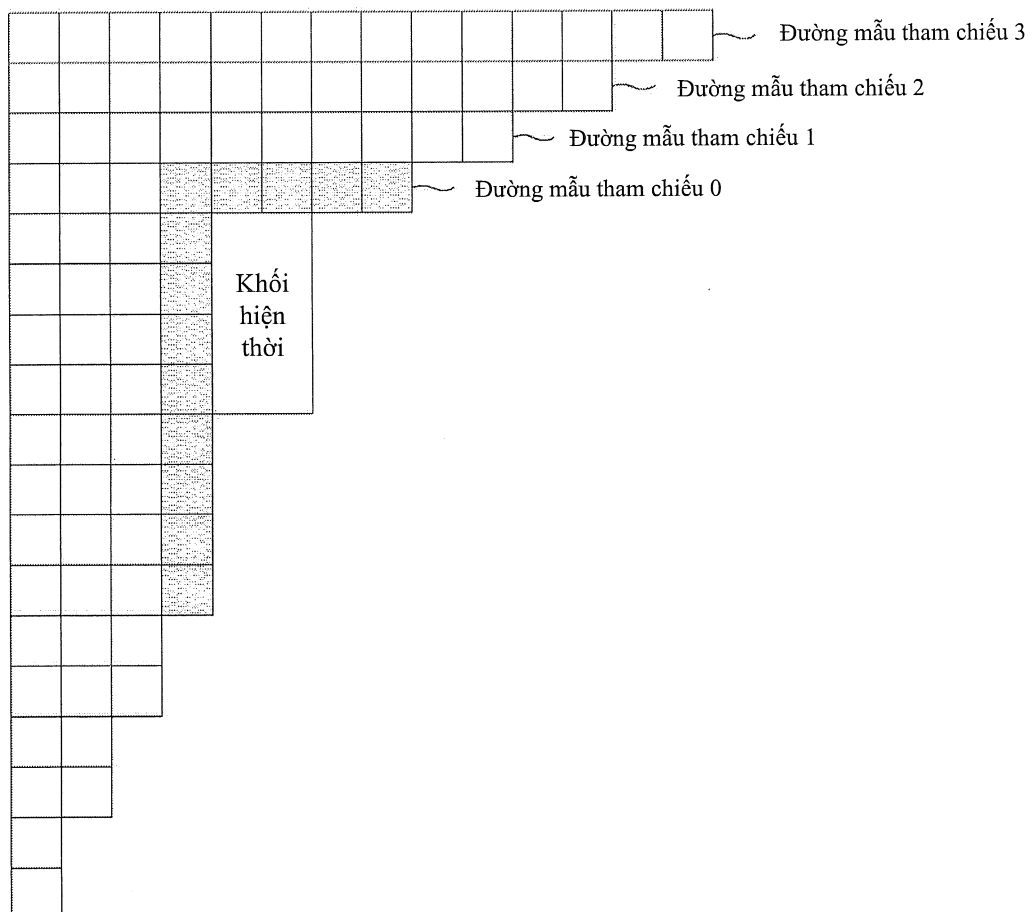
[FIG 19]



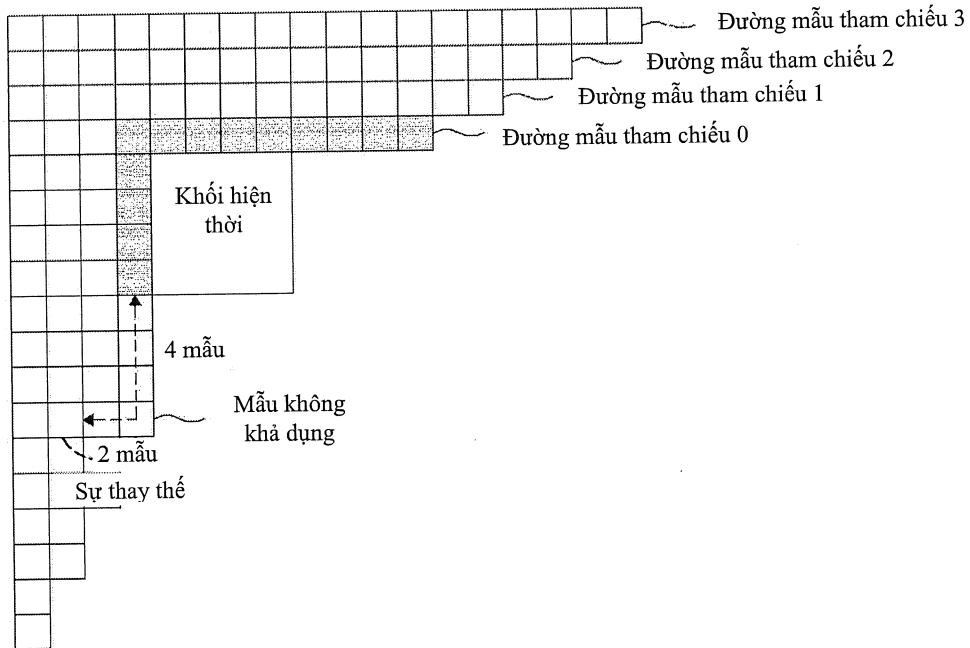
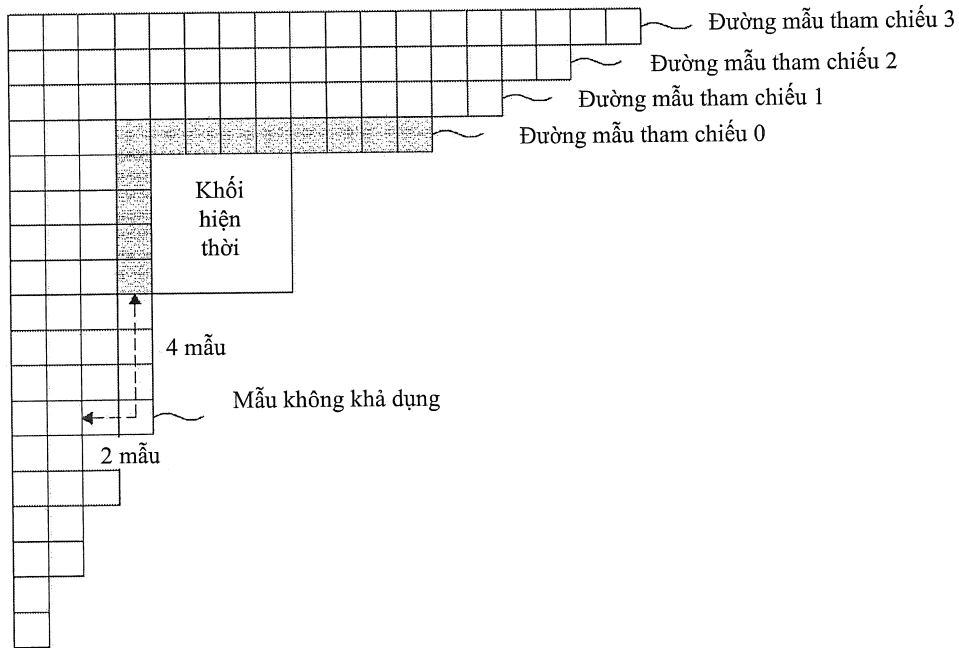
[FIG 20]



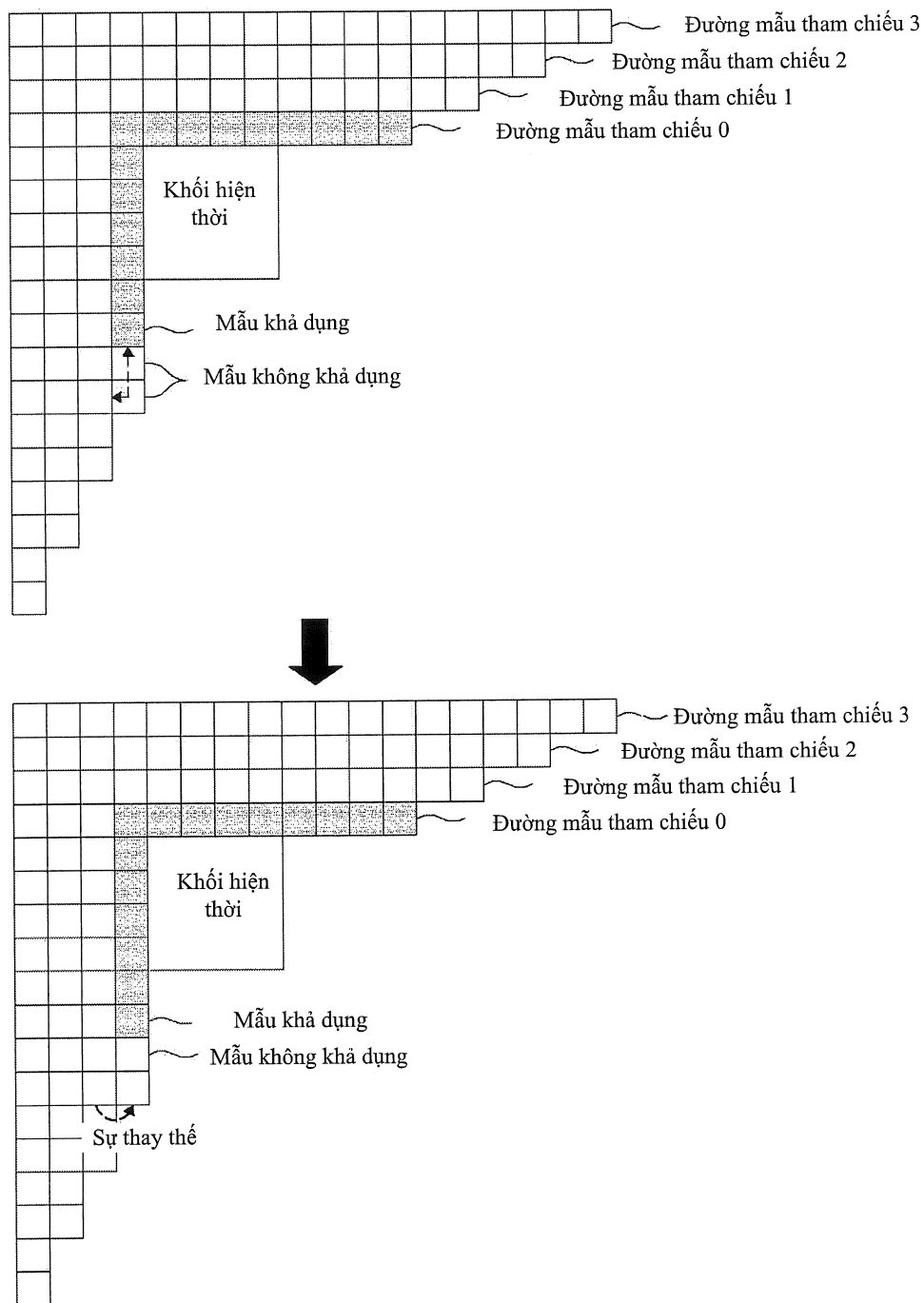
[FIG 21]



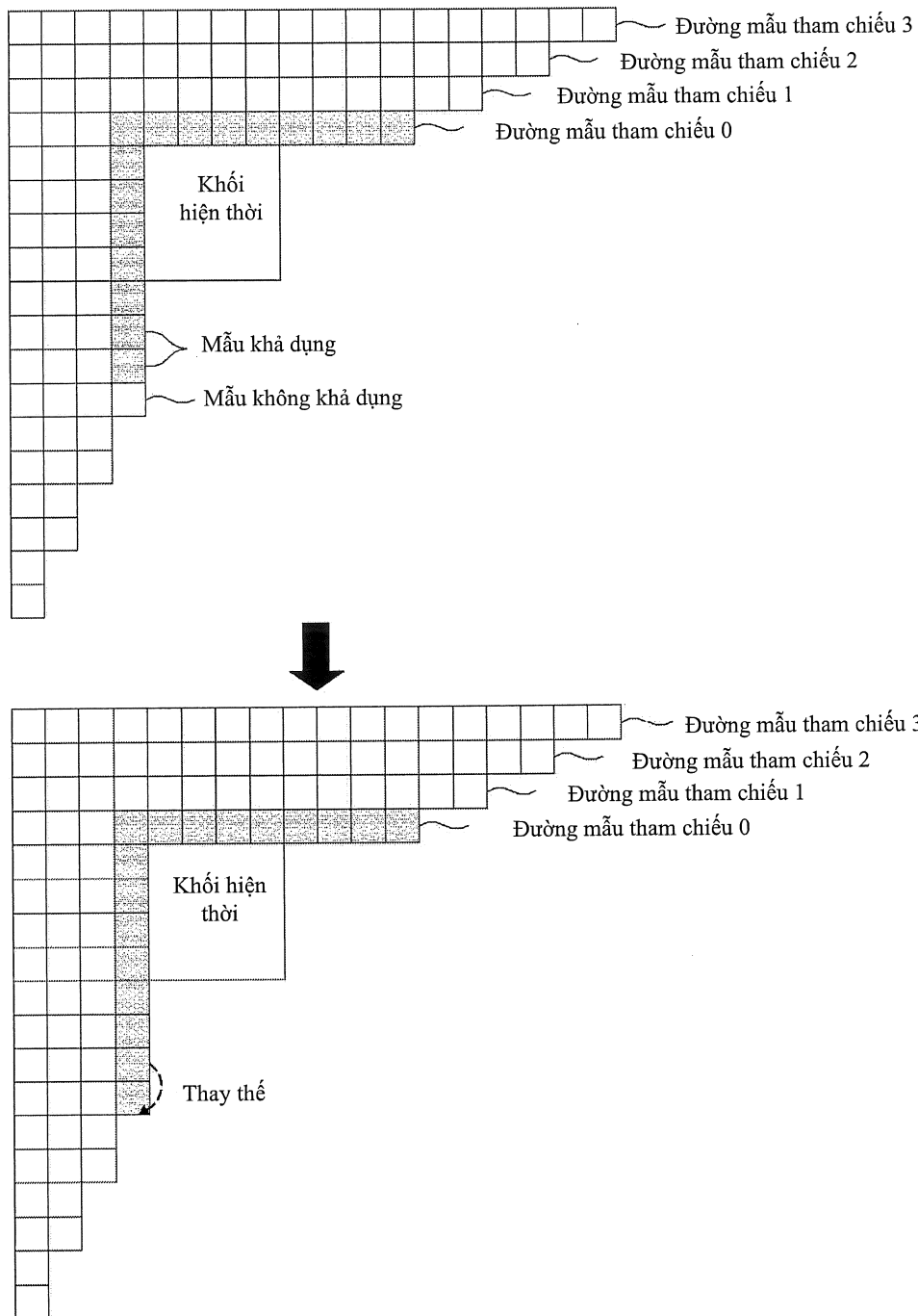
[FIG 22]



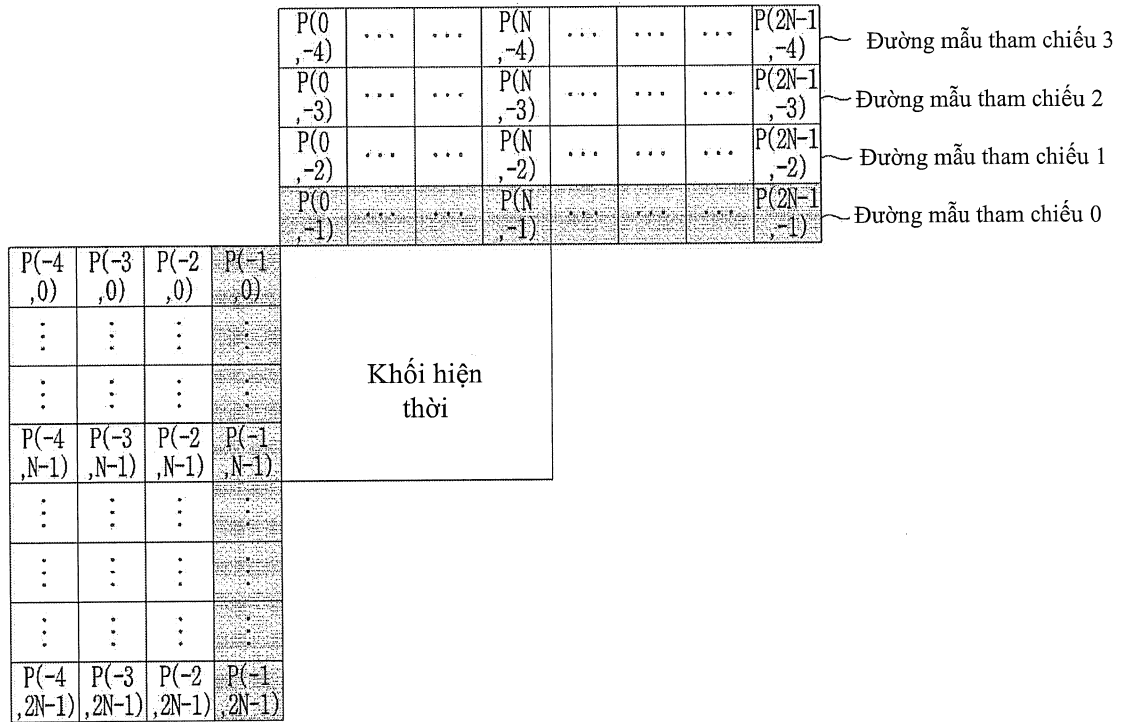
[FIG 23]



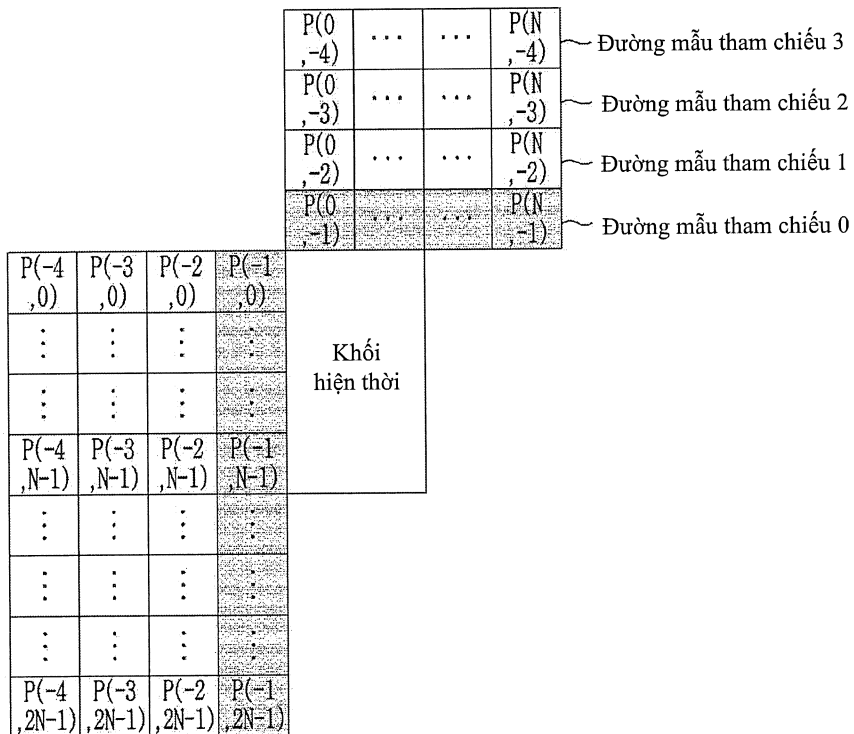
[FIG 24]



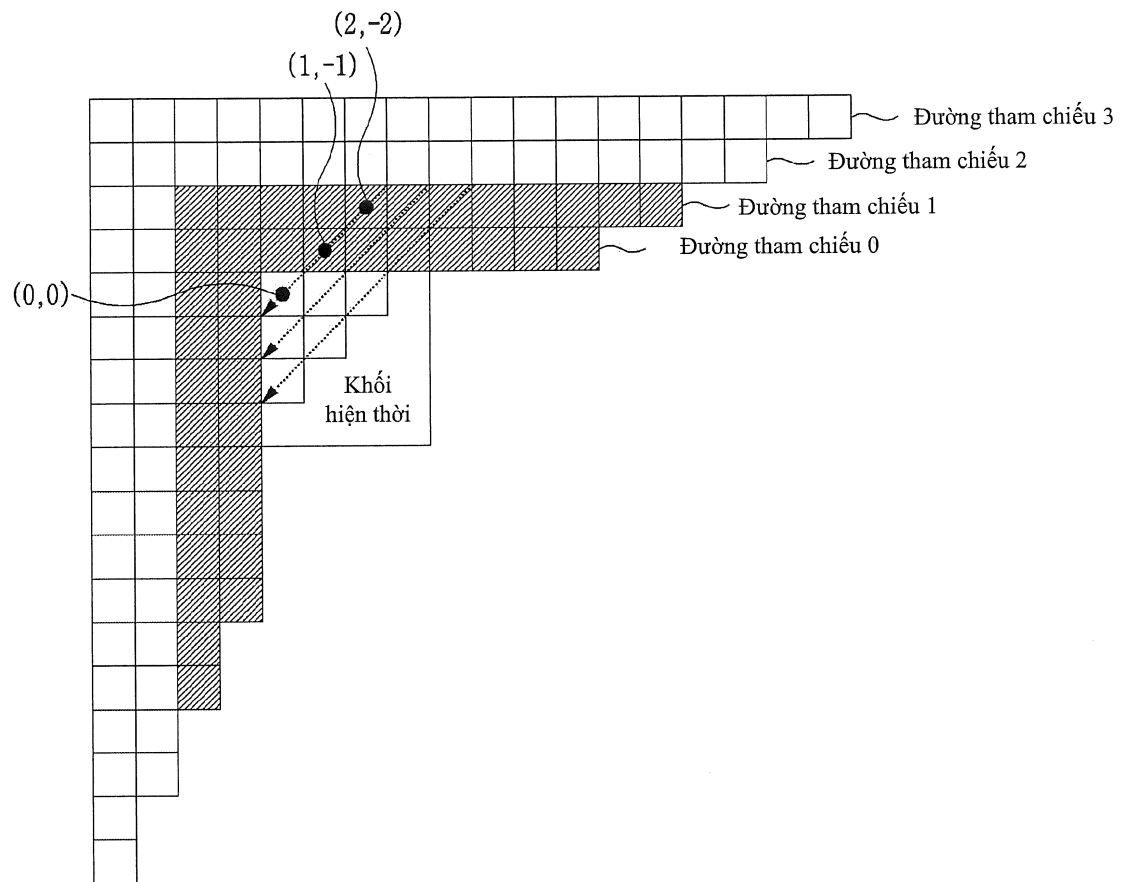
[FIG 25]



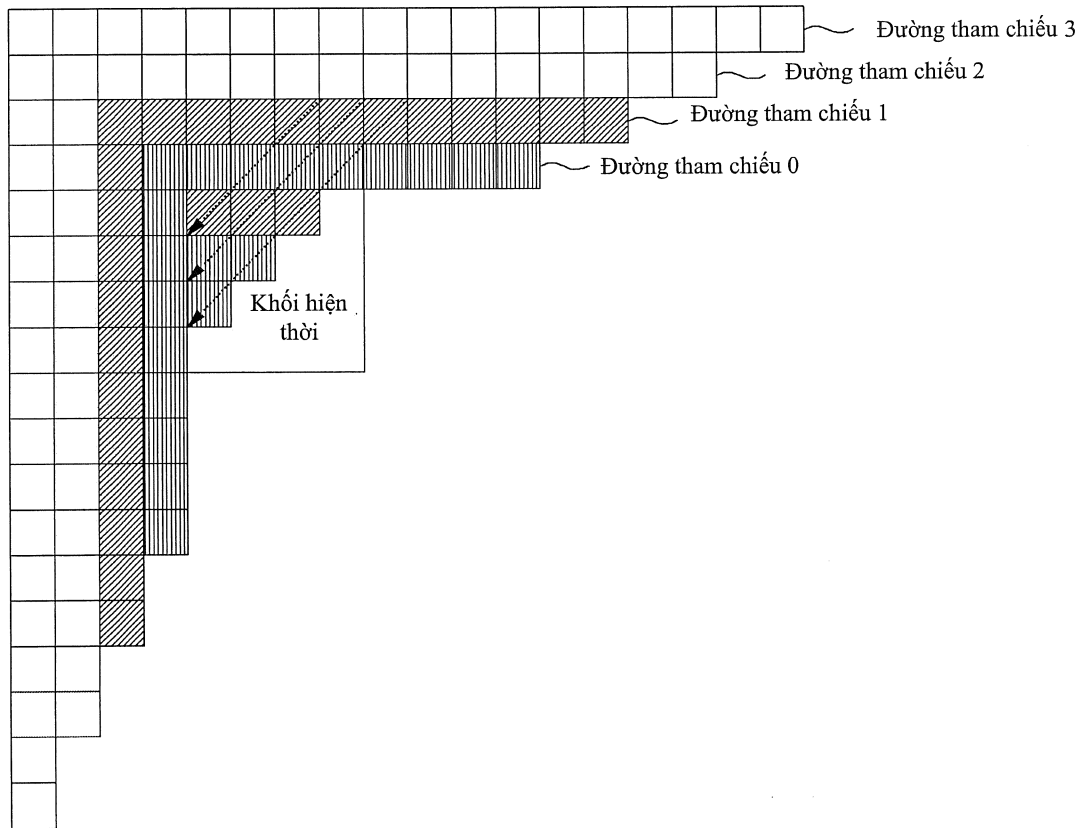
[FIG 26]



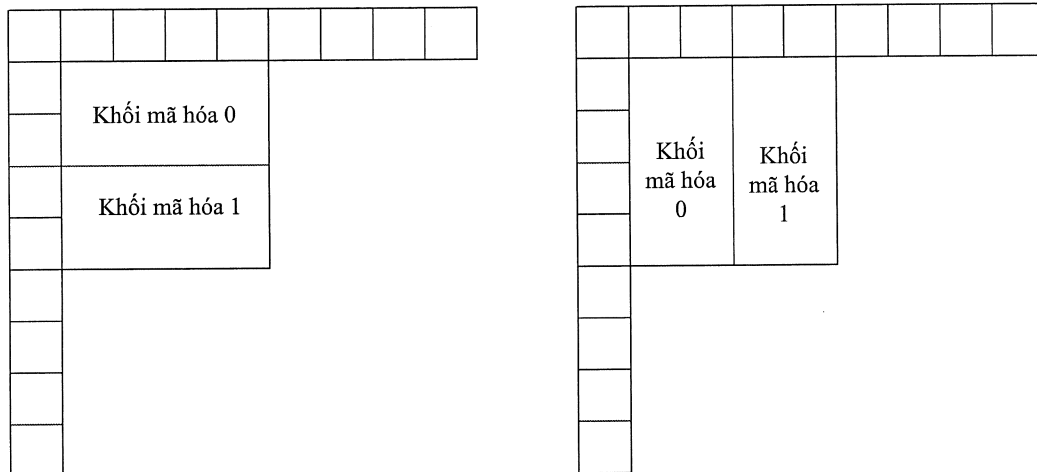
[FIG 27]



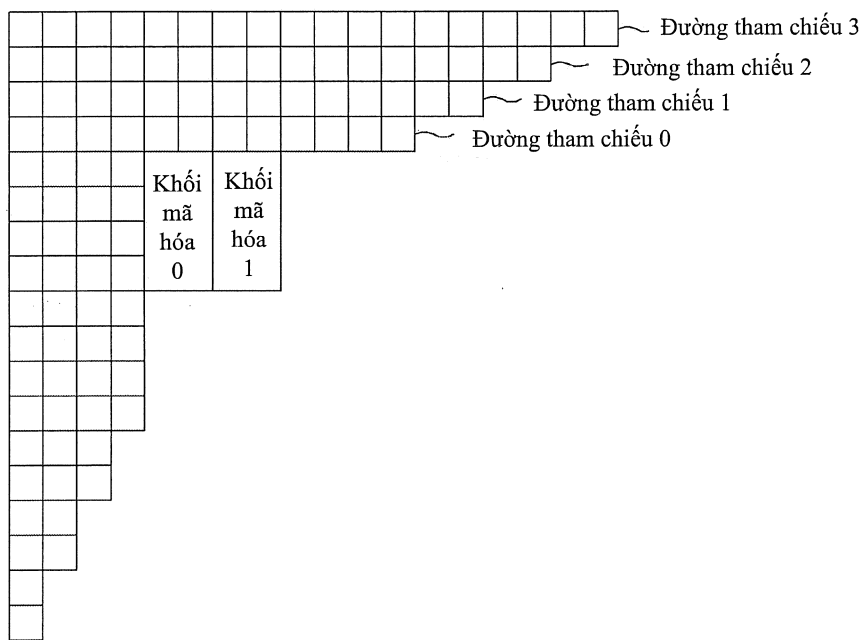
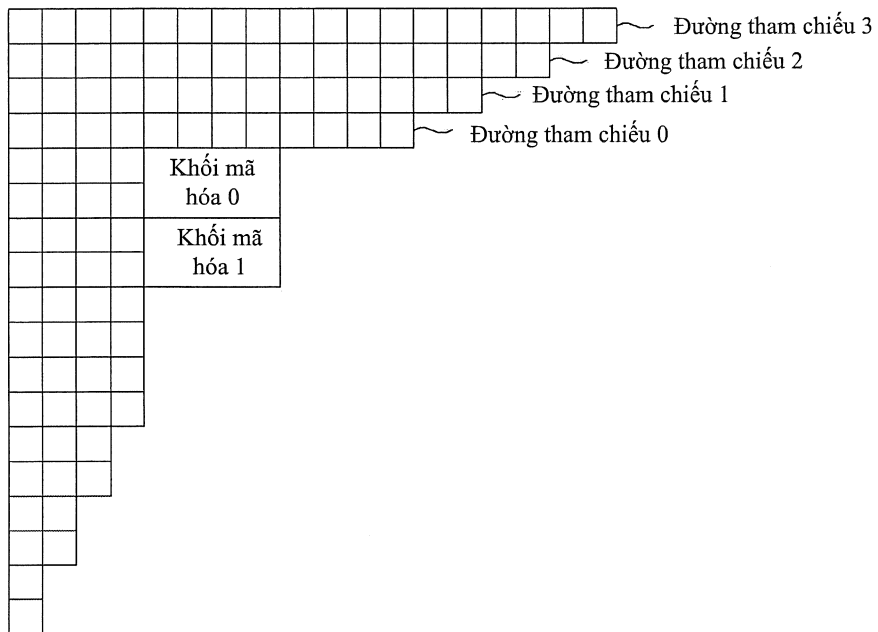
[FIG 28]



[FIG 29]



[FIG 30]



[FIG 31]

