



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0045034
(51)^{2020.01} **H04N 19/593**; H04N 19/124; H04N 19/61; H04N 19/117; H04N 19/176 (13) **B**

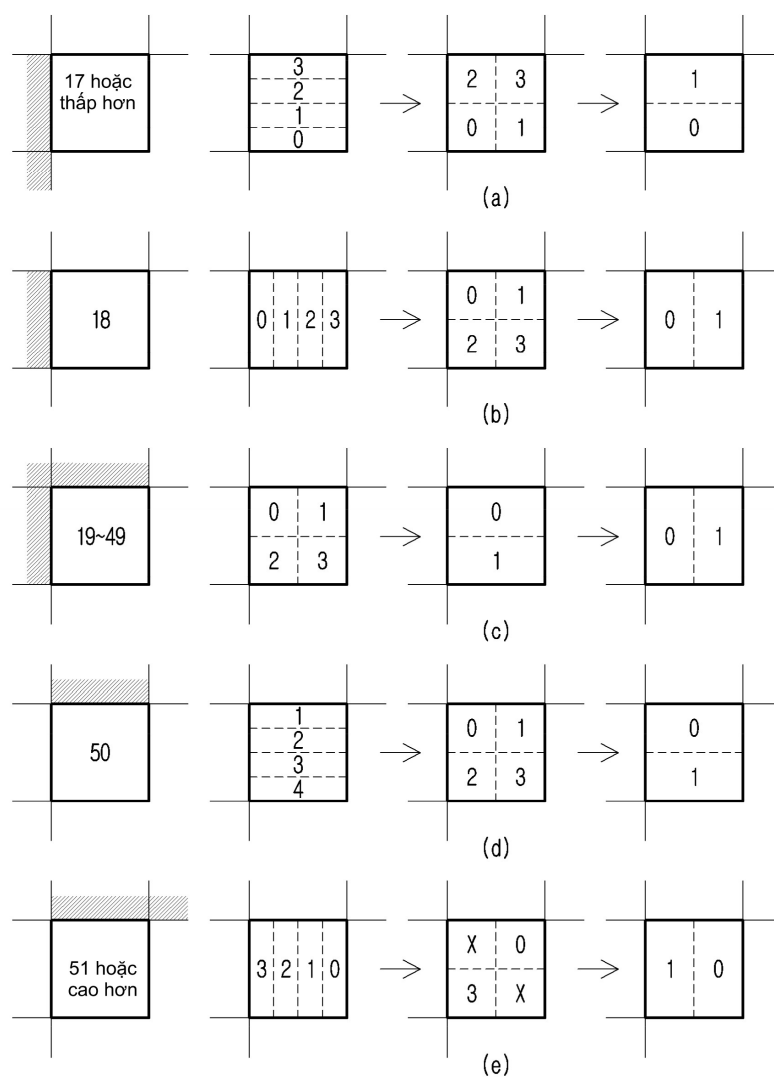
(21) 1-2020-06090 (22) 01/04/2019
(86) PCT/KR2019/003777 01/04/2019 (87) WO 2019/194485 10/10/2019
(30) 10-2018-0037812 01/04/2018 KR
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/02/2021 395A
(71) B1 INSTITUTE OF IMAGE TECHNOLOGY, INC. (KR)
1213-ho, 525, Gonghangdae-ro, Gangseo-gu, Seoul 07563, Republic of Korea
(72) KIM, Ki Baek (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP DỰ ĐOÁN TRONG, PHƯƠNG TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-06090

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp dự đoán trong và phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương pháp dự đoán trong theo sáng chế, bao gồm các bước chia, dựa trên thông tin phân chia của khối lập mã, khối lập mã thành nhiều khối con, thông tin phân chia bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân chia thứ nhất chỉ báo liệu có chia thành bốn khối con hay không, thông tin phân chia thứ hai chỉ báo liệu có chia thành hai khối con hay không hoặc thông tin phân chia thứ ba chỉ báo chiều phân chia; xác định thứ tự lập mã của các khối con dựa trên thông tin phân chia; và tạo ra khối dự đoán của mỗi khối con dựa trên thứ tự lập mã của các khối con và chế độ dự đoán trong của mỗi khối con này.

FIG. 15



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa và giải mã ảnh, và cụ thể hơn là, đề cập đến phương pháp và thiết bị để thực hiện mã hóa/giải mã trong chế độ dự đoán trong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cùng với việc sử dụng rộng rãi Internet và các thiết bị đầu cuối cầm tay và sự phát triển của công nghệ thông tin và truyền thông, dữ liệu đa phương tiện cũng đang được sử dụng ngày càng nhiều. Theo đó, để cung cấp các dịch vụ khác nhau hoặc thực hiện các nhiệm vụ khác nhau thông qua dự đoán ảnh trong các hệ thống khác nhau, có nhu cầu cấp thiết là cải thiện hiệu suất và hiệu quả của hệ thống xử lý ảnh. Tuy nhiên, các thành tựu nghiên cứu và phát triển vẫn chưa bắt kịp xu hướng này.

Do vậy, phương pháp và thiết bị hiện thời dùng để mã hóa/giải mã ảnh cần cải thiện hiệu suất trong việc xử lý ảnh, đặc biệt là về mã hóa ảnh hoặc giải mã ảnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện dự đoán trong. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện dự đoán trong mức độ khối con. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để thực hiện phân chia thành các khối con và xác định thứ tự lập mã của các khối con.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã ảnh theo sáng chế, nhóm ứng viên của các loại phân chia cho khối hiện thời được cấu hình, và loại phân chia của khối hiện thời thành các khối con được xác định dựa trên nhóm ứng viên và chỉ số ứng viên, chế độ dự đoán trong thu được trong các đơn vị của khối hiện thời, và khối hiện thời được dự đoán trong dựa trên chế độ dự đoán trong của khối hiện thời và loại phân chia.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hiệu suất mã hóa/giải mã có thể được cải thiện thông qua dự đoán trong mức độ khối con. Ngoài ra, theo sáng chế, độ chính xác dự đoán có thể được tăng lên nhờ việc cấu hình hiệu quả nhóm ứng viên của các loại phân chia mức độ khối con. Ngoài ra, theo sáng chế, hiệu quả mã hóa/giải mã dự đoán trong có thể được cải thiện nhờ việc làm thích ứng thứ tự lập mã mức độ khối con.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ khái niệm minh họa hệ thống mã hóa và giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa ảnh theo phương án của sáng chế.

FIG.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

FIG.4 là sơ đồ ví dụ minh họa các loại phân chia khác nhau mà có thể thu được trong bộ chia khối của sáng chế.

FIG.5 là sơ đồ ví dụ minh họa các chế độ dự đoán trong theo phương án của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ ví dụ minh họa cấu tạo của các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho dự đoán trong theo phương án của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ khái niệm minh họa khối đích cho dự đoán trong và các khối lân cận với khối đích theo phương án của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ minh họa các loại phân chia các khối con khác nhau mà có thể thu được từ khối lập mã.

FIG.9 là sơ đồ ví dụ minh họa các vùng điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho các chế độ dự đoán trong theo phương án của sáng chế.

FIG.10 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ dự đoán đường chéo hướng lên bên phải theo phương án của sáng chế.

FIG.11 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ ngang theo phương án của sáng chế.

FIG.12 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ dự đoán đường chéo hướng xuống bên phải theo phương án của sáng chế.

FIG.13 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ dọc theo phương án của sáng chế.

FIG.14 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ dự đoán đường chéo hướng xuống bên trái theo phương án của sáng chế.

FIG.15 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã dựa trên các chế độ dự đoán trong và các loại phân chia theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã ảnh theo sáng chế, nhóm ứng viên của các loại phân chia sẵn sàng với khối hiện thời có thể được cấu hình, loại phân chia của khối hiện thời thành các khối con có thể được xác định dựa trên nhóm ứng viên và chỉ số ứng viên, chế độ dự đoán trong có thể thu được trong các đơn vị của khối hiện thời, và khối hiện thời có thể được dự đoán trong dựa trên chế độ dự đoán trong và loại phân chia khối con của khối hiện thời.

Cách thức thực hiện sáng chế

Sáng chế có thể có các cải biến khác nhau và có các phương án khác nhau. Các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án không nhằm mục đích giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế, và cần được hiểu là sáng chế bao gồm cả các cải biến khác nhau, các thay thế và tương đương trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả như thứ nhất, thứ hai, A, và B có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng không làm giới hạn các thành phần này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần với thành phần khác. Ví dụ, thành phần thứ nhất có thể được đề cập như là thành phần thứ hai và ngược lại mà không chệch khỏi phạm vi của sáng chế. Thuật ngữ và/hoặc bao gồm sự kết hợp nhiều mục liên quan hoặc bất kỳ một trong số nhiều mục liên quan này.

Khi nói rằng thành phần “được kết nối với” hoặc “được ghép nối với” thành phần khác, sẽ được hiểu rằng một thành phần được kết nối với thành phần khác trực tiếp hoặc thông qua thành phần khác bất kỳ. Mặt khác, khi nói rằng

thành phần “được kết nối trực tiếp với” hoặc “được ghép nối trực tiếp với” thành phần khác, sẽ được hiểu rằng không có thành phần khác giữa các thành phần này.

Các thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế được đề xuất chỉ để mô tả các phương án cụ thể, mà không nhằm giới hạn sáng chế. Các dạng số ít bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi ngữ cảnh quy định rõ ràng khác. Trong sáng chế, thuật ngữ “bao gồm” hoặc “có” thể hiện sự có mặt của dấu hiệu, số lượng, bước, thao tác, thành phần, bộ phận, hoặc kết hợp của chúng, mà không loại trừ sự có mặt hoặc sự bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, thao tác, thành phần, bộ phận, hoặc kết hợp khác của chúng.

Trừ khi được định nghĩa khác, các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ khoa học hoặc kỹ thuật được sử dụng trong phần mô tả có thể có cùng ý nghĩa như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Các thuật ngữ được định nghĩa chung trong các từ điển có thể được hiểu là có ý nghĩa giống như hoặc tương tự với ý nghĩa theo ngữ cảnh của kỹ thuật liên quan. Trừ khi được định nghĩa khác, các thuật ngữ không nên được hiểu là ý nghĩa lý tưởng hoặc quá trang trọng.

Đặc biệt là, ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều không gian màu theo định dạng màu của nó. Ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh có cùng kích cỡ hoặc các kích cỡ khác nhau. Ví dụ, cấu hình màu YCbCr có thể hỗ trợ các định dạng màu như 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0, và đơn sắc (chỉ bao gồm Y). Ví dụ, YCbCr 4:2:0 có thể bao gồm một thành phần độ chói (Y trong ví dụ này) và hai thành phần sắc độ (Cb và Cr trong ví dụ này). Trong trường hợp này, tỷ lệ cấu hình của thành phần sắc độ và thành phần độ chói có thể có tỷ lệ chiều rộng-chiều cao 1:2. Ví dụ, trong trường hợp 4:4:4, có thể có cùng tỷ lệ cấu hình về chiều rộng và chiều cao. Khi hình ảnh bao gồm một hoặc nhiều không gian màu như trong ví dụ nêu trên, hình ảnh có thể được chia thành các không gian màu.

Các ảnh có thể được phân loại thành I, P, và B theo loại ảnh của chúng (ví dụ, hình ảnh, lát, ô, và v.v.). Hình ảnh I có thể là ảnh được mã hóa/giải mã mà không có hình ảnh tham chiếu. Hình ảnh P có thể là ảnh được mã hóa/giải mã sử dụng hình ảnh tham chiếu, mà chỉ cho phép dự đoán chuyển tiếp. Hình ảnh B có thể là ảnh được mã hóa/giải mã sử dụng hình ảnh tham chiếu, mà cho phép dự đoán hai chiều. Tuy nhiên, một vài (P và B) trong số các loại này có thể được kết hợp hoặc loại ảnh có cấu tạo khác nhau có thể được hỗ trợ, theo cấu hình mã

hóa/giải mã.

Các đoạn thông tin mã hóa/giải mã khác nhau được tạo ra trong sáng chế có thể được xử lý rõ hoặc ẩn. Xử lý rõ ràng có thể được hiểu là xử lý tạo ra thông tin lựa chọn chỉ báo một ứng viên trong nhóm ứng viên của nhiều ứng viên liên quan đến thông tin mã hóa trong chuỗi, lát, ô, khối, hoặc khối con, và bao gồm thông tin lựa chọn trong dòng bit bởi bộ mã hóa, và khôi phục lại thông tin liên quan làm thông tin được giải mã bằng cách phân tách thông tin liên quan ở cùng mức đơn vị như trong bộ mã hóa bởi bộ giải mã. Xử lý ẩn có thể được hiểu là xử lý thông tin được mã hóa/được giải mã theo cùng quy trình, quy tắc, hoặc tương tự ở cả bộ mã hóa và bộ giải mã.

FIG.1 là sơ đồ khái niệm minh họa hệ thống mã hóa và giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG.1, mỗi trong số thiết bị mã hóa ảnh 105 và thiết bị giải mã ảnh 100 có thể là thiết bị đầu cuối người dùng như máy tính cá nhân (personal computer, PC), máy tính xách tay, trợ lý cá nhân kỹ thuật số (personal digital assistant, PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (portable multimedia player, PMP), máy chơi trò chơi điện tử cầm tay (playstation portable, PSP), thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, điện thoại thông minh, hoặc tivi (TV), hoặc thiết bị đầu cuối máy chủ như máy chủ ứng dụng hoặc máy chủ dịch vụ. Mỗi trong số thiết bị mã hóa ảnh 105 và thiết bị giải mã ảnh 100 có thể là bất kỳ trong số các thiết bị khác nhau mỗi thiết bị bao gồm thiết bị truyền thông như môđem truyền thông, mà truyền thông với các thiết bị khác nhau hoặc mạng truyền thông có dây/không dây, bộ nhớ 120 hoặc 125 mà lưu trữ các chương trình và dữ liệu khác nhau cho dự đoán liên đới hoặc dự đoán trong để mã hóa hoặc giải mã ảnh, hoặc bộ xử lý 110 hoặc 115 mà thực hiện tính toán và các thao tác điều khiển bằng cách thực thi các chương trình.

Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 105 có thể truyền ảnh được mã hóa thành dòng bit đến thiết bị giải mã ảnh 100 theo thời gian thực hoặc thời gian không thực thông qua mạng truyền thông có dây/không dây như Internet, mạng truyền thông không dây khoảng ngắn, mạng vùng cục bộ không dây (WLAN), mạng băng rộng không dây (Wi-Bro), hoặc mạng truyền thông di động hoặc thông qua các giao diện truyền thông khác nhau như cáp hoặc buýt nối tiếp vạn năng (USB), và thiết bị giải mã ảnh 100 có thể khôi phục dòng bit thu được thành ảnh bằng

cách giải mã dòng bit, và sao chép ảnh này. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 105 có thể truyền ảnh được mã hóa thành dòng bit tới thiết bị giải mã ảnh 100 thông qua phương tiện ghi đọc được bằng máy tính.

Mặc dù thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh được mô tả ở trên có thể là các thiết bị tách biệt, nhưng chúng có thể được tích hợp vào thiết bị mã hóa/giải mã ảnh đơn phụ thuộc vào cách thức thực hiện. Trong trường hợp này, một số thành phần của thiết bị mã hóa ảnh về cơ bản là có thể đồng nhất với các bản sao của chúng trong thiết bị giải mã ảnh. Do đó, các thành phần này có thể được cấu hình để bao gồm cùng các cấu trúc hoặc thực thi ít nhất cùng các chức năng.

Do đó các phần mô tả dư thừa của các thành phần kỹ thuật tương ứng sẽ được lược bỏ trong phần mô tả chi tiết sau đây của các thành phần kỹ thuật này và các nguyên lý vận hành của chúng. Ngoài ra, do thiết bị giải mã ảnh là thiết bị tính toán mà ứng dụng phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện trong thiết bị mã hóa ảnh để giải mã, nên phần mô tả sau đây sẽ tập trung vào thiết bị mã hóa ảnh.

Thiết bị tính toán có thể bao gồm bộ nhớ lưu trữ môđun chương trình hoặc phần mềm mà thực hiện phương pháp mã hóa ảnh và/hoặc phương pháp giải mã ảnh, và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ và thực thi chương trình. Thiết bị mã hóa ảnh có thể được gọi là bộ mã hóa, và thiết bị giải mã ảnh có thể được gọi là bộ giải mã.

FIG.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị mã hóa ảnh theo phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG.2, thiết bị mã hóa ảnh 20 có thể bao gồm bộ dự đoán 200, bộ trừ 205, bộ biến đổi 210, bộ lượng tử hóa 215, bộ giải lượng tử hóa 220, bộ biến đổi ngược 225, bộ cộng 230, bộ lọc 235, bộ đệm hình ảnh được mã hóa 240, và bộ mã hóa entropy 245.

Bộ dự đoán 200 có thể được thực hiện sử dụng môđun dự đoán mà là môđun phần mềm, và tạo ra khối dự đoán cho khối cần được mã hóa bởi dự đoán trong hoặc dự đoán liên đới. Bộ dự đoán 200 có thể tạo ra khối dự đoán bằng cách dự đoán khối hiện thời cần được mã hóa trong ảnh. Nói cách khác, bộ dự đoán 200 có thể tạo ra khối dự đoán có giá trị điểm ảnh được dự đoán của mỗi

điểm ảnh bằng cách dự đoán giá trị điểm ảnh của điểm ảnh trong khối hiện thời theo dự đoán liên đới hoặc dự đoán trong. Ngoài ra, bộ dự đoán 200 có thể cấp thông tin được yêu cầu để tạo ra khối dự đoán, như thông tin về chế độ dự đoán như chế độ dự đoán trong hoặc chế độ dự đoán liên đới cho bộ mã hóa sao cho bộ mã hóa có thể mã hóa thông tin về chế độ dự đoán. Bộ xử lý trải qua việc dự đoán, phương pháp dự đoán, và các chi tiết cụ thể về bộ xử lý có thể được cấu hình theo cấu hình mã hóa/giải mã. Ví dụ, phương pháp dự đoán và chế độ dự đoán có thể được xác định trên cơ sở bộ dự đoán, và việc dự đoán có thể được thực hiện trên cơ sở bộ biến đổi.

Bộ dự đoán liên đới có thể phân biệt mẫu chuyển động tịnh tiến và mẫu chuyển động không tịnh tiến với nhau theo phương pháp dự đoán chuyển động. Đối với mẫu chuyển động tịnh tiến, việc dự đoán được thực hiện chỉ tính đến việc tịnh tiến song song, trái lại đối với mẫu chuyển động không tịnh tiến, việc dự đoán có thể được thực hiện tính đến chuyển động như chuyển động quay, theo luật xa gần, và phòng to/thu nhỏ ngoài tịnh tiến song song. Trên giả định dự đoán một chiều, mẫu chuyển động tịnh tiến có thể yêu cầu một vector chuyển động, trái lại mẫu chuyển động không tịnh tiến có thể yêu cầu một hoặc nhiều vector chuyển động. Trong trường hợp mẫu chuyển động không tịnh tiến, mỗi vector chuyển động có thể là thông tin được áp dụng với các vị trí được thiết lập trước trong khối hiện thời, như đỉnh trên cùng bên trái và đỉnh trên cùng bên phải của khối hiện thời, và vị trí của vùng cần được dự đoán trong khối hiện thời có thể thu được ở mức điểm ảnh hoặc mức khối con dựa trên vector chuyển động tương ứng. Bộ dự đoán liên đới có thể áp dụng một phần của quy trình sau đây theo cách chung và phần còn lại của quy trình sau đây theo cách riêng theo mẫu chuyển động.

Bộ dự đoán liên đới có thể bao gồm bộ cấu hình hình ảnh tham chiếu, bộ đánh giá chuyển động, bộ bù chuyển động, bộ quyết định thông tin chuyển động, và bộ mã hóa thông tin chuyển động. Bộ cấu hình hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm hình ảnh được mã hóa trước đó hoặc tiếp theo đối với hình ảnh hiện thời trong danh sách hình ảnh tham chiếu L0 hoặc L1. Khối dự đoán có thể thu được từ hình ảnh tham chiếu được chứa trong danh sách hình ảnh tham chiếu, và ảnh hiện thời cũng có thể được cấu hình làm hình ảnh tham chiếu và được chứa trong ít nhất một danh sách hình ảnh tham chiếu theo cấu hình mã hóa.

Bộ cấu hình hình ảnh tham chiếu của bộ dự đoán liên đới có thể bao gồm bộ nội suy hình ảnh tham chiếu. Bộ nội suy hình ảnh tham chiếu có thể thực hiện việc nội suy cho một phần điểm ảnh theo độ chính xác nội suy. Ví dụ, bộ lọc nội suy dựa trên biến đổi côsin rời rạc (DCT) 8 nhánh có thể được áp dụng với thành phần độ chói, và bộ lọc nội suy dựa trên DCT 4 nhánh có thể được áp dụng với thành phần sắc độ.

Bộ đánh giá chuyển động của bộ dự đoán liên đới có thể nhận biết khối có tương quan cao với khối hiện thời, sử dụng hình ảnh tham chiếu. Cho mục đích này, các phương pháp khác nhau như thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm đầy đủ (full search-based block matching algorithm, FBMA), tìm kiếm ba bước (three step search, TSS), và v.v. có thể được sử dụng. Bộ bù chuyển động có thể thu nhận khối dự đoán trong quy trình đánh giá chuyển động.

Bộ quyết định thông tin chuyển động của bộ dự đoán liên đới có thể thực hiện quy trình lựa chọn thông tin chuyển động tốt nhất cho khối hiện thời. Thông tin chuyển động có thể được mã hóa trong chế độ mã hóa thông tin chuyển động như chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất, và chế độ cạnh tranh. Chế độ mã hóa thông tin chuyển động có thể được cấu hình bằng cách kết hợp các chế độ được hỗ trợ theo mẫu chuyển động. Các ví dụ như vậy có thể bao gồm chế độ bỏ qua (tĩnh tiến), chế độ bỏ qua (không tĩnh tiến), chế độ hợp nhất (tĩnh tiến), chế độ hợp nhất (không tĩnh tiến), chế độ cạnh tranh (tĩnh tiến), và chế độ cạnh tranh (không tĩnh tiến). Tùy thuộc vào cấu hình mã hóa, một phần trong số các chế độ có thể được chứa trong nhóm ứng viên.

Trong chế độ mã hóa thông tin chuyển động, giá trị dự đoán của thông tin chuyển động (vectơ chuyển động, hình ảnh tham chiếu, chiều dự đoán, và v.v.) về khối hiện thời có thể thu được từ ít nhất một khối ứng viên. Khi hai hoặc nhiều khối ứng viên được hỗ trợ, thông tin lựa chọn ứng viên tốt nhất có thể được tạo ra. Giá trị dự đoán có thể được sử dụng mà không có bất kỳ xử lý nào làm thông tin chuyển động về khối hiện thời trong chế độ bỏ qua (không có tín hiệu dư thừa) và chế độ hợp nhất (có tín hiệu dư thừa), trái lại thông tin khác giữa thông tin chuyển động về khối hiện thời và giá trị dự đoán có thể được tạo ra ở chế độ cạnh tranh.

Nhóm ứng viên cho giá trị dự đoán của thông tin chuyển động về khối hiện thời có thể được cấu hình một cách thích hợp theo cách thức khác nhau theo

chế độ mã hóa thông tin chuyển động. Thông tin chuyển động về các khối theo không gian lân cận với khối hiện thời (ví dụ, các khối bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái, và v.v.) có thể được chứa trong nhóm ứng viên, thông tin chuyển động về các khối theo thời gian lân cận với khối hiện thời có thể được chứa trong nhóm ứng viên, và thông tin chuyển động hỗn hợp về các ứng viên theo không gian và các ứng viên theo thời gian có thể được chứa trong nhóm ứng viên.

Các khối lân cận theo thời gian có thể bao gồm các khối trong các hình ảnh khác, tương ứng với (khớp với) khối hiện thời, và có thể đề cập đến các khối bên trái, bên phải, trên cùng, dưới cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, dưới cùng bên trái, và dưới cùng bên phải trong số các khối. Thông tin chuyển động hỗn hợp có thể đề cập đến thông tin thu được làm giá trị trung bình, giá trị môi trường, hoặc tương tự của thông tin chuyển động về khối lân cận theo không gian và thông tin chuyển động về khối lân cận theo thời gian.

Thông tin chuyển động có thể được ưu tiên để cấu hình nhóm ứng viên giá trị dự đoán thông tin chuyển động. Thứ tự của thông tin chuyển động cần được chứa trong giá trị dự đoán nhóm ứng viên có thể được thiết lập theo các mức ưu tiên. Khi có nhiều đoạn thông tin chuyển động bằng số lượng ứng viên trong nhóm ứng viên (được xác định theo chế độ mã hóa thông tin chuyển động) được điền vào nhóm ứng viên theo các mức độ ưu tiên, nhóm ứng viên có thể được cấu hình hoàn chỉnh. Thông tin chuyển động có thể được ưu tiên theo thứ tự thông tin chuyển động về khối lân cận theo không gian, thông tin chuyển động về khối lân cận theo thời gian, và thông tin chuyển động hỗn hợp về các khối lân cận theo không gian và thời gian. Tuy nhiên, mức ưu tiên cũng có thể được biến đổi.

Ví dụ, thông tin chuyển động về các khối lân cận theo không gian có thể được chứa trong nhóm ứng viên theo thứ tự các khối bên trái, trên cùng, trên cùng bên phải, dưới cùng bên trái, và trên cùng bên trái, và thông tin chuyển động về các khối lân cận theo thời gian có thể được chứa trong nhóm ứng viên theo thứ tự các khối dưới cùng bên phải, trung tâm, bên phải, và dưới cùng.

Bộ trừ 205 có thể tạo ra khối dư thừa bằng cách trừ khối dự đoán từ khối hiện thời. Nói cách khác, bộ trừ 205 có thể tính toán độ chênh lệch giữa giá trị điểm ảnh của mỗi điểm ảnh trong khối hiện thời cần được mã hóa và giá trị điểm

ảnh được dự đoán của điểm ảnh tương ứng trong khối dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán để tạo ra tín hiệu dư thừa ở dạng khối, nghĩa là, khối dư thừa. Ngoài ra, bộ trừ 205 có thể tạo ra khối dư thừa ở đơn vị khác với khối thu được thông qua bộ chia khối được mô tả sau.

Bộ biến đổi 210 có thể biến đổi tín hiệu không gian thành tín hiệu tần số. Tín hiệu thu được bởi quy trình biến đổi được gọi là các hệ số biến đổi. Ví dụ, khối dư thừa với tín hiệu dư thừa được thu từ bộ trừ có thể được biến đổi thành khối biến đổi với các hệ số biến đổi, và tín hiệu đầu vào được xác định theo cấu hình mã hóa, không bị giới hạn ở tín hiệu dư thừa.

Bộ biến đổi có thể biến đổi khối dư thừa bởi, nhưng không giới hạn ở, phương pháp biến đổi như biến đổi Hadamard, biến đổi dựa trên biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), hoặc biến đổi dựa trên DCT. Các phương pháp biến đổi này có thể được thay đổi và được cải biến theo các cách thức khác nhau.

Ít nhất một trong số các phương pháp biến đổi có thể được hỗ trợ, và ít nhất một phương pháp biến đổi con của mỗi phương pháp biến đổi có thể được hỗ trợ. Phương pháp biến đổi con có thể thu được bằng cách cải biến một phần vectơ cơ sở trong phương pháp biến đổi.

Ví dụ, trong trường hợp DCT, một hoặc nhiều phương pháp biến đổi con DCT-1 đến DCT-8 có thể được hỗ trợ, và trong trường hợp DST, một hoặc nhiều phương pháp biến đổi con DST-1 đến DST-8 có thể được hỗ trợ. Nhóm ứng viên phương pháp biến đổi có thể được cấu hình nhờ một phần của các phương pháp biến đổi con. Ví dụ, DCT-2, DCT-8, và DST-7 có thể được nhóm thành nhóm ứng viên, dùng cho việc biến đổi.

Việc biến đổi có thể được thực hiện theo chiều ngang/dọc. Ví dụ, biến đổi một chiều có thể được thực hiện theo chiều ngang bởi DCT-2, và biến đổi một chiều có thể được thực hiện theo chiều dọc bởi DST-7. Với biến đổi hai chiều, các giá trị điểm ảnh có thể được biến đổi từ miền không gian sang miền tần số.

Một phương pháp biến đổi cố định có thể được chấp nhận hoặc phương pháp biến đổi có thể được lựa chọn thích hợp theo cấu hình mã hóa/giải mã. Trong trường hợp sau đây, phương pháp biến đổi có thể được lựa chọn rõ ràng

hoặc ẩn. Khi phương pháp biến đổi được lựa chọn rõ ràng, thông tin về một phương pháp biến đổi hoặc tập phương pháp biến đổi được áp dụng theo mỗi trong số chiều ngang và chiều dọc có thể được tạo ra, ví dụ, ở mức khối. Khi phương pháp biến đổi được lựa chọn ẩn, cấu hình mã hóa có thể được xác định theo loại ảnh (I/P/B), thành phần màu, kích cỡ khối, hình dạng khối, chế độ dự đoán trong, và v.v., và phương pháp biến đổi được xác định trước có thể được lựa chọn theo cấu hình mã hóa.

Ngoài ra, một số biến đổi có thể được bỏ qua theo cấu hình mã hóa. Nghĩa là, một hoặc nhiều trong số các đơn vị ngang và dọc có thể được bỏ qua rõ ràng hoặc ẩn.

Ngoài ra, bộ biến đổi có thể truyền thông tin được yêu cầu để tạo ra khối biến đổi đến bộ mã hóa sao cho bộ mã hóa mã hóa thông tin này, bao gồm thông tin được mã hóa trong dòng bit, và truyền dòng bit đến bộ giải mã. Do đó, bộ giải mã của thiết bị giải mã có thể phân tách thông tin từ dòng bit, để sử dụng trong biến đổi ngược.

Bộ lượng tử hóa 215 có thể lượng tử hóa tín hiệu đầu vào. Tín hiệu thu được từ việc lượng tử hóa được đề cập là các hệ số lượng tử hóa. Ví dụ, bộ lượng tử hóa 215 có thể thu nhận khối được lượng tử hóa với các hệ số lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa khối dư thừa với các hệ số biến đổi dư thừa được thu từ bộ biến đổi, và tín hiệu đầu vào có thể được xác định theo cấu hình mã hóa, không bị giới hạn ở các hệ số biến đổi dư thừa.

Bộ lượng tử hóa có thể lượng tử hóa khối dư thừa được biến đổi nhờ, nhưng không bị giới hạn ở, phương pháp lượng tử hóa như lượng tử hóa giá trị biên đồng nhất vùng chết, ma trận trọng số lượng tử hóa, hoặc tương tự. Các phương pháp lượng tử hóa nêu trên có thể được thay đổi và được biến đổi theo các cách thức khác nhau.

Việc lượng tử hóa có thể được bỏ qua theo cấu hình mã hóa. Ví dụ, lượng tử hóa (và giải lượng tử hóa) có thể được bỏ qua theo cấu hình mã hóa (ví dụ, tham số lượng tử hóa là 0, nghĩa là, môi trường nén không tồn hao). Theo ví dụ khác, khi hiệu suất nén dựa trên lượng tử hóa không được áp dụng xét về các đặc tính của ảnh, quy trình lượng tử hóa có thể được bỏ qua. Lượng tử hóa có thể được bỏ qua trong toàn bộ hoặc một phần vùng ($M/2 \times N/2$, $M \times N/2$, hoặc $M/2 \times N$) của khối lượng tử hóa ($M \times N$), và thông tin lựa chọn bỏ qua lượng tử hóa có

thể được thiết lập rõ ràng hoặc ẩn.

Bộ lượng tử hóa có thể truyền thông tin được yêu cầu để tạo ra khối được lượng tử hóa đến bộ mã hóa sao cho bộ mã hóa mã hóa thông tin, bao gồm thông tin được mã hóa trên dòng bit, và truyền dòng bit đến bộ giải mã. Do đó, bộ giải mã của thiết bị giải mã có thể phân tách thông tin từ dòng bit, để sử dụng trong giải lượng tử hóa.

Mặc dù ví dụ nêu trên đã được mô tả trên giả định là khối dư thừa được biến đổi và được lượng tử hóa bởi bộ biến đổi và bộ lượng tử hóa, nhưng khối dư thừa với các hệ số biến đổi có thể được tạo ra bằng cách biến đổi tín hiệu dư thừa và có thể không được lượng tử hóa. Khối dư thừa có thể được trải qua chỉ lượng tử hóa mà không biến đổi. Ngoài ra, khối dư thừa có thể được trải qua cả biến đổi và lượng tử hóa. Các thao tác này có thể được xác định phụ thuộc vào cấu hình mã hóa.

Bộ giải lượng tử hóa 220 giải lượng tử hóa khối dư thừa được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 215. Nghĩa là, bộ giải lượng tử hóa 220 tạo ra khối dư thừa với các hệ số tần số bằng cách giải lượng tử hóa chuỗi hệ số tần số lượng tử hóa.

Bộ biến đổi ngược 225 biến đổi ngược khối dư thừa được giải lượng tử hóa bởi bộ giải lượng tử hóa 220. Nghĩa là, bộ biến đổi ngược 225 biến đổi ngược các hệ số tần số của khối dư thừa được giải lượng tử hóa để tạo ra khối dư thừa có các giá trị điểm ảnh, nghĩa là, khối dư thừa được khôi phục. Bộ biến đổi ngược 225 có thể thực hiện biến đổi ngược bằng cách thực hiện ngược phương pháp biến đổi được sử dụng bởi bộ biến đổi 210.

Bộ cộng 230 khôi phục khối hiện thời bằng cách cộng khối dự đoán được dự đoán bởi bộ dự đoán 200 và khối dư thừa được khôi phục bởi bộ biến đổi ngược 225. Khối hiện thời được khôi phục được lưu trữ làm hình ảnh tham chiếu (hoặc khối tham chiếu) trong bộ đệm hình ảnh được mã hóa 240, để sử dụng làm hình ảnh tham chiếu khi khối tiếp theo đến khối hiện thời, khối khác, hoặc hình ảnh khác được mã hóa sau.

Bộ lọc 235 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc sau xử lý như bộ lọc giải khối, bộ bù thích ứng mẫu (sample adaptive offset, SAO), và bộ lọc vòng thích ứng (adaptive loop filter, ALF). Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ méo khối

xảy ra ở biên giữa các khối trong hình ảnh được khôi phục. ALF có thể thực hiện việc lọc dựa trên giá trị thu được bằng cách so sánh ảnh được khôi phục và ảnh gốc sau khi khối được lọc thông qua bộ lọc giải khối. SAO có thể khôi phục độ chênh lệch độ lệch ở mức điểm ảnh giữa ảnh gốc và khối dư thừa mà bộ lọc giải khối được áp dụng. Các bộ lọc xử lý sau này có thể được áp dụng với hình ảnh hoặc khối được khôi phục.

Bộ đệm hình ảnh được mã hóa 240 có thể lưu trữ khối hoặc hình ảnh được khôi phục bởi bộ lọc 235. Khối hoặc hình ảnh được khôi phục được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được mã hóa 240 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán 200 mà thực hiện dự đoán trong hoặc dự đoán liên đới.

Bộ mã hóa entropy 245 quét chuỗi hệ số tần số được lượng tử hóa được tạo ra theo các phương pháp quét khác nhau để tạo ra chuỗi hệ số được lượng tử hóa, mã hóa chuỗi hệ số được lượng tử hóa bởi mã hóa entropy, và xuất ra chuỗi hệ số được mã hóa entropy. Mẫu quét có thể được cấu hình làm một trong số các mẫu khác nhau như díc-dắc, theo đường chéo, và mảnh. Ngoài ra, dữ liệu được mã hóa bao gồm thông tin mã hóa được thu từ mỗi thành phần có thể được tạo ra và xuất ra ở dòng bit.

FIG.3 là sơ đồ khối minh họa thiết bị giải mã ảnh theo phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG.3, thiết bị giải mã ảnh 30 có thể được cấu hình để bao gồm bộ giải mã entropy 305, bộ dự đoán 310, bộ giải lượng tử hóa 315, bộ biến đổi ngược 320, bộ cộng/bộ trừ 325, bộ lọc 330, và bộ đệm hình ảnh được giải mã 335.

Ngoài ra, bộ dự đoán 310 có thể được cấu hình để bao gồm môđun dự đoán trong và an môđun dự đoán liên đới.

Khi dòng bit ảnh được thu từ thiết bị mã hóa ảnh 20, dòng bit ảnh có thể được truyền đến bộ giải mã entropy 305.

Bộ giải mã entropy 305 có thể giải mã dòng bit thành dữ liệu được giải mã bao gồm các hệ số lượng tử hóa và thông tin giải mã để được truyền tới mỗi thành phần.

Bộ dự đoán 310 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên dữ liệu được thu từ bộ giải mã entropy 305. Dựa trên ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ đệm hình

ảnh được giải mã 335, danh sách hình ảnh tham chiếu có thể được tạo ra sử dụng phương pháp cấu hình mặc định.

Bộ dự đoán liên đới có thể bao gồm bộ cấu hình hình ảnh tham chiếu, bộ bù chuyển động, và bộ giải mã thông tin chuyển động. Một vài trong số các thành phần có thể thực hiện cùng các xử lý như trong bộ mã hóa, và các thành phần còn lại có thể thực hiện ngược các xử lý của bộ mã hóa.

Bộ giải lượng tử hóa 315 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được lượng tử hóa mà được cung cấp trong dòng bit và được giải mã bởi bộ giải mã entropy 305.

Bộ biến đổi ngược 320 có thể tạo ra khối dư thừa bằng cách áp dụng kỹ thuật DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc biến đổi ngược tương tự với các hệ số biến đổi.

Bộ giải lượng tử hóa 315 và bộ biến đổi ngược 320 có thể thực hiện ngược các xử lý của bộ biến đổi 210 và bộ lượng tử hóa 215 của thiết bị mã hóa ảnh 20 được mô tả ở trên, và có thể được thực hiện theo các cách khác nhau. Ví dụ, bộ giải lượng tử hóa 315 và bộ biến đổi ngược 320 có thể sử dụng cùng các xử lý và biến đổi ngược được chia sẻ với bộ biến đổi 210 và bộ lượng tử hóa 215, và có thể thực hiện ngược việc biến đổi và lượng tử hóa sử dụng thông tin về các xử lý biến đổi và lượng tử hóa được thu từ thiết bị mã hóa ảnh 20 (ví dụ, kích cỡ biến đổi, hình dạng biến đổi, loại lượng tử hóa, và v.v.).

Khối dư thừa mà đã được giải lượng tử hóa và được biến đổi ngược có thể được thêm vào khối dự đoán thu được bởi bộ dự đoán 310, nhờ đó tạo ra khối ảnh được khôi phục. Việc thêm này có thể được thực hiện bằng bộ cộng/bộ trừ 325.

Liên quan đến bộ lọc 330, bộ lọc giải khối có thể được áp dụng để loại bỏ hiện tượng tạo khối khối ảnh được khôi phục, khi cần thiết. Để cải thiện chất lượng video trước và sau quy trình giải mã, các bộ lọc vòng khác có thể được sử dụng bổ sung.

Khối ảnh được lọc và được khôi phục có thể được lưu trữ trong bộ đệm hình ảnh được giải mã 335.

Mặc dù không được thể hiện trong các hình vẽ, nhưng thiết bị mã hóa/giải mã ảnh có thể còn bao gồm bộ chia hình ảnh và bộ chia khối.

Bộ chia hình ảnh có thể chia (hoặc phân chia) hình ảnh thành ít nhất một đơn vị xử lý như không gian màu (ví dụ, YCbCr, RGB, hoặc XYZ), ô, lát, hoặc đơn vị mã hóa cơ sở (đơn vị mã hóa lớn nhất hoặc đơn vị cây mã hóa (coding tree unit, CTU)), và bộ chia khối có thể chia đơn vị mã hóa cơ sở thành ít nhất một đơn vị xử lý (ví dụ, đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, đơn vị lượng tử hóa, đơn vị mã hóa entropy, và đơn vị lọc theo vòng).

Các đơn vị mã hóa cơ sở có thể thu được bằng cách chia hình ảnh ở các khoảng đều đặn theo chiều ngang và chiều dọc. Theo cách này, hình ảnh có thể được chia thành, nhưng không giới hạn ở, các ô, các lát, và v.v.. Mặc dù đơn vị phân chia như ô hoặc lát có thể bao gồm bội số nguyên của các khối lập mã cơ sở, nhưng đơn vị phân chia được đặt ở mép ảnh có thể là ngoại lệ. Trong trường hợp này, kích cỡ của khối lập mã cơ sở có thể được điều chỉnh.

Ví dụ, hình ảnh có thể được chia thành các đơn vị mã hóa cơ sở và sau đó được chia thành các đơn vị nêu trên, hoặc hình ảnh có thể được chia thành các đơn vị nêu trên và sau đó được chia thành các đơn vị mã hóa cơ sở. Thứ tự phân chia và chia thành các đơn vị được giả định là thứ tự trước đó theo sáng chế, mà không nên được hiểu là làm giới hạn sáng chế. Theo cấu hình mã hóa/giải mã, trường hợp sau đây cũng có thể khả thi. Trong trường hợp sau đây, kích cỡ của đơn vị mã hóa cơ sở có thể được thay đổi thích hợp theo đơn vị phân chia (ví dụ, ô). Nghĩa là, có nghĩa rằng khối lập mã cơ sở có kích cỡ khác nhau có thể được hỗ trợ trong mỗi đơn vị phân chia.

Theo sáng chế, phần mô tả sau đây sẽ được cung cấp với sự đánh giá rằng việc phân chia hình ảnh thành các đơn vị mã hóa cơ sở được cấu hình làm thiết lập mặc định. Thiết lập mặc định có thể có nghĩa là hình ảnh không được phân chia thành các ô hoặc các lát, hoặc hình ảnh là một ô hoặc một lát. Tuy nhiên, như được mô tả nêu trên, ngay cả khi hình ảnh đầu tiên được chia thành các đơn vị phân chia (các ô, các lát, hoặc tương tự) và sau đó được tách thành các đơn vị mã hóa cơ sở dựa trên các đơn vị phân chia (nghĩa là, khi số lượng của mỗi đơn vị phân chia không là bội số nguyên của các đơn vị mã hóa cơ sở), sẽ được hiểu rằng các phương án khác nhau được mô tả dưới đây có thể được áp dụng theo cùng cách thức hoặc với một số cải biến.

Trong số các đơn vị phân chia, lát có thể là nhóm của ít nhất một khối liên tiếp theo mẫu quét, và ô có thể là nhóm hình chữ nhật của các khối lân cận

theo không gian. Các đơn vị phân chia khác có thể được hỗ trợ và được xây dựng theo các định nghĩa của chúng. Lát và ô có thể là các đơn vị phân chia được hỗ trợ cho mục đích song song hóa. Vì vậy, việc tham chiếu giữa các đơn vị phân chia có thể được giới hạn (nghĩa là, việc tham chiếu không được phép).

Lát có thể tạo ra thông tin phân chia cho mỗi đơn vị sử dụng thông tin về các vị trí bắt đầu của các khối liên tiếp, và trong trường hợp ô, có thể tạo ra thông tin về các đường phân chia ngang và dọc hoặc tạo ra thông tin vị trí của ô (ví dụ, vị trí trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, dưới cùng bên trái, và dưới cùng bên phải).

Mỗi trong số lát và ô có thể được tách thành nhiều đơn vị theo cấu hình mã hóa/giải mã.

Ví dụ, đơn vị A có thể bao gồm thông tin cấu hình mà ảnh hưởng đến quy trình mã hóa/giải mã (nghĩa là, thông tin đoạn đầu ô hoặc thông tin đoạn đầu lát), và đơn vị B có thể không bao gồm thông tin cấu hình. Theo cách khác, đơn vị A có thể là đơn vị không được phép tham chiếu đơn vị khác trong suốt quá trình mã hóa/giải mã, và đơn vị B có thể là đơn vị được phép tham chiếu đơn vị khác. Ngoài ra, đơn vị A có thể bao gồm đơn vị khác b trong quan hệ phân cấp với đơn vị B hoặc có thể là quan hệ ngang hàng với đơn vị B.

Đơn vị A và đơn vị B có thể là lát và ô (hoặc ô và lát), một cách tương ứng. Theo cách khác, mỗi trong số đơn vị A và đơn vị B có thể là lát hoặc ô. Ví dụ, đơn vị A có thể là lát/ô loại 1, và đơn vị B có thể là lát/ô loại 2.

Mỗi trong số loại 1 và loại 2 có thể là một lát hoặc ô. Theo cách khác, loại 1 có thể là nhiều lát hoặc ô (nhóm lát hoặc nhóm ô) (bao gồm loại 2), và loại 2 có thể là một lát hoặc ô.

Như được mô tả nêu trên, sáng chế được mô tả trên giả định là hình ảnh bao gồm một lát hoặc ô. Tuy nhiên, nếu hai hoặc nhiều đơn vị phân chia được tạo ra, phần mô tả nêu trên có thể được áp dụng với và được hiểu theo các phương án được mô tả dưới đây. Ngoài ra, đơn vị A và đơn vị B là các ví dụ có các dấu hiệu mà đơn vị phân chia có thể có, và ví dụ kết hợp đơn vị A và đơn vị B trong các ví dụ tương ứng cũng là khả thi.

Bộ chia khối có thể thu nhận thông tin về đơn vị mã hóa cơ sở từ bộ chia hình ảnh, và đơn vị mã hóa cơ sở có thể đề cập đến đơn vị cơ sở (hoặc bắt đầu)

cho việc dự đoán, biến đổi, lượng tử hóa, và v.v. trong quy trình mã hóa/giải mã ảnh. Trong trường hợp này, đơn vị mã hóa cơ sở có thể bao gồm một khối lập mã cơ sở độ chói (khối lập mã lớn nhất hoặc CTB) và hai khối lập mã sắc độ cơ sở theo định dạng màu (YCbCr trong ví dụ này), và kích cỡ của mỗi khối có thể được xác định theo định dạng màu. Khối lập mã (CB) có thể thu được theo quy trình phân chia. CB có thể được hiểu là đơn vị mà không được chia nhỏ hơn nữa do các giới hạn nhất định, và có thể được thiết lập làm đơn vị bắt đầu để phân chia thành các đơn vị con. Theo sáng chế, khối về mặt khái niệm bao gồm nhiều hình dạng khác nhau như hình tam giác, hình tròn, và v.v., không bị giới hạn ở hình vuông. Để thuận tiện cho việc mô tả, giả thiết rằng khối là hình chữ nhật.

Mặc dù phân mô tả sau đây được cung cấp trong ngữ cảnh là một thành phần màu, nhưng cũng có thể áp dụng thành phần màu khác với một số cải biến, tương ứng với tỷ lệ theo định dạng màu (ví dụ, trong trường hợp YCbCr 4:2:0, tỷ lệ độ dài chiều rộng-chiều cao của thành phần độ chói và thành phần sắc độ là 2:1). Ngoài ra, mặc dù việc phân chia khối phụ thuộc vào thành phần màu khác (ví dụ phụ thuộc vào kết quả phân chia khối của Y trong Cb/Cr) là có thể, nhưng cần được hiểu rằng việc phân chia độc lập khối của mỗi thành phần màu cũng là khả thi. Ngoài ra, mặc dù một cấu hình phân chia khối chung (xem xét đến sự tương xứng với tỷ lệ độ dài) có thể được sử dụng, cũng cần thiết phải xem xét và hiểu rằng cấu hình phân chia khối riêng được sử dụng theo thành phần màu.

Trong bộ chia khối, khối có thể biểu diễn là $M \times N$, và các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của mỗi khối có thể thu được trong khoảng này. Ví dụ, nếu các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của khối là 256×256 và 4×4 , một cách tương ứng, khối có kích cỡ $2^m \times 2^n$ (m và n là các số nguyên từ 2 đến 8 trong ví dụ này), khối có kích cỡ $2^m \times 2^n$ (m và n là các số nguyên từ 2 đến 128 trong ví dụ này), hoặc khối có kích cỡ $m \times m$ (m và n các số nguyên từ 4 đến 256 trong ví dụ này) có thể thu được. Ở đây, m và n có thể bằng hoặc khác nhau, và một hoặc nhiều khoảng mà trong đó các khối được hỗ trợ, như giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất, có thể được tạo ra.

Ví dụ, thông tin về kích cỡ lớn nhất và kích cỡ nhỏ nhất của khối có thể được tạo ra, và thông tin về kích cỡ lớn nhất và kích cỡ nhỏ nhất của khối có thể được tạo ra trong một số cấu hình phân chia. Trong trường hợp trước, thông tin có thể là khoảng thông tin về các kích cỡ lớn nhất và nhỏ nhất mà có thể được

tạo ra trong ảnh, trái lại ở trong trường hợp sau, thông tin có thể là thông tin về các kích cỡ lớn nhất và nhỏ nhất mà có thể được tạo ra theo một số cấu hình phân chia. Cấu hình phân chia có thể được xác định bởi loại ảnh (I/P/B), thành phần màu (YCbCr hoặc tương tự), loại khối (mã hóa/dự đoán/biến đổi/lượng tử hóa), loại phân chia (chỉ số hoặc loại), và phương pháp phân chia (cây tứ phân (QT), cây nhị phân (BT), và cây tam phân (TT) làm các phương pháp cây, và SI2, SI3, và SI4 làm các phương pháp loại).

Ngoài ra, có thể có sự ràng buộc về tỷ lệ chiều rộng-chiều cao sẵn có với khối (hình dạng khối), và liên quan đến điều này, giá trị biên có thể được thiết lập. Chỉ các khối nhỏ hơn hoặc bằng/nhỏ hơn giá trị biên k có thể được hỗ trợ, trong đó k có thể được xác định theo tỷ lệ chiều rộng-chiều cao, A/B (A là giá trị dài hơn hoặc bằng giữa chiều rộng và chiều cao, và B là giá trị khác). k có thể là số thực bằng hoặc lớn hơn 1, như 1,5, 2, 3, 4, hoặc tương tự. Như trong ví dụ nêu trên, sự ràng buộc về hình dạng của một khối trong ảnh có thể được hỗ trợ, hoặc một hoặc nhiều ràng buộc có thể được hỗ trợ theo cấu hình phân chia.

Tóm lại, có thể được xác định liệu việc phân chia khối có được hỗ trợ dựa trên khoảng và ràng buộc được mô tả ở trên và cấu hình phân chia được mô tả sau. Ví dụ, khi ứng viên (khối con) được tách từ khối (khối mẹ) đáp ứng điều kiện khối được hỗ trợ, việc phân chia có thể được hỗ trợ, và trái lại, việc phân chia có thể không được hỗ trợ.

Bộ chia khối có thể được cấu hình liên quan đến mỗi thành phần của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, và kích cỡ và hình dạng của khối có thể được xác định trong quy trình này. Các khối khác nhau có thể được cấu hình theo các thành phần. Các khối có thể bao gồm khối dự đoán cho đơn vị dự đoán, khối biến đổi cho đơn vị biến đổi, và khối lượng tử hóa cho đơn vị lượng tử hóa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các đơn vị khối có thể được xác định bổ sung cho các thành phần khác. Mặc dù hình dạng của mỗi trong số đầu vào và đầu ra được mô tả là hình vuông trong mỗi thành phần theo sáng chế, nhưng đầu vào và đầu ra của một số thành phần có thể có hình dạng khác bất kỳ (ví dụ, hình tam giác).

Kích cỡ và hình dạng của khối ban đầu (hoặc bắt đầu) trong bộ chia khối có thể được xác định từ đơn vị cao hơn. Khối ban đầu có thể được tách thành các khối nhỏ hơn. Một khi kích cỡ và hình dạng tối ưu được xác định theo sự phân

chia khối, khối có thể được xác định là khối ban đầu cho đơn vị thấp hơn. Đơn vị cao hơn có thể là khối lập mã, và đơn vị thấp hơn có thể là khối dự đoán hoặc khối biến đổi, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, các ví dụ cải biến khác nhau là có thể. Một khi khối ban đầu của đơn vị thấp hơn được xác định như trong ví dụ nêu trên, xử lý phân chia có thể được thực hiện để nhận biết khối có kích cỡ và hình dạng tối ưu như đơn vị cao hơn.

Tóm lại, bộ chia khối có thể tách khối lập mã cơ sở (hoặc khối lập mã lớn nhất) thành ít nhất một khối lập mã, và khối lập mã này có thể được tách thành ít nhất một khối dự đoán/khối biến đổi/khối lượng tử hóa. Ngoài ra, khối dự đoán có thể được tách thành ít nhất một khối biến đổi/khối lượng tử hóa, và khối biến đổi có thể được tách thành ít nhất một khối lượng tử hóa. Một số khối có thể ở quan hệ phụ thuộc với các khối khác (nghĩa là, được xác định bởi đơn vị cao hơn và đơn vị thấp hơn) hoặc có thể có quan hệ độc lập với các khối khác. Ví dụ, khối dự đoán có thể là đơn vị cao hơn bên trên khối biến đổi hoặc có thể là đơn vị độc lập của khối biến đổi. Các quan hệ khác nhau có thể được thiết lập theo các loại của các khối.

Tùy thuộc vào cấu hình mã hóa/giải mã, liệu việc kết hợp đơn vị cao hơn và đơn vị thấp hơn có thể được xác định. Sự kết hợp giữa các đơn vị có nghĩa rằng khối của đơn vị cao hơn được trải qua quy trình mã hóa/giải mã của đơn vị thấp hơn (ví dụ, trong đơn vị dự đoán, đơn vị biến đổi, đơn vị biến đổi ngược, và v.v.), mà không được tách thành các đơn vị thấp hơn. Nghĩa là, có thể có nghĩa là quy trình phân chia được chia sẻ giữa nhiều đơn vị, và thông tin phân chia được tạo ra ở một (ví dụ, đơn vị cao hơn) trong số các đơn vị này.

Ví dụ, (khi khối lập mã được kết hợp với khối dự đoán hoặc khối biến đổi), khối lập mã này có thể được trải qua dự đoán, biến đổi, và biến đổi ngược.

Ví dụ, (khi khối lập mã được kết hợp với khối dự đoán), khối lập mã này có thể được trải qua dự đoán, và khối biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn khối lập mã về kích cỡ có thể được trải qua biến đổi và biến đổi ngược.

Ví dụ, (khi khối lập mã được kết hợp với khối biến đổi), khối dự đoán bằng hoặc nhỏ hơn khối lập mã về kích cỡ có thể được trải qua dự đoán, và khối lập mã này có thể được trải qua biến đổi và biến đổi ngược.

Ví dụ, (khi khối dự đoán được kết hợp với khối biến đổi), khối dự đoán

bằng hoặc nhỏ hơn khối lập mã về kích cỡ có thể được trải qua dự đoán, biến đổi, và biến đổi ngược.

Ví dụ, (khi không có sự kết hợp khối), khối dự đoán bằng hoặc nhỏ hơn khối lập mã về kích cỡ có thể được trải qua dự đoán, và khối biến đổi bằng hoặc nhỏ hơn khối lập mã về kích cỡ có thể được trải qua biến đổi và biến đổi ngược.

Mặc dù các trường hợp khác nhau của khối lập mã, khối dự đoán, và khối biến đổi đã được mô tả trong các ví dụ nêu trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Đối với sự kết hợp giữa các đơn vị, cấu hình cố định có thể được hỗ trợ trong ảnh, hoặc cấu hình thích hợp có thể được hỗ trợ xem xét đến các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau. Các yếu tố mã hóa/giải mã bao gồm loại ảnh, thành phần màu, chế độ mã hóa (Intra/Inter), cấu hình phân chia, kích cỡ khối/hình dạng/vị trí, tỷ lệ chiều rộng-chiều cao, thông tin liên quan dự đoán (ví dụ, chế độ dự đoán trong, chế độ dự đoán liên đới, hoặc tương tự), thông tin liên quan biến đổi (ví dụ, thông tin lựa chọn phương pháp biến đổi hoặc tương tự), thông tin liên quan lượng tử hóa (ví dụ, thông tin lựa chọn vùng lượng tử hóa và thông tin mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa), và v.v..

Khi khối có kích cỡ và hình dạng tối ưu đã được nhận biết như được mô tả nêu trên, thông tin chế độ (ví dụ, thông tin phân chia) cho khối có thể được tạo ra. Thông tin chế độ có thể được chứa trong dòng bit cùng với thông tin được tạo ra từ thành phần mà khối thuộc về (ví dụ, thông tin liên quan dự đoán và thông tin liên quan biến đổi) và được truyền đến bộ giải mã, và có thể được phân tách ở cùng mức đơn vị bởi bộ giải mã, để sử dụng trong quy trình giải mã video.

Tiếp theo, phương pháp phân chia sẽ được mô tả. Mặc dù giả thiết rằng khối ban đầu được tạo hình dạng thành hình vuông, nhưng để thuận tiện cho phân mô tả, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và phần mô tả có thể áp dụng theo cùng cách thức hoặc cách thức tương tự với trường hợp mà trong đó khối ban đầu là hình chữ nhật.

Bộ chia khối có thể hỗ trợ các loại phân chia khác nhau. Ví dụ, phân chia dựa trên cây hoặc phân chia dựa trên chỉ số có thể được hỗ trợ, và các phương pháp khác có thể cũng được hỗ trợ. Trong phân chia dựa trên cây, loại phân chia có thể được xác định dựa trên các loại thông tin khác nhau (ví dụ, thông tin chỉ

báo liệu việc phân chia có được thực hiện, loại cây, chiều phân chia, và v.v.), trái lại trong phân chia dựa trên chỉ số, loại phân chia có thể được xác định sử dụng thông tin chỉ số cụ thể.

FIG.4 là sơ đồ ví dụ minh họa các loại phân chia khác nhau mà có thể thu được trong bộ chia khối của sáng chế. Trong ví dụ này, giả thiết rằng các loại phân chia được minh họa trên FIG.4 thu được bởi một thao tác phân chia (hoặc xử lý), mà không nên được hiểu là làm giới hạn sáng chế. Các loại phân chia có thể cũng thu được trong nhiều thao tác phân chia. Ngoài ra, loại phân chia bổ sung mà không được minh họa trên FIG.4 có thể cũng sẵn có.

(Phân chia dựa trên cây)

Trong phân chia dựa trên cây theo sáng chế, QT, BT, và TT có thể được hỗ trợ. Nếu một phương pháp cây được hỗ trợ, điều này có thể được đề cập là phân chia cây đơn, và nếu hai hoặc nhiều phương pháp cây được hỗ trợ, điều này có thể được đề cập là phân chia đa cây.

Trong QT, khối được chia thành hai phần theo mỗi trong số các chiều ngang và chiều dọc (n), trái lại trong BT, khối được chia thành hai các phần theo hoặc là chiều ngang hoặc là chiều dọc (b đến g). Trong TT, khối được chia thành ba phần theo hoặc là chiều ngang hoặc là chiều dọc (h đến m).

Trong QT, khối có thể được tách thành bốn phần bằng cách giới hạn chiều phân chia ở một trong số các chiều ngang và chiều dọc (o và p). Ngoài ra, trong BT, chỉ chia khối thành các phần có kích cỡ bằng nhau (b và c), chỉ chia khối thành các phần có kích cỡ khác nhau (d đến g), hoặc cả hai loại phân chia có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, trong TT, chia khối thành các phần được tập trung chỉ theo chiều cụ thể (1:1:2 hoặc 2:1:1 theo chiều bên trái->bên phải hoặc trên cùng->dưới cùng) (h, j, k, và m), chia khối thành các phần được tập trung ở trung tâm (1:2:1) (i và l), hoặc cả hai loại phân chia có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, chia khối thành bốn phần theo mỗi trong số các chiều ngang và dọc (nghĩa là, tổng cộng 16 phần) có thể được hỗ trợ (q).

Trong số các phương pháp cây, chia khối thành z phần chỉ theo chiều ngang (b, d, e, h, i, j, o), chia khối thành z phần chỉ theo chiều dọc (c, f, g, k, l, m, p), hoặc cả hai loại phân chia có thể được hỗ trợ. Ở đây, z có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, như 2, 3, hoặc 4.

Theo sáng chế, giả thiết rằng loại phân chia n được hỗ trợ làm QT, các loại phân chia b và c được hỗ trợ làm BT, và các loại phân chia i và l được hỗ trợ làm TT.

Một hoặc nhiều trong số các phương pháp phân chia dạng cây có thể được hỗ trợ theo cấu hình mã hóa/giải mã. Ví dụ, QT, QT/BT, hoặc QT/BT/TT có thể được hỗ trợ.

Theo ví dụ nêu trên, phương pháp phân chia dạng cây cơ sở là QT, và BT và TT được bao gồm làm các phương pháp phân chia bổ sung phụ thuộc vào việc liệu các cây khác có được hỗ trợ. Tuy nhiên, các cải biến khác nhau có thể được tạo ra. Thông tin chỉ báo liệu các cây khác có được hỗ trợ (`bt_enabled_flag`, `tt_enabled_flag`, và `bt_tt_enabled_flag`, với 0 chỉ báo không hỗ trợ và 1 chỉ báo hỗ trợ) có thể được xác định ẩn theo thiết lập mã hóa/giải mã hoặc được xác định rõ ràng trong các đơn vị như chuỗi, hình ảnh, lát, hoặc ô.

Thông tin phân chia có thể bao gồm thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện (`tree_part_flag` hoặc `qt_part_flag`, `bt_part_flag`, `tt_part_flag`, và `bt_tt_part_flag`, mà có thể có giá trị là 0 hoặc 1 với 0 chỉ báo không phân chia và 1 chỉ báo phân chia). Ngoài ra, phụ thuộc vào các phương pháp phân chia (BT và TT), thông tin về chiều phân chia (`dir_part_flag`, hoặc `bt_dir_part_flag`, `tt_dir_part_flag`, và `bt_tt_dir_part_flag`, mà có giá trị là 0 hoặc 1 với 0 chỉ báo <chiều rộng/chiều ngang> và 1 chỉ báo <chiều cao/chiều dọc>) có thể được bổ sung. Đây có thể là thông tin mà có thể được tạo ra khi việc phân chia được thực hiện.

Khi việc phân chia đa cây được hỗ trợ, các đoạn thông tin phân chia khác nhau có thể được cấu hình. Phần mô tả sau đây cung cấp ví dụ về việc thông tin phân chia được cấu hình như thế nào ở một mức độ sâu (nghĩa là, mặc dù việc phân chia đệ quy là có thể bằng cách thiết lập một hoặc nhiều độ sâu phân chia được hỗ trợ), để thuận tiện cho việc mô tả.

Trong ví dụ 1, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia được thực hiện có được kiểm tra. Nếu việc phân chia không được thực hiện, việc phân chia kết thúc.

Nếu việc phân chia được thực hiện, thông tin lựa chọn về loại phân chia (ví dụ, `tree_idx`. 0 cho QT, 1 cho BT, và 2 cho TT) được kiểm tra. Thông tin chiều phân chia được kiểm tra bổ sung được kiểm tra tương ứng theo loại phân

chia được lựa chọn, và thủ tục tiến tới bước tiếp theo (nếu việc phân chia bổ sung là có thể vì một số lý do như khi độ sâu phân chia chưa đạt tới giá trị lớn nhất, thủ tục bắt đầu lại từ lúc bắt đầu, và nếu việc phân chia bổ sung là không thể, thủ tục phân chia kết thúc).

Trong ví dụ 2, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện theo sơ đồ cây nhất định (QT) được kiểm tra và thủ tục tiến tới bước tiếp theo. Nếu việc phân chia không được thực hiện theo sơ đồ cây (QT), thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện theo sơ đồ cây khác (BT) được kiểm tra. Trong trường hợp này, nếu việc phân chia không được thực hiện theo sơ đồ cây, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện theo sơ đồ cây thứ ba (TT) được kiểm tra. Nếu việc phân chia không được thực hiện theo sơ đồ cây thứ ba (TT), thủ tục phân chia kết thúc.

Nếu việc phân chia được thực hiện theo sơ đồ cây (QT), thủ tục tiến tới bước tiếp theo. Ngoài ra, việc phân chia được thực hiện theo sơ đồ cây thứ hai (BT), thông tin chiều phân chia được kiểm tra và thủ tục tiến tới bước tiếp theo. Nếu việc phân chia được thực hiện theo sơ đồ cây thứ ba (TT), thông tin chiều phân chia được kiểm tra và thủ tục tiến tới bước tiếp theo.

Trong ví dụ 3, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện theo sơ đồ cây (QT) được kiểm tra. Nếu việc phân chia không được thực hiện theo sơ đồ cây (QT), thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện trong các sơ đồ cây khác (BT và TT) được kiểm tra. Nếu việc phân chia không được thực hiện, thủ tục phân chia kết thúc.

Nếu việc phân chia được thực hiện theo sơ đồ cây (QT), thủ tục tiến tới bước tiếp theo. Ngoài ra, nếu việc phân chia được thực hiện trong các sơ đồ cây khác (BT và TT), thông tin chiều phân chia được kiểm tra và thủ tục tiến tới bước tiếp theo.

Mặc dù các phương pháp phân chia dạng cây được ưu tiên (ví dụ 2 và ví dụ 3) hoặc không có mức ưu tiên nào được gán cho các phương pháp phân chia dạng cây (ví dụ 1) trong các ví dụ nêu trên, nhưng các ví dụ cải biến khác nhau cũng có thể sẵn có. Ngoài ra, việc phân chia ở bước hiện thời không liên quan đến kết quả phân chia của bước trước đó trong ví dụ nêu trên. Tuy nhiên, cũng có thể cấu hình việc phân chia ở bước hiện thời để phụ thuộc vào kết quả phân chia của bước trước đó.

Trong ví dụ 1 đến ví dụ 3, nếu một số phương pháp phân chia dạng cây (QT) được thực hiện ở bước trước đó và do đó thủ tục tiến tới bước hiện thời, thì cùng phương pháp phân chia dạng cây (QT) cũng có thể được hỗ trợ ở bước hiện thời.

Mặt khác, nếu phương pháp phân chia dạng cây nhất định (QT) không được thực hiện và do đó phương pháp phân chia dạng cây khác (BT hoặc TT) đã được thực hiện ở bước trước đó, và sau đó thủ tục tiến tới bước hiện thời, có thể được cấu hình là các phương pháp phân chia dạng cây khác (BT và TT) ngoại trừ phương pháp phân chia dạng cây nhất định (QT) được hỗ trợ ở bước hiện thời và các bước sau đây.

Trong trường hợp nêu trên, cấu hình cây được hỗ trợ cho việc phân chia khối có thể là thích ứng, và do đó thông tin phân chia được đề cập trước cũng có thể được cấu hình theo cách khác. (Ví dụ sẽ được mô tả sau được giả thiết là ví dụ 3). Nghĩa là, nếu việc phân chia không được thực hiện theo sơ đồ cây nhất định (QT) ở bước trước đó, thủ tục phân chia có thể được thực hiện không liên quan đến sơ đồ cây (QT) ở bước hiện thời. Ngoài ra, việc phân chia thông tin liên quan đến sơ đồ cây nhất định (ví dụ, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện, thông tin về chiều phân chia, và v.v.. Trong ví dụ này <QT>, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện) có thể được loại bỏ.

Ví dụ nêu trên đề cập đến cấu hình thông tin phân chia thích ứng cho trường hợp trong đó việc phân chia khối được cho phép (ví dụ, kích cỡ khối trong khoảng giữa các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, độ sâu phân chia của mỗi sơ đồ cây chưa đạt tới độ sâu lớn nhất (độ sâu cho phép), hoặc tương tự). Ngay cả khi việc phân chia khối bị giới hạn (ví dụ, kích cỡ khối không tồn tại trong khoảng giữa các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, độ sâu phân chia của mỗi sơ đồ cây đã đạt tới độ sâu lớn nhất, hoặc tương tự), thông tin phân chia có thể được cấu hình thích ứng.

Như đã được đề cập, việc phân chia dựa trên cây có thể được thực hiện theo cách đệ quy trong sáng chế. Ví dụ, nếu cờ phân chia của khối lập mã với độ sâu phân chia là k được thiết lập là 0, việc mã hóa khối lập mã được thực hiện trong khối lập mã với độ sâu phân chia là k . Nếu cờ phân chia của khối lập mã với độ sâu phân chia k được thiết lập là 1, việc mã hóa khối lập mã được thực hiện trong N khối lập mã con với độ sâu phân chia $k+1$ theo phương pháp phân chia (trong đó N là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, như 2, 3, và 4).

Khối lập mã con có thể được thiết lập là khối lập mã $(k+1)$ và được phân chia thành các khối lập mã con $(k+2)$ trong thủ tục nêu trên. Phương pháp phân chia phân cấp này có thể được xác định theo cấu hình phân chia như khoảng phân chia và độ sâu phân chia được cho phép.

Trong trường hợp này, cấu trúc dòng bit thể hiện thông tin phân chia có thể được lựa chọn từ trong số một hoặc nhiều phương pháp quét. Ví dụ, dòng bit của thông tin phân chia có thể được cấu hình dựa trên thứ tự các độ sâu phân chia, hoặc dựa trên liệu việc phân chia có được thực hiện.

Ví dụ, trong trường hợp dựa trên thứ tự độ sâu phân chia, thông tin phân chia thu được ở mức độ sâu hiện thời dựa trên khối ban đầu, và sau đó thông tin phân chia thu được ở mức độ sâu tiếp theo. Trong trường hợp dựa trên liệu việc phân chia có được thực hiện, thông tin phân chia bổ sung đầu tiên thu được trong khối được chia từ khối ban đầu, và các phương pháp quét bổ sung khác có thể được xem xét.

(Việc phân chia dựa trên chỉ số)

Trong việc phân chia dựa trên chỉ số theo sáng chế, phương pháp chỉ số chia không đổi (constant split index, CSI) và phương pháp chỉ số chia biến thiên (variable split index, VSI) có thể được hỗ trợ.

Trong phương pháp CSI, k khối con có thể thu được thông qua việc phân chia theo chiều định trước, và k có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, như 2, 3, hoặc 4. Cụ thể, kích cỡ và hình dạng của khối con có thể được xác định dựa trên k không phân biệt kích cỡ và hình dạng của khối. Chiều định trước có thể là một trong số hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều trong số chiều ngang, chiều dọc, và chiều đường chéo (chiều trên cùng bên trái -> dưới cùng bên phải hoặc chiều dưới cùng bên trái -> trên cùng bên phải).

Trong phương pháp phân chia CSI dựa trên chỉ số của sáng chế, z ứng viên có thể thu được thông qua việc phân chia hoặc là theo chiều ngang hoặc là theo chiều dọc. Trong trường hợp này, z có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, như 2, 3, hoặc 4, và các khối con có thể là bằng nhau về một trong số chiều rộng và chiều cao và có thể bằng hoặc khác nhau về một trong số chiều rộng và chiều cao còn lại. Tỷ lệ độ dài chiều rộng hoặc chiều cao của các khối con là $A_1:A_2:...:A_z$, và mỗi trong số A_1 đến A_z có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn

1, như 1, 2, hoặc 3.

Ngoài ra, ứng viên có thể thu được nhờ việc phân chia thành x phần và y phần theo các chiều ngang và chiều dọc một cách tương ứng. Mỗi trong số x và y có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, như 1, 2, 3, hoặc 4. Tuy nhiên, ứng viên với cả x và y là 1s có thể bị giới hạn (do a đã tồn tại rồi). Mặc dù FIG.4 minh họa các trường hợp trong đó các khối con có cùng tỷ lệ chiều rộng hoặc chiều cao, nhưng các ứng viên mà có tỷ lệ chiều rộng hoặc tỷ lệ chiều cao khác nhau cũng có thể được bao gồm.

Ngoài ra, ứng viên có thể được tách thành w phần theo một trong số các chiều đường chéo, trên cùng bên trái->dưới cùng bên phải và dưới cùng bên trái->trên cùng bên phải. Ở đây, w có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2, như 2 hoặc 3.

Dựa vào FIG.4, các loại phân chia có thể được phân loại thành loại phân chia đối xứng (b) và loại phân chia không đối xứng (d và e) theo tỷ lệ độ dài của mỗi khối con. Ngoài ra, các loại phân chia có thể được phân loại thành loại phân chia được tập trung theo chiều cụ thể (k và m) và loại phân chia ở trung tâm (k). Các loại phân chia có thể được xác định bởi các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau bao gồm hình dạng khối con cũng như tỷ lệ độ dài khối con, và loại phân chia được hỗ trợ có thể được xác định ẩn hoặc rõ ràng theo cấu hình mã hóa/giải mã. Do đó, nhóm ứng viên có thể được xác định dựa trên loại phân chia được hỗ trợ trong phương pháp phân chia dựa trên chỉ số.

Trong phương pháp VSI, với chiều rộng w hoặc chiều cao h của mỗi khối con được cố định, một hoặc nhiều khối con có thể thu được thông qua việc phân chia theo chiều định trước. Ở đây, mỗi trong số w và h có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, như 1, 2, 4, hoặc 8. Cụ thể, số lượng các khối con có thể được xác định dựa trên kích cỡ và hình dạng của khối, và giá trị w hoặc h .

Trong phương pháp phân chia VSI dựa trên chỉ số của sáng chế, ứng viên có thể được phân chia thành các khối con, mỗi khối con được cố định theo một trong số chiều rộng và chiều dài. Theo cách khác, ứng viên có thể được phân chia thành các khối con, mỗi khối con được cố định theo cả chiều rộng và chiều dài. Do chiều rộng hoặc chiều cao của khối con được cố định, nên việc phân chia bằng nhau theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc có thể được cho phép. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong trường hợp trong đó khối có kích cỡ $M \times N$ trước khi phân chia, nếu chiều rộng w của mỗi khối con được cố định, thì chiều cao h của mỗi khối con được cố định, hoặc cả chiều rộng w và chiều cao h của mỗi khối con được cố định, số lượng các khối con thu được có thể là $(M*N)/w$, $(M*N)/h$, hoặc $(M*N)/w/h$.

Tùy thuộc vào cấu hình mã hóa/giải mã, chỉ một hoặc cả hai trong số phương pháp CSI và phương pháp VSI có thể được hỗ trợ, và thông tin về phương pháp được hỗ trợ có thể được xác định ẩn hoặc rõ ràng.

Sáng chế sẽ được mô tả trong bối cảnh phương pháp CSI được hỗ trợ.

Nhóm ứng viên có thể được cấu hình để bao gồm hai hoặc nhiều ứng viên trong phương pháp phân chia dựa trên chỉ số theo thiết lập mã hóa/giải mã.

Ví dụ, nhóm ứng viên như $\{a, b, c\}$, $\{a, b, c, n\}$, hoặc $\{a$ đến g và $n\}$ có thể được tạo ra. Nhóm ứng viên có thể là ví dụ bao gồm các loại khối được dự đoán xảy ra nhiều lần dựa trên các đặc điểm thống kê chung, như khối được chia thành hai phần theo chiều ngang hoặc theo chiều dọc hoặc theo mỗi trong số các chiều ngang và chiều dọc.

Theo cách khác, nhóm ứng viên như $\{a, b\}$, $\{a, o\}$, hoặc $\{a, b, o\}$, hoặc nhóm ứng viên như $\{a, c\}$, $\{a, p\}$, hoặc $\{a, c, p\}$ có thể được cấu hình. Nhóm ứng viên có thể là ví dụ bao gồm các ứng viên mà mỗi ứng viên được phân chia thành các phần và bốn phần theo chiều ngang và chiều dọc, một cách tương ứng. Điều này có thể ví dụ về các loại khối cấu hình được dự đoán để được phân chia chủ yếu theo chiều cụ thể như nhóm ứng viên.

Theo cách khác, nhóm ứng viên như $\{a, o, p\}$ hoặc $\{a, n, q\}$ có thể được cấu hình. Đây có thể là ví dụ về việc cấu hình nhóm ứng viên để bao gồm các loại khối được dự đoán để được phân chia thành nhiều phần nhỏ hơn khối trước khi phân chia.

Theo cách khác, nhóm ứng viên như $\{a, r, s\}$ có thể được cấu hình, và có thể là ví dụ về việc xác định rằng kết quả phân chia tối ưu mà có thể thu được ở dạng hình chữ nhật thông qua phương pháp khác (phương pháp cây) từ khối trước khi được chia, và cấu hình hình dạng không phải hình chữ nhật làm nhóm ứng viên.

Như được lưu ý từ các ví dụ nêu trên, các cấu hình nhóm ứng viên khác

nhau có thể là sẵn có, và một hoặc nhiều cấu hình nhóm ứng viên có thể được hỗ trợ xem xét đến các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau.

Một khi nhóm ứng viên được cấu hình hoàn toàn, các cấu hình thông tin phân chia khác nhau có thể sẵn sàng.

Ví dụ, liên quan đến nhóm ứng viên bao gồm ứng viên a mà không được phân chia và các ứng viên b đến s mà được phân chia, thông tin lựa chọn chỉ số có thể được tạo ra.

Theo cách khác, thông tin chỉ báo liệu việc phân chia được thực hiện (thông tin chỉ báo liệu loại phân chia có là a) có thể được tạo ra. Nếu việc phân chia được thực hiện (nếu loại phân chia không là a), thông tin lựa chọn chỉ số có thể được tạo ra liên quan đến nhóm ứng viên bao gồm các ứng viên b đến s mà được phân chia.

Thông tin phân chia có thể được cấu hình theo nhiều cách khác so với được mô tả ở trên. Ngoại trừ thông tin chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện, các bit nhị phân có thể được gán cho chỉ số của mỗi ứng viên trong nhóm ứng viên theo các cách thức khác nhau như nhị phân hóa độ dài cố định, nhị phân hóa độ dài biến thiên, và v.v.. Nếu số lượng ứng viên là 2, 1 bit có thể được gán cho thông tin lựa chọn chỉ số, và nếu số lượng các ứng viên là 3, một hoặc nhiều bit có thể được gán cho thông tin lựa chọn chỉ số.

So với phương pháp phân chia dựa trên cây, các loại phân chia được dự đoán xảy ra nhiều lần có thể được chứa trong nhóm ứng viên trong phương pháp phân chia dựa trên chỉ số.

Do số lượng bit được sử dụng để thể hiện thông tin chỉ số có thể tăng lên theo số lượng nhóm ứng viên được hỗ trợ, phương pháp này có thể là thích hợp cho việc phân chia lớp đơn (ví dụ, độ sâu phân chia giới hạn ở 0), thay vì việc phân chia phân cấp dựa trên cây (việc phân chia đệ quy). Nghĩa là, thao tác phân chia đơn có thể được hỗ trợ, và khối con thu được thông qua việc phân chia dựa trên chỉ số có thể không được chia thêm.

Điều này có thể có nghĩa là việc phân chia thêm thành các khối nhỏ hơn của cùng loại là không thể (ví dụ, khối lập mã thu được thông qua việc phân chia dựa trên chỉ số có thể không được chia thêm thành các khối lập mã), và cũng có nghĩa là việc phân chia thêm thành các loại khác nhau của các khối cũng có thể

là không thể (ví dụ, việc phân chia khối lập mã thành các khối dự đoán cũng như các khối lập mã là không thể). Hiển nhiên là, sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ nêu trên, và các ví dụ cải biến khác có thể cũng sẵn có.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được cung cấp để xác định cấu hình phân chia khối chủ yếu dựa trên loại khối trong số các yếu tố mã hóa/giải mã.

Đầu tiên, khối lập mã có thể thu được trong quy trình phân chia. Phương pháp phân chia dựa trên cây có thể được chấp nhận cho quy trình phân chia, và loại phân chia như a (không chia), n(QT), b, c(BT), i, hoặc l(TT) trên FIG.4 có thể thu được theo loại cây. Các kết hợp khác nhau của các loại cây, như QT/QT+BT/QT+BT+TT có thể sẵn có theo cấu hình mã hóa/giải mã.

Các ví dụ sau đây là các quy trình phân chia cuối cùng khối lập mã thu được trong thủ tục nêu trên thành các khối dự đoán và các khối biến đổi. Giả thiết rằng dự đoán, biến đổi, và biến đổi ngược được thực hiện dựa trên kích cỡ của mỗi phần.

Trong ví dụ 1, dự đoán có thể được thực hiện bằng cách thiết lập kích cỡ của khối dự đoán bằng với kích cỡ của khối lập mã, và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện bằng cách thiết lập kích cỡ của khối biến đổi bằng với kích cỡ của khối lập mã (hoặc khối dự đoán).

Trong ví dụ 2, dự đoán có thể được thực hiện bằng cách thiết lập kích cỡ của khối dự đoán bằng với kích cỡ của khối lập mã. Khối biến đổi có thể thu được bằng cách phân chia khối lập mã (hoặc khối dự đoán) và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa trên kích cỡ của khối biến đổi thu được.

Ở đây, phương pháp phân chia dựa trên cây có thể được chấp nhận cho quy trình phân chia, và loại phân chia như a (không chia), n(QT), b, c(BT), i, hoặc l(TT) trên FIG.4 có thể thu được theo loại cây. Các kết hợp khác nhau của các loại cây, như QT/QT+BT/QT+BT+TT có thể sẵn có theo cấu hình mã hóa/giải mã.

Ở đây, quy trình phân chia có thể là phương pháp phân chia dựa trên chỉ số. Loại phân chia như a (không chia), b, c, hoặc d trên FIG.4 có thể thu được theo loại chỉ số. Tùy thuộc vào cấu hình mã hóa/giải mã, các nhóm ứng viên khác nhau như {a, b, c} và {a, b, c, d} có thể được cấu hình.

Trong ví dụ 3, khối dự đoán có thể thu được bằng cách phân chia khối

lập mã, và được trải qua dự đoán dựa trên kích cỡ của khối dự đoán thu được. Đối với khối biến đổi, kích cỡ của nó được thiết lập ở kích cỡ của khối lập mã, và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện trên khối biến đổi. Trong ví dụ này, khối dự đoán và khối biến đổi có thể có quan hệ độc lập.

Phương pháp phân chia dựa trên chỉ số có thể được sử dụng cho quy trình phân chia, và loại phân chia như a (không chia), b đến g, n, r, hoặc s trên FIG.4 có thể thu được theo loại chỉ số. Các nhóm ứng viên khác nhau như $\{a, b, c, n\}$, $\{a \text{ đến } g, n\}$, và $\{a, r, s\}$, có thể được cấu hình theo cấu hình mã hóa/giải mã.

Trong ví dụ 4, khối dự đoán có thể thu được bằng cách phân chia khối lập mã, và được trải qua dự đoán dựa trên kích cỡ của khối dự đoán thu được. Đối với khối biến đổi, kích cỡ của nó được thiết lập ở kích cỡ của khối dự đoán, và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện trên khối biến đổi. Trong ví dụ này, khối biến đổi có thể có kích cỡ bằng kích cỡ của khối dự đoán thu được hoặc ngược lại (kích cỡ của khối biến đổi được thiết lập là kích cỡ của khối dự đoán).

Phương pháp phân chia dựa trên cây có thể được sử dụng cho quy trình phân chia, và loại phân chia như a (không chia), b, c (BT), i, l (TT), hoặc n (QT) trên FIG.4 có thể được tạo ra theo loại cây. Phụ thuộc vào cấu hình mã hóa/giải mã, các kết hợp khác nhau của các loại cây như QT/BT/QT+BT có thể là sẵn có.

Ở đây, phương pháp phân chia dựa trên chỉ số có thể được sử dụng cho quy trình phân chia, và loại phân chia như a (không chia), b, c, n, o, hoặc p trên FIG.4 có thể thu được theo loại chỉ số. Các nhóm ứng viên khác nhau như $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{a, n\}$, $\{a, o\}$, $\{a, p\}$, $\{a, b, c\}$, $\{a, o, p\}$, $\{a, b, c, n\}$, và $\{a, b, c, n, p\}$ có thể được cấu hình phụ thuộc vào cấu hình mã hóa/giải mã. Ngoài ra, nhóm ứng viên có thể được cấu hình theo riêng phương pháp VSI hoặc kết hợp của phương pháp CSI và phương pháp VSI, làm (các) phương pháp phân chia dựa trên chỉ số.

Trong ví dụ 5, khối dự đoán có thể thu được bằng cách phân chia khối lập mã, và được trải qua dự đoán dựa trên kích cỡ của khối dự đoán thu được. Khối biến đổi cũng có thể thu được bằng cách phân chia khối lập mã và được trải qua biến đổi và biến đổi ngược dựa trên kích cỡ của khối biến đổi thu được. Trong ví dụ này, mỗi trong số khối dự đoán và khối biến đổi có thể thu được từ việc phân chia khối lập mã.

Ở đây, phương pháp phân chia dựa trên cây và phương pháp phân chia dựa trên chỉ số có thể được sử dụng cho quy trình phân chia, và nhóm ứng viên có thể được cấu hình theo cùng cách thức như hoặc theo cách thức tương tự với cách thức trong ví dụ 4.

Trong trường hợp này, các ví dụ nêu trên là các trường hợp có thể xảy ra phụ thuộc vào việc liệu quy trình phân chia mỗi loại khối có được chia sẻ, mà không nên được hiểu là làm giới hạn sáng chế. Các ví dụ cải biến khác nhau cũng có thể sẵn có. Ngoài ra, cấu hình phân chia khối có thể được xác định xem xét đến các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau cũng như loại khối.

Các yếu tố mã hóa/giải mã có thể bao gồm loại ảnh (I/P/B), thành phần màu (YCbCr), kích cỡ khối/hình dạng/vị trí, tỷ lệ chiều rộng-chiều cao khối, loại khối (khối lập mã, khối dự đoán, khối biến đổi, hoặc khối lượng tử hóa), trạng thái phân chia, chế độ mã hóa (Intra/Inter), thông tin liên quan đến dự đoán (chế độ dự đoán trong hoặc chế độ dự đoán liên đới), thông tin liên quan đến biến đổi (thông tin lựa chọn phương pháp biến đổi), thông tin liên quan đến lượng tử hóa (thông tin lựa chọn vùng lượng tử hóa và thông tin mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa).

Trong phương pháp mã hóa ảnh theo phương án của sáng chế, dự đoán trong có thể được cấu hình như sau. Dự đoán trong của đơn vị dự đoán có thể bao gồm bước cấu hình điểm ảnh tham chiếu, bước tạo khối dự đoán, bước xác định chế độ dự đoán, và bước mã hóa chế độ dự đoán. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh có thể được cấu hình để bao gồm bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu, bộ tạo khối dự đoán, và bộ mã hóa chế độ dự đoán để thực hiện bước cấu hình điểm ảnh tham chiếu, bước tạo khối dự đoán, bước xác định chế độ dự đoán, và bước mã hóa chế độ dự đoán. Một phần trong số các bước được mô tả ở trên có thể được lược bỏ hoặc các bước khác có thể được thêm vào. Các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau so với thứ tự được mô tả ở trên.

FIG.5 là sơ đồ ví dụ minh họa các chế độ dự đoán trong theo phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG.5, FIG. 67 chế độ dự đoán được nhóm thành nhóm ứng viên chế độ dự đoán cho dự đoán trong. Mặc dù phần mô tả sau đây được cung cấp với sự đánh giá rằng trong số 67 chế độ dự đoán, 65 chế độ dự đoán là các chế độ định hướng và 2 chế độ dự đoán là các chế độ không định hướng (DC và

phẳng), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó và các cấu hình khác nhau là có sẵn. Các chế độ định hướng có thể được phân biệt với nhau bởi thông tin độ nghiêng (ví dụ, dy/dx) hoặc thông tin góc (độ). Tất cả hoặc một phần trong số các chế độ dự đoán có thể được chứa trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán của thành phần độ chói hoặc thành phần sắc độ, và các chế độ bổ sung khác có thể được chứa trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán.

Theo sáng chế, các chế độ định hướng có thể được định hướng theo các đường thẳng, và chế độ định hướng cong có thể được cấu hình bổ sung làm chế độ dự đoán. Ngoài ra, các chế độ không định hướng có thể bao gồm chế độ DC trong đó khối dự đoán thu được bằng cách lấy trung bình (hoặc trung bình có trọng số) các điểm ảnh của các khối lân cận với khối hiện thời (ví dụ, các khối trên cùng, bên trái, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên phải) và chế độ phẳng mà trong đó khối dự đoán thu được bằng cách nội suy tuyến tính các điểm ảnh của các khối lân cận.

Trong chế độ DC, các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng để tạo ra khối dự đoán có thể thu được từ bất kỳ trong số các kết hợp khác nhau của các khối, như bên trái, trên cùng, bên trái+trên cùng, bên trái+dưới cùng bên trái, trên cùng+trên cùng bên phải, bên trái+trên cùng+dưới cùng bên trái+trên cùng bên phải, và v.v.. Vị trí của a khối mà từ đó các điểm ảnh tham chiếu thu được có thể được xác định theo cấu hình mã hóa/giải mã được xác định bởi loại ảnh, thành phần màu, kích cỡ khối/loại/vị trí, và v.v..

Trong chế độ phẳng, các điểm ảnh được sử dụng để tạo ra khối dự đoán có thể thu được từ vùng có các điểm ảnh tham chiếu (ví dụ, các vùng bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái) và vùng mà không có các điểm ảnh tham chiếu (ví dụ, các vùng bên phải, dưới cùng, và dưới cùng bên phải). Vùng mà không có các điểm ảnh tham chiếu (nghĩa là, không được mã hóa) có thể thu được theo cách ẩn bằng cách sử dụng một hoặc nhiều điểm ảnh của vùng có các điểm ảnh tham chiếu (ví dụ, bằng cách sao chép hoặc lấy trung bình trọng số) hoặc thông tin về ít nhất một điểm ảnh trong vùng không được bao gồm các điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra theo cách rõ ràng. Theo đó, khối dự đoán có thể được tạo ra sử dụng vùng có các điểm ảnh tham chiếu và vùng không có các điểm ảnh tham chiếu như được mô tả nêu trên.

Các chế độ không định hướng khác với được mô tả ở trên có thể được

bao gồm theo cách bổ sung. Theo sáng chế, các chế độ định hướng tuyến tính và các chế độ không định hướng, DC và phẳng được mô tả chủ yếu. Tuy nhiên, các cải biến có thể được tạo ra với các chế độ này.

Các chế độ dự đoán được minh họa FIG.5 có thể được hỗ trợ theo cách cố định bất kể các kích cỡ khối. Ngoài ra, các chế độ dự đoán được hỗ trợ theo các kích cỡ khối có thể khác với các chế độ dự đoán trên FIG.5.

Ví dụ, số lượng nhóm chế độ dự đoán ứng viên có thể là thích ứng (ví dụ, mặc dù góc giữa mỗi hai chế độ dự đoán liên kế là bằng nhau, nhưng góc có thể được thiết lập khác nhau, như 9, 17, 33, 65, hoặc 129 chế độ định hướng). Theo cách khác, số lượng nhóm chế độ dự đoán ứng viên có thể được cố định, nhưng với cấu hình khác nhau (ví dụ, góc chế độ định hướng và loại chế độ không định hướng).

Ngoài ra, các chế độ dự đoán trên FIG.5 có thể được hỗ trợ theo cách cố định bất kể các loại khối. Ngoài ra, các chế độ dự đoán được hỗ trợ theo các loại khối có thể khác với các chế độ dự đoán trên FIG.5.

Ví dụ, số lượng ứng viên chế độ dự đoán có thể là thích ứng (ví dụ, nhiều hơn hoặc ít hơn các chế độ dự đoán có thể thu được theo chiều ngang hoặc chiều dọc theo các tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của các khối). Theo cách khác, số lượng ứng viên chế độ dự đoán có thể được cố định, nhưng với các cấu hình khác nhau (ví dụ, các chế độ dự đoán có thể thu được theo cách chi tiết hơn theo chiều ngang hoặc chiều dọc theo các tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của các khối).

Theo cách khác, số lượng lớn hơn của các chế độ dự đoán có thể được hỗ trợ cho cạnh dài hơn của khối, trái lại số lượng nhỏ hơn của các chế độ dự đoán có thể được hỗ trợ cho cạnh ngắn hơn của khối. Liên quan đến khoảng cách chế độ dự đoán trên cạnh dài hơn của khối, các chế độ được định vị ở bên phải của chế độ 66 (ví dụ, các chế độ ở các góc +45 độ hoặc lớn hơn từ chế độ 50, như chế độ 67 đến chế độ 80) hoặc các chế độ được định vị ở bên trái của chế độ 2 (ví dụ, các chế độ ở các góc -45 độ hoặc nhỏ hơn từ chế độ 18, như chế độ -1 đến chế độ -14) có thể được hỗ trợ. Điều này có thể được xác định theo tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của khối, và tình huống ngược lại cũng có thể xảy ra.

Mặc dù các chế độ dự đoán được hỗ trợ theo cách cố định (bất kể là bất kỳ yếu tố mã hóa/giải mã) như các chế độ dự đoán trên FIG.5 được mô tả chính

theo sáng chế, nhưng các chế độ dự đoán được hỗ trợ theo cách thích ứng theo cấu hình mã hóa cũng có thể được cấu hình.

Các chế độ dự đoán có thể được phân loại dựa trên các chế độ dọc và ngang (các chế độ 18 và 50) và một số chế độ đường chéo (chế độ đường chéo hướng lên bên phải 2, chế độ đường chéo hướng xuống bên phải 34, chế độ đường chéo hướng xuống bên trái 66, và v.v.). Sự phân loại này có thể dựa trên một số hướng (hoặc các góc như 45 độ, 90 độ, và v.v.).

Các chế độ được định vị ở cả hai đầu của các chế độ định hướng (các chế độ 2 và 66) có thể đóng vai trò như các chế độ tham chiếu để phân loại các chế độ dự đoán, mà là khả thi khi các chế độ dự đoán trong được cấu hình như được minh họa trên FIG.5. Nghĩa là, khi các chế độ dự đoán được cấu hình theo cách thích ứng, các chế độ tham chiếu có thể được thay đổi. Ví dụ, chế độ 2 có thể được thay thế bởi chế độ có chỉ số nhỏ hơn hoặc lớn hơn 2 (ví dụ, -2, -1, 3, 4, hoặc tương tự), hoặc chế độ 66 có thể được thay thế bởi chế độ có chỉ số nhỏ hơn hoặc lớn hơn 66 (ví dụ, 64, 66, 67, 68, hoặc tương tự).

Ngoài ra, các chế độ dự đoán bổ sung liên quan đến thành phần màu (chế độ sao chép màu và chế độ màu) có thể được chứa trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán. Chế độ sao chép màu có thể đề cập đến chế độ dự đoán liên quan đến phương pháp thu nhận dữ liệu để tạo ra khối dự đoán từ vùng định vị ở không gian màu khác, và chế độ màu có thể đề cập đến chế độ dự đoán liên quan đến phương pháp thu nhận chế độ dự đoán từ vùng được định vị ở không gian màu khác.

FIG.6 là sơ đồ ví dụ minh họa cấu hình điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho dự đoán trong theo phương án của sáng chế. Kích cỡ và hình dạng $M \times N$ của khối dự đoán có thể thu được thông qua bộ chia khối.

Mặc dù có thể diễn hình là thực hiện dự đoán trong trên cơ sở khối dự đoán, nhưng dự đoán trong cũng có thể được thực hiện trên cơ sở khối lập mã hoặc khối biến đổi theo cấu hình của bộ chia khối. Sau khi kiểm tra thông tin khối, bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu có thể cấu hình các điểm ảnh tham chiếu để sử dụng trong việc dự đoán của khối hiện thời. Các điểm ảnh tham chiếu có thể được quản lý trong bộ nhớ tạm thời (ví dụ, mảng, mảng sơ cấp, mảng thứ cấp, hoặc tương tự). Các điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra và được loại bỏ trong mỗi quy trình dự đoán trong cho khối, và kích cỡ của bộ nhớ tạm thời có thể

được xác định theo cấu hình điểm ảnh tham chiếu.

Trong ví dụ này, giả thiết rằng các khối bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái của khối hiện thời được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện thời. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và nhóm ứng viên khối có cấu hình khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện thời. Ví dụ, nhóm ứng viên của các khối lân cận cho các điểm ảnh tham chiếu có thể được xác định dựa trên kiểu mảnh hoặc quét chữ Z, và một số ứng viên có thể được loại bỏ khỏi nhóm ứng viên theo thứ tự quét, hoặc nhóm ứng viên khối khác (ví dụ, các khối bên phải, dưới cùng, và dưới cùng bên phải) có thể còn được bao gồm.

Ngoài ra, nếu chế độ dự đoán như chế độ sao chép màu được hỗ trợ, một số vùng của không gian màu khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện thời. Do đó, vùng này cũng có thể được xem xét cho các điểm ảnh tham chiếu.

FIG.7 là sơ đồ khái niệm minh họa các khối lân cận với khối đích cho dự đoán trong theo phương án của sáng chế. Cụ thể, hình vẽ bên trái của FIG.7 minh họa các khối lân cận với khối hiện thời trong không gian màu hiện thời, và hình vẽ bên phải của FIG.7 minh họa khối tương ứng trong không gian màu khác. Để thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả sau đây sẽ được cung cấp trên giả thiết là các khối lân cận với khối hiện thời trong không gian màu hiện thời là cấu hình điểm ảnh tham chiếu cơ sở.

Như được minh họa trên FIG.6, các điểm ảnh lân cận ở các khối bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái (Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TR, và Ref_BL trên FIG.6) có thể được cấu hình làm các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện thời. Mặc dù các điểm ảnh tham chiếu thường là các điểm ảnh gần nhất với khối hiện thời trong các khối lân cận, nhưng như được chỉ báo bởi ký tự tham chiếu a trên FIG.6 (được đề cập như là đường điểm ảnh tham chiếu), các điểm ảnh khác (các điểm ảnh b trên FIG.6 và các điểm ảnh theo các đường bên ngoài khác) cũng có thể sẵn sàng làm các điểm ảnh tham chiếu.

Các điểm ảnh lân cận với khối hiện thời có thể được phân loại thành ít nhất một đường điểm ảnh tham chiếu. Các điểm ảnh gần nhất với khối hiện thời có thể được ký hiệu bởi ref_0 (ví dụ, các điểm ảnh cách các điểm ảnh biên của

khối hiện thời một khoảng cách là 1, $p(-1,-1)$ đến $p(2m-1,-1)$ và $p(-1,0)$ đến $p(-1,2n-1)$), các điểm ảnh gần thứ hai có thể được ký hiệu bởi ref_1 (ví dụ, các điểm ảnh cách các điểm ảnh biên của khối hiện thời một khoảng cách là 2, $p(-2,-2)$ đến $p(2m,-2)$ và $p(-2,-1)$ đến $p(-2,2n)$), và các điểm ảnh gần thứ ba được ký hiệu bởi ref_2 (ví dụ, các điểm ảnh cách các điểm ảnh biên của khối hiện thời một khoảng cách là 3, $p(-3,-3)$ đến $p(2m+1,-3)$ và $p(-3,-2)$ đến $p(-3,2n+1)$). Nghĩa là, các đường điểm ảnh tham chiếu có thể được xác định theo các khoảng cách giữa các điểm ảnh biên của khối hiện thời và các điểm ảnh lân cận.

N hoặc nhiều đường điểm ảnh tham chiếu hơn có thể được hỗ trợ, và N có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, như 1 đến 5. Nói chung, các đường điểm ảnh tham chiếu được chứa theo trình tự trong nhóm ứng viên đường điểm ảnh tham chiếu theo thứ tự tăng lên của các khoảng cách. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, khi N là 3, nhóm ứng viên có thể bao gồm các đường điểm ảnh tham chiếu theo trình tự, như $\langle ref_0, ref_1, ref_2 \rangle$. Cũng có thể cấu hình nhóm ứng viên không theo trình tự như $\langle ref_0, ref_1, ref_3 \rangle$ hoặc $\langle ref_0, ref_2, ref_3 \rangle$, hoặc cấu hình nhóm ứng viên mà không có đường điểm ảnh tham chiếu gần nhất.

Việc dự đoán có thể được thực hiện sử dụng tất cả hoặc một phần (một hoặc nhiều) trong số các đường điểm ảnh tham chiếu trong nhóm ứng viên.

Ví dụ, một trong số các đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn theo cấu hình mã hóa/giải mã, và dự đoán trong có thể được thực hiện sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu. Theo cách khác, hai hoặc nhiều trong số các đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn và dự đoán trong có thể được thực hiện sử dụng các đường điểm ảnh tham chiếu được lựa chọn (ví dụ, bởi dữ liệu lấy trung bình trọng số của các đường điểm ảnh tham chiếu).

Đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn ẩn hoặc rõ ràng. Ví dụ, việc lựa chọn ẩn có nghĩa là đường điểm ảnh tham chiếu được lựa chọn theo cấu hình mã hóa/giải mã được xác định bởi một hoặc nhiều yếu tố ở dạng kết hợp, như loại ảnh, thành phần màu, và kích cỡ khối/hình dạng/vị trí. Việc lựa chọn rõ ràng có nghĩa là thông tin lựa chọn đường điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra ở mức độ khối.

Mặc dù sáng chế được mô tả trong bối cảnh thực hiện dự đoán trong sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu gần nhất, nhưng cần được hiểu rằng các phương

án khác nhau được mô tả sau đây có thể được thực hiện theo cùng cách thức hoặc theo cách thức tương tự, khi các đường điểm ảnh tham chiếu được sử dụng.

Ví dụ, cấu hình trong đó thông tin được xác định ỏ xem xét đến việc sử dụng riêng đường điểm ảnh tham chiếu gần nhất có thể được hỗ trợ cho dự đoán trong mức độ khối con như được mô tả sau. Nghĩa là, dự đoán trong có thể được thực hiện trên cơ sở khối con, sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu được thiết lập trước, và đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn ỏ. Đường điểm ảnh tham chiếu có thể là, nhưng không giới hạn ở, đường điểm ảnh tham chiếu gần nhất.

Theo cách khác, đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn thích ứng cho dự đoán trong mức độ khối con, và các đường điểm ảnh tham chiếu khác nhau bao gồm đường điểm ảnh tham chiếu gần nhất có thể được lựa chọn để thực hiện dự đoán trong mức độ khối con. Nghĩa là, dự đoán trong có thể được thực hiện trên cơ sở khối con, sử dụng đường điểm ảnh tham chiếu được xác định xem xét đến các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau, và đường điểm ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn ỏ hoặc rõ ràng.

Theo sáng chế, bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu cho dự đoán trong có thể bao gồm bộ tạo điểm ảnh tham chiếu, bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc điểm ảnh tham chiếu. Bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu có thể bao gồm tất cả hoặc một phần trong số các thành phần nêu trên.

Bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu có thể phân biệt các điểm ảnh sẵn sàng với các điểm ảnh không sẵn sàng bằng cách kiểm tra tính sẵn sàng điểm ảnh tham chiếu của chúng. Khi điểm ảnh tham chiếu thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây, điểm ảnh tham chiếu được xác định là không sẵn sàng.

Ví dụ, nếu ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn: điểm ảnh tham chiếu được định vị bên ngoài biên hình ảnh; điểm ảnh tham chiếu không thuộc về cùng đơn vị phân chia như khối hiện thời (ví dụ, đơn vị mà không cho phép tham chiếu chung, như lát hoặc ô. Tuy nhiên, đơn vị mà cho phép tham chiếu chung là ngoại lệ, bất kể là lát hay ô); và điểm ảnh tham chiếu chưa được mã hóa/giải mã hoàn toàn, điểm ảnh tham chiếu có thể được xác định là không sẵn sàng. Nghĩa là, nếu không có điều kiện nào trong số các điều kiện nêu trên thỏa mãn, điểm ảnh tham chiếu có thể được xác định là sẵn sàng.

Việc sử dụng điểm ảnh tham chiếu có thể bị giới hạn bởi cấu hình mã hóa/giải mã. Ví dụ, mặc dù điểm ảnh tham chiếu được xác định là sẵn sàng theo các điều kiện nêu trên, nhưng việc sử dụng điểm ảnh tham chiếu có thể bị giới hạn phụ thuộc vào việc liệu dự đoán trong cường bức có được thực hiện (ví dụ, được chỉ báo bởi `constrained_intra_pred_flag`). Dự đoán trong cường bức có thể được thực hiện khi việc sử dụng khối được khôi phục bằng cách tham chiếu ảnh khác bị cấm với mục đích mã hóa/giải mã mạnh mẽ chống lại các lỗi do yếu tố bên ngoài như môi trường truyền thông.

Khi dự đoán trong cường bức được kích hoạt (ví dụ, `constrained_intra_pred_flag` = 0 cho loại hình ảnh I hoặc loại hình ảnh P hoặc B), tất cả các khối ứng viên điểm ảnh tham chiếu có thể sẵn sàng.

Trái lại, khi dự đoán trong cường bức được kích hoạt (ví dụ, `constrained_intra_pred_flag` = 1 cho loại hình ảnh P hoặc B), có thể được xác định xem liệu có sử dụng khối ứng viên điểm ảnh tham chiếu theo chế độ mã hóa (trong hoặc liên đới). Tuy nhiên, điều kiện này có thể được thiết lập theo các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau khác

Do các điểm ảnh tham chiếu ở trong một hoặc nhiều khối, nên các điểm ảnh tham chiếu có thể được phân loại thành ba loại theo tính sẵn sàng điểm ảnh tham chiếu của chúng là: hoàn toàn sẵn sàng, một phần sẵn sàng, và tất cả không sẵn sàng. Trong các trường hợp khác ngoại trừ hoàn toàn sẵn sàng, các điểm ảnh tham chiếu có thể được điền vào hoặc được tạo ra ở vị trí của khối ứng viên không sẵn sàng.

Khi khối ứng viên điểm ảnh tham chiếu sẵn sàng, các điểm ảnh ở các vị trí tương ứng có thể được chứa trong bộ nhớ điểm ảnh tham chiếu cho khối hiện thời. Dữ liệu điểm ảnh của các điểm ảnh có thể được sao chép do chúng được hoặc có thể được chứa trong bộ nhớ điểm ảnh tham chiếu sau các xử lý như lọc điểm ảnh tham chiếu và nội suy điểm ảnh tham chiếu. Trái lại, khi khối ứng viên điểm ảnh tham chiếu không sẵn sàng, các điểm ảnh thu được bởi quy trình tạo điểm ảnh tham chiếu có thể được chứa trong bộ nhớ điểm ảnh tham chiếu của khối hiện thời.

Các ví dụ về việc tạo ra các điểm ảnh tham chiếu ở vị trí của khối không sẵn sàng trong các phương pháp khác nhau sẽ được mô tả dưới đây.

Ví dụ, điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra sử dụng giá trị điểm ảnh tùy ý. Giá trị điểm ảnh tùy ý có thể là một trong số các giá trị điểm ảnh trong khoảng giá trị điểm ảnh (ví dụ, khoảng giá trị điểm ảnh dựa trên độ sâu bit hoặc khoảng giá trị điểm ảnh dựa trên sự phân bố điểm ảnh của ảnh tương ứng) (ví dụ, giá trị nhỏ nhất, lớn nhất, hoặc trung bình của khoảng giá trị điểm ảnh). Cụ thể, ví dụ này có thể áp dụng khi khi toàn bộ khối ứng viên điểm ảnh tham chiếu không sẵn sàng.

Theo cách khác, điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra từ vùng trong đó mã hóa/giải mã ảnh đã được hoàn thành. Cụ thể, điểm ảnh tham chiếu có thể được tạo ra từ ít nhất một khối sẵn sàng lân cận với khối không sẵn sàng. Ít nhất một trong số phép ngoại suy, nội suy, hoặc sao chép có thể được sử dụng trong việc tạo ra điểm ảnh tham chiếu.

Sau khi bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu hoàn thành cấu hình các điểm ảnh tham chiếu, bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể tạo ra điểm ảnh tham chiếu phân đoạn nhờ nội suy tuyến tính giữa các điểm ảnh tham chiếu. Theo cách khác, quy trình nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể được thực hiện sau quy trình lọc điểm ảnh tham chiếu được mô tả sau.

Nội suy không được thực hiện trong các chế độ ngang, các chế độ dọc, và một số chế độ đường chéo (ví dụ các chế độ ở 45 độ so với đường dọc/ngang, như các chế độ đường chéo hướng lên bên phải, đường chéo hướng xuống bên phải, và đường chéo hướng xuống bên trái tương ứng với các chế độ 2, 34, và 66 trên FIG.5), các chế độ không định hướng, chế độ sao chép màu, và v.v.. Trong các chế độ khác (các chế độ đường chéo khác), quy trình nội suy có thể được thực hiện.

Tùy thuộc vào chế độ dự đoán (ví dụ, định hướng của chế độ dự đoán, dy/dx, và v.v.) và các vị trí của điểm ảnh tham chiếu và điểm ảnh dự đoán, vị trí của điểm ảnh cần được nội suy (nghĩa là, đơn vị phân số cần được nội suy, trong khoảng từ 1/2 đến 1/64) có thể được xác định. Trong trường hợp này, một bộ lọc (ví dụ, cùng bộ lọc được giả thiết trong phương trình được sử dụng để xác định hệ số bộ lọc hoặc độ dài của nhánh bộ lọc, nhưng bộ lọc mà chỉ hệ số được điều chỉnh theo độ chính xác phân số như 1/32, 7/32, hoặc 19/32 được giả thiết) có thể được áp dụng, hoặc một trong số nhiều bộ lọc (ví dụ, các bộ lọc mà các phương trình khác nhau được sử dụng để xác định hệ số bộ lọc hoặc độ dài của

nhánh bộ lọc được giả thiết) có thể được lựa chọn và được áp dụng theo đơn vị phân số.

Trong trường hợp trước, các điểm ảnh nguyên có thể được sử dụng làm các đầu vào cho việc nội suy các điểm ảnh phân đoạn, trong khi ở trường hợp sau, điểm ảnh đầu vào khác nhau ở mỗi bước (ví dụ, điểm ảnh nguyên được sử dụng cho đơn vị $1/2$, và điểm ảnh nguyên và điểm ảnh đơn vị $1/2$ được sử dụng cho đơn vị $1/4$). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và sẽ được mô tả trong bối cảnh của trường hợp trước.

Việc lọc cố định hoặc lọc thích ứng có thể được thực hiện cho việc nội suy điểm ảnh tham chiếu. Việc lọc cố định hoặc lọc thích ứng có thể được xác định theo cấu hình mã hóa/giải mã (ví dụ, một hoặc nhiều trong số loại ảnh, thành phần màu, vị trí khối/kích cỡ/hình dạng, tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của khối, và chế độ dự đoán).

Trong việc lọc cố định, việc nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể được thực hiện sử dụng một bộ lọc, trái lại trong việc lọc thích ứng, việc nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể được sử dụng nhờ sử dụng một trong số nhiều bộ lọc.

Trong việc lọc thích ứng, một trong số nhiều bộ lọc có thể được xác định ẩn hoặc rõ ràng theo cấu hình mã hóa/giải mã. Các bộ lọc có thể bao gồm bộ lọc DCT-IF 4 nhánh, bộ lọc bậc ba 4 nhánh, bộ lọc Gaussian 4 nhánh, bộ lọc Wiener 6 nhánh, và bộ lọc Kalman 8 nhánh. Nhóm ứng viên bộ lọc được hỗ trợ có thể được xác định khác nhau (ví dụ, các loại bộ lọc giống hoặc khác nhau một phần, và các độ dài của các nhánh bộ lọc là ngắn hoặc dài) theo thành phần màu.

Do bộ lọc điểm ảnh tham chiếu làm giảm sự suy giảm còn lại trong quy trình mã hóa/giải mã, nên việc lọc có thể được thực hiện cho các điểm ảnh tham chiếu, cho mục đích làm tăng độ chính xác dự đoán. Các bộ lọc được sử dụng có thể là, nhưng không giới hạn ở, các bộ lọc thông thấp. Có thể được xác định là liệu có áp dụng việc lọc theo cấu hình mã hóa/giải mã (thu được từ phần mô tả nêu trên). Ngoài ra, khi việc lọc được áp dụng, việc lọc cố định hoặc việc lọc thích ứng có thể được sử dụng.

Việc lọc cố định có nghĩa rằng việc lọc điểm ảnh tham chiếu không được thực hiện hoặc việc lọc điểm ảnh tham chiếu được áp dụng sử dụng một bộ lọc. Việc lọc thích ứng có nghĩa rằng liệu có áp dụng việc lọc được xác định theo cấu

hình mã hóa/giải mã, và khi hai hoặc nhiều loại bộ lọc được hỗ trợ, một trong số các loại bộ lọc có thể được lựa chọn.

Đối với các loại bộ lọc, các bộ lọc được phân biệt với nhau bởi các hệ số bộ lọc, các độ dài nhánh bộ lọc, và v.v. có thể được hỗ trợ, như bộ lọc 3 nhánh $[1, 2, 1]/4$ và bộ lọc 5 nhánh $[2, 3, 6, 3, 2]/16$.

Bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu và bộ lọc điểm ảnh tham chiếu được mô tả liên quan đến bước cấu hình điểm ảnh tham chiếu có thể là các thành phần được yêu cầu để cải thiện độ chính xác dự đoán. Hai quy trình này có thể được thực hiện độc lập hoặc kết hợp (nghĩa là, trong một bước lọc).

Bộ tạo khối dự đoán có thể tạo ra khối dự đoán trong ít nhất một chế độ dự đoán, và các điểm ảnh tham chiếu có thể được sử dụng dựa trên chế độ dự đoán. Các điểm ảnh tham chiếu có thể được sử dụng trong phương pháp (các chế độ định hướng) như ngoại suy hoặc phương pháp (các chế độ không định hướng) như nội suy, lấy trung bình (DC), hoặc sao chép.

Bộ quyết định chế độ dự đoán thực hiện quy trình lựa chọn chế độ tốt nhất từ nhóm các ứng viên chế độ dự đoán. Nhìn chung, chế độ tốt nhất có thể được xác định xét về chi phí mã hóa, sử dụng phương pháp biến dạng tỷ lệ mà trong đó sự biến dạng khối (ví dụ, sự biến dạng, tổng của độ chênh lệch tuyệt đối (SAD), và tổng của độ chênh lệch bình phương (SSD) của khối hiện thời và khối được khôi phục) và số lượng bit được tạo ra theo chế độ này được xem xét. Khối dự đoán được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán được xác định trong quy trình nêu trên có thể được truyền tới bộ trừ và bộ cộng.

Tất cả các chế độ dự đoán của nhóm ứng viên chế độ dự đoán có thể được tìm kiếm theo thứ tự để xác định chế độ dự đoán tốt nhất, hoặc chế độ dự đoán tốt nhất có thể được lựa chọn trong quy trình quyết định khác để làm giảm khối lượng/độ phức tạp tính toán. Ví dụ, một số chế độ có hiệu suất tốt xét về sự suy giảm chất lượng ảnh được lựa chọn từ trong số tất cả các ứng viên chế độ dự đoán trong ở bước thứ nhất, và chế độ dự đoán tốt nhất có thể được lựa chọn, tính đến số lượng bit được tạo ra cũng như sự suy giảm chất lượng ảnh của các chế độ được lựa chọn ở bước thứ nhất, trong bước thứ hai. Bên cạnh phương pháp này, các phương pháp khác nhau khác để xác định chế độ dự đoán tốt nhất với khối lượng/độ phức tạp tính toán được giảm xuống có thể được áp dụng.

Ngoài ra, mặc dù bộ quyết định chế độ dự đoán có thể thường được chứa chỉ trong bộ mã hóa, nhưng cũng có thể được chứa trong bộ giải mã theo cấu hình mã hóa/giải mã, ví dụ, khi so khớp mẫu được bao gồm làm phương pháp dự đoán hoặc chế độ dự đoán trong thu được từ vùng lân cận với khối hiện thời. Trong trường hợp sau, có thể được hiểu là phương pháp thu nhận ẩn chế độ dự đoán trong bộ giải mã được sử dụng.

Bộ mã hóa chế độ dự đoán có thể mã hóa chế độ dự đoán được lựa chọn bởi bộ quyết định chế độ dự đoán. Thông tin về chỉ số của chế độ dự đoán trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán có thể được mã hóa, hoặc chế độ dự đoán có thể được dự đoán và thông tin về chế độ dự đoán có thể được mã hóa. Phương pháp trước có thể được áp dụng với, nhưng không giới hạn ở, thành phần độ chói, và phương pháp sau có thể được áp dụng với, nhưng không giới hạn ở, thành phần sắc độ.

Khi chế độ dự đoán được dự đoán và sau đó được mã hóa, giá trị dự đoán (hoặc thông tin dự đoán) của chế độ dự đoán có thể được gọi là chế độ có khả năng xảy ra nhất (MPM). Các MPM có thể bao gồm một hoặc nhiều chế độ dự đoán. Số lượng k của MPM có thể được xác định theo số lượng nhóm chế độ dự đoán ứng viên (k là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, như 1, 2, 3, hoặc 6). Khi có nhiều chế độ dự đoán làm MPM, chúng có thể được gọi là nhóm ứng viên MPM.

Nhóm ứng viên MPM có thể được hỗ trợ dưới cấu hình cố định, hoặc dưới cấu hình thích ứng theo các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau. Trong ví dụ cấu hình thích ứng, cấu hình nhóm ứng viên có thể được xác định theo lớp điểm ảnh tham chiếu được sử dụng trong số nhiều lớp điểm ảnh tham chiếu, và liệu dự đoán trong được thực hiện ở mức khối hay ở mức khối con. Để thuận tiện cho việc mô tả, giả thiết rằng nhóm ứng viên MPM được cấu hình dưới một cấu hình, và cần được hiểu rằng không chỉ nhóm ứng viên MPM mà còn các nhóm ứng viên dự đoán trong khác có thể được cấu hình thích ứng.

MPM là khái niệm được hỗ trợ để mã hóa hiệu quả chế độ dự đoán, và nhóm ứng viên có thể được cấu hình với các chế độ dự đoán có xác suất cao để được sử dụng thực tế làm chế độ dự đoán cho khối hiện thời.

Ví dụ, nhóm ứng viên MPM có thể bao gồm các chế độ dự đoán được thiết lập trước (hoặc các chế độ dự đoán thường xuyên về mặt thống kê, chế độ DC, chế độ phẳng, các chế độ dọc, các chế độ ngang, hoặc một số chế độ đường

chéo) và các chế độ dự đoán của các khối lân cận (bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, dưới cùng bên trái các khối, và v.v.). Các chế độ dự đoán của các khối lân cận có thể thu được từ L0 đến L3 (khối bên trái), T0 đến T3 (khối trên cùng), TL (khối trên cùng bên trái), R0 đến R3 (khối trên cùng bên phải), và B0 đến B3 (khối dưới cùng bên trái) trên FIG.7.

Nếu nhóm ứng viên MPM có thể được tạo ra từ hai hoặc nhiều vị trí khối con (ví dụ, L0 và L2) trong khối lân cận (ví dụ, khối bên trái), các chế độ dự đoán của khối tương ứng có thể được cấu hình trong nhóm ứng viên theo các mức ưu tiên được xác định trước (ví dụ, L0-L1-L2). Theo cách khác, khi nhóm ứng viên MPM có thể không được cấu hình từ hai hoặc nhiều vị trí khối con, chế độ dự đoán của khối con ở vị trí được xác định trước (ví dụ, L0) có thể được cấu hình trong nhóm ứng viên. Cụ thể, các chế độ dự đoán ở các vị trí L3, T3, TL, R0, và B0 trong các khối lân cận có thể được lựa chọn làm các chế độ dự đoán của các khối lân cận và được chứa trong nhóm ứng viên MPM. Phần mô tả nêu trên là cho trường hợp trong đó các chế độ dự đoán của các khối lân cận được cấu hình trong nhóm ứng viên, mà không nên được hiểu là làm giới hạn sáng chế. Giả thiết rằng chế độ dự đoán ở vị trí xác định trước được cấu hình trong nhóm ứng viên theo ví dụ sau đây.

Khi một hoặc nhiều chế độ dự đoán được chứa trong nhóm ứng viên MPM, chế độ thu được từ một hoặc nhiều chế độ dự đoán được bao gồm trước đó có thể được cấu hình bổ sung trong nhóm ứng viên MPM. Cụ thể, khi chế độ thứ k (chế độ định hướng) được chứa trong nhóm ứng viên MPM, chế độ thu được từ chế độ này (chế độ cách chế độ thứ k một khoảng cách là +a hoặc -b trong đó mỗi trong số a và b là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1 như 1, 2, hoặc 3) có thể được chứa bổ sung trong nhóm ứng viên MPM.

Các chế độ có thể được ưu tiên để cấu hình nhóm ứng viên MPM. Nhóm ứng viên MPM có thể được cấu hình để bao gồm các chế độ dự đoán theo thứ tự là chế độ dự đoán của khối lân cận, chế độ dự đoán được thiết lập trước, và chế độ dự đoán thu được. Quy trình cấu hình nhóm ứng viên MPM có thể được hoàn thành bằng cách điền số lớn nhất của các ứng viên MPM theo các mức ưu tiên. Trong quy trình nêu trên, nếu chế độ dự đoán đồng nhất với chế độ dự đoán được chứa trước đó, chế độ dự đoán có thể không được chứa trong nhóm ứng viên MPM và ứng viên có mức ưu tiên tiếp theo có thể được lấy và trải qua kiểm tra

du thừa.

Phần mô tả sau đây được cung cấp trên giả thiết là nhóm ứng viên MPM bao gồm 6 chế độ dự đoán.

Ví dụ, nhóm ứng viên MPM có thể được tạo ra theo thứ tự L-T-TL-TR-BL-Phẳng-DC-Dọc-Ngang-Đường chéo. Chế độ dự đoán của khối lân cận có thể được bao gồm với mức ưu tiên trong nhóm ứng viên MPM, và sau đó chế độ dự đoán được thiết lập trước có thể được cấu hình bổ sung trong trường hợp này.

Theo cách khác, nhóm ứng viên MPM có thể được tạo ra theo thứ tự L-T-Phẳng-DC- $\langle L+1 \rangle$ - $\langle L-1 \rangle$ - $\langle T+1 \rangle$ - $\langle T-1 \rangle$ -Dọc-Ngang-Đường chéo. Trong trường hợp này, các chế độ dự đoán của một số khối lân cận và một vài trong số các chế độ dự đoán có thể được bao gồm mức ưu tiên, và chế độ thu được trên giả thiết là chế độ dự đoán theo chiều tương tự với chiều của khối lân cận sẽ được tạo ra và một vài trong số các chế độ dự đoán được thiết lập trước có thể được bao gồm bổ sung.

Các ví dụ nêu trên chỉ là một phần trong số các cấu hình nhóm ứng viên MPM. Sáng chế không bị giới hạn ở đó và các ví dụ cải biến khác nhau có thể sẵn có.

Nhóm ứng viên MPM có thể được biểu diễn bởi nhị phân hóa như nhị phân hóa đơn phân hoặc nhị phân hóa Rice rút ngắn dựa trên các chỉ số trong nhóm ứng viên. Nghĩa là, các bit ngắn có thể được cấp phát tới ứng viên có chỉ số nhỏ, và các bit dài có thể được cấp phát tới ứng viên có chỉ số lớn, để biểu diễn các bit chế độ.

Các chế độ mà không được chứa trong nhóm ứng viên MPM có thể được phân loại làm nhóm ứng viên không phải MPM. Hai hoặc nhiều nhóm ứng viên không phải MPM có thể được xác định theo cấu hình mã hóa/giải mã.

Phần mô tả sau đây được cung cấp trên giả thiết là 67 chế độ bao gồm các chế độ định hướng và các chế độ không định hướng được chứa trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán, 6 ứng viên MPM được hỗ trợ, và nhờ đó nhóm ứng viên không phải MPM bao gồm 61 chế độ dự đoán.

Nếu một nhóm ứng viên không phải MPM được cấu hình, điều này có nghĩa là có các chế độ dự đoán còn lại mà không được chứa trong nhóm ứng viên MPM, và do đó quy trình cấu hình nhóm ứng viên bổ sung không được yêu cầu.

Do đó, nhị phân hóa như nhị phân hóa độ dài cố định và nhị phân hóa đơn phân rút ngắn có thể được sử dụng dựa trên các chỉ số trong nhóm ứng viên không phải MPM.

Trên giả thiết là hai hoặc nhiều nhóm ứng viên không phải MPM được cấu hình, các nhóm ứng viên không phải MPM được phân loại thành non-MPM_A (nhóm ứng viên A) và non-MPM_B (nhóm ứng viên B). Giả thiết rằng nhóm ứng viên A (p ứng viên, trong đó p bằng hoặc lớn hơn số lượng các ứng viên MPM) bao gồm các chế độ dự đoán có xác suất cao hơn để là chế độ dự đoán của khối hiện thời so với nhóm ứng viên B (q ứng viên, trong đó q bằng hoặc lớn hơn số lượng ứng viên trong nhóm ứng viên A). Ở đây, quy trình cấu hình nhóm ứng viên A có thể được thêm.

Ví dụ, một số chế độ dự đoán tương đương-xa (ví dụ, các chế độ 2, 4, và 6) trong số các chế độ định hướng có thể được chứa trong nhóm ứng viên A hoặc chế độ dự đoán được thiết lập trước (ví dụ, chế độ thu được từ chế độ dự đoán được chứa trong nhóm ứng viên MPM) có thể được chứa trong nhóm ứng viên A. Các chế độ dự đoán còn lại sau khi cấu hình nhóm ứng viên MPM và cấu hình nhóm ứng viên A có thể tạo ra nhóm ứng viên B, và quy trình cấu hình nhóm ứng viên bổ sung không được yêu cầu. Nhị phân hóa như nhị phân hóa độ dài cố định và nhị phân hóa đơn phân rút ngắn có thể được sử dụng dựa trên các chỉ số trong nhóm ứng viên A và nhóm ứng viên B.

Các ví dụ nêu trên là một phần trong số các trường hợp mà trong đó hai hoặc nhiều nhóm ứng viên không phải MPM được tạo ra. Sáng chế không bị giới hạn ở đó và các ví dụ cải biến khác nhau là sẵn có.

Quy trình dự đoán và mã hóa chế độ dự đoán sẽ được mô tả dưới đây.

Thông tin (`mpm_flag`) chỉ báo liệu chế độ dự đoán của khối hiện thời có trùng với MPM (hoặc chế độ trong nhóm ứng viên MPM) có thể được kiểm tra.

Khi chế độ dự đoán của khối hiện thời khớp với MPM, thông tin chỉ số MPM (`mpm_idx`) có thể được kiểm tra bổ sung theo cấu hình MPM (một hoặc nhiều cấu hình). Sau đó, quy trình mã hóa của khối hiện thời được hoàn thành.

Khi chế độ dự đoán của khối hiện thời không khớp với bất kỳ MPM nào, nếu có một nhóm ứng viên không phải MPM được cấu hình, thông tin chỉ số không phải MPM (`remaining_idx`) có thể được kiểm tra. Sau đó, quy trình mã

hóa của khối hiện thời được hoàn thành.

Nếu nhiều nhóm ứng viên không phải MPM (hai trong ví dụ này) được cấu hình, thông tin (`non_mpm_flag`) chỉ báo liệu chế độ dự đoán của khối hiện thời có trùng với chế độ dự đoán bất kỳ trong nhóm ứng viên A có thể được kiểm tra.

Nếu chế độ dự đoán của khối hiện thời khớp với ứng viên bất kỳ trong nhóm ứng viên A, thông tin chỉ số về nhóm ứng viên A (`non_mpm_A_idx`) có thể được kiểm tra, và nếu chế độ dự đoán của khối hiện thời không khớp với ứng viên bất kỳ trong nhóm ứng viên A, thông tin chỉ số ứng viên B (`remaining_idx`) có thể được kiểm tra. Sau đó, quy trình mã hóa của khối hiện thời được hoàn thành.

Khi cấu hình nhóm ứng viên chế độ dự đoán được cố định, chế độ dự đoán được hỗ trợ bởi khối hiện thời, chế độ dự đoán được hỗ trợ bởi khối lân cận, và chế độ dự đoán được thiết lập trước có thể sử dụng cùng chỉ số dự đoán.

Khi cấu hình nhóm ứng viên chế độ dự đoán là thích ứng, chế độ dự đoán được hỗ trợ bởi khối hiện thời, chế độ dự đoán được hỗ trợ bởi khối lân cận, và chế độ dự đoán được thiết lập trước có thể sử dụng cùng chỉ số dự đoán hoặc các chỉ số dự đoán khác nhau. Dựa vào FIG.5, phần mô tả sau đây được cung cấp.

Trong quy trình mã hóa chế độ dự đoán, quy trình hợp nhất (hoặc điều chỉnh) các nhóm chế độ dự đoán ứng viên để cấu hình nhóm ứng viên MPM hoặc tương tự có thể được thực hiện. Ví dụ, chế độ dự đoán của khối hiện thời có thể là một chế độ dự đoán của nhóm ứng viên chế độ dự đoán với chế độ -5 đến chế độ 61, và chế độ dự đoán của khối lân cận có thể là một chế độ dự đoán trong nhóm ứng viên với chế độ 2 đến chế độ 66. Trong trường hợp này, do một phần (chế độ 66) của các chế độ dự đoán của khối lân cận có thể không được hỗ trợ làm chế độ dự đoán cho khối hiện thời, nên quy trình hợp nhất các chế độ dự đoán trong quy trình mã hóa chế độ dự đoán có thể được thực hiện. Nghĩa là, quy trình này có thể không được yêu cầu khi cấu hình nhóm ứng viên chế độ dự đoán trong được cố định được hỗ trợ, và quy trình này có thể được yêu cầu khi cấu hình nhóm ứng viên chế độ dự đoán trong thích ứng được hỗ trợ, mà sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Không như phương pháp dựa trên MPM, việc mã hóa có thể được thực

hiện bằng cách gán các chỉ số cho các chế độ dự đoán của nhóm ứng viên chế độ dự đoán.

Ví dụ, các chế độ dự đoán được gán chỉ số theo các mức ưu tiên được xác định trước của chúng. Khi chế độ dự đoán được lựa chọn làm chế độ dự đoán của khối hiện thời, chỉ số của chế độ dự đoán được lựa chọn được mã hóa. Điều này có nghĩa là trường hợp trong đó nhóm ứng viên chế độ dự đoán cố định được cấu hình và các chỉ số cố định được gán cho các chế độ dự đoán.

Theo cách khác, khi nhóm ứng viên chế độ dự đoán được cấu hình thích ứng, phương pháp cấp phát chỉ số cố định có thể không phù hợp. Do đó, các chế độ dự đoán có thể được gán chỉ số theo các mức ưu tiên thích ứng. Khi chế độ dự đoán được lựa chọn làm chế độ dự đoán của khối hiện thời, chế độ dự đoán được lựa chọn có thể được mã hóa. Phương pháp này có thể cho phép mã hóa hiệu quả chế độ dự đoán do các chỉ số của các chế độ dự đoán được thay đổi do cấu hình thích ứng của nhóm ứng viên chế độ dự đoán. Nghĩa là, các mức ưu tiên thích ứng có thể được dự định để cấp phát cho ứng viên có xác suất cao để được lựa chọn làm chế độ dự đoán của khối hiện thời với chỉ số mà các bit chế độ ngắn được tạo ra.

Phần mô tả sau đây được dựa trên giả thiết là 8 chế độ dự đoán bao gồm các chế độ dự đoán được thiết lập trước (các chế độ định hướng và các chế độ không định hướng), chế độ sao chép màu, và chế độ màu được hỗ trợ trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán (trường hợp thành phần sắc độ).

Ví dụ, giả thiết rằng bốn chế độ thiết lập trước trong số các chế độ phẳng, DC, ngang, dọc, và đường chéo (đường chéo hướng xuống bên trái trong ví dụ này), một chế độ màu C, và ba chế độ sao chép màu CP1, CP2, và CP3 được hỗ trợ. Các chế độ dự đoán có thể được gán chỉ số về cơ bản là theo thứ tự chế độ dự đoán thiết lập trước, chế độ sao chép màu, và chế độ màu.

Trong trường hợp này, các chế độ dự đoán được thiết lập trước mà là các chế độ định hướng và các chế độ không định hướng, và chế độ sao chép màu là các chế độ dự đoán mà được phân biệt bởi các phương pháp dự đoán và do đó có thể dễ dàng được nhận dạng. Tuy nhiên, chế độ màu có thể là chế độ định hướng hoặc chế độ không định hướng, mà có thể chồng lợp với chế độ dự đoán được thiết lập trước. Ví dụ, khi chế độ màu là chế độ dọc, chế độ màu có thể chồng lợp với chế độ dọc mà là một trong số các chế độ dự đoán được thiết lập trước.

Trong trường hợp trong đó số lượng ứng viên chế độ dự đoán được điều chỉnh thích ứng theo cấu hình mã hóa/giải mã, khi có trường hợp dư thừa, số lượng ứng viên có thể được điều chỉnh (8 $\rightarrow$ 7). Theo cách khác, trong trường hợp trong đó số lượng ứng viên chế độ dự đoán được giữ cố định, khi có chế độ dự đoán dư thừa, các chỉ số có thể được cấp phát bằng cách bổ sung và xem xét ứng viên khác. Ngoài ra, nhóm ứng viên chế độ dự đoán thích ứng có thể được hỗ trợ ngay cả khi chế độ biến thiên như chế độ màu được bao gồm. Do đó, trường hợp cấp phát chỉ số thích ứng có thể được xem là ví dụ cấu hình nhóm ứng viên chế độ dự đoán thích ứng.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ mô tả việc cấp phát chỉ số thích ứng theo chế độ màu. Giả thiết rằng các chỉ số được cấp phát về cơ bản là theo thứ tự Phẳng(0)-Dọc(1)-Ngang(2)-DC(3)-CP1(4)-CP2(5)-CP3(6)-C(7). Ngoài ra, nếu chế độ màu không khớp với bất kỳ chế độ dự đoán được thiết lập trước nào, giả thiết rằng việc cấp phát chỉ số được thực hiện theo thứ tự nêu trên.

Ví dụ, nếu chế độ màu khớp với một trong số các chế độ dự đoán thiết lập trước (các chế độ phẳng, dọc, ngang, và DC), chế độ dự đoán khớp với chỉ số 7 của chế độ màu được điền. Chế độ dự đoán được thiết lập trước (đường chéo hướng xuống bên trái) được điền ở chỉ số (một trong số 0 đến 3) của chế độ dự đoán so khớp. Cụ thể, khi chế độ màu là chế độ ngang, các chỉ số có thể được cấp phát theo thứ tự Phẳng(0)-Dọc(1)-Đường chéo hướng xuống bên trái(2)-DC(3)-CP1(4)-CP2(5)-CP3(6)-Ngang(7).

Theo cách khác, khi chế độ màu khớp với một trong số các chế độ dự đoán được thiết lập trước, chế độ dự đoán so khớp được điền ở chỉ số 0, và chế độ dự đoán được thiết lập trước (đường chéo hướng xuống bên trái) được điền ở chỉ số 7 của chế độ màu. Trong trường hợp này, nếu chế độ dự đoán được điền không là chỉ số hiện thời 0 (nghĩa là, không là chế độ phẳng), cấu hình chỉ số hiện thời có thể được điều chỉnh. Cụ thể, khi chế độ màu là chế độ DC, các chỉ số có thể được cấp phát theo thứ tự DC(0)-Phẳng(1)-Dọc(2)-Ngang(3)-CP1(4)-CP2(5)-CP3(6)-Đường chéo hướng xuống bên trái (7).

Ví dụ nêu trên chỉ là một phần của các cách cấp phát chỉ số thích ứng. Sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các ví dụ cải biến khác nhau có thể sẵn có. Ngoài ra, nhị phân hóa như nhị phân hóa độ dài cố định, nhị phân hóa đơn phân, nhị phân hóa đơn phân rút ngắn, và nhị phân hóa Rice rút ngắn có thể được sử

dụng dựa trên các chỉ số trong nhóm ứng viên.

Ví dụ khác để thực hiện mã hóa bằng cách gán các chỉ số cho các chế độ dự đoán thuộc về nhóm ứng viên chế độ dự đoán sẽ được mô tả.

Ví dụ, các chế độ dự đoán và các phương pháp dự đoán được phân loại thành nhiều nhóm ứng viên chế độ dự đoán và chỉ số được gán cho chế độ dự đoán thuộc về nhóm ứng viên tương ứng và sau đó được mã hóa. Trong trường hợp này, việc mã hóa thông tin lựa chọn nhóm ứng viên có thể đi trước việc mã hóa chỉ số. Ví dụ, chế độ định hướng, chế độ không định hướng, và chế độ màu, mà là các chế độ dự đoán trong đó dự đoán được thực hiện trong cùng không gian màu, có thể thuộc về một nhóm ứng viên (được đề cập là nhóm ứng viên S), và chế độ sao chép màu, mà là chế độ dự đoán trong đó dự đoán được thực hiện trong không gian màu khác nhau, có thể thuộc về nhóm ứng viên khác (được đề cập là nhóm ứng viên D).

Phần mô tả sau đây được dựa trên giả thiết là 9 chế độ dự đoán bao gồm các chế độ dự đoán được thiết lập trước, chế độ sao chép màu, và chế độ màu được hỗ trợ trong nhóm ứng viên chế độ dự đoán (trường hợp thành phần sắc độ).

Ví dụ, giả thiết rằng bốn chế độ dự đoán được thiết lập trước được hỗ trợ từ trong số các chế độ phẳng, DC, ngang, dọc, và đường chéo, một chế độ màu C, và bốn chế độ sao chép màu CP1, CP2, CP3, và CP4 được hỗ trợ. Nhóm ứng viên S có thể bao gồm 5 ứng viên là các chế độ dự đoán được thiết lập trước và chế độ màu, và nhóm ứng viên D có thể bao gồm 4 ứng viên là các chế độ sao chép màu.

Nhóm ứng viên S là ví dụ về nhóm ứng viên chế độ dự đoán được cấu hình thích ứng. Ví dụ về việc cấp phát chỉ số thích ứng đã được mô tả ở trên, và do đó sẽ không được mô tả chi tiết ở đây. Do nhóm ứng viên D là ví dụ về nhóm ứng viên chế độ dự đoán cố định, phương pháp cấp phát chỉ số cố định có thể được sử dụng. Ví dụ, các chỉ số có thể được gán theo thứ tự CP1(0)-CP2(1)-CP3(2)-CP4(3).

Nhị phân hóa như nhị phân hóa độ dài cố định, nhị phân hóa đơn phân, nhị phân hóa đơn phân rút ngắn, và nhị phân hóa Rice rút ngắn có được sử dụng dựa trên các chỉ số trong nhóm ứng viên. Sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ nêu trên, và các ví dụ cải biến khác có thể cũng sẵn có.

Nhóm ứng viên như nhóm ứng viên MPM cho việc mã hóa chế độ dự đoán có thể được cấu hình ở mức khối. Theo cách khác, quy trình cấu hình nhóm ứng viên có thể được lược bỏ, và nhóm ứng viên định trước hoặc nhóm ứng viên thu được trong các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng. Đây có thể là cấu hình được hỗ trợ cho mục đích làm giảm độ phức tạp.

Trong ví dụ 1, một nhóm ứng viên được xác định trước có thể được sử dụng, hoặc một trong số nhiều nhóm ứng viên được xác định trước có thể được sử dụng theo cấu hình mã hóa/giải mã. Ví dụ, trong trường hợp nhóm ứng viên MPM, nhóm ứng viên được xác định trước là, ví dụ, Phẳng-DC-Dọc-Ngang-Đường chéo hướng xuống bên trái (66 trên FIG.5)-Đường chéo hướng xuống bên phải (34 trên FIG.5) có thể được sử dụng. Theo cách khác, có thể áp dụng nhóm ứng viên được cấu hình khi các khối lân cận tất cả đều không sẵn sàng, trong số các cấu hình nhóm ứng viên MPM.

Trong ví dụ 2, nhóm ứng viên cho khối mà đã được mã hóa hoàn toàn có thể được sử dụng. Khối được mã hóa có thể được lựa chọn dựa trên thứ tự lập mã (phương pháp quét định trước như quét chữ z, quét dọc, quét ngang, hoặc tương tự), hoặc từ trong số các khối lân cận với khối hiện thời, như các khối bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái. Tuy nhiên, các khối lân cận có thể bị giới hạn ở các khối ở các vị trí của các đơn vị phân chia mà có thể được tham chiếu chung với khối hiện thời (ví dụ, các đơn vị phân chia có các đặc tính mà việc tham chiếu có thể được thực hiện cho dù các khối thuộc về các lát hoặc các ô khác nhau, như các ô khác nhau thuộc về cùng nhóm ô). Nếu khối lân cận thuộc về đơn vị phân chia mà không cho phép tham chiếu (ví dụ, khi mỗi khối thuộc về lát hoặc ô khác nhau và có các đặc tính mà có thể không được tham chiếu chung, ví dụ, khi mỗi khối thuộc về nhóm khối khác nhau), khối ở vị trí này có thể bị loại trừ khỏi các ứng viên.

Trong trường hợp này, các khối lân cận có thể được xác định theo trạng thái của khối hiện thời. Ví dụ, khi khối hiện thời là hình vuông, nhóm ứng viên của các khối sẵn sàng có thể được mượn (hoặc được chia sẻ) từ trong số các khối được định vị theo mức ưu tiên thứ nhất định trước. Theo cách khác, khi khối hiện thời là hình chữ nhật, nhóm ứng viên của các khối sẵn sàng có thể được mượn từ trong số các khối được định vị theo mức ưu tiên thứ hai định trước. Mức ưu tiên thứ hai hoặc thứ ba có thể được hỗ trợ theo tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của khối.

Để lựa chọn các khối ứng viên cần được mượn, các mức ưu tiên có thể được thiết lập theo các cấu hình khác nhau, như bên trái – trên cùng – trên cùng bên phải – dưới cùng bên trái – trên cùng bên trái, hoặc trên cùng – bên trái – trên cùng bên trái – trên cùng bên phải – dưới cùng bên trái. Trong trường hợp này, tất cả trong số các mức ưu tiên thứ nhất đến thứ ba có thể có cùng cấu hình hoặc các cấu hình khác nhau, hoặc một phần trong số các mức ưu tiên có thể có cùng cấu hình.

Nhóm ứng viên cho khối hiện thời có thể được mượn từ các khối lân cận, chỉ ở hoặc bên trên/bên trên giá trị biên định trước, hoặc chỉ ở hoặc bên dưới/bên dưới giá trị biên định trước. Giá trị biên có thể được xác định làm kích cỡ khối tối thiểu hoặc tối đa mà cho phép mượn nhóm ứng viên. Giá trị biên có thể được biểu diễn là chiều rộng (W) của khối, chiều cao (H) của khối, $W \times H$, $W*H$, hoặc tương tự, trong đó mỗi trong số W và H có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 4, 8, 16, hoặc 32.

Trong ví dụ 3, nhóm ứng viên chung có thể được tạo ra từ khối cao hơn mà là nhóm định trước của các khối. Nhóm ứng viên chung có thể được sử dụng cho các khối thấp hơn thuộc về khối cao hơn. Số lượng các khối thấp hơn có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 1, như 1, 2, 3, hoặc 4.

Trong trường hợp này, khối cao hơn có thể là khối sơ khai (bao gồm khối mẹ) của các khối thấp hơn, hoặc có thể là nhóm tùy ý của các khối. Khối sơ khai có thể đề cập tới khối trước phân chia ở bước trước đó (chênh lệch độ sâu phân chia là 1 hoặc lớn hơn) trong suốt quá trình phân chia để thu được các khối thấp hơn. Ví dụ, khối mẹ của các khối con 0 và 1 là $4N \times 2N$ trong ứng viên b trên FIG.4 có thể là $4N \times 4N$ của ứng viên a trên FIG.4.

Nhóm ứng viên cho khối cao hơn có thể được mượn (hoặc được chia sẻ) từ các khối thấp hơn, chỉ ở hoặc bên trên/bên trên giá trị biên thứ nhất định trước hoặc chỉ ở hoặc bên dưới/bên dưới giá trị biên thứ hai định trước.

Giá trị biên có thể được xác định làm kích cỡ nhỏ nhất hoặc kích cỡ lớn nhất của khối mà việc mượn nhóm ứng viên được cho phép. Chỉ một hoặc cả hai trong số các giá trị biên có thể được hỗ trợ, và giá trị biên có thể được thể hiện là chiều rộng W , chiều cao H , $W \times H$, $W*H$, hoặc tương tự của khối, trong đó mỗi trong số W và H là số nguyên trong số 8, 16, 32, 64 hoặc cao hơn.

Mặt khác, nhóm ứng viên cho khối thấp hơn có thể được mượn từ khối

cao hơn, chỉ ở hoặc bên trên/bên trên giá trị biên thứ ba định trước. Theo cách khác, nhóm ứng viên cho khối thấp hơn có thể được mượn từ khối cao hơn, chỉ ở hoặc bên dưới/bên dưới giá trị biên thứ tư định trước.

Trong trường hợp này, giá trị biên có thể được xác định làm kích cỡ nhỏ nhất hoặc kích cỡ lớn nhất của khối mà việc mượn nhóm ứng viên được cho phép. Chỉ một hoặc cả hai trong số các giá trị biên có thể được hỗ trợ, và giá trị biên có thể được thể hiện là chiều rộng W , chiều cao H , $W \times H$, $W \cdot H$, hoặc tương tự của khối, trong đó mỗi trong số W và H là số nguyên trong số 4, 8, 16, 32 hoặc cao hơn.

Trong trường hợp này, giá trị biên thứ nhất (hoặc giá trị biên thứ hai) có thể là bằng hoặc lớn hơn giá trị biên thứ ba (hoặc giá trị biên thứ tư).

Việc mượn (hoặc chia sẻ) ứng viên có thể được sử dụng theo cách lựa chọn dựa trên bất kỳ một trong số các phương án được mô tả ở trên, và việc mượn nhóm ứng viên có thể được sử dụng theo cách lựa chọn dựa trên kết hợp của ít nhất hai trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ ba. Ngoài ra, việc mượn nhóm ứng viên có thể được sử dụng theo cách lựa chọn dựa trên bất kỳ trong số các cấu hình chi tiết của các phương án, và có thể được sử dụng theo cách lựa chọn theo kết hợp của một hoặc nhiều trong số các cấu hình chi tiết.

Ngoài ra, thông tin chỉ báo liệu nhóm ứng viên có được mượn, thông tin về các thuộc tính khối (kích cỡ/loại/vị trí/tỷ lệ chiều rộng-chiều cao) liên quan việc mượn nhóm ứng viên, và thông tin về trạng thái phân chia (phương pháp phân chia, loại phân chia, độ sâu phân chia, và v.v.) có thể được xử lý rõ ràng. Ngoài ra, các yếu tố mã hóa như loại ảnh và thành phần màu có thể đóng vai trò như các biến đầu vào trong cấu hình mượn nhóm ứng viên. Việc mượn nhóm ứng viên có thể được thực hiện dựa trên thông tin và cấu hình mã hóa/giải mã.

Thông tin liên quan việc dự đoán được tạo ra bởi bộ mã hóa chế độ dự đoán có thể được truyền đến bộ mã hóa và được chứa trong dòng bit.

Trong phương pháp giải mã video theo phương án của sáng chế, dự đoán trong có thể được cấu hình như sau. Dự đoán trong của bộ dự đoán có thể bao gồm bước giải mã chế độ dự đoán, bước cấu hình điểm ảnh tham chiếu, và bước tạo khối dự đoán. Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh có thể được cấu hình để bao gồm bộ giải mã chế độ dự đoán, bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu, và bộ tạo khối dự

đoán mà thực hiện bước giải mã chế độ dự đoán, bước cấu hình điểm ảnh tham chiếu, và bước tạo khối dự đoán. Một phần trong số các bước được mô tả ở trên có thể được lược bỏ hoặc các bước khác có thể được thêm vào. Các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác so với thứ tự được mô tả ở trên.

Do bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu và bộ tạo khối dự đoán của thiết bị giải mã ảnh đóng các vai trò giống như các bản sao của chúng trong thiết bị mã hóa ảnh, nên phần mô tả chi tiết của bộ cấu hình điểm ảnh tham chiếu và bộ tạo khối dự đoán không được cung cấp ở đây. Bộ giải mã chế độ dự đoán có thể thực hiện ngược phương pháp được sử dụng trong bộ mã hóa chế độ dự đoán.

(Dự đoán trong cấp độ khối con)

FIG.8 minh họa các loại phân chia khối con khác nhau mà có thể thu được từ khối lập mã. Khối lập mã này có thể được gọi là khối mẹ, và khối con có thể là khối con cái. Khối con có thể là bộ dự đoán hoặc bộ biến đổi. Trong ví dụ này, giả thiết rằng một đoạn thông tin dự đoán được chia sẻ giữa các khối con. Nói cách khác, một chế độ dự đoán có thể được tạo ra và được sử dụng trong mỗi khối con.

Dựa vào FIG.8, thứ tự lập mã của các khối con có thể được xác định theo các kết hợp khác nhau của khối con a đến khối con p của FIG.8. Ví dụ, một trong số quét chữ z (bên trái -> bên phải, trên cùng -> dưới cùng), quét dọc (trên cùng -> dưới cùng), quét ngang (bên trái -> bên phải), quét dọc ngược (dưới cùng -> trên cùng), và quét ngang ngược (bên phải -> bên trái) có thể được sử dụng.

Thứ tự lập mã có thể được thỏa thuận trước giữa bộ mã hóa ảnh và bộ giải mã ảnh. Theo cách khác, thứ tự lập mã của các khối con có thể được xác định xem xét đến chiều phân chia của khối mẹ. Ví dụ, khi khối mẹ được chia theo chiều ngang, thứ tự lập mã của các khối con có thể được xác định là quét dọc. Khi khối mẹ được chia theo chiều dọc, thứ tự lập mã của các khối con có thể được xác định là quét ngang.

Khi mã hóa được thực hiện trên cơ sở khối con, dữ liệu tham chiếu được sử dụng cho dự đoán có thể thu được ở vị trí gần hơn. Do chỉ một chế độ dự đoán được tạo ra và được chia sẻ giữa các khối con, việc mã hóa cấp độ khối con có thể là hiệu quả.

Ví dụ, dựa vào FIG.8(b), khi mã hóa được thực hiện ở mức khối mẹ, khối

con dưới cùng bên phải có thể được dự đoán sử dụng các điểm ảnh lân cận với khối mẹ. Mặt khác, khi việc mã hóa được thực hiện ở mức khối con, khối con dưới cùng bên phải có thể được dự đoán sử dụng các điểm ảnh gần hơn so với khối mẹ do có các khối con trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái được khôi phục theo thứ tự lập mã định trước (quét chữ Z trong ví dụ này).

Đối với dự đoán trong thông qua việc phân chia tốt nhất dựa trên các đặc tính ảnh, nhóm ứng viên có thể được cấu hình dựa trên một hoặc nhiều loại phân chia có xác suất xảy ra cao.

Trong ví dụ này, giả thiết rằng thông tin phân chia được tạo ra sử dụng phương pháp phân chia dựa trên chỉ số. Nhóm ứng viên có thể được tạo thành với các loại phân chia khác nhau như sau.

Cụ thể, nhóm ứng viên có thể được cấu hình để bao gồm N loại phân chia. N có thể là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2. Nhóm ứng viên có thể bao gồm kết hợp của ít nhất hai trong số 7 loại phân chia được minh họa trên FIG.8.

Khối mẹ có thể được tách thành các khối con định trước bằng cách sử dụng theo cách lựa chọn bất kỳ một trong số nhiều loại phân chia trong nhóm ứng viên. Việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên chỉ số được báo hiệu bởi thiết bị mã hóa ảnh. Chỉ số có thể đề cập đến thông tin xác định loại phân chia của khối mẹ. Theo cách khác, việc lựa chọn có thể được thực hiện xem xét đến các thuộc tính của khối mẹ trong thiết bị giải mã ảnh. Các thuộc tính có thể bao gồm vị trí, kích cỡ, hình dạng, chiều rộng, tỷ lệ chiều rộng-chiều cao, một trong số chiều rộng và chiều cao, độ sâu phân chia, loại ảnh (I/P/B), thành phần màu (ví dụ, độ chói hoặc sắc độ), giá trị chế độ dự đoán trong, liệu chế độ dự đoán trong có là chế độ không định hướng, góc của chế độ dự đoán trong, các vị trí của các điểm ảnh tham chiếu, và tương tự. Khối này có thể là khối lập mã hoặc khối dự đoán và/hoặc khối biến đổi tương ứng với khối lập mã. Vị trí của khối có thể có nghĩa là liệu khối nằm tại biên của ảnh định trước (hoặc ảnh phân mảnh) của khối mẹ. Ảnh (hoặc ảnh phân mảnh) có thể là ít nhất một trong số hình ảnh, nhóm lát, nhóm ô, lát, ô, hàng CTU, hoặc CTU, mà khối mẹ thuộc về.

Trong ví dụ 1, nhóm ứng viên như {a đến d} hoặc {a đến g} trên FIG.8 có thể được cấu hình. Nhóm ứng viên có thể thu được xem xét đến các loại phân chia khác nhau. Trong trường hợp nhóm ứng viên {a đến d}, các bit nhị phân

khác nhau có thể được cấp phát đến mỗi chỉ số (giả thiết rằng các chỉ số được cấp phát theo thứ tự bảng chữ cái. Cùng giả thiết cũng được sử dụng cho ví dụ sau đây).

[Bảng 1]

idx	loại ngăn 1	loại ngăn 2
0	00	0
1	01	10
2	10	110
3	11	111

Trong Bảng 1 nêu trên, loại ngăn 1 có thể là ví dụ về nhị phân hóa trong đó tất cả các loại phân chia khả thi được xem xét, và loại ngăn 2 có thể là ví dụ về nhị phân hóa trong đó bit chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện (bit thứ nhất) được cấp phát trước, và khi việc phân chia được thực hiện (bit thứ nhất được thiết lập là 1), chỉ ứng viên không được chia được loại trừ khỏi các loại phân chia sẵn sàng.

Trong ví dụ 2, nhóm ứng viên như {a, c, d} hoặc {a, f, g} trên FIG.8 có thể được tạo ra, mà có thể thu được xem xét đến việc phân chia theo chiều cụ thể (chiều ngang hoặc dọc). Trong trường hợp nhóm ứng viên {a, f, g}, các bit nhị phân khác nhau có thể được cấp phát cho mỗi chỉ số.

[Bảng 2]

idx	loại ngăn 1	loại ngăn 2	loại ngăn 3
0	0	10	10
1	10	0	11
2	11	11	0

Bảng 2 nêu trên là ví dụ về nhị phân hóa được cấp phát dựa trên các thuộc tính của khối, cụ thể là ví dụ về nhị phân hóa được thực hiện xem xét đến hình dạng khối. Trong loại ngăn 1, khi khối mẹ là hình vuông, 1 bit được cấp phát khi khối mẹ không được chia, và 2 bit được cấp phát khi khối mẹ được chia theo chiều ngang hoặc dọc.

Trong loại ngăn 2, khi khối mẹ được tạo hình dạng thành hình chữ nhật kéo dài theo chiều ngang, 1 bit được cấp phát khi khối mẹ được chia theo chiều ngang, và 2 bit được cấp phát cho các trường hợp còn lại. Loại ngăn 3 có thể là ví dụ về việc cấp phát 1 bit khi khối mẹ được tạo hình dạng thành hình chữ nhật kéo dài theo chiều dọc. Trong loại ngăn 3, 1 bit có thể được cấp phát khi khối mẹ được chia theo chiều dọc, và 2 bit có thể được cấp phát trong các trường hợp còn lại. Đây có thể là ví dụ về việc cấp phát các bit ngắn hơn khi được xác định là việc phân chia có thể xảy ra thêm về hình dạng của khối mẹ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các ví dụ cải biến bao gồm trường hợp ngược lại cũng có thể có sẵn.

Trong ví dụ 3, nhóm ứng viên như {a, c, d, f, g} trên FIG.8 có thể được cấu hình, mà có thể là ví dụ khác của cấu hình nhóm ứng viên trong đó việc phân chia theo chiều cụ thể được xem xét.

[Bảng 3]

idx	loại ngăn 1	loại ngăn 2
0	0	0
1	100	100
2	101	110
3	110	101
4	111	111

Trong Bảng 3, cờ (bit thứ nhất) chỉ báo liệu việc phân chia có được thực hiện được cấp phát trước, và sau đó, cờ nhận dạng số lượng phân chia được cấp phát tiếp theo trong loại ngăn 1. Nếu cờ (bit thứ hai) nhận dạng số lượng phân chia được thiết lập là 0, số lượng phân chia có thể là 2, và nếu cờ (bit thứ hai) nhận dạng số lượng phân chia được thiết lập là 1, số lượng phân chia có thể là 4. Ngoài ra, cờ tiếp theo có thể chỉ báo chiều phân chia. Nếu cờ tiếp theo là 0, điều này có thể chỉ báo việc phân chia ngang, và nếu cờ tiếp theo là 1, điều này có thể chỉ báo việc phân chia dọc. Phần mô tả nêu trên chỉ là ví dụ và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, các ví dụ cải biến khác nhau bao gồm cấu hình ngược lại có thể có sẵn.

Thông tin phân chia có thể được hỗ trợ trong trường hợp thông thường, nhưng có thể được cải biến thành cấu hình khác theo môi trường mã hóa/giải mã.

Nghĩa là, có thể hỗ trợ cấu hình ngoại lệ cho thông tin phân chia hoặc thay thế loại phân chia được biểu diễn bởi thông tin phân chia bởi loại phân chia khác.

Ví dụ, có thể có loại phân chia mà không được hỗ trợ theo các thuộc tính của khối. Do các đặc tính của khối đã được đề cập trong ví dụ trước, nên phần mô tả chi tiết của chúng không được cung cấp ở đây. Khối có thể là ít nhất một trong số khối mẹ hoặc khối con.

Ví dụ, giả thiết rằng các loại phân chia được hỗ trợ là {a, f, g} trên FIG.8 và kích cỡ của khối mẹ là $4M \times 4N$. Nếu một số loại phân chia không được hỗ trợ do điều kiện giá trị nhỏ nhất của khối trong ảnh và sự tồn tại của khối mẹ ở biên của ảnh định trước (hoặc ảnh phân mảnh), các xử lý khác nhau có thể được thực hiện. Đối với ví dụ sau đây, giả thiết rằng giá trị nhỏ nhất của chiều rộng của khối trong ảnh là $2M$ và giá trị nhỏ nhất của diện tích khối là $4 * M * N$.

Đầu tiên, nhóm ứng viên có thể được cấu hình lại bằng cách loại trừ loại phân chia không thể thu được. Các ứng viên sẵn sàng trong nhóm ứng viên hiện thời có thể là $4M \times 4N$, $4M \times N$, và $M \times 4N$, và nhóm ứng viên được cấu hình lại mà không có ứng viên không thể thu được ($4M \times N$) có thể bao gồm các loại phân chia $4M \times 4N$ và $4M \times N$. Trong trường hợp này, nhị phân hóa có thể được thực hiện lại trên các ứng viên của nhóm ứng viên được cấu hình lại. Trong ví dụ này, $4M \times 4N$ hoặc $4M \times N$ có thể được lựa chọn bởi một cờ (1 bit).

Theo ví dụ khác, nhóm ứng viên có thể được cấu hình lại bằng cách thay thế loại phân chia không thể thu được bởi loại phân chia khác. Loại phân chia không thể thu được có thể be loại phân chia chiều dọc (4 phần). Tuy nhiên, có thể cấu hình lại nhóm ứng viên bằng cách thay thế hình dạng phân chia khác (ví dụ, $2M \times 4N$) mà duy trì loại phân chia chiều dọc. Điều này có thể duy trì cấu hình cờ dựa trên thông tin phân chia hiện thời.

Như trong ví dụ nêu trên, nhóm ứng viên có thể được cấu hình lại bằng cách điều chỉnh số lượng ứng viên hoặc thay thế ứng viên hiện thời. Ví dụ này bao gồm phần mô tả của một số trường hợp, và các ví dụ cải biến khác nhau có thể sẵn có.

(Thứ tự lập mã khối con)

Có thể thiết lập thứ tự lập mã cho các khối con khác nhau như được minh họa trên FIG.8. Thứ tự lập mã có thể được xác định ẩn theo cấu hình mã hóa/giải

mã. Loại phân chia, loại ảnh, thành phần màu, kích cỡ/hình dạng/vị trí của khối mẹ, tỷ lệ chiều rộng-chiều cao của khối, thông tin liên quan đến chế độ dự đoán (ví dụ, chế độ dự đoán trong, các vị trí của các điểm ảnh tham chiếu được sử dụng, và v.v.), trạng thái phân chia, và v.v. có thể được chứa trong các yếu tố mã hóa/giải mã.

Theo cách khác, có thể xử lý rõ ràng thứ tự lập mã của các khối con. Cụ thể, nhóm ứng viên có thể được cấu hình để bao gồm các ứng viên có xác suất xảy ra cao theo loại phân chia, và thông tin lựa chọn cho một trong số các ứng viên có thể được tạo ra. Do đó, các ứng viên theo thứ tự lập mã được hỗ trợ theo loại phân chia có thể được cấu hình thích ứng.

Như trong ví dụ nêu trên, các khối con có thể được mã hóa theo một thứ tự lập mã cố định. Tuy nhiên, thứ tự lập mã thích ứng cũng có thể được áp dụng.

Dựa vào FIG.8, nhiều thứ tự lập mã có thể thu được bằng cách đặt thứ tự a đến p theo các cách thức khác nhau. Do các vị trí và số lượng các khối con thu được có thể thay đổi theo các loại phân chia, nên việc thiết lập thứ tự lập mã riêng cho mỗi loại phân chia có thể là quan trọng. Ngoài ra, thứ tự lập mã không được yêu cầu cho loại phân chia được minh họa trên FIG.8(a) mà trong đó việc phân chia thành các khối con không được thực hiện. Do đó, khi thông tin về thứ tự lập mã được xử lý rõ ràng, thông tin phân chia có thể được kiểm tra trước và sau đó thông tin về thứ tự lập mã cho các khối con có thể được tạo ra dựa trên thông tin loại phân chia được lựa chọn.

Dựa vào FIG.8(c), việc quét dọc trong đó 0 và 1 được áp dụng với a và b và việc quét ngược mà 1 và 0 được áp dụng với a và b, một cách tương ứng, có thể được hỗ trợ làm các ứng viên, và cờ 1 bit để lựa chọn một trong số các kiểu quét có thể được tạo ra.

Theo cách khác, dựa vào FIG.8(b), quét kiểu chữ z với 0 đến 3 được áp dụng cho a đến d, quét chữ z được quay 90 độ đến bên trái, với 1, 3, 0, và 2 được áp dụng cho a đến d, quét chữ z ngược với 3, 2, 1, và 0 được áp dụng với a đến d, quét chữ z được quay 90 độ đến bên phải, với 2, 0, 3, và 1 được áp dụng với a đến d có thể được hỗ trợ, và cờ của một hoặc nhiều bit có thể được tạo ra để lựa chọn một trong số các kiểu quét.

Trường hợp trong đó thứ tự lập mã của các khối con được xác định ẩn sẽ

được mô tả dưới đây. Để thuận tiện cho việc mô tả, thứ tự lập mã cho trường hợp trong đó các loại phân chia (c) {hoặc (f)} và (d) {hoặc (g)} trên FIG.8 thu được được mô tả (tham khảo FIG.5 cho các chế độ dự đoán).

Ví dụ, khi các chế độ dự đoán trong được cung cấp làm các chế độ dọc, các chế độ ngang, các chế độ đường chéo hướng xuống bên phải (các chế độ 19 đến 49), các chế độ đường chéo hướng xuống bên trái (chế độ 51 hoặc cao hơn), và các chế độ đường chéo hướng lên bên phải (chế độ 17 hoặc thấp hơn), quét dọc và quét ngang có thể được thiết lập.

Theo cách khác, khi các chế độ dự đoán trong là các chế độ đường chéo hướng xuống bên trái (chế độ 51 hoặc lớn hơn), quét dọc và quét ngang ngược có thể được thiết lập.

Theo cách khác, khi các chế độ dự đoán trong là các chế độ đường chéo hướng lên bên phải (chế độ 17 hoặc thấp hơn), quét dọc ngược và quét ngang có thể được thiết lập.

Trong các ví dụ nêu trên, thứ tự lập mã có thể được dựa trên thứ tự quét định trước. Trong trường hợp này, thứ tự quét định trước có thể là một trong số quét chữ z, quét dọc, và quét ngang. Theo cách khác, thứ tự quét có thể được xác định theo các vị trí và các khoảng cách của các điểm ảnh được tham chiếu trong dự đoán trong. Cho mục đích này, quét ngược có thể được xem xét bổ sung.

FIG.9 là sơ đồ ví dụ minh họa các vùng điểm ảnh tham chiếu được sử dụng cho các chế độ dự đoán trong theo phương án của sáng chế. Dựa vào FIG.9, có thể được lưu ý là các vùng tham chiếu được gạch chéo theo các chiều của các chế độ dự đoán.

FIG.9(a) minh họa ví dụ về việc phân chia vùng lân cận với khối mẹ thành các vùng bên trái, trên cùng, trên cùng bên trái, trên cùng bên phải, và dưới cùng bên trái. FIG.9(b) minh họa các vùng bên trái và dưới cùng bên trái được tham chiếu trong chế độ đường chéo hướng lên bên phải, FIG.9(c) minh họa vùng bên trái được tham chiếu trong chế độ ngang, và FIG.9(d) minh họa các vùng bên trái, trên cùng, và trên cùng bên trái được tham chiếu trong chế độ đường chéo hướng xuống bên phải. FIG.9(e) minh họa vùng trên cùng được tham chiếu trong chế độ dọc, và FIG.9(f) minh họa các vùng trên cùng và trên cùng bên phải được tham chiếu trong chế độ đường chéo hướng xuống bên trái.

Khi dự đoán được thực hiện sử dụng các điểm ảnh tham chiếu lân cận (hoặc các điểm ảnh được khôi phục của khối con), việc xác định thứ tự lập mã của các khối con có thể giúp tránh được theo cách hiệu quả yêu cầu thông tin liên quan báo hiệu riêng biệt. Các loại phân chia khác nhau sẵn có và do đó các ví dụ sau đây có thể được đề xuất dựa trên các vùng tham chiếu (hoặc các chế độ dự đoán) dựa trên các loại phân chia.

FIG.10 minh họa ví dụ về các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ đường chéo hướng lên bên phải theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó mức ưu tiên cao hơn được gán cho khối con lân cận dưới cùng bên trái có thể được đề xuất trên các FIG. 10(a) đến 10(g).

FIG.11 minh họa ví dụ về các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ ngang theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó mức ưu tiên cao hơn được gán cho khối con lân cận bên trái có thể được đề xuất trên các FIG. 11(a) đến 11(g).

FIG.12 minh họa ví dụ về các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ đường chéo hướng xuống bên phải theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó mức ưu tiên cao hơn được gán cho khối con lân cận trên cùng bên trái có thể được đề xuất trên các FIG. 12(a) đến 12(g).

FIG.13 minh họa ví dụ về các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ dọc theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó mức ưu tiên cao hơn được gán cho khối con lân cận trên cùng có thể được đề xuất trên các FIG. 13(a) đến 13(g).

FIG.14 minh họa ví dụ về các thứ tự lập mã sẵn sàng trong các chế độ đường chéo hướng xuống bên trái theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó mức ưu tiên cao hơn được gán cho khối con lân cận trên cùng bên phải có thể được đề xuất trên các FIG. 14(a) đến 14(g).

Trong các ví dụ nêu trên, thứ tự lập mã được xác định từ vùng lân cận được mã hóa/được giải mã hoàn toàn, và các ví dụ cải biến khác cũng sẵn có. Ngoài ra, các cấu hình khác nhau trong đó thứ tự lập mã được xác định theo các yếu tố mã hóa/giải mã khác có thể là khả thi.

FIG.15 là sơ đồ ví dụ minh họa các thứ tự lập mã xem xét đến các chế độ dự đoán trong và các loại phân chia theo phương án của sáng chế. Cụ thể, thứ tự lập mã của các khối con có thể được xác định ẩn cho mỗi loại phân chia theo chế

độ dự đoán trong. Ngoài ra, ví dụ về, với sự hiện diện của loại phân chia không thể thu được, việc cấu hình lại nhóm ứng viên bằng cách thay thế loại phân chia không thể thu được bởi loại phân chia khác được mô tả. Để thuận tiện cho việc mô tả, giả thiết rằng khối mẹ có kích cỡ $4M \times 4N$.

Dựa vào FIG.15(a), đối với dự đoán trong mức độ khối con, khối mẹ có thể được tách thành dạng $4M \times N$. Trong ví dụ này, thứ tự quét dọc ngược có thể được sử dụng. Nếu loại phân chia $4M \times N$ không có sẵn, khối mẹ có thể được tách thành các phần $2M \times 2N$ theo mức ưu tiên định trước. Do thứ tự lặp mã trong trường hợp này được minh họa trên FIG.15(a), nên phần mô tả chi tiết của nó không được cung cấp ở đây. Nếu loại phân chia $2M \times 2N$ không có sẵn, khối mẹ có thể được tách thành các phần $4M \times 2N$ theo mức ưu tiên tiếp theo. Như vậy, loại phân chia dựa trên mức ưu tiên định trước có thể được hỗ trợ, và khối mẹ có thể được phân chia thành các khối con tương ứng. Nếu tất cả trong số các loại phân chia được xác định trước không có sẵn, có thể lưu ý là không thể chia khối mẹ thành các khối con, và do đó khối mẹ được mã hóa.

Dựa vào FIG.15(b), đối với dự đoán trong mức độ khối con, khối mẹ có thể được tách thành dạng $M \times 4N$. Như trên FIG.15(a), giả thiết rằng thứ tự lặp mã được xác định trước dựa trên mỗi loại phân chia. Ví dụ này có thể được hiểu là trường hợp thay thế theo thứ tự $2M \times 2N$ và $2M \times 4N$.

Dựa vào FIG.15(c), đối với dự đoán trong mức độ khối con, khối mẹ có thể được tách thành các phần $2M \times 2N$. Ví dụ này có thể được hiểu là trường hợp thay thế theo thứ tự $4M \times 2N$ và $2M \times 4N$.

Dựa vào FIG.15(d), đối với dự đoán trong mức độ khối con, khối mẹ có thể được tách thành các phần $4M \times N$. Ví dụ này có thể được hiểu là trường hợp thay thế theo thứ tự $2M \times 2N$ và $4M \times 2N$.

Dựa vào FIG.15(e), đối với dự đoán trong mức độ khối con, khối mẹ có thể được tách thành các phần $M \times 4N$. Ví dụ này có thể được hiểu là trường hợp thay thế theo thứ tự $2M \times 2N$ và $2M \times 4N$.

Trong các ví dụ nêu trên, khi có loại phân chia sẵn sàng, việc phân chia thành loại phân chia khác theo thứ tự định trước được hỗ trợ. Các ví dụ cải biến khác nhau là sẵn có.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó các loại phân chia là $\{4M \times 4N, M \times$

$4N, 4M \times N$ được hỗ trợ, khi loại phân chia $M \times 4N$ hoặc $4M \times N$ không sẵn có, loại phân chia này có thể được thay thế bởi $2M \times 4N$ hoặc $4M \times 2N$.

Như trong các ví dụ nêu trên, khối con cấu hình phân chia có thể được xác định theo các yếu tố mã hóa/giải mã khác nhau. Do các yếu tố mã hóa/giải mã có thể thu được từ phần mô tả nêu trên của việc phân chia khối con, nên phần mô tả chi tiết của chúng không được cung cấp ở đây.

Ngoài ra, khi việc phân chia khối con được xác định, dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện như nó vốn có. Như được mô tả nêu trên, chế độ dự đoán trong có thể được xác định ở mức khối mẹ, và dự đoán có thể được thực hiện theo đó.

Ngoài ra, biến đổi và biến đổi ngược có thể được cấu hình dựa trên khối mẹ, và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện ở mức khối con dựa trên cấu hình dựa trên khối mẹ. Theo cách khác, cấu hình liên quan có thể được xác định dựa trên các khối con và biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện ở mức khối con theo cấu hình này. Biến đổi và biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa trên một trong số các cấu hình nêu trên.

Các phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện như các lệnh chương trình có thể thực thi bởi các phương tiện máy tính khác nhau, và được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm các lệnh chương trình, các tệp dữ liệu, và các cấu trúc dữ liệu riêng lẻ hoặc kết hợp. Các lệnh chương trình được ghi trên phương tiện đọc được bằng máy tính có thể được thiết kế đặc biệt cho sáng chế hoặc đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật phần mềm máy tính và do đó là sẵn có.

Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm thiết bị phần cứng được làm thích ứng đặc biệt để lưu trữ và thực thi các lệnh chương trình, như bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chớp, và tương tự. Các lệnh chương trình có thể bao gồm mã ngôn ngữ máy mà được tạo ra bởi bộ biên dịch hoặc mã ngôn ngữ mức cao mà có thể được thực thi trong máy tính bởi bộ diễn dịch. Thiết bị phần cứng được mô tả ở trên có thể được cấu hình để vận hành như một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện các thao tác theo sáng chế, và ngược lại.

Ngoài ra, phương pháp hoặc thiết bị được mô tả ở trên có thể được thực hiện với sự kết hợp toàn bộ hoặc một phần hoặc tách biệt các cấu hình hoặc các chức năng của nó.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả ở trên dựa vào các phương án ưu tiên của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các cải biến và các biến thể khác nhau có thể được tạo ra đối với sáng chế mà không đi chệch khỏi phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

Khả năng áp dụng công nghiệp

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dự đoán trong được thực hiện bằng thiết bị giải mã ảnh, bao gồm các bước:

chia, dựa trên thông tin phân chia của khối lập mã, khối lập mã thành nhiều khối con, thông tin phân chia này bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân chia thứ nhất chỉ báo liệu có chia thành bốn khối con hay không, thông tin phân chia thứ hai chỉ báo liệu có chia thành hai khối con hay không hoặc thông tin phân chia thứ ba chỉ báo chiều phân chia;

xác định thứ tự lập mã giữa các khối con dựa trên thông tin phân chia; và kích cỡ của khối lập mã; và

tạo ra khối dự đoán của mỗi khối con dựa trên thứ tự lập mã của các khối con và chế độ dự đoán trong của mỗi khối con này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thứ tự lập mã được xác định dựa trên việc liệu khối lập mã được chia theo chiều dọc hay chiều ngang theo thông tin phân chia thứ ba.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thứ tự lập mã được xác định bằng cách xem xét thêm việc liệu hình dạng của khối lập mã có là không vuông với chiều rộng lớn hơn chiều cao hay không.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó việc xác định thứ tự lập mã của khối lập mã bao gồm thu nhận, từ dòng bit, thông tin lựa chọn để xác định thứ tự lập mã của khối lập mã trong số các ứng viên thứ tự lập mã được xác định trước, và

trong đó thứ tự lập mã được xác định bằng cách xem xét thêm thông tin lựa chọn được thu nhận.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các ứng viên thứ tự lập mã được xác định trước bao gồm quét ngang và quét ngang ngược.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng khối lân cận của khối hiện thời,

trong đó khối hiện thời là đại diện của một trong số các khối con, và

trong đó khối lân cận bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên trái, khối lân cận trên cùng, khối lân cận trên cùng bên trái, khối lân cận dưới cùng bên trái, hoặc khối lân cận trên cùng bên phải.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khối lân cận còn bao gồm ít nhất một trong số khối lân cận bên phải hoặc khối lân cận dưới cùng bên phải.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó vị trí của khối lân cận dùng cho dự đoán trong của khối hiện thời được xác định theo cách có thể thay đổi dựa trên thứ tự lập mã định trước.

9. Phương pháp dự đoán trong được thực hiện bằng thiết bị mã hóa ảnh, bao gồm các bước:

xác định thông tin phân chia để chia khối lập mã thành nhiều khối con, thông tin phân chia này bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân chia thứ nhất chỉ báo liệu có chia thành bốn khối con hay không, thông tin phân chia thứ hai chỉ báo liệu có chia thành hai khối con hay không hoặc thông tin phân chia thứ ba chỉ báo chiều phân chia;

xác định thứ tự lập mã giữa các khối con dựa trên thông tin phân chia và kích cỡ của khối lập mã; và

tạo ra khối dự đoán của mỗi khối con dựa trên thứ tự lập mã của các khối con và chế độ dự đoán trong của mỗi khối con này.

10. Phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà khi được thực thi bởi bộ xử lý sẽ thực hiện phương pháp, bao gồm các bước:

chia, dựa trên thông tin phân chia của khối lập mã, khối lập mã thành nhiều khối con, thông tin phân chia này bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân chia thứ nhất chỉ báo liệu có chia thành bốn khối con hay không, thông tin phân chia thứ hai chỉ báo liệu có chia thành hai khối con hay không hoặc thông tin phân chia thứ ba chỉ báo chiều phân chia;

xác định thứ tự lập mã giữa các khối con dựa trên thông tin phân chia và kích cỡ của khối lập mã; và

tạo ra khối dự đoán của mỗi khối con dựa trên thứ tự lập mã của các khối con và chế độ dự đoán trong của mỗi khối con này.

11. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ dòng bit mà được tạo ra bởi phương pháp dự đoán trong được thực hiện bằng thiết bị mã hóa ảnh, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định thông tin phân chia dùng để chia khối lập mã thành nhiều khối con, thông tin phân chia này bao gồm ít nhất một trong số thông tin phân chia thứ nhất chỉ báo liệu có chia thành bốn khối con hay không, thông tin phân chia thứ hai chỉ báo liệu có chia thành hai khối con hay không hoặc thông tin phân chia thứ ba chỉ báo chiều phân chia;

xác định thứ tự lập mã giữa các khối con dựa trên thông tin phân chia và kích cỡ của khối lập mã; và

tạo ra khối dự đoán của mỗi khối con dựa trên thứ tự lập mã của các khối con và chế độ dự đoán trong của mỗi khối con này.

FIG. 1

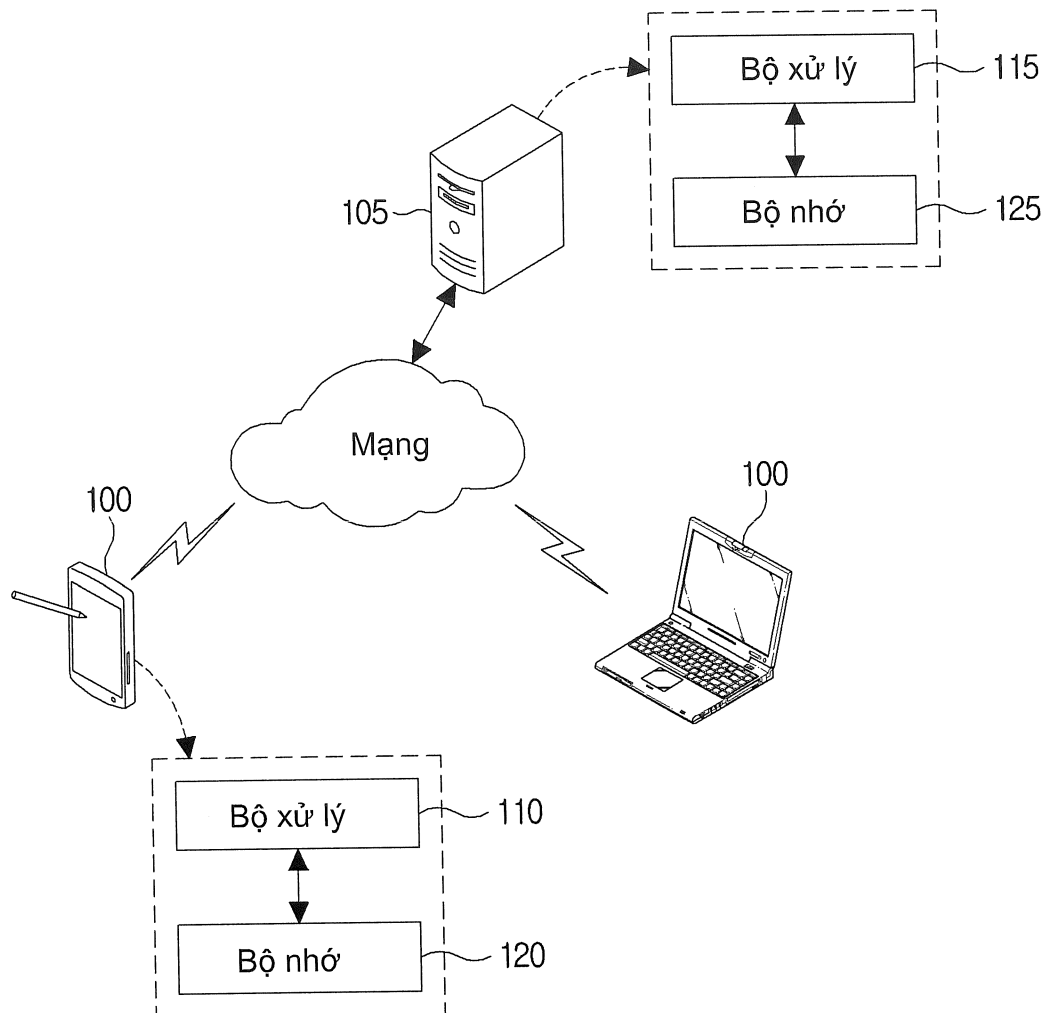


FIG.2

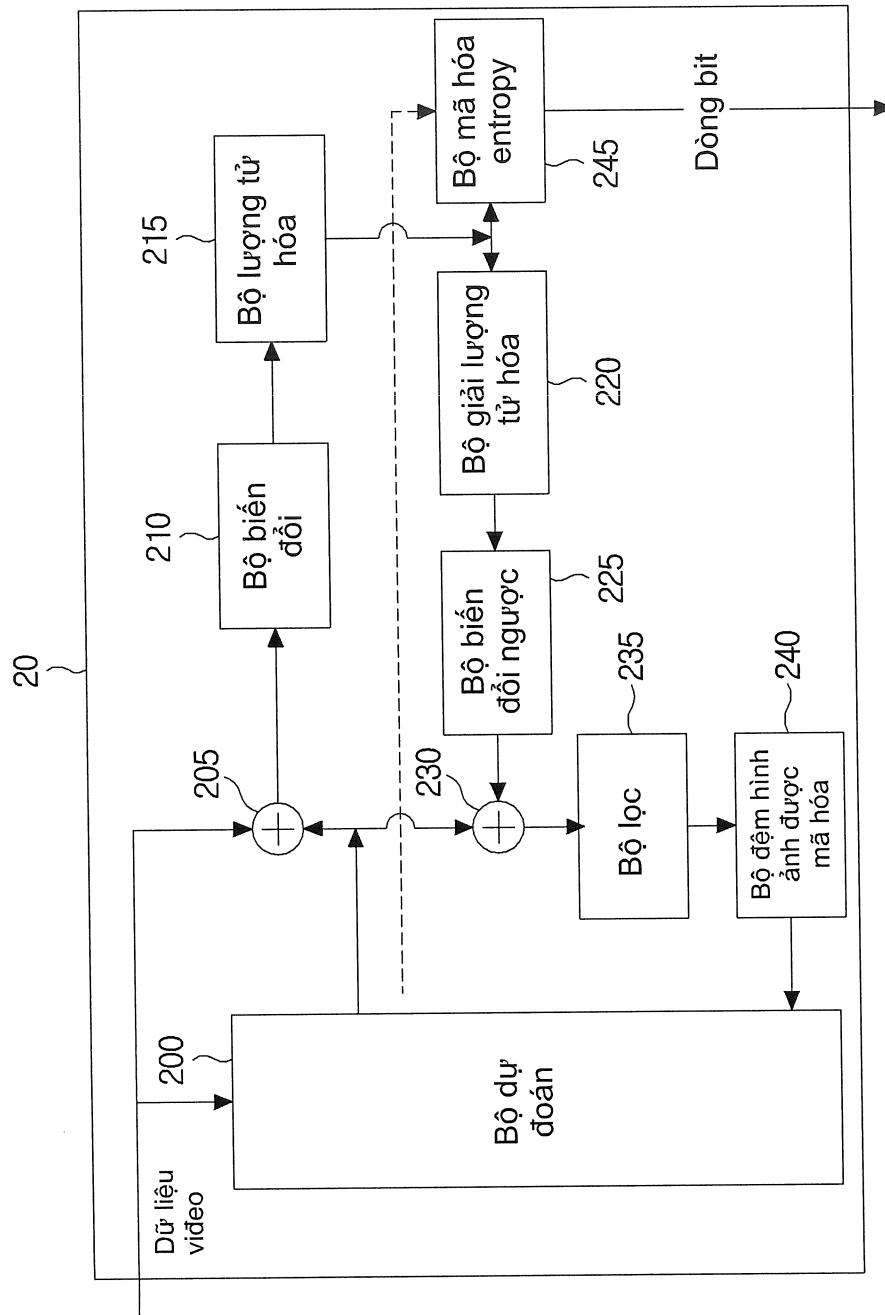


FIG.3

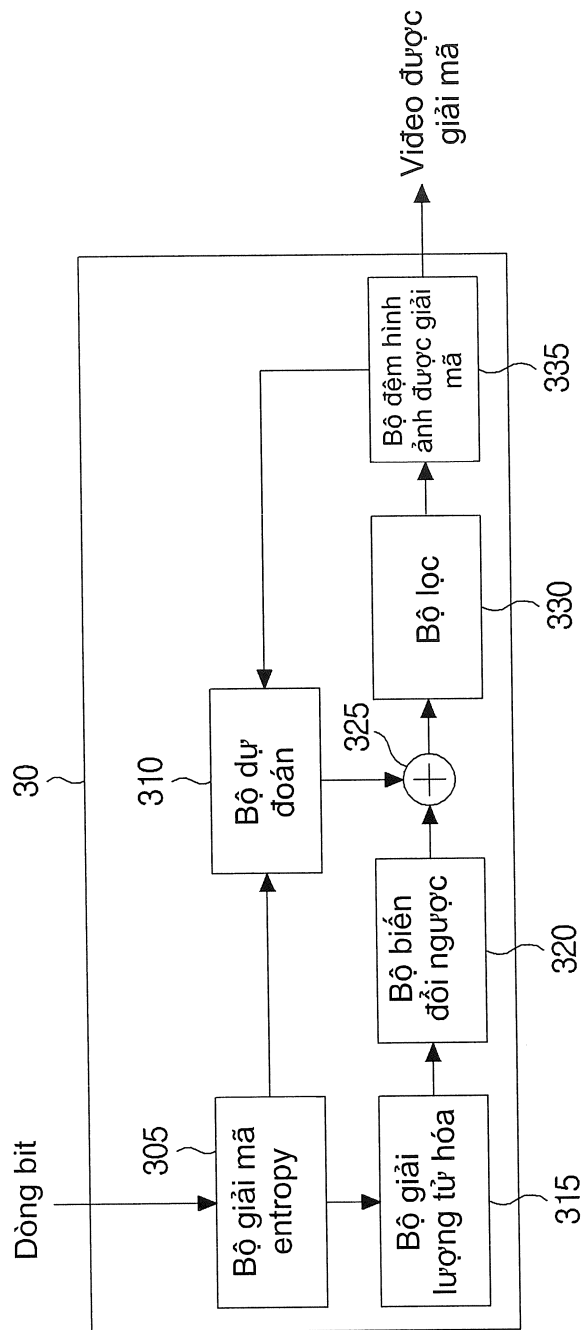


FIG. 4

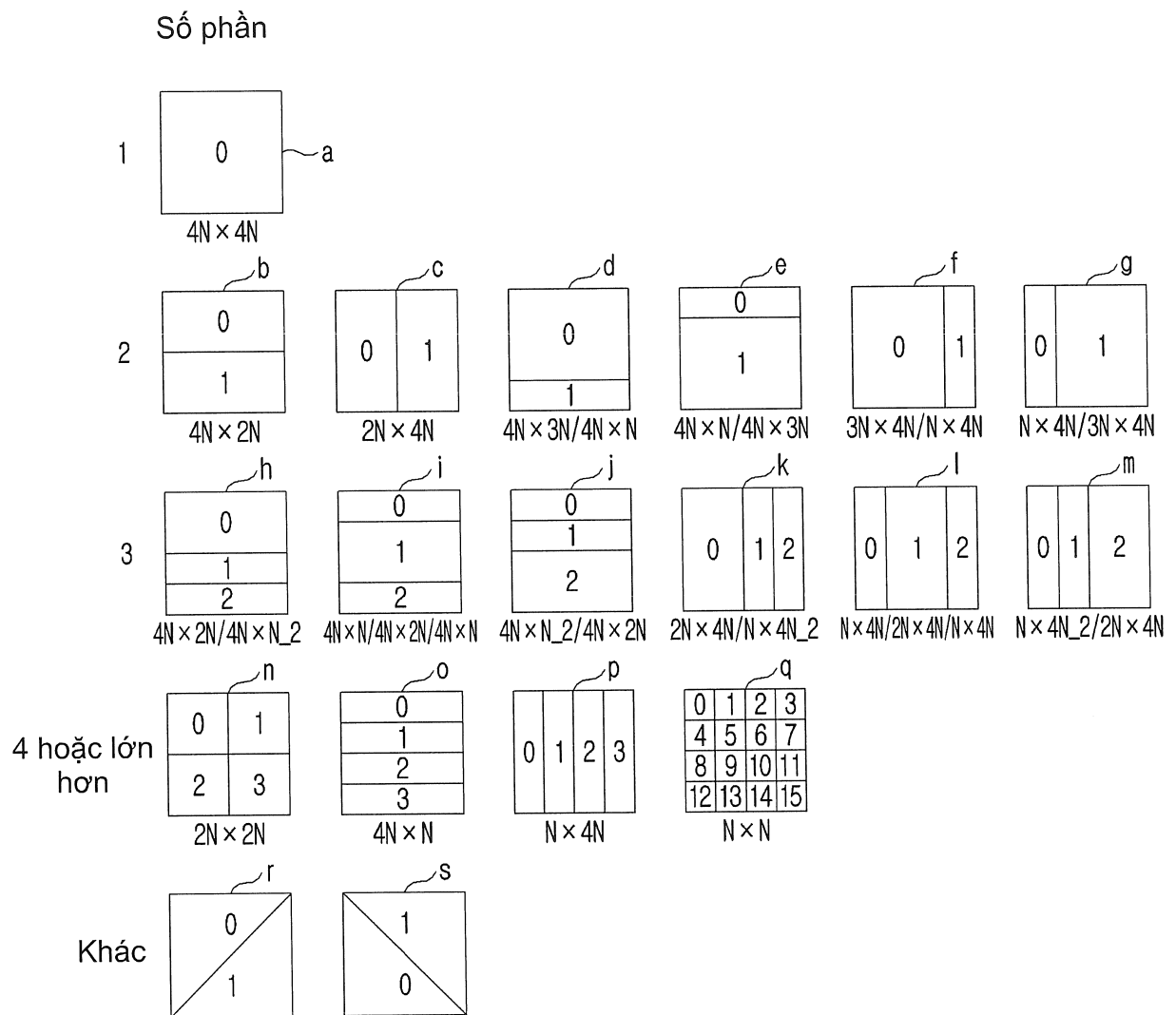


FIG. 5

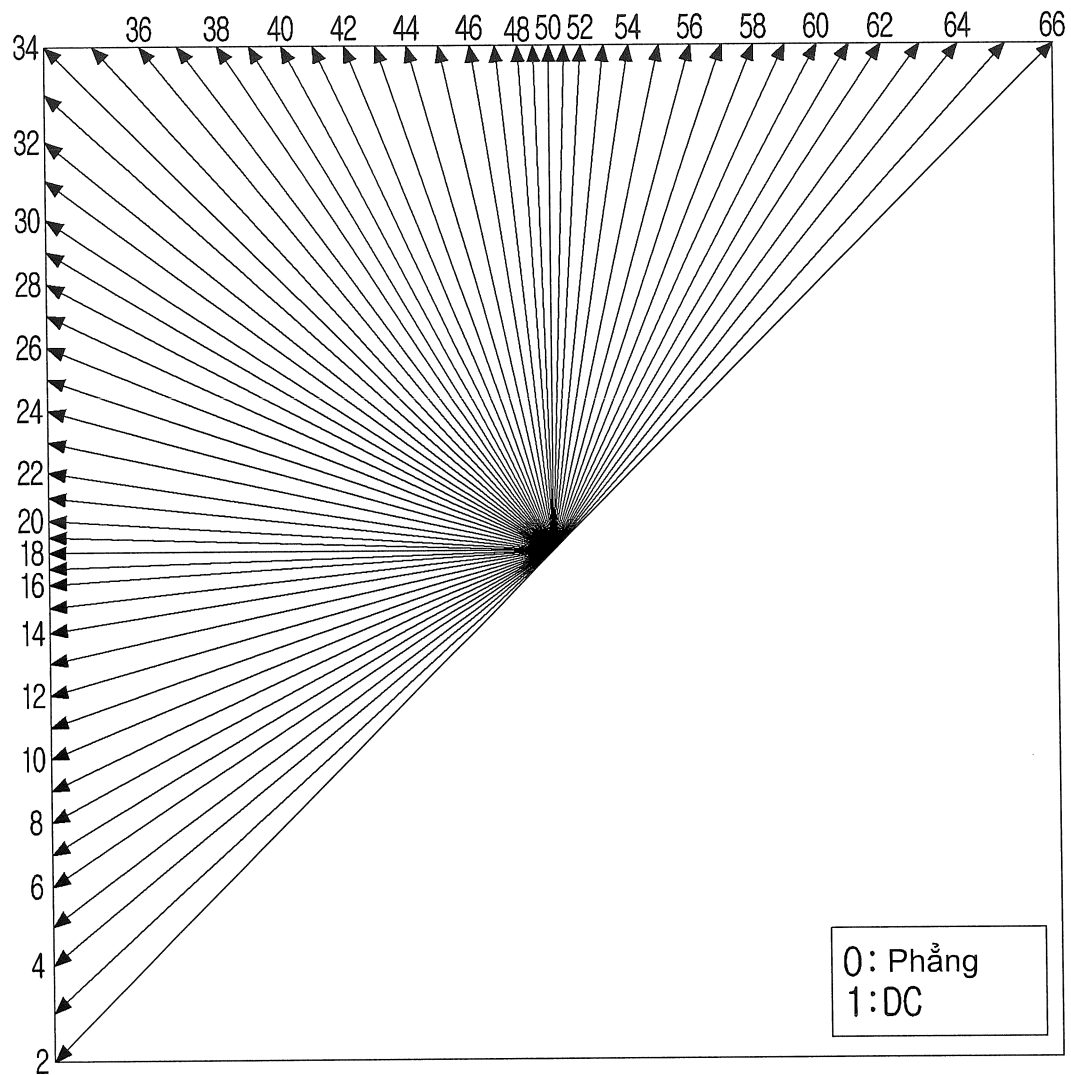


FIG. 6

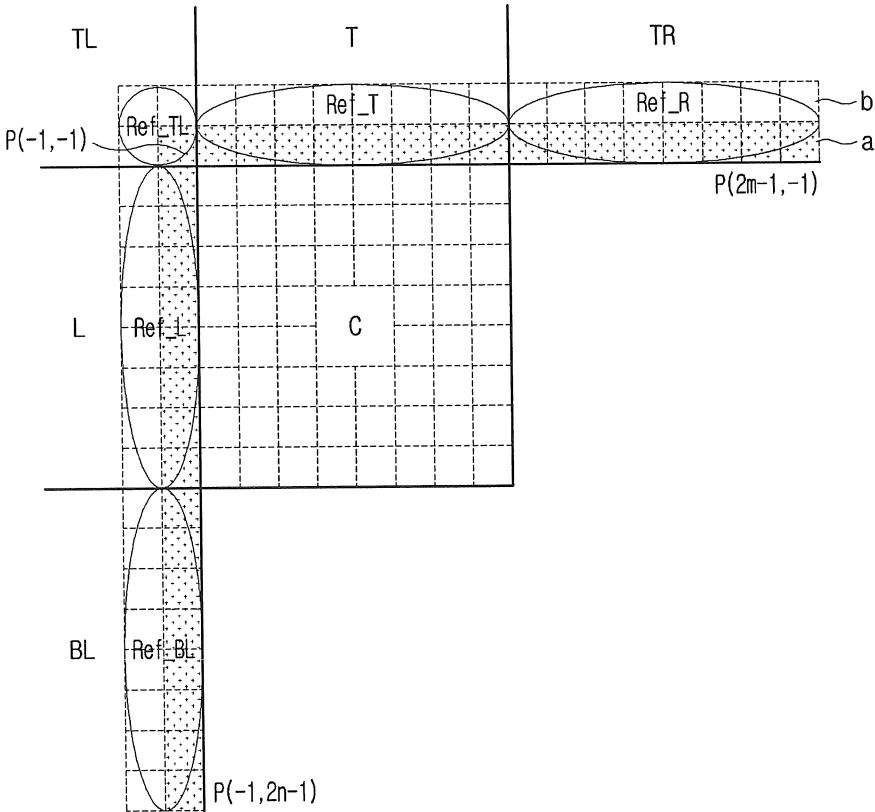


FIG.7

Ref_TL		Ref_T					Ref_TR			
	TL	T0	T1	T2	T3	R0	R1	R2	R3	
Ref_L	L0	a	b	c	d					
	L1	e	f	g	h					
	L2	i	j	k	l					
	L3	m	n	o	p					
Ref_BL	B0	Khối hiện thời								
	B1									
	B2									
	B3									

	aa	bb	cc	dd
Ref_C	ee	ff	gg	hh
	ii	jj	kk	ll
	mm	nn	oo	pp

FIG. 8

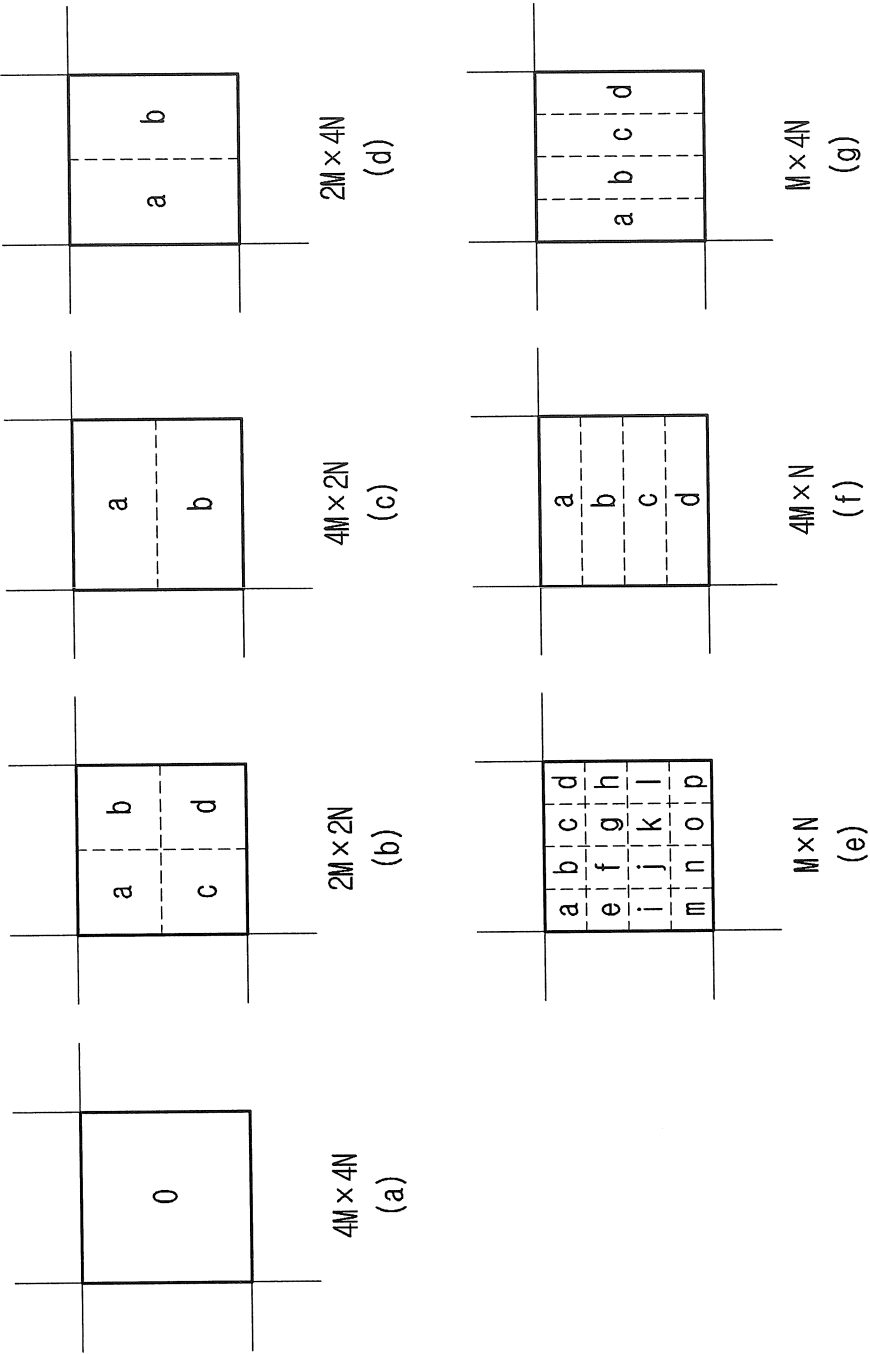


FIG. 9

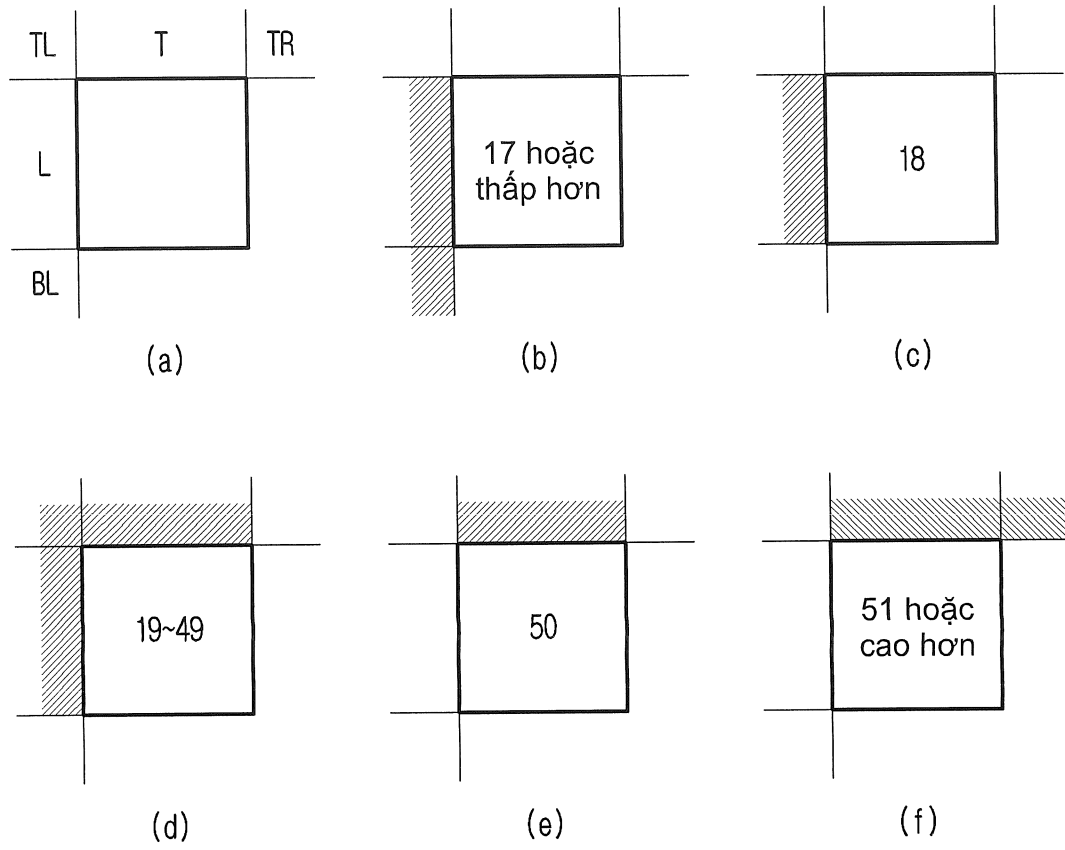


FIG.10

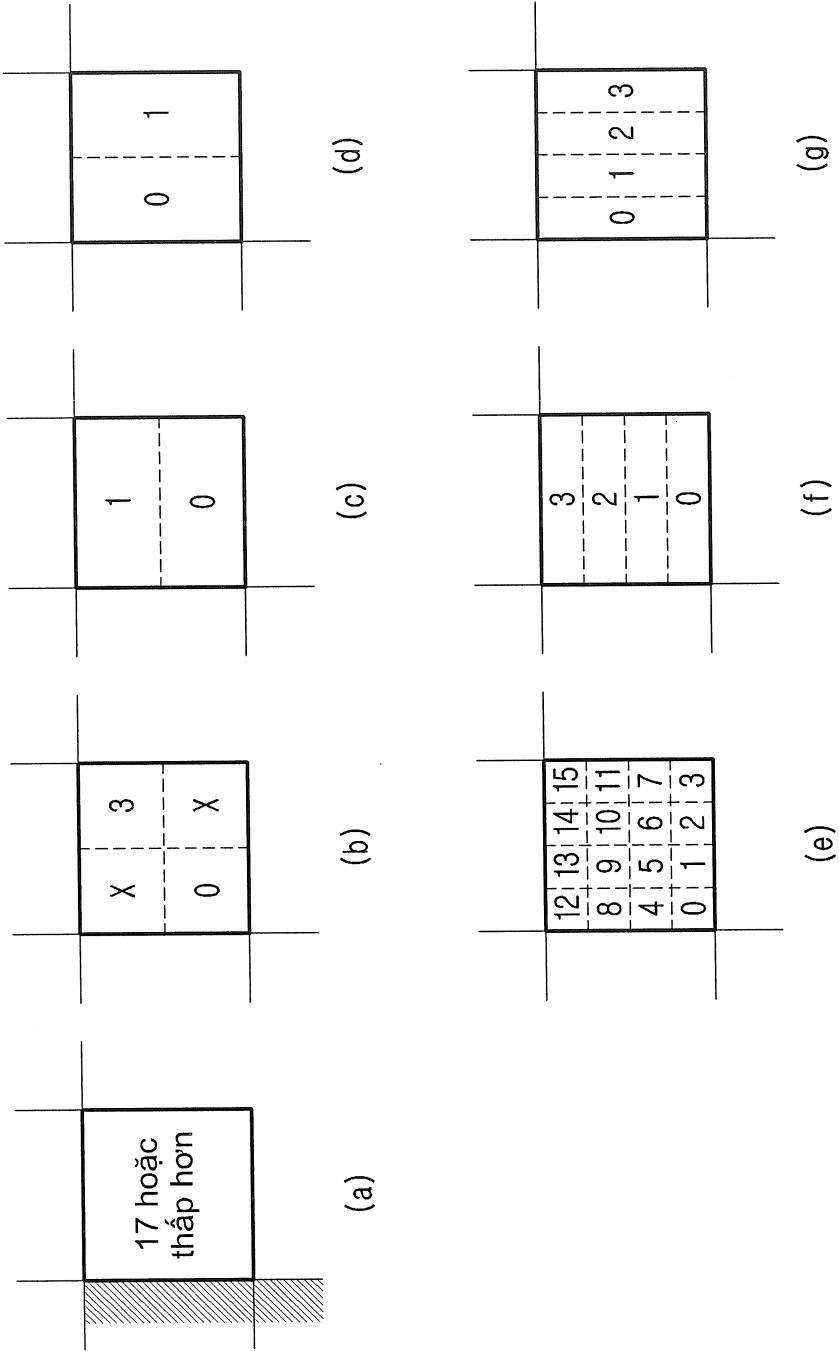


FIG. 11

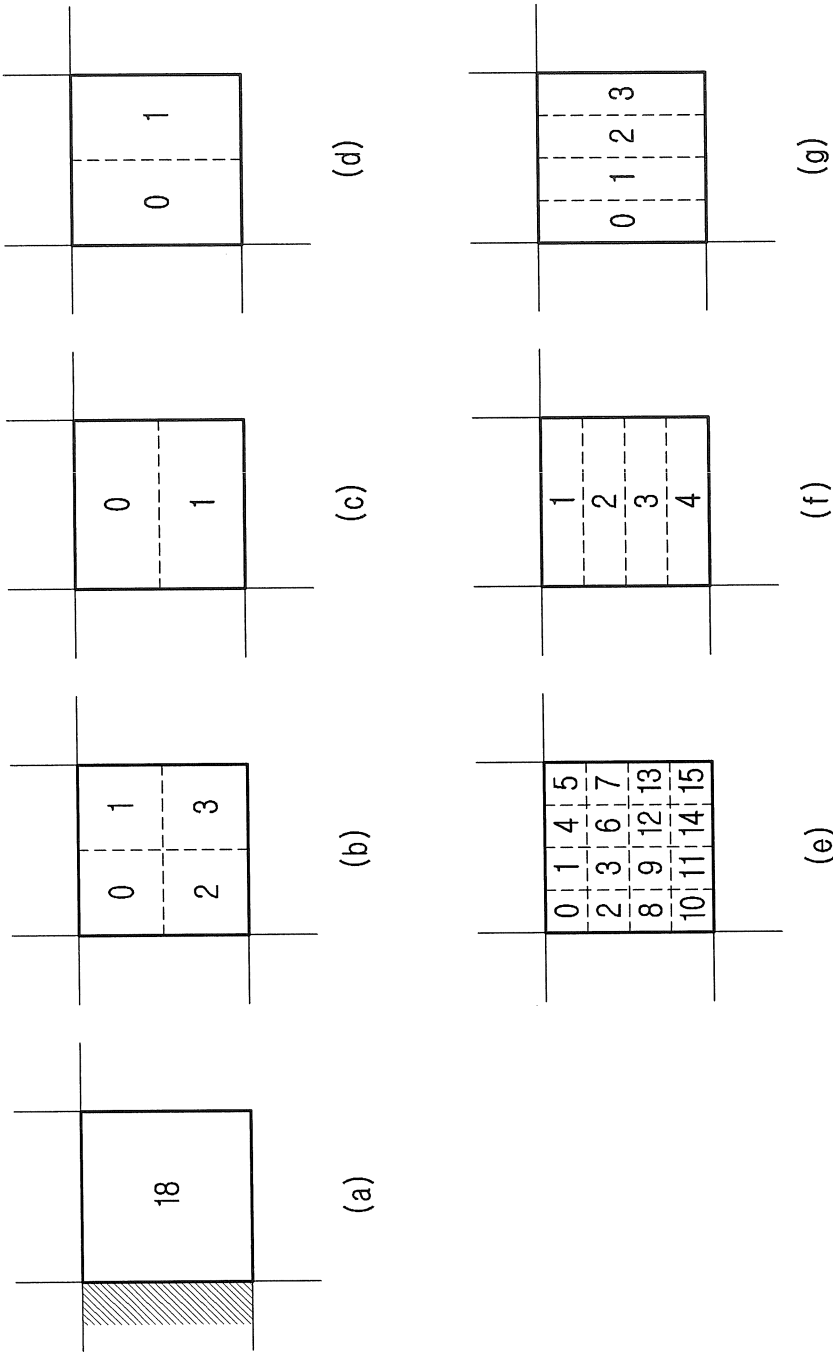


FIG. 12

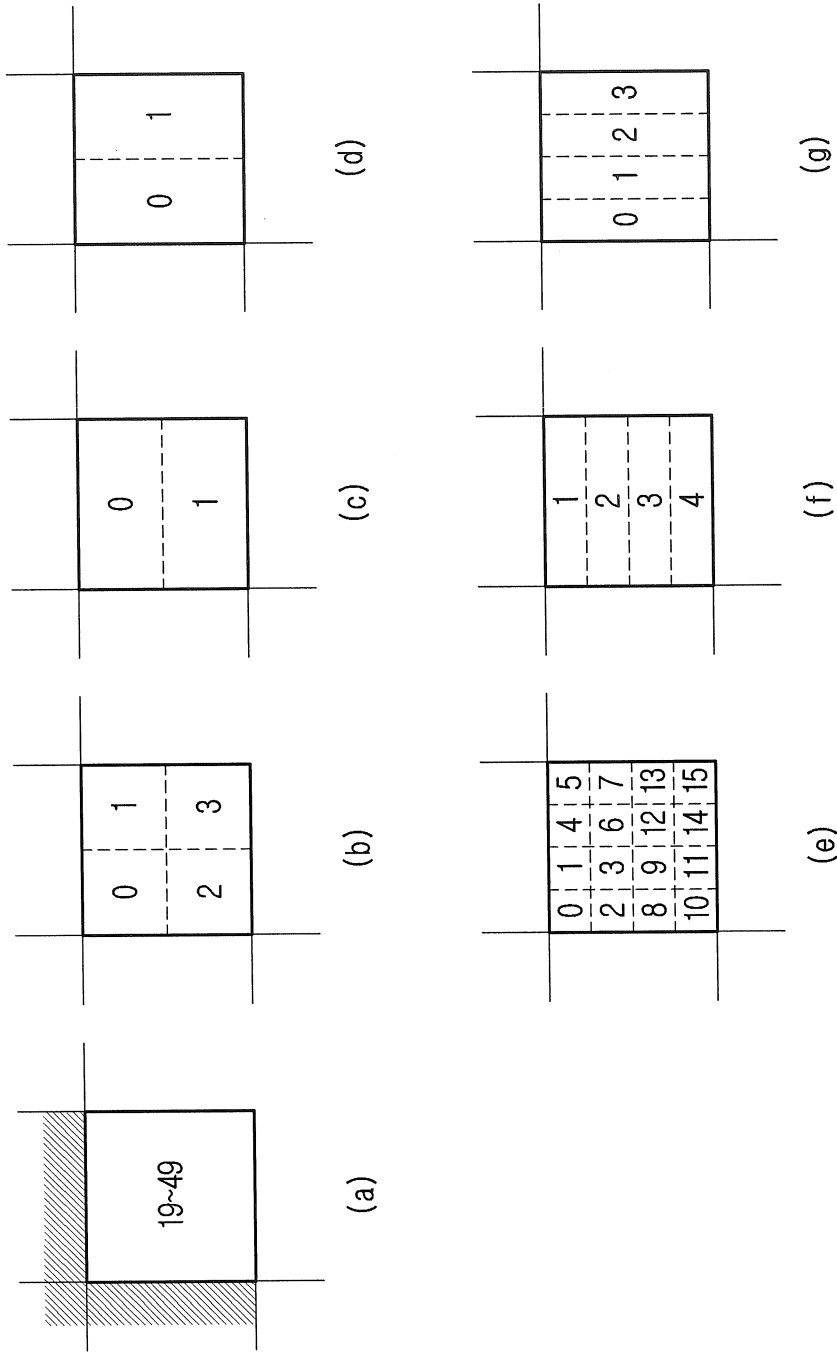


FIG.13

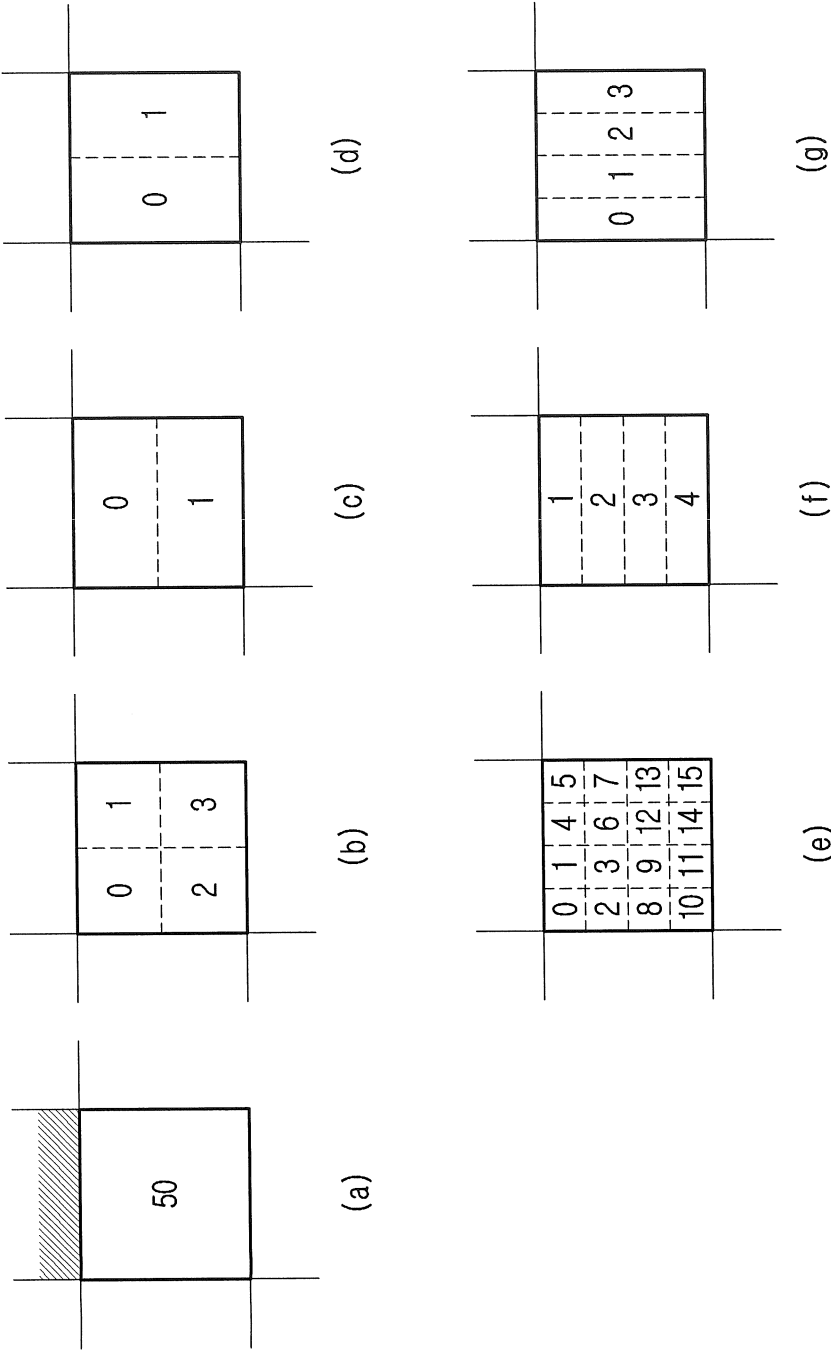


FIG. 14

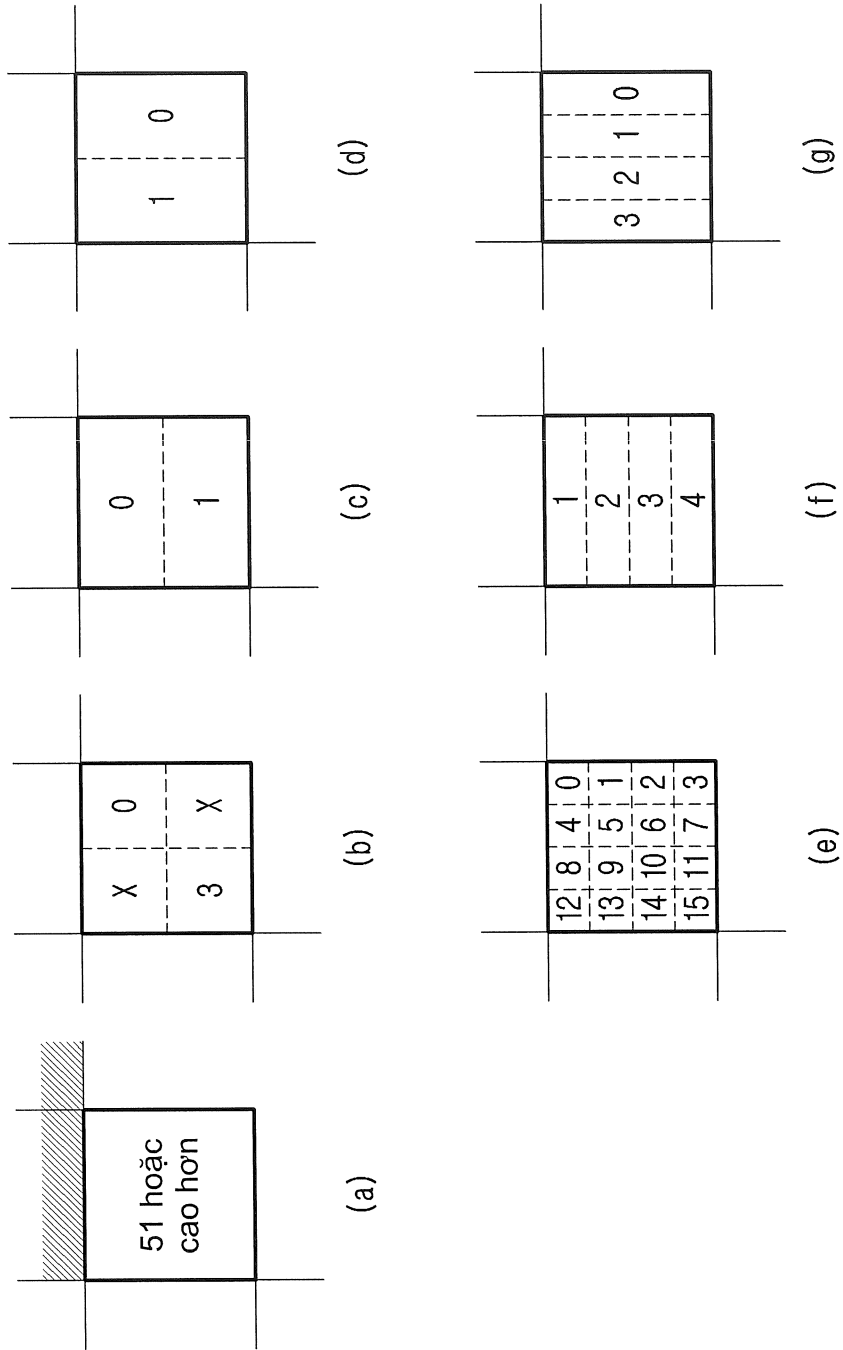


FIG. 15

