



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

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

(11)



1-0052176

(51)^{2020.01} H04N 19/513; H04N 19/119; H04N
19/70; H04N 19/527; H04N 19/105;
H04N 19/132

(13) B

(21) 1-2021-04573

(22) 27/12/2019

(86) PCT/KR2019/018641 27/12/2019

(87) WO2020/139037 02/07/2020

(30) 10-2018-0171319 27/12/2018 KR; 10-2019-0027609 11/03/2019 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/10/2021 403A

(73) INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD. (KR)

7th Floor, 419, Teheran-ro, Gangnam-gu, Seoul 06160, Republic of Korea

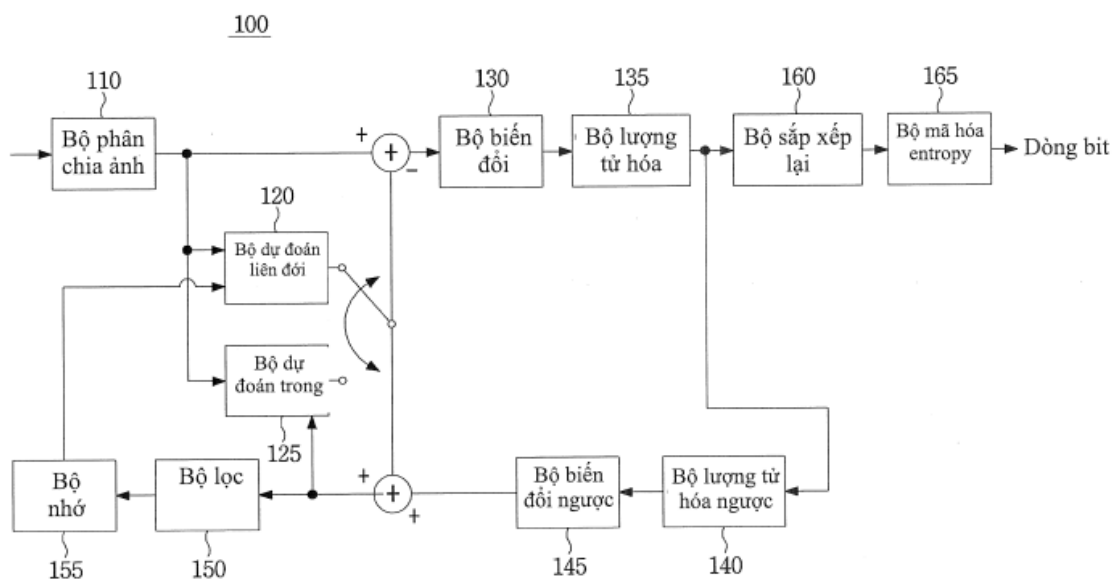
(72) LEE, Bae Keun (KR); JUN, Dong San (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA TÍN
HIỆU VIDEO VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DÒNG BIT

(21) 1-2021-04573

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video mà phân chia khối hiện tại thành hai đơn vị dự đoán, xây dựng danh sách của các ứng viên hợp nhất đối với khối hiện tại, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại nhờ sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất và danh sách của các ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, và thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại sử dụng thông tin chuyển động thu được.



【FIG. 1】

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do nhu cầu thị trường đối với video độ phân giải cao đã tăng lên, kỹ thuật mà có thể nén một cách hiệu quả ảnh độ phân giải cao là cần thiết. Theo nhu cầu thị trường này, MPEG (Moving Picture Expert Group-Nhóm chuyên gia ảnh động) của ISO/IEC và VCEG (Video Coding Expert Group-Nhóm chuyên gia mã hóa video) của ITU-T cùng tạo ra JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding-Nhóm hợp tác về mã hóa video) để phát triển các tiêu chuẩn nén video HEVC (High Efficiency Video Coding-Mã hóa video hiệu quả cao) vào tháng 1 năm 2013 và đã chủ động nghiên cứu và phát triển các tiêu chuẩn nén thế hệ tiếp theo.

Việc nén video chủ yếu bao gồm việc dự đoán trong, việc dự đoán liên đới, biến đổi, lượng tử hóa, mã hóa entropy và lọc vòng trong. Mặt khác, do nhu cầu ảnh phân giải cao tăng lên, nhu cầu đối với các nội dung ảnh lập thể tăng lên như là dịch vụ ảnh mới. Kỹ thuật nén video để cung cấp một cách hiệu quả các nội dung ảnh lập thể độ phân giải cao và siêu cao đã được thảo luận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật:

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị mà ảnh được phân chia một cách thích nghi.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp dự đoán trong.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp dự đoán liên đới.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp dự đoán liên đới

sử dụng mã hóa đơn vị dự đoán tam giác.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới.

Giải pháp kỹ thuật:

Thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể phân chia khối hiện tại thành 2 đơn vị dự đoán, cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất và danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại và thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Trong thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, dạng của ít nhất một trong số 2 đơn vị dự đoán có thể là hình tam giác.

Trong thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc phân chia có thể được thực hiện dựa trên thông tin về dòng phân chia định trước, và thông tin này có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong số điểm bắt đầu, điểm kết thúc, góc hoặc chiều của dòng phân chia.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc phân chia có thể được thực hiện chỉ khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng kích cỡ ngưỡng định trước, và kích cỡ của khối hiện tại có thể được biểu diễn là độ rộng, độ cao, tỷ lệ của độ rộng và độ cao hoặc phép nhân độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, danh sách ứng viên hợp nhất có thể được cấu hình với các ứng viên hợp nhất tam giác, và các ứng viên hợp nhất tam giác có thể bao gồm ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất không gian, ứng viên hợp nhất thời gian hoặc thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có kích cỡ định trước.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có thể có nghĩa là thông tin

chuyển động của khối mà được giải mã trước khối hiện tại.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể mã hóa/giải mã thông tin số lượng mà chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất tam giác và có thể thiết lập số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất tam giác dựa trên thông tin số lượng được mã hóa/giải mã.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, 2 đơn vị dự đoán thuộc về khối hiện tại có thể chia sẻ một danh sách ứng viên hợp nhất.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, chỉ số ứng viên hợp nhất có thể bao gồm chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với đơn vị dự đoán thứ nhất của khối hiện tại và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với đơn vị dự đoán thứ hai của khối hiện tại, và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể được mã hóa/giải mã, một cách tương ứng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ hai có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, bất kỳ một trong số thông tin chuyển động của chiều L0 hoặc thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ có thể được sử dụng chọn lọc theo giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, ít nhất một trong số điểm ảnh biên có vị trí trên dòng phân chia hoặc điểm ảnh lân cận của điểm ảnh biên có thể được dự đoán bằng cách áp dụng trọng số định trước tới điểm ảnh của đơn vị dự đoán thứ nhất và điểm ảnh của đơn vị dự đoán thứ hai

của khối hiện tại.

Phương tiện lưu trữ số để lưu trữ dòng video, trong đó chương trình giải mã video để thực hiện xử lý được ghi, xử lý này có thể bao gồm phân chia khối hiện tại thành 2 đơn vị dự đoán, trong dạng của ít nhất một trong số 2 đơn vị dự đoán là hình tam giác, cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất của khối hiện tại và danh sách ứng viên hợp nhất và thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Hiệu quả của sáng chế:

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả mã hóa/giải mã của tín hiệu video bằng cách phân chia ảnh trong đơn vị định trước và thực hiện việc mã hóa/giải mã.

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả mã hóa của việc dự đoán trong bằng cách sử dụng chế độ có hướng được phân chia con và/hoặc dòng điểm ảnh chọn lọc.

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả mã hóa của việc dự đoán liên đới bằng cách sử dụng chế độ afin hoặc thông tin chuyển động vùng liên đới.

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả mã hóa tín hiệu video thông qua phương pháp dự đoán liên đới sử dụng mã hóa đơn vị dự đoán tam giác.

Sáng chế có thể cải thiện hiệu quả dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới thông qua việc lấy mẫu xuống/lấy mẫu con vùng độ chói.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Các FIG.3 đến FIG.7 thể hiện phương pháp trong đó ảnh được phân chia thành các khối như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

FIG.8 thể hiện sơ bộ xử lý trong đó khối hiện tại được khôi phục như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

FIG.9 thể hiện phương pháp dự đoán liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các FIG.10 đến FIG.27 thể hiện phương pháp trong đó đơn vị dự đoán tam giác được dự đoán dựa trên chế độ hợp nhất như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các FIG.28 đến FIG.30 thể hiện phương pháp dự đoán liên đới afin như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các FIG.31 đến FIG.35 thể hiện phương pháp dự đoán trong như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các FIG.36 đến FIG.39 thể hiện phương pháp dự đoán trong dựa trên góc rộng như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

FIG.40 thể hiện phương pháp dự đoán trong dựa trên đa dòng như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

FIG.41 thể hiện phương pháp dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Các FIG.42 đến FIG.48 thể hiện phương pháp lấy mẫu xuống vùng lân cận của khối độ chói và thu nhận tham số đối với tham chiếu thành phần liên đới.

Các FIG.49 và FIG.50 thể hiện phương pháp trong đó bộ lọc vòng trong được áp dụng tới khối được khôi phục như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể phân chia khối hiện tại thành 2 đơn vị dự đoán, cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất và danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại và thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Trong thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, dạng của ít nhất một trong số 2 đơn vị dự đoán có thể là hình tam giác.

Trong thiết bị và phương pháp mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc phân chia có thể được thực hiện dựa trên thông tin về dòng phân chia định trước, và thông tin này có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong số điểm bắt đầu, điểm kết thúc, góc hoặc chiều của dòng phân chia.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, việc phân chia có thể được thực hiện chỉ khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng kích cỡ ngưỡng định trước, và kích cỡ của khối hiện tại có thể được biểu diễn là độ rộng, độ cao, tỷ lệ của độ rộng và độ cao hoặc phép nhân độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, danh sách ứng viên hợp nhất có thể được cấu hình với các ứng viên hợp nhất tam giác, và các ứng viên hợp nhất tam giác có thể bao gồm ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất không gian, ứng viên hợp nhất thời gian hoặc thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có kích cỡ định trước.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có thể có nghĩa là thông tin chuyển động của khối mà được giải mã trước khối hiện tại.

Phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế có thể mã hóa/giải mã thông tin số lượng mà chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất tam giác và có thể thiết lập số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất tam giác dựa trên thông tin số lượng được mã hóa/giải mã.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, 2 đơn vị dự đoán thuộc về khối hiện tại có thể chia sẻ một danh sách ứng viên hợp nhất.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, chỉ số ứng viên hợp nhất có thể bao gồm chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối

với đơn vị dự đoán thứ nhất của khối hiện tại và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với đơn vị dự đoán thứ hai của khối hiện tại, và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể được mã hóa/giải mã, một cách tương ứng.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ hai có thể được thu nhận bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, bất kỳ một trong số thông tin chuyển động của chiều L0 hoặc thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tam giác được chỉ rõ có thể được sử dụng chọn lọc theo giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất.

Trong phương pháp và thiết bị mã hóa/giải mã tín hiệu video theo sáng chế, ít nhất một trong số điểm ảnh biên có vị trí trên dòng phân chia hoặc điểm ảnh lân cận của điểm ảnh biên có thể được dự đoán bằng cách áp dụng trọng số định trước tới điểm ảnh của đơn vị dự đoán thứ nhất và điểm ảnh của đơn vị dự đoán thứ hai của khối hiện tại.

Phương tiện lưu trữ số để lưu trữ dòng video, trong đó chương trình giải mã video để thực hiện xử lý được ghi, xử lý này có thể bao gồm phân chia khối hiện tại thành 2 đơn vị dự đoán, trong dạng của ít nhất một trong số 2 đơn vị dự đoán là hình tam giác, cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng cách sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất của khối hiện tại và danh sách ứng viên hợp nhất và thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được.

Phương án của sáng chế

Viện dẫn tới hình vẽ kèm theo trong phần mô tả này, phương án của sáng

chế được mô tả chi tiết sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể thực hiện dễ dàng. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện trong nhiều dạng khác nhau và không bị giới hạn ở phương án mà được mô tả ở đây. Ngoài ra, phần không liên quan đến phần mô tả được bỏ qua và ký hiệu hình vẽ giống nhau được kèm theo phần tương tự thông qua phần mô tả để mô tả rõ ràng sáng chế trong hình vẽ.

Trong phần mô tả này, khi phần liên quan đến ‘được kết nối tới’ phần khác, điều này bao gồm trường hợp mà được kết nối điện trong khi xen giữa thành phần khác cũng như trường hợp mà được kết nối trực tiếp.

Ngoài ra, trong phần mô tả này, khi phần liên quan đến ‘bao gồm’ thành phần, điều này có nghĩa rằng các thành phần khác có thể được bao gồm thêm mà không ngoại trừ các thành phần khác, trừ khi được chỉ rõ khác.

Ngoài ra, các thuật ngữ như thứ nhất, thứ hai, có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không bị giới hạn bởi các thuật ngữ. Các thuật ngữ này được sử dụng để phân biệt thành phần này với thành phần khác.

Ngoài ra, trong phương án về thiết bị và phương pháp được mô tả trong phần mô tả này, một vài cấu trúc của thiết bị hoặc một vài bước của phương pháp có thể được bỏ qua. Ngoài ra, thứ tự của một vài cấu trúc của thiết bị hoặc một vài bước của phương pháp có thể được thay đổi. Ngoài ra, cấu trúc khác hoặc bước khác có thể được chèn vào trong một vài cấu trúc của thiết bị hoặc một vài bước của phương pháp.

Ngoài ra, một vài cấu trúc hoặc một vài bước trong phương án thứ nhất của sáng chế có thể được thêm vào phương án thứ hai của sáng chế hoặc có thể được thay thế bởi một vài cấu trúc hoặc một vài bước trong phương án thứ hai.

Ngoài ra, do các đơn vị cấu thành trong phương án của sáng chế được thể hiện độc lập để biểu diễn các chức năng đặc trưng khác nhau, điều này không có nghĩa rằng mỗi đơn vị cấu thành được cấu hình trong phần cứng riêng biệt hoặc

một đơn vị cấu thành phần mềm. Nói cách khác, mỗi đơn vị cấu thành có thể được mô tả bằng cách được đánh số như là mỗi đơn vị cấu thành để thuận tiện cho việc mô tả, ít nhất hai đơn vị cấu thành trong số mỗi đơn vị cấu thành có thể được kết hợp để tạo cấu hình một đơn vị cấu thành hoặc một đơn vị cấu thành có thể được phân chia thành nhiều đơn vị cấu thành để thực hiện chức năng. Phương án được tích hợp và phương án được tách biệt này trong mỗi đơn vị cấu thành cũng nằm trong phạm vi quyền của sáng chế miễn là chúng không nằm ngoài bản chất của sáng chế.

Trong phần mô tả này, khối có thể được biểu diễn khác nhau như là đơn vị, vùng, bộ phận, phân vùng, v.v và mẫu có thể được biểu diễn khác nhau như là điểm ảnh, v.v.

Sau đây, viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Trong khi mô tả sáng chế, phần trùng đối với thành phần giống nhau được bỏ qua.

FIG.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.1, thiết bị mã hóa ảnh truyền thống 100 có thể bao gồm bộ phân chia ảnh 110, bộ dự đoán 120 và 125, bộ biến đổi 130, bộ lượng tử hóa 135, bộ sắp xếp lại 160, bộ mã hóa entropy 165, bộ lượng tử hóa ngược 140, bộ biến đổi ngược 145, bộ lọc 150 và bộ nhớ 155.

Bộ phân chia ảnh 110 có thể phân chia ảnh đầu vào thành ít nhất một đơn vị xử lý. Trong trường hợp này, đơn vị xử lý có thể là đơn vị dự đoán(PU-prediction unit), đơn vị biến đổi(TU-transform unit) hoặc đơn vị mã hóa(CU-đơn vị mã hóa). Sau đây, trong phương án của sáng chế, đơn vị mã hóa có thể được sử dụng như đơn vị mà thực hiện việc mã hóa và có thể được sử dụng như là đơn vị mà thực hiện việc giải mã.

Đơn vị dự đoán có thể được phân chia trong ít nhất một dạng hình vuông hoặc dạng hình chữ nhật, v.v với cùng kích cỡ trong một đơn vị mã hóa và có thể

được phân chia sao cho bất kỳ một đơn vị dự đoán trong số các đơn vị dự đoán được phân chia trong một đơn vị mã hóa sẽ có dạng và/hoặc kích cỡ khác với đơn vị dự đoán khác. Khi không phải là đơn vị mã hóa nhỏ nhất trong việc tạo ra đơn vị dự đoán mà thực hiện việc dự đoán trong dựa trên đơn vị mã hóa, việc dự đoán trong có thể được thực hiện mà không cần được phân chia thành các đơn vị dự đoán, $N \times N$.

Bộ dự đoán 120 và 125 có thể bao gồm bộ dự đoán liên đới 120 thực hiện việc dự đoán liên đới và bộ dự đoán trong 125 thực hiện việc dự đoán trong. Việc thực hiện việc dự đoán liên đới hay việc dự đoán trong đối với đơn vị dự đoán có thể được xác định và thông tin cụ thể theo mỗi phương pháp dự đoán (ví dụ, chế độ dự đoán trong, vectơ chuyển động, ảnh tham chiếu, v.v) có thể được xác định. Giá trị dư (khối dư) giữa khối dự đoán được tạo ra và khối gốc có thể được đưa vào bộ biến đổi 130. Ngoài ra, thông tin chế độ dự đoán, thông tin vectơ chuyển động, v.v được sử dụng cho việc dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 165 với giá trị dư và được truyền tới bộ giải mã.

Bộ dự đoán liên đới 120 có thể dự đoán đơn vị dự đoán dựa trên thông tin của ít nhất một ảnh của ảnh trước hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại hoặc có thể dự đoán đơn vị dự đoán dựa trên thông tin của một vài vùng mà được mã hóa trong ảnh hiện tại trong một vài trường hợp. Bộ dự đoán liên đới 120 có thể bao gồm bộ nội suy ảnh tham chiếu, bộ dự đoán chuyển động và bộ bù chuyển động.

Trong bộ nội suy ảnh tham chiếu, thông tin ảnh tham chiếu có thể được cấp từ bộ nhớ 155 và thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn có thể được tạo ra trong ảnh tham chiếu. Đối với điểm ảnh độ chói, bộ lọc nội suy 8 nhánh dựa trên DCT với hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn trong $1/4$ đơn vị điểm ảnh. Đối với tín hiệu sắc độ, bộ lọc nội suy 4 nhánh dựa trên DCT với hệ số lọc khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra thông tin điểm ảnh của điểm ảnh nguyên hoặc nhỏ hơn trong $1/8$ đơn vị điểm ảnh.

Bộ dự đoán chuyển động có thể thực hiện việc dự đoán chuyển động dựa

trên ảnh tham chiếu được nội suy bởi bộ nội suy ảnh tham chiếu. Đối với phương pháp tính toán vector chuyển động, các phương pháp khác nhau như FBMA (Full search-based Block Matching Algorithm-Thuật toán so khớp khối dựa trên tìm kiếm toàn phần), TSS (Three Step Search-Tìm kiếm ba bước), NTS (New Three-Step Search Algorithm-Thuật toán tìm kiếm ba bước mới), v.v có thể được sử dụng. Vector chuyển động có thể có giá trị vector chuyển động trong $1/2$ hoặc $1/4$ đơn vị điểm ảnh dựa trên điểm ảnh được nội suy. Trong bộ dự đoán chuyển động, đơn vị dự đoán hiện tại có thể được dự đoán bằng cách thực hiện phương pháp dự đoán chuyển động khác nhau. Đối với phương pháp dự đoán chuyển động, các phương pháp khác nhau như chế độ nhảy, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP (Advanced Motion Vector Prediction-Dự đoán vector chuyển động nâng cao), chế độ sao chép trong khối, chế độ afin, v.v có thể được sử dụng.

Bộ dự đoán trong 125 có thể tạo ra đơn vị dự đoán dựa trên thông tin điểm ảnh tham chiếu xung quanh khối hiện tại, thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi điểm ảnh tham chiếu là điểm ảnh mà đã thực hiện việc dự đoán liên đới do khối lân cận của đơn vị dự đoán hiện tại là khối mà đã thực hiện việc dự đoán liên đới, điểm ảnh tham chiếu được chứa trong khối mà đã thực hiện việc dự đoán liên đới có thể được sử dụng bằng cách được thay thế bởi thông tin điểm ảnh tham chiếu của khối mà đã thực hiện việc dự đoán trong lân cận. Nói cách khác, khi điểm ảnh tham chiếu không khả dụng, thông tin điểm ảnh tham chiếu không khả dụng có thể được sử dụng bằng cách được thay thế bởi ít nhất một điểm ảnh tham chiếu của các điểm ảnh tham chiếu khả dụng.

Ngoài ra, khối dư bao gồm thông tin về giá trị dư mà là giá trị chênh lệch giữa đơn vị dự đoán mà đã thực hiện dự đoán dựa trên đơn vị dự đoán được tạo ra trong bộ dự đoán 120 và 125 và khối gốc của đơn vị dự đoán, có thể được tạo ra. Khối dư được tạo ra có thể được đưa vào bộ biến đổi 130.

Trong bộ biến đổi 130, khối gốc và thông tin khối dư bao gồm thông tin về giá trị dư của đơn vị dự đoán được tạo ra trong bộ dự đoán 120 và 125 có thể được biến đổi bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi như DCT (Discrete Cosine

Transform-Biến đổi côsin rời rạc), DST (Discrete Sine Transform-Biến đổi sin rời rạc) và KLT. Việc áp dụng DCT, DST hay KLT để biến đổi khối dư có thể được xác định dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong đơn vị dự đoán được sử dụng để tạo ra khối dư.

Bộ lượng tử hóa 135 có thể lượng tử hóa các giá trị mà được biến đổi thành miền tần số trong bộ biến đổi 130. Theo khối hoặc theo độ quan trọng của ảnh, các hệ số được lượng tử hóa có thể được thay đổi. Các giá trị được tính toán trong bộ lượng tử hóa 135 có thể được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược 140 và bộ sắp xếp lại 160.

Bộ sắp xếp lại 160 có thể thực hiện việc sắp xếp lại của các giá trị hệ số đối với các giá trị dư được lượng tử hóa.

Bộ sắp xếp lại 160 có thể thay đổi các hệ số dạng khối hai chiều thành dạng vector một chiều thông qua phương pháp quét hệ số. Ví dụ, trong bộ sắp xếp lại 160, hệ số DC đến các hệ số trong miền tần số cao có thể được quét bởi phương pháp quét zig-zắc và có thể được thay đổi thành dạng vector một chiều. Việc quét dọc mà quét các hệ số dạng khối hai chiều bởi cột hoặc việc quét ngang mà quét các hệ số dạng khối hai chiều bởi hàng có thể được sử dụng thay vì việc quét zig-zắc theo kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong. Nói cách khác, việc phương pháp quét nào trong số quét zig-zắc, quét chiều dọc và quét chiều ngang sẽ được sử dụng có thể được xác định theo kích cỡ của đơn vị biến đổi và chế độ dự đoán trong.

Bộ mã hóa entropy 165 có thể thực hiện việc mã hóa entropy dựa trên các giá trị được tính toán bởi bộ sắp xếp lại 160. Ví dụ, việc mã hóa entropy có thể sử dụng các phương pháp mã hóa khác nhau như Golomb số mũ, CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding - Mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh), và CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh). Liên quan đến việc này, bộ mã hóa entropy 165 có thể mã hóa thông tin hệ số giá trị dư trong đơn vị mã hóa từ bộ sắp xếp lại 160 và bộ dự đoán 120, và bộ dự đoán 125. Ngoài ra, theo sáng chế, có thể báo hiệu và

truyền thông tin mà chỉ báo rằng thông tin chuyển động được thu nhận và được sử dụng trong phía của bộ giải mã và thông tin về phương pháp được sử dụng để thu nhận thông tin chuyển động.

Trong bộ lượng tử hóa ngược 140 và bộ biến đổi ngược 145, các giá trị được lượng tử hóa trong bộ lượng tử hóa 135 được lượng tử hóa ngược và các giá trị được biến đổi trong bộ biến đổi 130 được biến đổi ngược. Giá trị dư được tạo ra trong bộ lượng tử hóa ngược 140 và bộ biến đổi ngược 145 có thể tạo ra khối được khôi phục bằng cách được kết hợp với đơn vị dự đoán mà được dự đoán thông qua bộ dự đoán chuyển động, bộ bù chuyển động và bộ dự đoán trong được chứa trong bộ dự đoán 120 và 125.

Bộ lọc 150 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ cải biến độ dịch hoặc ALF (Adaptive Loop Filter - Bộ lọc vòng thích nghi). Bộ lọc giải khối có thể loại bỏ méo khối được tạo ra bởi biên giữa các khối trong ảnh được khôi phục. Bộ cải biến độ dịch có thể cải biến độ dịch với ảnh gốc trong đơn vị điểm ảnh đối với ảnh mà việc giải khối đã được thực hiện. Phương pháp trong đó các điểm ảnh được chứa trong ảnh được chia thành số lượng vùng định trước, vùng mà sẽ thực hiện việc dịch được xác định và độ dịch được áp dụng tới vùng tương ứng hoặc phương pháp trong đó độ dịch được áp dụng bằng cách xem xét thông tin biên của mỗi điểm ảnh có thể được sử dụng để thực hiện việc cải biến độ dịch đối với ảnh cụ thể. ALF (Adaptive Loop Filter-Bộ lọc vòng thích nghi) có thể được thực hiện dựa trên giá trị mà so sánh ảnh được khôi phục được lọc với ảnh gốc. Các điểm ảnh được chứa trong ảnh có thể được chia thành nhóm định trước, một bộ lọc mà sẽ được áp dụng tới nhóm tương ứng có thể được xác định và việc lọc có thể được thực hiện một cách phân biệt theo nhóm.

Bộ nhớ 155 có thể lưu trữ khối hoặc ảnh được khôi phục được tính toán trong bộ lọc 150 và khối hoặc ảnh được khôi phục được lưu trữ có thể được cấp cho bộ dự đoán 120 và 125 khi việc dự đoán liên đới được thực hiện.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị giải mã ảnh theo sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.2, bộ giải mã ảnh 200 có thể bao gồm bộ giải mã entropy 210, bộ sắp xếp lại 215, bộ lượng tử hóa ngược 220, bộ biến đổi ngược 225, bộ dự đoán 230 và 235, bộ lọc 240 và bộ nhớ 245.

Khi dòng bit ảnh được đưa vào trong bộ mã hóa ảnh, dòng bit được đưa vào có thể được giải mã trong xử lý ngược với xử lý của bộ mã hóa ảnh.

Bộ giải mã entropy 210 có thể thực hiện việc giải mã entropy trong xử lý ngược với xử lý trong đó việc mã hóa entropy được thực hiện trong bộ mã hóa entropy của bộ mã hóa ảnh. Ví dụ, tương ứng với phương pháp được thực hiện trong bộ mã hóa ảnh, các phương pháp khác nhau như Golomb số mũ, CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding - Mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh) và CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh) có thể được áp dụng.

Trong bộ giải mã entropy 210, thông tin liên quan đến việc dự đoán trong và việc dự đoán liên đới được thực hiện trong bộ mã hóa có thể được giải mã.

Bộ sắp xếp lại 215 có thể thực hiện việc sắp xếp lại đối với dòng bit được giải mã entropy trong bộ giải mã entropy 210 dựa trên phương pháp sắp xếp lại của bộ mã hóa. Các hệ số được biểu diễn trong dạng vector một chiều có thể được khôi phục thành các hệ số trong dạng khối hai chiều và có thể được sắp xếp lại.

Bộ lượng tử hóa ngược 220 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược dựa trên tham số lượng tử hóa được cấp trong bộ mã hóa và giá trị hệ số của khối được sắp xếp lại.

Bộ biến đổi ngược 225 có thể thực hiện DCT ngược, DST ngược và KLT ngược, tức là, biến đổi ngược đối với DCT, DST và KLT, tức là, biến đổi được thực hiện trong đơn vị biến đổi đối với kết quả lượng tử hóa được thực hiện trong bộ mã hóa ảnh. Việc biến đổi ngược có thể được thực hiện dựa trên bộ truyền được xác định trong bộ mã hóa ảnh. Trong bộ biến đổi ngược 225 của bộ giải mã ảnh, phương pháp biến đổi (ví dụ, DCT, DST, KLT) có thể được thực hiện một cách chọn lọc theo các thông tin như phương pháp dự đoán, kích cỡ của khối hiện

tại, chiều dự đoán, v.v.

Bộ dự đoán 230 và 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin liên quan đến việc tạo ra khối dự đoán được cấp trong bộ giải mã entropy 210 và khối được tiền giải mã hoặc thông tin ảnh được cấp trong bộ nhớ 245.

Như được mô tả nêu trên, khi kích cỡ của đơn vị dự đoán là tương tự như của đơn vị biến đổi trong khi thực hiện việc dự đoán trong cùng cách thức như hoạt động trong bộ mã hóa ảnh, việc dự đoán trong đối với đơn vị dự đoán có thể được thực hiện dựa trên điểm ảnh tại vị trí bên trái của đơn vị dự đoán, điểm ảnh tại vị trí trên cùng-bên trái của đơn vị dự đoán và điểm ảnh tại vị trí trên cùng của đơn vị dự đoán, nhưng khi kích cỡ của đơn vị dự đoán khác với của đơn vị biến đổi trong khi thực hiện việc dự đoán trong, việc dự đoán trong có thể được thực hiện bằng cách sử dụng điểm ảnh tham chiếu dựa trên đơn vị biến đổi. Ngoài ra, việc dự đoán trong sử dụng các phân vùng NxN chỉ đối với đơn vị mã hóa nhỏ nhất có thể được sử dụng.

Bộ dự đoán 230 và 235 có thể bao gồm bộ xác định đơn vị dự đoán, bộ dự đoán liên đới và dự đoán trong. Bộ xác định đơn vị dự đoán có thể thu nhiều dạng thông tin như thông tin đơn vị dự đoán, thông tin chế độ dự đoán của phương pháp dự đoán trong, thông tin liên quan đến dự đoán chuyển động của phương pháp dự đoán liên đới, v.v mà được đưa vào từ bộ giải mã entropy 210, phân loại đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa hiện tại và xác định rằng đơn vị dự đoán thực hiện việc dự đoán liên đới hay việc dự đoán trong. Mặt khác, nếu thông tin mà chỉ báo rằng thông tin chuyển động được thu nhận và được sử dụng trong phía của bộ giải mã và thông tin về phương pháp được sử dụng để thu nhận thông tin chuyển động được truyền trong thiết bị mã hóa 100 mà không truyền thông tin liên quan đến dự đoán chuyển động đối với việc dự đoán liên đới, bộ xác định đơn vị dự đoán có thể xác định rằng bộ dự đoán liên đới 230 có thực hiện việc dự đoán dựa trên thông tin được truyền từ bộ mã hóa 100 hay không.

Bộ dự đoán liên đới 230 có thể thực hiện việc dự đoán liên đới trên đơn vị dự đoán hiện tại dựa trên thông tin được chứa trong ít nhất một ảnh của ảnh trước

hoặc ảnh tiếp theo của ảnh hiện tại bao gồm đơn vị dự đoán hiện tại bằng cách sử dụng thông tin cần thiết cho việc dự đoán liên đới của đơn vị dự đoán hiện tại được cấp bởi bộ mã hóa ảnh. Để thực hiện việc dự đoán liên đới, việc phương pháp dự đoán chuyển động trong đơn vị dự đoán được chứa trong đơn vị mã hóa tương ứng dựa trên đơn vị mã hóa là chế độ nhảy, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, chế độ sao chép trong khối, hoặc chế độ afin có thể được xác định.

Bộ dự đoán trong 235 có thể tạo ra khối dự đoán dựa trên thông tin điểm ảnh trong ảnh hiện tại. Khi đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán mà thực hiện việc dự đoán trong, việc dự đoán trong có thể được thực hiện dựa trên thông tin chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán được cấp bởi bộ mã hóa ảnh.

Bộ dự đoán trong 235 có thể bao gồm bộ lọc san bằng trong thích nghi (AIS-adaptive intra smoothing), bộ nội suy điểm ảnh tham chiếu, và bộ lọc DC. Đối với phần thực hiện việc lọc đối với điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại, bộ lọc AIS có thể được áp dụng bằng cách xác định rằng bộ lọc có được áp dụng theo chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại hay không. Việc lọc AIS có thể được thực hiện đối với điểm ảnh tham chiếu của khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán và thông tin bộ lọc AIS được cấp bởi bộ mã hóa ảnh. Khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ trong đó việc lọc AIS không được thực hiện, bộ lọc AIS có thể không được áp dụng.

Khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán là đơn vị dự đoán trong đó việc dự đoán trong được thực hiện dựa trên giá trị điểm ảnh mà nội suy điểm ảnh tham chiếu, bộ lọc nội suy điểm ảnh tham chiếu có thể nội suy điểm ảnh tham chiếu để tạo ra điểm ảnh tham chiếu trong đơn vị điểm ảnh mà bằng hoặc nhỏ hơn giá trị nguyên. khi chế độ dự đoán của đơn vị dự đoán hiện tại là chế độ dự đoán mà tạo ra khối dự đoán mà không nội suy điểm ảnh tham chiếu, điểm ảnh tham chiếu có thể không được nội suy. Bộ lọc DC có thể tạo ra khối dự đoán thông qua việc lọc khi chế độ dự đoán của khối hiện tại là chế độ DC.

Khối hoặc ảnh được khôi phục có thể được cấp tới bộ lọc 240. Bộ lọc 240 có thể bao gồm bộ lọc giải khối, bộ cải biến độ dịch và ALF.

Thông tin về bộ lọc giải khối có được áp dụng tới khối hoặc ảnh tương ứng hay không và thông tin về bộ lọc mạnh hay bộ lọc yếu được áp dụng khi bộ lọc giải khối được áp dụng có thể được cấp bởi bộ mã hóa ảnh. Bộ lọc giải khối của bộ giải mã ảnh có thể thu thông tin liên quan đến bộ lọc giải khối được cấp bởi bộ mã hóa ảnh và thực hiện việc lọc giải khối đối với khối tương ứng trong bộ giải mã ảnh.

Bộ cải biến độ dịch có thể thực hiện việc cải biến độ dịch trên ảnh được khôi phục dựa trên loại cải biến độ dịch, thông tin giá trị độ dịch, v.v được áp dụng tới ảnh trong khi mã hóa. ALF có thể được áp dụng tới đơn vị mã hóa dựa trên thông tin về việc ALF có được áp dụng hay không, thông tin hệ số ALF, v.v. được cấp bởi bộ mã hóa. Thông tin ALF này có thể được cấp bằng cách được chứa trong tập hợp tham số cụ thể.

Bộ nhớ 245 có thể lưu trữ ảnh hoặc khối được khôi phục để sử dụng như là ảnh tham chiếu hoặc khối tham chiếu và cũng cấp ảnh được khôi phục tới bộ đầu ra.

Các FIG.3 đến FIG.7 thể hiện phương pháp trong đó ảnh được phân chia thành các khối như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

viện dẫn tới FIG.3, ảnh 300 được phân chia thành các đơn vị mã hóa cơ sở (Coding Tree Unit - Đơn vị cây mã hóa, sau đây gọi là CTU).

Kích cỡ của CTU có thể được quy định trong đơn vị của ảnh hoặc chuỗi video và mỗi CTU được cấu hình để không chồng lấn với CTU khác. Ví dụ, kích cỡ CTU có thể được thiết lập là 128x128 trong toàn bộ chuỗi và bất kỳ một trong số kích cỡ 128x128 đến 256x256 có thể được lựa chọn trong đơn vị của ảnh và được sử dụng.

Khối mã hóa/đơn vị mã hóa (sau đây gọi là CU) có thể được tạo ra bằng cách phân chia phân cấp CTU. Việc dự đoán và biến đổi có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị mã hóa và trở thành đơn vị cơ sở mà xác định chế độ mã

hóa dự đoán. Chế độ mã hóa dự đoán có thể biểu diễn phương pháp tạo ra ảnh dự đoán và xem xét việc dự đoán trong, việc dự đoán liên đới hoặc việc dự đoán kết hợp, v.v như là ví dụ. Cụ thể, ví dụ, khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chế độ mã hóa dự đoán của ít nhất bất kỳ một trong số việc dự đoán trong, việc dự đoán liên đới hoặc việc dự đoán được kết hợp trong đơn vị của đơn vị mã hóa. Khi ảnh tham chiếu chỉ báo ảnh hiện tại trong chế độ dự đoán liên đới, khối dự đoán có thể được tạo ra dựa trên vùng trong ảnh hiện tại mà đã được giải mã. Có thể được chứa trong việc dự đoán liên đới do khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng chỉ số ảnh tham chiếu và vectơ chuyển động. Dự đoán trong là phương pháp trong đó khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin của ảnh hiện tại, việc dự đoán liên đới là phương pháp trong đó khối dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin của ảnh khác mà đã được giải mã và việc dự đoán được kết hợp là phương pháp trong đó việc dự đoán liên đới và việc dự đoán trong được kết hợp và được sử dụng. Việc dự đoán được kết hợp có thể mã hóa/giải mã một vài vùng của các vùng con mà cấu hình một khối mã hóa với việc dự đoán liên đới và có thể mã hóa/giải mã các vùng khác với việc dự đoán trong. Ngoài ra, việc dự đoán được kết hợp có thể chủ yếu thực hiện việc dự đoán liên đới đối với các vùng con và một cách thứ yếu thực hiện việc dự đoán trong. Trong trường hợp này, giá trị dự đoán của khối mã hóa có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc tính trung bình có trọng số đối với giá trị dự đoán theo việc dự đoán liên đới và giá trị dự đoán theo việc dự đoán trong. Số lượng vùng con mà cấu hình một khối mã hóa có thể là 2, 3, 4 hoặc lớn hơn và dạng của vùng con có thể là tứ giác, tam giác hoặc các đa giác khác.

Viện dẫn tới FIG.4, CTU có thể được phân chia trong dạng của cây tứ phân, cây nhị phân hoặc cây tam phân. Khối được phân chia có thể còn được phân chia trong dạng của cây tứ phân, cây nhị phân hoặc cây tam phân. Phương pháp trong đó khối hiện tại được phân chia thành 4 phân vùng hình vuông được gọi là phân chia dạng cây tứ phân, phương pháp trong đó khối hiện tại được phân chia thành 2 phân vùng hình vuông hoặc không phải hình vuông được gọi là phân chia dạng cây nhị phân và phương pháp trong đó khối hiện tại được phân chia thành 3

phân vùng được gọi là phân chia dạng cây tam phân.

Việc phân chia nhị phân trong chiều dọc (SPLIT_BT_VER trong FIG.4) được gọi là phân chia dạng cây nhị phân dọc và việc phân chia dạng cây nhị phân trong chiều ngang (SPLIT_BT_HOR trong FIG.4) được gọi là việc phân chia cây nhị phân ngang.

Việc phân chia tam phân trong chiều dọc (SPLIT_TT_VER trong FIG.4) được gọi là việc phân chia dạng cây tam phân dọc và việc phân chia dạng cây tam phân trong chiều ngang (SPLIT_TT_HOR trong FIG.4) được gọi là việc phân chia dạng cây tam phân ngang.

Số lượng phân vùng có thể được gọi là độ sâu phân chia và giá trị lớn nhất của độ sâu phân chia có thể được thiết lập khác nhau theo chuỗi, ảnh, ảnh con, lát hoặc ô và có thể được thiết lập để có độ sâu phân chia khác nhau theo dạng cây phân chia (cây tứ phân/cây nhị phân/cây tam phân) và cú pháp biểu diễn điều này có thể được báo hiệu.

Đơn vị mã hóa của nút nhánh có thể được cấu hình bằng cách phân chia thêm đơn vị mã hóa được phân chia trong phương pháp như phân chia dạng cây tứ phân, phân chia dạng cây nhị phân hoặc phân chia dạng đa nhánh khác (ví dụ, phân chia dạng cây tam phân), hoặc đơn vị mã hóa của nút nhánh có thể được cấu hình mà không phân chia thêm.

Viện dẫn tới FIG.5, đơn vị mã hóa có thể được thiết lập bằng cách phân chia phân cấp một CTU và đơn vị mã hóa có thể được phân chia bằng cách sử dụng ít nhất bất kỳ một trong số việc phân chia dạng cây nhị phân, phân chia dạng cây tứ phân/phân chia dạng cây tam phân. Phương pháp này được gọi là phân chia dạng cây đa nhánh.

Đơn vị mã hóa được tạo ra bằng cách phân chia đơn vị mã hóa tùy ý mà độ sâu phân chia của nó là k được gọi là đơn vị mã hóa thấp hơn và độ sâu phân chia trở thành $(k+1)$. Đơn vị mã hóa với độ sâu phân chia bằng k mà bao gồm đơn vị mã hóa thấp hơn mà độ sâu phân chia của nó là $(k+1)$ được gọi là đơn vị mã

hóa cao hơn.

Loại phân chia của đơn vị mã hóa hiện tại có thể bị giới hạn theo loại phân chia của đơn vị mã hóa cao hơn và/hoặc loại phân chia của đơn vị mã hóa xung quanh đơn vị mã hóa hiện tại.

Trong trường hợp này, loại phân chia biểu diễn chỉ báo mà chỉ báo việc phân chia nào trong số phân chia dạng cây nhị phân, phân chia dạng cây tứ phân/phân chia dạng cây tam phân được sử dụng.

Khi có dạng chuyển động của vùng lớn hơn đơn vị dữ liệu có dạng 64x64 trong cách thức thực hiện phần cứng, nhược điểm mà đơn vị dữ liệu 64x64 bị truy nhập dư thừa và khó xử lý dữ liệu một cách đồng thời xảy ra. Đơn vị cơ sở mà xử lý dữ liệu được gọi là đơn vị dữ liệu xử lý ảo (VPDU-virtual processing data unit). Đơn vị vuông 64x64 như trong ảnh bên trái của FIG.6 hoặc đơn vị chữ nhật với mẫu nhỏ hơn hoặc tương tự 4096 như trong ảnh ở giữa hoặc bên phải có thể được xác định là VPDU. Ngược với ví dụ được thể hiện trên FIG.6, VPDU không phải hình vuông có thể được xác định. Ví dụ, VPDU hình tam giác, dạng chữ L hoặc đa giác có thể được xác định và được sử dụng.

Thông tin (kích cỡ/dạng) về VPDU được cho phép có thể được báo hiệu trong dòng bit. Trong ví dụ của sáng chế, theo thông tin này, có thể được xác định rằng chỉ VPDU hình vuông được cho phép hoặc VPDU hình vuông hoặc không phải hình vuông được cho phép. Trong ví dụ khác, kích cỡ VPDU có thể được báo hiệu trong đơn vị của tập hợp ô hoặc trong đơn vị của chuỗi, và đơn vị của VPDU có thể được thiết lập nhỏ hơn hoặc bằng đơn vị CTU.

Dạng phân chia của CU có thể bị giới hạn bằng cách xem xét VPDU. Trong ví dụ của sáng chế, có thể có giới hạn rằng dạng phân chia CU mà khối không phải hình vuông lớn hơn VPDU được tạo ra không được cho phép. Ngoài ra, có thể có giới hạn rằng phân chia dạng cây nhị phân/cây tam phân cần được thực hiện đối với CU không phải hình vuông lớn hơn VPDU. Nói cách khác, ngay cả nếu cờ biểu diễn phân chia dạng cây nhị phân/cây tam phân không được báo hiệu, cờ của CU không phải hình vuông lớn hơn VPDU có thể được thu nhận là

1.

Ngoài ra, trong khi CU lớn hơn VPDU được cho phép, CU lớn hơn VPDU có thể được phân chia thành nhiều khối con. Trong trường hợp này, khối con có thể được thiết lập là đơn vị dự đoán để thực hiện việc dự đoán hoặc đơn vị biến đổi để thực hiện việc biến đổi/lượng tử hóa.

Trong ví dụ của sáng chế, khi đơn vị mã hóa không được xác định là một VPDU như trong ảnh 5 (tức là, khi bao gồm VPDU khác nhau), việc phân chia của CU có thể được thực hiện bằng cách xem xét VPDU. Trong trường hợp này, khối con có thể được xác định là đơn vị biến đổi (TU-transform unit). Việc phân chia CU thành các đơn vị biến đổi được gọi là phương pháp phân chia đơn vị biến đổi VPDU. Việc biến đổi có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị biến đổi và việc dự đoán có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị mã hóa.

Cụ thể, ví dụ, khi chỉ VPDU hình vuông được cho phép, CU0 và CU3 trong FIG.7 bao gồm 2 VPDU khác nhau, và CU1 bao gồm 4 VPDU khác nhau. Do đó, CU0 và CU3 có thể được phân chia thành 2 đơn vị biến đổi, và CU1 có thể được phân chia thành 4 đơn vị biến đổi. Nói cách khác, trong số CU1, khối con thuộc về VPDU0 có thể được cấu hình với TU0, khối con thuộc về VPDU1 có thể được cấu hình với TU1, khối con thuộc về VPDU2 có thể được cấu hình với TU2, và khối con thuộc về VPDU3 có thể được cấu hình với TU3.

Khi VPDU không phải hình vuông được cho phép, trong khi CU0 và CU3 được cấu hình với một VPDU, CU1 được cấu hình với 2 VPDU. Do đó, CU1 có thể được phân chia thành 2 đơn vị biến đổi. Cụ thể, 2 đơn vị biến đổi hình vuông có thể được tạo ra bằng cách phân chia CU1 lên và xuống, hoặc 2 đơn vị biến đổi không phải hình vuông có thể được tạo ra bằng cách phân chia CU1 bên trái và bên phải. Trong trường hợp này, thông tin về dạng phân chia của CU có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, việc phân chia trong dạng hình vuông có thể được thiết lập để có mức ưu tiên cao hơn phân chia trong dạng không phải hình vuông. Ngoài ra, dạng phân chia của CU có thể được xác định theo dạng phân chia của nút gốc. Trong ví dụ của sáng chế, trong khi CU có thể được phân

chia sao cho đơn vị biến đổi hình vuông được tạo ra khi dạng phân chia của nút gốc là dạng cây tứ phân, CU có thể được phân chia sao cho đơn vị biến đổi không phải hình vuông được tạo ra khi dạng phân chia của nút gốc là dạng cây nhị phân hoặc cây tam phân.

CU lớn hơn VPDU có thể được phân chia thành các đơn vị dự đoán. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán có thể được xác định trong đơn vị của đơn vị mã hóa, và việc dự đoán có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị dự đoán.

FIG.8 thể hiện sơ bộ xử lý trong đó khối hiện tại được khôi phục như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Viện dẫn tới FIG.8, khối dự đoán của khối hiện tại có thể được tạo ra dựa trên chế độ dự đoán định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã S800.

Ảnh dự đoán có thể được tạo ra bởi nhiều phương pháp trong khi mã hóa/giải mã video và phương pháp tạo ảnh dự đoán được gọi là chế độ mã hóa dự đoán.

Chế độ mã hóa dự đoán có thể được cấu hình với chế độ mã hóa dự đoán trong, chế độ mã hóa dự đoán liên đới, chế độ mã hóa tham chiếu ảnh hiện tại hoặc chế độ mã hóa được kết hợp(dự đoán được kết hợp), v.v.

Chế độ mã hóa dự đoán liên đới được gọi là chế độ mã hóa dự đoán mà tạo ra khối dự đoán (ảnh dự đoán) của khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin của ảnh trước và chế độ mã hóa dự đoán trong được gọi là chế độ mã hóa dự đoán mà tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng mẫu mà lân cận khối hiện tại. Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng ảnh được khôi phục trước của ảnh hiện tại, mà được gọi là chế độ tham chiếu ảnh hiện tại hoặc chế độ sao chép trong khối.

Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng ít nhất 2 chế độ mã hóa dự đoán hoặc nhiều hơn trong số chế độ mã hóa dự đoán liên đới, chế độ mã hóa dự đoán trong hoặc chế độ mã hóa tham chiếu ảnh hiện tại, mà được gọi là

chế độ mã hóa được kết hợp (dự đoán được kết hợp).

Chế độ mã hóa dự đoán liên đới sẽ được mô tả chi tiết bằng cách viện dẫn tới các FIG.9 đến FIG.30 và chế độ mã hóa dự đoán trong sẽ được mô tả chi tiết bằng cách viện dẫn tới các FIG.31 đến FIG.48.

Viện dẫn tới FIG.8, khối biến đổi của khối hiện tại có thể được tạo ra thông qua biến đổi định trước S810.

Ảnh mà trừ ảnh dự đoán từ ảnh gốc được gọi là ảnh dư hoặc khối biến đổi.

Ảnh dư có thể được phân giải thành thành phần tần số hai chiều thông qua biến đổi hai chiều như DCT(Discrete cosine transform-Biến đổi cosin rời rạc). Có đặc tính rằng độ méo trực quan không được tạo ra đáng kể mặc dù thành phần tần số cao được loại bỏ khỏi ảnh. Khi giá trị tương ứng với tần số cao được thiết lập là nhỏ hoặc bằng 0, hiệu quả nén có thể được cải thiện mà không có độ méo trực quan đáng kể.

DST (Discrete sine transform-Biến đổi sin rời rạc) có thể được sử dụng theo kích cỡ của khối dự đoán hoặc chế độ dự đoán. Cụ thể, ví dụ, khi là chế độ dự đoán trong và kích cỡ của khối dự đoán/khối mã hóa nhỏ hơn $N \times N$, biến đổi DST có thể được thiết lập cần được sử dụng và biến đổi DCT có thể được thiết lập cần được sử dụng đối với khối dự đoán/khối mã hóa khác.

DCT là xử lý trong đó ảnh được phân giải (được biến đổi) thành các thành phần tần số hai chiều bằng cách sử dụng biến đổi cos và các thành phần tần số trong trường hợp này được biểu diễn là ảnh cơ sở. Ví dụ, khi biến đổi DCT được thực hiện trong khối $N \times N$, N^2 thành phần mẫu cơ sở có thể được thu nhận. Việc thực hiện biến đổi DCT có nghĩa rằng kích cỡ của mỗi thành phần mẫu cơ sở được chứa trong khối điểm ảnh gốc được phát hiện. Kích cỡ của mỗi thành phần mẫu cơ sở được gọi là hệ số DCT.

Nói chung, trong ảnh mà trong đó nhiều thành phần không phải 0 được phân phối tại các tần số thấp, DCT (Discrete Cosine Transform-Biến đổi cosin rời rạc) được sử dụng chủ yếu, và trong ảnh mà trong đó nhiều thành phần tần số cao

được phân phối, DST (Discrete Sine Transform-Biến đổi sin rời rạc) có thể được sử dụng.

DST biểu diễn xử lý trong đó ảnh được phân giải (được biến đổi) thành các thành phần tần số hai chiều bằng cách sử dụng biến đổi sin. Ảnh hai chiều có thể được phân giải (được biến đổi) thành các thành phần tần số hai chiều bằng cách sử dụng phương pháp biến đổi ngoại trừ biến đổi DCT hoặc DST, mà được gọi là biến đổi ảnh hai chiều.

Biến đổi ảnh hai chiều có thể không được thực hiện trong khối cụ thể của ảnh dư, mà được gọi là nhảy qua biến đổi. Sau khi nhảy qua biến đổi, việc lượng tử hóa có thể được áp dụng.

DCT hoặc DST hoặc biến đổi ảnh hai chiều có thể được áp dụng tới khối tùy ý trong ảnh hai chiều và biến đổi được sử dụng trong trường hợp này được gọi là biến đổi thứ nhất. Biến đổi có thể được thực hiện lại trong một vài vùng của khối biến đổi sau khi biến đổi thứ nhất được thực hiện, mà được gọi là biến đổi thứ hai.

Biến đổi thứ nhất có thể sử dụng một trong số các lõi biến đổi. Cụ thể, ví dụ, bất kỳ một trong số DCT2, DCT8 hoặc DST7 có thể được lựa chọn và được sử dụng trong khối biến đổi. Ngoài ra, lõi biến đổi khác nhau có thể được sử dụng trong biến đổi trong chiều ngang và trong biến đổi trong chiều dọc trong khối biến đổi.

Đơn vị của khối mà thực hiện biến đổi thứ nhất và biến đổi thứ hai có thể được thiết lập khác nhau. Cụ thể, ví dụ, sau khi biến đổi thứ nhất được thực hiện trong khối 8x8 của ảnh dư, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện một cách tương ứng theo khối con 4x4. Trong ví dụ khác, sau khi biến đổi thứ nhất được thực hiện trong mỗi khối 4x4, biến đổi thứ hai có thể được thực hiện một cách tương ứng trong khối có kích cỡ 8x8.

Ảnh dư mà biến đổi thứ nhất được áp dụng tới được gọi là biến đổi thứ nhất ảnh dư.

DCT hoặc DST hoặc biến đổi ảnh hai chiều có thể được áp dụng tới biến đổi thứ nhất ảnh dư và biến đổi được sử dụng trong trường hợp này được gọi là biến đổi thứ hai. Ảnh hai chiều mà biến đổi thứ hai được áp dụng tới được gọi là ảnh dư biến đổi thứ hai.

Giá trị mẫu trong khối sau khi thực hiện biến đổi thứ nhất và/hoặc biến đổi thứ hai được gọi là hệ số biến đổi. Lượng tử hóa liên quan đến xử lý trong đó hệ số biến đổi được chia bởi giá trị định trước để làm giảm năng lượng của khối. Giá trị được xác định để áp dụng lượng tử hóa tới hệ số biến đổi được gọi là tham số lượng tử hóa.

Tham số lượng tử hóa định trước có thể được áp dụng trong đơn vị của chuỗi hoặc khối. Nói chung, tham số lượng tử hóa có thể được xác định là giá trị từ 1 đến 51.

Sau khi thực hiện việc biến đổi và lượng tử hóa, ảnh được khôi phục dư có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc lượng tử hóa ngược và biến đổi ngược. Ảnh được khôi phục thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách cộng ảnh dư đoán vào ảnh được khôi phục dư.

Khối biến đổi có thể được tạo ra dựa trên ít nhất một trong số n loại biến đổi mà được xác định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã. n có thể là số nguyên như 1, 2, 3, 4, hoặc lớn hơn. DCT2, DCT8, DST7, chế độ nhảy qua biến đổi, v.v có thể được sử dụng đối với loại biến đổi. Chỉ một loại biến đổi giống nhau có thể được áp dụng trong chiều dọc/chiều ngang của một khối hoặc loại biến đổi khác nhau có thể được áp dụng trong chiều dọc/chiều ngang, một cách tương ứng. Đối với điều này, cờ biểu diễn rằng một loại biến đổi giống nhau có được áp dụng hay không có thể được sử dụng. Cờ có thể được báo hiệu trong thiết bị mã hóa.

Ngoài ra, loại biến đổi có thể được xác định dựa trên thông tin được báo hiệu trong thiết bị mã hóa hoặc có thể được xác định dựa trên tham số mã hóa định trước. Trong trường hợp này, tham số mã hóa có thể có nghĩa là ít nhất một trong số kích cỡ, hoặc dạng của khối, chế độ dự đoán trong, hoặc loại thành phần (ví dụ, độ chói, sắc độ). Kích cỡ của khối có thể được biểu diễn là độ rộng, độ cao,

tỷ lệ của độ rộng và độ cao, phép nhân của độ rộng và độ cao, tổng/độ chênh lệch của độ rộng và độ cao, v.v. Ví dụ, khi kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn giá trị ngưỡng định trước, loại biến đổi trong chiều ngang có thể được xác định như là loại biến đổi thứ nhất (ví dụ, DCT2) và loại biến đổi trong chiều dọc có thể được xác định như là loại biến đổi thứ hai (ví dụ, DST7). Giá trị ngưỡng có thể là số nguyên như 0, 4, 8, 16, 32, hoặc lớn hơn.

Mặt khác, hệ số dư theo sáng chế có thể được thu nhận bằng cách thực hiện biến đổi thứ hai sau biến đổi thứ nhất. Biến đổi thứ hai có thể được thực hiện đối với hệ số dư của một vài vùng trong khối hiện tại. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có thể thu nhận khối biến đổi của khối hiện tại bằng cách thực hiện biến đổi ngược thứ hai đối với một vài vùng và thực hiện biến đổi ngược thứ nhất đối với khối hiện tại bao gồm một vài vùng được biến đổi ngược.

Viện dẫn tới FIG.8, khối hiện tại có thể được khôi phục dựa trên khối dự đoán và khối biến đổi S820.

Bộ lọc vòng trong định trước có thể được áp dụng tới khối hiện tại được khôi phục. Bộ lọc vòng trong có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ lọc giải khối, bộ lọc SAO (sample adaptive offset-dịch thích nghi mẫu) hoặc ALF (adaptive loop filter-bộ lọc vòng thích nghi) mà sẽ được mô tả có viện dẫn tới các FIG.48 và FIG.49.

FIG.9 thể hiện phương pháp dự đoán liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Phương pháp trong đó khối dự đoán (ảnh dự đoán) của khối trong ảnh hiện tại được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin của ảnh trước được gọi là chế độ mã hóa dự đoán liên đới.

Ví dụ, ảnh dự đoán có thể được tạo ra dựa trên khối tương ứng (khối được sắp xếp theo thứ tự) của ảnh trước hoặc khối dự đoán (ảnh dự đoán) có thể được tạo ra dựa trên khối cụ thể của ảnh trước.

Trong trường hợp này, khối cụ thể có thể được thu nhận từ vector chuyển động. Khối được sắp xếp theo thứ tự biểu diễn khối của ảnh tương ứng mà vị trí và kích cỡ của mẫu trên cùng-bên trái là tương tự như khối hiện tại như trong FIG.9. Ảnh tương ứng có thể được chỉ rõ bởi cùng cú pháp như tham chiếu ảnh tham chiếu.

Khối dự đoán có thể được tạo ra bằng cách xem xét chuyển động của đối tượng trong chế độ mã hóa dự đoán liên đới.

Ví dụ, nếu biết được trong chiều nào và bao nhiêu đối tượng trong ảnh trước đó di chuyển, khối dự đoán (ảnh dự đoán) có thể được tạo ra bằng cách trừ khối có xét đến chuyển động từ khối hiện tại, mà được gọi là khối dự đoán chuyển động.

Khối dư có thể được tạo ra bằng cách trừ khối dự đoán chuyển động hoặc khối dự đoán tương ứng từ khối hiện tại.

Khi chuyển động được tạo ra trong đối tượng, năng lượng của khối dư giảm xuống nếu khối dự đoán chuyển động ngoài khối dự đoán tương ứng được sử dụng, vì vậy hiệu quả nén có thể được cải thiện.

Do đó, phương pháp sử dụng khối dự đoán chuyển động được gọi là dự đoán bù chuyển động và dự đoán bù chuyển động được sử dụng cho hầu hết mã hóa dự đoán liên đới.

Giá trị biểu diễn trong chiều nào và có bao nhiêu đối tượng trong ảnh trước đó di chuyển được gọi là vector chuyển động. Đối với vector chuyển động, vector chuyển động với độ chính xác điểm ảnh khác nhau có thể được sử dụng trong đơn vị của chuỗi, ảnh, ảnh con, lát, ô, CTU hoặc CU. Ví dụ, độ chính xác điểm ảnh của vector chuyển động trong khối cụ thể có thể là ít nhất bất kỳ một trong số 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4 hoặc 8. Loại và/hoặc số lượng của ứng viên độ chính xác điểm ảnh khả dụng có thể là khác nhau theo chế độ mã hóa dự đoán liên đới mà được mô tả sau đây. Ví dụ, đối với phương pháp dự đoán liên đới afin, k độ chính xác điểm ảnh là khả dụng và đối với phương pháp dự đoán liên đới sử dụng chuyển

động dịch, i độ chính xác điểm ảnh là không khả dụng. Đối với chế độ tham chiếu ảnh hiện tại, j độ chính xác điểm ảnh là khả dụng. Trong trường hợp này, k , i và j có thể là số tự nhiên như 1, 2, 3, 4, 5, hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, k có thể nhỏ hơn i và i có thể nhỏ hơn j . Phương pháp dự đoán liên đới afin có thể sử dụng ít nhất một độ chính xác điểm ảnh bằng $1/16$, $1/4$ hoặc 1 và phương pháp dự đoán liên đới sử dụng chuyển động dịch (ví dụ, chế độ hợp nhất, chế độ AMVP) có thể sử dụng ít nhất một độ chính xác điểm ảnh trong số $1/4$, $1/2$, 1 hoặc 4. Chế độ tham chiếu ảnh hiện tại có thể sử dụng ít nhất một độ chính xác điểm ảnh trong số 1, 4, hoặc 8.

Đối với chế độ dự đoán liên đới, phương pháp dự đoán liên đới sử dụng chuyển động dịch và phương pháp dự đoán liên đới afin sử dụng chuyển động afin có thể được sử dụng chọn lọc. Sau đây, điều này sẽ được mô tả bằng cách viện dẫn tới các FIG.10 đến FIG.30.

Các FIG.10 đến FIG.27 thể hiện phương pháp trong đó đơn vị dự đoán tam giác được dự đoán dựa trên chế độ hợp nhất như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa hiện tại (vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều chế độ dự đoán liên đới (thông tin dự đoán một chiều và/hoặc dự đoán hai chiều, v.v) có thể được thu nhận từ thông tin chuyển động của khối lân cận mà không cần được mã hóa. Thông tin chuyển động của ít nhất một hoặc nhiều khối lân cận có thể được thiết lập là thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa hiện tại, mà được gọi là chế độ hợp nhất.

Sau khi đơn vị mã hóa mà đang được mã hóa/giải mã được phân chia thành ít nhất một hoặc nhiều đơn vị dự đoán mà không có dạng hình vuông và/hoặc dạng hình chữ nhật, việc mã hóa/giải mã có thể được thực hiện. Ví dụ, đơn vị mã hóa hiện tại có thể được phân chia thành 2 hình tam giác, có thể được phân chia thành 1 hình tam giác và 1 hình ngũ giác hoặc có thể được phân chia thành 2 hình tứ giác.

Cụ thể, đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành ít nhất hai đơn vị dự đoán hoặc nhiều hơn bằng cách sử dụng ít nhất một hoặc nhiều dòng trong số dòng chiều dọc, dòng chiều ngang hoặc dòng với góc định trước (ví dụ, dòng đường chéo, v.v.). Trong trường hợp này, thông tin về ít nhất một hoặc nhiều trong số điểm bắt đầu và điểm kết thúc của dòng mà phân chia đơn vị mã hóa, số lượng dòng, góc dòng, chiều dòng, số lượng đơn vị dự đoán được phân chia, hoặc dạng của khối dự đoán mà có dạng tùy ý có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ngoài ra, theo chế độ dự đoán trong, chế độ dự đoán liên đới, vị trí của ứng viên hợp nhất khả dụng của đơn vị mã hóa, v.v, thông tin về ít nhất một trong số điểm bắt đầu và điểm kết thúc của dòng mà phân chia đơn vị mã hóa, số lượng dòng, góc dòng, chiều dòng, số lượng đơn vị dự đoán được phân chia, hoặc dạng của khối dự đoán mà có dạng tùy ý có thể thu được một cách ẩn trong thiết bị giải mã. Đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành ít nhất hai đơn vị dự đoán hoặc nhiều hơn mà có dạng khác với đơn vị dự đoán hình vuông và/hoặc chữ nhật, và việc dự đoán trong và/hoặc việc dự đoán liên đới có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị dự đoán được phân chia.

FIG.10 thể hiện ví dụ trong đó đơn vị mã hóa được phân chia thành 2 đơn vị dự đoán bằng cách sử dụng dòng đường chéo. Khi đơn vị mã hóa được phân chia thành 2 đơn vị dự đoán bằng cách sử dụng dòng đường chéo, điều này có thể được xác định là phân chia đường chéo đối xứng. Trong FIG.10, được thể hiện rằng đơn vị mã hóa được phân chia thành 2 đơn vị dự đoán tam giác với cùng kích cỡ.

Viện dẫn tới FIG.10, ảnh bên trái có thể được xác định là phân chia tam giác bên trái và ảnh bên phải có thể được xác định là phân chia tam giác bên phải, một cách lần lượt. Nói cách khác, phân chia tam giác bên trái có thể có nghĩa là phương pháp trong đó việc phân chia được thực hiện bằng cách sử dụng dòng đường chéo mà nối góc trên cùng-bên trái và góc dưới cùng-bên phải của khối hiện tại, và phân chia tam giác bên phải có thể có nghĩa là phương pháp trong đó việc phân chia được thực hiện bằng cách sử dụng dòng đường chéo mà nối góc

trên cùng-bên phải và góc dưới cùng-bên trái của khối hiện tại. Đơn vị dự đoán mà mẫu trên cùng-bên trái hoặc dưới cùng-bên trái của đơn vị mã hóa thuộc về có thể được xác định là đơn vị dự đoán tam giác bên trái, đơn vị dự đoán mà mẫu trên cùng-bên phải hoặc dưới cùng-bên phải của đơn vị mã hóa thuộc về có thể được xác định là đơn vị dự đoán tam giác bên phải, và đơn vị dự đoán tam giác bên phải hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được gọi chung là đơn vị dự đoán tam giác.

Đối với phân chia đường chéo, thông tin mà biểu diễn chiều của phân chia đường chéo có thể được báo hiệu trong dòng bit. Ví dụ, cờ loại phân chia tam giác (`triangle_partition_type_flag`), cú pháp mà biểu diễn rằng phân chia tam giác bên trái hoặc phân chia tam giác bên phải được sử dụng, có thể được báo hiệu. Khi giá trị của `triangle_partition_type_flag` là 0, điều này biểu diễn phân chia tam giác bên trái, và khi giá trị của `triangle_partition_type_flag` là 1, điều này biểu diễn phân chia tam giác bên phải. Ngược lại, khi giá trị của `triangle_partition_type_flag` là 0, điều này có thể biểu diễn phân chia tam giác bên phải, và khi giá trị của `triangle_partition_type_flag` là 1, điều này có thể biểu diễn phân chia tam giác bên trái.

Thông tin mà biểu diễn chiều của phân chia đường chéo có thể được báo hiệu trong đơn vị của ít nhất một hoặc nhiều trong số chuỗi, ảnh, lát, ô, hàng CTU, CTU hoặc CU. Trong trường hợp này, các đơn vị mã hóa mà phân chia đường chéo được áp dụng tới trong số các đơn vị mã hóa được chứa trong mức mà thông tin này được báo hiệu có thể có cùng dạng phân chia.

Trong ví dụ khác, loại phân chia tam giác của đơn vị mã hóa có thể được xác định dựa trên loại phân chia tam giác của đơn vị mã hóa lân cận nằm cạnh đơn vị mã hóa. Trong ví dụ của sáng chế, loại phân chia tam giác của đơn vị mã hóa có thể được xác định tương tự như loại phân chia tam giác của đơn vị mã hóa lân cận. Trong trường hợp này, đơn vị mã hóa lân cận có thể được xác định là ít nhất một hoặc nhiều khối của khối lân cận nằm cạnh chiều đường chéo của đơn vị mã hóa hiện tại, khối lân cận nằm cạnh trên cùng hoặc bên trái của đơn vị mã

hóa hiện tại, hoặc khối được sắp xếp theo thứ tự và khối lân cận của khối được sắp xếp theo thứ tự.

Trong khi thông tin mà biểu diễn chiều của phân chia đường chéo có thể được báo hiệu đối với đơn vị mã hóa mà việc phân chia tam giác thứ nhất trong CTU được áp dụng tới, chiều phân chia đường chéo tương tự như đơn vị mã hóa thứ nhất có thể được áp dụng tới các đơn vị mã hóa thứ hai và tiếp theo mà việc phân chia tam giác được áp dụng tới.

Khi kích cỡ của VPDU được xác định là $N \times N$ và đơn vị dự đoán tam giác được sử dụng trong đơn vị mã hóa (CU) mà ít nhất bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao của đơn vị mã hóa lớn hơn N , tốc độ mã hóa/giải mã có thể giảm xuống do truy nhập dư thừa của VPDU. Trong trường hợp này, N là số nguyên dương và có thể được biểu diễn là số nguyên dương mà là bội của 2, và trong ví dụ của sáng chế, N có thể được thiết lập bằng 64. Do đó, khi ít nhất một hoặc nhiều trong số độ rộng và/hoặc độ cao của đơn vị mã hóa lớn hơn N (ví dụ, khi ít nhất bất kỳ một trong số độ rộng hoặc độ cao bằng 128), có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tam giác không được sử dụng. Trong ví dụ của sáng chế, như trong FIG.11, có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tam giác không được sử dụng trong đơn vị mã hóa dạng $128 \times N$ hoặc trong đơn vị mã hóa dạng $M \times 128$. Trong trường hợp này, M có thể được biểu diễn là số nguyên dương mà biểu diễn giá trị nhỏ hơn hoặc bằng N .

Ngoài ra, khi giá trị của ít nhất một hoặc nhiều trong số độ rộng và/hoặc độ cao của khối mã hóa lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng mà được thiết lập tùy ý, phân chia đường chéo có thể không được cho phép. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là giá trị định trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã, hoặc thông tin về giá trị ngưỡng có thể được báo hiệu trong dòng bit.

Ngoài ra, việc phân chia đường chéo có được cho phép hay không có thể được xác định theo kích cỡ của vùng ước lượng hợp nhất và kích cỡ của khối mã hóa. Ví dụ, khi khối mã hóa lớn hơn vùng ước lượng hợp nhất, việc mã hóa/giải mã sử dụng đơn vị dự đoán tam giác có thể bị giới hạn.

Ngoài ra, việc phân chia đường chéo có được cho phép hay không có thể được xác định theo số lượng mẫu được chứa trong đơn vị mã hóa. Ví dụ, khi số lượng mẫu được chứa trong đơn vị mã hóa nhỏ hơn hoặc bằng và/hoặc lớn hơn hoặc bằng số lượng mà được thiết lập tùy ý, việc mã hóa/giải mã sử dụng đơn vị dự đoán tam giác có thể bị giới hạn.

Theo dạng của đơn vị mã hóa, việc phân chia đường chéo có được cho phép hay không có thể được xác định. Cụ thể, khi tỷ lệ độ cao của đơn vị mã hóa lớn hơn tỷ lệ độ rộng của đơn vị mã hóa hoặc chỉ khi tỷ lệ dạng đơn vị mã hóa (whRatio) thỏa mãn phạm vi mà được thiết lập tùy ý, sử dụng phương pháp mã hóa đơn vị dự đoán đường chéo có thể được cho phép và/hoặc bị giới hạn. Trong trường hợp này, tỷ lệ dạng đơn vị mã hóa có thể được xác định là (tỷ lệ của độ rộng của đơn vị mã hóa (cbWSize) : độ cao của đơn vị mã hóa (cbHSize)) như trong công thức (1) sau đây và có thể được xác định bằng cách trao đổi giá trị của mẫu số và giá trị của tử số trong công thức 1.

【Công thức 1】

$$\text{whRatio} = \text{cbWSize}/\text{cbHSize}$$

Khi whRatio thỏa mãn giá trị và/hoặc phạm vi mà được thiết lập tùy ý, phương pháp mã hóa đơn vị dự đoán đường chéo có thể được cho phép hoặc bị giới hạn. Cụ thể, ví dụ, khi giá trị của whRatio được thiết lập là 16, có thể có giới hạn rằng việc mã hóa đơn vị dự đoán đường chéo không được sử dụng trong đơn vị mã hóa có kích cỡ 64x4 hoặc 4x64.

Việc phân chia đường chéo có được cho phép hay không có thể được xác định theo phương pháp phân chia của nút gốc của đơn vị mã hóa, nút nhánh. Ví dụ, trong khi phân chia đường chéo được cho phép trong đơn vị mã hóa, nút nhánh, khi nút gốc được phân chia bởi QT, có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tam giác không được sử dụng trong nút nhánh thấp hơn khi nút gốc được phân chia bởi BT/TT.

Ngoài ra, có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tam giác được sử dụng

chỉ trong đơn vị mã hóa hình vuông và đơn vị dự đoán tam giác không được sử dụng trong đơn vị mã hóa không phải hình vuông.

Ngoài ra, thông tin mà biểu diễn rằng việc phân chia đường chéo có được phép hay không có thể được báo hiệu trong đơn vị của ít nhất một hoặc nhiều trong số đơn vị cây mã hóa, ô, tập hợp ô (nhóm ô), lát, ảnh hoặc chuỗi.

Ngoài ra, chỉ khi đơn vị mã hóa được mã hóa bằng việc dự đoán trong, khi đơn vị mã hóa được mã hóa bằng việc dự đoán liên đới hoặc khi đơn vị mã hóa được mã hóa bằng chế độ dự đoán liên đới cụ thể (ví dụ, bất kỳ một trong số chế độ hợp nhất, chế độ AMVP, chế độ ATMVP, hoặc chế độ afin), phân chia đường chéo có thể được cho phép hoặc bị giới hạn.

Đối với phân chia đường chéo nêu trên, cờ mà biểu diễn rằng khối hiện tại có được phân chia dựa trên phân chia đường chéo hay không có thể được sử dụng. Ví dụ, khi cờ là giá trị thứ nhất, phân chia đường chéo có thể được áp dụng tới khối hiện tại, và nếu không phải, phân chia đường chéo có thể không được áp dụng.

Cờ có thể được mã hóa và được báo hiệu trong thiết bị mã hóa hoặc có thể được thu nhận dựa trên tham số mã hóa định trước trong thiết bị giải mã. Trong trường hợp này, tham số mã hóa có thể bao gồm loại lát, loại chế độ liên đới, kích cỡ/dạng khối, tỷ lệ của độ rộng và độ cao của khối, v.v.

Ví dụ, chỉ khi loại lát mà khối hiện tại thuộc về đó là lát B, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất. Ngoài ra, chỉ khi loại lát mà khối hiện tại thuộc về đó không phải lát I, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất.

Ngoài ra, chỉ khi chế độ mã hóa dự đoán liên đới của khối hiện tại là ít nhất một trong số chế độ hợp nhất, chế độ nhảy, chế độ AMVP hoặc chế độ afin, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất.

Ngoài ra, chỉ khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng kích cỡ ngưỡng định trước, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất. Trong trường hợp này, kích cỡ ngưỡng có thể là 4, 8, 16 hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, chỉ khi số lượng mẫu thuộc về khối hiện tại ($W \cdot H$) lớn hơn hoặc bằng số ngưỡng định trước, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất. Trong trường hợp này, số ngưỡng có thể là 32, 64 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, chỉ khi tỷ lệ của độ rộng và độ cao của khối hiện tại nhỏ hơn giá trị ngưỡng định trước, cờ có thể được thiết lập là giá trị thứ nhất. Trong trường hợp này, giá trị ngưỡng có thể là 4, 8 hoặc lớn hơn.

Khi khối lân cận của đơn vị mã hóa hiện tại được mã hóa bằng cách phân chia đường chéo, vector chuyển động của bất kỳ một trong số đơn vị dự đoán tam giác bên trái hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất theo vị trí của ứng viên hợp nhất không gian.

Trong ví dụ của sáng chế, như trong FIG.12, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác lân cận với đơn vị mã hóa có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất. Khi A1 được lựa chọn là ứng viên hợp nhất trong ảnh bên trái của FIG.12, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải P2 lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại có thể được sử dụng là ứng viên hợp nhất, và khi B1 được lựa chọn là ứng viên hợp nhất trong ảnh bên trái của FIG.12, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái P1 lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại có thể được sử dụng là ứng viên hợp nhất. Trong ví dụ khác, khi A1 được lựa chọn là ứng viên hợp nhất trong ảnh bên phải của FIG.12, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải P2 lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại có thể được sử dụng là ứng viên hợp nhất, và khi B1 được lựa chọn là ứng viên hợp nhất trong ảnh bên phải của FIG.12, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải P2 lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại có thể được sử dụng là ứng viên hợp nhất.

Khi khối lân cận hoặc khối được sắp xếp theo thứ tự của đơn vị mã hóa hiện tại được mã hóa bằng cách phân chia đường chéo, ứng viên hợp nhất có thể được thiết lập là không khả dụng.

Khi đơn vị mã hóa lân cận được mã hóa bởi đơn vị dự đoán tam giác (sau đây gọi là đơn vị dự đoán tam giác lân cận), chiều phân chia đường chéo và thông

tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác lân cận (vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu, v.v.) có thể được sử dụng là chiều phân chia đường chéo và thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa hiện tại, mà được xác định là phương pháp mã hóa hợp nhất tam giác.

Ví dụ, khi đơn vị mã hóa bao gồm A1 (sau đây gọi là đơn vị mã hóa A1) được cấu hình với đơn vị dự đoán tam giác như trong FIG.13, việc mã hóa hợp nhất tam giác có thể được thực hiện trong đơn vị mã hóa A1. Chiều phân chia đường chéo (phân chia tam giác bên trái), thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái (A1_MVP1, v.v) và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải (A1_MVP2, v.v) của đơn vị mã hóa A1 có thể được thiết lập là chiều phân chia đường chéo, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải của đơn vị mã hóa hiện tại, một cách lần lượt.

Trong ví dụ khác, khi đơn vị mã hóa bao gồm B1 (sau đây gọi là đơn vị mã hóa B1) được cấu hình với đơn vị dự đoán tam giác như trong FIG.14, việc mã hóa hợp nhất tam giác có thể được thực hiện trong đơn vị mã hóa B1. Chiều phân chia đường chéo (phân chia tam giác bên phải), thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái (B1_MVP1, v.v) và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải (B1_MVP2, v.v) của đơn vị mã hóa B1 có thể được thiết lập là chiều phân chia đường chéo, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải của đơn vị mã hóa hiện tại, một cách lần lượt.

Đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể có thông tin chuyển động riêng biệt, một cách lần lượt. Thông tin chuyển động có thể bao gồm ít nhất một trong số vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, cờ chiều dự đoán hoặc thông tin dự đoán có trọng số. Thông tin chuyển động của mỗi đơn vị dự đoán có thể được thu nhận từ danh sách ứng viên hợp nhất định trước. Danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất không gian hoặc ứng viên hợp nhất thời gian.

Viện dẫn tới FIG.15, ứng viên hợp nhất không gian có thể bao gồm ít nhất một trong số khối bên trái(0), khối dưới cùng-bên trái(3), khối trên cùng(1), khối trên cùng-bên phải(2) hoặc khối trên cùng-bên trái(4) của đơn vị mã hóa hiện tại.

Ngoài ra, viện dẫn tới FIG.16, khối lân cận được sử dụng cho chế độ hợp nhất có thể là khối lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại như chỉ số 0 đến 4 (khối chạm tới biên của đơn vị mã hóa hiện tại) hoặc có thể được xác định là khối được khôi phục được chứa trong ít nhất một trong số ảnh hiện tại, lát, nhóm ô hoặc ô như khối mà được mã tiền mã hóa/giải mã. Trong ví dụ của sáng chế, tương tự chỉ số 5 đến 26 của FIG.16, đây có thể là khối mà không lân cận với đơn vị mã hóa hiện tại. Danh sách ứng viên hợp nhất có thể lưu trữ nhiều thông tin chuyển động thu được từ ít nhất một hoặc nhiều khối lân cận như số lượng lớn nhất được xác định tùy ý trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Ứng viên hợp nhất thời gian có thể bao gồm một hoặc nhiều khối được sắp xếp theo thứ tự thuộc về ảnh được sắp xếp theo thứ tự. Trong trường hợp này, ảnh được sắp xếp theo thứ tự là bất kỳ một trong số các ảnh tham chiếu thuộc về danh sách ảnh tham chiếu. Ảnh được sắp xếp theo thứ tự có thể là ảnh mà có vị trí thứ nhất hoặc có thể là ảnh mà có vị trí cuối cùng trong danh sách ảnh tham chiếu. Ngoài ra, ảnh được sắp xếp theo thứ tự có thể được chỉ rõ dựa trên chỉ số được mã hóa để chỉ báo ảnh được sắp xếp theo thứ tự. Khối được sắp xếp theo thứ tự có thể bao gồm ít nhất một trong số khối (7) bao gồm vị trí trung tâm của khối hiện tại hoặc khối (6) bao gồm vị trí góc dưới cùng-bên phải của khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa/giải mã có thể bao gồm bộ đệm mà lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà được mã hóa /giải mã trước khối hiện tại. Bộ đệm có thể lưu trữ thông tin chuyển động tuần tự theo thứ tự mã hóa/giải mã của khối và có thể được cập nhật trong phương pháp FIFO (first-in first-out - Vào trước ra trước) bằng cách xem xét kích cỡ của bộ đệm. Danh sách ứng viên hợp nhất nêu trên có thể còn bao gồm thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm nêu trên như là ứng viên hợp nhất, mà sẽ được mô tả bằng cách viện dẫn tới các FIG.21

đến FIG.27.

Giá trị lớn nhất của số lượng ứng viên hợp nhất tam giác được phép cho khối dự đoán hiện tại có thể được thiết lập tùy ý. Theo đó, thông tin số lượng để chỉ rõ số lượng ứng viên hợp nhất tam giác lớn nhất có thể được mã hóa và được báo hiệu. Thiết bị giải mã có thể thiết lập thông tin số lượng được báo hiệu như là số lượng ứng viên hợp nhất tam giác lớn nhất (MaxNumTriangleMergeCand). Ngoài ra, thiết bị giải mã có thể thiết lập giá trị mà trừ thông tin số lượng từ số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất (MaxNumMergeCand) thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất như là số lượng ứng viên hợp nhất tam giác lớn nhất. Thông tin số lượng có thể được báo hiệu trong mức của ít nhất một trong số chuỗi, ảnh, lát, ô, hàng CTU hoặc CTU. Nói cách khác, số lượng ứng viên hợp nhất tam giác lớn nhất (MaxNumTriangleMergeCand) có thể được xác định riêng biệt với số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất (MaxNumMergeCand).

Các đơn vị dự đoán tam giác có thể sử dụng danh sách ứng viên hợp nhất khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, danh sách ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được cấu hình bằng cách sử dụng các ứng viên hợp nhất còn lại ngoại trừ ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái trong số các ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái. Các giá trị lớn nhất của các ứng viên hợp nhất tam giác của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thiết lập khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, trong khi đơn vị dự đoán tam giác bên trái có M ứng viên hợp nhất tam giác, đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể có M-1 ứng viên hợp nhất tam giác ngoại trừ ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái.

Trong ví dụ khác, các đơn vị dự đoán tam giác có thể chia sẻ một danh sách ứng viên hợp nhất.

Ứng viên hợp nhất thời gian/không gian có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất trong thứ tự định trước. Trong ví dụ của sáng chế, các ứng viên hợp nhất trong FIG.15 có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất trong

thứ tự của 0 --> 1 --> 2 --> 3 --> 7 --> 4 --> 6. Ngoài ra, các ứng viên hợp nhất có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất trong thứ tự của 1 --> 0 --> 2 --> 3 --> 7 --> 4 --> 6. Ngoài ra, các ứng viên hợp nhất có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất trong thứ tự của 1 --> 0 --> 2 --> 3 --> 4 --> 6 --> 7. Tuy nhiên, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất không gian có thể bị giới hạn ở 4, và trong trường hợp này, khối trên cùng-bên trái(4) có thể được thêm vào chỉ khi các khối còn lại (0 đến 3) là không khả dụng. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất thời gian có thể bị giới hạn ở 1, và trong trường hợp này, khối (7) bao gồm vị trí trung tâm của khối hiện tại có thể được thêm vào chỉ khi khối (6) bao gồm vị trí góc dưới cùng-bên phải của khối hiện tại là không khả dụng. Ngược lại, chỉ khi khối (7) bao gồm vị trí trung tâm của khối hiện tại là không khả dụng, khối (6) bao gồm vị trí góc dưới cùng-bên phải của khối hiện tại có thể được thêm vào.

Bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất có thể được lựa chọn dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất (`merge_triangle_idx`).

Chỉ số ứng viên hợp nhất (`merge_triangle_idx`) có thể biểu diễn các ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải như là cặp trong Bảng 1. Ví dụ, khi `merge_triangle_idx` là 0, đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể thu nhận thông tin chuyển động từ ứng viên hợp nhất mà chỉ số ứng viên hợp nhất của nó là 1 và đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể thu nhận thông tin chuyển động từ ứng viên hợp nhất mà chỉ số ứng viên hợp nhất của nó là 0.

【Bảng 1】

merge_triangle_idx[xCb][yCb]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đơn vị dự đoán tam giác bên trái	1	0	0	0	2	0	0	1	3	4	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2

Đơn vị dự đoán tam giác bên phải	0	1	2	1	0	3	4	0	0	0	2	2	2	4	3	3	4	4	3	1
merge_triangle_idx[xCb][yCb]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đơn vị dự đoán tam giác bên trái	2	2	4	3	3	3	4	3	2	4	4	2	4	3	4	3	2	2	4	3
Đơn vị dự đoán tam giác bên phải	0	1	3	0	2	4	0	1	3	1	1	3	2	2	3	1	4	4	2	4

Trong ví dụ khác, chỉ chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được báo hiệu, và chỉ số ứng viên hợp nhất của các đơn vị dự đoán còn lại có thể được thu nhận từ chỉ số ứng viên hợp nhất được báo hiệu.

Trong ví dụ của sáng chế, chỉ chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được báo hiệu, và chỉ số ứng viên hợp nhất lân cận với chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được thu nhận như là chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

Cụ thể, ví dụ, khi chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái là N, chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận như là (N+1). Chỉ chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được mã hóa, và chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái mà không cần được mã hóa.

Khi chỉ số ứng viên hợp nhất N của đơn vị dự đoán tam giác bên trái là giá trị lớn nhất trong số các chỉ số được gán tới danh sách ứng viên hợp nhất, chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận là (N-1) hoặc 0.

Ngoài ra, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận từ ứng viên hợp nhất mà có cùng ảnh tham chiếu như ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái. Trong trường hợp này, ảnh tham chiếu giống nhau có thể biểu diễn ứng

viên hợp nhất mà ít nhất một trong số ảnh tham chiếu L0 hoặc ảnh tham chiếu L1 là giống nhau. Khi có nhiều ứng viên hợp nhất với cùng ảnh tham chiếu, bất kỳ ứng viên có thể được lựa chọn dựa trên việc dự đoán hai chiều có được thực hiện hay không hoặc giá trị chênh lệch chỉ số với ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái.

Chỉ số ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu đối với mỗi đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất có thể được báo hiệu đối với đơn vị dự đoán tam giác bên trái, và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể được báo hiệu đối với đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được thu nhận từ ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận từ ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai.

Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được thiết lập là không khả dụng như ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Do đó, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể chỉ báo bất kỳ một trong số các ứng viên hợp nhất dư ngoại trừ ứng viên hợp nhất được chỉ báo bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất. Trong ví dụ của sáng chế, khi giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai nhỏ hơn giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận từ ứng viên hợp nhất với cùng chỉ số như chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Mặt khác, khi giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận từ ứng viên hợp nhất với chỉ số lớn hơn chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai bởi 1 trong số các ứng viên hợp nhất được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể

được thiết lập lại là giá trị thêm 1 vào chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai được báo hiệu.

Tuy nhiên, chỉ số ứng viên hợp nhất có thể được báo hiệu chọn lọc bằng cách xem xét số lượng lớn nhất của ứng viên hợp nhất tam giác (`MaxNumTriangleMergeCand`) nêu trên. Ví dụ, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất có thể được báo hiệu chỉ khi `MaxNumTriangleMergeCand` lớn hơn 1, và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể được báo hiệu chỉ khi `MaxNumTriangleMergeCand` lớn hơn 2. Khi `MaxNumTriangleMergeCand` không lớn hơn 1, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất có thể được thiết lập là 0. Tương tự, khi `MaxNumTriangleMergeCand` không lớn hơn 2, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai có thể được thu nhận là 0.

Đối với phân chia đường chéo, có thể có giới hạn rằng mỗi đơn vị dự đoán thực hiện chỉ việc dự đoán đơn hướng để làm giảm băng thông bộ nhớ, và sau đây, phương pháp giới hạn sẽ được mô tả chi tiết.

Có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tương ứng thực hiện chỉ việc dự đoán đơn hướng bằng cách xem xét chỉ số ứng viên hợp nhất của mỗi đơn vị dự đoán (phương án 1).

Ví dụ, khi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất (`mergeIdx1`) của đơn vị dự đoán thứ nhất là 0 hoặc số chẵn (ví dụ, 2,4,6), thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chỉ thông tin chuyển động của chiều L0 của ứng viên hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1`. Tuy nhiên, ứng viên hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1` có thể không có thông tin chuyển động của chiều L0. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tương ứng.

Mặt khác, khi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất (`mergeIdx1`) của đơn vị dự đoán thứ nhất là số lẻ (ví dụ, 1,3,5), thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chỉ thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1`. Tuy nhiên, ứng viên

hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1` có thể không có thông tin chuyển động của chiều L1. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của chiều L0 của ứng viên hợp nhất tương ứng.

Ngược lại, khi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất (`mergeIdx1`) của đơn vị dự đoán thứ nhất là 0 hoặc số chẵn (ví dụ, 2,4,6), thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chỉ thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1`, và nếu không phải, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chỉ thông tin chuyển động của chiều L0 của ứng viên hợp nhất tương ứng với `mergeIdx1`.

Phương án nêu trên có thể có thể được áp dụng tương tự tới đơn vị dự đoán thứ hai, và trong trường hợp này, chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai của đơn vị dự đoán thứ hai có thể có nghĩa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai được báo hiệu hoặc có thể có nghĩa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai được thiết lập lại.

Ngoài ra, có thể có giới hạn rằng đơn vị dự đoán tương ứng thực hiện chỉ dự đoán đơn hướng theo vị trí của đơn vị dự đoán trong đơn vị mã hóa hiện tại (Phương án 2).

Ví dụ, đơn vị dự đoán thứ nhất có thể viện dẫn tới chỉ thông tin chuyển động của chiều L0 của ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất (`mergeIdx1`), và đơn vị dự đoán thứ hai có thể viện dẫn tới chỉ thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai (`mergeIdx2`). Tuy nhiên, khi ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi `mergeIdx1` không có thông tin chuyển động của chiều L0 (tức là, đối với dự đoán L1), thông tin chuyển động của chiều L1 của ứng viên hợp nhất tương ứng có thể được viện dẫn tới. Tương tự, khi ứng viên hợp nhất được chỉ rõ bởi `mergeIdx2` không có thông tin chuyển động của chiều L1 (tức là, đối với dự đoán L0), thông tin chuyển động của chiều L0 của ứng viên hợp nhất tương ứng có thể được viện dẫn tới.

Dự đoán đơn hướng có thể được áp dụng dựa trên bất kỳ một trong số phương án 1 hoặc 2 nêu trên. Ngoài ra, dự đoán đơn hướng có thể được áp dụng trên kết hợp của các phương án 1 và 2 nêu trên. Phạm vi của các ứng viên hợp nhất mà có thể được sử dụng bởi đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thiết lập khác nhau. Trong ví dụ của sáng chế, trong khi thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán bên trái thu được từ ít nhất một trong số các ứng viên hợp nhất lân cận với đơn vị dự đoán bên trái, thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán bên phải có thể được thu nhận từ ít nhất một trong số các ứng viên hợp nhất lân cận với đơn vị dự đoán bên phải.

Ngoài ra, ứng viên hợp nhất lân cận với bên trái của đơn vị mã hóa có thể được thiết lập là không khả dụng đối với đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Mặt khác, ứng viên hợp nhất lân cận với trên cùng của đơn vị mã hóa có thể được thiết lập là không khả dụng đối với đơn vị dự đoán tam giác bên trái.

Cụ thể, ví dụ, như trong FIG.17, A1, A0, B2 lân cận với đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được thiết lập là ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên trái, và B0, B1, B2 lân cận với đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thiết lập là ứng viên hợp nhất của đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

Phạm vi hoặc tính khả dụng của các ứng viên hợp nhất mà có thể được sử dụng bởi mỗi đơn vị dự đoán có thể được xác định dựa trên vị trí của đơn vị dự đoán và loại phân chia tam giác (tức là, chiều phân chia).

Vectơ chuyển động (sau đây gọi là vectơ chuyển động đơn vị dự đoán tam giác thứ nhất) và chỉ số ảnh tham chiếu (sau đây gọi là chỉ số ảnh tham chiếu đơn vị dự đoán tam giác thứ nhất) có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất chỉ trong bất kỳ một đơn vị dự đoán của đơn vị dự đoán tam giác bên trái hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên phải, vectơ chuyển động có thể được thu nhận bằng cách tinh chỉnh vectơ chuyển động đơn vị dự đoán tam giác thứ nhất trong đơn vị dự đoán khác, và chỉ số ảnh tham chiếu có thể được thiết lập tương tự như chỉ số ảnh tham chiếu đơn vị dự đoán tam giác thứ nhất. Trong ví dụ của sáng chế, đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể thu nhận vectơ chuyển động và

chỉ số ảnh tham chiếu bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất, vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận bằng cách tinh chỉnh vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái $\{ (mvD1L0x, mvD1L0Y) , (mvD1L1x, mvD1L1Y) \}$, và chỉ số ảnh tham chiếu của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thiết lập tương tự như chỉ số ảnh tham chiếu của đơn vị dự đoán tam giác bên trái. Vector chuyển động tinh chỉnh có thể được báo hiệu trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

Khi vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái được tinh chỉnh, giá trị trong phạm vi cụ thể có thể được thu nhận từ vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái. Có thể được thiết lập để có giá trị giữa $(-N_x + mvD1LXx)$ và $(N_x + mvD1LXx)$ hoặc giá trị giữa $(-N_y + mvD1Lxy)$ và $(N_y + mvD1Lxy)$. Trong trường hợp này, X biểu diễn 0 hoặc 1.

Dấu của vector chuyển động tinh chỉnh (N_x hoặc N_y) có thể được thu nhận dựa trên ít nhất một trong số vị trí của đơn vị dự đoán tam giác hoặc loại phân chia dự đoán tam giác (tức là, chiều phân chia đường chéo).

Thông tin chuyển động (vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể được báo hiệu chỉ trong bất kỳ một đơn vị dự đoán của đơn vị dự đoán tam giác bên trái hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên phải, và thông tin chuyển động có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất trong đơn vị dự đoán khác. Trong ví dụ của sáng chế, vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có thể được báo hiệu, và thông tin chuyển động có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chế độ hợp nhất trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Trong trường hợp này, chỉ số hợp nhất hoặc chỉ số hợp nhất tam giác của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được phân tích trong bộ giải mã, và vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu có thể được thu nhận từ khối lân cận được chỉ rõ bởi chỉ số hợp nhất hoặc chỉ số hợp nhất tam giác.

Vector chuyển động (sau đây gọi là vector chuyển động đơn vị dự đoán tam giác thứ hai) và chỉ số ảnh tham chiếu (sau đây gọi là chỉ số ảnh tham chiếu đơn vị dự đoán tam giác thứ hai) có thể được báo hiệu chỉ trong bất kỳ một đơn

vị dự đoán của đơn vị dự đoán tam giác bên trái hoặc đơn vị dự đoán tam giác bên phải, và vector chuyển động của đơn vị dự đoán khác có thể được thu nhận bằng cách tinh chỉnh vector chuyển động đơn vị dự đoán tam giác thứ hai. Trong ví dụ của sáng chế, vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu có thể được báo hiệu trong đơn vị dự đoán tam giác bên trái, và vector chuyển động tinh chỉnh có thể được báo hiệu trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được thu nhận bằng cách thêm vector chuyển động tinh chỉnh của đơn vị dự đoán tam giác bên phải vào vector chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái.

Việc phân chia tam giác bên trái hay phân chia tam giác bên phải sẽ được sử dụng có thể được thu nhận theo chỉ số ứng viên hợp nhất tam giác như trong Bảng 2 mà không báo hiệu cờ loại phân chia tam giác. Trong ví dụ của sáng chế, có thể được thiết lập để sử dụng phân chia tam giác bên phải khi giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất tam giác (merge_triangle_idx) là 2, và có thể được thiết lập để sử dụng phân chia tam giác bên trái khi chỉ số ứng viên hợp nhất tam giác là 3.

【Bảng 2】

merge_triangle_idx[xCb][yCb]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
TriangleDir	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
merge_triangle_idx[xCb][yCb]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TriangleDir	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Đơn vị mã hóa có thể được phân chia thành 2 đơn vị dự đoán hoặc nhiều hơn với các kích cỡ khác nhau. Ví dụ, điểm bắt đầu của dòng phân chia đơn vị mã hóa có thể có vị trí tại góc trên cùng-bên trái của đơn vị mã hóa hoặc có thể có vị trí trên ít nhất một trong số biên trên cùng, bên trái hoặc dưới cùng của đơn vị mã hóa. Điểm cuối của dòng có thể có vị trí tại góc dưới cùng-bên phải của đơn vị

mã hóa hoặc có thể vị trí trên ít nhất một trong số biên trên cùng, bên phải hoặc dưới cùng của đơn vị mã hóa.

Ví dụ, như trong FIG.18, dòng phân chia có thể được sử dụng để phân chia để đi qua phần trung tâm (sau đây gọi là mẫu trung tâm đường chéo) của biên đơn vị mã hóa và bất kỳ một trong số 4 góc của đơn vị mã hóa (sau đây gọi là mẫu góc đường chéo), mà được gọi là phân chia đường chéo bất đối xứng, và đơn vị dự đoán được tạo ra bởi phân chia đường chéo bất đối xứng có thể được xác định là đơn vị dự đoán tam giác bất đối xứng. Tuy nhiên, FIG.18 chỉ là ví dụ, và không bị giới hạn ở trường hợp trong đó dòng phân chia đi qua phần trung tâm của biên đơn vị mã hóa. Ví dụ, khi trung tâm của biên đơn vị mã hóa được xác định là $1/2$ vị trí, dòng phân chia có thể đi qua $1/3$ vị trí, $2/3$ vị trí, $1/4$ vị trí, $3/4$ vị trí, v.v. của biên đơn vị mã hóa.

Thiết bị mã hóa/giải mã có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện tại dựa trên các loại phân chia đường chéo bất đối xứng định trước (phương án 1).

Thiết bị mã hóa/giải mã có thể xác định loại phân chia đường chéo bất đối xứng riêng biệt với phân chia đường chéo. Loại của phân chia đường chéo bất đối xứng có thể được xác định bởi các kết hợp khác nhau của điểm bắt đầu và điểm kết thúc nêu trên. Trong trường hợp này, phân chia đường chéo không được chứa trong phân chia đường chéo bất đối xứng. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa chỉ số mà chỉ báo loại phân chia đường chéo bất đối xứng của đơn vị mã hóa hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định loại phân chia đường chéo bất đối xứng tương ứng với chỉ số được báo hiệu và phân chia đơn vị mã hóa hiện tại theo loại phân chia định trước. Tuy nhiên, phân chia đường chéo bất đối xứng có thể được thiết lập để được áp dụng chỉ khi phân chia đường chéo không được áp dụng.

Thiết bị mã hóa/giải mã có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện tại dựa trên các loại phân chia định trước (phương án 2).

Trong trường hợp này, các loại phân chia có thể bao gồm cả phân chia đường chéo và phân chia đường chéo bất đối xứng. Loại của phân chia đường chéo bất đối xứng có thể được xác định bởi các kết hợp khác nhau của điểm bắt

đầu và điểm kết thúc nêu trên. Thiết bị mã hóa có thể mã hóa chỉ số mà chỉ báo loại phân chia của đơn vị mã hóa hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định loại phân tương ứng với chỉ số được báo hiệu và phân chia đơn vị mã hóa hiện tại theo loại phân chia định trước.

Thiết bị mã hóa/giải mã có thể phân chia đơn vị mã hóa hiện tại dựa trên thông tin về dòng phân chia (Phương án 3).

Trong trường hợp này, thông tin về dòng phân chia có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong số điểm bắt đầu, điểm kết thúc, góc hoặc chiều của dòng phân chia. Điểm bắt đầu là tương tự như được mô tả nêu trên, và phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua. Tuy nhiên, có thể có giới hạn rằng điểm bắt đầu có vị trí chỉ tại góc trên cùng-bên trái hoặc góc dưới cùng-bên trái của đơn vị mã hóa. Thay vì đó, điểm kết thúc có thể có vị trí trên biên trên cùng, bên phải hoặc dưới cùng của đơn vị mã hóa hoặc có thể có vị trí tại góc trên cùng-bên phải hoặc góc dưới cùng-bên phải của đơn vị mã hóa. Ngược lại, có thể có giới hạn rằng điểm kết thúc có vị trí chỉ tại góc trên cùng-bên phải hoặc góc dưới cùng-bên phải của đơn vị mã hóa, và điểm bắt đầu có thể có vị trí trên biên trên cùng, bên trái hoặc dưới cùng của đơn vị mã hóa hoặc có thể có vị trí tại góc trên cùng-bên trái hoặc góc dưới cùng-bên trái của đơn vị mã hóa.

Thông tin góc của dòng phân chia có thể được xác định là tỷ lệ của độ rộng và độ cao. Ví dụ, giả định tam giác có góc phải mà có dòng phân chia là tứ giác. Trong trường hợp này, tỷ lệ của phía cơ sở (độ rộng) và phía đối diện (độ cao) có thể là $1:2^k$ hoặc $2^k:1$. Trong trường hợp này, k có thể bằng 0, 1, 2, 3, 4 hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, đối với hiệu quả mã hóa, k có thể bị giới hạn ở $\{0, 2\}$, $\{0, 3\}$, $\{1, 2\}$, $\{1, 3\}$, $\{2, 3\}$, $\{0, 1, 2\}$, $\{0, 1, 3\}$, $\{0, 2, 3\}$, $\{1, 2, 3\}$ hoặc $\{1, 2, 4\}$, v.v.

Thông tin chiều của dòng phân chia có thể chỉ báo rằng dòng phân chia có vị trí từ chiều trên cùng-bên trái tới chiều dưới cùng-bên phải hoặc từ chiều dưới cùng-bên trái tới chiều trên cùng-bên phải. Ngoài ra, thông tin chiều có thể cũng chỉ báo rằng dòng phân chia được chỉ rõ bởi thông tin góc có được đảo ngược hay không. Trong trường hợp này, việc đảo ngược có thể có nghĩa là đảo ngược

lên-và-xuống và/hoặc đảo ngược bên trái-và-bên phải. Ngoài ra, thông tin chiều có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong số việc dòng phân chia được chỉ rõ bởi thông tin góc có được quay hay không, góc quay hoặc chiều quay. Góc quay có thể chỉ báo bất kỳ một trong số các góc định trước, và góc định trước có thể bao gồm ít nhất một trong số -180 độ, -90 độ, 90 độ hoặc 180 độ. Chiều quay có thể chỉ báo rằng chiều quay là theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ.

Bất kỳ một trong số các phương án 1 đến 3 nêu trên có thể được sử dụng chọn lọc, và việc phân chia có thể được thực hiện dựa trên kết hợp của phương án 1 và phương án 2 hoặc kết hợp của phương án 1 và phương án 3.

isSymTriangle_flag, cờ biểu diễn rằng đơn vị dự đoán tam giác có được tạo ra bằng cách sử dụng phân chia đối xứng hay không, có thể được báo hiệu. Khi giá trị của isSymTriangle_flag là 1, đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phân chia đối xứng và khi giá trị của isSymTriangle_flag là 0, đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phân chia bất đối xứng.

Asym_triangle_index biểu diễn chỉ số để chỉ rõ đơn vị dự đoán tam giác bất đối xứng như trong FIG.18. Đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng Bảng cú pháp như trong Bảng 3 sau đây.

【Bảng 3】

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Mô tả
...	
} else { /* MODE_INTER */	
if(cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 &&(MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth][y0 - 1] != 0))	
merge_affine_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_triangle_enabled_flag && merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && cbWidth + cbHeight > 12)	
merge_triangle_flag[x0][y0]	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)
if(isSymTriangle_flag)	
triangle_partition_type_flag	ae(v)
else {	
Asym_traingle_index	ae(v)
}	

if(merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && merge_triangle_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
merge_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 &&(MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth][y0 - 1] != 0))	
merge_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(slice_type == B && sps_triangle_enabled_flag && merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && cbWidth + cbHeight > 12)	
merge_triangle_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)

if(isSymTriangle_flag)	
triangle_partition_type_flag	ae(v)
else {	
Asym_traingle_index	ae(v)
}	
merge_idx[x0][y0]	ae(v)
} else {	
...	

Như trong FIG.19, triangle_partition_type_flag, cờ biểu diễn rằng mẫu trung tâm đường chéo có vị trí trên biên trên cùng, biên dưới cùng, biên bên phải hoặc biên dưới cùng của đơn vị mã hóa, có thể được sử dụng.

Khi giá trị của triangle_partition_type_flag là 0, điều này biểu diễn rằng mẫu trung tâm đường chéo có vị trí trên biên trên cùng của đơn vị mã hóa, và khi giá trị của triangle_partition_type_flag là 1, điều này biểu diễn rằng mẫu trung tâm đường chéo có vị trí trên biên dưới cùng của đơn vị mã hóa. Khi giá trị của triangle_partition_type_flag là 2, điều này biểu diễn rằng mẫu trung tâm đường chéo có vị trí trên biên bên phải của đơn vị mã hóa, và khi giá trị của triangle_partition_type_flag là 3, điều này biểu diễn rằng mẫu trung tâm đường chéo có vị trí trên biên bên trái của đơn vị mã hóa.

left_diag_flag, cờ biểu diễn rằng độ rộng của đơn vị dự đoán tam giác bên trái có lớn hơn của đơn vị dự đoán tam giác bên phải hay không, có thể được báo hiệu. Khi giá trị của left_diag_flag là 0, điều này biểu diễn rằng độ rộng của đơn vị dự đoán tam giác bên trái nhỏ hơn của đơn vị dự đoán tam giác bên phải, và khi giá trị của left_diag_flag là 1, điều này biểu diễn rằng độ rộng của đơn vị dự đoán tam giác bên trái lớn hơn của đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Việc

phân chia của đơn vị dự đoán tam giác có thể được thu nhận bằng cách sử dụng `triangle_partition_type_flag` và `left_diag_flag`, và đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng Bảng cú pháp như trong Bảng 4 sau đây.

【Bảng 4】

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Mô tả
...	
} else { /* MODE_INTER */	
if(cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 &&(MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth][y0 - 1] != 0))	
merge_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(slice_type == B && sps_triangle_enabled_flag && merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && cbWidth + cbHeight > 12)	
merge_triangle_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)
if(isSymTriangle_flag)	
triangle_partition_type_flag	u(1)
else {	
Asym_triangle_type_index	ae(v)
left_diag_flag	u(1)

}	
if(merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && merge_triangle_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
merge_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8 &&(MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 + cbHeight] != 0 MotionModelIdc[x0 - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth - 1][y0 - 1] != 0 MotionModelIdc[x0 + cbWidth][y0 - 1] != 0))	
merge_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(sps_triangle_enabled_flag && merge_affine_flag[x0][y0] == 0 && cbWidth + cbHeight > 12)	
merge_triangle_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)
if(merge_triangle_flag [x0][y0] == 1)	
isSymTriangle_flag	ae(v)

if(isSymTriangle_flag)	
triangle_partition_type_flag	u(1)
else {	
Asym_triangle_type_index	ae(v)
left_diag_flag	u(1)
}	
merge_idx[x0][y0]	ae(v)
} else {	
...	

Ngay cả đối với phân chia đường chéo bất đối xứng nêu trên, thông tin chuyển động có thể được thu nhận trong cùng phương pháp như phân chia đường chéo, và phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

Các phương pháp dự đoán khác nhau có thể được sử dụng trong đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải, mà được gọi là phương pháp mã hóa đa đơn vị dự đoán tam giác. Trong ví dụ của sáng chế, ảnh dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất trong đơn vị dự đoán tam giác bên trái và bằng cách sử dụng việc dự đoán trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Ngược lại, ảnh dự đoán có thể được tạo ra bằng cách sử dụng việc dự đoán trong đơn vị dự đoán tam giác bên trái và bằng cách sử dụng ứng viên hợp nhất trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Chế độ dự đoán trong được sử dụng trong phương pháp mã hóa đa đơn vị dự đoán tam giác có thể bị giới hạn ở các chế độ MPM. Nói cách khác, có thể có giới hạn rằng chỉ N chế độ MPM thu được từ các khối lân cận có thể được sử dụng như là chế độ dự đoán trong của phương pháp mã hóa đa đơn vị dự đoán tam giác.

Ngoài ra, có thể có giới hạn rằng chỉ ứng viên MPM thứ nhất có thể được

sử dụng như là chế độ dự đoán trong của phương pháp đa đơn vị dự đoán tam giác.

Khi ứng viên MPM được thu nhận, chế độ mã hóa trong lân cận có thể được thiết lập là khả dụng đối với đơn vị mã hóa mà chế độ mã hóa trong được sử dụng trong khi đơn vị mã hóa lân cận là phương pháp đa đơn vị dự đoán tam giác (sau đây gọi là đơn vị dự đoán tam giác trong), và chế độ mã hóa trong lân cận có thể được thiết lập là không khả dụng đối với đơn vị mã hóa mà chế độ mã hóa trong được sử dụng trong khi đơn vị mã hóa lân cận không phải là phương pháp đa đơn vị dự đoán tam giác (sau đây gọi là chế độ mã hóa trong tiêu chuẩn).

Trong ví dụ khác, cả đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể sử dụng chế độ dự đoán trong. Trong trường hợp này, chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán tam giác bên trái (sau đây gọi là đơn vị dự đoán tam giác trong thứ nhất) và đơn vị dự đoán tam giác bên phải (sau đây gọi là đơn vị dự đoán tam giác trong thứ hai) có thể được thiết lập khác nhau.

Trong đơn vị dự đoán tam giác, các phương pháp dự đoán khác nhau có thể được sử dụng bằng dự đoán có trọng số. Ví dụ, việc dự đoán có trọng số có thể được thực hiện đối với việc dự đoán liên đới và việc dự đoán trong.

Như trong công thức 2, việc dự đoán có trọng số có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tham số dự đoán có trọng số w_0 trong đơn vị dự đoán tam giác bên trái và việc dự đoán có trọng số có thể được thực hiện bằng cách sử dụng tham số dự đoán có trọng số w_1 trong đơn vị dự đoán tam giác bên phải. Trong trường hợp này, w_1 có thể được thiết lập là giá trị nhỏ hơn w_0 .

【Công thức 2】

$$P_0 = w_0 * P_{\text{Intra}}(x,y) + (1-w_0) * P_{\text{Inter}}(x,y)$$

$$P_1 = w_1 * P_{\text{Intra}}(x,y) + (1-w_1) * P_{\text{Inter}}(x,y)$$

Mỗi đơn vị dự đoán có thể lần lượt thực hiện việc bù chuyển động bằng cách sử dụng thông tin chuyển động thu được. Tuy nhiên, sự suy giảm chất lượng có thể được tạo ra xung quanh biên của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải (sau đây gọi là vùng biên đường chéo), hoặc tính

liên tục của chất lượng ảnh có thể bị xấu đi xung quanh biên. Sự suy giảm chất lượng có thể được làm giảm bằng cách thực hiện cùng xử lý như lọc san bằng hoặc dự đoán có trọng số trong vùng biên đường chéo.

Như trong FIG.20, việc dự đoán có trọng số có thể được thực hiện trên biên của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải. $P_Diag(x,y)$, mẫu dự đoán trong vùng biên đường chéo, có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số đối với đơn vị dự đoán tam giác bên trái và đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

【Công thức 3】

$$P_Diag(x,y) = w1 * P1(x,y) + (1-w1) * P2(x,y)$$

Trong công thức 3, $P1$ có thể có nghĩa là giá trị dự đoán theo việc bù chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên trái, và $P2$ có thể có nghĩa là giá trị dự đoán theo việc bù chuyển động của đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

Trọng số lớn có thể được thiết lập cho dự đoán tam giác bên trái trong vùng biên đường chéo thuộc về đơn vị dự đoán tam giác bên trái, và trọng số lớn có thể được thiết lập cho dự đoán tam giác bên phải trong vùng biên đường chéo thuộc về đơn vị dự đoán tam giác bên phải.

Kích cỡ của vùng biên đường chéo mà dự đoán có trọng số được áp dụng tới có thể được xác định dựa trên kích cỡ của đơn vị mã hóa, giá trị chênh lệch vector chuyển động của các đơn vị dự đoán tam giác, POC của ảnh tham chiếu, giá trị chênh lệch của các mẫu dự đoán trên biên đơn vị dự đoán tam giác.

Các FIG.21 đến FIG.27 thể hiện chế độ hợp nhất sử dụng thông tin chuyển động của vùng liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Tách biệt với danh sách ứng viên hợp nhất, thông tin chuyển động của khối được mã hóa/giải mã bởi việc dự đoán liên đới trước khối hiện tại trong ảnh hiện tại (vector chuyển động, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự đoán (thông tin dự đoán đơn hướng và/hoặc dự đoán song hướng), v.v) có thể được lưu trữ trong danh

sách (bộ đệm) có kích cỡ định trước, mà có thể được xác định là danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Liên quan đến kích cỡ của danh sách, danh sách có thể lưu trữ T thông tin chuyển động, và trong trường hợp này, T có thể là 4, 5, 6 hoặc lớn hơn.

Thông tin chuyển động trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được xác định là ứng viên chuyển động vùng liên đới, và ứng viên chuyển động vùng liên đới có thể được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Do đó, ứng viên chuyển động vùng liên đới có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất của đơn vị mã hóa hiện tại và đối với điều này, ít nhất một trong số các ứng viên chuyển động vùng liên đới có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất của đơn vị mã hóa hiện tại. Phương pháp này có thể được xác định là phương pháp hợp nhất vùng liên đới.

Danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được khởi tạo trong đơn vị của bất kỳ một trong số ảnh, lát, ô, hàng CTU hoặc CTU. Việc khởi tạo có thể có nghĩa là trạng thái mà danh sách này là trống. Thông tin chuyển động từ một vài vùng của ảnh mà được mã hóa và/hoặc giải mã có thể được thêm vào danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Ứng viên hợp nhất vùng liên đới khởi tạo của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được báo hiệu thông qua tiêu đề lát và/hoặc tiêu đề nhóm ô.

Khi đơn vị mã hóa mà được đang mã hóa được mã hóa/giải mã việc dự đoán liên đới, thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa có thể được cập nhật trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới như trong FIG.21. Khi số lượng của các ứng viên hợp nhất vùng liên đới trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới là tương tự như giá trị lớn nhất mà được thiết lập tùy ý, thông tin chuyển động mà chỉ số của nó có giá trị nhỏ nhất trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới (thông tin chuyển động mà được thêm đầu tiên vào danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới) có thể được loại bỏ, và thông tin chuyển động của vùng liên đới mà được mã hóa/giải mã gần nhất có thể được thêm vào danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Khi thông tin chuyển động gần nhất là tương tự thông tin chuyển động được thêm vào trước, thông tin chuyển động gần nhất có thể không được thêm vào danh sách. Ngoài ra, thông tin chuyển động tương tự như thông tin chuyển động gần nhất có thể được loại bỏ khỏi danh sách và thông tin chuyển động gần nhất có thể được thêm vào. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động gần nhất có thể được thêm vào vị trí cuối cùng của danh sách.

Trong ví dụ của sáng chế, $mvCand$, vector chuyển động của đơn vị mã hóa được giải mã, có thể được cập nhật trong $HmvpCandList$, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Trong trường hợp này, khi thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa được giải mã là tương tự như bất kỳ một trong số thông tin chuyển động trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới (khi cả vector chuyển động và chỉ số tham chiếu là giống nhau), danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể không được cập nhật, hoặc $mvCand$, vector chuyển động của đơn vị mã hóa được giải mã, có thể được lưu trữ trong cuối cùng của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới như trong FIG.23. Trong trường hợp này, khi chỉ số của $HmvpCandList$ mà có cùng thông tin chuyển động như $mvCand$ là $hIdx$, $HmvpCandList[i]$ có thể được thiết lập là $HmvpCandList[i-1]$ đối với mọi i lớn hơn $hIdx$ như trong FIG.23.

Trong ví dụ của sáng chế, trong tiêu chuẩn mà $mvCand$ và ứng viên chuyển động vùng liên đới được cấu hình trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$) có cùng thông tin chuyển động, khi tất cả vector chuyển động của $mvCand$, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự đoán (dự đoán một chiều và/hoặc dự đoán hai chiều) khác với ứng viên chuyển động vùng liên đới của $HmvpCandList$, có thể được xem là thông tin chuyển động mới và danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được cập nhật.

Trong ví dụ của sáng chế, trong tiêu chuẩn mà $mvCand$ và ứng viên chuyển động vùng liên đới được cấu hình trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$) có cùng thông tin chuyển động, khi ít nhất hoặc nhiều trong số vector chuyển động của $mvCand$, chỉ số ảnh tham chiếu, chiều dự

đoán (dự đoán một chiều và/hoặc dự đoán hai chiều) khác với ứng viên chuyển động vùng liên đới của `HmvpCandList`, có thể được xem là thông tin chuyển động mới và danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được cập nhật.

Trong ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà khi việc kiểm tra dư thừa giữa `mvCand` và ứng viên chuyển động vùng liên đới được cấu hình trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới (`HmvpCandList`) được thực hiện, cả các ứng viên có cùng chỉ số ảnh tham chiếu và chiều dự đoán (dự đoán một chiều và/hoặc dự đoán hai chiều) và có các vector chuyển động khác nhau, có thể được xem xét để có cùng thông tin chuyển động và danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể không được cập nhật nếu độ chênh lệch vector chuyển động giữa `mvCand` và ứng viên chuyển động vùng liên đới tương ứng nằm trong phạm vi định trước. Cụ thể hơn, khi độ chênh lệch của vector chuyển động giữa `mvCand` và ứng viên chuyển động vùng liên đới tương ứng nằm trong 1 (1 điểm ảnh), danh sách có thể không được cập nhật.

Trong ví dụ của sáng chế, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới (`HmvpCandList`) có thể được cập nhật bằng cách hoán đổi chỉ ứng viên chuyển động vùng liên đới mà được cập nhật gần nhất bằng `HmvpCandList[hIdx]` mà có cùng thông tin chuyển động như `mvCand`. Trong trường hợp này, khi chỉ số của ứng viên chuyển động được cập nhật gần nhất là n , `HmvpCandList[hIdx]` mà có cùng thông tin chuyển động như `mvCand` có thể được hoán đổi như nêu trên chỉ nếu `HmvpCandList[hIdx]` nằm trong độ chênh lệch (`DiffIdx`) của chỉ số mà được xác định tùy ý từ `HmvpCandList[n]`. Cụ thể hơn, khi `DiffIdx` định trước là 3, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được cập nhật bằng cách hoán đổi khi `hIdx` là $n-1$, $n-2$ hoặc $n-3$.

Trong ví dụ của sáng chế, sau khi `HmvpCandList[hIdx]` mà có cùng thông tin chuyển động như `mvCand` được lưu trữ trong `HmvpCandList[n]`, ứng viên chuyển động vùng liên đới mà được cập nhật gần nhất, `HmvpCandList[hIdx]` có thể được thu nhận bằng cách sử dụng thông tin chuyển động xung quanh `hIdx`, không phải bởi phương pháp hoán đổi. Ví dụ, khi `HmvpCandList[hIdx-1]` và

$HmvpCandList[hIdx+1]$ là chế độ dự đoán liên đới hai chiều, thông tin chuyển động có thể được thu nhận bởi giá trị trung bình của $HmvpCandList[hIdx-1]$ và $HmvpCandList[hIdx+1]$. Trong trường hợp này, khi các chỉ số ảnh tham chiếu là khác nhau, vector chuyển động có thể được biến đổi tỷ lệ theo chỉ số ảnh tham chiếu mà được xác định tùy ý bằng cách biến đổi tỷ lệ.

Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa về việc có cùng thông tin chuyển động như $mvCand$ hay không có thể được thực hiện chỉ đối với một vài phần tùy ý trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$). Ví dụ, việc kiểm tra dư thừa giữa $mvCand$ và thông tin chuyển động của tất cả hoặc một phần của k ứng viên chuyển động vùng liên đới mà được chứa gần nhất trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$) có thể được thực hiện.

Trong ví dụ của sáng chế, đối với việc kiểm tra dư thừa về có cùng thông tin chuyển động như $mvCand$ hay không, việc kiểm tra dư thừa giữa $mvCand$ và thông tin chuyển động của các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có chỉ số được đánh số lẻ và/hoặc chỉ số được đánh số chẵn trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$) có thể được thực hiện. Ví dụ, khi kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới là 6, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có chỉ số thứ 0, thứ 2, thứ 4, hoặc việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có chỉ số thứ 1, thứ 3, thứ 5.

Khi khởi hiện tại được mã hóa thành đơn vị dự đoán tam giác bằng việc dự đoán liên đới, thông tin chuyển động của đơn vị mã hóa tương ứng có thể có ít nhất một hoặc nhiều đoạn thông tin chuyển động. Trong trường hợp này, bất kỳ một trong số ít nhất một hoặc nhiều đoạn thông tin chuyển động có thể được lựa chọn và được chứa trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới ($HmvpCandList$), và/hoặc ít nhất một hoặc nhiều đoạn thông tin chuyển động có thể được hoàn bao gồm toàn bộ như là ứng viên chuyển động vùng liên đới của

danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới theo thứ tự tùy ý. Trong trường hợp này, việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên vị trí được đảm bảo trước trong thiết bị mã hóa/giải mã (tức là, đơn vị dự đoán bên trái hoặc đơn vị dự đoán bên phải). Ngoài ra, thông tin chuyển động được tạo ra bằng cách kết hợp thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ nhất và thông tin chuyển động của đơn vị dự đoán thứ hai (ví dụ, thông tin chuyển động trung bình, thông tin chuyển động hai chiều, v.v) có thể được thêm vào danh sách. Ngoài ra, có thể có giới hạn rằng thông tin chuyển động của khối hiện tại được mã hóa bởi đơn vị dự đoán tam giác không được thêm vào danh sách.

Trong ví dụ của sáng chế, khi việc phân chia dự đoán liên đới được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên trái và/hoặc phân chia tam giác bên phải trong ảnh 7, mỗi hai phân vùng được phân chia có thể có thông tin chuyển động khác nhau, và trong trường hợp này, chỉ một thông tin chuyển động có thể được bao gồm như là ứng viên hợp nhất vùng giải mã liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới theo môi trường mã hóa lân cận (thông tin phân chia trong và/hoặc liên đới của các khối lân cận, kích cỡ/độ sâu/dạng của khối hiện tại, v.v) trong số thông tin chuyển động của PU1 và PU2 mà có thể được thu nhận trong phân chia tam giác bên trái và/hoặc tam giác bên phải.

Trong ví dụ của sáng chế, khi việc phân chia được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên trái và/hoặc phân chia tam giác bên phải trong FIG.10, mỗi hai phân vùng được phân chia có thể có thông tin chuyển động khác nhau, và trong trường hợp này, cả thông tin chuyển động của PU1 và PU2 mà có thể được thu nhận trong phân chia tam giác bên trái và/hoặc phân chia tam giác bên phải có thể được bao gồm như là ứng viên chuyển động vùng liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới theo thứ tự tùy ý.

Một cách chi tiết hơn, khi việc phân chia được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên trái, có thể được bao gồm như

là ứng viên chuyển động vùng liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới và có thể được cập nhật trong thứ tự của PU1 --> PU2.

Một cách chi tiết hơn, khi việc phân chia được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên trái, có thể được bao gồm như là ứng viên chuyển động vùng liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới và có thể được cập nhật trong thứ tự của PU2 --> PU1.

Một cách chi tiết hơn, khi việc phân chia được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên phải, có thể được bao gồm như là ứng viên chuyển động vùng liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới và có thể được cập nhật trong thứ tự của PU1 --> PU2.

Một cách chi tiết hơn, khi việc phân chia được thực hiện bởi phân chia đường chéo đối xứng theo phân chia tam giác bên phải, có thể được bao gồm như là ứng viên chuyển động vùng liên đới của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới và có thể được cập nhật trong thứ tự của PU2 --> PU1.

Khi khối con ứng viên hợp nhất được sử dụng trong đơn vị mã hóa mà đang được giải mã, thông tin chuyển động của khối con đại diện trong đơn vị mã hóa có thể được lưu trữ trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Trong ví dụ của sáng chế, khối con đại diện trong đơn vị mã hóa có thể được thiết lập là khối con trên cùng-bên trái trong đơn vị mã hóa hoặc có thể được thiết lập là khối con trung gian trong đơn vị mã hóa như trong FIG.22.

Ứng viên hợp nhất trong đơn vị của khối con có thể được thu nhận như trong xử lý sau đây.

1. Vector dịch chuyển (shVector) khởi tạo có thể được thu nhận từ vector chuyển động của khối ứng viên hợp nhất lân cận của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối ứng viên hợp nhất lân cận có thể là bất kỳ một trong số khối bên trái, trên cùng, dưới cùng-bên trái, trên cùng-bên phải hoặc khối trên cùng-bên trái của khối hiện tại. Ngoài ra, chỉ khối bên trái hoặc khối trên cùng của khối hiện tại có thể được thiết lập là được sử dụng cố định.

2. Như trong công thức 4, khối con dịch chuyển mà vị trí của mẫu trên cùng-bên trái là (xColSb, yColSb) có thể được thu nhận bằng cách cộng vector dịch chuyển khởi tạo vào (xSb,ySb), mẫu trên cùng-bên trái của khối con trong đơn vị mã hóa.

【Công thức 4】

$$(xColSb, yColSb) = (xSb + shVector[0] \gg 4, ySb + shVector[1] \gg 4)$$

3. Vector chuyển động của khối được sắp xếp theo thứ tự tương ứng với vị trí trung tâm của khối con bao gồm (xColSb, yColSb) có thể được thu nhận như là vector chuyển động của khối con bao gồm mẫu trên cùng-bên trái (xSb,ySb).

Total NumHmvp thông tin chuyển động (vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể được lưu trữ trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới và NumHmvp được gọi là kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể sử dụng giá trị định trước. Kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được báo hiệu trong chuỗi, ảnh, ảnh con, tiêu đề lát và/hoặc tiêu đề ô. Trong ví dụ của sáng chế, kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được xác định là 16 hoặc có thể được xác định là 6.

Khi đơn vị mã hóa được mã hóa/giải mã là việc dự đoán liên đới và có vector chuyển động afin, nó có thể không được chứa trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Ngoài ra, khi đơn vị mã hóa được mã hóa/giải mã là việc dự đoán liên đới và có vector chuyển động afin, vector khối con afin có thể được thêm vào danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Trong trường hợp này, vị trí của khối con có thể được thiết lập là khối con trên cùng-bên trái và/hoặc trên cùng-bên phải, và/hoặc trung tâm, v.v.

Ngoài ra, giá trị trung bình vector chuyển động của mỗi điểm điều khiển

có thể được thêm vào danh sách ứng viên chuyển động vùng liên đới.

Khi vector chuyển động MV0 thu được bằng cách mã hóa/giải mã đơn vị mã hóa cụ thể là tương tự như bất kỳ một trong số các ứng viên chuyển động vùng liên đới, MV0 có thể không được thêm vào danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Ngoài ra, ứng viên chuyển động vùng liên đới hiện tại mà có cùng vector chuyển động như MV0 có thể được xóa bỏ và MV0 có thể được chứa mới trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới để cập nhật chỉ số được gán tới MV0.

Ngoại trừ danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới, HmvpLTList, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn, có thể được cấu hình. Kích cỡ danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn có thể được thiết lập là giá trị mà giống hoặc khác với kích cỡ của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn có thể được cấu hình với ứng viên hợp nhất vùng liên đới mà được thêm đầu tiên vào vị trí bắt đầu của nhóm ô. Danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được cấu hình sau danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn được cấu hình với tất cả giá trị khả dụng hoặc thông tin chuyển động trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được thiết lập là thông tin chuyển động của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn.

Trong trường hợp này, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn mà được cấu hình trước có thể được thiết lập để không được cập nhật, hoặc được thiết lập để được cập nhật lại khi các vùng được giải mã của nhóm ô nhiều hơn một nửa của toàn bộ nhóm ô, hoặc được thiết lập để được cập nhật theo dòng CTU. Danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được thiết lập để được cập nhật bất kể khi nào nó được giải mã thành vùng liên đới hoặc được thiết lập để được cập nhật trong đơn vị của dòng CTU.

Thông tin chuyển động và thông tin phân chia hoặc dạng của đơn vị mã hóa có thể được lưu trữ trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới.

Phương pháp hợp nhất vùng liên đới có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chỉ ứng viên chuyển động vùng liên đới mà thông tin phân chia và dạng của nó tương tự như đơn vị mã hóa hiện tại.

Ngoài ra, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được cấu hình riêng biệt theo dạng khối. Trong trường hợp này, một trong số các danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được lựa chọn và được sử dụng theo dạng của khối hiện tại.

Như trong FIG.24, có thể được cấu hình với danh sách thông tin chuyển động afin vùng liên đới và danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới. Khi đơn vị mã hóa được giải mã là chế độ hợp nhất afin hoặc liên đới afin, vectơ hạt afin thứ nhất và vectơ hạt afin thứ hai có thể được lưu trữ trong danh sách thông tin chuyển động afin vùng liên đới HmvpAfCandList. Thông tin chuyển động trong danh sách thông tin chuyển động afin vùng liên đới được gọi là ứng viên chuyển động afin vùng liên đới.

Ứng viên hợp nhất mà có thể được sử dụng trong đơn vị mã hóa hiện tại có thể được cấu hình như sau và có thể có cùng thứ tự tìm kiếm như thứ tự cấu hình.

1. Ứng viên hợp nhất không gian (A1, B1, B0, A0)
2. Ứng viên hợp nhất thời gian (ứng viên hợp nhất thu được từ ảnh tham chiếu trước)
3. Ứng viên hợp nhất không gian (B2)
4. Ứng viên hợp nhất vùng liên đới
5. Ứng viên hợp nhất afin vùng liên đới
6. Ứng viên hợp nhất chuyển động 0

Đầu tiên, mergeCandList, danh sách ứng viên hợp nhất, có thể được cấu hình với ứng viên hợp nhất không gian và ứng viên hợp nhất thời gian. Số lượng của các ứng viên hợp nhất không gian và các ứng viên hợp nhất thời gian khả

dụng được gọi là số lượng ứng viên hợp nhất khả dụng (NumMergeCand). Khi số lượng ứng viên hợp nhất khả dụng nhỏ hơn số lượng hợp nhất cho phép lớn nhất, ứng viên chuyển động của danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList như là ứng viên hợp nhất vùng liên đới.

Khi danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới HmvpCandList được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất mergeCandList, việc thông tin chuyển động của ứng viên chuyển động trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới có tương tự như thông tin chuyển động của danh sách ứng viên hợp nhất hiện tại mergeCandList có thể được kiểm tra. Ứng viên hợp nhất vùng liên đới có thể không được thêm vào danh sách hợp nhất mergeCandList khi thông tin chuyển động là giống nhau, và có thể được thêm vào danh sách hợp nhất mergeCandList khi thông tin chuyển động không giống nhau.

Trong ví dụ của sáng chế, khi thông tin chuyển động mà được cập nhật gần nhất của HmvpCandList (HmvpCandList [n]) được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất (mergeCandList), việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với bất kỳ L ứng viên trong mergeCandList. Trong trường hợp này, L là số nguyên dương lớn hơn 0 và ví dụ, khi L bằng 2, việc kiểm tra dư thừa có thể được thực hiện chỉ đối với thông tin chuyển động thứ nhất và thứ hai của mergeCandList.

Trong ví dụ của sáng chế, việc kiểm tra dư thừa giữa HmvpCandList và mergeCandList có thể được thực hiện chỉ đối với một phần của các ứng viên hợp nhất của mergeCandList và một phần của các ứng viên chuyển động của HmvpCandList. Trong trường hợp này, một phần của mergeCandList có thể bao gồm khối bên trái và khối trên cùng của các ứng viên hợp nhất không gian. Tuy nhiên, điều này không bị giới hạn, và có thể bị giới hạn ở khối của bất kỳ một trong số ứng viên hợp nhất không gian hoặc có thể bao gồm thêm ít nhất một trong số khối dưới cùng-bên trái, khối trên cùng-bên phải, khối trên cùng-bên trái hoặc ứng viên hợp nhất thời gian. Mặt khác, một phần của HmvpCandList có thể có nghĩa là K ứng viên chuyển động vùng liên đới mà được thêm gần nhất vào

HmvpCandList. Trong trường hợp này, K có thể bằng 1, 2, 3 hoặc lớn hơn và có thể là giá trị cố định mà được đảm bảo trước trong thiết bị mã hóa/giải mã. Giả thiết rằng 5 ứng viên chuyển động vùng liên đới được lưu trữ trong HmvpCandList và 1 đến 5 chỉ số được gán tới mỗi ứng viên chuyển động vùng liên đới. Khi chỉ số lớn hơn, điều này có nghĩa là ứng viên chuyển động vùng liên đới mà mới được lưu trữ. Trong trường hợp này, việc kiểm tra dư thừa giữa các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có các chỉ số 5, 4 và 3 và các ứng viên hợp nhất của mergeCandList có thể được thực hiện. Ngoài ra, việc kiểm tra dư thừa giữa các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có chỉ số 5 và 4 và các ứng viên hợp nhất của mergeCandList có thể được thực hiện. Ngoài ra, ngoại trừ ứng viên chuyển động vùng liên đới của chỉ số 5 mà được thêm vào gần nhất, việc kiểm tra dư thừa giữa các ứng viên hợp nhất của mergeCandList và các ứng viên chuyển động vùng liên đới mà có chỉ số 4 và 3 có thể được thực hiện. Đối với kết quả của việc kiểm tra dư thừa, khi có ít nhất một ứng viên chuyển động vùng liên đới giống nhau, ứng viên chuyển động của HmvpCandList có thể không được thêm vào mergeCandList. Mặt khác, khi không có cùng ứng viên chuyển động vùng liên đới, ứng viên chuyển động của HmvpCandList có thể được thêm vào vị trí cuối cùng mergeCandList. Trong trường hợp này, có thể được thêm vào mergeCandList trong thứ tự của ứng viên chuyển động mà mới được lưu trữ trong HmvpCandList (tức là, trong thứ tự từ chỉ số lớn đến chỉ số nhỏ). Tuy nhiên, có thể có giới hạn rằng ứng viên chuyển động mà được lưu trữ gần nhất trong HmvpCandList (thông tin chuyển động với chỉ số lớn nhất) không được thêm vào mergeCandList.

Ứng viên chuyển động vùng liên đới mà được chứa gần nhất trong danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới trong số các ứng viên chuyển động vùng liên đới có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, mergeCandList, và xử lý sau đây có thể được sử dụng.

Đối với mỗi ứng viên trong HMVPCandList với chỉ số HMVPIdx = 1.. numCheckedHMVPCand, các bước có thứ tự sau đây được lặp lại cho đến khi

combStop bằng đúng (true)

- sameMotion được thiết lập thành sai (false)

- If HMVPCandList[NumHmvp- HMVPIdx] có cùng các vector chuyển động và cùng các chỉ số tham chiếu với bất kỳ mergeCandList[i] với i bằng 0... numOrigMergeCand - 1 và HasBeenPruned[i] bằng sai (false), sameMotion được thiết lập là đúng (true)

- Nếu sameMotion bằng sai (false), mergeCandList[numCurrMergeCand++] được thiết lập thành HMVPCandList[NumHmvp - HMVPIdx]

- Nếu numCurrMergeCand bằng (MaxNumMergeCand-1), hmvpStop được thiết lập thành đúng (TRUE)

Khi HmvpCandList[i], ứng viên chuyển động vùng liên đới mà chỉ số của nó là i, là tương tự thông tin chuyển động của mergeCandList[j], danh sách ứng viên hợp nhất mà chỉ số của nó là j, mergeCandList[j] có thể được thiết lập để không được so sánh khi so sánh rằng thông tin chuyển động của HmvpCandList[i-1] có tương tự như trong FIG.25 hay không.

Ngoài ra, chỉ việc thông tin chuyển động của ứng viên chuyển động vùng liên đới trong HmvpCandList có tương tự như của ứng viên hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất hay không có thể được so sánh. Trong ví dụ của sáng chế, việc thông tin chuyển động của N ứng viên hợp nhất với chỉ số lớn nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất có tương tự như của ứng viên chuyển động vùng liên đới hay không có thể được so sánh như trong FIG.26.

Khi nhỏ hơn số lượng hợp nhất lớn nhất được cho phép trong nhóm ô (sau đây gọi là số lượng hợp nhất cho phép lớn nhất) mặc dù danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất, danh sách thông tin chuyển động vùng liên đới dài hạn có thể được sử dụng như trong FIG.27 và xử lý sau đây có thể được sử dụng.

Đối với mỗi ứng viên trong HMVPCandList với chỉ số HMVPLTIdx =

1... numHMPVPLTCand, các bước thứ tự sau đây được lặp lại cho đến khi combStop bằng đúng (true)

- sameMotion được thiết lập thành sai (FALSE)
- nếu hmvStop bằng sai (FALSE) và numCurrMergecand nhỏ hơn (MaxNumMergeCand-1), hvmpLT được thiết lập thành đúng (TRUE)
- Nếu HMPVPLTCandList[NumLTHmvp - HMPVPLTIdx] có cùng các vector chuyển động và cùng các chỉ số tham chiếu với bất kỳ mergeCandList[i] với i bằng 0... numOrigMergeCand - 1 và HasBeenPruned[i] bằng sai (false), sameMotion được thiết lập thành đúng (true)
- Nếu sameMotion bằng sai (false), mergeCandList[numCurrMergeCand++] được thiết lập thành HMPVPLTCandList[NumLTHmvp - HMPVPLTIdx]
- Nếu numCurrMergeCand bằng (MaxNumMergeCand-1), hmvPLTStop được thiết lập thành đúng (TRUE)

Ứng viên chuyển động vùng liên đới có thể được sử dụng như đơn dự đoán vector chuyển động (MVP-motion vector predictor) của đơn vị mã hóa hiện tại và phương pháp này được gọi là phương pháp dự đoán thông tin chuyển động vùng liên đới.

Ứng viên chuyển động afin vùng liên đới có thể được sử dụng như đơn dự đoán vector chuyển động (MVP-motion vector predictor) của đơn vị mã hóa hiện tại và phương pháp này được gọi là phương pháp dự đoán afin thông tin chuyển động vùng liên đới.

Ứng viên đơn vị dự đoán vector chuyển động mà có thể được sử dụng trong đơn vị mã hóa hiện tại có thể được cấu hình như sau và có thể có cùng thứ tự tìm kiếm như thứ tự cấu hình.

1. Ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động không gian (tương tự như ứng

viên hợp nhất lân cận với khối mã hóa và ứng viên hợp nhất không lân cận với khối mã hóa)

2. Ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động thời gian (ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động thu được từ ảnh tham chiếu trước)
3. Ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động vùng lân đới
4. Ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động afin vùng lân đới
5. Ứng viên đơn vị dự đoán chuyển động 0

Các FIG.28 đến FIG.30 thể hiện phương pháp dự đoán liên đới afin như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Trong video, nhiều trường hợp xảy ra trong đó chuyển động của đối tượng cụ thể không hiện ra tuyến tính. Ví dụ, như trong FIG.28, khi chỉ vectơ chuyển động dịch được sử dụng đối với chuyển động của đối tượng trong ảnh mà chuyển động afin như phóng to, thu nhỏ, quay, biến đổi afin mà thực hiện biến đổi trong dạng bất kỳ có thể, v.v được sử dụng, chuyển động của đối tượng có thể không được biểu diễn hiệu quả và hiệu năng mã hóa có thể bị làm giảm.

Chuyển động afin có thể được biểu diễn như trong công thức 5 sau đây.

【Công thức 5】

$$vx=ax-by+e$$

$$vy=cx+dy+f$$

Khi chuyển động afin được biểu diễn bằng cách sử dụng tổng 6 tham số, sẽ là hiệu quả đối với ảnh có chuyển động phức hợp, nhưng nhiều bit được sử dụng để mã hóa tham số chuyển động afin, vì vậy hiệu quả mã hóa có thể bị làm giảm.

Do đó, chuyển động afin có thể được đơn giản hóa và được biểu diễn bởi 4 tham số, mà được gọi là mô hình chuyển động afin 4 tham số. Công thức 6 biểu diễn chuyển động afin với 4 tham số.

【Công thức 6】

$$v_x = ax - by + e$$

$$v_y = bx + ay + f$$

Mô hình chuyển động afin 4 tham số có thể bao gồm các vectơ chuyển động tại 2 điểm điều khiển của khối hiện tại. Điểm điều khiển có thể bao gồm ít nhất một trong số góc trên cùng-bên trái, góc trên cùng-bên phải hoặc góc dưới cùng-bên trái của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, mô hình chuyển động afin 4 tham số có thể được xác định bởi vectơ chuyển động sv_0 tại mẫu trên cùng-bên trái (x_0, y_0) của đơn vị mã hóa và vectơ chuyển động sv_1 tại mẫu trên cùng-bên phải (x_1, y_1) của đơn vị mã hóa như trong bên trái của FIG.29, và sv_0 và sv_1 được gọi là vectơ hạt afin. Sau đây, giả thiết rằng vectơ hạt afin sv_0 tại vị trí trên cùng-bên trái là vectơ hạt afin thứ nhất và vectơ hạt afin sv_1 tại vị trí trên cùng-bên phải là vectơ hạt afin thứ hai. Cũng có thể thay thế một trong số vectơ hạt thứ nhất và thứ hai bằng vectơ hạt afin tại vị trí dưới cùng-bên trái và sử dụng nó trong mô hình chuyển động afin 4 tham số.

Mô hình chuyển động afin 6 tham số là mô hình chuyển động afin mà vectơ chuyển động sv_2 của điểm điều khiển dư (ví dụ, mẫu tại vị trí dưới cùng-bên trái (x_2, y_2)) được thêm vào mô hình chuyển động afin 4 tham số như trong ảnh bên phải của FIG.29. Sau đây, giả thiết rằng vectơ hạt afin sv_0 tại vị trí trên cùng-bên trái là vectơ hạt afin thứ nhất, vectơ hạt afin sv_1 tại vị trí trên cùng-bên phải là vectơ hạt afin thứ hai và vectơ hạt afin sv_2 tại vị trí dưới cùng-bên trái là vectơ hạt afin thứ ba.

Thông tin về số lượng tham số để biểu diễn chuyển động afin có thể được mã hóa trong dòng bit. Ví dụ, có thể biểu diễn rằng 6-tham số được sử dụng hay không và có thể biểu diễn rằng 4-tham số được sử dụng hay không có thể được mã hóa trong đơn vị của ít nhất một trong số ảnh, ảnh con, lát, nhóm ô, ô, đơn vị mã hóa hoặc CTU. Do đó, bất kỳ một trong số mô hình chuyển động afin 4 tham số hoặc mô hình chuyển động afin 6 tham số có thể được sử dụng chọn lọc trong đơn vị định trước.

Vector chuyển động có thể được thu nhận theo khối con của đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng vector hạt afin như trong FIG.30, mà được gọi là vector khối con afin.

Vector khối con afin có thể được thu nhận như trong công thức 7 sau đây. Trong trường hợp này, vị trí mẫu cơ sở của khối con (x, y) có thể là mẫu có vị trí tại góc của khối (ví dụ, mẫu trên cùng-bên trái) hoặc có thể là mẫu mà ít nhất một trong số trục x hoặc trục y nằm tại trung tâm (ví dụ, mẫu trung tâm).

【Công thức 7】

$$\begin{cases} v_x = \frac{(sv_{1x} - sv_{0x})}{(x_1 - x_0)}(x - x_0) - \frac{(sv_{1y} - sv_{0y})}{(x_1 - x_0)}(y - y_0) + sv_{0x} \\ v_y = \frac{(sv_{1y} - sv_{0y})}{(x_1 - x_0)}(x - x_0) - \frac{(sv_{1x} - sv_{0x})}{(x_1 - x_0)}(y - y_0) + sv_{0y} \end{cases}$$

Việc bù chuyển động có thể được thực hiện trong đơn vị của đơn vị mã hóa hoặc trong đơn vị của khối con trong đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng vector khối con afin, mà được gọi là chế độ dự đoán liên đới afin. Trong công thức 7, $(x_1 - x_0)$ có thể có cùng giá trị như độ rộng của đơn vị mã hóa.

Các FIG.31 đến FIG.35 thể hiện phương pháp dự đoán trong như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Đối với việc dự đoán trong, như trong FIG.31, mẫu biên được tiền mã hóa xung quanh khối hiện tại được sử dụng để tạo ra việc dự đoán trong, mà được gọi là mẫu tham chiếu trong.

Việc dự đoán trong có thể được thực hiện bằng cách thiết lập giá trị trung bình của mẫu tham chiếu trong như các giá trị của tất cả mẫu của khối dự đoán (chế độ DC), bằng cách tạo ra mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số của mẫu dự đoán trong chiều ngang và mẫu dự đoán trong chiều dọc sau khi tạo ra mẫu dự đoán trong chiều ngang được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số của các mẫu tham chiếu trong chiều ngang và mẫu dự đoán trong chiều dọc được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số của các

mẫu tham chiếu trong chiều dọc (chế độ phẳng), hoặc bằng cách sử dụng chế độ dự đoán trong có hướng, v.v.

Việc dự đoán trong có thể được thực hiện bằng cách sử dụng 33 chiều (tổng số 35 chế độ dự đoán trong) như trong ảnh bên trái của FIG.32 hoặc bằng cách sử dụng 65 chiều (tổng số 67 chế độ dự đoán trong) như trong ảnh bên phải. Khi việc dự đoán trong có hướng được sử dụng, mẫu tham chiếu trong (mẫu tham chiếu tham chiếu) có thể được tạo ra bằng cách xem xét tính định hướng của chế độ dự đoán trong và do đó, việc dự đoán trong có thể được thực hiện.

Mẫu tham chiếu trong tại vị trí bên trái của đơn vị mã hóa được gọi là mẫu tham chiếu trong bên trái và mẫu tham chiếu trong tại vị trí trên cùng của đơn vị mã hóa được gọi là mẫu tham chiếu trong trên cùng.

Khi việc dự đoán trong có hướng được thực hiện, tham số có hướng trong (intraPredAng), tham số mà biểu diễn chiều dự đoán (hoặc góc dự đoán), có thể được thiết lập theo chế độ dự đoán trong như trong Bảng 5. Bảng 5 sau đây chỉ là ví dụ mà được dựa trên chế độ dự đoán trong có hướng mà có giá trị bằng 2 đến 34 khi 35 chế độ dự đoán trong được sử dụng. Rõ ràng rằng do chiều dự đoán (hoặc góc dự đoán) của chế độ dự đoán trong có hướng được phân chia thêm, 33 chế độ dự đoán trong có hướng hoặc nhiều hơn có thể được sử dụng.

【Bảng 5】

PredModel ntra	1	2	3	4	5	6	7
IntraPredA ng	-	32	26	21	17	13	9
PredModel ntra	8	9	10	11	12	13	14
IntraPredA	5	2	0	-2	-5	-9	-13

ng							
PredModel ntra	15	16	17	18	19	20	21
IntraPredA ng	-17	-21	-26	-32	-26	-21	-17
PredModel ntra	22	23	24	25	26	27	28
IntraPredA ng	-13	-9	-5	-2	0	2	5
PredModel ntra	29	30	31	32	33	34	
IntraPredA ng	9	13	17	21	26	32	

Khi intraPredAng là số âm (ví dụ, chỉ số chế độ dự đoán trong là giữa 11 và 25), mẫu tham chiếu trong bên trái và mẫu tham chiếu trong trên cùng của khối hiện tại có thể được cấu hình lại là mẫu tham chiếu một chiều (Ref_1D) được cấu hình với 1D theo góc của chế độ dự đoán trong như trong FIG.33.

Khi chỉ số chế độ dự đoán trong là giữa 11 và 18, mẫu tham chiếu một chiều có thể được tạo ra trong chiều ngược chiều kim đồng hồ từ mẫu tham chiếu trong có vị trí tại bên phải của phía trên cùng của khối hiện tại tới mẫu tham chiếu trong có vị trí tại dưới cùng của phía bên trái của khối hiện tại như trong FIG.34.

Trong các chế độ khác, mẫu tham chiếu một chiều có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chỉ mẫu tham chiếu trong trên phía trên cùng hoặc mẫu tham chiếu trong trên phía bên trái.

Khi chỉ số chế độ dự đoán trong là giữa 19 và 25, mẫu tham chiếu một chiều có thể được tạo ra trong chiều kim đồng hồ từ mẫu tham chiếu trong có vị

trí tại dưới cùng của phía bên trái của khối hiện tại tới mẫu tham chiếu trong có vị trí tại bên phải của phía trên cùng như trong FIG.35.

i_{Idx} , chỉ số xác định mẫu tham chiếu, và i_{fact} , tham chiếu liên quan đến trọng số được áp dụng tới ít nhất một mẫu tham chiếu được xác định dựa trên i_{Idx} , có thể được thu nhận như trong công thức 8 sau đây. i_{Idx} và i_{fact} có thể được xác định biến thiên theo hệ số góc của chế độ dự đoán trong có hướng và mẫu tham chiếu được chỉ rõ bởi i_{Idx} có thể tương ứng với điểm ảnh nguyên.

【Công thức 8】

$$i_{Idx} = (y+1) * P_{ang} / 32$$

$$i_{fact} = [(y+1) * P_{ang}] \& 31$$

Ảnh dự đoán có thể được thu nhận bằng cách chỉ rõ ít nhất một hoặc nhiều mẫu tham chiếu một chiều theo mẫu dự đoán. ví dụ, vị trí của mẫu tham chiếu một chiều mà có thể được sử dụng để tạo ra mẫu dự đoán có thể được chỉ rõ bằng cách xem xét giá trị hệ số góc của chế độ dự đoán trong có hướng. Mỗi mẫu dự đoán có thể có chế độ dự đoán trong có hướng khác nhau. Các chế độ việc dự đoán trong có thể được sử dụng cho một khối dự đoán. Các chế độ việc dự đoán trong có thể được biểu diễn bởi kết hợp của các chế độ dự đoán trong vô hướng, có thể được biểu diễn bởi kết hợp của một chế độ dự đoán trong vô hướng và ít nhất một chế độ dự đoán trong có hướng hoặc có thể được biểu diễn bởi kết hợp của nhiều chế độ dự đoán trong có hướng. Chế độ dự đoán trong khác nhau có thể được áp dụng theo nhóm mẫu định trước trong một khối dự đoán. Nhóm mẫu định trước có thể được cấu hình với ít nhất một mẫu. Số lượng nhóm mẫu có thể được xác định biến dự đoán theo kích cỡ/số lượng mẫu của khối dự đoán hiện tại hoặc có thể là số lượng cố định mà được thiết lập trước trong bộ mã hóa/bộ giải mã một cách độc lập từ kích cỡ/số lượng mẫu của khối dự đoán.

Cụ thể, ví dụ, vị trí của mẫu tham chiếu một chiều có thể được chỉ rõ bằng cách sử dụng i_{Idx} , chỉ số xác định mẫu tham chiếu.

Khi hệ số góc của chế độ dự đoán trong có thể không được biểu diễn chỉ

bởi một mẫu tham chiếu một chiều theo hệ số góc của chế độ dự đoán trong, ảnh dự đoán thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách nội suy mẫu tham chiếu một chiều lân cận như trong công thức 9. Khi đường góc theo hệ số góc/góc của chế độ dự đoán trong không đi qua mẫu tham chiếu có vị trí tại điểm ảnh nguyên, ảnh dự đoán thứ nhất có thể được tạo ra bằng cách nội suy mẫu tham chiếu lân cận với bên trái/bên phải hoặc trên cùng/dưới cùng của đường góc tương ứng. Hệ số lọc của bộ lọc nội suy được sử dụng trong trường hợp này có thể được xác định dựa trên i_{fact} . Ví dụ, hệ số lọc của bộ lọc nội suy có thể được thu nhận dựa trên khoảng cách giữa điểm ảnh phân số có vị trí trên đường góc và mẫu tham chiếu có vị trí tại điểm ảnh nguyên.

【Công thức 9】

$$P(x,y)=((32-i_{\text{fact}})/32)*\text{Ref_1D}(x+i_{\text{Idx}}+1)+(i_{\text{fact}}/32)*\text{Ref_1D}(x+i_{\text{Idx}}+2)$$

Khi hệ số góc của chế độ dự đoán trong có thể được biểu diễn bởi chỉ một mẫu tham chiếu một chiều (khi giá trị của i_{fact} bằng 0), ảnh dự đoán thứ nhất có thể được tạo ra như trong công thức 10 sau đây.

【Công thức 10】

$$P(x,y)=\text{Ref_1D}(x+i_{\text{Idx}}+1)$$

Các FIG.36 đến FIG.39 thể hiện phương pháp dự đoán trong dựa trên góc rộng như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Góc dự đoán của chế độ dự đoán trong có hướng có thể được thiết lập giữa 45 độ và -135 độ như trong FIG.36.

Khi chế độ dự đoán trong được thực hiện trong đơn vị mã hóa không phải hình vuông, nhược điểm rằng mẫu hiện tại được dự đoán trong mẫu tham chiếu trong cách xa mẫu hiện tại thay vì mẫu tham chiếu ở gần mẫu hiện tại có thể được tạo ra do góc dự đoán định trước.

Ví dụ, như trong ảnh bên trái của FIG.37, đối với đơn vị mã hóa mà độ

rộng của đơn vị mã hóa lớn hơn độ cao của đơn vị mã hóa (Sau đây gọi là đơn vị mã hóa trong chiều ngang), việc dự đoán trong có thể được thực hiện trong mẫu phía xa L thay vì mẫu ở gần T. Trong ví dụ khác, như trong ảnh bên phải, đối với đơn vị mã hóa mà độ cao của đơn vị mã hóa lớn hơn độ rộng của đơn vị mã hóa (sau đây gọi là đơn vị mã hóa trong chiều dọc), việc dự đoán trong có thể được thực hiện trong mẫu ở xa T thay vì mẫu ở gần L.

Trong đơn vị mã hóa không phải hình vuông, việc dự đoán trong có thể được thực hiện tại góc dự đoán rộng hơn góc dự đoán định trước, mà được gọi là chế độ dự đoán trong góc rộng.

Chế độ dự đoán trong góc rộng có thể có góc dự đoán bằng $45-\alpha$ đến $135-\beta$ và góc dự đoán nằm ngoài góc được sử dụng trong chế độ dự đoán trong hiện tại được gọi là góc góc rộng.

Trong ảnh bên trái của FIG.37, mẫu A trong đơn vị mã hóa trong chiều ngang có thể thực hiện việc dự đoán từ mẫu tham chiếu trong T bằng cách sử dụng chế độ dự đoán trong góc rộng.

Trong ảnh bên phải của FIG.37, mẫu A trong đơn vị mã hóa trong chiều dọc có thể thực hiện việc dự đoán từ mẫu tham chiếu trong L bằng cách sử dụng chế độ dự đoán trong góc rộng.

N+M chế độ dự đoán trong có thể được xác định bằng cách cộng M góc góc rộng vào N chế độ dự đoán trong hiện tại. Cụ thể, ví dụ, tổng 95 chế độ dự đoán trong có thể được xác định bằng cách cộng 67 chế độ dự đoán trong và 28 góc góc rộng như trong Bảng 6.

Chế độ dự đoán trong đó có thể được sử dụng bởi khối hiện tại có thể được xác định theo dạng của khối hiện tại. Trong ví dụ của sáng chế, 65 chế độ dự đoán trong có hướng trong số 95 chế độ dự đoán trong có hướng có thể được lựa chọn dựa trên ít nhất một trong số kích cỡ của khối hiện tại, tỷ lệ co (ví dụ, tỷ lệ của độ rộng và độ cao) hoặc chỉ số dòng tham chiếu.

【Bảng 6】

predMod eIntra	- 1 4	- 1 3	- 1 2	- 1 1	- 1 0	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	2	3	4
intraPred Angle	5 1 2	3 4 1	2 5 6	1 7 1	1 2 8	1 0 2	8 6	7 3	6 4	5 7	5 1	4 5	3 9	3 5	3 2	2 9	2 6
predMod eIntra	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1
intraPred Angle	2 3	2 0	1 8	1 6	1 4	1 2	1 0	8	6	4	3	2	1	0	-1	-2	-3
predMod eIntra	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6	3 7	3 8
intraPred Angle	-4	-6	-8	- 1 0	- 1 2	- 1 4	- 1 6	- 1 8	- 2 0	- 2 3	- 2 6	- 2 9	- 3 2	- 2 9	- 2 6	- 2 3	- 2 0
predMod eIntra	3 9	4 0	4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5
intraPred Angle	- 1 8	- 1 6	- 1 4	- 1 2	- 1 0	-8	-6	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	6
predMod eIntra	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1	7 2
intraPred Angle	8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8	2 0	2 3	2 6	2 9	3 2	3 5	3 9	4 5	5 1	5 7	6 4

predMod	7	7	7	7	7	7	7	8									
eIntra	3	4	5	6	7	8	9	0									
intraPred	7	8	1	1	1	2	3	5									
Angle	3	6	0	2	7	5	4	1									
			2	8	1	6	1	2									

Góc chế độ dự đoán trong được thể hiện trong Bảng 6 có thể được xác định thích nghi dựa trên ít nhất một trong số dạng của khối hiện tại hoặc chỉ số dòng tham chiếu. Trong ví dụ của sáng chế, intraPredAngle của chế độ 15 có thể được thiết lập để có giá trị lớn hơn khi khối hiện tại là hình vuông so với khi khối hiện tại không phải hình vuông. Ngoài ra, intraPredAngle của chế độ 75 có thể được thiết lập để có giá trị lớn hơn khi dòng tham chiếu không lân cận được lựa chọn so với khi dòng tham chiếu lân cận được lựa chọn.

Khi chế độ dự đoán trong góc rộng được sử dụng, độ dài của mẫu tham chiếu trong trên cùng có thể được thiết lập là $2W+1$ và độ dài của mẫu tham chiếu trong bên trái có thể được thiết lập là $2H+1$ như trong FIG.38.

Khi chế độ dự đoán trong của chế độ dự đoán trong góc rộng được mã hóa trong khi sử dụng việc dự đoán trong góc rộng, số lượng chế độ dự đoán trong tăng lên, vì vậy hiệu quả mã hóa có thể được làm giảm. Chế độ dự đoán trong góc rộng có thể được mã hóa bằng cách được thay thế bởi chế độ dự đoán trong hiện tại mà không được sử dụng trong dự đoán trong góc rộng và chế độ dự đoán được thay thế được gọi là chế độ được thay thế góc rộng. Chế độ được thay thế góc rộng có thể là chế độ dự đoán trong trong chiều đối diện với chế độ dự đoán trong góc rộng.

Cụ thể, ví dụ, khi 35 chế độ dự đoán trong được sử dụng như trong FIG.39, chế độ dự đoán trong góc rộng 35 có thể được mã hóa như chế độ dự đoán trong 2, chế độ được thay thế góc rộng, và chế độ dự đoán trong góc rộng 36 có thể được mã hóa như chế độ dự đoán trong 3, chế độ được thay thế góc rộng.

Các chế độ được thay thế và số lượng chế độ được thay thế có thể được

thiết lập khác nhau theo dạng của khối mã hóa hoặc tỷ lệ của độ cao và độ rộng của khối mã hóa. Cụ thể, ví dụ, các chế độ được thay thế và số lượng chế độ được thay thế có thể được thiết lập khác nhau theo dạng của khối mã hóa như trong Bảng 7. Bảng 7 biểu diễn việc dự đoán trong các chế độ được thay thế được sử dụng theo tỷ lệ của độ rộng và độ cao của khối mã hóa.

【Bảng 7】

Tỷ lệ co	Chế độ dự đoán trong được thay thế
$W / H == 16$	Chế độ 12, 13, 14, 15
$W / H == 8$	Chế độ 12, 13
$W / H == 4$	Chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
$W / H == 2$	Chế độ 2, 3, 4, 5, 6, 7,
$W / H == 1$	Không
$W / H == 1/2$	Chế độ 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W / H == 1/4$	Chế độ 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
$W / H == 1/8$	Chế độ 55, 56
$W / H == 1/16$	Các chế độ 53, 54, 55, 56

FIG.40 thể hiện phương pháp dự đoán trong dựa trên đa dòng như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Viện dẫn tới FIG.40, việc dự đoán trong có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các dòng tham chiếu trong.

Trong ví dụ của sáng chế, việc dự đoán trong có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn bất kỳ một trong số các dòng tham chiếu trong được cấu hình với

dòng tham chiếu trong lân cận và dòng tham chiếu trong không lân cận, mà được gọi là phương pháp dự đoán trong đa dòng. Dòng tham chiếu trong không lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất (chỉ số dòng tham chiếu không lân cận 1), dòng tham chiếu trong không lân cận thứ hai (chỉ số dòng tham chiếu không lân cận 2) hoặc dòng tham chiếu trong không lân cận thứ ba (chỉ số dòng tham chiếu không lân cận 3). Chỉ một phần của các dòng tham chiếu trong không lân cận có thể được sử dụng. Trong ví dụ của sáng chế, chỉ dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất và dòng tham chiếu trong không lân cận thứ hai có thể được sử dụng hoặc chỉ dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất và dòng tham chiếu trong không lân cận thứ ba có thể được sử dụng.

Chỉ số dòng tham chiếu trong (`intra_luma_ref_idx`), cú pháp mà chỉ rõ dòng tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán trong, có thể được báo hiệu trong đơn vị của đơn vị mã hóa.

Cụ thể, khi dòng tham chiếu trong lân cận, dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất và dòng tham chiếu trong không lân cận thứ ba được sử dụng, `intra_luma_ref_idx` có thể được xác định như trong Bảng 8 sau đây.

【Bảng 8】

<code>intra_luma_ref_idx[x0][y0]</code>	Dòng tham chiếu được sử dụng cho việc dự đoán trong
0	Dòng tham chiếu trong lân cận
1	Dòng tham chiếu không lân cận thứ nhất
2	Dòng tham chiếu không lân cận thứ ba

Ngoài ra, theo kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán trong, vị trí của dòng tham chiếu không lân cận có thể được chỉ rõ. Ví dụ, chỉ số dòng bằng 0 có thể biểu diễn dòng tham chiếu trong lân cận và khi chỉ số dòng bằng 1 có thể biểu diễn dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất. Mặt khác,

theo kích cỡ hoặc dạng của khối hiện tại hoặc chế độ dự đoán trong, chỉ số dòng bằng 2 có thể biểu diễn dòng tham chiếu trong không lân cận thứ hai hoặc dòng tham chiếu trong không lân cận thứ ba.

Theo chế độ dự đoán trong, dòng tham chiếu không lân cận khả dụng có thể được xác định. Ví dụ, khi việc dự đoán trong trong chế độ đường chéo được sử dụng, chỉ dòng tham chiếu lân cận, dòng tham chiếu không lân cận thứ nhất và dòng tham chiếu không lân cận thứ ba có thể được sử dụng, và dòng tham chiếu lân cận, dòng tham chiếu không lân cận thứ nhất và dòng tham chiếu không lân cận thứ hai có thể được thiết lập cần được sử dụng trong chế độ dự đoán trong dọc hoặc ngang.

Khi dòng tham chiếu trong không lân cận được sử dụng, chế độ dự đoán trong vô hướng có thể được thiết lập để không cần được sử dụng. Nói cách khác, khi dòng tham chiếu trong không lân cận được sử dụng, có thể có giới hạn rằng chế độ DC hoặc chế độ phẳng không được sử dụng.

Trong ví dụ khác, khi dòng tham chiếu trong không lân cận được sử dụng, có thể có giới hạn rằng ít nhất một trong số chế độ dự đoán trong vô hướng hoặc chế độ dự đoán trong có hướng cụ thể không được sử dụng. Chế độ dự đoán trong vô hướng có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ DC hoặc chế độ phẳng, và chế độ dự đoán trong có hướng cụ thể có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ có hướng ngang (INTRA_MODE18), chế độ có hướng dọc (INTRA_MODE50), chế độ có hướng chéo (INTRA_MODE2, 66) hoặc chế độ góc rộng.

Số lượng mẫu thuộc về dòng tham chiếu trong không lân cận có thể được thiết lập là lớn hơn số lượng mẫu của dòng tham chiếu trong lân cận. Ngoài ra, số lượng mẫu của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ $(i+1)$ có thể được thiết lập là lớn hơn số lượng mẫu của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ i . Độ chênh lệch giữa số lượng mẫu trên cùng của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ i và số lượng mẫu trên cùng của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ $(i-1)$ có thể được biểu diễn là $\text{offsetX}[i]$, độ dịch đối với số lượng mẫu tham chiếu. $\text{offsetX}[1]$ biểu diễn giá trị chênh lệch giữa số lượng mẫu trên cùng của dòng tham

chiều trong không lân cận thứ nhất và số lượng mẫu trên cùng của dòng tham chiếu trong lân cận. Độ chênh lệch giữa số lượng mẫu bên trái của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ i và số lượng mẫu bên trái của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ $(i-1)$ có thể được biểu diễn là $\text{offsetY}[i]$, độ dịch đối với số lượng mẫu tham chiếu. $\text{offsetY}[1]$ biểu diễn giá trị chênh lệch giữa số lượng mẫu bên trái của dòng tham chiếu trong không lân cận thứ nhất và số lượng mẫu bên trái của dòng tham chiếu trong lân cận.

Dòng tham chiếu trong không lân cận mà chỉ số dòng tham chiếu trong là i có thể được cấu hình với dòng tham chiếu không lân cận trên cùng $\text{refW} + \text{offsetX}[i]$, dòng tham chiếu không lân cận bên trái $\text{refH} + \text{offsetY}[i]$ và mẫu trên cùng-bên trái, và số lượng mẫu thuộc về dòng tham chiếu trong không lân cận có thể được cấu hình với $\text{refW} + \text{refH} + \text{offsetX}[i] + \text{offsetY}[i] + 1$.

【Công thức 11】

$$\text{refW} = (\quad n\text{TbW} \quad * \quad 2 \quad)$$

$$\text{refH} = (\quad n\text{TbH} \quad * \quad 2 \quad)$$

Trong công thức 11, $n\text{TbW}$ có thể biểu diễn độ rộng của đơn vị mã hóa, $n\text{TbH}$ có thể biểu diễn độ cao của đơn vị mã hóa, và whRatio có thể được xác định như trong công thức 12 sau đây.

【Công thức 12】

$$\text{whRatio} = \log_2(n\text{TbW}/n\text{TbH})$$

Trong phương pháp mã hóa dự đoán trong đa dòng, chế độ dự đoán trong góc rộng có thể được thiết lập để không cần được sử dụng khi dòng tham chiếu trong không lân cận được sử dụng. Ngoài ra, khi chế độ MPM của đơn vị mã hóa hiện tại là chế độ dự đoán trong góc rộng, phương pháp mã hóa dự đoán trong đa dòng có thể được thiết lập để không cần được sử dụng. Trong trường hợp này, dòng tham chiếu trong không lân cận mà chỉ số dòng tham chiếu trong là i có thể được cấu hình với dòng tham chiếu không lân cận trên cùng $W + H + \text{offsetX}[i]$, và dòng tham chiếu không lân cận bên trái $H + W + \text{offsetY}[i]$ và mẫu trên cùng-

bên trái, số lượng mẫu thuộc về dòng tham chiếu trong không lân cận có thể được cấu hình với $2W + 2H + \text{offsetX}[i] + \text{offsetY}[i] + 1$, và các giá trị của $\text{offsetX}[i]$ và $\text{offsetY}[i]$ có thể thay đổi theo giá trị của whRatio . Ví dụ, khi giá trị của whRatio lớn hơn 1, giá trị của $\text{offsetX}[i]$ có thể được thiết lập bằng 1 và giá trị của $\text{offsetY}[i]$ có thể được thiết lập bằng 0, và khi giá trị của whRatio nhỏ hơn 1, giá trị của $\text{offsetX}[i]$ có thể được thiết lập bằng 0 và giá trị của $\text{offsetY}[i]$ có thể được thiết lập bằng 1.

FIG.41 thể hiện phương pháp dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Khối hiện tại có thể được phân loại thành khối độ chói và khối sắc độ theo loại thành phần. Khối sắc độ có thể được dự đoán bằng cách sử dụng điểm ảnh của khối độ chói được khôi phục trước, mà được gọi là tham chiếu thành phần liên đới. Trong phương án này, giả thiết rằng khối sắc độ có kích cỡ bằng ($nTbW \times nTbH$) và khối độ chói tương ứng với khối sắc độ có kích cỡ bằng ($2*nTbW \times 2*nTbH$).

Viện dẫn tới FIG.41, chế độ dự đoán trong của khối sắc độ có thể được xác định S4100.

Chế độ dự đoán trong định trước đối với khối sắc độ có thể được phân loại thành nhóm thứ nhất và nhóm thứ hai. Trong trường hợp này, nhóm thứ nhất có thể được cấu hình với các chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới và nhóm thứ hai có thể được cấu hình với tất cả hoặc một phần của việc dự đoán trong các chế độ được thể hiện trên FIG.32.

Thiết bị mã hóa/giải mã, có thể xác định ít nhất một trong số INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM hoặc INTRA_T_CCLM như là chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới. INTRA_LT_CCLM có thể là chế độ mà viện dẫn tới cả vùng bên trái và trên cùng lân cận với khối độ chói/khối sắc độ, INTRA_L_CCLM có thể là chế độ mà viện dẫn tới vùng bên trái lân cận với

khối độ chói/khối sắc độ, và INTRA_T_CCLM có thể là chế độ mà viện dẫn tới vùng trên cùng lân cận với khối độ chói/khối sắc độ.

Chế độ dự đoán trong của khối sắc độ có thể được thu nhận bằng cách sử dụng chọn lọc bất kỳ một trong số nhóm thứ nhất hoặc nhóm thứ hai. Việc lựa chọn có thể được thực hiện dựa trên cờ thứ nhất định trước. Cờ thứ nhất có thể biểu diễn rằng chế độ dự đoán trong của khối sắc độ được thu nhận dựa trên nhóm thứ nhất hay được thu nhận dựa trên nhóm thứ hai.

Ví dụ, khi cờ thứ nhất là giá trị thứ nhất, chế độ dự đoán trong của khối sắc độ có thể được xác định như là bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới thuộc về nhóm thứ nhất. Chỉ số định trước có thể được sử dụng để lựa chọn bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới. Chỉ số này có thể là thông tin mà chỉ rõ bất kỳ một trong số INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM hoặc INTRA_T_CCLM. Chỉ số được gán tới chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới và mỗi chế độ dự đoán được thể hiện trong Bảng 9 sau đây.

【Bảng 9】

Idx	Chế độ dự đoán dựa trên tham chiếu thành phần liên đới
0	INTRA_LT_CCLM
1	INTRA_L_CCLM
2	INTRA_T_CCLM

Bảng 9 chỉ là ví dụ của chỉ số được gán tới mỗi chế độ dự đoán và điều này không bị giới hạn ở đây. Nói cách khác, như trong Bảng 9, chỉ số có thể được gán trong mức ưu tiên của INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM và INTRA_T_CCLM, hoặc chỉ số có thể được gán trong mức ưu tiên của INTRA_LT_CCLM, INTRA_T_CCLM và INTRA_L_CCLM. Ngoài ra, INTRA_LT_CCLM có thể có mức ưu tiên thấp hơn INTRA_T_CCLM hoặc INTRA_L_CCLM.

Mặt khác, khi cờ thứ nhất là giá trị thứ hai, chế độ dự đoán trong của khối sắc độ có thể được xác định như là bất kỳ một trong số các chế độ dự đoán trong thuộc về nhóm thứ hai. Trong ví dụ của sáng chế, nhóm thứ hai có thể được xác định như trong Bảng 10, và chế độ dự đoán trong của khối sắc độ có thể được thu nhận dựa trên thông tin được báo hiệu trong thiết bị mã hóa (intra_chroma_pred_mode) và chế độ dự đoán trong của khối độ chói (IntraPredModeY).

【Bảng 10】

intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	0	50	18	1	X

Cờ thứ nhất có thể được báo hiệu chọn lọc dựa trên thông tin biểu diễn rằng tham chiếu thành phần liên đới có được cho phép hay không. Ví dụ, nếu giá trị của thông tin này bằng 1, cờ thứ nhất có thể được báo hiệu, và nếu không phải, cờ thứ nhất có thể không được báo hiệu. Trong trường hợp này, thông tin có thể được xác định là 0 hoặc 1 dựa trên các điều kiện định trước sau đây.

(Điều kiện 1) Khi cờ thứ hai biểu diễn rằng tham chiếu dự đoán dựa trên thành phần liên đới có được phép hay không bằng 0, thông tin này có thể được thiết lập bằng 0. Cờ thứ hai có thể được báo hiệu trong ít nhất một trong số tập hợp tham số (VPS-video parameter set), tập hợp tham số chuỗi (SPS-sequence

parameter set), tập hợp tham số ảnh (PPS-picture parameter set) hoặc tiêu đề lát.

(Điều kiện 2) Khi ít nhất một trong số các điều kiện con sau đây được thỏa mãn, thông tin này có thể được thiết lập bằng 1.

- Khi giá trị của `qtbtt_dual_tree_intra_flag` bằng 0
- Khi loại lát không phải lát I
- Khi kích cỡ của khối dạng cây mã hóa nhỏ hơn 64x64

Trong điều kiện 2, `qtbtt_dual_tree_intra_flag` có thể biểu diễn rằng khối dạng cây mã hóa được phân chia ẩn thành khối mã hóa có kích cỡ 64x64 và khối mã hóa có kích cỡ 64x64 được phân chia bởi dạng cây kép. Dạng cây kép có thể có nghĩa là phương pháp trong đó thành phần độ chói và thành phần sắc độ được phân chia với cấu trúc phân chia mà độc lập với nhau. Kích cỡ của khối dạng cây mã hóa (`CtbLog2Size`) có thể có kích cỡ định trước trong thiết bị mã hóa/giải mã (ví dụ, 64x64, 128x128, 256x256) hoặc có thể được mã hóa và được báo hiệu trong thiết bị mã hóa.

(Điều kiện 3) Khi ít nhất một trong số các điều kiện con sau đây được thỏa mãn, thông tin này có thể được thiết lập bằng 1.

- Khi độ rộng và độ cao của khối cao hơn thứ nhất là 64
- Khi độ sâu của khối cao hơn thứ nhất là tương tự như (`CtbLog2Size-6`), khối cao hơn thứ nhất được phân chia bởi BT ngang, và khối cao hơn thứ hai là 64x32
- Khi độ sâu của khối cao hơn thứ nhất lớn hơn (`CtbLog2Size-6`)
- Khi độ sâu của khối cao hơn thứ nhất tương tự như (`CtbLog2Size-6`), khối cao hơn thứ nhất được phân chia bởi BT ngang, và khối cao hơn thứ hai được phân chia bởi BT dọc

Trong điều kiện 3, khối cao hơn thứ nhất có thể là khối bao gồm khối sắc độ hiện tại như là khối thấp hơn. Ví dụ, khi độ sâu của khối sắc độ hiện tại là k , độ sâu của khối cao hơn thứ nhất có thể là $(k-n)$ và n có thể là 1,2,3,4 hoặc nhiều

hơn. Độ sâu của khối cao hơn thứ nhất có thể có nghĩa là chỉ độ sâu theo phân chia dựa trên cây tứ phân hoặc có thể có nghĩa là độ sâu theo phân chia của ít nhất một trong số cây tứ phân, cây nhị phân hoặc cây tam phân. Đối với khối thấp hơn thuộc về khối cao hơn thứ nhất, khối cao hơn thứ hai có thể có độ sâu nhỏ hơn khối sắc độ hiện tại và lớn hơn khối cao hơn thứ nhất. Ví dụ, khi độ sâu của khối sắc độ hiện tại là k , độ sâu của khối cao hơn thứ hai có thể là $(k-m)$ và m có thể là số tự nhiên nhỏ hơn n .

Khi bất kỳ một trong số các điều kiện 1 đến 3 nêu trên không được thỏa mãn, thông tin này có thể được thiết lập là 0.

Tuy nhiên, ngay cả nếu ít nhất một trong số điều kiện 1 đến 3 được thỏa mãn, thông tin này có thể được thiết lập lại thành 0 khi ít nhất một trong số điều kiện con sau đây được thỏa mãn.

- Khi khối cao hơn thứ nhất là 64×64 và việc dự đoán nêu trên trong đơn vị của khối con được thực hiện

- Khi ít nhất một trong số độ rộng hoặc độ cao của khối cao hơn thứ nhất nhỏ hơn 64 và độ sâu của khối cao hơn thứ nhất là giống như $(CtbLog2Size-6)$

Viện dẫn tới FIG.41, vùng độ chói đối với tham chiếu thành phần liên đới của khối sắc độ có thể được chỉ rõ S4110.

Vùng độ chói có thể bao gồm ít nhất một trong số khối độ chói hoặc vùng lân cận nằm cạnh khối độ chói. Trong trường hợp này, khối độ chói có thể được xác định là vùng bao gồm điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=0 \dots nTbW*2-1$, $y=0 \dots nTbH*2-1$). Điểm ảnh có thể có nghĩa là giá trị khôi phục trước khi bộ lọc vòng trong được áp dụng.

Vùng lân cận có thể bao gồm ít nhất một trong số vùng lân cận bên trái, vùng lân cận trên cùng hoặc vùng lân cận trên cùng-bên trái. Vùng lân cận bên trái có thể được thiết lập là vùng bao gồm điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=-1 \dots -3$, $y=0 \dots 2*numSampL-1$). Thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi giá trị của $numSampL$ lớn hơn 0. Vùng lân cận trên cùng có thể được thiết lập là vùng bao

gồm điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=0 \dots 2 \cdot \text{numSampT}-1$, $y=-1 \dots -3$). Thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi giá trị của numSampT lớn hơn 0. Vùng lân cận trên cùng-bên trái có thể được thiết lập là vùng bao gồm điểm ảnh $pY[x][y]$ ($x=-1$, $y=-1, -2$). Thiết lập có thể được thực hiện chỉ khi vùng trên cùng-bên trái của khối độ chói là khả dụng.

numSampL và numSampT nêu trên có thể được xác định dựa trên chế độ dự đoán trong của khối hiện tại. Trong trường hợp này, khối hiện tại có thể có nghĩa là khối sắc độ.

Ví dụ, khi chế độ dự đoán trong của khối hiện tại là `INTRA_LT_CCLM`, có thể được thu nhận như trong công thức 13 sau đây. Trong trường hợp này, `INTRA_LT_CCLM` có thể có nghĩa là chế độ mà tham chiếu thành phần liên đới được thực hiện dựa trên vùng lân cận với bên trái và trên cùng của khối hiện tại.

【Công thức 13】

$$\text{numSampT} = \text{availT} \quad ? \quad \text{nTbW} \quad : \quad 0$$

$$\text{numSampL} = \text{availL} \quad ? \quad \text{nTbH} \quad : \quad 0$$

Theo công thức 13, nếu vùng lân cận trên cùng của khối hiện tại là khả dụng, numSampT có thể được thu nhận là nTbW , và nếu không phải, có thể được thu nhận là 0. Tương tự, nếu vùng lân cận bên trái của khối hiện tại là khả dụng, numSampL có thể được thu nhận là nTbH , và nếu không phải, có thể được thu nhận là 0.

Mặt khác, khi chế độ dự đoán trong của khối hiện tại không phải `INTRA_LT_CCLM`, có thể được thu nhận như trong công thức 14 sau đây.

【Công thức 14】

$$\text{numSampT} = \left(\text{availT} \quad \&\& \quad \text{predModeIntra} = \text{INTRA_T_CCLM} \right) ? \left(\text{nTbW} + \text{numTopRight} \right) : 0$$

$$\text{numSampL} = \left(\text{availL} \quad \&\& \quad \text{predModeIntra} = \text{INTRA_L_CCLM} \right) ? \left(\text{nTbH} + \text{numLeftBelow} \right) : 0$$

Trong công thức 14, INTRA_T_CCLM có thể có nghĩa là chế độ mà tham chiếu thành phần liên đới được thực hiện dựa trên vùng lân cận với trên cùng của khối hiện tại, và INTRA_L_CCLM có thể có nghĩa là chế độ mà tham chiếu thành phần liên đới được thực hiện dựa trên vùng lân cận với bên trái của khối hiện tại. numTopRight có thể có nghĩa là số lượng của tất cả hoặc một phần của điểm ảnh thuộc về vùng lân cận với trên cùng-bên phải của khối sắc độ. Một vài điểm ảnh có thể có nghĩa là điểm ảnh khả dụng trong số các điểm ảnh thuộc về dòng (hàng) điểm ảnh thấp nhất của vùng tương ứng. Để xác định tính khả dụng, việc điểm ảnh có khả dụng hay không được xác định tuần tự từ chiều bên trái tới chiều bên phải, mà có thể được thực hiện cho đến khi điểm ảnh không khả dụng được tìm thấy. numLeftBelow có thể có nghĩa là số lượng của tất cả hoặc một phần của điểm ảnh thuộc về vùng lân cận với dưới cùng-bên trái của khối sắc độ. Một vài điểm ảnh có thể có nghĩa là điểm ảnh khả dụng trong số các điểm ảnh thuộc về dòng (cột) điểm ảnh ngoài cùng bên phải của vùng tương ứng. Để xác định tính khả dụng, việc điểm ảnh có khả dụng hay không được xác định tuần tự từ chiều trên cùng tới chiều dưới cùng, mà có thể được thực hiện cho đến khi điểm ảnh không khả dụng được tìm thấy.

Viện dẫn tới FIG.41, việc lấy mẫu xuống vùng độ chói được chỉ rõ trong S4110 có thể được thực hiện S4120.

Việc lấy mẫu xuống có thể bao gồm ít nhất một trong số 1. Lấy mẫu xuống khối độ chói, 2. Lấy mẫu xuống vùng lân cận bên trái của khối độ chói hoặc 3. Lấy mẫu xuống vùng lân cận trên cùng của khối độ chói, và sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

1. Lấy mẫu xuống khối độ chói

(Phương án 1)

$pDsY[x][y]$ ($x=0\dots nTbW-1$, $y=0\dots nTbH-1$), điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều bên

trái, bên phải, trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[x][y]$ có thể được thu nhận như trong công thức 15 sau đây.

【Công thức 15】

$$pDsY[x][y] = (pY[2 * x][2 * y - 1] + pY[2 * x - 1][2 * y] + 4 * pY[2 * x][2 * y] + pY[2 * x + 1][2 * y] + pY[2 * x][2 * y + 1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, có thể có trường hợp trong đó vùng lân cận trên cùng/bên trái của khối hiện tại là không khả dụng. Khi vùng lân cận bên trái của khối hiện tại là không khả dụng, $pDsY[0][y]$ ($y=1 \dots nTbH-1$), điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[0][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=1 \dots nTbH-1$) có thể được thu nhận như trong công thức 16 sau đây.

【Công thức 16】

$$pDsY[0][y] = (pY[0][2 * y - 1] + 2 * pY[0][2 * y] + pY[0][2 * y + 1] + 2) >> 2$$

Khi vùng lân cận trên cùng của khối hiện tại là không khả dụng, $pDsY[x][0]$ ($x=1 \dots nTbW-1$), điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][0]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên bên trái hoặc bên phải. Ví dụ, điểm ảnh, $pDsY[x][0]$ ($x=1 \dots nTbW-1$), có thể được thu nhận như trong công thức 17 sau đây.

【Công thức 17】

$$pDsY[x][0] = (pY[2 * x - 1][0] + 2 * pY[2 * x][0] + pY[2 * x + 1][0] + 2) >> 2$$

Mặt khác, $pDsY[0][0]$, điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống,

có thể được thu nhận dựa trên $pY[0][0]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và/hoặc điểm ảnh lân cận. Vị trí của điểm ảnh lân cận có thể được xác định khác nhau theo việc vùng lân cận trên cùng/bên trái của khối hiện tại có khả dụng hay không.

Ví dụ, khi vùng lân cận bên trái là khả dụng và vùng lân cận trên cùng là không khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được thu nhận như trong công thức 18 sau đây.

【Công thức 18】

$$pDsY[0][0] = (pY[-1][0] + 2 * pY[0][0] + pY[1][0] + 2) >> 2$$

Mặt khác, khi vùng lân cận bên trái là không khả dụng và vùng lân cận trên cùng là khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được thu nhận như trong công thức 19 sau đây.

【Công thức 19】

$$pDsY[0][0] = (pY[0][-1] + 2 * pY[0][0] + pY[0][1] + 2) >> 2$$

Mặt khác, khi cả vùng lân cận trên cùng và bên trái là không khả dụng, $pDsY[0][0]$ có thể được thiết lập là $pY[0][0]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói.

(Phương án 2)

$pDsY[x][y]$ ($x=0 \dots nTbW-1$, $y=0 \dots nTbH-1$), điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều dưới cùng, bên trái, bên phải, dưới cùng-bên trái hoặc dưới cùng-bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[x][y]$ có thể được thu nhận như trong công thức 20 sau đây.

【Công thức 20】

$$pDsY[x][y] = (pY[2*x-1][2*y] + pY[2*x-1][2*y+1] + 2 * pY[2*x][2*y] + 2 * pY[2*x][2*y+1] + pY[2*x+1][2*y] +$$

$$pY[2 * x + 1][2 * y + 1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, khi vùng lân cận bên trái của khối hiện tại là không khả dụng, $pDsY[0][y]$ ($y=0 \dots nTbH-1$), điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[0][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của khối độ chói, và điểm ảnh lân cận dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pDsY[0][y]$ ($y=0 \dots nTbH-1$) có thể được thu nhận như trong công thức 21 sau đây.

【Công thức 21】

$$pDsY[0][y] = (pY[0][2 * y] + pY[0][2 * y + 1] + 1) >> 1$$

Việc lấy mẫu xuống khối độ chói có thể được thực hiện dựa trên bất kỳ một trong số các phương án 1 và 2 được mô tả nêu trên. Trong trường hợp này, bất kỳ một trong số phương án 1 hoặc 2 có thể được lựa chọn dựa trên cờ định trước. Trong trường hợp này, cờ có thể biểu diễn rằng điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí như điểm ảnh độ chói gốc. Ví dụ, khi cờ là giá trị thứ nhất, điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí như điểm ảnh độ chói gốc. Mặt khác, khi cờ là giá trị thứ hai, điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí như điểm ảnh độ chói gốc trong chiều ngang, nhưng có vị trí được dịch chuyển bởi nửa điểm ảnh trong chiều dọc.

2. Lấy mẫu xuống vùng lân cận bên trái của khối độ chói

(Phương án 1)

$pLeftDsY[y]$ ($y=0 \dots numSampL-1$), điểm ảnh của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[-2][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận bên trái, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều bên trái, bên phải, trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ có thể được thu nhận như trong công thức 22 sau đây.

【Công thức 22】

$$pLeftDsY[y] = (pY[-2][2 * y - 1] + pY[-3][2 * y] + 4 * pY[-2][2$$

$$* y] + pY[-1][2 * y] + pY[-2][2 * y + 1] + 4) >> 3$$

Tuy nhiên, khi vùng lân cận trên cùng-bên trái của khối hiện tại là không khả dụng, $pLeftDsY[0]$, điểm ảnh của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[-2][0]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận bên trái, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên bên trái hoặc bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[0]$ có thể được thu nhận như trong công thức 23 sau đây.

【Công thức 23】

$$pLeftDsY[0] = (pY[-3][0] + 2 * pY[-2][0] + pY[-1][0] + 2) >> 2$$

2

(Phương án 2)

$pLeftDsY[y]$ ($y=0 \dots numSampL-1$), điểm ảnh của vùng lân cận bên trái được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[-2][2*y]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận bên trái, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều dưới cùng, bên trái, bên phải, dưới cùng-bên trái hoặc dưới cùng-bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pLeftDsY[y]$ có thể được thu nhận như trong công thức 24 sau đây.

【Công thức 24】

$$pLeftDsY[y] = (pY[-1][2 * y] + pY[-1][2 * y + 1] + 2 * pY[-2][2 * y] + 2 * pY[-2][2 * y + 1] + pY[-3][2 * y] + pY[-3][2 * y + 1] + 4) >> 3$$

Tương tự, việc lấy mẫu xuống vùng lân cận bên trái có thể được thực hiện dựa trên bất kỳ một trong số các phương án 1 và 2 nêu trên. Trong trường hợp này, bất kỳ một trong số phương án 1 hoặc 2 có thể được lựa chọn dựa trên cờ định trước. Cờ có thể biểu diễn rằng điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí như điểm ảnh độ chói gốc hay không, mà tương tự như được mô tả nêu trên.

Mặt khác, việc lấy mẫu xuống vùng lân cận bên trái có thể được thực hiện chỉ khi giá trị của numSampL lớn hơn 0. Khi giá trị của numSampL lớn hơn 0, điều này có thể có nghĩa là trường hợp trong đó vùng lân cận bên trái của khối hiện tại là khả dụng và chế độ dự đoán trong của khối hiện tại là INTRA_LT_CCLM hoặc INTRA_L_CCLM.

3. Lấy mẫu xuống vùng lân cận trên cùng của khối độ chói

(Phương án 1)

$pTopDsY[x]$ ($x=0 \dots numSampT-1$), điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống có thể được thu nhận bằng cách xem xét rằng vùng lân cận trên cùng có thuộc về CTU khác với khối độ chói hay không.

Khi vùng lân cận trên cùng thuộc về cùng CTU như khối độ chói, $pTopDsY[x]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][-2]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận trên cùng, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều bên trái, bên phải, trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được thu nhận như trong công thức 25 sau đây.

【Công thức 25】

$$pTopDsY[x] = (pY[2*x][-3] + pY[2*x-1][-2] + 4 * pY[2*x][-2] + pY[2*x+1][-2] + pY[2*x][-1] + 4) >> 3$$

Mặt khác, khi vùng lân cận trên cùng thuộc về CTU khác với khối độ chói, $pTopDsY[x]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][-1]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận trên cùng, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên bên trái hoặc bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được thu nhận như trong công thức 26 sau đây.

【Công thức 26】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x - 1][-1] + 2 * pY[2 * x][-1] + pY[2 * x + 1][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận trên cùng-bên trái của khối hiện tại là không khả dụng, điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được thu nhận như trong công thức 27 sau đây.

【Công thức 27】

$$pTopDsY[0] = (pY[0][-3] + 2 * pY[0][-2] + pY[0][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận trên cùng-bên trái của khối hiện tại là không khả dụng và vùng lân cận trên cùng thuộc về CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh, $pTopDsY[0]$, có thể được thiết lập là $pY[0][-1]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng.

(Phương án 2)

$pTopDsY[x]$ ($x=0 \dots numSampT-1$), điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống có thể được thu nhận bằng cách xem xét rằng vùng lân cận trên cùng có thuộc về CTU khác với khối độ chói hay không.

Khi vùng lân cận trên cùng thuộc về cùng CTU như khối độ chói, $pTopDsY[x]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][-2]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận trên cùng, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều dưới cùng, bên trái, bên phải, dưới cùng-bên trái hoặc dưới cùng-bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được thu nhận như trong công thức 28 sau đây.

【Công thức 28】

$$pTopDsY[x] = (pY[2 * x - 1][-2] + pY[2 * x - 1][-1] + 2 * pY[2 * x][-2] + 2 * pY[2 * x][-1] + pY[2 * x + 1][-2] + pY[2 * x + 1][-1] + 4)$$

>> 3

Mặt khác, khi vùng lân cận trên cùng thuộc về CTU khác với khối độ chói, $pTopDsY[x]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng được lấy mẫu xuống, có thể được thu nhận dựa trên $pY[2*x][-1]$, điểm ảnh tương ứng của vùng lân cận trên cùng, và điểm ảnh lân cận. Điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên bên trái hoặc bên phải. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[x]$ có thể được thu nhận như trong công thức 29 sau đây.

【Công thức 29】

$$pTopDsY[x] = (pY[2*x - 1][-1] + 2 * pY[2*x][-1] + pY[2*x + 1][-1] + 2) >> 2$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận trên cùng-bên trái của khối hiện tại là không khả dụng, điểm ảnh lân cận có thể có nghĩa là điểm ảnh mà lân cận với điểm ảnh tương ứng trong ít nhất một trong số chiều trên cùng hoặc dưới cùng. Ví dụ, điểm ảnh $pTopDsY[0]$ có thể được thu nhận như trong công thức 30 sau đây.

【Công thức 30】

$$pTopDsY[0] = (pY[0][-2] + pY[0][-1] + 1) >> 1$$

Ngoài ra, khi vùng lân cận trên cùng-bên trái của khối hiện tại là không khả dụng và vùng lân cận trên cùng thuộc về CTU khác với khối độ chói, điểm ảnh, $pTopDsY[0]$, có thể được thiết lập là $pY[0][-1]$, điểm ảnh của vùng lân cận trên cùng.

Tương tự, việc lấy mẫu xuống vùng lân cận trên cùng có thể được thực hiện dựa trên bất kỳ một trong số các phương án 1 và 2 nêu trên. Trong trường hợp này, bất kỳ một trong số phương án 1 hoặc 2 có thể được lựa chọn dựa trên cờ định trước. Cờ biểu diễn rằng điểm ảnh độ chói được lấy mẫu xuống có cùng vị trí như điểm ảnh độ chói gốc hay không, mà tương tự như được mô tả nêu trên.

Mặt khác, việc lấy mẫu xuống vùng lân cận trên cùng có thể được thực

hiện chỉ khi giá trị của numSampT lớn hơn 0. Khi giá trị của numSampT lớn hơn 0, điều này có thể có nghĩa là trường hợp trong đó vùng lân cận trên cùng của khối hiện tại là khả dụng và chế độ dự đoán trong của khối hiện tại là INTRA_LT_CCLM hoặc INTRA_T_CCLM.

Việc lấy mẫu xuống ít nhất một trong số vùng lân cận trên cùng hoặc bên trái của khối độ chói nêu trên (sau đây gọi là vùng tham chiếu độ chói) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chỉ $pY[-2][2*y]$, điểm ảnh tương ứng tại vị trí cụ thể, và điểm ảnh lân cận. Trong trường hợp này, vị trí cụ thể có thể được xác định dựa trên vị trí của điểm ảnh mà được lựa chọn trong số các điểm ảnh thuộc về ít nhất một trong số vùng lân cận trên cùng hoặc bên trái của khối sắc độ (sau đây gọi là vùng tham chiếu sắc độ).

Điểm ảnh được lựa chọn có thể là điểm ảnh được đánh số lẻ hoặc điểm ảnh được đánh số chẵn trong vùng tham chiếu sắc độ. Ngoài ra, điểm ảnh được lựa chọn có thể là điểm ảnh bắt đầu và một hoặc nhiều điểm ảnh có vị trí tại mỗi khoảng cách định trước từ điểm ảnh bắt đầu. Trong trường hợp này, điểm ảnh bắt đầu có thể là điểm ảnh có vị trí thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba trong vùng tham chiếu sắc độ. Khoảng cách này có thể là 1, 2, 3, 4 khoảng cách mẫu hoặc lớn hơn. Ví dụ, khi khoảng cách này là 1 khoảng cách mẫu, điểm ảnh được lựa chọn có thể bao gồm điểm ảnh thứ n , điểm ảnh thứ $(n+2)$, v.v. Số lượng điểm ảnh được lựa chọn có thể là 2, 4, 6, 8 hoặc lớn hơn.

Số lượng điểm ảnh được lựa chọn, điểm ảnh bắt đầu và khoảng cách có thể được xác định biến thiên dựa trên ít nhất một trong số độ dài của vùng tham chiếu sắc độ (tức là, numSampL và/hoặc numSampT) hoặc chế độ dự đoán trong của khối sắc độ. Ngoài ra, số lượng điểm ảnh được lựa chọn có thể là số lượng cố định (ví dụ, 4) mà được đảm bảo trước trong thiết bị mã hóa/giải mã bất kể độ dài của vùng tham chiếu sắc độ và chế độ dự đoán trong của khối sắc độ.

Viện dẫn tới FIG.41, tham số đối với tham chiếu thành phần liên đới của khối sắc độ có thể được thu nhận S4130.

Tham số này có thể bao gồm ít nhất một trong số trọng số hoặc độ dịch.

Tham số này có thể được xác định bằng cách xem xét chế độ dự đoán trong của khối hiện tại. Tham số này có thể được thu nhận bằng cách sử dụng điểm ảnh được lựa chọn của vùng tham chiếu sắc độ và điểm ảnh thu được bằng cách lấy mẫu xuống vùng tham chiếu độ chói.

Cụ thể, n điểm ảnh có thể được phân loại thành 2 nhóm bằng cách so sánh kích cỡ giữa n điểm ảnh thu được bằng cách lấy mẫu xuống vùng tham chiếu độ chói. Ví dụ, nhóm thứ nhất có thể là nhóm của các điểm ảnh mà có các giá trị tương đối lớn trong số n điểm ảnh và nhóm thứ hai có thể là nhóm của các điểm ảnh khác ngoại trừ các điểm ảnh của nhóm thứ nhất trong số n mẫu. Nói cách khác, nhóm thứ hai có thể là nhóm của các điểm ảnh mà có các giá trị tương đối nhỏ. Trong trường hợp này, n có thể bằng 4, 8, 16 hoặc lớn hơn. Giá trị trung bình của các điểm ảnh thuộc về nhóm thứ nhất có thể được thiết lập là giá trị lớn nhất (MaxL) và giá trị trung bình của các điểm ảnh thuộc về nhóm thứ hai có thể được thiết lập là giá trị nhỏ nhất (MinL).

Điểm ảnh được lựa chọn của vùng tham chiếu sắc độ có thể được nhóm theo nhóm đối với n điểm ảnh thu được bằng cách lấy mẫu xuống vùng tham chiếu độ chói. Nhóm thứ nhất đối với vùng tham chiếu sắc độ có thể được cấu hình bằng cách sử dụng điểm ảnh của vùng tham chiếu sắc độ tương ứng với điểm ảnh của nhóm thứ nhất đối với vùng tham chiếu độ chói và nhóm thứ hai đối với vùng tham chiếu sắc độ có thể được cấu hình bằng cách sử dụng điểm ảnh của vùng tham chiếu sắc độ tương ứng với điểm ảnh của nhóm thứ hai đối với vùng tham chiếu độ chói. Tương tự, giá trị trung bình của các điểm ảnh thuộc về nhóm thứ nhất có thể được thiết lập là giá trị lớn nhất (MaxC) và giá trị trung bình của các điểm ảnh thuộc về nhóm thứ hai có thể được thiết lập là giá trị nhỏ nhất (MinC).

Trọng số và/hoặc độ dịch của tham số có thể được thu nhận dựa trên giá trị lớn nhất (MaxL, MaxC) và giá trị nhỏ nhất (MinL, MinC) được tính toán.

Khối sắc độ có thể được dự đoán dựa trên khối độ chói được lấy mẫu xuống và tham số S4140.

Khối sắc độ có thể được dự đoán bằng cách áp dụng ít nhất một trong số

trọng số hoặc độ dịch thu được trước tới điểm ảnh của khối độ chói được lấy mẫu xuống.

Tuy nhiên, FIG.41 chỉ là ví dụ của phương pháp lấy mẫu xuống đối với vùng lân cận của khối độ chói và phương pháp lấy mẫu xuống/lấy mẫu con khác có thể được áp dụng, mà sẽ được mô tả chi tiết bằng cách viện dẫn tới các FIG.42 đến FIG.48.

Các FIG.42 đến FIG.48 thể hiện phương pháp lấy mẫu xuống vùng lân cận của khối độ chói và thu nhận tham số đối với tham chiếu thành phần liên đới.

Ảnh dự đoán có thể được tạo ra như trong công thức 31 bằng cách dự đoán tuyến tính mẫu lân cận của đơn vị mã hóa hiện tại dựa trên ảnh mà thực hiện ít nhất một trong số việc lấy mẫu xuống hoặc lấy mẫu con.

【Công thức 31】

$$\text{Pred}_c(i,j) = (\alpha * \text{rec}_l'(i,j) \gg S) + \beta$$

Trong công thức 31, rec_l' có thể có nghĩa là mẫu được khôi phục của khối độ chói được lấy mẫu xuống và Pred_c có thể có nghĩa là mẫu dự đoán của khối sắc độ được tạo ra bằng cách dự đoán sắc độ tuyến tính.

Mẫu lân cận của đơn vị mã hóa hiện tại có thể được cấu hình với mẫu trên biên bên trái và biên trên cùng của đơn vị mã hóa hiện tại như trong ảnh bên phải của FIG.42, mà có thể được lấy mẫu xuống (được lấy mẫu xuống thành mẫu xám trong ảnh bên phải của FIG.42) và được gọi là ảnh mẫu lân cận độ chói.

Trong trường hợp này, các giá trị của các tham số dự đoán sắc độ tuyến tính α và β mà làm cho sau số dự đoán ít nhất trong công thức 31 có thể được thu nhận như trong công thức 32 sau đây.

【Công thức 32】

$$\alpha = (y_B - y_A) / (x_B - x_A)$$

$$\beta = y_A - \alpha * x_A$$

Trong trường hợp này, như trong FIG.43, x_A biểu diễn giá trị nhỏ nhất trong số các mẫu lân cận của độ chói được lấy mẫu xuống (tức là, ảnh mẫu lân cận độ chói) và x_B biểu diễn giá trị lớn nhất trong số các mẫu lân cận của độ chói được lấy mẫu con. y_A biểu diễn mẫu lân cận của sắc độ tương ứng với x_A và y_B biểu diễn mẫu lân cận của sắc độ tương ứng với x_B .

Ngoài ra, như trong FIG.44, giá trị lớn nhất và nhỏ nhất có thể được thu nhận bằng cách lấy mẫu con ảnh mẫu lân cận độ chói. Như được mô tả nêu trên, n mẫu thu được bằng cách lấy mẫu xuống/lấy mẫu con có thể được phân loại thành 2 nhóm. Ví dụ, nhóm thứ nhất có thể là nhóm của mẫu mà có giá trị tương đối lớn trong số n mẫu và nhóm thứ hai có thể là nhóm của các mẫu khác ngoại trừ mẫu của nhóm thứ nhất trong số n mẫu. Nói cách khác, nhóm thứ hai có thể là nhóm của mẫu mà có giá trị tương đối nhỏ. Trong trường hợp này, n có thể bằng 4, 8, 16 hoặc lớn hơn. Giá trị trung bình của các mẫu thuộc về nhóm thứ nhất có thể được thiết lập là giá trị lớn nhất (Max) và giá trị trung bình của các mẫu thuộc về nhóm thứ hai có thể được thiết lập là giá trị nhỏ nhất (Min).

Trong trường hợp của mẫu được tách biệt với giá Min hoặc Max cách xa các mẫu khác, hiệu năng dự đoán có nhiều khả năng bị làm giảm nếu việc dự đoán sắc độ được thực hiện bằng cách sử dụng công thức 32.

Khi ảnh mẫu lân cận độ chói được lấy mẫu xuống, có ít trường hợp hơn trong đó mẫu được tách biệt trở thành giá trị lớn nhất hoặc giá trị nhỏ nhất, và có ưu điểm rằng hiệu năng dự đoán có thể được cải thiện. Ngoài ra, thao tác so sánh cần được thực hiện để tìm kiếm giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất, và số lượng thao tác có thể được làm giảm từ $4N$ (giá trị lớn nhất $2N$ và giá trị nhỏ nhất $2N$) thành $2N$ (giá trị lớn nhất N và giá trị nhỏ nhất N) lần.

Ảnh mẫu lân cận độ chói có thể được thu nhận từ i dòng lân cận với biên trên cùng của khối độ chói và j dòng lân cận với biên bên trái. i và j có thể là 2, 3, 4 hoặc lớn hơn. i có thể bằng j , hoặc i có thể được thiết lập là giá trị lớn hơn j .

Như trong FIG.45, việc lấy mẫu con/việc lấy mẫu xuống có thể được thực hiện là 2 dòng từ 4 dòng lân cận với biên trên cùng và việc lấy mẫu con/việc lấy

mẫu xuống có thể được thực hiện là dòng 2 dòng từ 4 dòng lân cận với biên bên trái, mà được gọi là mẫu độ chói thứ nhất. Các tham số sắc độ dự đoán tuyến tính α và β có thể được thu nhận bằng cách thu nhận giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của mẫu độ chói thứ nhất. Việc dự đoán sắc độ dự đoán tuyến tính đối với khối sắc độ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các tham số sắc độ dự đoán tuyến tính thu được và mẫu được khôi phục của khối độ chói. Trong trường hợp này, mẫu được khôi phục của khối độ chói có thể là mẫu mà được lấy mẫu xuống để tương ứng với độ phân giải của khối sắc độ.

Như trong FIG.46, ảnh mẫu lân cận độ chói có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc lấy mẫu con trong mẫu độ chói thứ nhất được tạo ra bằng cách lấy mẫu xuống.

Trong ví dụ của sáng chế, các mẫu với cùng tọa độ trục x có thể được cấu hình để không được lấy mẫu con tại cùng thời điểm trên dòng trên cùng trong mẫu độ chói thứ nhất. Tương tự, các mẫu với cùng tọa độ trục y có thể được cấu hình để không được lấy mẫu con tại cùng thời điểm trên dòng trên cùng trong mẫu độ chói thứ nhất.

Ngoài ra, khi phương pháp dự đoán trong đa dòng được sử dụng trong khối độ chói, ảnh mẫu lân cận độ chói có thể được cấu hình khác nhau theo chỉ số dòng tham chiếu trong (intra_luma_ref_idx). Cụ thể, ví dụ, khi giá trị của intra_luma_ref_idx là 0, ảnh mẫu lân cận độ chói lân cận với biên độ chói có thể được cấu hình như trong ảnh bên trái của FIG.47, và khi giá trị của intra_luma_ref_idx không phải 0, ảnh mẫu lân cận độ chói mà không lân cận với biên độ chói có thể được cấu hình như trong ảnh bên phải.

Ngoài ra, khi phương pháp dự đoán trong đa dòng được sử dụng trong độ chói, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của ảnh mẫu lân cận độ chói có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số của các mẫu trong ảnh mẫu lân cận độ chói theo chỉ số dòng tham chiếu trong (intra_luma_ref_idx). Cụ thể, ví dụ, việc dự đoán có trọng số có thể được thực hiện giữa các mẫu với cùng tọa độ trục x trong 2 dòng trên cùng và việc dự đoán có trọng số có thể được thực

hiện giữa các mẫu với cùng tọa độ trục y trong 2 dòng bên trái để tạo ra mẫu lân cận thứ hai. Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của mẫu lân cận thứ hai có thể được tính toán, các tham số sắc độ dự đoán tuyến tính α và β có thể được thu nhận bằng cách sử dụng giá trị này, và việc dự đoán sắc độ dự đoán tuyến tính có thể được thực hiện.

Các giá trị của các mẫu dự đoán có trọng số được sử dụng trong việc tạo ra mẫu lân cận thứ hai có thể được thiết lập khác nhau theo giá trị của `intra_luma_ref_idx` như trong FIG.48. Cụ thể, ví dụ, khi giá trị của `intra_luma_ref_idx` bằng 0, trọng số lớn có thể được thiết lập đối với mẫu thuộc về dòng lân cận với biên khối, và khi giá trị của `intra_luma_ref_idx` không phải 0, trọng số lớn có thể được thiết lập đối với mẫu thuộc về dòng mà không lân cận với biên khối.

Ảnh dự đoán mới có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số đối với ít nhất hai chế độ dự đoán của các chế độ dự đoán hiện tại như việc dự đoán liên đới, việc dự đoán trong, chế độ hợp nhất hoặc chế độ nhảy, mà được gọi là chế độ dự đoán được kết hợp (Chế độ dự đoán đa giả định) và trọng số được sử dụng cho việc dự đoán có trọng số được gọi là trọng số dự đoán được kết hợp.

Ví dụ, việc dự đoán được kết hợp có thể được tạo ra bởi dự đoán có trọng số của việc dự đoán liên đới và việc dự đoán trong. Cụ thể, ví dụ, các khối dự đoán có thể được tạo ra lần lượt dựa trên mỗi chế độ hợp nhất và việc dự đoán trong, và khối dự đoán cuối cùng có thể được tạo ra bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số trên chúng, mà được gọi là việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp.

Khi giá trị của cờ hợp nhất (`merge_flag`) là 1, phương pháp dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp có thể được áp dụng chọn lọc. `mh_intra_flag`, cờ dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp biểu diễn rằng việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp có được sử dụng hay không, có thể được báo hiệu. Khi giá trị của

mh_intra_flag bằng 1, điều này biểu diễn rằng phương pháp dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp được sử dụng. Ảnh dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp P_{comb} có thể được thu nhận bằng cách thực hiện việc dự đoán có trọng số đối với P_{merge} , ảnh dự đoán hợp nhất được tạo ra trong chế độ hợp nhất, và P_{intra} , ảnh dự đoán trong được tạo ra trong ảnh dự đoán trong, như trong công thức 33.

【Công thức 33】

$$P_{comb} = (w * P_{merge} + (N-w) * P_{intra} + 4) \gg \log_2 N$$

Trong ví dụ của sáng chế, N có thể được thiết lập bằng 3 trong công thức 33.

Có thể có giới hạn rằng phương pháp dự đoán trong đa dòng không được sử dụng trong việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp.

Có thể có giới hạn rằng khi việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp được sử dụng, chỉ chế độ dự đoán cụ thể của các chế độ dự đoán trong được sử dụng. Cụ thể, ví dụ, có thể có giới hạn rằng chỉ chế độ DC, phẳng, Ngang và Dọc của các chế độ dự đoán trong được sử dụng.

Trong ví dụ khác, có thể có giới hạn rằng trong số các chế độ dự đoán trong, chỉ chế độ phẳng, Ngang và dọc được sử dụng, hoặc chỉ chế độ phẳng, DC và Ngang được sử dụng, hoặc chỉ chế độ phẳng, DC và Dọc được sử dụng.

Trong ví dụ khác, có thể có giới hạn rằng trong số các dự đoán trong, chỉ 6 chế độ MPM thu được từ khối lân cận hoặc một phần của chúng được sử dụng. Cụ thể, ví dụ, có thể có giới hạn rằng chỉ PLANAR, DC, INTRA_MODE32 và INTRA_MODE31 được sử dụng khi chế độ MPM được cấu hình với {PLANAR, DC, INTRA_MODE32, INTRA_MODE31, INTRA_MODE33, INTRA_MODE30}.

Phương pháp dự đoán trong đa dòng có thể được sử dụng trong việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp. Nói cách khác, việc dự đoán được kết hợp có thể được thực hiện đối với ảnh dự đoán được tạo ra bởi chế độ hợp nhất và ảnh dự đoán được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp dự đoán trong đa dòng. Khi

việc dự đoán trong được tạo ra bằng cách sử dụng dòng tham chiếu không lân cận, có thể có giới hạn rằng chỉ các chế độ Dọc, ngang, INTRA_MODE2 và INTRA_MODE66 được sử dụng. Ngoài ra, khi việc dự đoán trong được tạo ra bằng cách sử dụng dòng tham chiếu không lân cận, có thể có giới hạn rằng chỉ chế độ Dọc và Ngang được sử dụng.

mh_intra_idx, chỉ số dự đoán trong-hợp nhất, có thể được báo hiệu để báo hiệu chế độ dự đoán trong được sử dụng trong phương pháp việc dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp. Trong ví dụ của sáng chế, có thể được biểu diễn như trong Bảng 11 đến Bảng 12 sau đây.

【Bảng 11】

mh_intra_idx	0	1	2	3
intra mode	Phẳng	DC	Dọc	Ngang

【Bảng 12】

mh_intra_idx	0	1	2
intra mode	Phẳng	Dọc	Ngang

Ảnh dự đoán của đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng việc dự đoán được kết hợp. Trong ví dụ của sáng chế, ảnh dự đoán của đơn vị dự đoán tam giác có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp dự đoán trong-hợp nhất được kết hợp. Thông tin về chỉ số hợp nhất và chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán tam giác bên trái và chỉ số hợp nhất và chế độ dự đoán trong của đơn vị dự đoán tam giác bên phải có thể được báo hiệu.

Các FIG.49 và FIG.50 thể hiện phương pháp trong đó bộ lọc vòng trong được áp dụng tới khối được khôi phục như là phương án mà sáng chế được áp dụng tới.

Việc lọc vòng trong là kỹ thuật mà thực hiện việc lọc thích nghi đối với ảnh được giải mã để làm giảm sự suy hao thông tin được tạo ra trong xử lý lượng tử hóa và mã hóa. Bộ lọc giải khối, bộ lọc dịch thích nghi mẫu(SAO) và bộ lọc vòng trong (ALF) là ví dụ của việc lọc vòng trong.

Ảnh được khôi phục thứ hai có thể được tạo ra bằng cách thực hiện ít nhất bất kỳ một trong số bộ lọc giải khối, bộ lọc dịch thích nghi mẫu (SAO) hoặc bộ lọc vòng thích nghi(ALF) đối với ảnh được khôi phục thứ nhất.

Sau khi áp dụng bộ lọc giải khối tới ảnh được khôi phục, SAO và ALF có thể được áp dụng.

Việc biến đổi và lượng tử hóa được thực hiện trong đơn vị của khối trong xử lý mã hóa video. Tổn hao được tạo ra trong xử lý lượng tử hóa được tạo ra và sự gián đoạn được sinh ra trên biên của ảnh mà khôi phục nó. Ảnh không liên tục được tạo ra trên biên khối được gọi là méo khối.

Bộ lọc giải khối là phương pháp mà làm giảm méo khối được tạo ra trên biên khối của ảnh thứ nhất và cải thiện hiệu năng mã hóa.

Méo khối có thể được làm giảm bằng cách thực hiện việc lọc trên biên khối và giá trị của cường độ khối (sau đây gọi là BS) có thể được xác định dựa trên ít nhất bất kỳ một trong số việc khối có được mã hóa bởi chế độ dự đoán trong hay không, việc độ chênh lệch của giá trị tuyệt đối của vector chuyển động của khối lân cận có lớn hơn giá trị ngưỡng định trước hay không, hoặc việc các ảnh tham chiếu của các khối lân cận có giống nhau hay không như trong FIG.49. Khi giá trị của BS bằng 0, việc lọc có thể không được thực hiện và khi giá trị của BS bằng 1 hoặc 2, việc lọc có thể được thực hiện trên biên khối.

Do việc lượng tử hóa được thực hiện trong miền tần số, méo rung được tạo ra trên biên của đối tượng hoặc giá trị điểm ảnh trở nên lớn hơn hoặc nhỏ hơn bởi giá trị định trước so với ảnh gốc.

SAO có thể làm giảm một cách hiệu quả méo rung bằng cách cộng hoặc trừ độ dịch cụ thể trong đơn vị của khối bằng cách xem xét mẫu của ảnh được

khôi phục thứ nhất. SAO được cấu hình với độ dịch biên (sau đây gọi là EO) và độ dịch băng (BO-band offset) theo đặc điểm của ảnh được khôi phục. Độ dịch biên là phương pháp mà thêm một cách khác nhau độ dịch vào mẫu hiện tại theo mẫu điểm ảnh lân cận. Độ dịch băng là để làm giảm sai số mã hóa bằng cách cộng giá trị định trước vào điểm ảnh được thiết lập với giá trị độ sáng điểm ảnh giống nhau trong vùng. Độ sáng điểm ảnh có thể được chia thành 32 băng đồng nhất để thiết lập điểm ảnh với giá trị độ sáng tương tự như một tập hợp. Ví dụ, 4 băng lân cận có thể được kết hợp một hạng mục. Giá trị độ dịch giống nhau có thể được thiết lập cần được sử dụng trong một hạng mục.

ALF (Adaptive Loop Filter-Lọc vòng thích nghi) là phương pháp mà tạo ra ảnh được khôi phục thứ hai bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số các bộ lọc định trước đối với ảnh được khôi phục thứ nhất hoặc ảnh được khôi phục mà việc lọc giải khối được thực hiện đối với ảnh được khôi phục thứ nhất như trong công thức 34.

【Công thức 34】

$$R'(i, j) = \sum_{k=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}} \sum_{l=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}} f(k, l) \cdot R(i+k, j+l)$$

Trong trường hợp này, bộ lọc có thể được lựa chọn trong đơn vị của ảnh hoặc trong đơn vị của CTU.

Đối với thành phần độ chói, bất kỳ một trong số dạng kim cương 5x5, 7x7 hoặc 9x9 có thể được lựa chọn như trong FIG.50 sau đây. Đối với thành phần sắc độ, có thể có giới hạn rằng chỉ dạng kim cương 5x5 được sử dụng.

Có thể có giới hạn rằng việc lọc vòng trong không được sử dụng trên biên khối dự đoán của đơn vị mã hóa mà phân chia đường chéo được sử dụng.

Nhiều dạng phương án của sáng chế không liệt kê tất cả kết hợp có thể, nhưng mô tả khía cạnh đại diện của sáng chế và các vấn đề được mô tả trong các

phương án khác nhau có thể được áp dụng độc lập hoặc có thể được áp dụng bởi hai kết hợp hoặc nhiều hơn.

Ngoài ra, các dạng phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, vi chương trình, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng, v.v. Đối với cách thức được thực hiện bởi phần cứng, cách thức này có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ASIC (Application Specific Integrated Circuit-Mạch tích hợp ứng dụng riêng), DSPD(Digital Signal Processing Device-Thiết bị xử lý tín hiệu số), DSPD (Digital Signal Processing Device-Thiết bị xử lý tín hiệu số), PLD (Programmable Logic Device-Thiết bị logic khả trình), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng khả trình dạng trường), các bộ xử lý chung, các bộ điều khiển, các bộ vi điều khiển, các bộ vi xử lý, v.v.

Phạm vi của sáng chế bao gồm phần mềm hoặc các lệnh có thể được thực thi bởi máy (ví dụ, hệ điều hành, ứng dụng, vi chương trình, chương trình, v.v) mà thực hiện hoạt động theo phương pháp của các phương án khác nhau trong thiết bị hoặc máy tính và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi máy tính mà phần mềm, lệnh này, v.v được lưu trữ và được thực thi trong thiết bị hoặc máy tính.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã video.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã tín hiệu video, bao gồm:

tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm nhiều ứng viên hợp nhất;

thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất và danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại; và

thực hiện việc dự đoán liên đới của khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động thu được,

trong đó khối hiện tại được phân chia thành các phân vùng mà bao gồm phân vùng thứ nhất và phân vùng thứ hai,

trong đó chỉ số ứng viên hợp nhất bao gồm chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với các phân vùng thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

trong đó chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai được báo hiệu từ dòng bit, một cách lần lượt,

trong đó thông tin chuyển động của khối hiện tại bao gồm thông tin chuyển động thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất và thông tin chuyển động thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

trong đó thông tin chuyển động thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất được thu nhận dựa trên ứng viên hợp nhất với chỉ số bằng chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất trong số các ứng viên hợp nhất,

trong đó dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai nhỏ hơn chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, thông tin chuyển động thứ hai đối với phân vùng thứ hai được thu nhận dựa trên ứng viên hợp nhất với chỉ số bằng chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất, và

trong đó dựa trên chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai lớn hơn hoặc bằng chỉ

số ứng viên hợp nhất thứ nhất, thông tin chuyển động thứ hai đối với phân vùng thứ hai được thu nhận dựa trên ứng viên hợp nhất với chỉ số là kết quả từ việc cộng 1 vào chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện tại được phân chia dựa trên thông tin về dòng phân chia định trước, và

trong đó thông tin này bao gồm thông tin về ít nhất một trong số điểm bắt đầu, điểm kết thúc, góc hoặc chiều của dòng phân chia.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện tại được phân chia dựa trên kích cỡ của khối hiện tại lớn hơn hoặc bằng kích cỡ ngưỡng định trước, và

trong đó kích cỡ của khối hiện tại được biểu diễn là độ rộng, độ cao, tỷ lệ của độ rộng và độ cao hoặc tích của độ rộng và độ cao của khối hiện tại.

4. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó các ứng viên hợp nhất bao gồm ít nhất một trong số ứng viên hợp nhất không gian, ứng viên hợp nhất thời gian hoặc thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có kích cỡ định trước, và

trong đó thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm đại diện cho thông tin chuyển động của của khối mà được giải mã trước khối hiện tại.

5. Phương pháp theo điểm 4, còn bao gồm: giải mã thông tin số lượng mà chỉ báo số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất,

trong đó số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được thiết lập dựa trên thông tin số lượng được giải mã.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hai phân vùng thuộc về khối hiện tại chia sẻ danh sách ứng viên hợp nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chuyển động thứ nhất có một trong số thông tin chuyển động của chiều L0 hoặc thông tin chuyển động của chiều L1 theo giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất, và

trong đó thông tin chuyển động thứ hai có một trong số thông tin chuyển

động của chiều L0 hoặc thông tin chuyển động của chiều L1 theo giá trị của chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai hoặc giá trị của chỉ số là kết quả từ việc cộng 1 vào chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai.

8. Phương pháp mã hóa tín hiệu video, bao gồm:

tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm nhiều ứng viên hợp nhất;

thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại bằng cách sử dụng danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại; và

mã hóa chỉ số ứng viên hợp nhất mà chỉ báo thông tin chuyển động của khối hiện tại,

trong đó khối hiện tại được phân chia thành các phân vùng mà bao gồm phân vùng thứ nhất và phân vùng thứ hai,

trong đó thông tin chuyển động của khối hiện tại bao gồm thông tin chuyển động thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất và thông tin chuyển động thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

trong đó chỉ số ứng viên hợp nhất bao gồm chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với các phân vùng thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

trong đó chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất mà có thông tin chuyển động thứ nhất trong số các ứng viên hợp nhất được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất,

trong đó dựa trên chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai mà có thông tin chuyển động thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất nhỏ hơn chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất, chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai, và

trong đó dựa trên chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai lớn hơn chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất, chỉ số là kết quả của việc trừ 1 từ chỉ số của ứng viên

hợp nhất thứ hai được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai.

9. Phương pháp truyền dòng bit, bao gồm:

tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại, danh sách ứng viên hợp nhất bao gồm nhiều ứng viên hợp nhất;

thu nhận thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên hợp nhất của khối hiện tại;

mã hóa chỉ số ứng viên hợp nhất mà chỉ báo thông tin chuyển động của khối hiện tại để tạo ra dòng bit; và

truyền dòng bit,

trong đó khối hiện tại được phân chia thành các phân vùng mà bao gồm phân vùng thứ nhất và phân vùng thứ hai,

trong đó thông tin chuyển động của khối hiện tại bao gồm thông tin chuyển động thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất và thông tin chuyển động thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

trong đó chỉ số ứng viên hợp nhất bao gồm chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với các phân vùng thứ nhất và chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai,

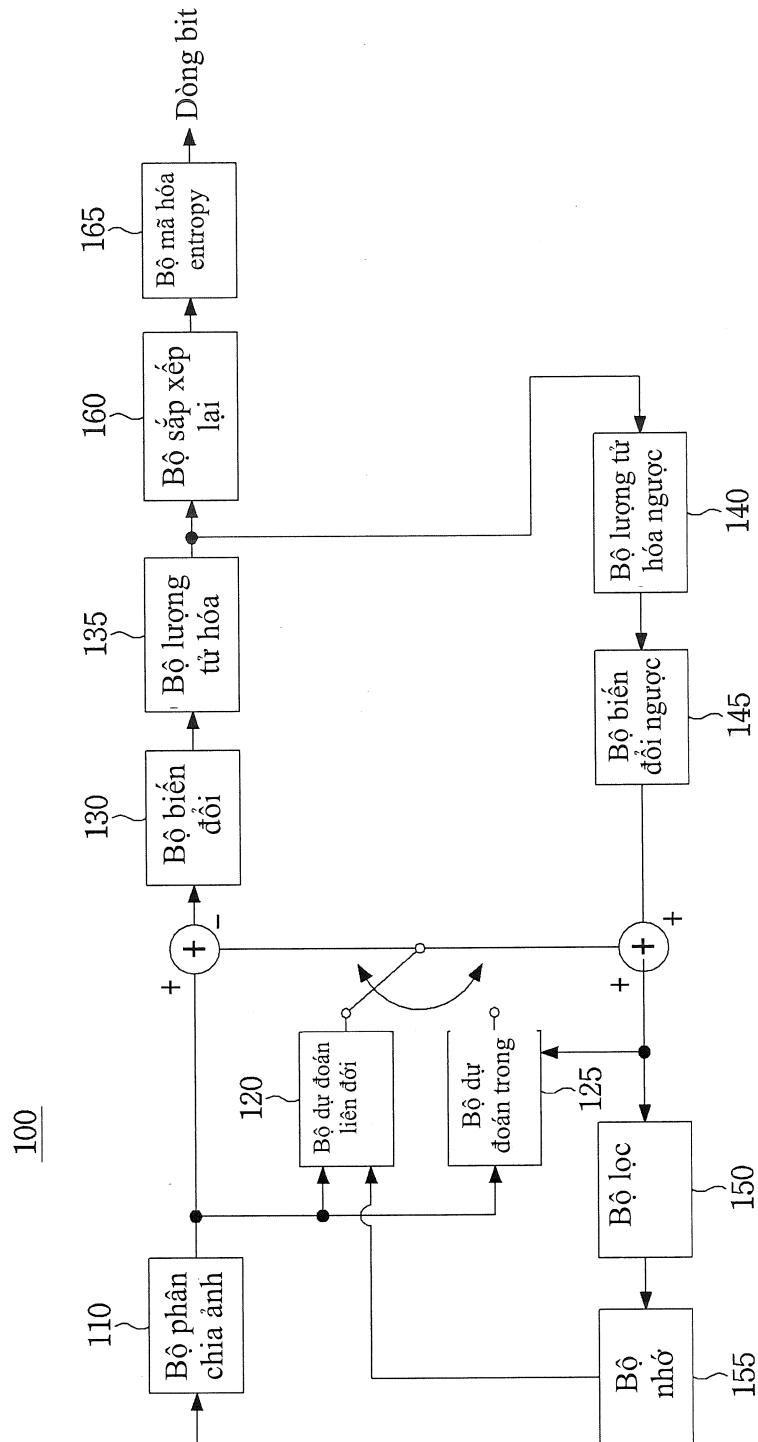
trong đó chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất mà có thông tin chuyển động thứ nhất trong số các ứng viên hợp nhất được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với phân vùng thứ nhất,

trong đó dựa trên chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai mà có thông tin chuyển động thứ hai trong số các ứng viên hợp nhất nhỏ hơn chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất, chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai, và

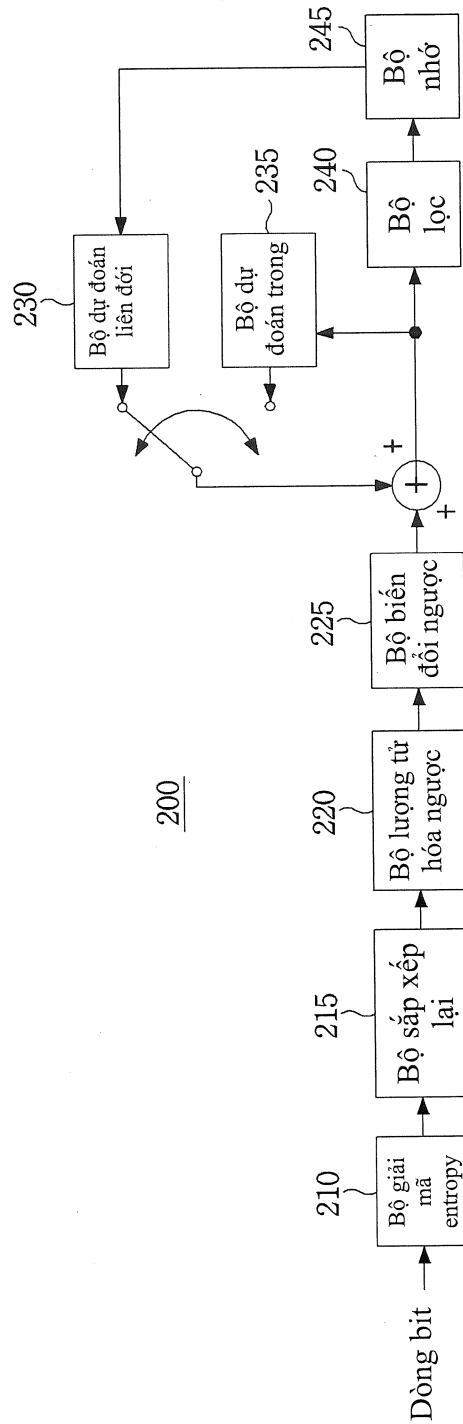
trong đó dựa trên chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ hai lớn hơn chỉ số của ứng viên hợp nhất thứ nhất, chỉ số là kết quả của việc trừ 1 từ chỉ số của ứng viên

hợp nhất thứ hai được mã hóa là chỉ số ứng viên hợp nhất thứ hai đối với phân vùng thứ hai.

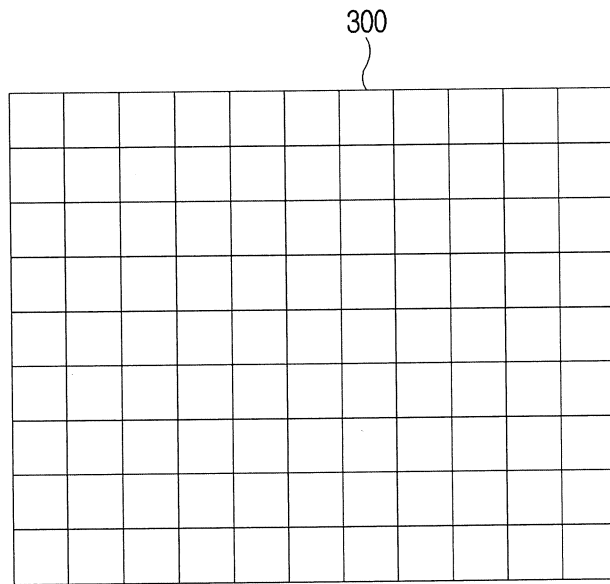
【FIG. 1】



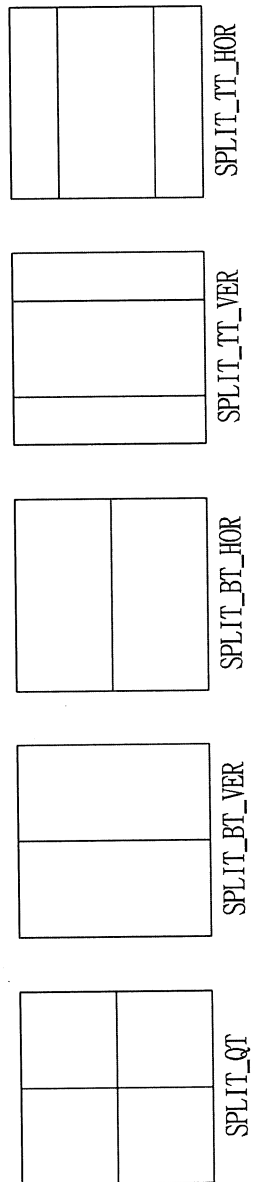
【FIG. 2】



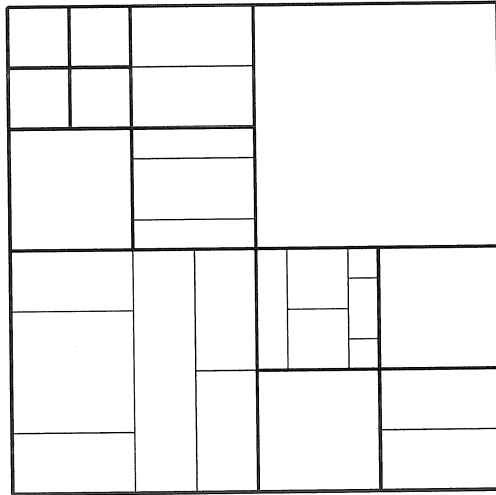
【FIG. 3】



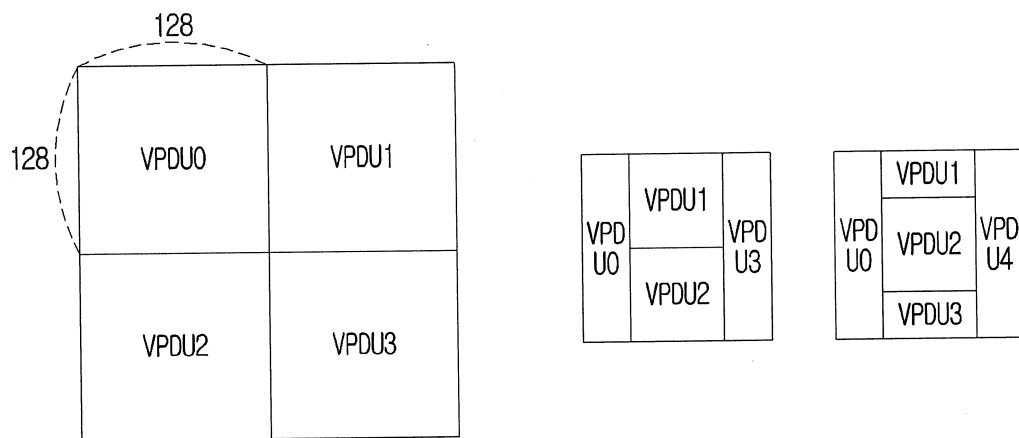
【FIG. 4】



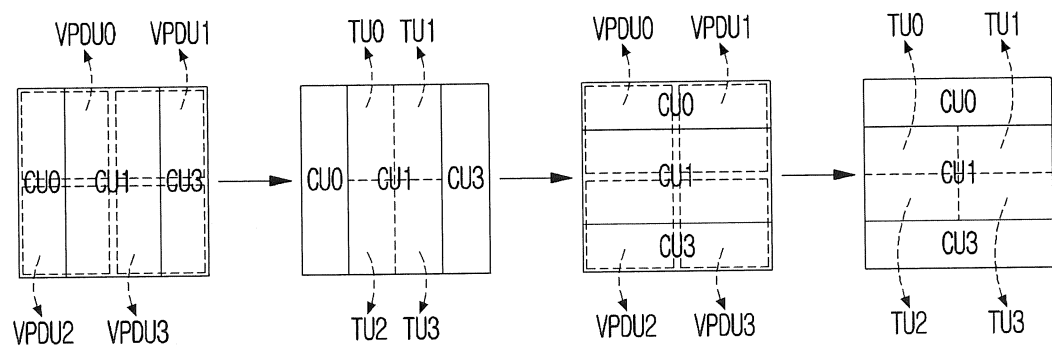
【FIG. 5】



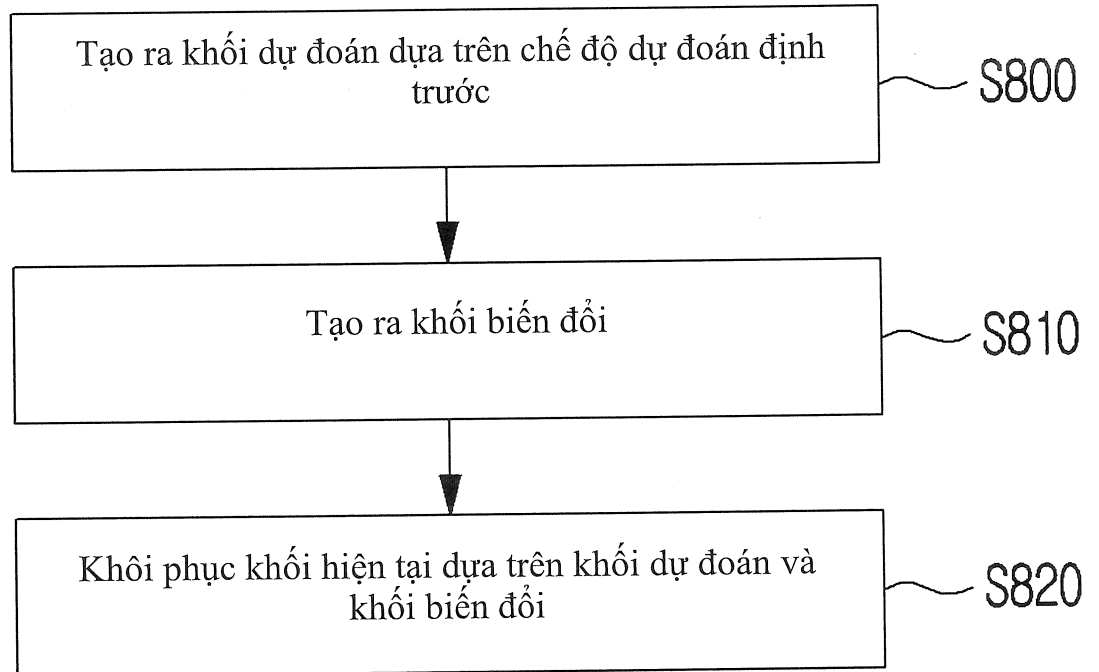
【FIG. 6】



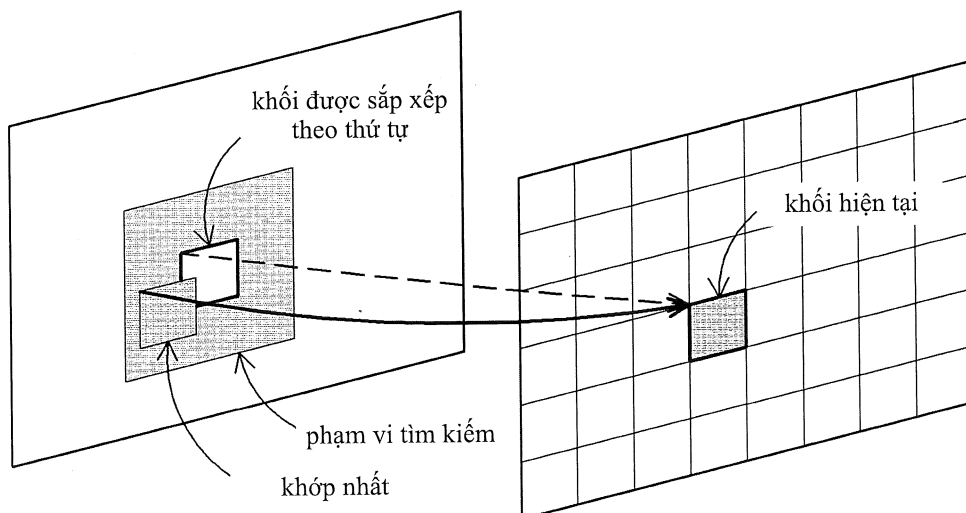
【FIG. 7】



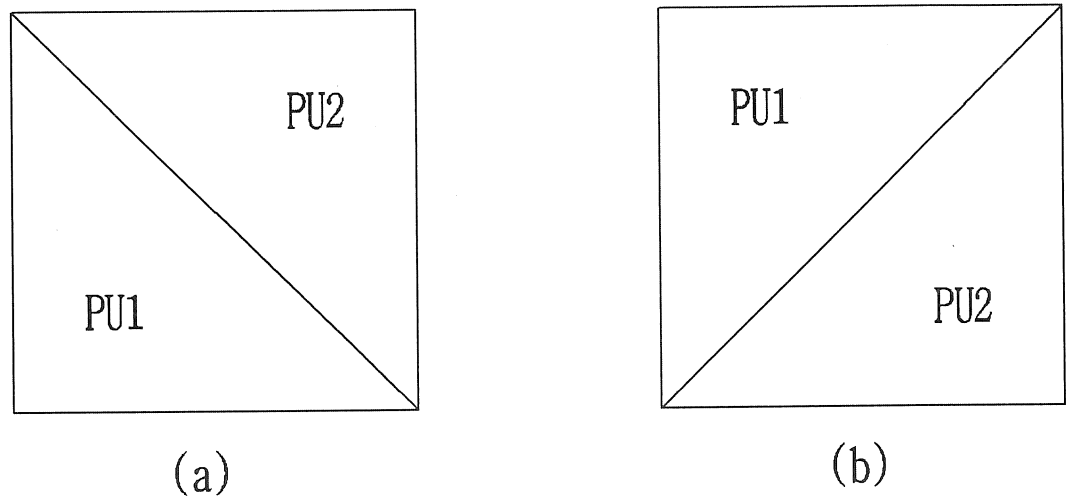
【FIG. 8】



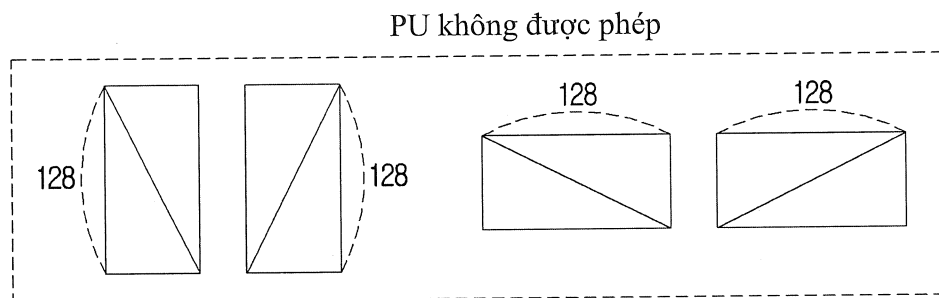
【FIG. 9】



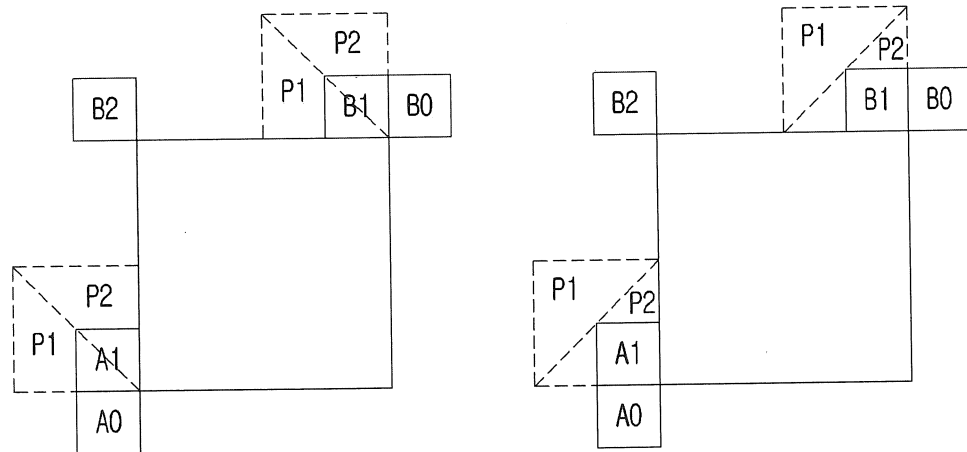
【FIG. 10】



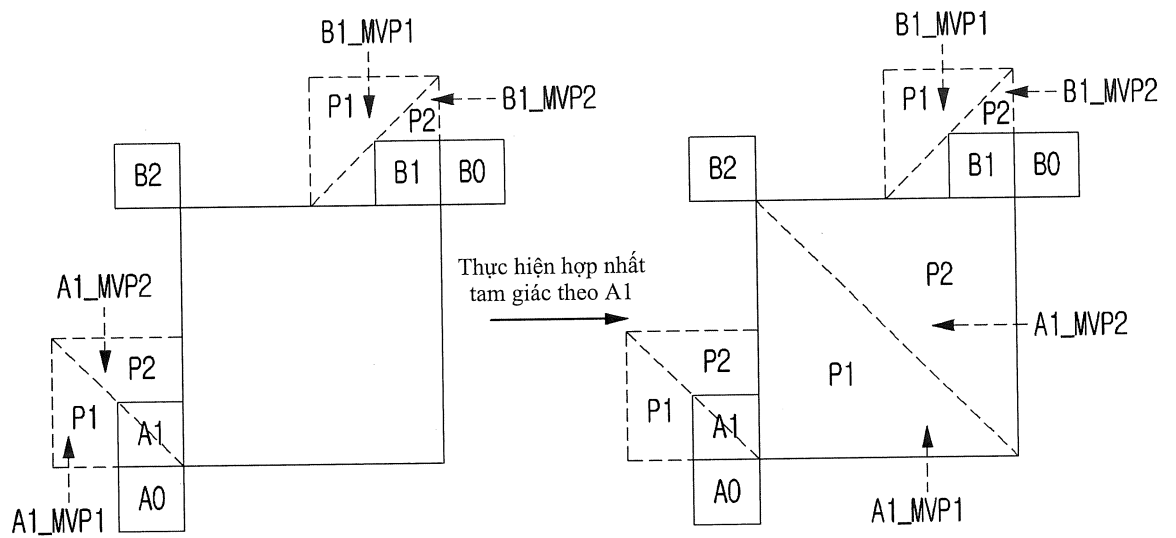
【FIG. 11】



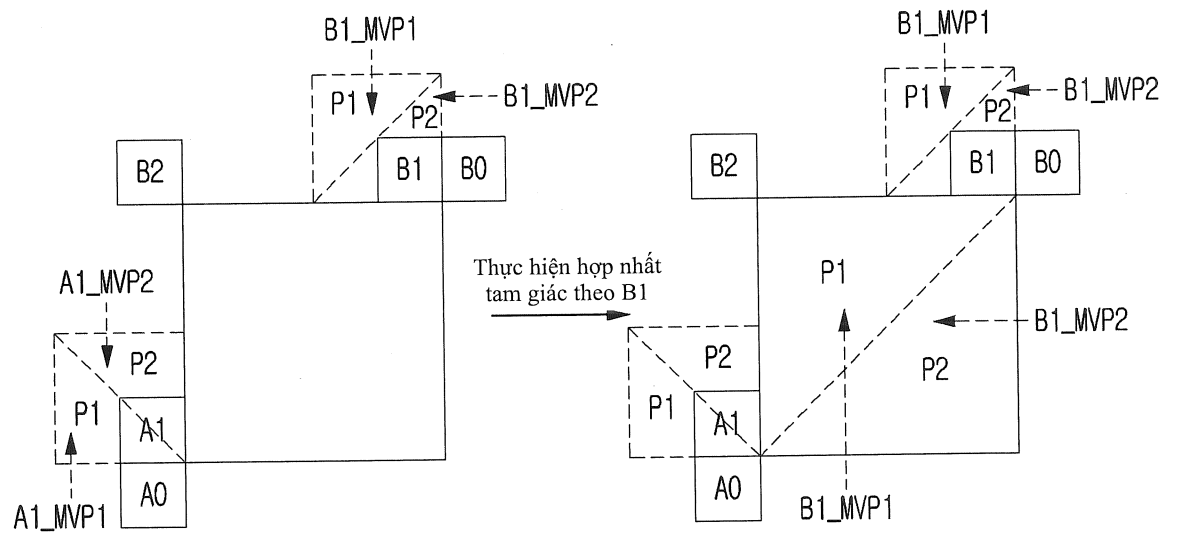
【FIG. 12】



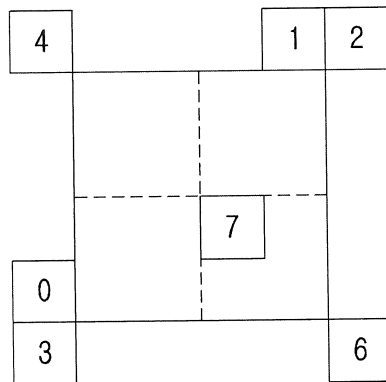
【FIG. 13】



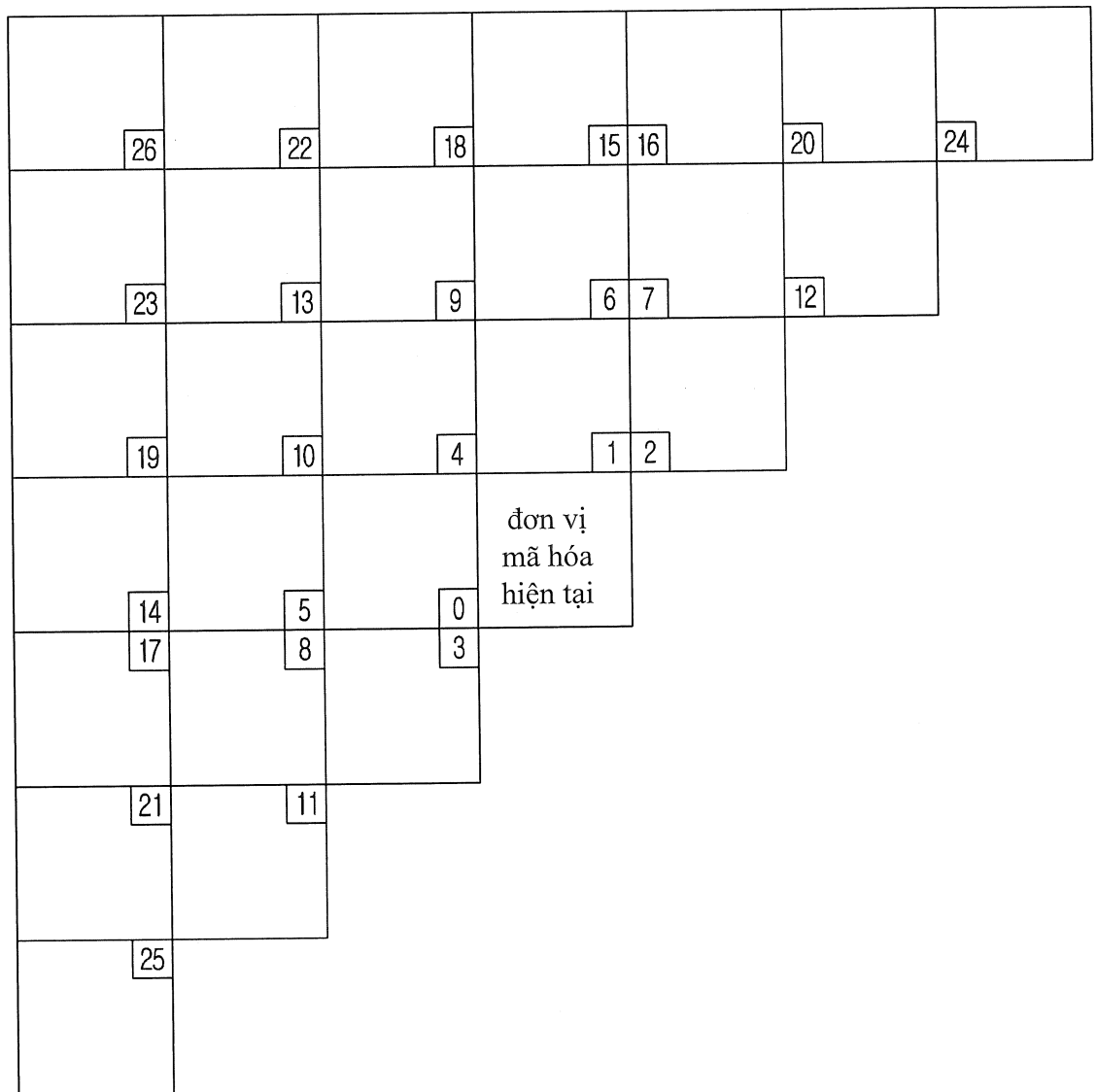
【FIG. 14】



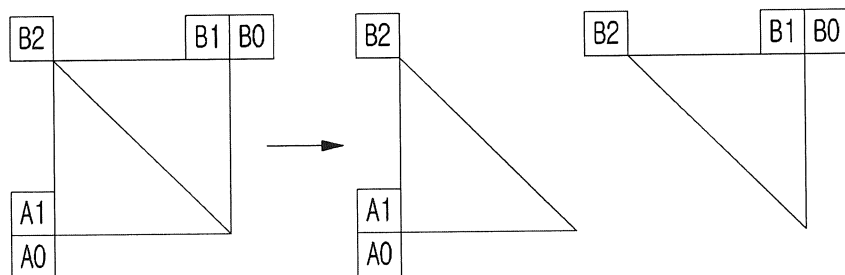
【FIG. 15】



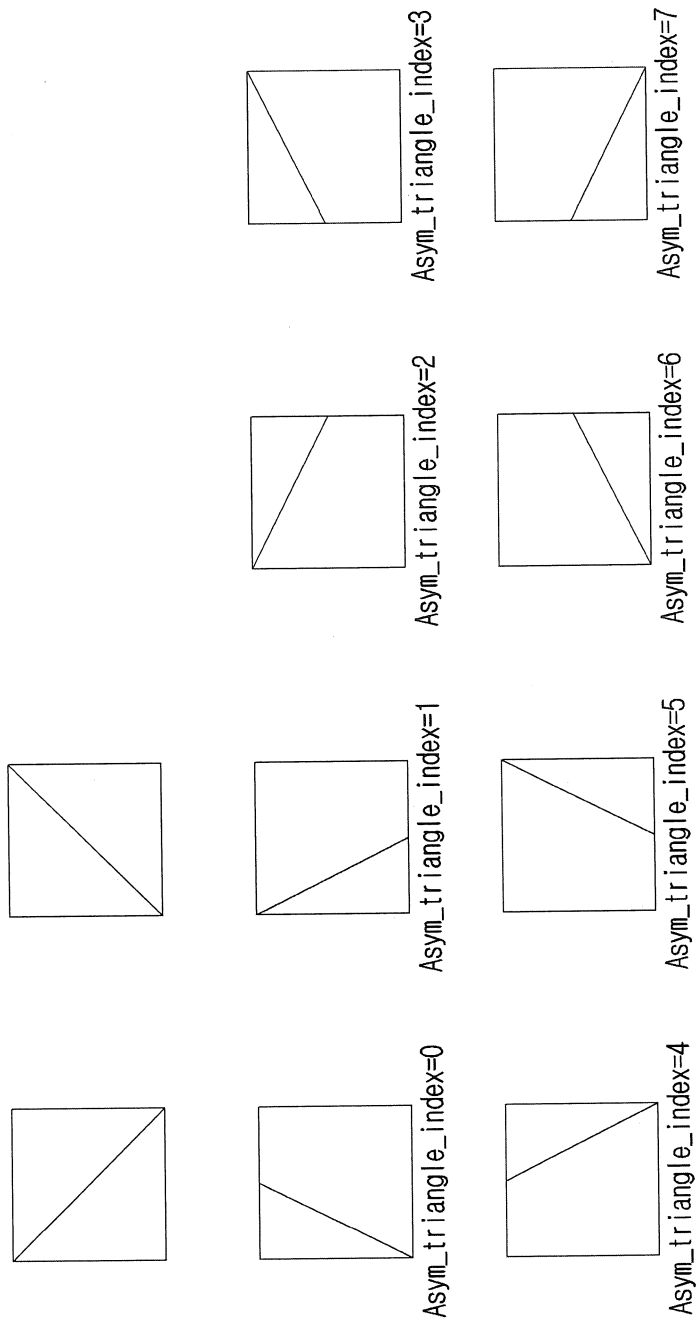
【FIG. 16】



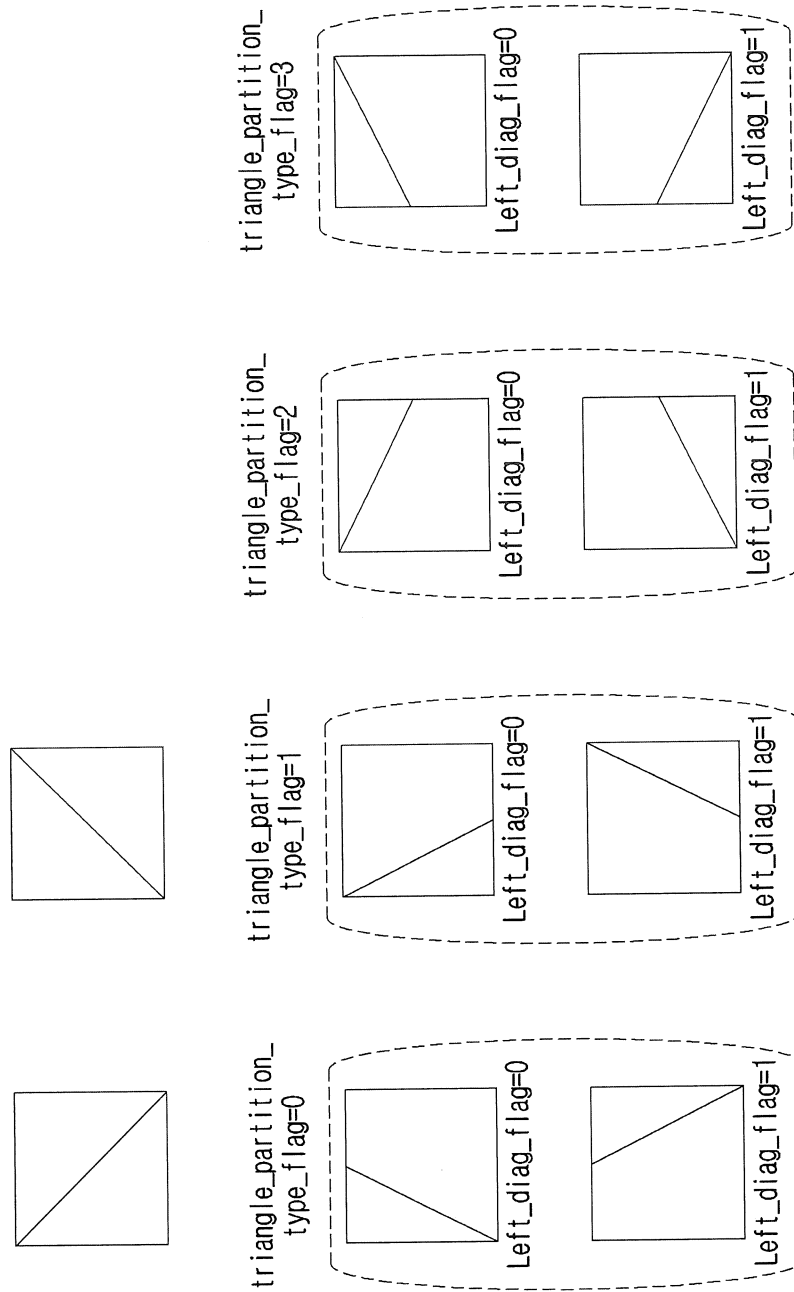
【FIG. 17】



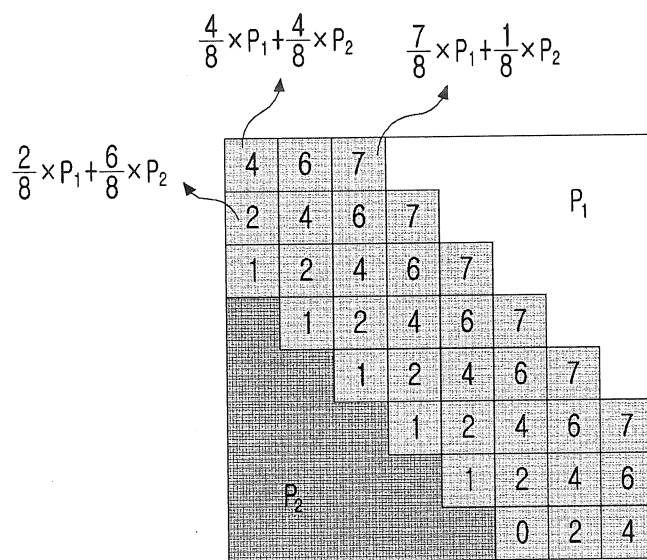
【FIG. 18】



【FIG. 19】



【FIG. 20】

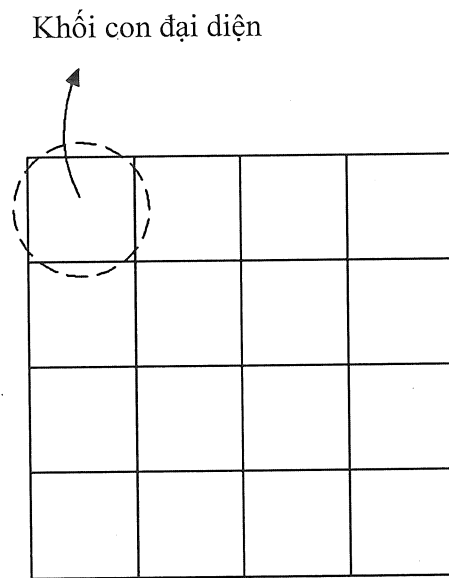


hệ số trọng số đối với
các mẫu độ chói

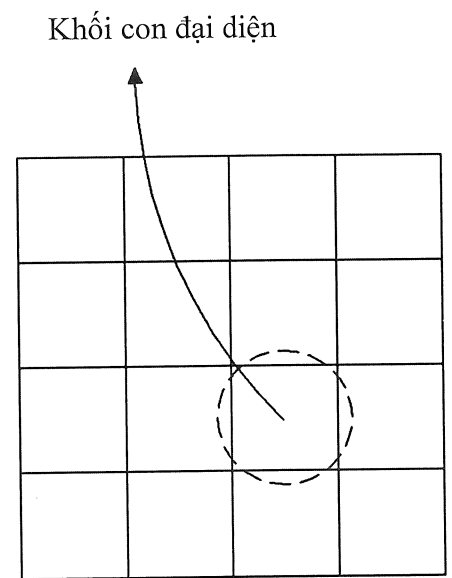
4	7		P_1
1	4	7	
	1	4	7
P_2		1	4

hệ số trọng số đối với
các mẫu sắc độ

【FIG. 22】

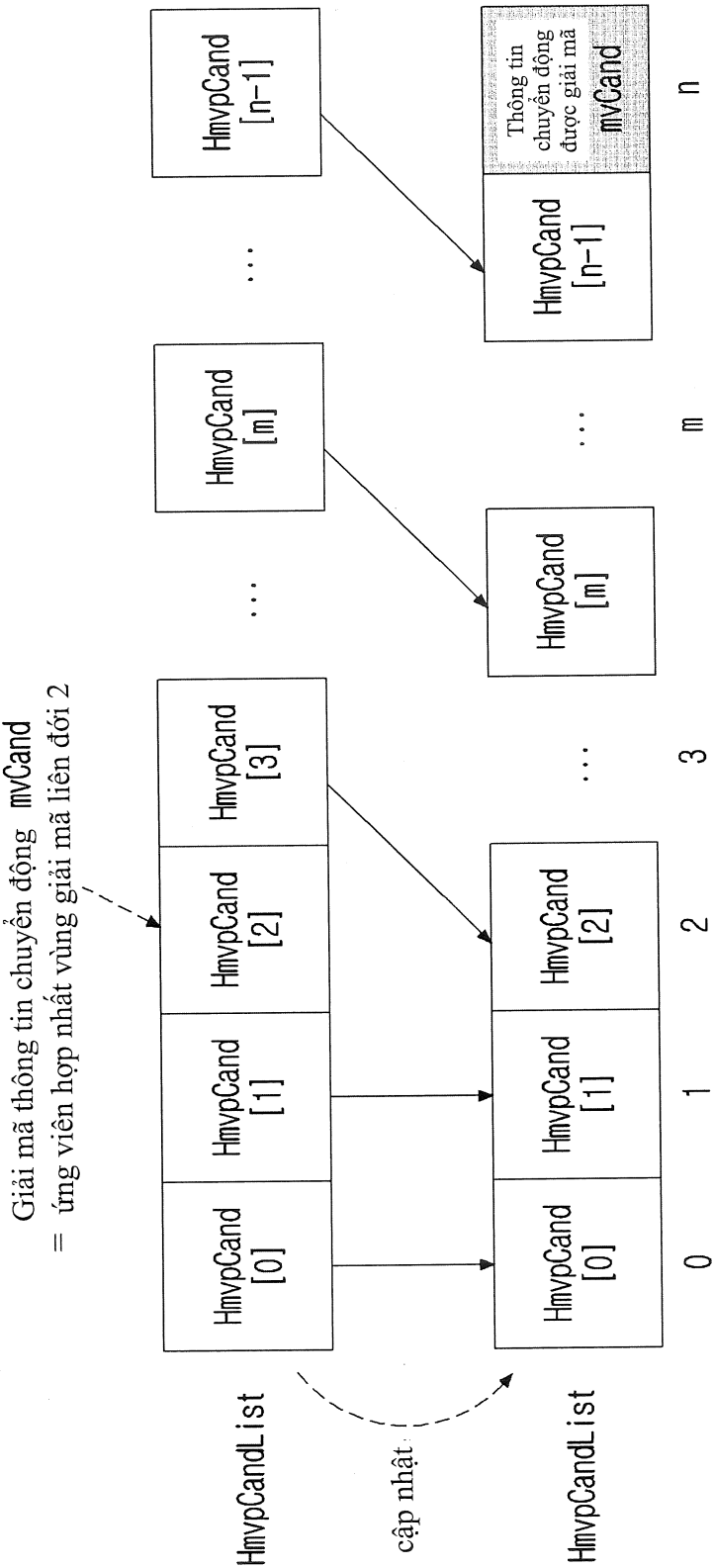


(a)

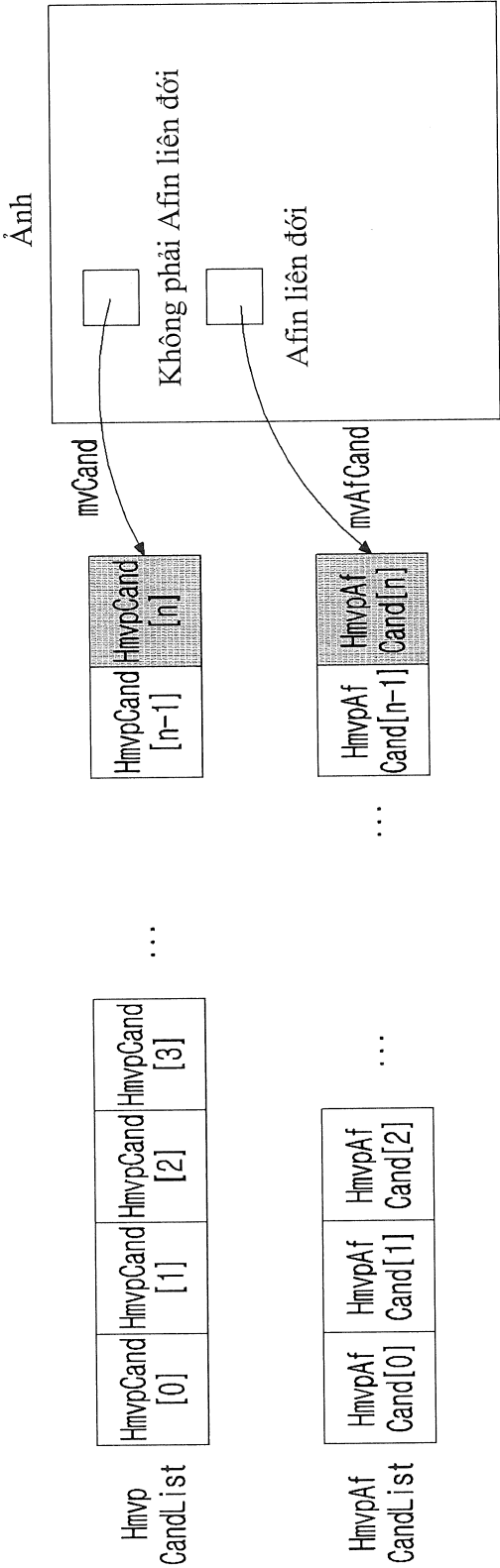


(b)

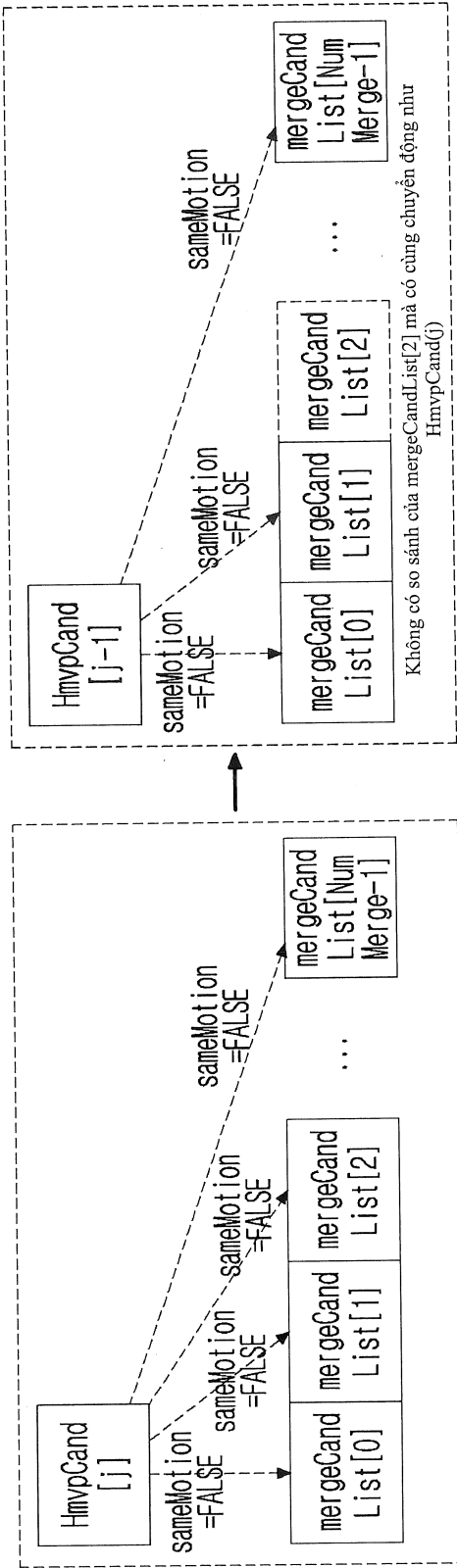
【FIG. 23】



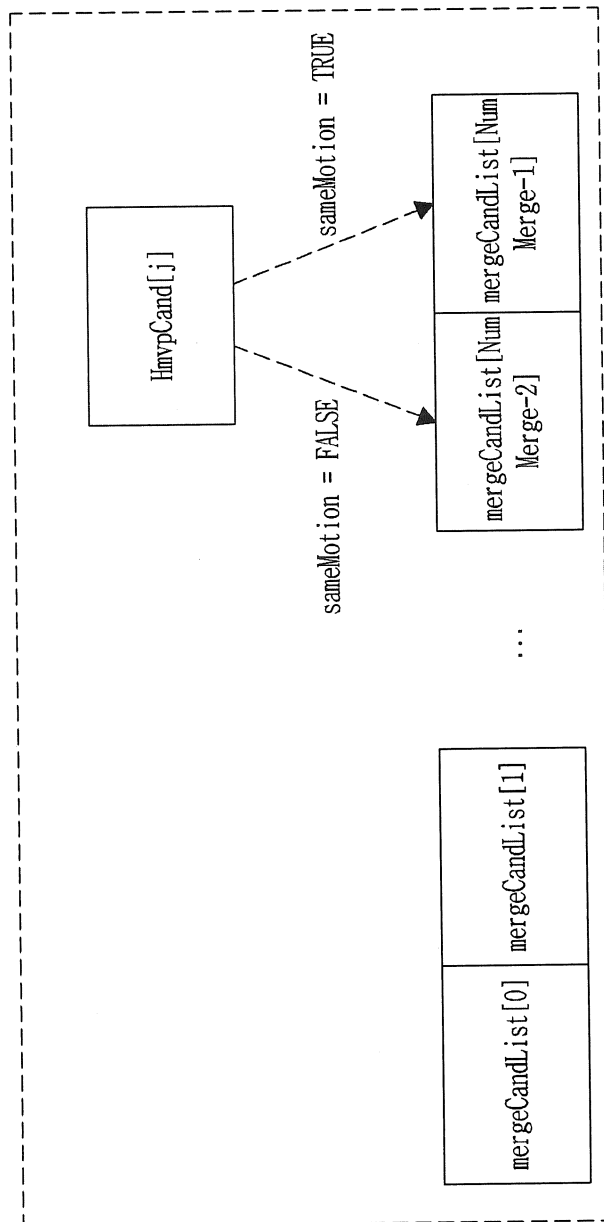
【FIG. 24】



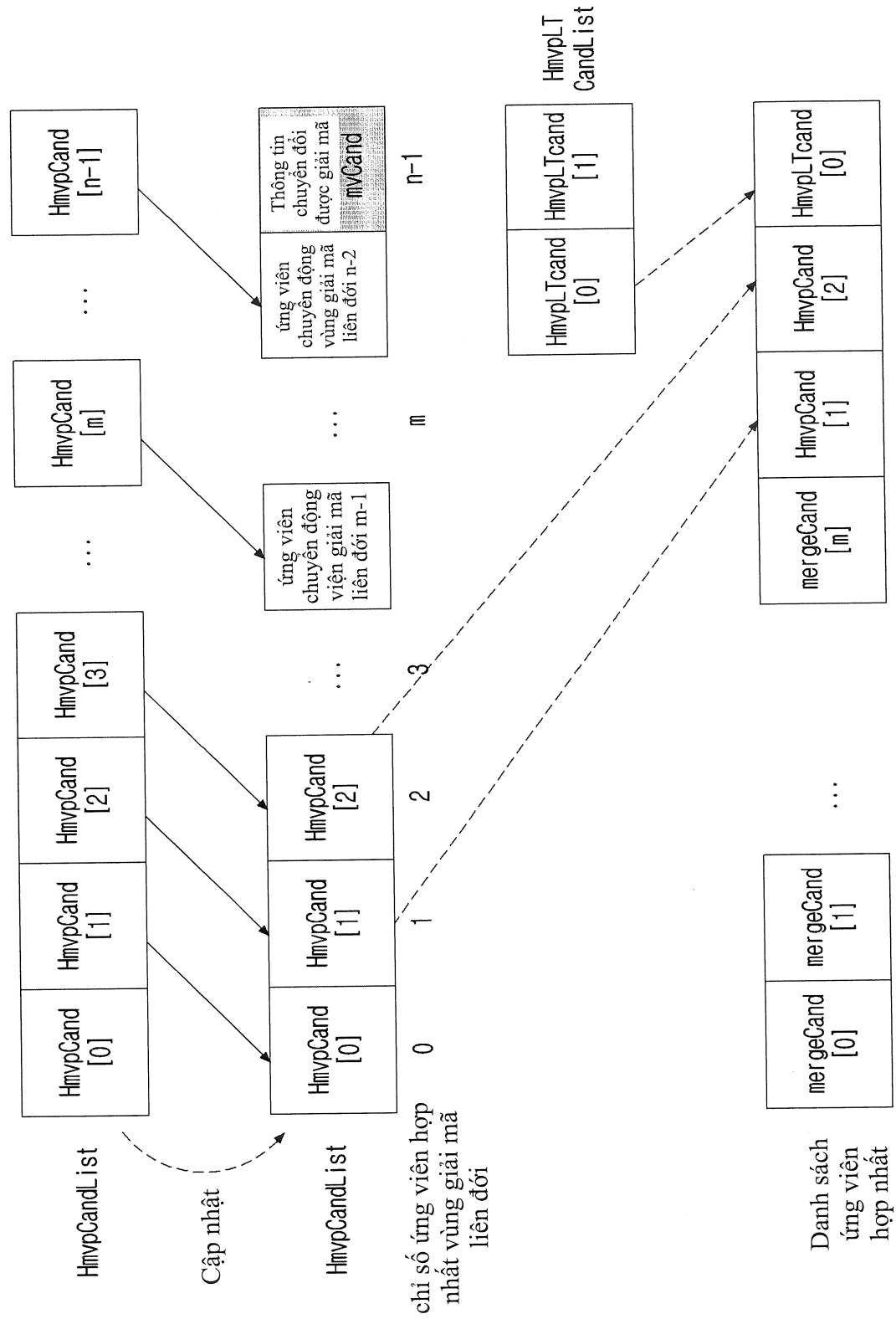
【FIG. 25】



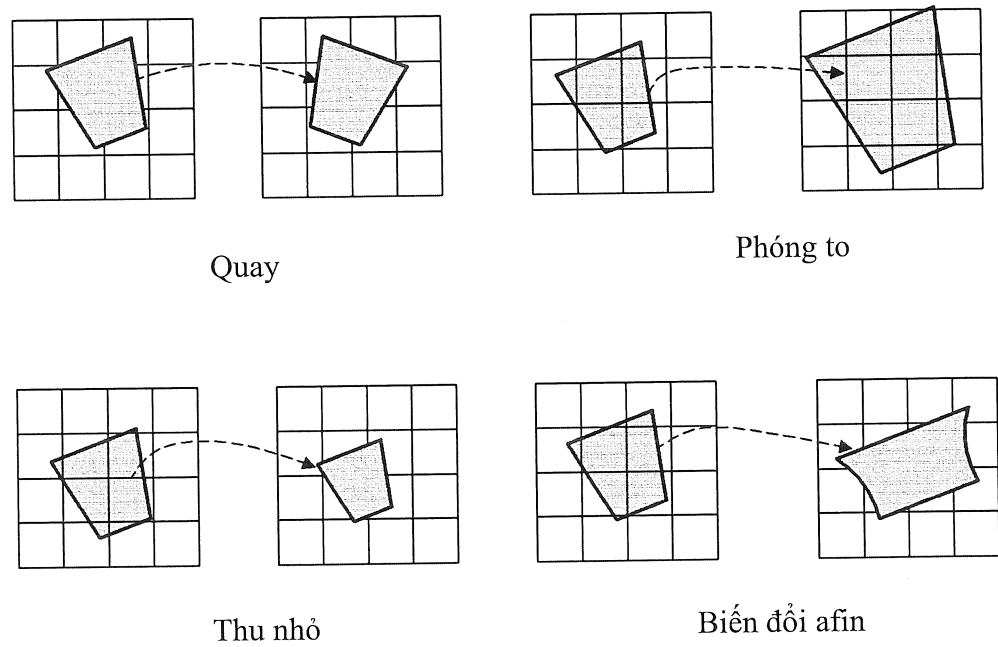
【FIG. 26】



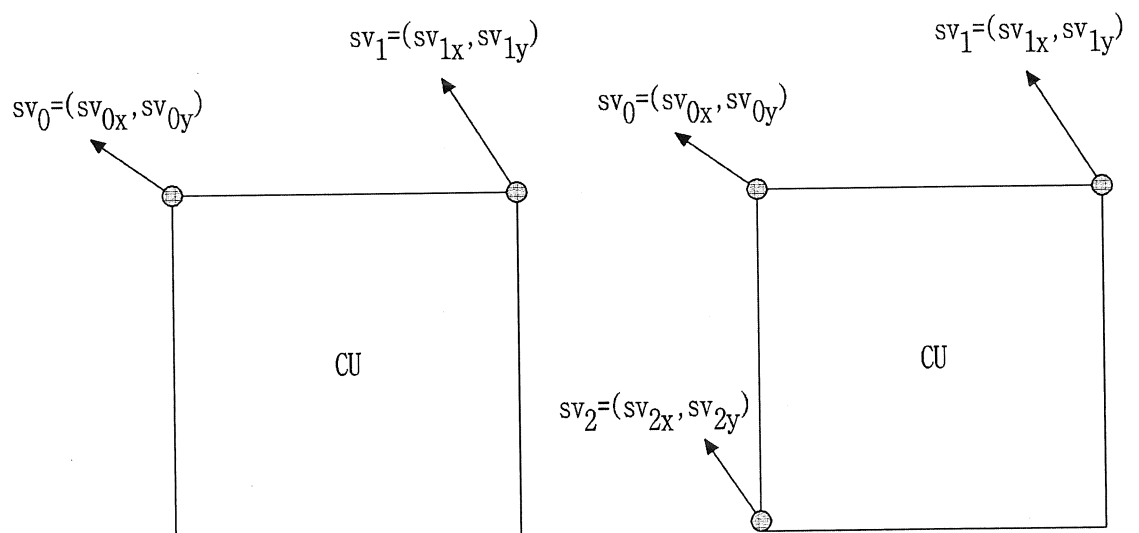
【FIG. 27】



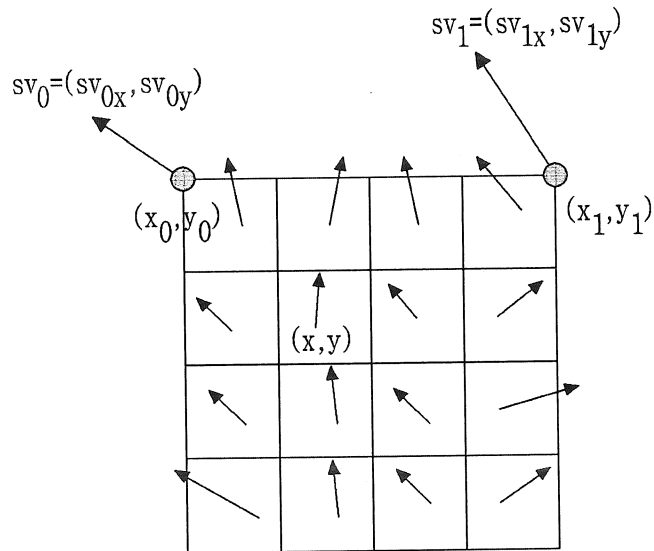
【FIG. 28】



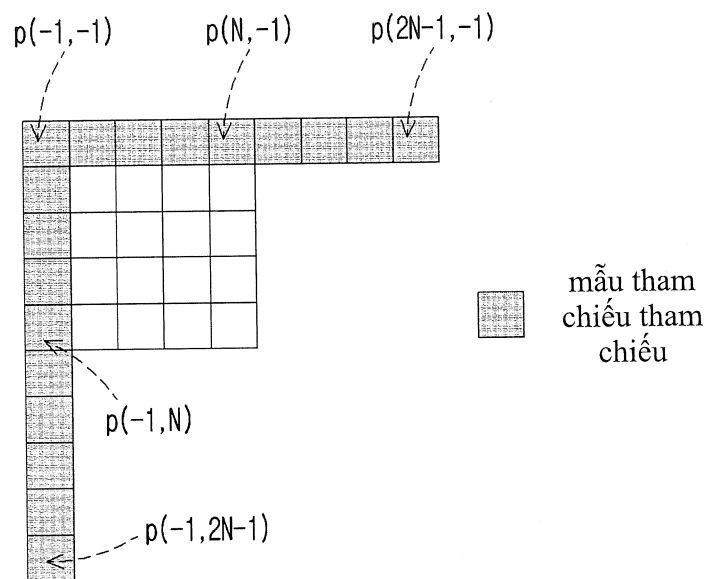
【FIG. 29】



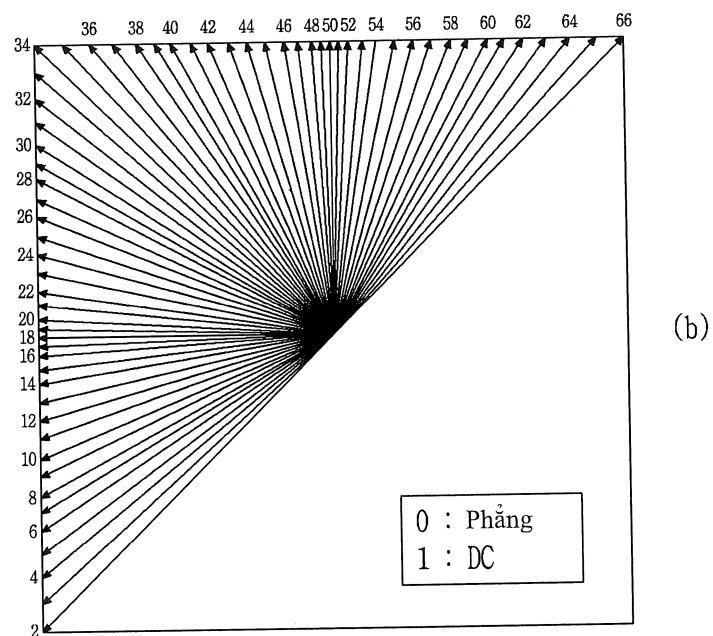
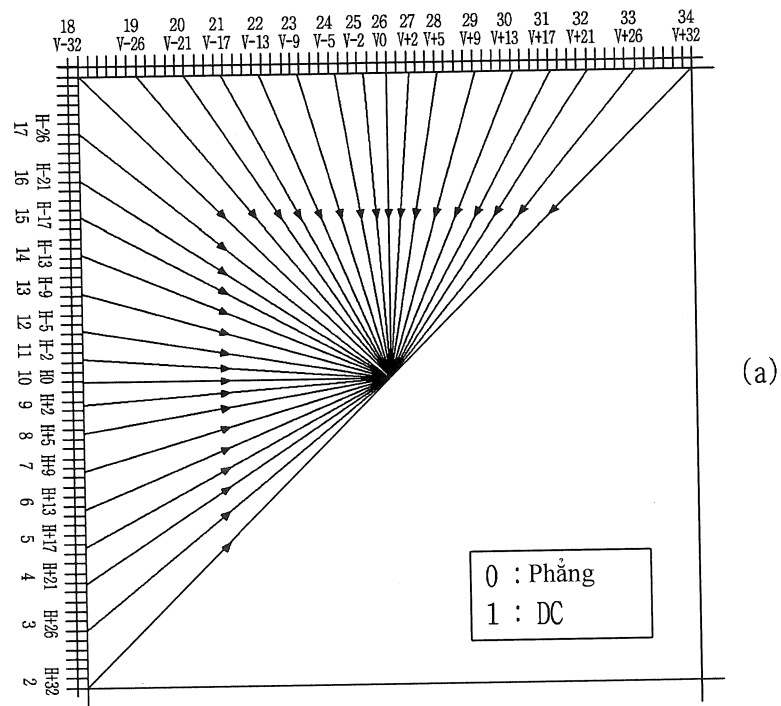
【FIG. 30】



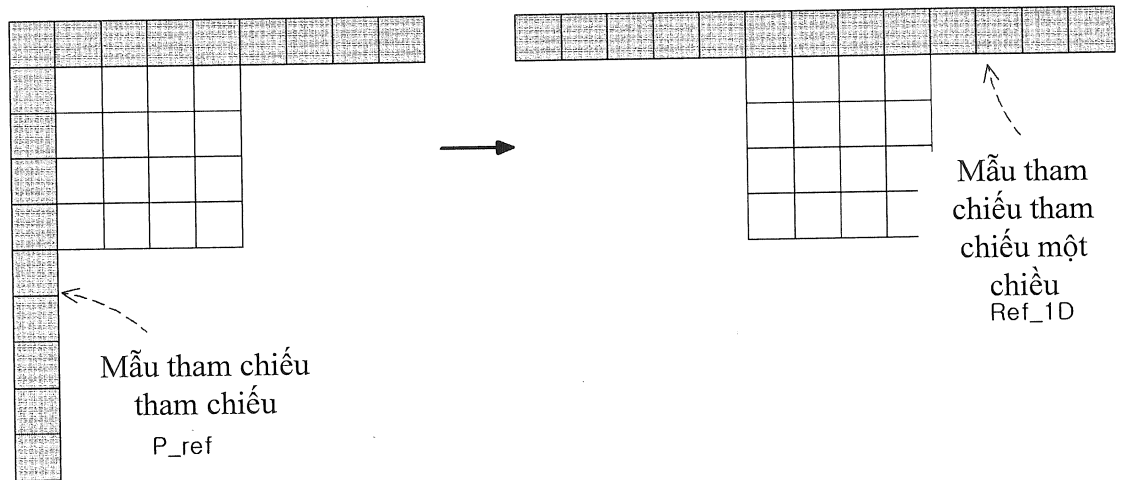
【FIG. 31】



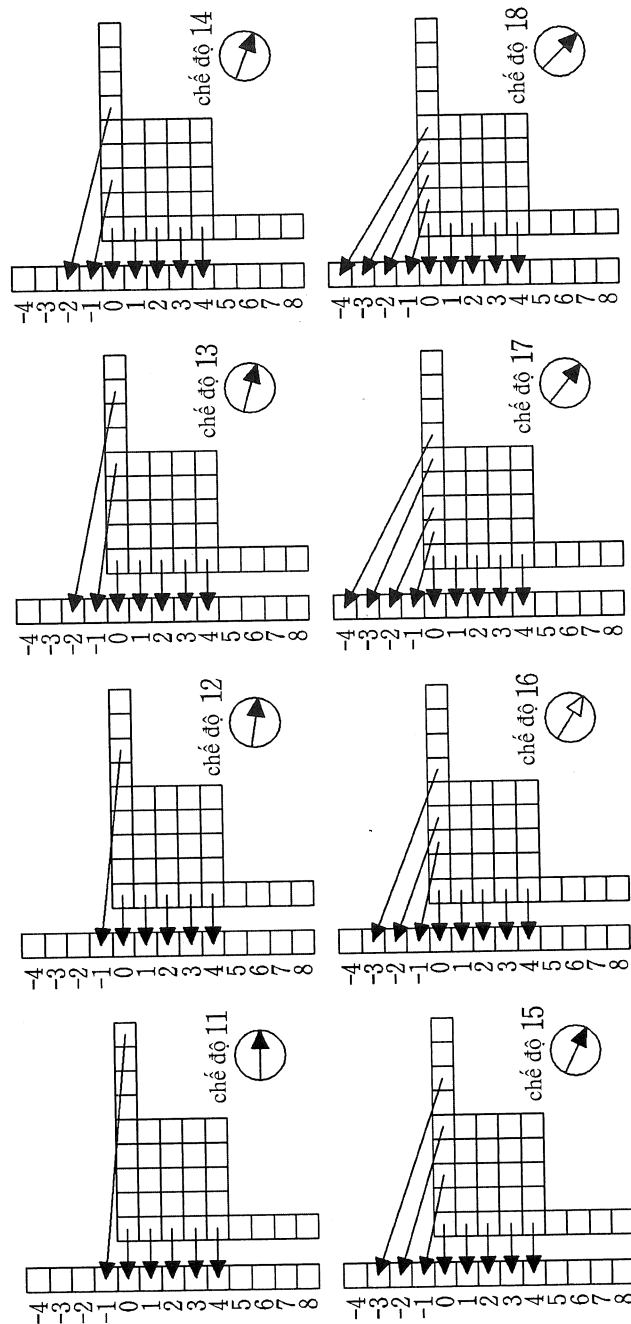
【FIG. 32】



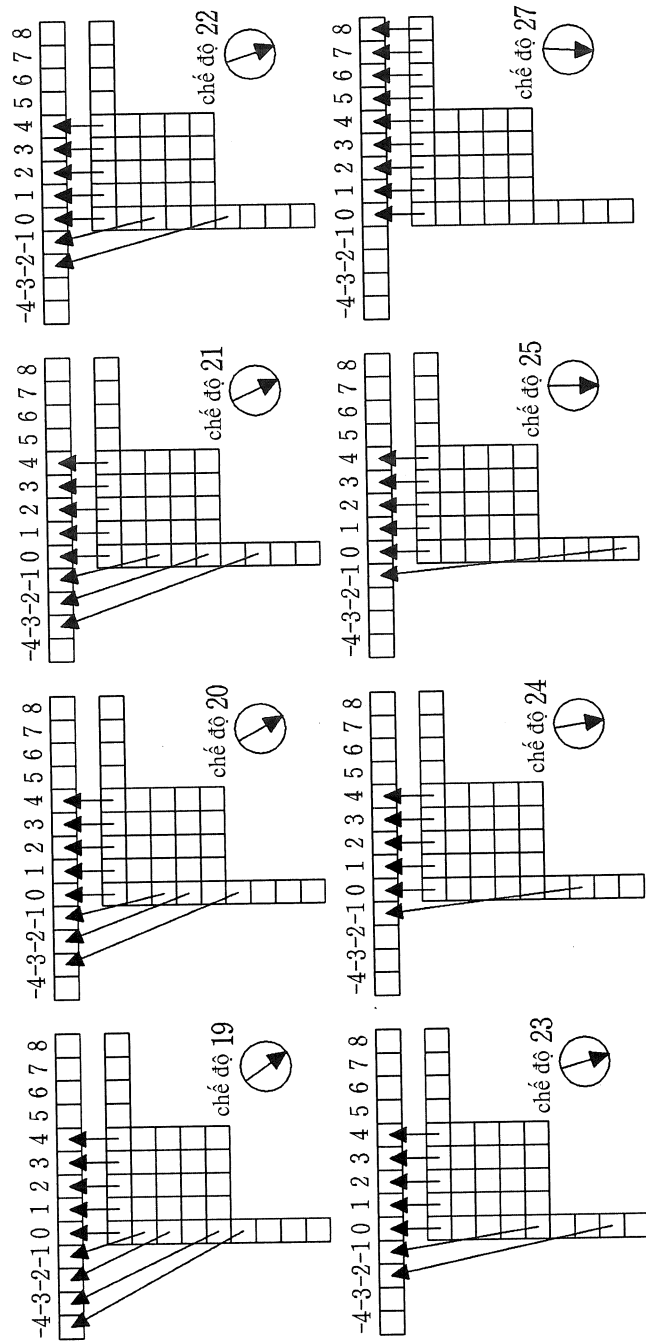
【FIG. 33】



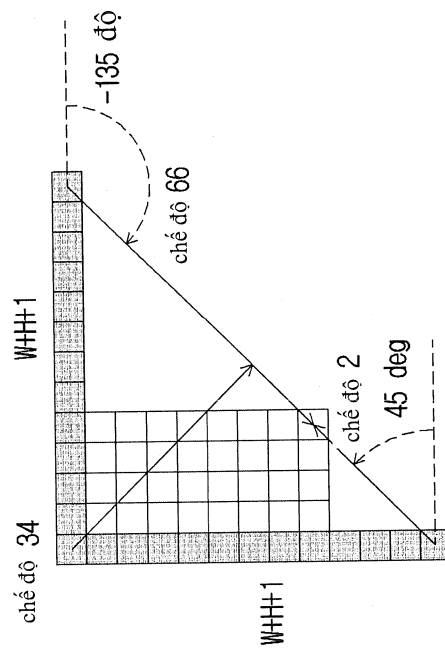
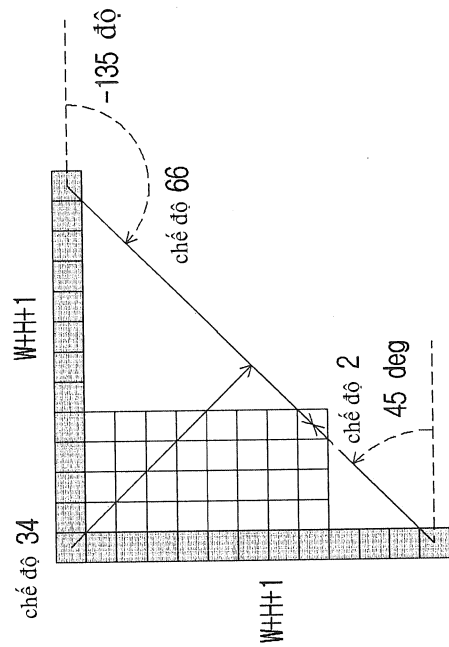
【FIG. 34】



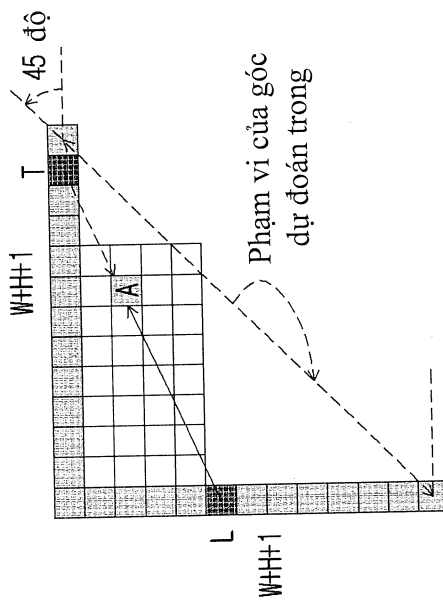
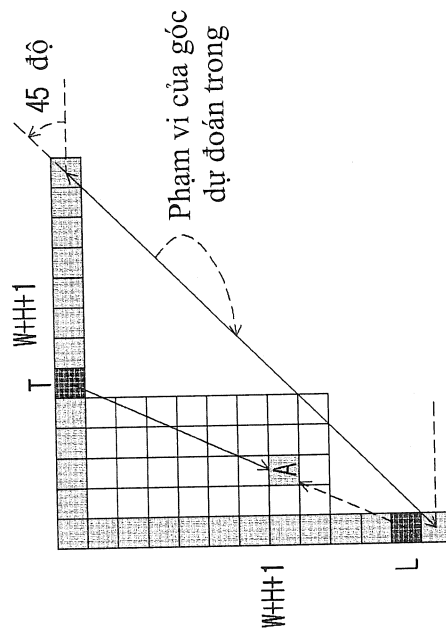
【FIG. 35】



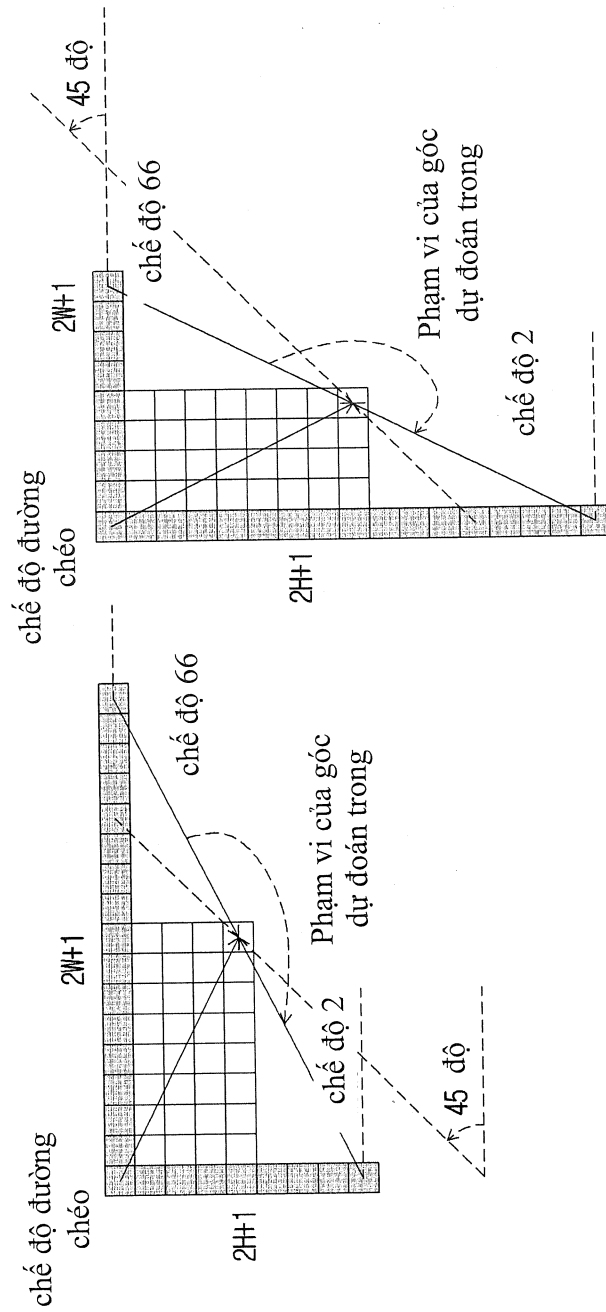
【FIG. 36】



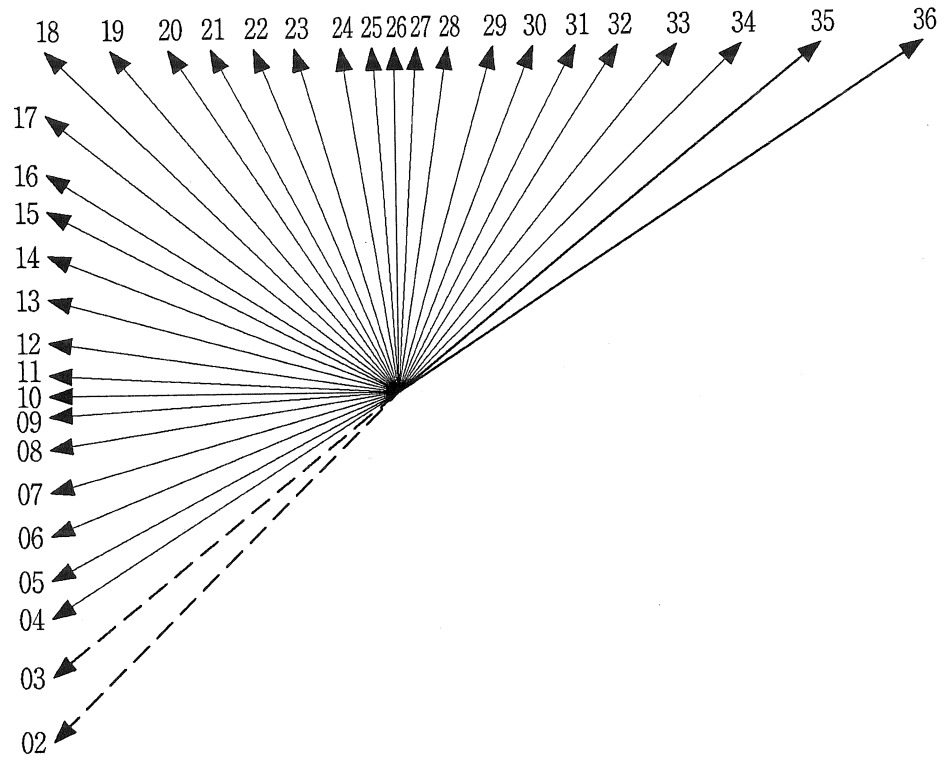
【FIG. 37】



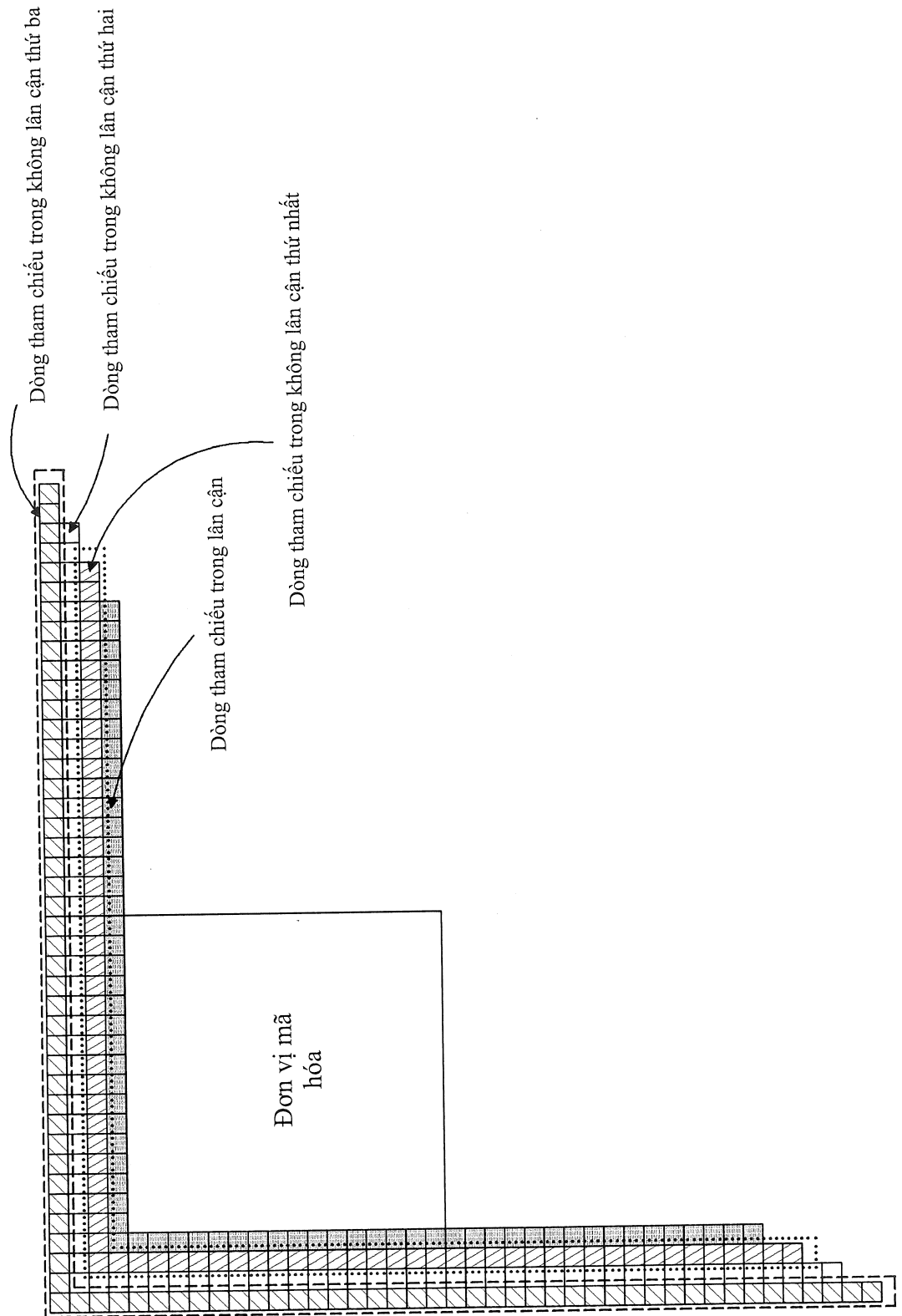
【FIG. 38】



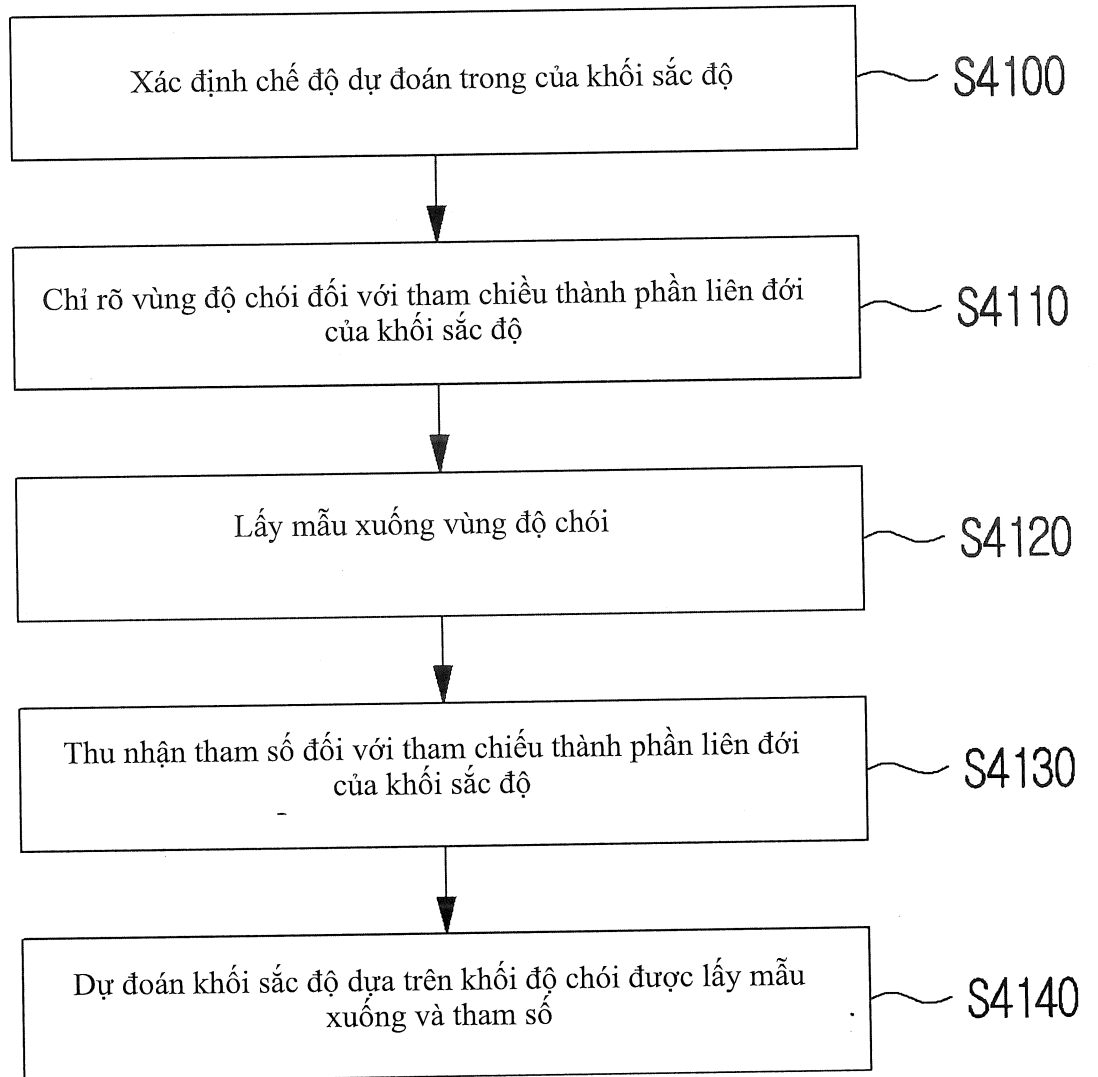
【FIG. 39】



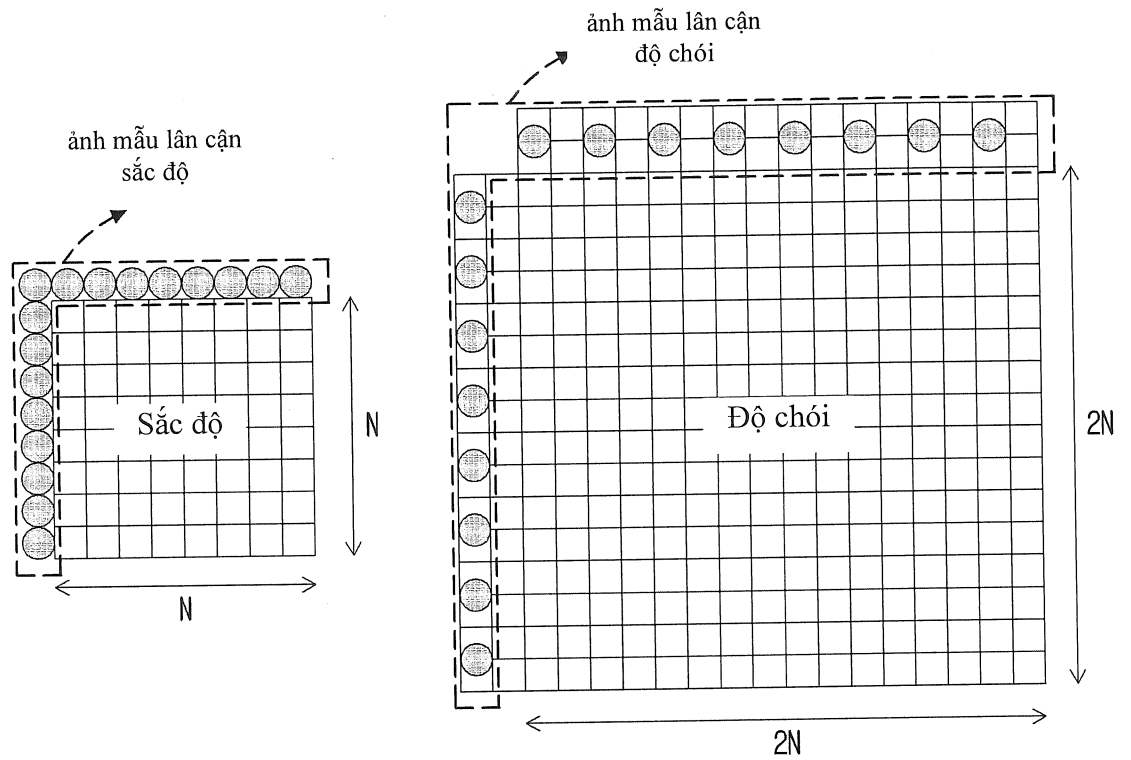
【FIG. 40】



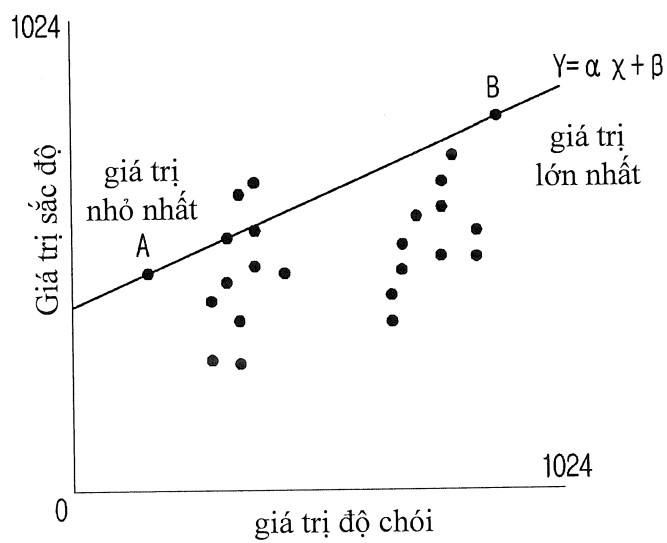
【FIG. 41】



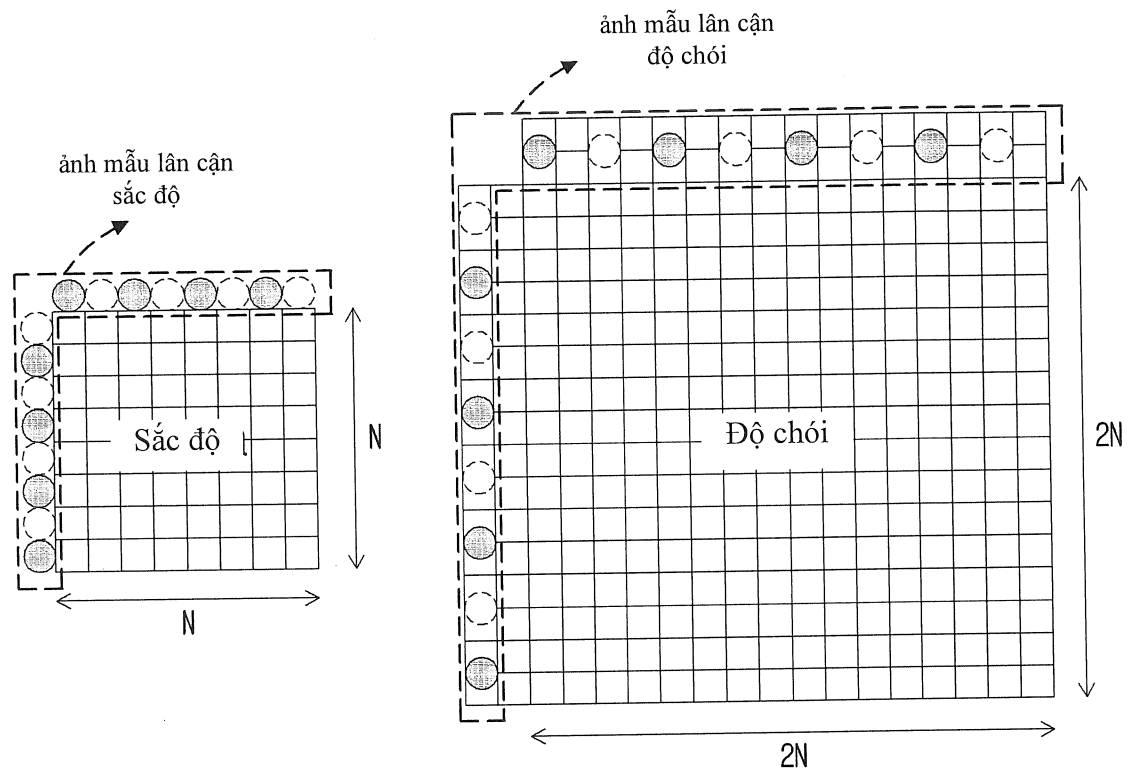
【FIG. 42】



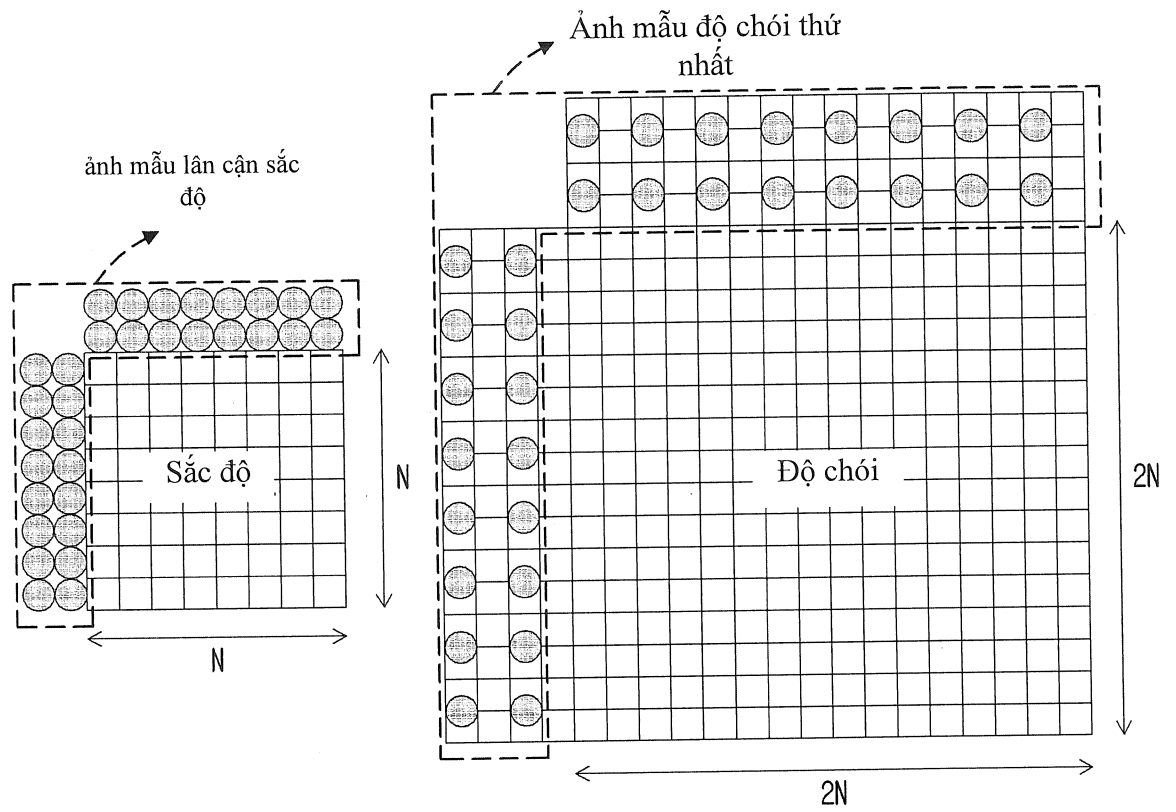
【FIG. 43】



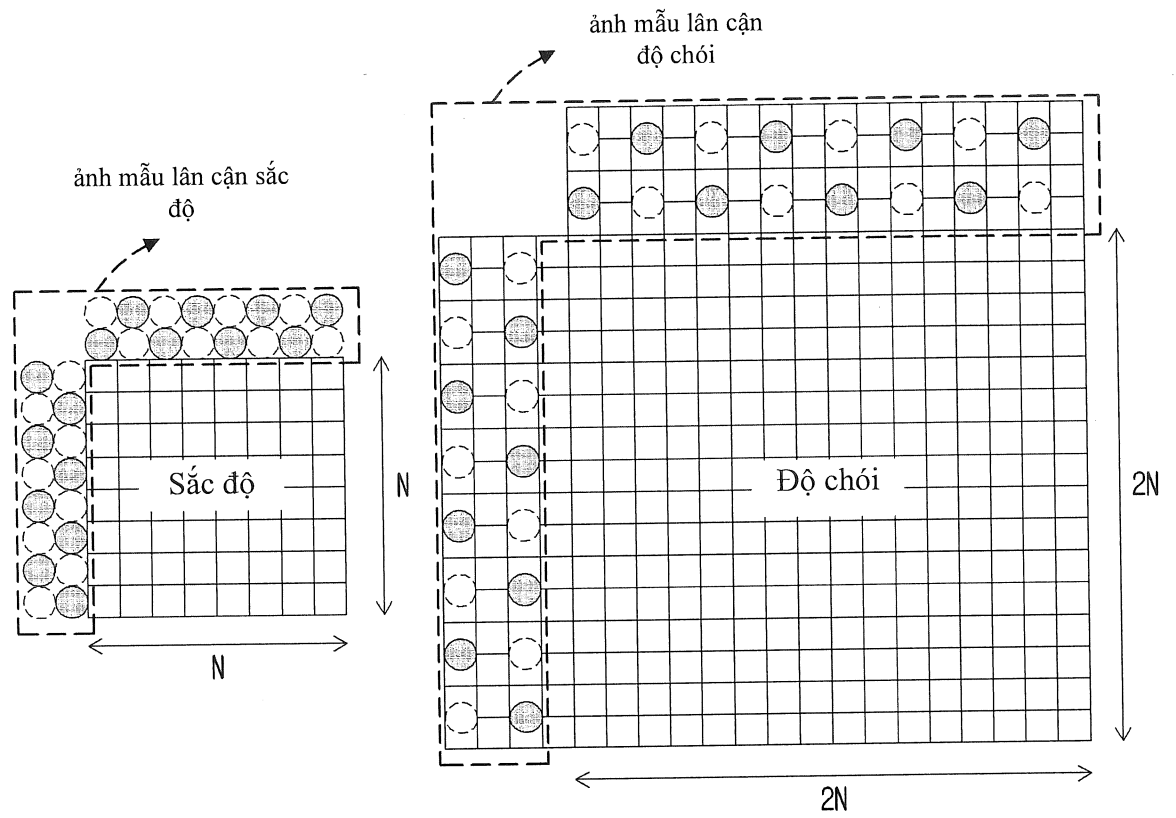
【FIG. 44】



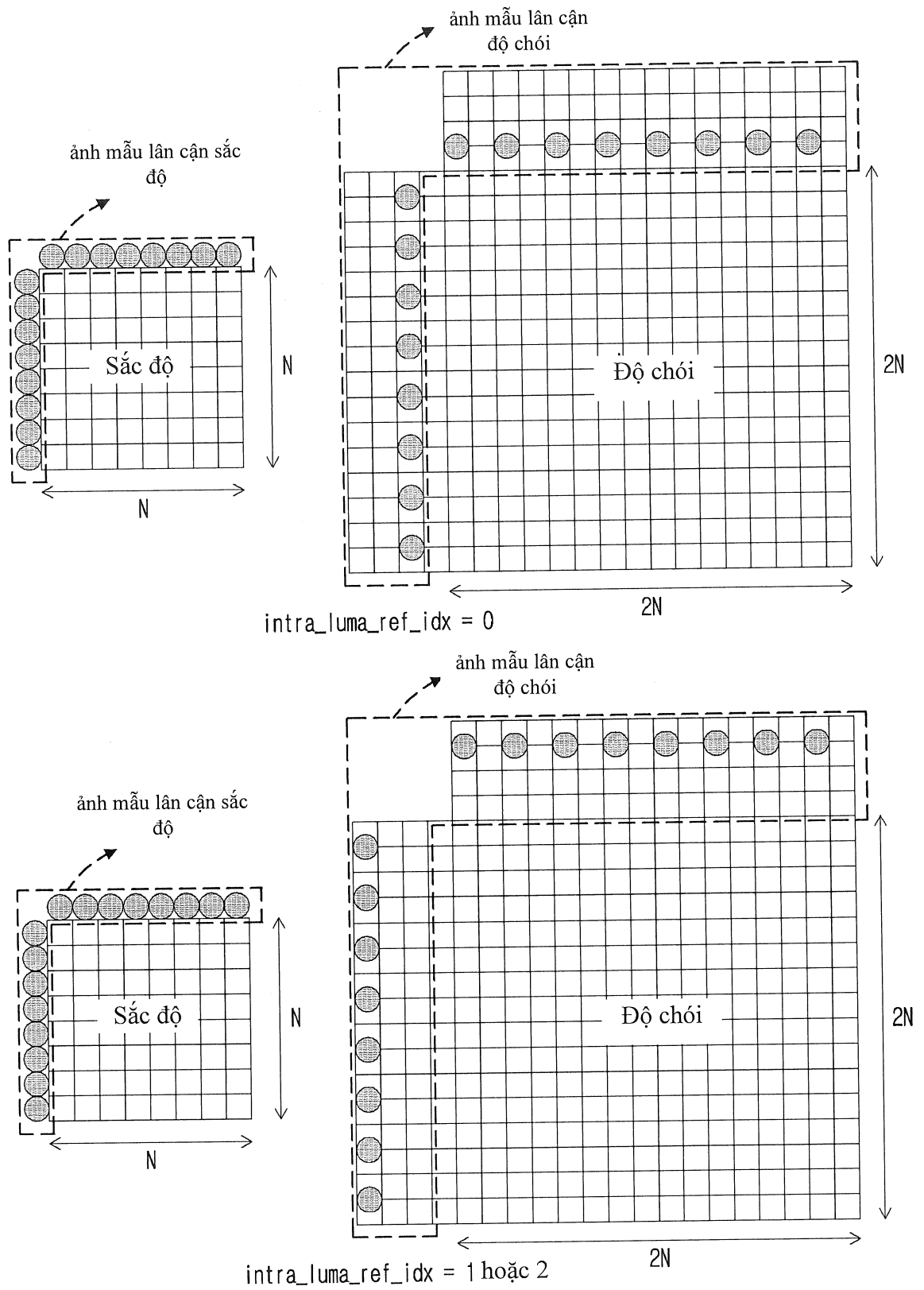
【FIG. 45】



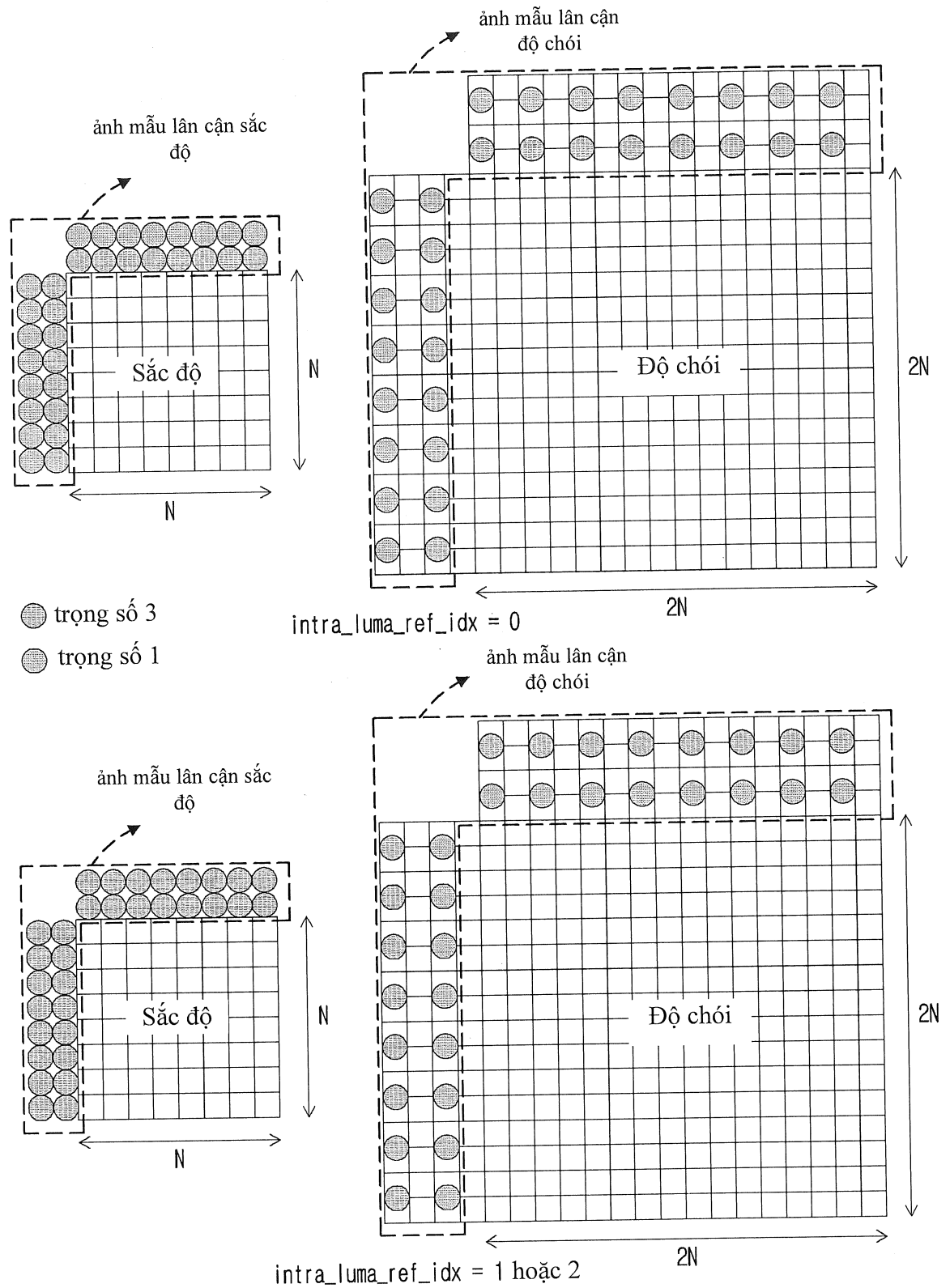
【FIG. 46】



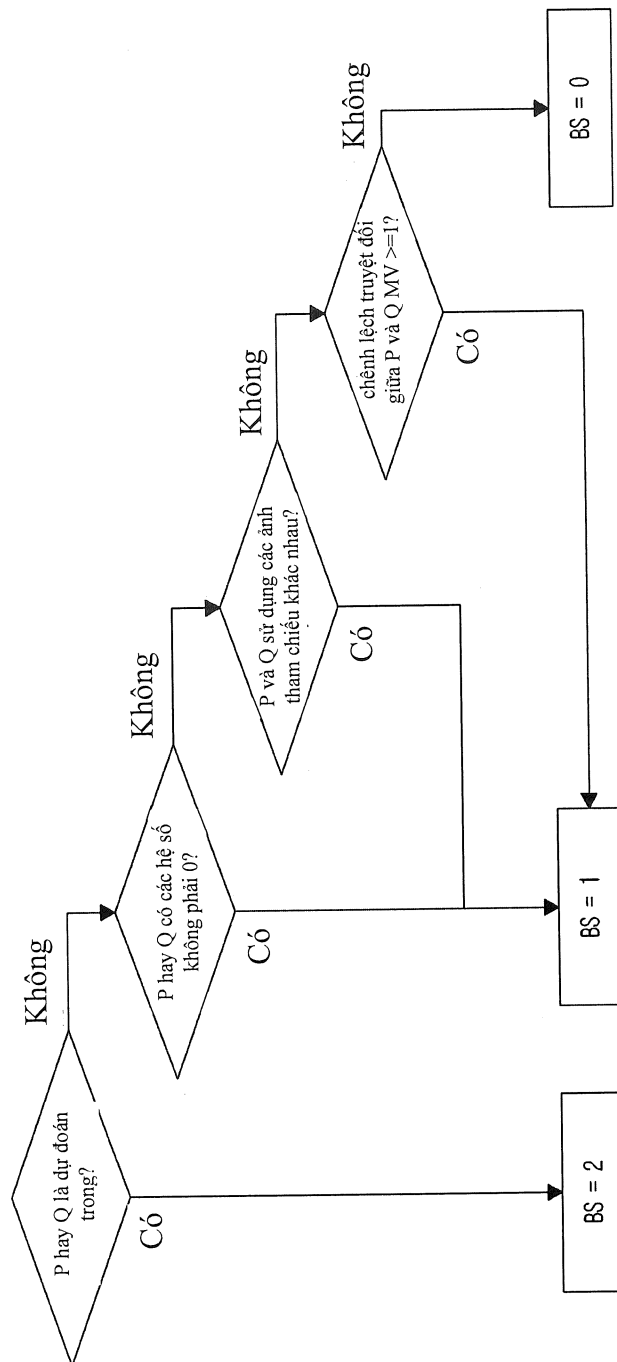
【FIG. 47】



【FIG. 48】



【FIG. 49】



【FIG. 50】

