



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

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

(11)



1-0049280

(51)^{2020.01} H04N 19/132; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/593; H04N 19/176; H04N 19/186; H04N 19/103; H04N 19/119 (13) B

(21) 1-2020-07235

(22) 13/05/2019

(86) PCT/KR2019/005750 13/05/2019

(87) WO 2019/221472 21/11/2019

(30) 10-2018-0054588 12/05/2018 KR; 10-2018-0059797 25/05/2018 KR; 10-2018-0067786 12/06/2018 KR; 10-2018-0076740 02/07/2018 KR

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2021 396A

(73) HUMAX CO., LTD. (KR)

2 Yeongmun-ro Cheoin-gu Yongin-si Gyeonggi-do 17040, Republic of Korea

(72) KIM, Dongcheol (KR); KO, Geonjung (KR); JUNG, Jaehong (KR); SON, Juhjung (KR); KWAK, Jinsam (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ TÍN HIỆU VIDEO, THIẾT BỊ MÃ HÓA TÍN HIỆU VIDEO VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH LÂU DÀI

(21) 1-2020-07235

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video để mã hóa hoặc giải mã tín hiệu video. Cụ thể hơn là, được bộc lộ là phương pháp xử lý tín hiệu video và thiết bị xử lý tín hiệu video để thực hiện phương pháp này, phương pháp xử lý tín hiệu video bao gồm các bước: thu được các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời trên cơ sở các mẫu được khôi phục trước lân cận khối hiện thời; thu được giá trị dòng một chiều (direct current, DC) để dự đoán khối hiện thời trên cơ sở tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, trong đó tập mẫu tham chiếu này bao gồm số lượng mẫu tham chiếu được nâng lên thành lũy thừa cơ số 2, thu được bằng cách loại trừ một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai là khác nhau; và khôi phục khối hiện thời trên cơ sở giá trị DC.

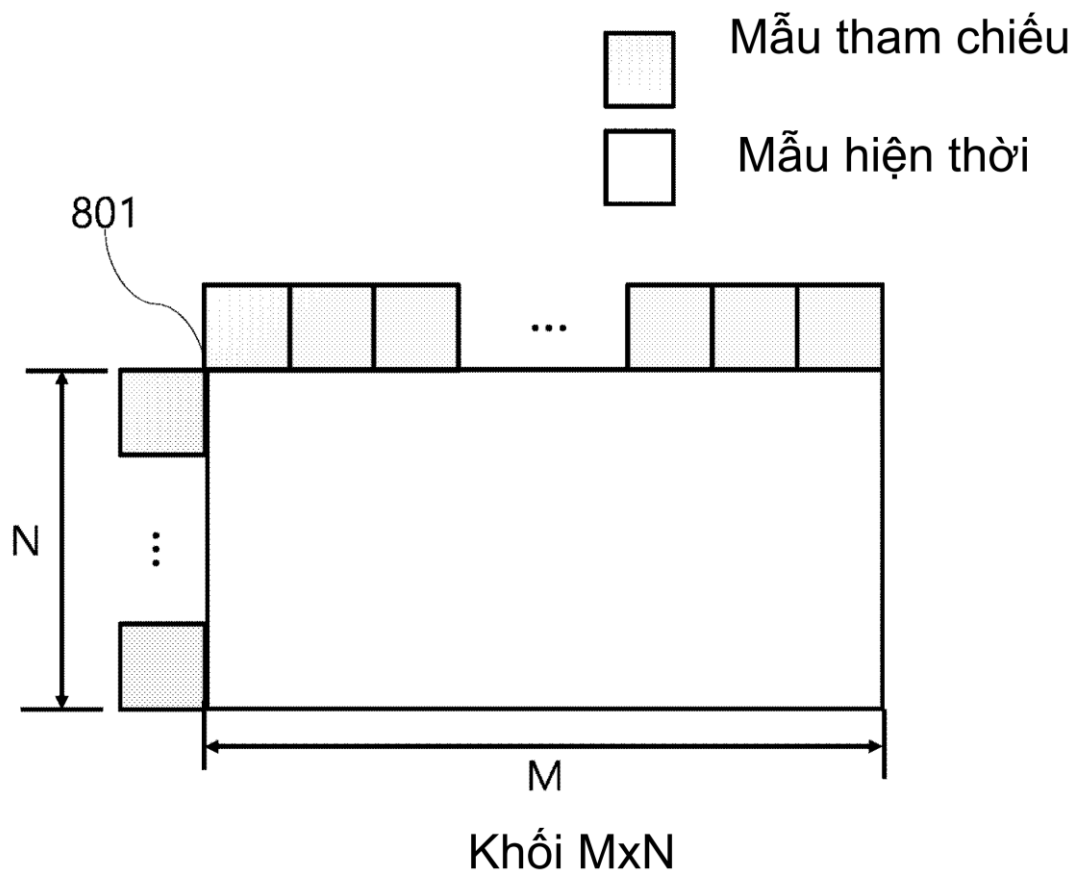


FIG. 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video, và cụ thể hơn là, phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video để mã hóa hoặc giải mã tín hiệu video này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc mã hóa nén đề cập đến một loạt các kỹ thuật xử lý tín hiệu để truyền thông tin được số hóa thông qua đường truyền thông hoặc lưu trữ thông tin dưới dạng thích hợp cho vật ghi lưu trữ. Đối tượng của bước mã hóa nén bao gồm các đối tượng chẳng hạn như giọng nói, video và văn bản, và cụ thể là, kỹ thuật để thực hiện việc mã hóa nén đối với hình ảnh được gọi là nén video. Việc mã hóa nén đối với tín hiệu video được thực hiện bằng cách loại bỏ thông tin dư thừa khi xem xét tương quan về không gian, tương quan về thời gian và tương quan ngẫu nhiên. Tuy nhiên, với sự phát triển gần đây của các phương tiện và phương tiện truyền dữ liệu khác nhau, cần có phương pháp và thiết bị xử lý tín hiệu video hiệu quả hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế nhằm mục đích làm tăng hiệu quả mã hóa của tín hiệu video. Ngoài ra, sáng chế nhằm mục đích làm tăng hiệu quả báo hiệu có liên quan đến việc dự đoán khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu của khối hiện thời.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu video và phương pháp xử lý tín hiệu video như sau.

Trước tiên, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý tín hiệu video bao gồm các bước: thu các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục trước xung quanh khối hiện thời; thu giá trị dòng một chiều (direct current, DC) để dự đoán khối hiện thời

dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, tập mẫu tham chiếu này bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau; và khôi phục khối hiện thời dựa vào giá trị DC.

Ngoài ra, một phương án của sáng chế có thể đề xuất thiết bị giải mã tín hiệu video bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý này có thể được tạo cấu hình để thu các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục trước xung quanh khối hiện thời này, thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, tập mẫu tham chiếu này bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau, và khôi phục khối hiện thời dựa vào giá trị DC.

Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ càng nhiều các mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi tất cả các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai này.

Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời.

Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai.

Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai, và nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của

cạnh thứ hai là kết quả so sánh, thì thu giá trị DC dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu giá trị DC dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu giá trị DC dựa vào chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai là kết quả so sánh.

Ngoài ra, một phương án của sáng chế có thể đề xuất thiết bị mã hóa tín hiệu video bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý này có thể được tạo cấu hình để thu các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục trước xung quanh khối hiện thời này, thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, tập mẫu tham chiếu này bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau, tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời dựa vào giá trị DC, thu tín hiệu dư của khối hiện thời dựa vào khối dự đoán, và tạo ra dòng bit bao gồm tín hiệu dư của khối hiện thời.

Ngoài ra, một phương án của sáng chế có thể đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ dòng bit, và dòng bit này có thể bao gồm thông tin về chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời được dự đoán nội ảnh trong số các khối thu được bằng cách chia ảnh tạo thành video thành cấu trúc phân cấp, và tín hiệu dư của khối hiện thời. Vật ghi đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm dòng bit mà thu được thông qua các bước để thu các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục trước xung quanh khối hiện thời này, thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, tập mẫu tham chiếu này bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ

nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau, và dự đoán khối hiện thời dựa vào giá trị DC.

Ngoài ra, một phương án của sáng chế có thể đề xuất thiết bị xử lý tín hiệu video bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý này có thể được tạo cấu hình để thu các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục trước xung quanh khối hiện thời này, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau, thì thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu trên cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi các mẫu tham chiếu, và dự đoán khối hiện thời dựa vào giá trị DC. Trong trường hợp này, cạnh thứ nhất và tín hiệu thứ hai có thể vuông góc với nhau.

Bộ xử lý có thể thu giá trị DC dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu trên một cạnh.

Một cạnh có thể là cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai. Trong trường hợp này, bộ xử lý có thể thu giá trị DC dựa vào các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai.

Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai, và nếu chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất là kết quả so sánh, thì thu giá trị DC dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai.

Số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai có thể lần lượt là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Tổng của số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai có thể không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, có thể cải thiện hiệu quả để mã hóa tín hiệu video. Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, có thể nâng cao hiệu suất dự đoán trong phép dự đoán nội ảnh của khối hiện thời.

Theo một phương án của sáng chế, có thể giảm độ phức tạp tính toán được yêu

cầu để tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị mã hóa tín hiệu video theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị giải mã tín hiệu video theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 thể hiện một phương án trong đó đơn vị cây mã hóa được phân chia thành các đơn vị mã hóa trong ảnh.

Fig.4 thể hiện một phương án về phương pháp báo hiệu sự phân chia của cây tứ phân và cây đa kiểu.

Fig.5 và Fig.6 minh họa phương pháp dự đoán nội ảnh một cách chi tiết hơn theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ minh họa một phương án về phương pháp dự đoán khối hiện thời trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ DC.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau theo một phương án của sáng chế.

Fig.9, Fig.10 và Fig.11 là các sơ đồ minh họa một phương án về phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau.

Fig.12 là sơ đồ minh họa một phương án khác về phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau.

Fig.13 là sơ đồ minh họa phương pháp thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ minh họa một phương án khác về phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 và Fig.16 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “16”.

Fig.17 và Fig.18 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “32”.

Fig.19, Fig.20 và Fig.21 là các sơ đồ minh họa một phương án khác về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau.

Fig.22, Fig.23 và Fig.24 là các sơ đồ minh họa một phương án khác về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau.

Fig.25 và Fig.26 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “32”.

Fig.27, Fig.28 và Fig.29 là các sơ đồ minh họa tập mẫu tham chiếu bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế.

Fig.30 là lưu đồ minh họa phương pháp áp dụng trọng số vào trung bình đối với mỗi tập mẫu tham chiếu theo một phương án của sáng chế.

Fig.31 là sơ đồ minh họa phương pháp thu giá trị DC trong trường hợp trong đó chiều dài của một trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n theo một phương án của sáng chế.

Fig.32 thể hiện một phương án về khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời.

Fig.33 là sơ đồ minh họa một phương án trong đó khối độ chói và khối sắc độ được phân chia theo các dạng khác nhau.

Fig.34 là sơ đồ minh họa các chế độ dự đoán nội ảnh được phân loại bởi các vùng theo một phương án của sáng chế.

Fig.35 là sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời không phải là chế độ góc theo một phương án của sáng chế.

Fig.36 là sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.37, Fig.38 và Fig.39 là các sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.40 là sơ đồ minh họa phương pháp khôi phục khối sắc độ dựa vào các mô hình mối quan hệ theo một phương án của sáng chế.

Fig.41 là sơ đồ minh họa một phương án chi tiết về phương pháp khôi phục khối sắc độ dựa vào các mô hình mối quan hệ.

Fig.42 là sơ đồ minh họa một phương án về các mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC.

Fig.43 và Fig.44 là các sơ đồ minh họa một phương án về các mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC trong trường hợp trong đó khối hiện thời là khối hình chữ nhật.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này có thể là các thuật ngữ chung hiện được sử dụng rộng rãi khi xét các chức năng theo sáng chế nhưng có thể thay đổi theo mục đích của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, các thói quen hoặc sự xuất hiện của công nghệ mới. Ngoài ra, trong các trường hợp nhất định, có thể có các thuật ngữ mà Người nộp đơn lựa chọn một cách tùy ý và, trong trường hợp này, các ý nghĩa của chúng được mô tả trong phần mô tả tương ứng của sáng chế. Theo đó, các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này nên được hiểu dựa vào các ý nghĩa cơ bản của các thuật ngữ và nội dung trong toàn bộ bản mô tả.

Trong bản mô tả này, một số thuật ngữ có thể được hiểu như sau. Mã hóa có thể

được hiểu là mã hóa hoặc giải mã trong một số trường hợp. Trong bản mô tả này, thiết bị để tạo ra dòng bit tín hiệu video bằng cách thực hiện việc mã hóa (tạo mã) tín hiệu video được gọi là thiết bị mã hóa hoặc bộ mã hóa, và thiết bị mà thực hiện giải mã (decoding) dòng bit tín hiệu video để khôi phục tín hiệu video được gọi là thiết bị giải mã hoặc bộ giải mã. Ngoài ra, trong bản mô tả này, thiết bị xử lý tín hiệu video được sử dụng làm thuật ngữ về khái niệm bao gồm cả bộ mã hóa và bộ giải mã. Thông tin là thuật ngữ bao gồm tất cả các giá trị, tham số, hệ số, phân tử, v.v. Trong một số trường hợp, ý nghĩa này được giải thích theo cách khác nhau, sao cho sáng chế không bị giới hạn ở đó. Thuật ngữ ‘đơn vị’ được sử dụng làm ý nghĩa để đề cập đến đơn vị cơ bản để xử lý hình ảnh hoặc vị trí cụ thể của ảnh, và đề cập đến khu vực hình ảnh bao gồm cả thành phần độ chói (luma) và thành phần sắc độ (chroma). Ngoài ra, thuật ngữ ‘khối’ đề cập đến khu vực hình ảnh bao gồm thành phần cụ thể trong số các thành phần độ chói và các thành phần sắc độ (nghĩa là, Cb và Cr). Tuy nhiên, tùy thuộc vào phương án, các thuật ngữ chẳng hạn như ‘đơn vị’, ‘khối’, ‘phân vùng’ và ‘khu vực’ có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Ngoài ra, trong bản mô tả này, đơn vị có thể được sử dụng làm khái niệm bao gồm tất cả trong số đơn vị mã hóa, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi. Ảnh biểu thị trường hoặc khung, và theo một phương án, các thuật ngữ này có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa tín hiệu video theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.1, thiết bị mã hóa 100 theo sáng chế bao gồm bộ phận biến đổi 110, bộ phận lượng tử hóa 115, bộ phận lượng tử hóa ngược 120, bộ phận biến đổi ngược 125, bộ phận lọc 130, bộ phận dự đoán 150 và bộ phận mã hóa entropy 160.

Bộ phận biến đổi 110 thu giá trị của hệ số biến đổi bằng cách biến đổi tín hiệu dư, là chênh lệch giữa tín hiệu video được nhập và tín hiệu được dự đoán được tạo ra bởi bộ phận dự đoán 150. Ví dụ, phép biến đổi cosin rời rạc (Discrete Cosine Transform, DCT), phép biến đổi sin rời rạc (Discrete Sine Transform, DST) hoặc phép biến đổi wavelet có thể được sử dụng. DCT và DST thực hiện phép biến đổi bằng cách phân chia tín hiệu ảnh đầu vào thành các khối. Trong phép biến đổi này, hiệu quả mã hóa có thể thay đổi theo sự phân bố và các đặc điểm của các giá trị ở vùng biến đổi. Bộ phận lượng tử hóa 115 lượng tử hóa giá trị của giá trị hệ số biến đổi được kết xuất từ bộ phận biến

đôi 110.

Để cải thiện hiệu quả mã hóa, thay vì mã hóa tín hiệu ảnh như hiện tại, phương pháp dự đoán ảnh sử dụng vùng đã được mã hóa thông qua bộ phận dự đoán 150 và thu ảnh được khôi phục bằng cách thêm giá trị dư giữa ảnh gốc và ảnh được dự đoán vào ảnh được dự đoán được sử dụng. Để ngăn ngừa sự không khớp trong bộ mã hóa và bộ giải mã, thì thông tin mà có thể được sử dụng trong bộ giải mã nên được sử dụng khi thực hiện phép dự đoán trong bộ mã hóa. Vì vậy, bộ mã hóa thực hiện lại quy trình khôi phục khối hiện thời được mã hóa. Bộ phận lượng tử hóa ngược 120 lượng tử hóa ngược giá trị của hệ số biến đổi, và bộ phận biến đổi ngược 125 khôi phục giá trị dư bằng cách sử dụng giá trị hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược. Trong khi đó, bộ phận lọc 130 thực hiện các thao tác lọc để cải thiện chất lượng của ảnh được khôi phục và để cải thiện hiệu quả mã hóa. Ví dụ, có thể bao gồm bộ lọc khử khối, độ lệch thích ứng theo mẫu (sample adaptive offset, SAO), và bộ lọc vòng lặp thích ứng. Ảnh được lọc được kết xuất hoặc lưu trữ trong bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 156 để sử dụng làm ảnh tham chiếu.

Bộ phận dự đoán 150 bao gồm bộ phận dự đoán nội ảnh 152 và bộ phận dự đoán liên ảnh 154. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện phép dự đoán nội ảnh trong ảnh hiện thời, và bộ phận dự đoán liên ảnh 154 thực hiện phép dự đoán liên ảnh để dự đoán ảnh hiện thời bằng cách sử dụng ảnh tham chiếu được lưu trữ trong DPB 156. Bộ phận dự đoán nội ảnh 152 thực hiện phép dự đoán nội ảnh từ các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện thời, và truyền thông tin mã hóa nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Thông tin mã hóa nội ảnh này có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh, cờ chế độ dự đoán đúng nhất (Most Probable Mode, MPM) và chỉ số MPM. Bộ phận dự đoán liên ảnh 154 có thể bao gồm bộ phận đánh giá chuyển động 154a và bộ phận bù chuyển động 154b. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a đề cập đến vùng cụ thể của ảnh tham chiếu được khôi phục để thu giá trị vectơ chuyển động của vùng hiện thời. Bộ phận đánh giá chuyển động 154a này truyền tập thông tin chuyển động (chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin vectơ chuyển động, v.v.) trên vùng tham chiếu đến bộ phận mã hóa entropy 160. Bộ phận bù chuyển động 154b thực hiện phép bù chuyển động bằng cách sử dụng giá trị vectơ chuyển động được truyền từ bộ phận đánh giá chuyển động

154a. Bộ phận dự đoán liên ảnh 154 truyền thông tin mã hóa liên ảnh bao gồm tập thông tin chuyển động trên vùng tham chiếu đến bộ phận mã hóa entropy 160.

Theo một phương án bổ sung, bộ phận dự đoán 150 có thể bao gồm đơn vị dự đoán bản sao khối (block copy, BC) nội ảnh (không được thể hiện trên hình vẽ). Đơn vị dự đoán BC nội ảnh này thực hiện phép dự đoán BC nội ảnh dựa vào các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện thời, và truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh thu giá trị vectơ khối của khu vực hiện thời dựa vào khu vực cụ thể trong ảnh hiện thời. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh có thể thực hiện phép dự đoán BC nội ảnh bằng cách sử dụng giá trị vectơ khối thu được. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh này truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160, Thông tin mã hóa BC nội ảnh có thể bao gồm thông tin vectơ khối.

Khi phép dự đoán ảnh được mô tả ở trên được thực hiện, thì bộ phận biến đổi 110 biến đổi giá trị dư giữa ảnh gốc và ảnh được dự đoán để thu giá trị hệ số biến đổi. Trong trường hợp này, phép biến đổi có thể được thực hiện trong đơn vị khối cụ thể nằm trong ảnh, và kích thước của khối cụ thể này có thể được thay đổi nằm trong phạm vi được thiết lập trước. Bộ phận lượng tử hóa 115 lượng tử hóa giá trị hệ số biến đổi được tạo ra trong bộ phận biến đổi 110 và truyền giá trị được lượng tử hóa này đến bộ phận mã hóa entropy 160,

Bộ phận mã hóa entropy 160 mã hóa entropy các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin mã hóa nội ảnh và thông tin mã hóa liên ảnh để tạo ra dòng bit tín hiệu video. Trong bộ phận mã hóa entropy 160, phương pháp mã hóa chiều dài thay đổi được (variable length coding, VLC), phương pháp mã hóa số học hoặc phương pháp tương tự có thể được sử dụng. Phương pháp VLC biến đổi các ký hiệu được nhập thành các từ mã liên tiếp, và chiều dài của các từ mã này thay đổi được. Ví dụ, các ký hiệu xuất hiện thường xuyên được biểu diễn dưới dạng các từ mã ngắn, và các ký hiệu xuất hiện ít thường xuyên hơn được biểu diễn dưới dạng các từ mã dài. Do phương pháp VLC, nên phương pháp mã hóa chiều dài thay đổi được thích ứng dựa vào ngữ cảnh (context-based adaptive variable length coding, CAVLC) có thể được sử dụng. Việc mã hóa số học biến đổi các ký hiệu dữ liệu liên tiếp thành một dấu phẩy thập phân duy nhất, và việc mã hóa số học này có thể thu số lượng bit thập phân tối ưu cần thiết để thể hiện mỗi ký hiệu này.

Do việc mã hóa số học, nên việc mã hóa số học thích ứng dựa vào ngữ cảnh (context-based adaptive arithmetic coding, CABAC) có thể được sử dụng.

Dòng bit đã tạo ra được đóng gói bằng cách sử dụng đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer, NAL) làm đơn vị cơ bản. Đơn vị NAL bao gồm số lượng đơn vị cây mã hóa được mã hóa nguyên. Để giải mã dòng bit trong bộ giải mã video, trước tiên, dòng bit phải được tách rời trong các đơn vị NAL, và sau đó mỗi đơn vị NAL đã tách rời này phải được giải mã. Trong khi đó, thông tin cần thiết để giải mã dòng bit tín hiệu video có thể được truyền thông qua tập hợp mức trên của tải trọng chuỗi byte thô (Raw Byte Sequence Payload, RBSP) chẳng hạn như tập tham số ảnh (Picture Parameter Set, PPS), tập tham số chuỗi (Sequence Parameter Set, SPS), tập tham số video (Video Parameter Set, VPS) và tập tham số tương tự.

Trong khi đó, sơ đồ khối trên Fig.1 thể hiện thiết bị mã hóa 100 theo một phương án của sáng chế, và các khối được hiển thị theo cách riêng biệt phân biệt về mặt logic và thể hiện các bộ phận của thiết bị mã hóa 100. Theo đó, các bộ phận của thiết bị mã hóa 100 được mô tả ở trên có thể được lắp dưới dạng một chip hoặc dưới dạng nhiều chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Theo một phương án, hoạt động của mỗi bộ phận của thiết bị mã hóa 100 được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ).

Fig.2 là sơ đồ khối sơ lược của thiết bị giải mã tín hiệu video 200 theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.2, thiết bị giải mã 200 theo sáng chế bao gồm bộ phận giải mã entropy 210, bộ phận lượng tử hóa ngược 220, bộ phận biến đổi ngược 225, bộ phận lọc 230 và bộ phận dự đoán 250,

Bộ phận giải mã entropy 210 giải mã entropy dòng bit tín hiệu video, và trích xuất các hệ số biến đổi, thông tin mã hóa nội ảnh và thông tin mã hóa liên ảnh đối với mỗi vùng. Bộ phận lượng tử hóa ngược 220 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được giải mã entropy, và bộ phận biến đổi ngược 225 khôi phục giá trị dư bằng cách sử dụng hệ số biến đổi được lượng tử hóa ngược. Thiết bị xử lý tín hiệu video 200 khôi phục giá trị điểm ảnh gốc bằng cách thêm giá trị dư thu được trong bộ phận biến đổi ngược 225 và bộ dự đoán thu được trong bộ phận dự đoán 250,

Trong khi đó, bộ phận lọc 230 thực hiện việc lọc đối với ảnh để cải thiện chất

lượng hình ảnh. Bộ phận lọc này có thể bao gồm bộ lọc khử khối để giảm biến dạng khối và/hoặc bộ lọc vòng lặp thích ứng để loại bỏ biến dạng của toàn bộ ảnh. Ảnh đã lọc được kết xuất hoặc lưu trữ trong DPB 256 để sử dụng làm ảnh tham chiếu cho ảnh tiếp theo.

Bộ phận dự đoán 250 bao gồm bộ phận dự đoán nội ảnh 252 và bộ phận dự đoán liên ảnh 254. Bộ phận dự đoán 250 tạo ra ảnh dự đoán bằng cách sử dụng kiểu mã hóa được giải mã thông qua bộ phận giải mã entropy 210 được mô tả ở trên, các hệ số biến đổi đối với mỗi vùng và thông tin mã hóa nội ảnh/liên ảnh. Để khôi phục khối hiện thời trong đó việc giải mã được thực hiện, vùng được giải mã của ảnh hiện thời hoặc các ảnh khác được giải mã bao gồm khối hiện thời có thể được sử dụng. Khi khôi phục, chỉ ảnh hiện thời, nghĩa là, ảnh (hoặc ô/lát) mà chỉ thực hiện phép dự đoán nội ảnh hoặc dự đoán BC nội ảnh, được gọi là ảnh nội bộ hoặc ảnh (hoặc ô/lát) I, và ảnh (hoặc ô/lát) mà có thể thực hiện tất cả trong số việc dự đoán nội ảnh, dự đoán liên ảnh và dự đoán BC nội ảnh được gọi là ảnh (hoặc ô/lát) giữa các ảnh. Để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối trong số các ảnh (hoặc ô/lát) giữa các ảnh, ảnh (hoặc ô/lát) sử dụng tối đa một vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu được gọi là ảnh dự đoán hoặc ảnh (hoặc ô/lát) P, và ảnh (hoặc ô/lát) sử dụng tối đa hai vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu được gọi là ảnh dự đoán theo hai hướng hoặc ảnh (hoặc ô/lát) B. Nói cách khác, ảnh (hoặc ô/lát) P sử dụng tối đa một tập thông tin chuyển động để dự đoán mỗi khối, và ảnh (hoặc ô/lát) B sử dụng tối đa hai tập thông tin chuyển động để dự đoán mỗi khối. Ở đây, tập thông tin chuyển động bao gồm một hoặc nhiều vectơ chuyển động và một chỉ số ảnh tham chiếu.

Bộ phận dự đoán nội ảnh 252 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng thông tin mã hóa nội ảnh và các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện thời. Như được mô tả ở trên, thông tin mã hóa nội ảnh có thể bao gồm ít nhất một trong số chế độ dự đoán nội ảnh, cờ chế độ dự đoán đúng nhất (MPM) và chỉ số MPM. Bộ phận dự đoán nội ảnh 252 dự đoán các giá trị mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu được khôi phục nằm trên cạnh bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện thời làm các mẫu tham chiếu. Theo sáng chế này, các mẫu được khôi phục, các mẫu tham chiếu và các mẫu của khối hiện thời có thể biểu diễn các điểm ảnh. Ngoài ra, các giá trị mẫu có thể biểu diễn các giá trị

điểm ảnh.

Theo một phương án, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu có trong khối lân cận của khối hiện thời. Ví dụ, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu liền nằm trên đường kề với biên bên trái của khối hiện thời và/hoặc các mẫu nằm trên đường liền kề với biên phía trên của khối hiện thời này. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu nằm trên đường trong khoảng cách định trước từ biên bên trái của khối hiện thời và/hoặc các mẫu nằm trên đường trong khoảng cách định trước từ biên phía trên của khối hiện thời trong số các mẫu của các khối lân cận của khối hiện thời. Trong trường hợp này, khối lân cận của khối hiện thời có thể bao gồm khối bên trái (L), khối phía trên (A), khối bên trái phía dưới (BL), khối bên phải phía trên (AR) hoặc khối bên trái phía trên (AL).

Bộ phận dự đoán liên ảnh 254 tạo ra khối dự đoán bằng cách sử dụng các ảnh tham chiếu và thông tin mã hóa liên ảnh được lưu trữ trong DPB 256. Thông tin mã hóa liên ảnh này có thể bao gồm tập thông tin chuyển động (chỉ số ảnh tham chiếu, thông tin vectơ chuyển động, v.v.) của khối hiện thời đối với khối tham chiếu. Phép dự đoán liên ảnh có thể bao gồm phép dự đoán L0, phép dự đoán L1 và phép dự đoán theo hai hướng. Phép dự đoán L0 có nghĩa là dự đoán sử dụng một ảnh tham chiếu có trong danh sách ảnh L0, và phép dự đoán L1 có nghĩa là dự đoán sử dụng một ảnh tham chiếu có trong danh sách ảnh L1. Vì vậy, một tập thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể được yêu cầu. Trong phương pháp dự đoán theo hai hướng, tối đa hai vùng tham chiếu có thể được sử dụng, và hai vùng tham chiếu này có thể tồn tại trong cùng ảnh tham chiếu hoặc có thể tồn tại trong các ảnh khác nhau. Nghĩa là, trong phương pháp dự đoán theo hai hướng, tối đa hai tập thông tin chuyển động (ví dụ, vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu) có thể được sử dụng và hai vectơ chuyển động này có thể tương ứng với cùng chỉ số ảnh tham chiếu hoặc các chỉ số ảnh tham chiếu khác nhau. Trong trường hợp này, các ảnh tham chiếu có thể đều được hiển thị (hoặc được kết xuất) trước và sau ảnh hiện thời theo khía cạnh thời gian.

Bộ phận dự đoán liên ảnh 254 có thể thu khối tham chiếu của khối hiện thời bằng cách sử dụng vectơ chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Khối tham chiếu trong ảnh tham chiếu tương ứng với chỉ số ảnh tham chiếu. Ngoài ra, giá trị mẫu của khối được chỉ định bởi vectơ chuyển động hoặc giá trị được nội suy của giá trị mẫu này có thể được

sử dụng làm bộ dự đoán của khối hiện thời. Đối với phép dự đoán chuyển động với độ chính xác điểm ảnh đơn vị điểm ảnh phụ, ví dụ, bộ lọc nội suy 8 tap đối với tín hiệu độ chói và bộ lọc nội suy 4 tap đối với tín hiệu màu có thể được sử dụng. Tuy nhiên, bộ lọc nội suy để dự đoán chuyển động trong các đơn vị điểm ảnh phụ không bị giới hạn ở đó. Theo cách này, bộ phận dự đoán liên ảnh 254 thực hiện phép bù chuyển động để dự đoán kết cấu của đơn vị hiện thời từ các ảnh chuyển động được khôi phục trước đó. Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán liên ảnh có thể sử dụng tập thông tin chuyển động.

Theo một phương án bổ sung, bộ phận dự đoán 250 có thể bao gồm đơn vị dự đoán BC nội ảnh (không được thể hiện trên hình vẽ). Đơn vị dự đoán BC nội ảnh thực hiện phép dự đoán BC nội ảnh dựa vào các mẫu được khôi phục trong ảnh hiện thời, và truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh thu giá trị vectơ khối của vùng hiện thời dựa vào khu vực cụ thể trong ảnh hiện thời. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh có thể thực hiện phép dự đoán BC nội ảnh bằng cách sử dụng giá trị vectơ khối thu được. Đơn vị dự đoán BC nội ảnh này truyền thông tin mã hóa BC nội ảnh đến bộ phận mã hóa entropy 160. Thông tin mã hóa BC nội ảnh này có thể bao gồm thông tin vectơ khối.

Ảnh video được khôi phục được tạo ra bằng cách thêm bộ dự đoán được kết xuất từ bộ phận dự đoán nội ảnh 252 hoặc bộ phận dự đoán liên ảnh 254 và giá trị dư được kết xuất từ bộ phận biến đổi ngược 225. Nghĩa là, thiết bị giải mã tín hiệu video 200 khôi phục khối hiện thời bằng cách sử dụng khối dự đoán được tạo ra bởi bộ phận dự đoán 250 và phần dư được thu từ bộ phận biến đổi ngược 225.

Trong khi đó, sơ đồ khối trên Fig.2 thể hiện thiết bị giải mã 200 theo một phương án của sáng chế, và các khối được hiển thị một cách riêng biệt phân biệt về mặt logic và thể hiện các bộ phận của thiết bị giải mã 200, Theo đó, các bộ phận của thiết bị giải mã 200 được mô tả ở trên có thể được lắp dưới dạng một chip hoặc dưới dạng các chip tùy thuộc vào thiết kế của thiết bị. Theo một phương án, hoạt động của mỗi bộ phận của thiết bị giải mã 200 được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ).

Fig.3 minh họa một phương án trong đó đơn vị cây mã hóa (coding tree unit,

CTU) được phân chia thành các đơn vị mã hóa (coding unit, CU) trong ảnh. Trong quy trình mã hóa tín hiệu video, ảnh có thể được phân chia thành chuỗi của các đơn vị cây mã hóa (CTU). Đơn vị cây mã hóa này bao gồm khối NXN của các mẫu độ chói và hai khối của các mẫu màu tương ứng. Đơn vị cây mã hóa có thể được phân chia thành các đơn vị mã hóa. Đơn vị cây mã hóa không được phân chia và có thể là nút lá. Trong trường hợp này, chính đơn vị cây mã hóa có thể là đơn vị mã hóa. Đơn vị mã hóa đề cập đến đơn vị cơ bản để xử lý ảnh trong quy trình xử lý tín hiệu video được mô tả ở trên, nghĩa là, phép dự đoán nội ảnh/liên ảnh, biến đổi, lượng tử hóa và/hoặc mã hóa entropy. Kích thước và hình dạng của đơn vị mã hóa trong một ảnh có thể không phải là hằng số. Đơn vị mã hóa có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật. Đơn vị mã hóa hình chữ nhật (hoặc khối hình chữ nhật) bao gồm đơn vị mã hóa dọc (hoặc khối dọc) và đơn vị mã hóa ngang (hoặc khối ngang). Trong bản mô tả hiện tại, khối dọc là khối có chiều cao lớn hơn chiều rộng, và khối ngang là khối có chiều rộng lớn hơn chiều cao. Ngoài ra, trong bản mô tả này, khối không vuông có thể đề cập đến khối hình chữ nhật, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Dựa vào Fig.3, trước tiên, đơn vị cây mã hóa được phân chia thành cấu trúc cây tứ phân (quad tree, QT). Nghĩa là, một nút có kích thước $2N \times 2N$ trong cấu trúc cây tứ phân có thể được phân chia thành bốn nút có kích thước NXN. Trong bản mô tả này, cây tứ phân có thể còn được gọi là cây có bốn phần. Việc phân chia cây tứ phân có thể được thực hiện theo cách đệ quy, và không phải tất cả các nút đều cần được phân chia với cùng độ sâu.

Trong khi đó, nút lá của cây tứ phân được mô tả ở trên có thể còn được phân chia thành cấu trúc cây đa kiểu (multi-type tree, MTT). Theo một phương án của sáng chế, trong cấu trúc cây đa kiểu, một nút có thể được phân chia thành cấu trúc cây nhị phân hoặc tam phân để phân chia theo chiều ngang hoặc chiều dọc. Nghĩa là, trong cấu trúc cây đa kiểu, có bốn cấu trúc phân chia chẳng hạn như phân chia nhị phân theo chiều dọc, phân chia nhị phân theo chiều ngang, phân chia tam phân theo chiều dọc và phân chia tam phân theo chiều ngang. Theo một phương án của sáng chế, trong mỗi trong số các cấu trúc cây, chiều rộng và chiều cao của các nút có thể đều có lũy thừa cơ số 2. Ví dụ, trong cấu trúc cây nhị phân (binary tree, BT), nút có kích thước là $2N \times 2N$ có thể

được phân chia thành hai nút $N \times 2N$ bằng cách phân chia nhị phân theo chiều dọc, và phân chia thành hai nút $2N \times N$ bằng cách phân chia nhị phân theo chiều ngang. Ngoài ra, trong cấu trúc cây tam phân (ternary tree, TT), nút có kích thước $2N \times 2N$ được phân chia thành các nút $(N/2) \times 2N$, $N \times 2N$ và $(N/2) \times 2N$ bằng cách phân chia tam phân theo chiều dọc và phân chia thành các nút $2N \times (N/2)$, $2N \times N$ và $2N \times (N/2)$ bằng cách phân chia tam phân theo chiều ngang. Việc phân chia cây đa kiểu này có thể được thực hiện theo cách đệ quy.

Nút lá của cây đa kiểu có thể là đơn vị mã hóa. Nếu việc phân chia đối với đơn vị mã hóa không được biểu thị hoặc đơn vị mã hóa không lớn đối với chiều dài biến đổi tối đa, thì đơn vị mã hóa được sử dụng làm đơn vị để dự đoán và biến đổi mà không chia thêm. Mặt khác, ít nhất một tham số trong số các tham số sau về cây tứ phân và cây đa kiểu được mô tả ở trên có thể được xác định trước hoặc được truyền thông qua các tập RBSP có mức cao hơn chẳng hạn như PPS, SPS, VPS và dạng tương tự. 1) kích thước CTU: nút gốc của cây tứ phân, 2) kích thước QT tối thiểu MinQtSize: kích thước nút lá QT được cho phép tối thiểu, 3) kích thước BT tối đa MaxBtSize: kích thước nút gốc BT được cho phép tối đa, 4) kích thước TT tối đa MaxTtSize: kích thước nút gốc TT được cho phép tối đa, 5) độ sâu MTT tối đa MaxMttDepth: độ sâu được cho phép tối đa của MTT được phân chia từ nút lá của QT, 6) kích thước BT tối thiểu MinBtSize: kích thước nút lá BT được cho phép tối thiểu, 7) kích thước TT tối thiểu MinTtSize: kích thước nút lá TT được cho phép tối thiểu.

Fig.4 thể hiện một phương án về phương pháp báo hiệu việc phân chia cây tứ phân và cây đa kiểu. Các cờ được thiết lập trước có thể được sử dụng để báo hiệu việc phân chia cây tứ phân và cây đa kiểu được mô tả ở trên. Dựa vào Fig.4, ít nhất một trong số cờ ‘qt_split_flag’ biểu thị xem có phân chia nút cây tứ phân hay không, cờ ‘mtt_split_flag’ biểu thị xem có phân chia nút cây đa kiểu hay không, cờ ‘mtt_split_vertical_flag’ biểu thị hướng phân chia của nút cây đa kiểu hoặc cờ ‘mtt_split_binary_flag’ biểu thị hình dạng phân chia của nút cây đa kiểu có thể được sử dụng.

Theo một phương án của sáng chế, đơn vị cây mã hóa là nút gốc của cây tứ phân, và trước tiên có thể phân chia thành cấu trúc cây tứ phân. Trong cấu trúc cây tứ phân,

‘qt_split_flag’ được báo hiệu cho mỗi nút ‘QT_node’. Nếu giá trị của ‘qt_split_flag’ là 1, thì nút được phân chia thành 4 nút hình vuông, và nếu giá trị của ‘qt_split_flag’ là 0, thì nút tương ứng trở thành nút lá ‘QT_leaf_node’ của cây tứ phân.

Mỗi nút lá cây tứ phân ‘QT_leaf_node’ có thể còn được phân chia thành cấu trúc cây đa kiểu. Trong cấu trúc cây đa kiểu này, ‘mtt_split_flag’ được báo hiệu cho mỗi nút ‘MTT_node’. Khi giá trị của ‘mtt_split_flag’ là 1, thì nút tương ứng được phân chia thành các nút hình chữ nhật, và khi giá trị của ‘mtt_split_flag’ là 0, thì nút tương ứng là nút lá ‘MTT_leaf_node’ của cây đa kiểu. Khi nút cây đa kiểu ‘MTT_node’ được phân chia thành các nút hình chữ nhật (nghĩa là, khi giá trị của ‘mtt_split_flag’ là 1), thì ‘mtt_split_vertical_flag’ và ‘mtt_split_binary_flag’ đối với nút ‘MTT_node’ có thể được báo hiệu bổ sung. Khi giá trị của ‘mtt_split_vertical_flag’ là 1, thì sự phân chia theo chiều dọc của nút ‘MTT_node’ được biểu thị, và khi giá trị của ‘mtt_split_vertical_flag’ là 0, thì sự phân chia theo chiều ngang của nút ‘MTT_node’ được biểu thị. Ngoài ra, khi giá trị của ‘mtt_split_binary_flag’ là 1, thì nút ‘MTT_node’ được phân chia thành 2 nút hình chữ nhật, và khi giá trị của ‘mtt_split_binary_flag’ là 0, thì nút ‘MTT_node’ được phân chia thành 3 nút hình chữ nhật.

Phép dự đoán ảnh (bù chuyển động) để mã hóa được thực hiện đối với đơn vị mã hóa mà không còn được chia (nghĩa là, nút lá của cây đơn vị mã hóa). Sau đây, đơn vị cơ sở để thực hiện phép dự đoán sẽ được gọi là “đơn vị dự đoán” hoặc “khối dự đoán”.

Sau đây, thuật ngữ “đơn vị” được sử dụng ở đây có thể thay thế đơn vị dự đoán, là đơn vị cơ sở để thực hiện phép dự đoán. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và “đơn vị” có thể được hiểu là khái niệm bao gồm đơn vị mã hóa một cách rộng rãi.

Fig.5 và Fig.6 minh họa một cách cụ thể hơn phương pháp dự đoán nội ảnh theo một phương án của sáng chế. Như được mô tả ở trên, đơn vị dự đoán nội ảnh dự đoán các giá trị mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu được khôi phục nằm trên cạnh bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện thời làm các mẫu tham chiếu.

Trước tiên, Fig.5 thể hiện một phương án về các mẫu tham chiếu được sử dụng để dự đoán khối hiện thời ở chế độ dự đoán nội ảnh. Theo một phương án, các mẫu tham chiếu có thể là các mẫu liền kề với biên bên trái của khối hiện thời và/hoặc các mẫu liền kề với biên phía trên. Như được thể hiện trên Fig.5, khi kích thước của khối hiện thời là

WXH và các mẫu của một đường tham chiếu duy nhất liên kết với khối hiện thời được sử dụng để dự đoán nội ảnh, thì các mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình bằng cách sử dụng tối đa $2W+2H+1$ mẫu lân cận nằm trên cạnh bên trái và/hoặc phía trên của khối hiện thời.

Theo một phương án khác của sáng chế, các mẫu nằm trên các đường tham chiếu có thể được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời. Các đường tham chiếu này có thể bao gồm n đường nằm trong khoảng cách định trước từ biên của khối hiện thời. Trong trường hợp này, thông tin đường tham chiếu riêng biểu thị ít nhất một đường tham chiếu được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời có thể được báo hiệu. Cụ thể, thông tin đường tham chiếu có thể bao gồm chỉ số biểu thị đường tham chiếu bất kỳ trong số các đường tham chiếu.

Theo sáng chế này, các mẫu tham chiếu trên cạnh cụ thể của khối hiện thời có thể là các mẫu tham chiếu mà nằm trong phạm vi của chiều cao hoặc chiều rộng của khối hiện thời, trong số các mẫu tham chiếu xung quanh cạnh tương ứng. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu xung quanh cạnh cụ thể có thể là các mẫu nằm trên đường bất kỳ trong số các đường tham chiếu. Ví dụ, các mẫu tham chiếu trên cạnh bên trái của khối hiện thời có thể là các mẫu tham chiếu mà nằm trong phạm vi của chiều cao của khối hiện thời, trong số các mẫu tham chiếu xung quanh cạnh bên trái. Các mẫu tham chiếu trên cạnh bên trái của khối hiện thời này có thể là các mẫu tham chiếu mà nằm trong phạm vi của chiều rộng của khối hiện thời, trong số các mẫu tham chiếu xung quanh cạnh bên trái. Ngoài ra, các mẫu tham chiếu trên cạnh cụ thể có thể được gọi là các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh cụ thể theo sáng chế này.

Ngoài ra, nếu ít nhất một số trong số các mẫu cần được sử dụng làm các mẫu tham chiếu vẫn chưa được khôi phục, thì đơn vị dự đoán nội ảnh có thể thực hiện quy trình đếm mẫu tham chiếu để thu các mẫu tham chiếu này. Ngoài ra, đơn vị dự đoán nội ảnh có thể thực hiện quy trình lọc mẫu tham chiếu để giảm các sai số khi dự đoán nội ảnh. Nghĩa là, đơn vị dự đoán nội ảnh có thể thực hiện việc lọc đối với các mẫu xung quanh khối hiện thời và/hoặc các mẫu tham chiếu thu được bởi quy trình đếm mẫu tham chiếu, nhờ đó thu các mẫu tham chiếu đã lọc. Đơn vị dự đoán nội ảnh dự đoán các mẫu của khối hiện thời bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu chưa được lọc hoặc các mẫu

tham chiếu đã lọc.

Tiếp theo, Fig.6 thể hiện một phương án của các chế độ dự đoán được sử dụng để dự đoán nội ảnh. Để dự đoán nội ảnh, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh biểu thị hướng dự đoán nội ảnh có thể được báo hiệu. Thông tin chế độ dự đoán nội ảnh này biểu thị một trong số các chế độ dự đoán nội ảnh có trong tập chế độ dự đoán nội ảnh. Khi khối hiện thời là khối dự đoán nội ảnh, thì bộ giải mã nhận thông tin chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời từ dòng bit. Đơn vị dự đoán nội ảnh của bộ giải mã thực hiện phép dự đoán nội ảnh đối với khối hiện thời dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh được trích xuất.

Theo một phương án của sáng chế, tập chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh được sử dụng khi dự đoán nội ảnh (ví dụ, tổng cộng 67 chế độ dự đoán nội ảnh). Cụ thể hơn, tập chế độ dự đoán nội ảnh có thể bao gồm chế độ mặt phẳng, chế độ dòng một chiều (DC) và các (ví dụ, 65) chế độ góc (nghĩa là, các chế độ về hướng). Theo một số phương án, tập chế độ dự đoán nội ảnh này có thể bao gồm một vài chế độ trong số tất cả các chế độ dự đoán nội ảnh. Mỗi chế độ dự đoán nội ảnh này có thể được biểu thị thông qua chỉ số được thiết lập trước (nghĩa là, chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh). Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 0 biểu thị chế độ mặt phẳng, và chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 1 biểu thị chế độ DC. Ngoài ra, các chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh từ 2 đến 66 có thể lần lượt biểu thị các chế độ góc khác nhau. Trong trường hợp này, chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh 2 biểu thị chế độ đường chéo ngang (horizontal diagonal, HDIA), chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh 18 biểu thị chế độ ngang (horizontal, HOR), chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 34 biểu thị chế độ đường chéo (diagonal, DIA), chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 50 biểu thị chế độ dọc (vertical, VER) và chỉ số chế độ dự đoán nội ảnh 66 biểu thị chế độ đường chéo dọc (vertical diagonal, VDIA).

Fig.7 là sơ đồ minh họa một phương án về phương pháp dự đoán khối hiện thời trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán nội ảnh của khối hiện thời là chế độ DC. Theo một phương án, bộ giải mã có thể thu thông tin chế độ dự đoán nội ảnh để dự đoán hiện thời. Ví dụ, thông tin chế độ dự đoán nội ảnh về khối hiện thời có thể biểu thị chế độ bất kỳ trong số các chế độ dự đoán nội ảnh có trong tập chế độ dự đoán nội ảnh. Thông tin

chế độ dự đoán nội ảnh để dự đoán hiện thời có thể biểu thị chế độ DC. Trong trường hợp này, bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện thời dựa vào chế độ DC.

Cụ thể, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu khối dự đoán của khối hiện thời dựa vào giá trị dòng một chiều (DC). Giá trị DC có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu của khối hiện thời. Cụ thể, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC, thì tất cả các giá trị mẫu dự đoán trong khối dự đoán có thể thu được dựa vào một chế độ DC duy nhất. Bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện thời dựa vào khối dự đoán thu được.

Ngoài ra, bộ mã hóa có thể thu tín hiệu dư của khối hiện thời dựa vào khối dự đoán. Bộ mã hóa này có thể mã hóa tín hiệu dư của khối hiện thời, nhờ đó tạo ra dòng bit bao gồm tín hiệu dư. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể truyền dòng bit đã tạo ra đến bộ giải mã. Bộ giải mã nay có thể nhận dòng bit bao gồm tín hiệu dư của khối hiện thời từ bộ mã hóa. Bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện thời dựa vào khối dự đoán thu được và tín hiệu dư nhận được. Theo một phương án bổ sung, việc lọc biên chẳng hạn như kết hợp dự đoán nội ảnh phụ thuộc vào vị trí (position-dependent intra-prediction combination, PDPC) có thể được thực hiện đối với khối dự đoán của khối hiện thời. Trong trường hợp này, tín hiệu dư có thể thu được dựa vào khối dự đoán được lọc bằng bộ mã hóa. Ngoài ra, bộ giải mã có thể khôi phục khối hiện thời dựa vào khối dự đoán đã lọc.

Sau đây, phương pháp thu giá trị DC của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết. Theo sáng chế này, giá trị DC của khối hiện thời thể hiện giá trị DC để dự đoán khối hiện thời. Dựa vào Fig.7, giá trị DC để dự đoán khối hiện thời 701 có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu 702 tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời 701. Ví dụ, giá trị DC có thể thu được dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu 702 của khối hiện thời 701. Như được thể hiện trên Fig.7, nếu khối hiện thời 701 có kích thước là 4X4, thì bốn mẫu tham chiếu U0, U1, U2 và U3 tương ứng với cạnh phía trên và bốn mẫu tham chiếu L0, L1, L2 và L3 tương

ứng với cạnh bên trái có thể được sử dụng để thu giá trị DC. Ví dụ, giá trị DC của khối hiện thời 701 có thể là trung bình của các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu U0, U1, U2, U3, L0, L1, L2 và L3.

Cụ thể, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tính toán giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu U0, U1, U2, U3, L0, L1, L2 và L3 tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời, nhờ đó thu giá trị DC của khối hiện thời 701. Trong trường hợp này, phép chia có thể được thực hiện để thu trung bình của các giá trị mẫu. Tuy nhiên, phép chia này có thể là yếu tố làm tăng độ phức tạp và lượng tính toán trong quá trình xử lý tín hiệu video khi thực hiện phần cứng hoặc phần mềm.

Trong khi đó, nếu ước số là từ 2 đến lũy thừa cơ số n trong phép chia, toán tử dịch chuyển có thể thay thế phép chia. Nghĩa là, nếu ước số là từ 2 đến lũy thừa cơ số n, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thực hiện phép chia bằng cách sử dụng toán tử dịch chuyển. Theo đó, nếu số lượng giá trị mẫu tham chiếu cần được tính toán để thu giá trị trung bình là từ 2 đến lũy thừa cơ số n, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được trung bình của các giá trị mẫu tham chiếu bằng cách sử dụng toán tử dịch chuyển. Theo sáng chế này, toán tử hoặc phép dịch chuyển có thể là toán tử hoặc phép dịch chuyển số học thao tác bit.

Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thực hiện phép dịch chuyển đối với tổng các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể dịch chuyển tổng các giá trị mẫu bằng tham số dịch chuyển. Tham số dịch chuyển có thể được xác định dựa vào chiều dài của cửa ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời. Ví dụ, tham số dịch chuyển có thể là tổng số chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Tổng số chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời có thể là số lượng mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC. Theo đó, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời mà không thực hiện phép chia. Điều này có thể được biểu diễn dưới dạng phương trình 1 bên dưới.

Phương trình 1

$$(\text{SUM}(\text{W}+\text{H})+\text{độ lệch}) \gg \log_2(\text{W}+\text{H})$$

Trong phương trình 1, W biểu diễn chiều rộng của khối hiện thời và H biểu diễn chiều cao của khối hiện thời. Ngoài ra, $SUM(W+H)$ biểu diễn tổng các giá trị của các mẫu tham chiếu phía trên W tương ứng với cạnh phía trên của khối hiện thời và các giá trị của các mẫu tham chiếu bên trái H tương ứng với cạnh bên trái của khối hiện thời. “>>” biểu diễn toán tử dịch chuyển. Cụ thể, “>>” biểu diễn toán tử dịch chuyển sang phải. Toán tử dịch chuyển sang phải nhị phân hóa đầu vào hệ số đối với toán tử này và dịch chuyển hệ số được nhị phân hóa này sang phải bằng tham số dịch chuyển.

Trong phương trình 1, độ lệch có thể là tham số để làm tròn phần phân số của giá trị trung bình. Theo một phương án, độ lệch có thể được xác định dựa vào chiều dài của của ít nhất một trong số chiều rộng hoặc chiều cao của khối hiện thời. Cụ thể, độ lệch có thể là giá trị thu được bằng cách chia tổng chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời cho 2. Nghĩa là, độ lệch có thể là giá trị thu được bằng cách chia số lượng mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC cho 2. Ví dụ, độ lệch có thể được biểu diễn dưới dạng $2^{(\log_2(W+H)-1)}$.

Như được thể hiện trên Fig.7, nếu chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời là giống nhau, thì số lượng mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC của khối hiện thời có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Như được mô tả ở trên, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được trung bình các giá trị của 2^n mẫu tham chiếu bằng cách sử dụng toán tử dịch chuyển. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời chỉ bằng cách sử dụng phép cộng và phép dịch chuyển. Theo đó, bộ mã hóa và bộ giải mã theo một phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm có độ phức tạp thấp, so với trường hợp thu giá trị DC bằng cách sử dụng phép chia.

Trong khi đó, hình dạng của khối hiện thời có thể không phải là hình vuông tùy thuộc vào phương pháp trong đó khối hiện thời được phân chia từ đơn vị cây mã hóa. Như được mô tả ở trên, kích thước và hình dạng của đơn vị dự đoán, được phân chia từ đơn vị cây mã hóa, có thể không là hằng số. Ví dụ, khối hiện thời có thể là khối hình chữ nhật trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời là khác nhau. Nếu khối hiện thời là khối hình chữ nhật, thì số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời có thể không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Nghĩa là, tổng số lượng mẫu tương ứng với chiều dài của cạnh phía trên của khối hiện thời và số lượng mẫu tương ứng với chiều dài của cạnh bên trái của khối hiện thời có thể không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Ví dụ, khối hiện thời có thể là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “8”. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời là $4+8$ (nghĩa là, 12). Nếu số lượng mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n , thì có thể khó để bộ mã hóa và bộ giải mã thu giá trị DC bằng phương pháp giống với phương pháp trên Fig.7. Nghĩa là, nếu chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thực hiện phép chia. Tuy nhiên, nếu thủ tục xử lý bao gồm phép chia, thì tốc độ tính toán có thể bị giảm do tăng độ phức tạp.

Theo đó, trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp khác với phương pháp trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời giống nhau. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã theo một phương án của sáng chế có thể thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bên trái và cạnh phía trên của khối hiện thời. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu này có thể bao gồm các mẫu tham chiếu nằm ở các vị trí định trước. Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu mà thỏa mãn các điều kiện định trước.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau theo một phương án của sáng chế. Theo một phương án, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai của khối hiện thời. Theo sáng chế này, cạnh thứ nhất có thể là cạnh bất kỳ trong số cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Ngoài ra, cạnh thứ hai có thể là cạnh còn lại trong số cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai giống nhau là kết quả so sánh, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá

trị DC của khối hiện thời bằng phương pháp được mô tả ở trên dựa vào Fig.7.

Mặt khác, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất và chiều dài của cạnh thứ hai khác nhau là kết quả so sánh, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm một số trong số tất cả các mẫu tham chiếu. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai của khối hiện thời. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu ở các cạnh thứ hai. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện thời dựa vào giá trị DC thu được.

Trên Fig.8, khối hiện thời 801 có thể là khối hình chữ nhật mà chiều cao N và chiều rộng M là khác nhau. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu DC tương ứng với cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời 801 có thể là $M+N$. Theo sáng chế này, thuật ngữ “các mẫu tham chiếu DC” có thể được sử dụng để biểu thị tất cả các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Giá trị DC của khối hiện thời 801 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm $(M'+N')$ mẫu tham chiếu là một số trong số $(M+N)$ mẫu tham chiếu DC. Trong trường hợp này, $(M'+N')$ có thể được biểu diễn dưới dạng 2^k (trong đó, k là số nguyên). Ngoài ra, $(M'+N')$ có thể nhỏ hơn $(M+N)$. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn khỏi các mẫu tham chiếu DC. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn khỏi các mẫu tham chiếu DC. Sau đây, phương pháp thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Theo một phương án của sáng chế, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào ít nhất một tập mẫu tham chiếu. Theo một phương án, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào một tập mẫu tham chiếu. Ví dụ,

giá trị DC của khối hiện thời 801 có thể thu được dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu này. Phương trình 2 thể hiện phương pháp thu giá trị DC dựa vào tập mẫu tham chiếu. Dựa vào phương trình 2, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời mà không thực hiện phép chia.

Phương trình 2

$$(\text{SUM}(M'+N')+\text{độ lệch})\gg\log_2(M'+N')$$

Trong phương trình 2, $\text{SUM}(M'+N')$ biểu diễn tổng các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu, trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Ngoài ra, M' biểu diễn số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu, trong số các mẫu tham chiếu này tương ứng với cạnh phía trên. N' biểu diễn số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu, trong số các mẫu tham chiếu này tương ứng với cạnh bên trái. Độ lệch có thể là tham số để làm tròn phần phân số của giá trị trung bình. Ví dụ, độ lệch có thể là “ $(M'+N')\gg 1$ ”.

Theo một phương án bổ sung, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào các tập mẫu tham chiếu. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào Fig.14, Sau đây, các phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu khác nhau để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau sẽ được mô tả.

Fig.9, Fig.10 và Fig.11 là các sơ đồ minh họa một phương án của phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau. Dựa vào Fig.9, khối hiện thời 901 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “8”. Trong trường hợp này, tổng số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời 901 là $4+8$ (nghĩa là, 12). Như được mô tả ở trên, nếu số lượng mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n , thì rất khó để thay thế toán tử chia bằng toán tử dịch chuyển. Trong trường hợp trong đó giá trị DC thu được dựa vào giá trị trung bình của tất cả 12 mẫu tham chiếu L0, L1, L2, L3, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 của khối hiện thời 901, thì phép chia phải được thực hiện bởi bộ mã hóa và bộ giải mã.

Như được mô tả ở trên, giá trị DC của khối hiện thời 901 có thể thu được dựa vào một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị DC của khối hiện thời mà không thực hiện phép chia. Ví dụ, giá trị DC của khối hiện thời 901 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu DC0 bao gồm một số trong số 12 mẫu tham chiếu L0, L1, L2, L3, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu theo quy tắc được xác định trước giữa bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo một phương án, tập mẫu tham chiếu DC0 có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ số lượng mẫu định trước khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời 901. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu còn lại có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Theo một phương án của sáng chế, số lượng định trước có thể là số lượng mẫu tương ứng với chiều dài của cạnh cụ thể. Tổng số lượng mẫu tham chiếu DC của khối hiện thời có thể là tổng của chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời. Ví dụ, nếu chiều rộng của khối hiện thời là M và chiều cao của khối hiện thời là N , thì tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm M hoặc N mẫu tham chiếu. Nếu số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh cụ thể được loại trừ khỏi tất cả các mẫu tham chiếu DC, thì số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu có thể trở thành từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Theo một phương án, cạnh cụ thể có thể là cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh ngắn hơn khỏi tất cả các mẫu tham chiếu DC. Nghĩa là, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu có thể là số lượng mẫu tương ứng với chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Nếu chiều rộng của khối hiện thời lớn hơn chiều cao của khối hiện thời, thì cạnh cụ thể có thể là cạnh bên trái. Ngoài ra, nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn chiều cao của khối hiện thời, thì cạnh cụ thể có thể là cạnh phía trên.

Theo một phương án của sáng chế, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu

tham chiếu còn lại, loại trừ càng nhiều các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn khỏi các mẫu tham chiếu DC của khối hiện thời. Trong trường hợp này, phương trình 2 được mô tả ở trên dựa vào Fig.8 có thể được biểu diễn dưới dạng $(SUM(\text{số lượng mẫu tham chiếu còn lại}) + (\text{chiều dài của cạnh dài hơn} \gg 1)) \gg \log_2(\text{chiều dài của cạnh dài hơn})$. Ở đây, “chiều dài của cạnh dài hơn” có thể là chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Như được thể hiện trong phương trình nêu trên, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời.

Trên Fig.9, tập mẫu tham chiếu DC0 có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại L1, L2, L3, L4, 1, 3, 5 và 7, loại trừ các mẫu tham chiếu tương ứng với số lượng mẫu trên cạnh ngắn hơn khỏi các mẫu tham chiếu L1, L2, L3, L4, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 tương ứng với cạnh bên trái và cạnh phía trên của khối hiện thời 901. Ngoài ra, giá trị DC của khối hiện thời 901 có thể thu được dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu DC0. Trong trường hợp này, phương pháp xác định các vị trí của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu hoặc các vị trí của các mẫu tham chiếu DC không có trong tập mẫu tham chiếu sẽ được mô tả sau. Theo sáng chế này, vị trí của mẫu tham chiếu có thể là vị trí tương đối so với vị trí của mẫu bên trái phía trên của khối hiện thời.

Theo một phương án, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời và tất cả các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể chọn một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm một số mẫu tham chiếu đã chọn trên cạnh dài hơn và các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn, mà liên kết với chúng.

Theo một phương án cụ thể, một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 trên cạnh dài hơn có thể được loại trừ. Nghĩa là, tập mẫu tham chiếu này có thể chỉ bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 trên cạnh dài hơn. Tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu ở các vị trí cụ thể khỏi các mẫu tham chiếu

trên cạnh dài hơn.

Ví dụ, vị trí cụ thể có thể được xác định dựa vào tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Cụ thể, khoảng giữa các mẫu tham chiếu mà không có trong tập mẫu tham chiếu, trong số các mẫu tham chiếu DC, có thể được xác định dựa vào tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Theo một phương án trên Fig.9, tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn có thể là “8/4” (nghĩa là, “2”). Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu {1, 3, 5, 7}. Theo cách khác, tập mẫu tham chiếu này có thể bao gồm các mẫu tham chiếu {0, 2, 4, 6}.

Nghĩa là, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu tương ứng với “(chỉ số mẫu tham chiếu% (tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn)) == (phần dư định trước)”. “%” thể hiện phép toán môđun. Ở đây, nếu cạnh phía trên của khối hiện thời 901 dài hơn cạnh bên trái của khối hiện thời, thì chỉ số mẫu tham chiếu có thể biểu thị tọa độ x của mẫu tham chiếu. Ngoài ra, nếu cạnh bên trái của khối hiện thời 901 dài hơn cạnh phía trên của khối hiện thời, thì chỉ số mẫu tham chiếu có thể biểu thị tọa độ y của mẫu tham chiếu. Ngoài ra, “phần dư định trước” có thể là phần còn lại bất kỳ trong số các phần còn lại khả thi theo “tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn”, là số bị chia trong phép toán môđun. Các vị trí cụ thể của các mẫu tham chiếu, không có trong tập mẫu tham chiếu, trong số các mẫu tham chiếu DC có thể được xác định theo “phần dư định trước” này.

Theo một phương án được thể hiện trên Fig.10, tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1001 có thể là “16/4” (nghĩa là, “4”). Trên Fig.10, tập mẫu tham chiếu DC0 có thể bao gồm các mẫu tham chiếu {0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15}. Fig.10 thể hiện tập mẫu tham chiếu được tạo cấu hình trong trường hợp trong đó phần dư định trước là “1”. Tập mẫu tham chiếu DC0 này có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu, được bố trí ở các khoảng bằng với mẫu tham chiếu nằm ở vị trí thứ hai từ bên trái, khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên của khối hiện thời. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Nếu phần dư định trước có giá trị khác “1”, thì các vị trí của các mẫu tham chiếu được loại trừ có thể khác nhau.

Theo một phương án được thể hiện trên Fig.11, tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1101 có thể là “32/4” (nghĩa là, “8”). Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu DC0 có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ mẫu tham chiếu {0, 8, 16, 24} khỏi các mẫu tham chiếu DC. Ngoài ra, các phương án được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10 có thể được áp dụng cho phương án trên Fig.11 theo cách giống hoặc tương ứng.

Theo một phương án cụ thể khác, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ số lượng mẫu tham chiếu liên tiếp định trước khỏi các mẫu tham chiếu DC. Fig.12 là sơ đồ minh họa một phương án khác về phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời 1201 khác nhau. Dựa vào Fig.12, tập mẫu tham chiếu DC0 này có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu {0, 1, 14, 15} khỏi các mẫu tham chiếu DC.

Trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12, mặc dù được minh họa rằng tập mẫu tham chiếu bao gồm tất cả các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời khỏi tất cả các mẫu tham chiếu DC.

Theo một phương án cụ thể, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời khỏi tất cả các mẫu tham chiếu DC. Cạnh ngắn hơn của khối hiện thời có thể là cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Nghĩa là, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai. Ngoài ra, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai.

Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai của khối hiện thời. Nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn

chiều dài của cạnh thứ hai là kết quả so sánh, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất. Mặt khác, nếu chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai.

Theo một phương án bổ sung, tập mẫu tham chiếu có thể chỉ được tạo cấu hình nếu tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ tham chiếu. Fig.13 là sơ đồ minh họa phương pháp xác định giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.13, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu chỉ khi tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn lớn hơn hoặc bằng “4”.

Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu tỷ lệ của cạnh dài hơn trên cạnh ngắn hơn dựa vào chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời. Nếu tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời lớn hơn hoặc bằng tỷ lệ tham chiếu, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu này. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu đã tạo cấu hình. Mặt khác, nếu tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời nhỏ hơn tỷ lệ tham chiếu, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời theo các phương pháp khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào các trọng số tùy thuộc vào tỷ lệ của khối hiện thời. Phương pháp trong đó bộ mã hóa và bộ giải mã thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào trọng số tùy thuộc vào tỷ lệ của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau sẽ được mô tả sau dựa vào Fig.30,

Fig.14 là sơ đồ minh họa một phương án khác về phương pháp tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau theo một phương án của sáng chế. Theo một phương án, số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn và số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn, mà tạo thành

tập mẫu tham chiếu, có thể giống nhau. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể khiến số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn khớp với số lượng mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn, có trong tập mẫu tham chiếu, sao cho số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu trở thành từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Trên Fig.14, chiều dài của cạnh ngắn hơn của khối hiện thời 1401 có thể là “4”, và chiều dài của cạnh dài hơn của khối hiện thời có thể là “8”. Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm bốn mẫu tham chiếu cụ thể trong số các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 trên cạnh dài hơn. Theo một phương án cụ thể, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm một số mẫu tham chiếu 0, 1, 2 và 3 ở phần bên trái, loại trừ một số mẫu tham chiếu 4, 5, 6 và 7 ở phần bên phải khỏi các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 trên cạnh dài hơn. Theo một phương án khác, tập mẫu tham chiếu này có thể bao gồm một số mẫu tham chiếu 4, 5, 6 và 7 ở phần bên phải, loại trừ một số mẫu tham chiếu 0, 1, 2 và 3 ở phần bên trái khỏi các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 trên cạnh dài hơn. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu được đánh số lẻ 0, 2, 4 và 6 so với mẫu tham chiếu ngoài cùng bên trái, trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Theo cách khác, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu được đánh số chẵn 1, 3, 5 và 7 so với mẫu tham chiếu ngoài cùng bên trái, trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời.

Theo một phương án, giá trị DC của khối hiện thời 1401 có thể thu được dựa vào một trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 hoặc tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1. Tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể bao gồm $\{L0, L1, L2, L3, 0, 1, 2, 3\}$. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 có thể bao gồm $\{L0, L1, L2, L3, 4, 5, 6, 7\}$. Nghĩa là, các mẫu tham chiếu L0, L1, L2 và L3 trên cạnh ngắn hơn có thể đều có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và trong tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1.

Ví dụ, giá trị DC của khối hiện thời 1401 có thể thu được dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0. Theo cách khác, giá trị DC của khối hiện thời 1401 này có thể thu được dựa vào trung bình các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1.

Trong khi đó, theo một phương án của sáng chế, giá trị DC của khối hiện thời có

thể còn thu được dựa vào các tập mẫu tham chiếu. Ví dụ, các tập mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình dựa vào các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu có trong mỗi trong số các tập mẫu tham chiếu có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào hai hoặc nhiều hơn hai trong số các tập mẫu tham chiếu này. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định hai hoặc nhiều hơn hai tập mẫu tham chiếu trong số các tập mẫu tham chiếu. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được trung bình các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu đối với mỗi tập mẫu tham chiếu đã xác định. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào giá trị trung bình cuối cùng giữa các giá trị trung bình đối với các tập mẫu tham chiếu tương ứng.

Theo một phương án cụ thể, giá trị DC của khối hiện thời 1401 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1. Cụ thể, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị của tất cả các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu giá trị trung bình thứ hai trong số các giá trị của tất cả các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1. Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời 1401 dựa vào giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai này. Giá trị DC của khối hiện thời 1401 có thể thu được dựa vào giá trị trung bình cuối cùng giữa giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Phương trình 3 thể hiện một phương án trong đó giá trị DC của khối hiện thời thu được dựa vào các tập mẫu tham chiếu.

Phương trình 3

$$(Average_DC0 + Average_DC1 + \text{độ lệch}) \gg \log_2(W/H)$$

Trong phương trình 3, Average_DC0 và Average_DC1 lần lượt biểu diễn giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Ngoài ra, độ lệch có thể là tham số để làm tròn phần phân số của giá trị trung bình này. Trong phương trình 3, W biểu diễn chiều dài của cạnh dài hơn của khối hiện thời, và H biểu diễn chiều dài của cạnh ngắn hơn của khối hiện thời.

Fig.15 và Fig.16 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để

thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “16”. Dựa vào Fig.15, khối hiện thời 1501 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “16”. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời 1501 có thể thu được dựa vào của ít nhất một trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3. Tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể bao gồm {L0, L1, L2, L3, 0, 1, 2, 3}. Tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 có thể bao gồm {L0, L1, L2, L3, 4, 5, 6, 7}. Tập mẫu tham chiếu thứ ba DC0 có thể bao gồm {L0, L1, L2, L3, 8, 9, 10, 11}. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu thứ tư DC1 có thể bao gồm {L0, L1, L2, L3, 12, 13, 14, 15}.

Phương trình 4

$$(Average_DC0 + Average_DC1 + Average_DC2 + Average_DC3 + \text{độ lệch}) >> \log_2(W/H)$$

Trong trường hợp trong đó bộ mã hóa và bộ giải mã thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào các tập mẫu tham chiếu, phép toán có thể được thực hiện như được thể hiện trong phương trình 4. Trong phương trình 4, Average_DC0 biểu diễn giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0. Average_DC1 biểu diễn giá trị trung bình thứ hai trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1. Average_DC2 biểu diễn giá trị trung bình thứ ba trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2. Average_DC3 biểu diễn giá trị trung bình thứ tư của các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3. Độ lệch có thể là tham số để làm tròn phân phân số của giá trị trung bình này. Trong phương trình 4, W biểu diễn chiều dài của cạnh dài hơn, và H biểu diễn chiều dài của cạnh ngắn hơn.

Theo một phương án bổ sung, tập mẫu tham chiếu thứ năm DC4 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu tạo thành tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0. Dựa vào Fig.16, giá trị DC của khối hiện thời 1601 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và tập mẫu tham chiếu thứ năm DC4. Trong trường hợp này, như được mô tả dựa vào Fig.14 và Fig.15, giá trị DC của khối hiện thời 1701 có thể thu được dựa vào giá trị trung bình thứ nhất trong số các

giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và giá trị trung bình thứ năm của các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ năm DC4. Mặc dù tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 đã được mô tả bằng cách lấy ví dụ để thuận tiện cho việc giải thích, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu, loại trừ các mẫu tham chiếu tạo thành tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 trên Fig.15.

Fig.17 và Fig.18 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “32”. Dựa vào Fig.17, khối hiện thời 1701 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “32”. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời 1701 có thể thu được dựa vào ít nhất một trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2, tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3, tập mẫu tham chiếu thứ năm DC4, tập mẫu tham chiếu thứ sáu DC5, tập mẫu tham chiếu thứ bảy DC6 và tập mẫu tham chiếu thứ tám DC7.

Theo một phương án bổ sung, tập mẫu tham chiếu thứ chín DC8 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 khỏi các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1801. Dựa vào Fig.18, tập mẫu tham chiếu thứ chín DC8 này có thể còn bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời 1701. Trong trường hợp này, như được mô tả dựa vào Fig.14, giá trị DC của khối hiện thời 1801 có thể thu được dựa vào giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và giá trị trung bình thứ chín trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ chín DC8.

Trong khi đó, theo một phương án của sáng chế, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với một trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Nghĩa là, tập mẫu tham chiếu có thể không bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Trong trường hợp này, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu

trên cạnh còn lại, trong số các mẫu tham chiếu DC, loại trừ các mẫu tham chiếu trên cạnh cụ thể của khối hiện thời. Cạnh cụ thể này có thể là một trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời.

Theo một phương án, cạnh cụ thể có thể là cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai. Ví dụ, nếu chiều rộng của khối hiện thời lớn hơn chiều cao của khối hiện thời, thì cạnh cụ thể có thể là cạnh bên trái. Ngoài ra, nếu chiều rộng của khối hiện thời nhỏ hơn chiều cao của khối hiện thời, thì cạnh cụ thể có thể là cạnh phía trên.

Theo một phương án cụ thể, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai của khối hiện thời. Nếu cạnh thứ nhất của khối hiện thời dài hơn cạnh thứ hai là kết quả so sánh, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ nhất. Mặt khác, nếu chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh thứ hai.

Fig.19, Fig.20 và Fig.21 là các sơ đồ minh họa một phương án khác về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời khác nhau. Dựa vào Fig.19, khối hiện thời 1901 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “8”. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1901.

Trên Fig.19, mỗi trong số tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3 bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1901. Trên Fig.19,

mỗi trong số tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3 bao gồm bốn mẫu tham chiếu. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu dựa vào cạnh dài hơn của khối hiện thời có thể bằng hoặc nhỏ hơn chiều dài của cạnh dài hơn, và có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Nghĩa là, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm 2 hoặc 8 mẫu tham chiếu. Theo một phương án, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bất kỳ trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3.

Trong khi đó, trong trường hợp trong đó số lượng tập mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n , phép chia có thể còn được yêu cầu đối với quy trình thu giá trị trung bình cuối cùng trong số các giá trị trung bình đối với các tập mẫu tham chiếu tương ứng. Như được mô tả ở trên, phép chia có thể làm tăng độ phức tạp và lượng tính toán của bộ mã hóa và bộ giải mã. Theo đó, trong trường hợp trong đó giá trị DC của khối hiện thời thu được dựa vào các tập mẫu tham chiếu, số lượng tập mẫu tham chiếu có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n .

Theo một phương án, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào một tập mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và số lượng tập mẫu tham chiếu có cạnh dài định trước. Theo sáng chế này, tập mẫu tham chiếu có cạnh ngắn có thể thể hiện tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu có cạnh dài có thể biểu diễn tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số trong số các tập mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Số lượng tập mẫu tham chiếu có cạnh dài có thể được tạo cấu hình sao cho tổng số lượng tập mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC của khối hiện thời là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Ví dụ, số lượng tập mẫu tham chiếu có cạnh dài có thể là $(2^n - 1)$. Ở đây, " n " có thể là số nguyên.

Trên Fig.19, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể được tạo cấu hình để chỉ bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời 1901. Ngoài ra, ba tập mẫu tham chiếu có cạnh dài có thể được tạo cấu hình để bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 1901. Ví dụ, bộ

mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3. Trong trường hợp này, một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tạo thành hai tập mẫu tham chiếu bất kỳ trong số tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3 có thể nhân đôi. Ngoài ra, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu có thể khác nhau giữa các tập mẫu tham chiếu. Ví dụ, DC0 có thể có 4 mẫu tham chiếu, DC1 có thể có 8 mẫu tham chiếu, DC2 có thể có 4 mẫu tham chiếu và DC3 có thể có 4 mẫu tham chiếu.

Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được các giá trị trung bình đối với tập mẫu tham chiếu tương ứng trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào giá trị trung bình cuối cùng trong số các trung bình đối với các tập mẫu tham chiếu tương ứng bằng phương pháp được mô tả dựa vào Fig.8 nêu trên. Các phương pháp được mô tả nêu trên có thể được áp dụng cho phương án trên Fig.20 và Fig.21 theo cách giống hoặc tương ứng.

Dựa vào Fig.20, khối hiện thời 2001 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “16”. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời 2001 có thể thu được dựa vào của ít nhất một trong số một tập mẫu tham chiếu có cạnh ngắn, nghĩa là, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, và ba tập mẫu tham chiếu có cạnh dài, nghĩa là, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3.

Dựa vào Fig.21, khối hiện thời 2101 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “32”. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời 2101 có thể thu được dựa vào của ít nhất một trong số một tập mẫu tham chiếu có cạnh ngắn, nghĩa là, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, và ba tập mẫu tham chiếu có cạnh dài. nghĩa là, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 và tập mẫu tham chiếu thứ tư DC3.

Theo một phương án của sáng chế, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ càng nhiều các mẫu tham chiếu tương ứng với số lượng mẫu

trên cạnh ngắn hơn khối tổng các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn và cạnh dài hơn của khối hiện thời. Fig.22, Fig.23 và Fig.24 là các sơ đồ minh họa một phương án khác về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “16”.

Trên Fig.22, khối hiện thời 2201 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “16”. Theo một phương án, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình các tập mẫu tham chiếu bao gồm $(16+4-4)$ (nghĩa là, 16) mẫu tham chiếu. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 bao gồm các mẫu tham chiếu L0, L1, L2 và L3 trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 và 11 trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 bao gồm các mẫu tham chiếu L0, L1, L2 và L3 trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 và 15 trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 2201. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể chỉ bao gồm các mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 và 15 trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Tập mẫu tham chiếu này có thể không bao gồm các mẫu tham chiếu L0, L1, L2 và L3 trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời. Theo một phương án khác, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu dựa vào các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu có thể không bao gồm mẫu tham chiếu có giá trị mẫu lớn nhất, trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu có thể không bao gồm mẫu tham chiếu có giá trị mẫu nhỏ nhất, trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời.

Theo một phương án bổ sung, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu khác với các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0, trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời. Dựa vào Fig.23, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh dài hơn khỏi các mẫu tham chiếu

tương ứng với cạnh dài hơn và cạnh ngắn hơn của khối hiện thời 2301. Trong trường hợp này, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu được loại trừ 12, 13, 14 và 15.

Ngoài ra, dựa vào Fig.24, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2' có thể còn bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn. Ngoài ra, giá trị DC của khối hiện thời 2401 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2. Trong trường hợp này, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.14 và Fig.15, giá trị DC của khối hiện thời 2401 có thể thu được dựa vào giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và giá trị trung bình thứ ba trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2.

Fig.25 và Fig.26 là các sơ đồ minh họa một phương án về tập mẫu tham chiếu để thu giá trị DC của khối hiện thời trong trường hợp trong đó chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời lần lượt là “4” và “32”. Trên Fig.25, khối hiện thời 2501 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “32”. Các phương án được mô tả dựa vào Fig.22 có thể được áp dụng cho các phương án trên Fig.25 và Fig.26. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm (32+4-4) (nghĩa là, 32) mẫu tham chiếu. Cụ thể, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được tập mẫu tham chiếu thứ nhất bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ một số mẫu tham chiếu 28, 29, 30, 31 trên cạnh dài hơn khỏi tất cả các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh dài hơn và cạnh ngắn hơn của khối hiện thời.

Theo một phương án bổ sung, dựa vào Fig.26, tập mẫu tham chiếu thứ ba DC2 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các mẫu tham chiếu 0, 1, 2 và 3 khác với các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0. Ngoài ra, giá trị DC của khối hiện thời 2601 có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 và tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1.

Theo một phương án của sáng chế, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể lần

lượt xác định số lượng mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và số lượng mẫu tham chiếu có cạnh dài, có trong tập mẫu tham chiếu này. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định số lượng mẫu tham chiếu có cạnh ngắn thứ nhất và số lượng mẫu tham chiếu có cạnh dài thứ hai sao cho tổng số lượng mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và số lượng mẫu tham chiếu có cạnh dài, có trong tập mẫu tham chiếu, là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể tạo cấu hình tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu thứ 2 trên cơ sở các số thứ nhất và thứ hai đã xác định.

Fig.27, Fig.28 và Fig.29 là các sơ đồ minh họa tập mẫu tham chiếu bao gồm một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời và một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời theo một phương án của sáng chế. Trên Fig.27, khối hiện thời 2701 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “8”. Theo một phương án, tập mẫu tham chiếu này có thể bao gồm hai mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và sáu mẫu tham chiếu có cạnh dài. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hai mẫu tham chiếu L0 và L1 được định vị ở phần phía trên, trong số các mẫu tham chiếu có cạnh ngắn, và sáu mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4 và 5 được sắp xếp theo trình tự từ đầu bên trái của các mẫu tham chiếu có cạnh dài. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hai mẫu tham chiếu L2 và L3 được định vị ở phần phía dưới, trong số các mẫu tham chiếu có cạnh ngắn, và sáu mẫu tham chiếu 2, 3, 4, 5, 6 và 7 được sắp xếp theo trình tự từ đầu bên phải của các mẫu tham chiếu có cạnh dài.

Trên Fig.28, khối hiện thời 2801 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “8”. Theo một phương án, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm một mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và ba mẫu tham chiếu có cạnh dài. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể được tạo cấu hình để bao gồm mẫu tham chiếu trên cùng L0 của các mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và ba mẫu tham chiếu 0, 1, và 2 được sắp xếp theo trình tự từ đầu bên trái của các mẫu tham chiếu có cạnh dài. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu thứ hai DC1 có thể được tạo cấu hình để bao gồm mẫu tham chiếu L1 được định vị ở vị trí thứ hai từ đỉnh của các mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và ba mẫu tham chiếu 2, 3 và 4 của các mẫu tham chiếu có cạnh dài.

Trên Fig.29, khối hiện thời 2901 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “16”. Theo một phương án, tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm một mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và bảy mẫu tham chiếu có cạnh dài. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu thứ nhất DC0 có thể được tạo cấu hình để bao gồm mẫu tham chiếu trên cùng L0 của các mẫu tham chiếu có cạnh ngắn và bảy mẫu tham chiếu 0, 1, 2, 3, 4, 5, và 6 được sắp xếp theo trình tự từ đầu bên trái của các mẫu tham chiếu có cạnh dài.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào của ít nhất một trong số các tập mẫu tham chiếu. Theo một phương án cụ thể, mỗi trong số các tập mẫu tham chiếu có thể bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Ví dụ, tập mẫu tham chiếu thứ nhất có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Ngoài ra, tập mẫu tham chiếu thứ hai có thể bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời. Ngoài ra, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào của ít nhất một trong số tập mẫu tham chiếu thứ nhất và tập mẫu tham chiếu thứ hai.

Ví dụ, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào cả tập mẫu tham chiếu thứ nhất và tập mẫu tham chiếu thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào giá trị trung bình đối với mỗi mẫu tham chiếu như được mô tả ở trên dựa vào Fig.14. Cụ thể, giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào giá trị trung bình cuối cùng của giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Trong trường hợp này, giá trị trung bình thứ nhất có thể là giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất. Ngoài ra, giá trị trung bình thứ hai có thể là giá trị trung bình của các mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ hai. Trong khi đó, số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ hai có thể nhỏ hơn số lượng mẫu tham chiếu có trong tập mẫu tham chiếu thứ nhất. Trong trường hợp này, giá trị trung bình cuối cùng có thể bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi các giá trị của các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn so với các giá trị của các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn. Theo đó, bộ mã hóa và bộ giải mã theo một phương án của sáng chế có thể thu được giá trị trung bình cuối cùng bằng cách áp dụng trọng số vào mỗi trong số giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai.

Fig.30 là lưu đồ minh họa phương pháp áp dụng trọng số vào giá trị trung bình đối với mỗi mẫu tham chiếu theo một phương án của sáng chế. Ở bước S3002, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai dựa vào tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Ở đây, giá trị kiểu số nguyên thứ nhất có thể là trọng số được lập số nguyên được áp dụng cho giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Ngoài ra, giá trị kiểu số nguyên thứ hai có thể là trọng số được lập số nguyên được áp dụng cho giá trị trung bình thứ hai trong số các giá trị mẫu của các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời. Trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai có thể lần lượt là các trọng số đối với giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai bằng cách lập số nguyên trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai. Trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai này có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trong phương trình 5 dưới đây.

Phương trình 5

Trọng số thứ nhất: $2*W/(H+W)$ (cạnh dài hơn)

Trọng số thứ hai: $2*H/(H+W)$ (cạnh ngắn hơn)

Theo một phương án cụ thể, các trọng số theo tỷ lệ của cạnh ngắn hơn (H) trên cạnh dài hơn (W) có thể như sau. Trong trường hợp này, mỗi trọng số các trọng số có thể được biểu diễn dưới dạng giá trị dấu phẩy động.

1) $W \times H = 1:2$

Trọng số thứ nhất: 1,3333

Trọng số thứ hai: 0,66667

2) $W \times H = 1:4$

Trọng số thứ nhất: 1,5873

Trọng số thứ hai: 0,4

$$3) W \times H = 1:8$$

Trọng số thứ nhất: 1,7921

Trọng số thứ hai: 0,22222

$$4) W \times H = 1:16$$

Trọng số thứ nhất: 1,8382

Trọng số thứ hai: 0,11765

Các trọng số theo hình dạng của khối hiện thời được tạo ra bằng cách lấy ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, vị trí trong đó việc làm tròn được thực hiện sau dấu phẩy thập phân có thể thay đổi. Ví dụ, vị trí trong đó việc làm tròn được thực hiện sau dấu phẩy thập phân có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số độ chính xác hoặc kích thước của số định tỷ lệ.

Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể lập số nguyên trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào giá trị chỉ số định trước. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể thu được giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai bằng cách nhân mỗi trong số trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai với giá trị chỉ số định trước. Giá trị chỉ số định trước có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số n. Ví dụ, giá trị chỉ số định trước có thể là từ 2 đến lũy thừa cơ số 16. Sau đây, phương pháp thu giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai trong trường hợp trong đó giá trị chỉ số định trước là từ 2 đến lũy thừa cơ số 16 sẽ được mô tả.

Nếu giá trị chỉ số định trước là 16, và nếu tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn là 1:2, 1:4, 1:8 và 1:16, các kết quả sau thu được bằng cách nhân trọng số thứ nhất với giá trị chỉ số định trước.

$$1) W \times H = 1:2: \frac{2}{3} * 2^{16} = 43690,6666666667$$

$$2) W \times H = 1:4: \frac{4}{5} * 2^{16} = 52428,8000000000$$

$$3) W \times H = 1:8: \frac{8}{9} * 2^{16} = 58254,2222222222$$

$$4) W \times H = 1:16: \frac{16}{17} * 2^{16} = 61680,9411764706$$

Các trọng số thứ nhất để thể hiện các tỷ lệ được nhân với giá trị chỉ số định trước

là các giá trị thực bao gồm dấu phẩy thập phân. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể lấy số nguyên trọng số thứ nhất được nhân với giá trị chỉ số định trước. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể lấy số nguyên trọng số thứ nhất được nhân với giá trị chỉ số định trước bằng cách sử dụng bất kỳ một trong số làm tròn, hàm ceiling và hàm floor. Theo một phương án, cùng phương pháp có thể được áp dụng cho trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai, hoặc nhiều phương pháp có thể được áp dụng cho trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai. Ví dụ, việc làm tròn có thể được áp dụng cho giá trị trọng số thứ nhất, và hàm ceiling có thể được áp dụng cho giá trị trọng số thứ hai.

Theo một phương án, khi việc làm tròn được áp dụng cho trọng số thứ nhất được nhân với giá trị chỉ số định trước, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được các giá trị kiểu số nguyên thứ nhất sau.

- 1) $W \times H = 1:2$: 43690,6666666667 trở thành 43691.
- 2) $W \times H = 1:4$: 52428,8000000000 trở thành 52429.
- 3) $W \times H = 1:8$: 58254,2222222222 trở thành 58254.
- 4) $W \times H = 1:16$: 61680,9411764706 trở thành 61681.

Theo một phương án khác, khi áp dụng hàm ceiling vào trọng số thứ nhất được nhân với giá trị chỉ số định trước, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được các giá trị kiểu số nguyên thứ nhất sau.

- 1) $W \times H = 1:2$: 43690,6666666667 trở thành 43691.
- 2) $W \times H = 1:4$: 52428,8000000000 trở thành 52429.
- 3) $W \times H = 1:8$: 58254,2222222222 trở thành 58255.
- 4) $W \times H = 1:16$: 61680,9411764706 trở thành 61681.

Theo một phương án khác, khi áp dụng hàm floor vào trọng số thứ nhất được nhân với giá trị chỉ số định trước, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được các giá trị kiểu số nguyên thứ nhất sau.

- 1) $W \times H = 1:2$: 43690,6666666667 trở thành 43690.
- 2) $W \times H = 1:4$: 52428,8000000000 trở thành 52428.

3) $W \times H = 1:8$: 58254,2222222222 trở thành 58254.

4) $W \times H = 1:16$: 61680,9411764706 trở thành 61680.

Ở bước S3004, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai. Ở đây, giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai có thể là các giá trị được làm tròn. Ở bước S3006, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào giá trị trung bình thứ nhất, giá trị trung bình thứ hai, giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị trung gian thứ nhất bằng cách áp dụng giá trị kiểu số nguyên thứ nhất vào giá trị trung bình thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị trung gian thứ hai bằng cách áp dụng giá trị kiểu số nguyên thứ hai vào giá trị trung bình thứ hai. Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu được giá trị DC của khối hiện thời dựa vào trung bình của giá trị trung gian thứ nhất và giá trị trung gian thứ hai. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể dự đoán khối hiện thời dựa vào giá trị DC thu được.

Trong khi đó, ít nhất một trong số chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời có thể không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Trong trường hợp này, giống với các phương án được mô tả ở trên, số lượng mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh phía trên và cạnh bên trái của khối hiện thời có thể không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n . Fig.31 là sơ đồ minh họa phương pháp thu giá trị DC trong trường hợp trong đó chiều dài của cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời không phải là từ 2 đến lũy thừa cơ số n theo một phương án của sáng chế. Trên Fig.31, khối hiện thời 3101 là khối hình chữ nhật mà chiều cao và chiều rộng lần lượt là “4” và “24”. Ngoài ra, tỷ lệ của cạnh ngắn hơn trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 3101 có thể là “6”. Trong trường hợp này, giá trị DC của khối hiện thời 3101 có thể thu được bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dựa vào Fig.30 nêu trên.

Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị trung bình thứ nhất trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu trên cạnh dài hơn của khối hiện thời 3101. Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu giá trị trung bình thứ hai trong số các giá trị của các mẫu tham chiếu trên cạnh ngắn hơn của khối hiện thời 3101. Trọng số thứ hai và trọng số thứ nhất đối với giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai có thể lần lượt thu được

dựa vào chiều dài của cạnh ngắn hơn và chiều dài của cạnh dài hơn. Bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể chuẩn hóa trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai dựa vào giá trị chỉ số định trước được mô tả ở trên. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể chuẩn hóa trọng số thứ nhất và trọng số thứ hai, nhờ đó thu giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể lần lượt áp dụng giá trị kiểu số nguyên thứ nhất và giá trị kiểu số nguyên thứ hai vào giá trị trung bình thứ nhất và giá trị trung bình thứ hai, nhờ đó thu giá trị DC của khối hiện thời.

Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng các phương pháp được mô tả ở trên để thu giá trị DC của khối hiện thời. Ngoài ra, ở bước thu giá trị DC, bộ mã hóa có thể thu được giá trị DC bằng cách sử dụng các phép toán bổ sung và dịch chuyển mà không sử dụng phép chia. Bộ giải mã có thể thu được chế độ dự đoán của khối tương ứng từ dòng bit. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC, bộ giải mã có thể thu giá trị DC bằng cách sử dụng các phép toán bổ sung và dịch chuyển mà không sử dụng phép chia.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, đơn vị hiện thời có thể bao gồm cả thành phần độ chói và thành phần sắc độ tương ứng với khu vực hình ảnh tương ứng. Sau đây, phương pháp dự đoán khối sắc độ của đơn vị hiện thời theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.32 đến Fig.41. Fig.32 thể hiện một phương án về khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời. Theo một phương án của sáng chế, khối dự đoán tương ứng với thành phần cụ thể của đơn vị hiện thời có thể thu được bằng cách sử dụng các giá trị mẫu được khôi phục của các thành phần khác của đơn vị hiện thời. Phương pháp này có thể được gọi là “phương pháp mô hình tuyến tính thành phần chéo (cross-component linear model, CCLM)”. Theo đó, bộ mã hóa và bộ giải mã theo sáng chế có thể cải thiện hiệu suất nén của tín hiệu video.

Ví dụ, đơn vị hiện thời có thể bao gồm thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu khối dự đoán tương ứng với thành phần thứ hai dựa vào giá trị mẫu được khôi phục của thành phần thứ nhất này. Theo một phương án, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ biểu thị mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai của đơn vị hiện thời. Ví dụ, mô hình mối quan hệ có thể là mối quan hệ toán học. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã

có thể thu khối dự đoán tương ứng với thành phần thứ hai từ giá trị mẫu được khôi phục của thành phần thứ nhất dựa vào mô hình mối quan hệ thu được.

Theo một phương án của sáng chế, mô hình mối quan hệ biểu diễn mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu của đơn vị hiện thời. Ví dụ, đơn vị hiện thời có thể bao gồm khối thứ nhất tương ứng với thành phần thứ nhất và khối thứ hai tương ứng với thành phần thứ hai. Như được thể hiện trên Fig.32, khối thứ nhất và khối thứ hai có thể có các kích thước khác nhau. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ biểu thị mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai dựa vào các mẫu tham chiếu thứ nhất xung quanh khối thứ nhất và các mẫu tham chiếu thứ hai xung quanh khối thứ hai. Ngoài ra, khối thứ hai có thể được dự đoán bằng cách sử dụng khối thứ nhất và mô hình mối quan hệ thu được. Theo một phương án, thành phần thứ nhất có thể là thành phần bất kỳ trong số thành phần độ chói và các thành phần sắc độ (nghĩa là, Cb và Cr). Ngoài ra, thành phần thứ hai có thể là thành phần bất kỳ, mà khác với thành phần thứ nhất, trong số thành phần độ chói và các thành phần sắc độ. Ví dụ, thành phần thứ nhất có thể biểu diễn thành phần độ chói. Ngoài ra, thành phần thứ hai có thể biểu diễn thành phần bất kỳ trong số các thành phần sắc độ. Hơn nữa, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể dự đoán thành phần khác dựa vào các giá trị mẫu được khôi phục của hai hoặc nhiều hơn hai thành phần. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng phương pháp được mô tả ở trên để dự đoán nội ảnh sắc độ.

Sau đây, phương pháp dự đoán khối sắc độ của đơn vị hiện thời bằng cách sử dụng phương pháp CCLM sẽ được mô tả. Theo một phương án, mô hình mối quan hệ được sử dụng theo phương pháp CCLM có thể được biểu diễn dưới dạng mô hình tuyến tính được thể hiện trong phương trình 6. Trong phương trình 6, $\text{predC}(i, j)$ biểu diễn giá trị mẫu được dự đoán ở vị trí (i, j) trong khối sắc độ. Ngoài ra, $\text{recL}(i, j)$ biểu diễn giá trị mẫu được khôi phục ở vị trí (i, j) trong khối độ chói của đơn vị hiện thời.

Phương trình 6

$$\text{predC}(i,j) = \alpha \cdot \text{recL}(i,j) + \beta$$

Trong trường hợp này, số lượng mẫu có trong khối sắc độ có thể nhỏ hơn số lượng mẫu có trong khối độ chói. Ví dụ, tỷ lệ lấy mẫu YCbCr của tín hiệu video được

xử lý bởi bộ mã hóa và bộ giải mã có thể là 4:2:0. Trong trường hợp này, khối dự đoán của khối sắc độ có thể thu được dựa vào các giá trị mẫu độ chói được lấy mẫu xuống. Ngoài ra, các tham số α và β có thể thu được dựa vào mối quan hệ giữa các mẫu tham chiếu độ chói xung quanh khối độ chói và các mẫu tham chiếu sắc độ xung quanh khối sắc độ.

Phương trình 7

$$\alpha = \frac{N \cdot \sum (L(n) \cdot C(n)) - \sum L(n) \cdot \sum C(n)}{N \cdot \sum (L(n) \cdot L(n)) - \sum L(n) \cdot \sum L(n)}$$

Phương trình 8

$$\beta = \frac{\sum C(n) - \alpha \cdot \sum L(n)}{N}$$

Trong phương trình 7, $L(n)$ biểu diễn mẫu tham chiếu độ chói thứ n , và $C(n)$ biểu diễn mẫu tham chiếu sắc độ thứ n . Ngoài ra, trong trường hợp trong đó số lượng mẫu tham chiếu độ chói lớn hơn số lượng mẫu tham chiếu sắc độ, các mẫu tham chiếu độ chói được lấy mẫu xuống có thể được sử dụng. Trong phương trình 8, N có thể biểu diễn số lượng mẫu tham chiếu sắc độ. Ví dụ, $C(n)$ có thể là mẫu tham chiếu sắc độ thứ n trong số các mẫu tham chiếu sắc độ ở các phần phía trên và bên trái của khối sắc độ.

Theo một phương án của sáng chế, nhóm mô hình hóa bao gồm các mẫu tham chiếu được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ có thể được tạo cấu hình theo các cách khác nhau. Nhóm mô hình hóa này có thể bao gồm các mẫu tham chiếu được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ, trong số các mẫu tham chiếu của khối hiện thời. Ngoài ra, nhóm mô hình hóa có thể bao gồm nhóm mô hình hóa độ chói bao gồm các mẫu tham chiếu độ chói và nhóm mô hình hóa sắc độ bao gồm các mẫu tham chiếu sắc độ. Ví dụ, thành phần sắc độ của đơn vị hiện thời có thể nhiều khả năng được dự đoán theo hướng tương tự với hướng trong đó thành phần độ chói được dự đoán. Theo đó, nhóm mô hình hóa có thể được tạo cấu hình dựa vào chế độ dự đoán của khối độ chói. Chế độ dự đoán của khối độ chói này có thể là chế độ dự đoán được sử dụng khi dự đoán thành phần độ chói.

Theo một phương án, nếu chế độ dự đoán của thành phần độ chói không phải là chế độ góc, thì các mẫu tham chiếu ở các vị trí được thể hiện trên Fig.35, Fig.36 hoặc Fig.38 có thể được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ. Ví dụ, chế độ dự đoán có thể là một trong số chế độ mặt phẳng và chế độ DC, thay vì chế độ góc. Ngoài ra, ngay cả khi chế độ dự đoán của thành phần độ chói là chế độ đường chéo hoặc chế độ góc xung quanh chế độ đường chéo, các mẫu tham chiếu ở các vị trí được thể hiện trên Fig.35, Fig.36 hoặc Fig.38 có thể được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ.

Theo một phương án khác, nếu chế độ dự đoán của khối độ chói là chế độ ngang hoặc chế độ góc xung quanh chế độ ngang, thì các mẫu tham chiếu ở các vị trí được thể hiện trên Fig.37 có thể được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ. Theo một phương án khác, nếu chế độ dự đoán của khối độ chói là chế độ dọc hoặc chế độ góc xung quanh chế độ dọc, thì các mẫu tham chiếu ở các vị trí được thể hiện trên Fig.39 có thể được sử dụng để thu mô hình mối quan hệ.

Trong khi đó, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa được mô tả ở trên. Sau đây, phương pháp báo hiệu cho phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa sẽ được mô tả. Theo một phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa có thể được báo hiệu dựa vào chế độ dự đoán độ chói. Theo một phương án, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa có thể bao gồm phương pháp tạo cấu hình thứ nhất, phương pháp tạo cấu hình thứ hai và phương pháp tạo cấu hình thứ ba. Trong trường hợp này, phương pháp tạo cấu hình thứ nhất, phương pháp tạo cấu hình thứ hai và phương pháp tạo cấu hình thứ ba có thể lần lượt được báo hiệu thông qua báo hiệu thứ nhất, báo hiệu thứ hai và báo hiệu thứ ba. Ở thời điểm này, mỗi trong số các phương pháp báo hiệu có thể được báo hiệu dựa vào chế độ dự đoán của khối độ chói.

Theo một phương án, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa có thể được báo hiệu bằng cách sử dụng các bit độ dài thay đổi được. Ví dụ, phương pháp tạo cấu hình thứ nhất, phương pháp tạo cấu hình thứ hai và phương pháp tạo cấu hình thứ ba có thể lần lượt được báo hiệu thông qua các bit chẳng hạn như 0, 10 hoặc 11 (hoặc 1, 01 hoặc 00). Phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa được minh họa trên Fig.35, Fig.36 hoặc Fig.38 có thể là phương pháp tạo cấu hình thứ nhất, phương pháp tạo cấu hình

nhóm mô hình hóa được minh họa trên Fig.37 có thể là phương pháp tạo cấu hình thứ hai, và phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa được minh họa trên Fig.39 có thể là phương pháp tạo cấu hình thứ ba. Trong trường hợp này, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa được báo hiệu bằng cách sử dụng bit tối thiểu có thể được xác định dựa vào chế độ dự đoán thành phần độ chói. Ví dụ, nếu chế độ dự đoán của khối độ chói là chế độ ngang, thì bộ mã hóa có thể báo hiệu cho phương pháp tạo cấu hình thứ hai bằng cách sử dụng số lượng bit nhỏ nhất. Ngoài ra, nếu chế độ dự đoán của khối độ chói là chế độ dọc, thì bộ mã hóa có thể báo hiệu cho phương pháp tạo cấu hình thứ ba bằng cách sử dụng số lượng bit nhỏ nhất.

Trong khi đó, trong ảnh (ô hoặc lát), khối độ chói và khối sắc độ có thể được chia bằng các phương pháp độc lập của nhau. Theo đó, có thể có các chế độ dự đoán của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định chế độ dự đoán đại diện là một trong số các chế độ dự đoán. Phần mô tả về chúng sẽ được mô tả sau dựa vào Fig.33. Ngoài ra, nếu có các chế độ dự đoán của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ của đơn vị hiện thời, thì các mẫu tham chiếu ở các vị trí khác nhau có thể được sử dụng cho các khối con tương ứng mà tương ứng với các chế độ dự đoán độ chói.

Sau đây, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.33 đến Fig.39. Fig.33 là sơ đồ minh họa một phương án trong đó khối độ chói và khối sắc độ được chia theo các dạng khác nhau. Đơn vị hiện thời có thể là có trong ảnh (ô/lát) I. Ngoài ra, tỷ lệ lấy mẫu của YCbCr của đơn vị hiện thời có thể là 4:2:0.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa có thể thay đổi tùy thuộc vào cấu trúc trong đó khối độ chói và khối sắc độ được chia. Trong trường hợp trong đó khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời được chia theo một phương pháp cây duy nhất, thì có thể có sự tương ứng một-một giữa khối sắc độ và khối độ chói của đơn vị hiện thời này. Một phương pháp cây duy nhất có thể biểu diễn phương pháp trong đó khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời được chia theo cùng cách. Trong trường hợp này, nhóm mô hình hóa có thể được tạo cấu hình dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói của đơn vị hiện thời.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời được chia theo phương pháp cây phân chia, khối sắc độ và khối độ chói của đơn vị hiện thời có thể được chia theo các cấu trúc khác nhau như được thể hiện trên Fig.33. Phương pháp cây phân chia có thể thể hiện phương pháp trong đó khối độ chói và khối sắc độ của đơn vị hiện thời được chia theo các cấu trúc khác nhau. Trong trường hợp này, có thể rất khó để tạo ra sự tương ứng một-một giữa khối sắc độ và khối độ chói của đơn vị hiện thời. Khối sắc độ 3301 ở phần bên trái trên Fig.33(b) và khối độ chói 3302 tương ứng với khối sắc độ 3301 có thể được chia bằng các phương pháp khác nhau. Theo đó, phương pháp xác định chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói có thể được yêu cầu.

Theo một phương án, phương pháp tạo cấu hình nhóm mô hình hóa có thể được xác định dựa vào thông tin chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với mỗi khối con độ chói bao gồm các vị trí cụ thể. Ví dụ, năm vị trí định trước có thể là bên trái trên cùng (top-left, TL), bên phải trên cùng (top-right, RT), bên phải trung tâm (center-right, CR), bên trái phía dưới (below-left, BL) và bên phải phía dưới (below-right, BR). Bộ mã hóa và bộ giải mã có thể xác định chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối con độ chói bao gồm các vị trí định trước tương ứng. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng chế độ góc có độ ưu tiên cao nhất theo thứ tự định trước dưới dạng chế độ dự đoán đại diện, trong số các chế độ dự đoán nội ảnh của các khối con độ chói bao gồm các vị trí định trước.

Theo một phương án khác, chế độ dự đoán nội ảnh của khối con độ chói bao gồm vị trí định trước có thể được sử dụng làm chế độ dự đoán đại diện. Ví dụ, vị trí định trước có thể là vị trí bất kỳ trong số năm vị trí định trước được mô tả ở trên. Ví dụ, vị trí định trước này có thể là BR. BR có thể là vị trí xa nhất so với các mẫu tham chiếu.

Theo một phương án khác, chế độ dự đoán đại diện có thể thu được dựa vào chế độ dự đoán nội ảnh của các khối con độ chói bao gồm các vị trí của hai hoặc nhiều hơn hai vị trí định trước tương ứng. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu chế độ dự đoán đại diện dựa vào trung bình của các chỉ số của chế độ dự đoán nội ảnh thứ nhất và chế độ dự đoán nội ảnh thứ hai lần lượt tương ứng với hai vị trí định trước.

Theo một phương án khác, chế độ dự đoán đại diện có thể thu được dựa vào tần

số của các chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với vị trí tương ứng trong số năm vị trí định trước trên Fig.33(a). Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu tần số đối với mỗi chế độ dự đoán nội ảnh trong số các chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với TL, TR, CR, BL và BR. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã này có thể sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh có tần số cao làm chế độ dự đoán đại diện dựa vào tần số của mỗi chế độ dự đoán nội ảnh.

Theo một phương án bổ sung, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể nhóm các chế độ dự đoán nội ảnh, nhờ đó thu tần số của mỗi nhóm chế độ dự đoán. Fig.34 là sơ đồ minh họa các chế độ dự đoán nội ảnh được phân loại bởi các vùng theo một phương án của sáng chế. Fig.34 là sơ đồ minh họa một phương án trong đó các chế độ góc được nhóm thành ba nhóm chế độ dự đoán M0, M1 và M2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và bộ mã hóa và bộ giải mã có thể tạo ra ba hoặc ít hơn ba hoặc ba hoặc nhiều hơn ba nhóm chế độ dự đoán tùy thuộc vào các góc của các chế độ góc này.

Ví dụ, trong số các chế độ dự đoán nội ảnh tương ứng với năm vị trí định trước, các chế độ dự đoán nội ảnh thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ nhất M0 có thể nhiều nhất. Trong trường hợp này, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể sử dụng chế độ dự đoán nội ảnh bất kỳ trong số các chế độ dự đoán nội ảnh thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ nhất M0 làm chế độ dự đoán đại diện.

Fig.35 là sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời không phải là chế độ góc theo một phương án của sáng chế. Theo một phương án, nếu chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời không phải là chế độ góc, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ giữa khối độ chói và khối sắc độ bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bên trái và cạnh phía trên của khối sắc độ.

Fig.36 là sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa theo một phương án khác của sáng chế. Theo một phương án, nếu chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời là chế độ vô hướng, thì nhóm mô hình hóa được kéo dài có thể được sử dụng như được thể hiện trên Fig.36. Theo cách khác, trong trường hợp trong đó thu mô hình mối quan hệ bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu ở các vị trí khác nhau đối với các khối con độ chói tương ứng, nhóm mô hình hóa được mở rộng có thể được sử dụng như được

thể hiện trên Fig.36. Theo nhóm mô hình hóa trên Fig.36, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai bằng cách sử dụng phạm vi rộng hơn của các mẫu tham chiếu so với phạm vi trong nhóm mô hình hóa được thể hiện trên Fig.35.

Fig.37, Fig.38 và Fig.39 là các sơ đồ minh họa nhóm mô hình hóa theo một phương án khác của sáng chế. Fig.37 có thể thể hiện nhóm mô hình hóa được sử dụng cho mô hình mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai của đơn vị hiện thời trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ nhất M0 được thể hiện trên Fig.34. Các chế độ dự đoán nội ảnh thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ nhất M0 có thể được dự đoán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu ở biên bên trái của khối hiện thời. Theo đó, mô hình mối quan hệ có thể thu được dựa vào nhóm mô hình hóa thứ nhất còn bao gồm các mẫu tham chiếu ở đường liền kề với biên bên trái của khối hiện thời, so với nhóm mô hình hóa được thể hiện trên Fig.35.

Fig.38 có thể thể hiện nhóm mô hình hóa được sử dụng cho mô hình mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai của đơn vị hiện thời trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ hai M1 được thể hiện trên Fig.34. Nếu chế độ dự đoán nội ảnh của khối độ chói thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ hai M1, thì các giá trị của các mẫu của khối hiện thời có thể tương tự với các giá trị của các mẫu ở phần bên trái phía trên của khối hiện thời. Theo đó, mô hình mối quan hệ có thể thu được dựa vào nhóm mô hình hóa thứ hai còn bao gồm mẫu được định vị ở phần bên trái phía trên của khối hiện thời, so với nhóm mô hình hóa được thể hiện trên Fig.35. Vị trí của mẫu bên trái phía trên, trong số các mẫu tham chiếu sắc độ, có thể thay đổi tùy thuộc vào phương pháp lấy mẫu phụ.

Fig.39 có thể thể hiện nhóm mô hình hóa được sử dụng đối với mô hình mối quan hệ giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai của đơn vị hiện thời trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán đại diện của khối độ chói của đơn vị hiện thời thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ ba M2 được thể hiện trên Fig.34. Các chế độ dự đoán nội ảnh thuộc về nhóm chế độ dự đoán thứ ba M2 có thể được dự đoán bằng cách sử dụng các mẫu

tham chiếu ở biên phía trên của khối hiện thời. Theo đó, mô hình mối quan hệ có thể thu được dựa vào nhóm mô hình hóa thứ ba còn bao gồm các mẫu tham chiếu ở đường liền kề với biên phía trên của khối hiện thời, so với nhóm mô hình hóa được thể hiện trên Fig.35.

Fig.40 là sơ đồ minh họa phương pháp khôi phục khối sắc độ dựa vào các mô hình mối quan hệ theo một phương án của sáng chế. Như được mô tả ở trên, trong trường hợp trong đó đơn vị hiện thời được chia bằng phương pháp cây phân chia, có thể có các chế độ dự đoán của khối độ chói tương ứng với khối sắc độ. Trong trường hợp này, phương pháp CCLM có thể được áp dụng để chia chế độ dự đoán của khối độ chói thành cùng các khu vực.

Dựa vào Fig.40, đơn vị hiện thời có thể được chia thành khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai. Theo một phương án, đơn vị hiện thời có thể được chia thành khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai dựa vào chế độ dự đoán của khối độ chói. Ngoài ra, mô hình mối quan hệ giữa khối độ chói và khối sắc độ có thể được riêng biệt đối với khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai này. Ví dụ, mô hình mối quan hệ thứ nhất tương ứng với khu vực thứ nhất và mô hình mối quan hệ thứ hai tương ứng với khu vực thứ hai có thể độc lập với nhau. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ thứ nhất và mô hình mối quan hệ thứ hai theo các phương pháp khác nhau. Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ thứ nhất dựa vào chế độ dự đoán ở khu vực thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ thứ hai dựa vào chế độ dự đoán ở khu vực thứ hai. Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể khôi phục các mẫu ở các vị trí tương ứng với khu vực thứ nhất trong khối sắc độ dựa vào mô hình mối quan hệ thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể khôi phục các mẫu ở các vị trí tương ứng với khu vực thứ hai trong khối sắc độ dựa vào mô hình mối quan hệ thứ hai.

Theo một phương án, các mô hình mối quan hệ khác nhau có thể được sử dụng tùy thuộc vào các vị trí của các mẫu trong đơn vị hiện thời. Ví dụ, các mẫu được định vị ở phần phía trên của đường chéo tham chiếu có thể được khôi phục bằng cách sử dụng mô hình mối quan hệ phía trên. Trong trường hợp này, đường chéo tham chiếu này có thể là đường chéo nối vị trí của mẫu bên trái phía trên và vị trí của mẫu bên phải phía

dưới của đơn vị hiện thời. Ngoài ra, mô hình mối quan hệ phía trên có thể là mô hình thu được dựa vào các mẫu tham chiếu được định vị ở phần phía trên của đơn vị hiện thời. Ở đây, các mẫu tham chiếu được định vị ở phần phía trên của đơn vị hiện thời có thể là các mẫu tham chiếu được định vị ở các phần phía trên của các khối sắc độ và độ chói của đơn vị hiện thời. Các mẫu được định vị ở phần phía dưới của đường chéo tham chiếu có thể được khôi phục bằng cách sử dụng mô hình mối quan hệ bên trái. Trong trường hợp này, mô hình mối quan hệ bên trái này có thể là mô hình thu được dựa vào các mẫu tham chiếu bên trái của đơn vị hiện thời. Ở đây, các mẫu tham chiếu bên trái của đơn vị hiện thời có thể là các mẫu tham chiếu bên trái của các khối sắc độ và độ chói của đơn vị hiện thời.

Fig.41 là sơ đồ minh họa một phương án chi tiết về phương pháp khôi phục khối sắc độ dựa vào các mô hình mối quan hệ. Dựa vào Fig.41, đơn vị hiện thời có thể được chia thành khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai. Trong trường hợp này, mô hình mối quan hệ thứ nhất đối với khu vực thứ nhất có thể thu được dựa vào nhóm mô hình hóa được tạo cấu hình như được thể hiện trên Fig.41(b). Ngoài ra, mô hình mối quan hệ thứ hai đối với khu vực thứ hai có thể thu được dựa vào nhóm mô hình hóa được tạo cấu hình như được thể hiện trên Fig.41(c).

Ví dụ, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ thứ nhất dựa vào các mẫu tham chiếu được định vị ở phần phía trên của đơn vị hiện thời. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể thu mô hình mối quan hệ thứ hai dựa vào các mẫu tham chiếu được định vị ở phần bên trái của đơn vị hiện thời. Tiếp theo, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể khôi phục các mẫu ở các vị trí tương ứng với khu vực thứ nhất trong khối sắc độ dựa vào mô hình mối quan hệ thứ nhất. Ngoài ra, bộ mã hóa và bộ giải mã có thể khôi phục các mẫu ở các vị trí tương ứng với khu vực thứ hai trong khối sắc độ dựa vào mô hình mối quan hệ thứ hai.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, các mẫu ở các đường tham chiếu có thể được sử dụng để dự đoán nội ảnh khối hiện thời. Fig.42 là sơ đồ minh họa một phương án của các mẫu tham chiếu trong trường hợp trong đó chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC. Dựa vào Fig.42, khối hiện thời là khối hình vuông có kích thước là 4X4. Nếu chế độ dự đoán của khối hiện thời là chế độ DC, thì bộ mã hóa và bộ giải mã có thể

thu giá trị DC của khối hiện thời dựa vào các mẫu tham chiếu DC ở đường tham chiếu bất kỳ trong số các đường tham chiếu $refIdx_0$, $refIdx_1$ và $refIdx_3$.

Theo một phương án, bộ mã hóa có thể báo hiệu cho chỉ số đường tham chiếu biểu thị đường tham chiếu bất kỳ trong số các đường tham chiếu. Bộ giải mã có thể thu chỉ số đường tham chiếu biểu thị đường tham chiếu bất kỳ trong số các đường tham chiếu. Cụ thể, bộ giải mã có thể thu được $intra_luma_ref_Idx[x0][y0]$ bằng cách phân tích cú pháp dòng bit. Ngoài ra, bộ giải mã có thể thu chỉ số đường tham chiếu $IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]$ từ $intra_luma_ref_Idx[x0][y0]$. Ví dụ, nếu chỉ số đường tham chiếu là “0”, thì chỉ số đường tham chiếu có thể biểu thị đường tham chiếu liền kề với biên của khối hiện thời. Ngoài ra, nếu chỉ số đường tham chiếu là “1”, thì chỉ số đường tham chiếu có thể biểu thị đường tham chiếu được đặt cách bởi một phần mẫu so với biên của khối hiện thời. Hơn nữa, nếu chỉ số đường tham chiếu là “3”, thì chỉ số đường tham chiếu có thể biểu thị đường tham chiếu được đặt cách bởi ba mẫu xa với biên của khối hiện thời.

Theo một phương án, nếu chỉ số đường tham chiếu là “ $refIdx$ ”, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu trên cạnh bên trái ở các vị trí $x=-1-refIdx$ và $y=0..nTbH-1$ và các mẫu tham chiếu trên cạnh phía trên ở các vị trí $x=0..nTbW-1$ và $y=-1-refIdx$. Ở đây, $nTbW$ và $nTbH$ có thể lần lượt biểu diễn chiều rộng và chiều cao của khối hiện thời.

Fig.43 và Fig.44 là các sơ đồ minh họa một phương án về các mẫu tham chiếu được sử dụng để thu giá trị DC trong trường hợp trong đó khối hiện thời là khối hình chữ nhật. Nếu chiều cao và chiều rộng của khối hiện thời là khác nhau, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể là thu được bởi các phương pháp được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.31. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.43, nếu chiều dài của cạnh phía trên lớn hơn cạnh bên trái của khối hiện thời, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh phía trên. Nếu chỉ số đường tham chiếu là “ $refIdx$ ”, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu trên cạnh phía trên ở các vị trí $x=0..nTbW-1$ và $y=-1-refIdx$.

Như được thể hiện trên Fig.44, nếu chiều dài của cạnh bên trái lớn hơn cạnh phía

trên của khối hiện thời, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu trên cạnh bên trái. Nếu chỉ số đường tham chiếu là “refIdx”, thì giá trị DC của khối hiện thời có thể thu được dựa vào các mẫu tham chiếu trên cạnh bên trái ở các vị trí $x = -1 - \text{refIdx}$ và $y = 0..n_{\text{TbH}} - 1$.

Các phương án của sáng chế được mô tả ở trên có thể được thực hiện thông qua các phương tiện khác nhau. Ví dụ, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần sụn, phần mềm hoặc sự kết hợp của phần cứng, phần sụn, phần mềm này.

Để thực hiện bởi phần cứng, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều trong số các mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), thiết bị xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing Device, DSPD), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý và bộ phận tương tự.

Trong trường hợp thực hiện bởi phần sụn hoặc phần mềm, phương pháp theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng mô đun, thủ tục hoặc chức năng mà thực hiện các chức năng hoặc hoạt động được mô tả ở trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được điều khiển bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể nằm bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý, và có thể trao đổi dữ liệu với bộ xử lý bằng các phương tiện khác nhau đã biết đến.

Một số phương án có thể còn được thực hiện dưới dạng vật ghi bao gồm các lệnh thực thi được bằng máy tính chẳng hạn như mô đun chương trình mà được thực thi bởi máy tính. Các vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là các vật ghi khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính, và có thể bao gồm các vật ghi khả biến, không khả biến, tháo rời được và không tháo rời được. Ngoài ra, các vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm cả các vật ghi lưu trữ bằng máy tính và các vật ghi truyền thông. Vật ghi lưu trữ bằng máy tính bao gồm tất cả các vật ghi khả biến, không khả biến, tháo rời được và không tháo rời được mà được thực hiện theo phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ để lưu trữ thông tin chẳng hạn như các lệnh đọc được bằng máy tính, các cấu trúc

dữ liệu, các môđun chương trình hoặc dữ liệu khác. Diễn hình, các vật ghi truyền thông bao gồm các lệnh đọc được bằng máy tính, dữ liệu khác của các tín hiệu dữ liệu được môđun hóa chẳng hạn như các cấu trúc dữ liệu hoặc các môđun chương trình hoặc các cơ chế truyền dẫn, và bao gồm các vật ghi truyền thông tin bất kỳ.

Phần mô tả được nêu ở trên của sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được rằng sáng chế thuộc về có thể thực hiện các thay đổi đối với sáng chế mà không thay đổi các ý tưởng kỹ thuật hoặc các đặc điểm thiết yếu của sáng chế và sáng chế có thể được cải biến một cách dễ dàng dưới các dạng cụ thể khác. Do đó, các phương án được mô tả ở trên minh họa và không bị giới hạn ở tất cả các khía cạnh. Ví dụ, mỗi thành phần được mô tả dưới dạng một thực thể duy nhất có thể được phân tán và thực hiện, và tương tự, các thành phần được mô tả đang được phân tán có thể còn được thực hiện theo kiểu kết hợp.

Phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo thay vì phần mô tả chi tiết ở trên, và tất cả các thay đổi hoặc cải biến được suy ra từ ý nghĩa và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ này sẽ được hiểu là nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit, dòng bit này được giải mã bằng phương pháp giải mã,

trong đó phương pháp giải mã, bao gồm các bước:

thu các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục xung quanh khối hiện thời,

trong đó chiều dài của cạnh thứ nhất tương ứng với chiều cao của khối hiện thời và chiều dài của cạnh thứ hai tương ứng với chiều rộng của khối hiện thời khác với nhau;

thu giá trị dòng một chiều (direct current, DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ nhất được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu, và

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ hai được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu; và

khôi phục khối hiện thời dựa vào giá trị DC.

2. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 1, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ nhiều mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi tất cả các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai.

3. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 2, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời.

4. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 3, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai.

5. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 3, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai.

6. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 3, trong đó bước thu giá trị DC bao gồm các bước:

so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai; và

nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì thu giá trị DC dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất.

7. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 6, trong đó bước thu giá trị DC bao gồm, nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì thu giá trị DC dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất.

8. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 6, trong đó bước thu giá trị DC bao gồm bước thu giá trị DC dựa vào chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai làm kết quả so sánh.

9. Thiết bị giải mã tín hiệu video bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

thu các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục xung quanh khối hiện thời,

trong đó chiều dài của cạnh thứ nhất tương ứng với chiều cao của khối hiện thời và chiều dài của cạnh thứ hai tương ứng với chiều rộng của khối hiện thời khác với nhau;

thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ nhất được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu, và

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ hai được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu; và

khôi phục khối hiện thời dựa vào giá trị DC.

10. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 9, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ nhiều mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi tất cả các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai.

11. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 10, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh bất kỳ trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai của khối hiện thời.

12. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 11, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai.

13. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 11, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu còn lại, loại trừ các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai.

14. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 11, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

so sánh chiều dài của cạnh thứ nhất với chiều dài của cạnh thứ hai; và

nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì thu giá trị DC dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất.

15. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 14, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu giá trị DC dựa vào trung bình của các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất nếu chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai.

16. Thiết bị giải mã tín hiệu video theo điểm 14, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để thu giá trị DC dựa vào chiều dài của cạnh dài hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai làm kết quả so sánh.

17. Thiết bị mã hoá tín hiệu video bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

thu các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất của khối hiện thời và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai của khối hiện thời dựa vào các mẫu được khôi phục xung quanh khối hiện thời,

trong đó chiều dài của cạnh thứ nhất tương ứng với chiều cao của khối hiện thời và chiều dài của cạnh thứ hai tương ứng với chiều rộng của khối hiện thời khác với nhau,

thu giá trị dòng một chiều (DC) để dự đoán khối hiện thời dựa vào tập mẫu tham chiếu bao gồm ít nhất một số mẫu tham chiếu trong số các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ một số mẫu tham chiếu khỏi các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai,

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ nhất được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu, và

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai được xác định dựa vào đường được đặt cách xa bởi khoảng cụ thể từ cạnh thứ hai được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu,

tạo ra khối dự đoán của khối hiện thời dựa vào giá trị DC,

thu tín hiệu dư của khối hiện thời dựa vào khối dự đoán, và

tạo ra dòng bit bao gồm tín hiệu dư của khối hiện thời.

18. Thiết bị mã hoá tín hiệu video theo điểm 17, trong đó tập mẫu tham chiếu bao gồm 2^n mẫu tham chiếu, loại trừ nhiều mẫu tham chiếu tương ứng với chiều dài của cạnh ngắn hơn trong số cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai khỏi tất cả các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất và các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai.

19. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 1,

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ nhất được xác định làm các mẫu tương ứng với đường được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu, và các mẫu này bao gồm các mẫu nằm ở các hàng giống với các hàng tương ứng với chiều cao của khối hiện thời,

trong đó khi chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất, thì các mẫu tham chiếu tương ứng với cạnh thứ hai được xác định các mẫu tương ứng với đường được biểu thị bởi chỉ số đường tham chiếu, và các mẫu này bao gồm các mẫu nằm ở các cột giống với các cột tương ứng với chiều rộng của khối hiện thời.

20. Vật ghi đọc được bằng máy tính lâu dài lưu trữ dòng bit theo điểm 19,

trong đó tạo độ đối với mẫu bên trái trên cùng của khối hiện thời là $(0, 0)$,

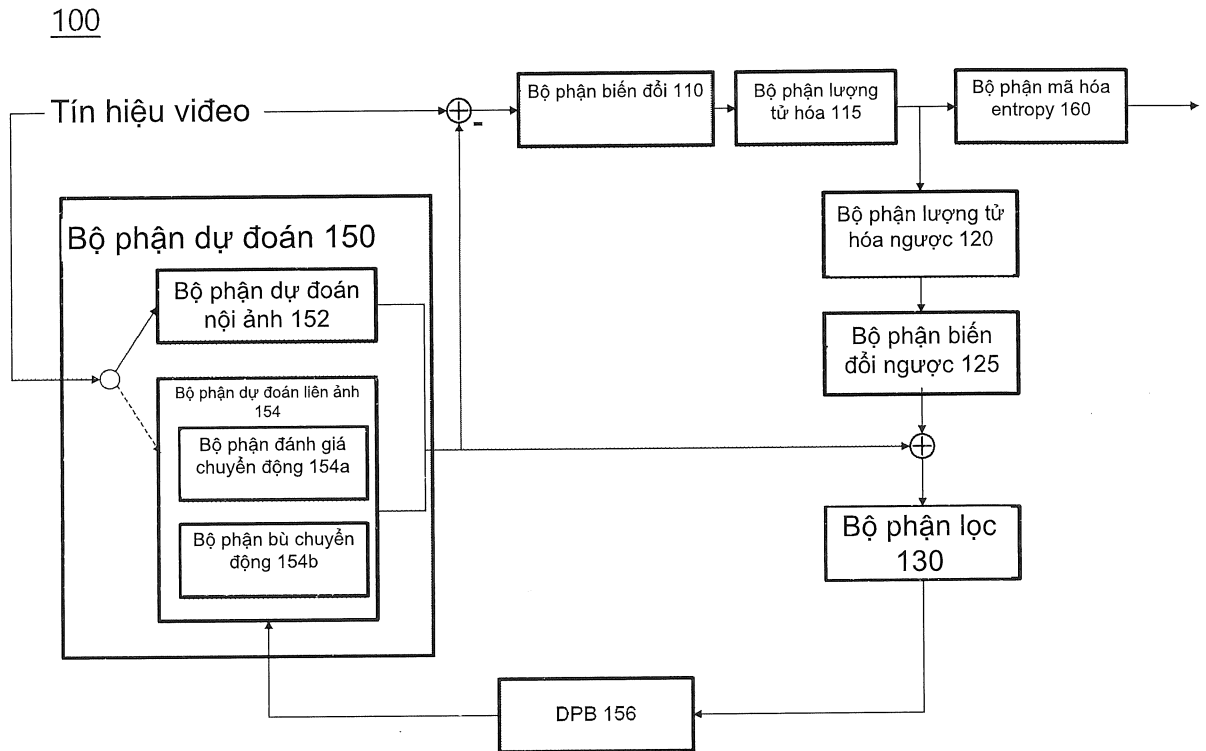
trong đó khi chiều dài của cạnh thứ nhất lớn hơn chiều dài của cạnh thứ hai,

các mẫu có các tọa độ $(-1$ -chỉ số đường tham chiếu, $y)$, trong đó $y = 0, \dots$, chiều dài của cạnh thứ nhất $- 1$,

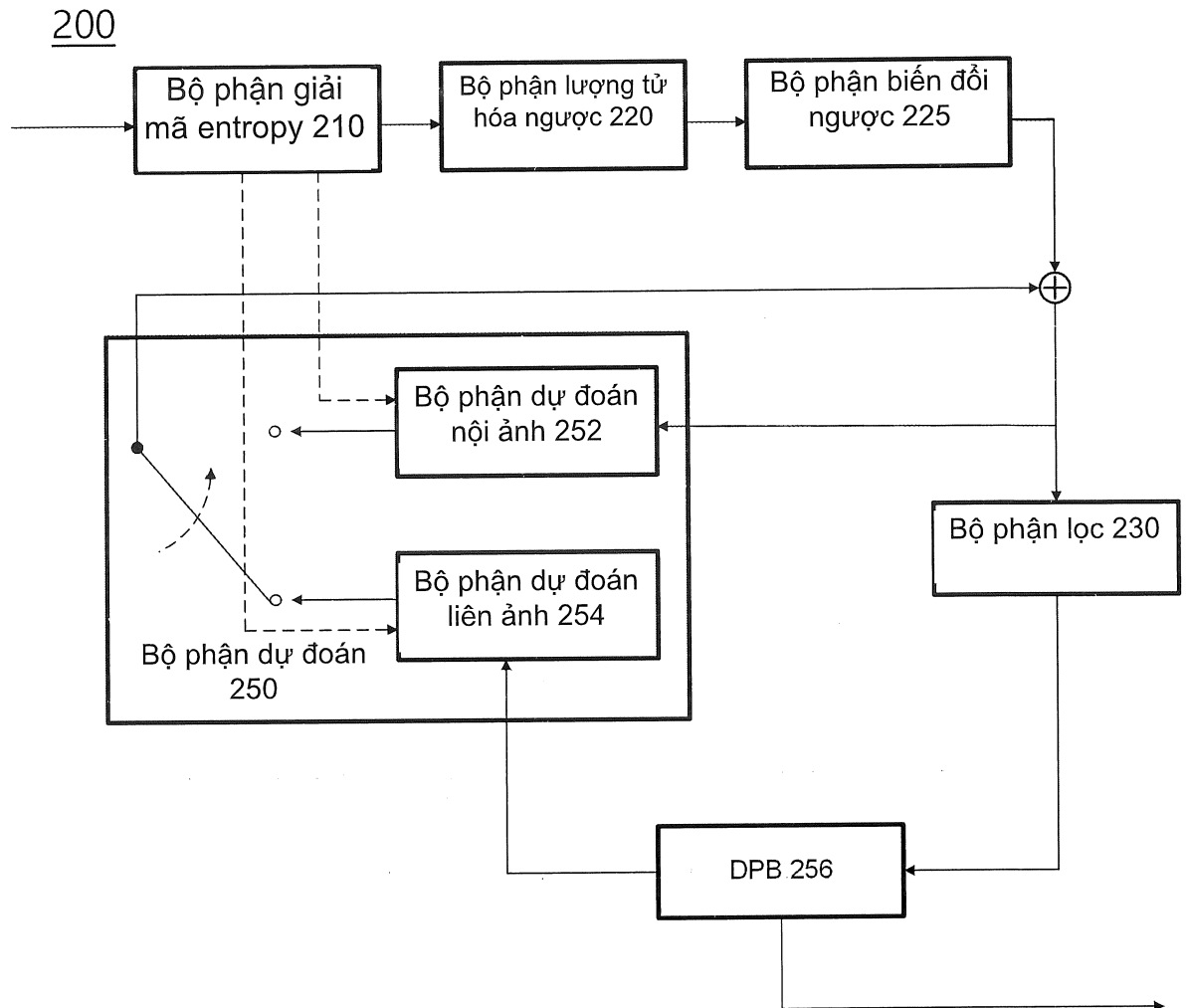
trong đó khi chiều dài của cạnh thứ hai lớn hơn chiều dài của cạnh thứ nhất,

các mẫu có các tọa độ $(x, -1$ -chỉ số đường tham chiếu), trong đó $x = 0, \dots$, chiều dài của cạnh thứ hai $- 1$.

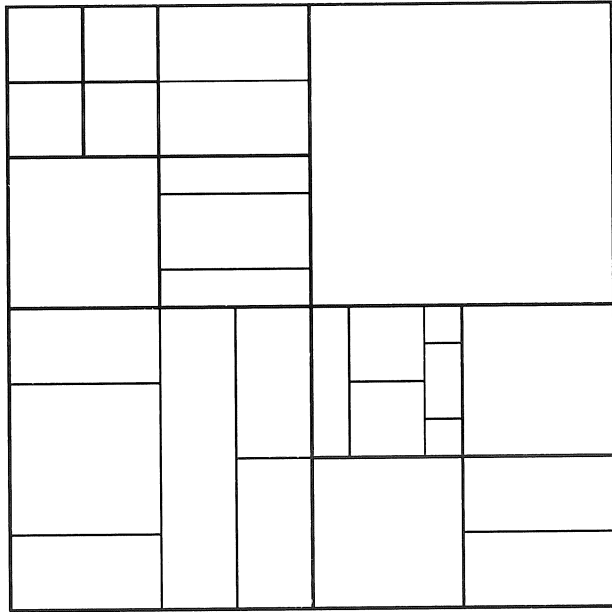
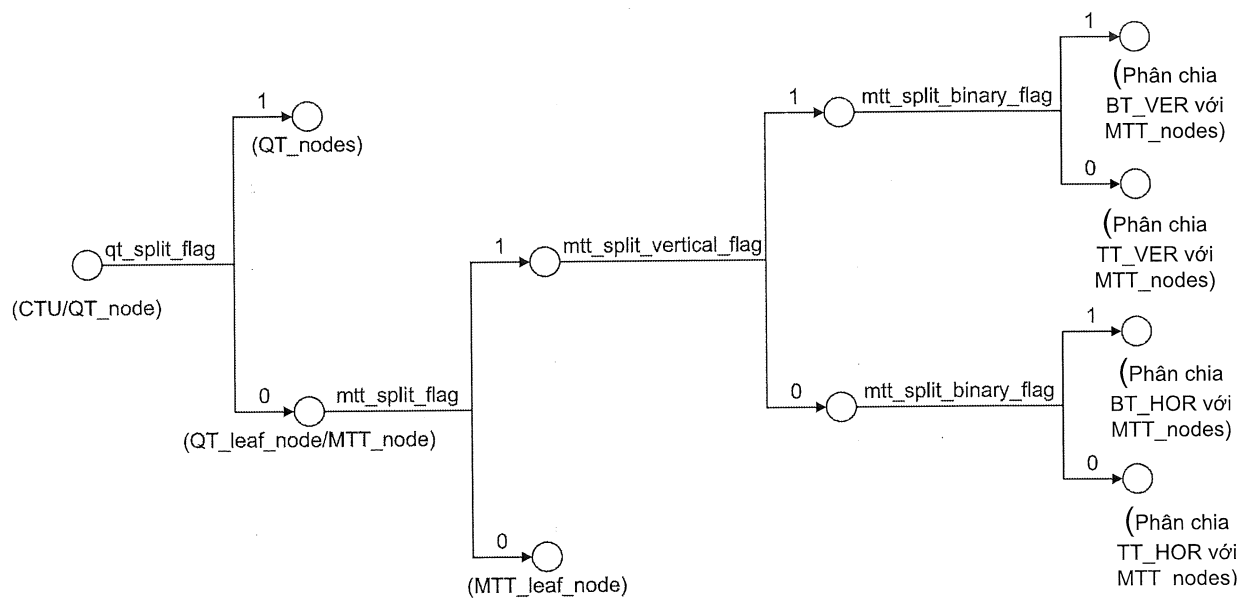
1/36

**FIG. 1**

2/36

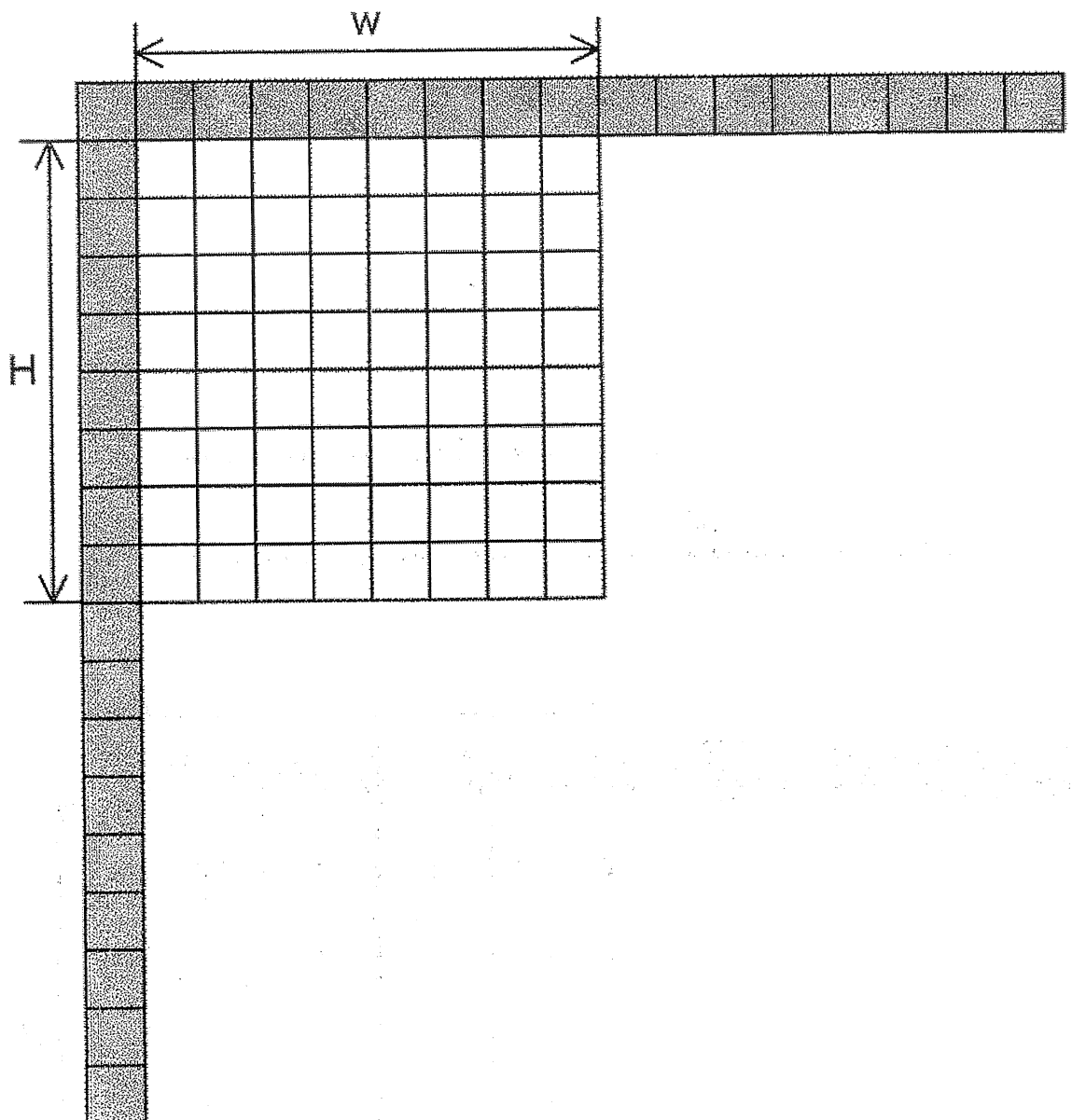
**FIG. 2**

3/36

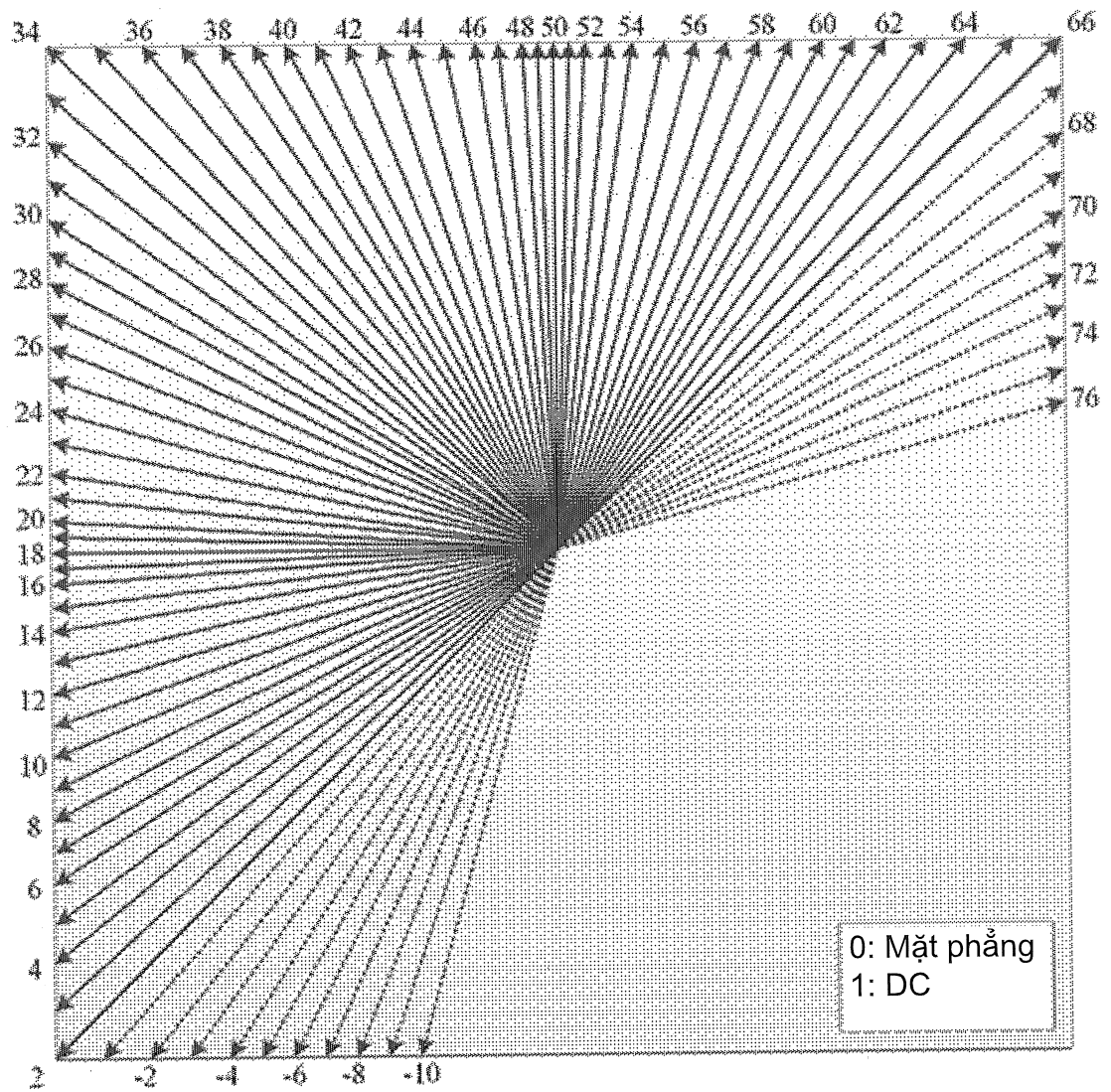
**FIG. 3****FIG. 4**

4/36

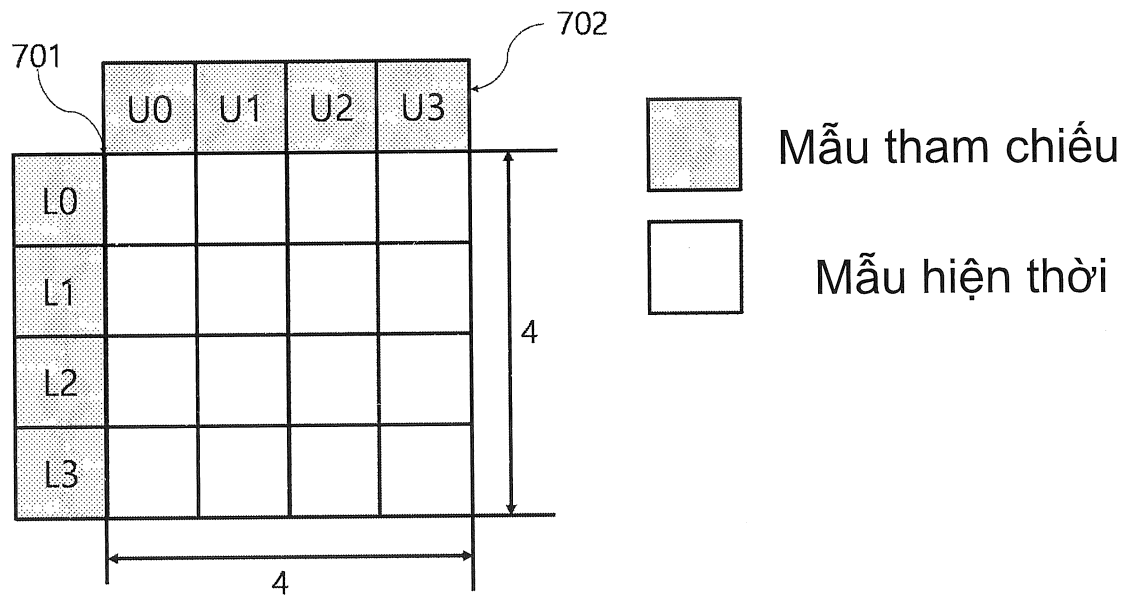
- Mẫu tham chiếu
- Mẫu của đơn vị hiện thời

**FIG. 5**

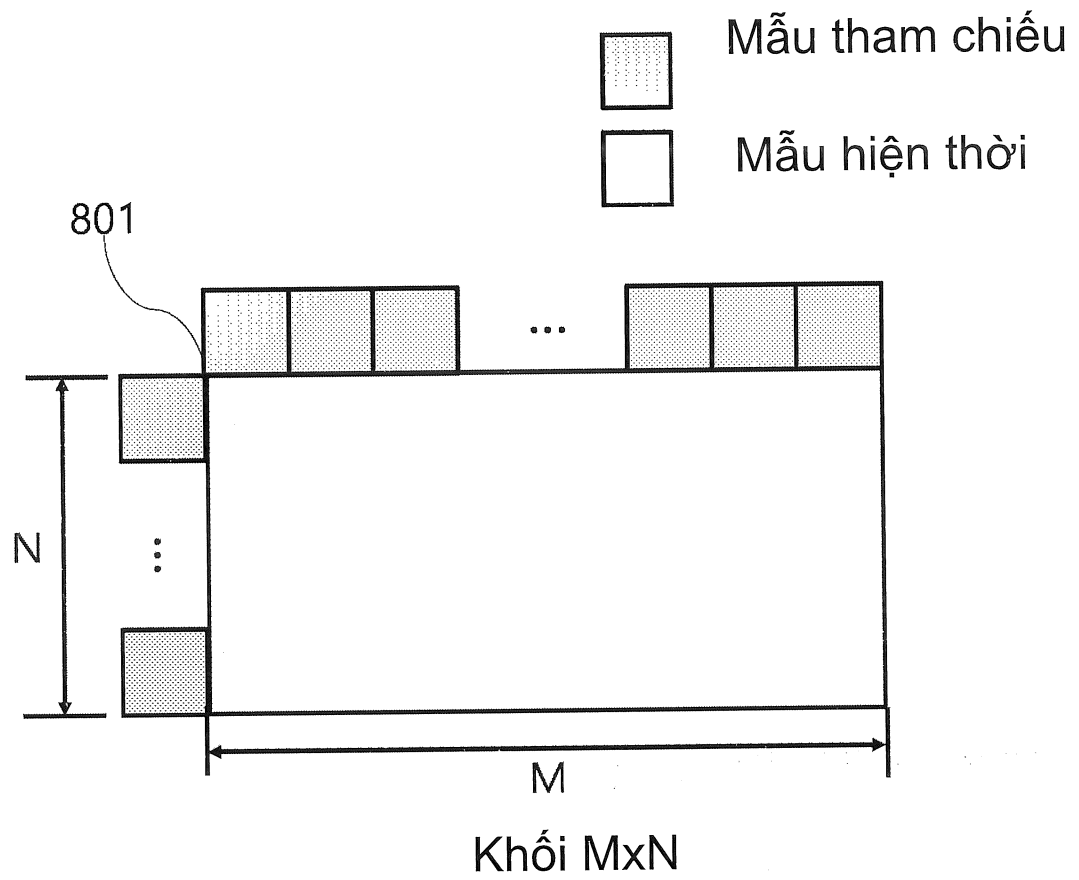
5/36

**FIG. 6**

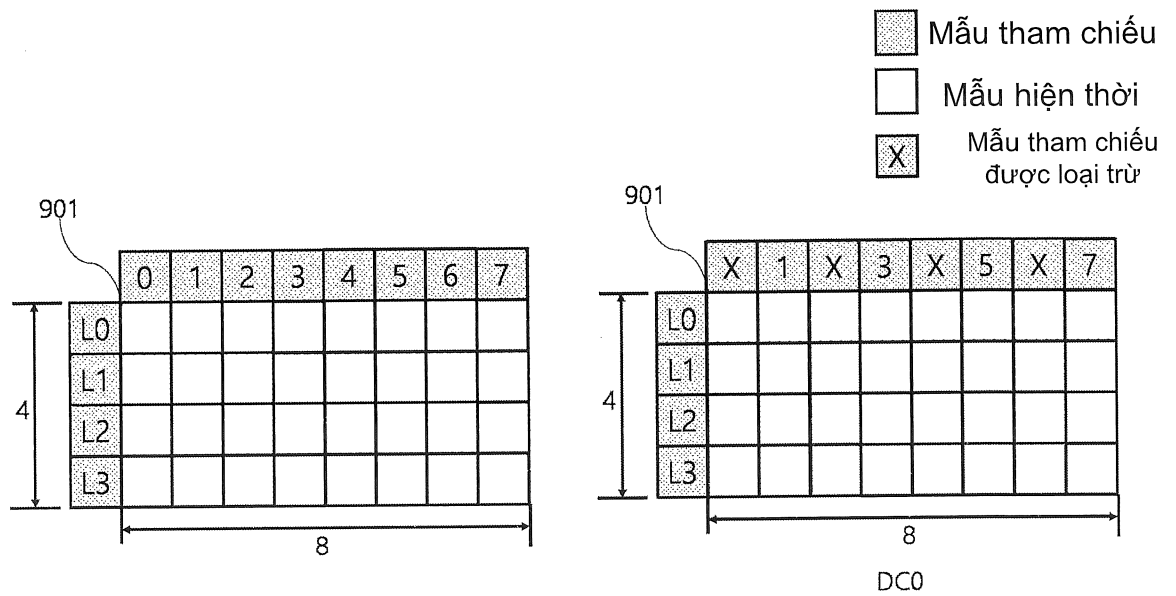
6/36

**FIG. 7**

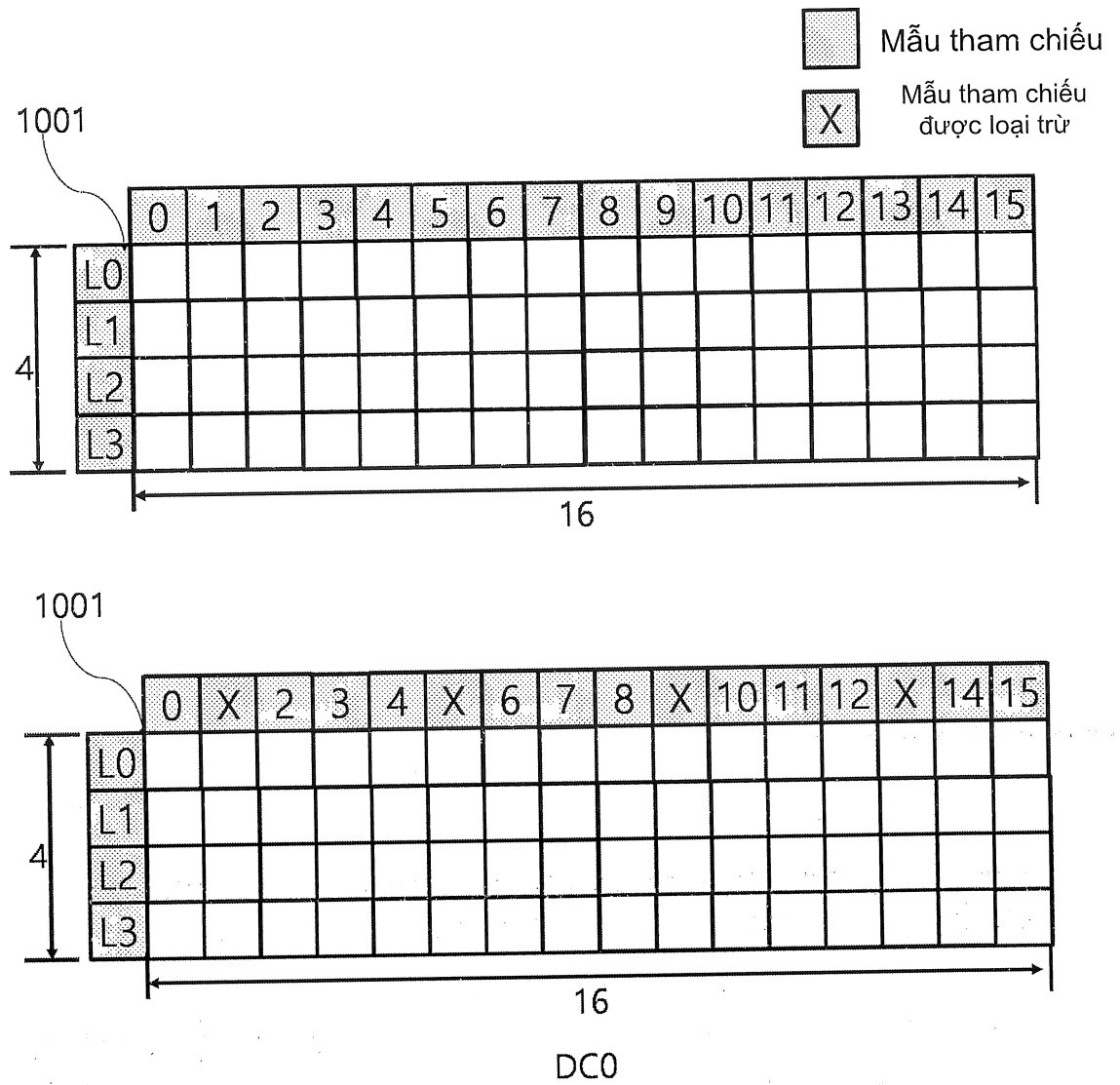
7/36

**FIG. 8**

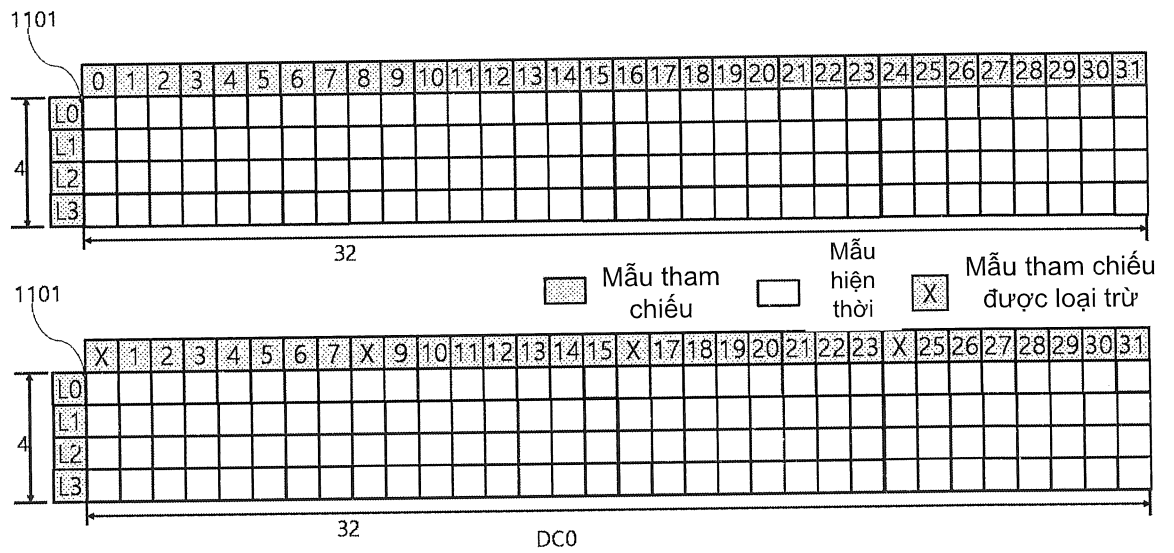
8/36

**FIG. 9**

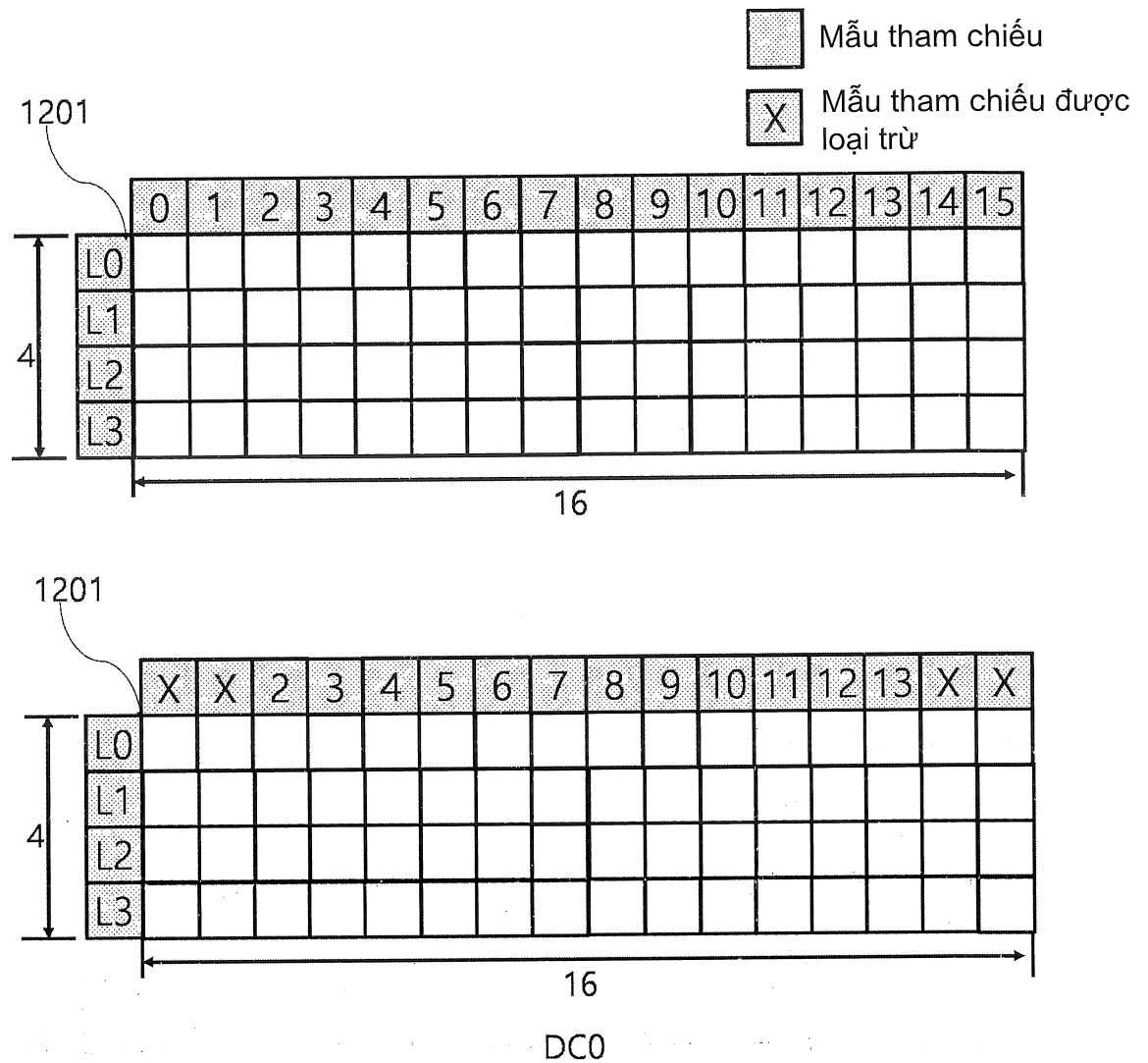
9/36

**FIG. 10**

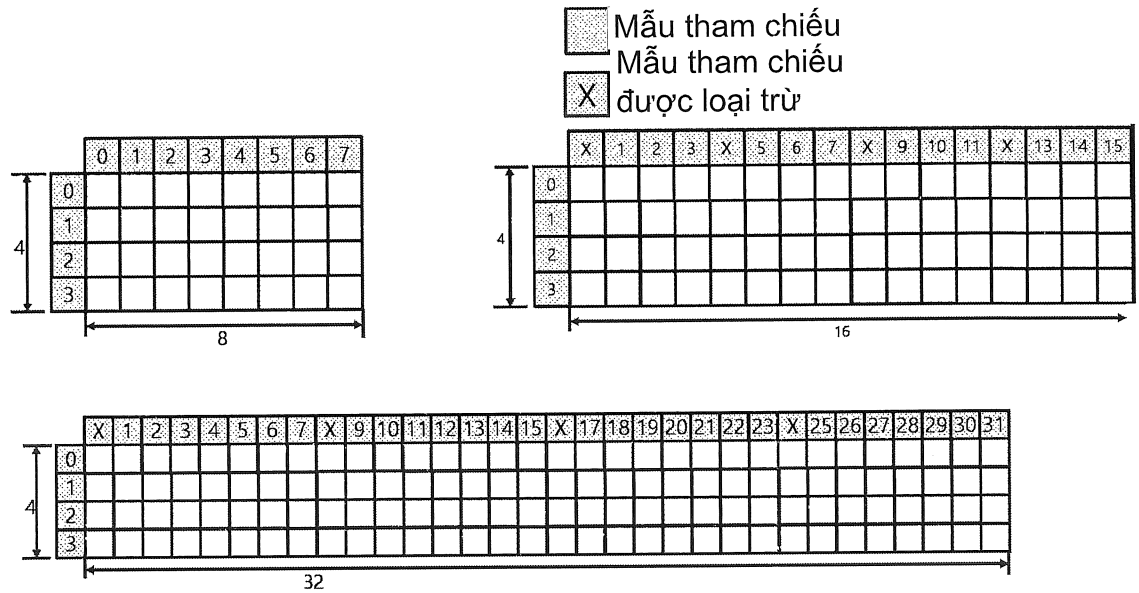
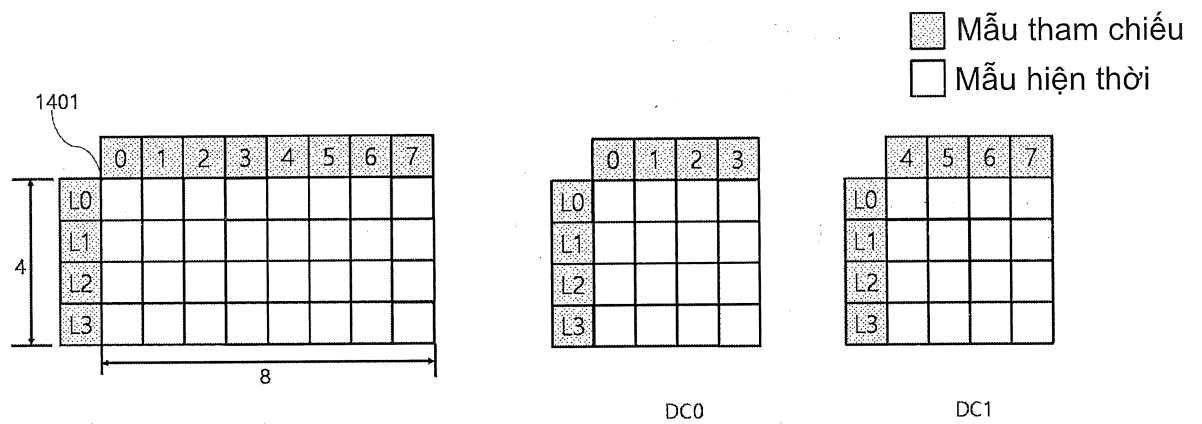
10/36

**FIG. 11**

11/36

**FIG. 12**

12/36

**FIG. 13****FIG. 14**

13/36

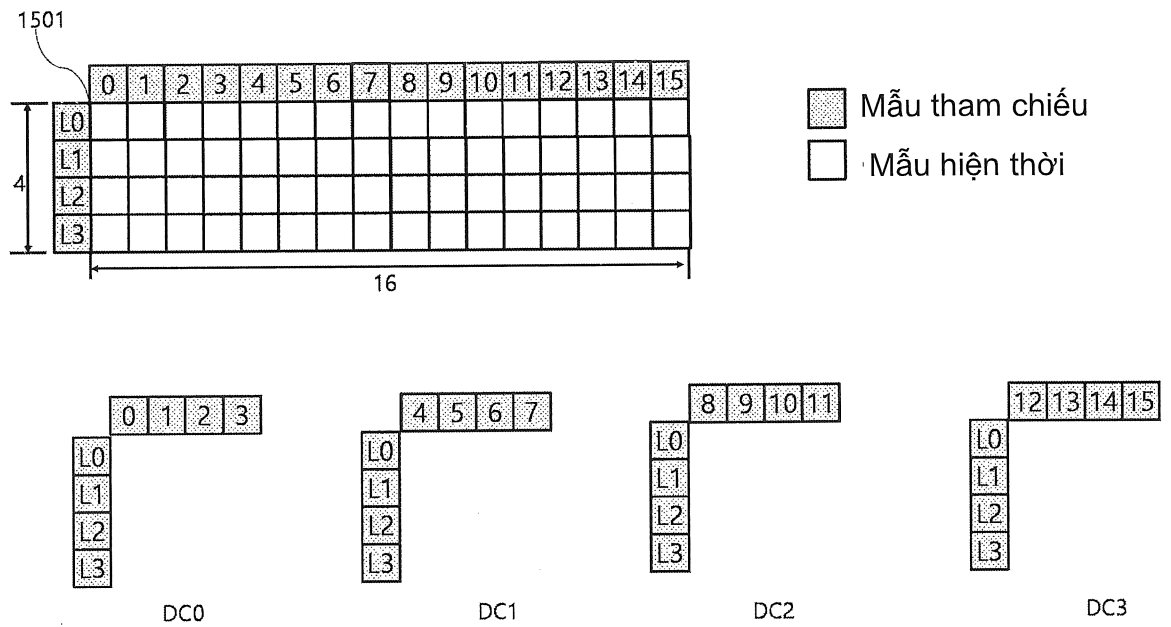


FIG. 15

14/36

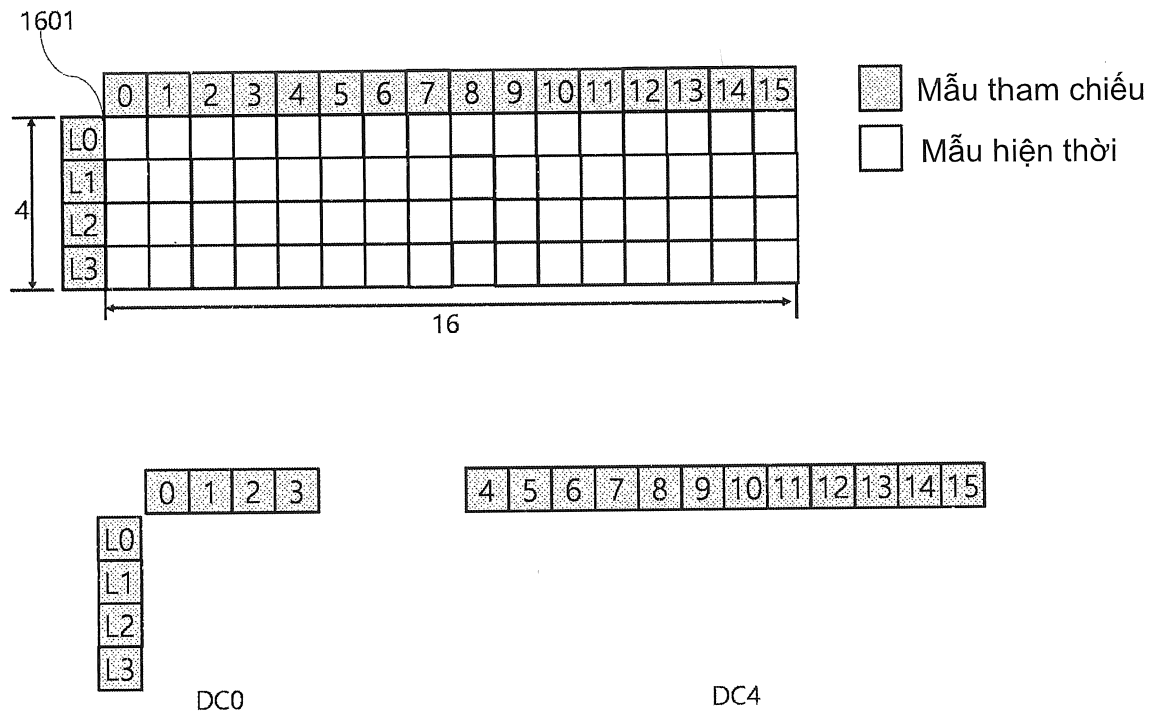


FIG. 16

15/36

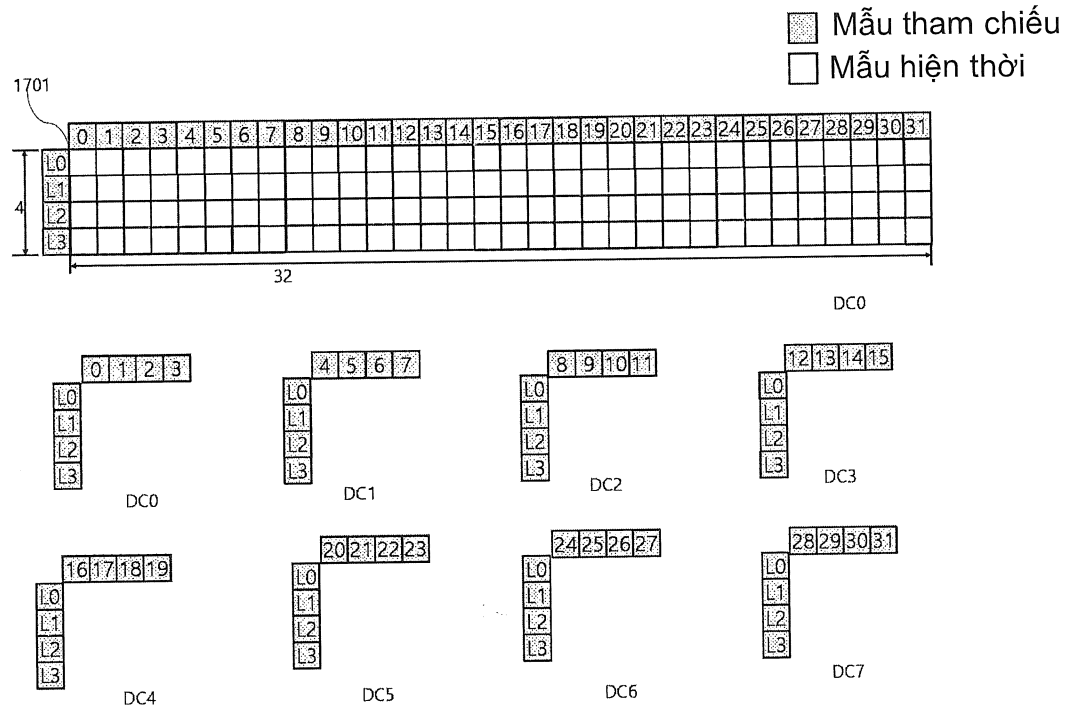


FIG. 17

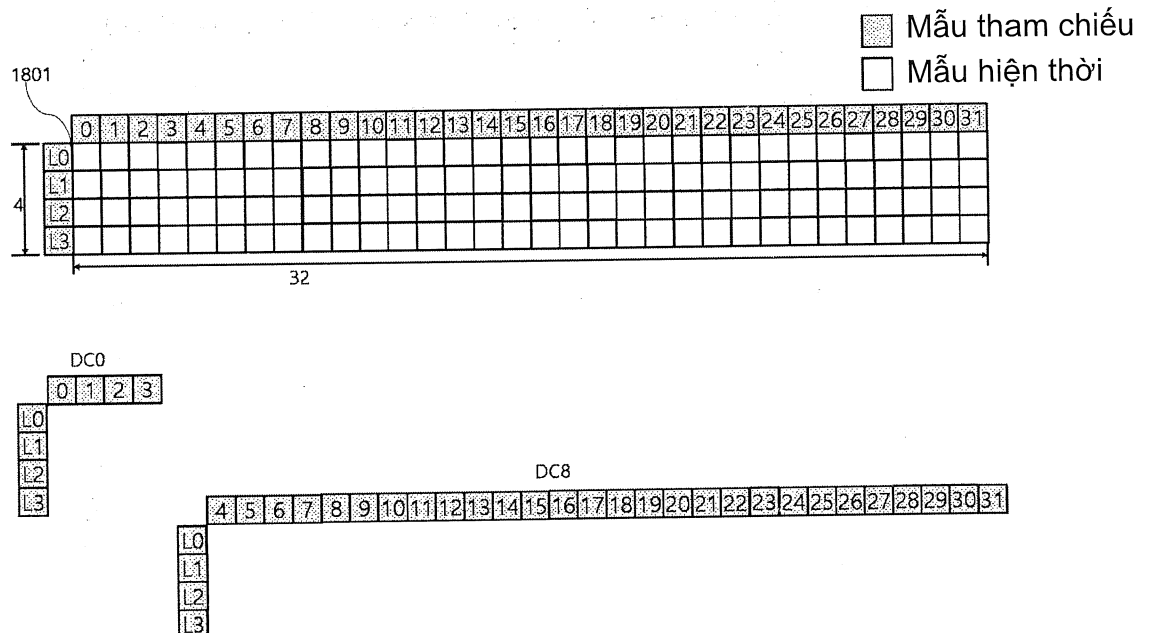
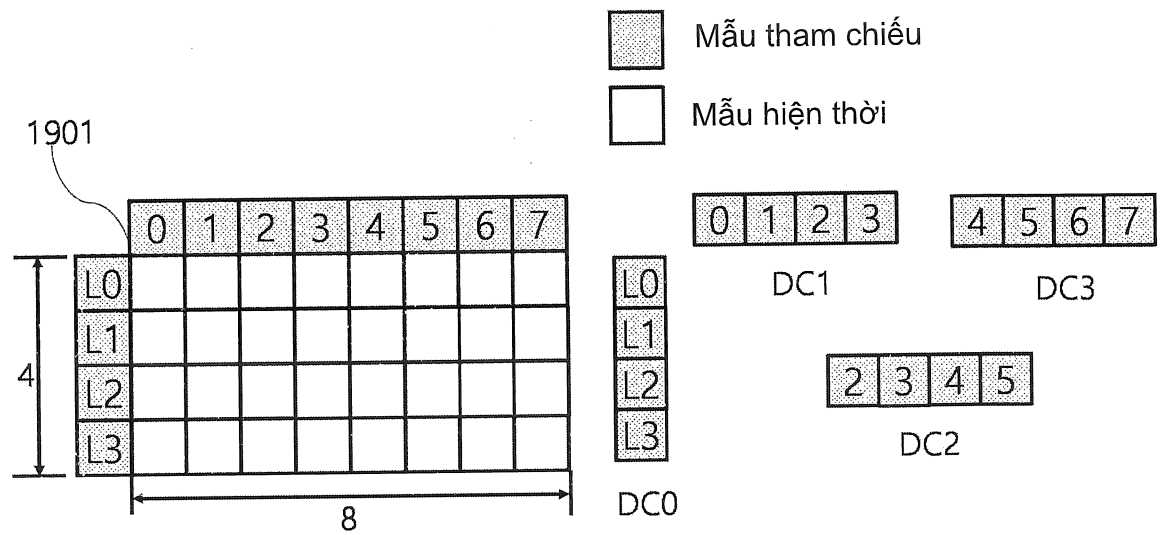
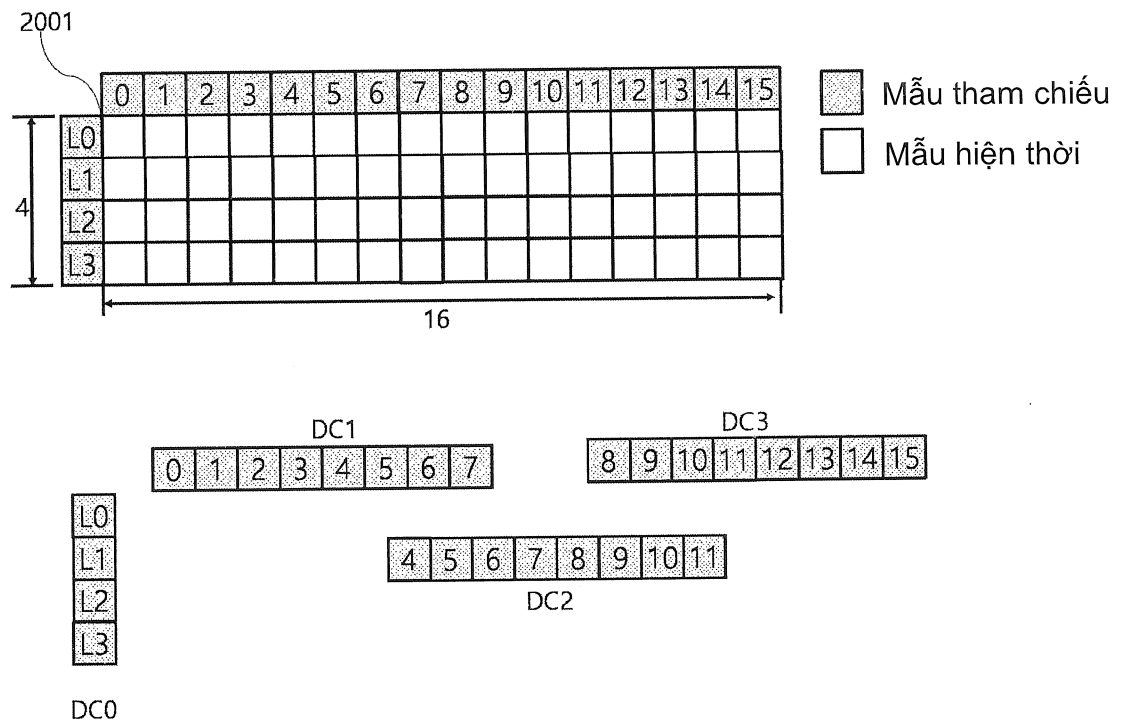
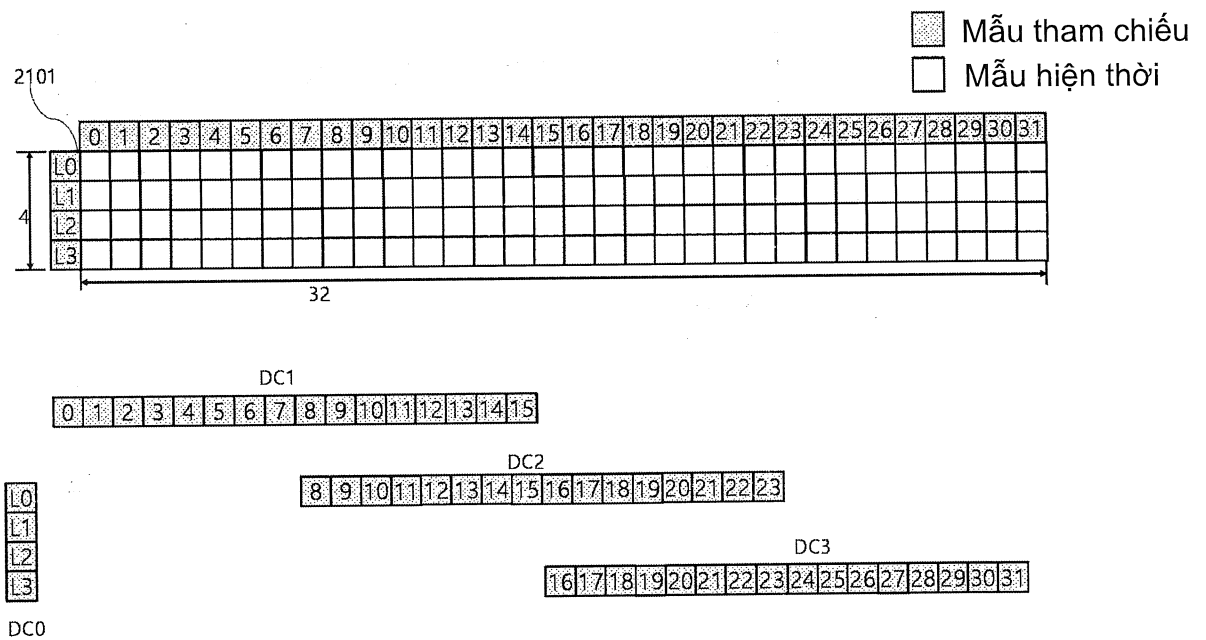


FIG. 18

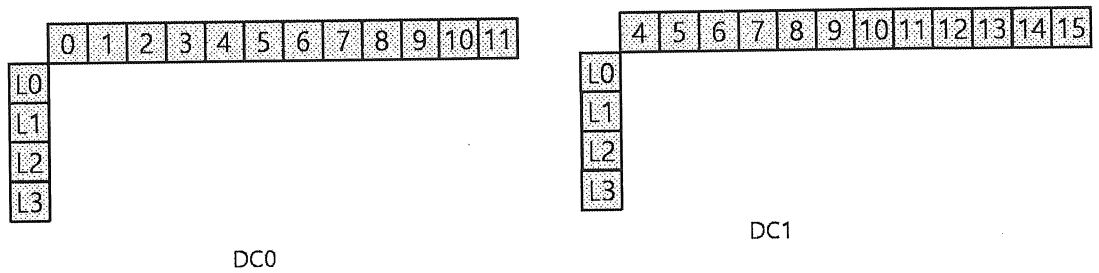
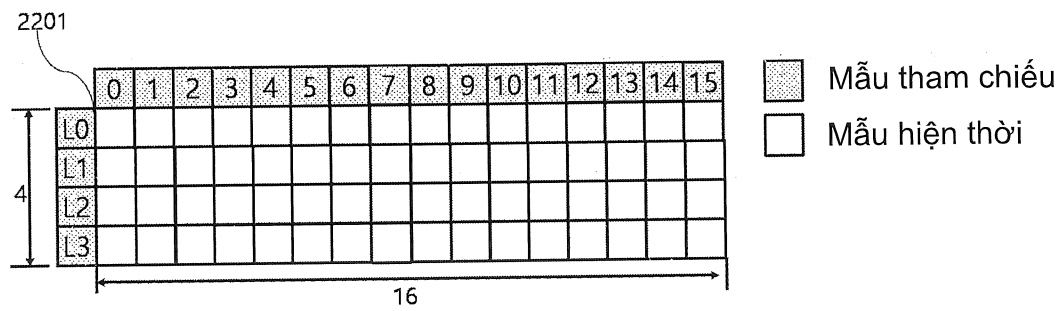
16/36

**FIG. 19**

17/36

**FIG. 20****FIG. 21**

18/36

**FIG. 22**

19/36

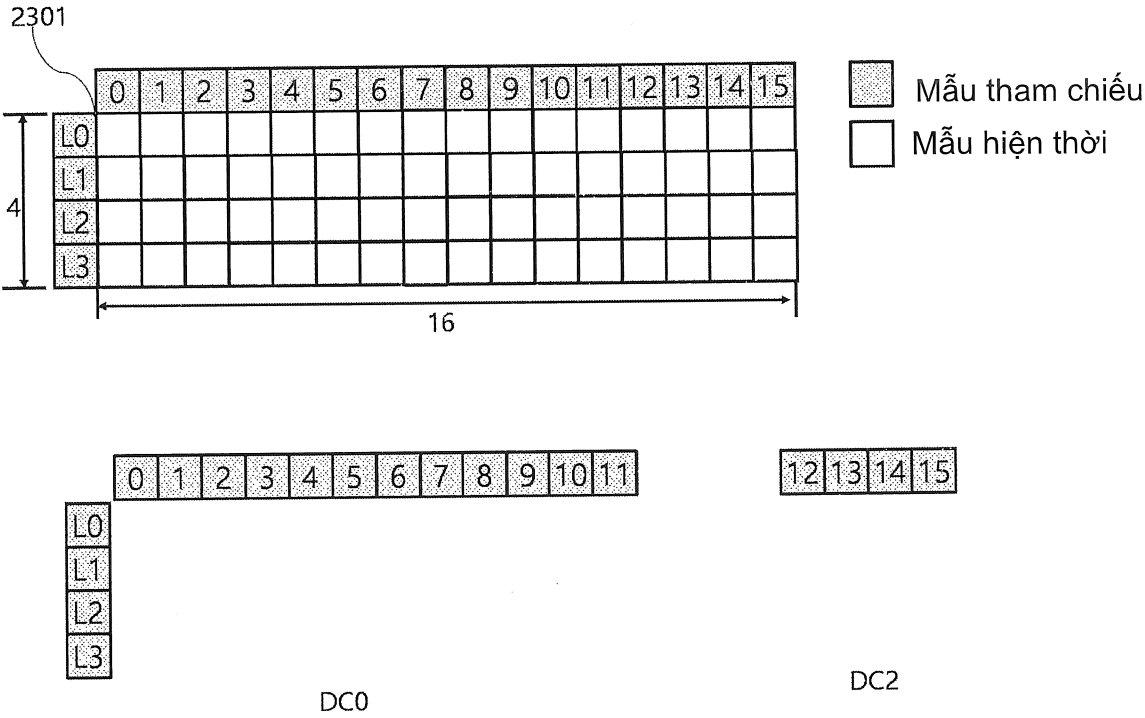
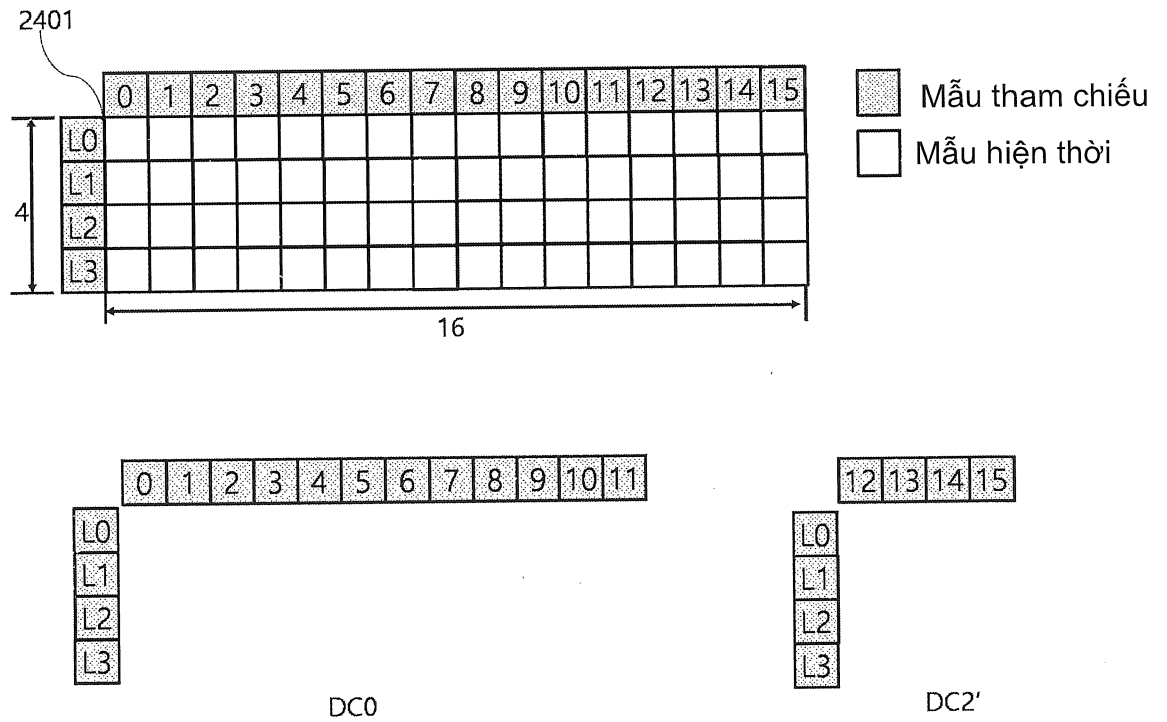


FIG. 23

20/36

**FIG. 24**

21/36

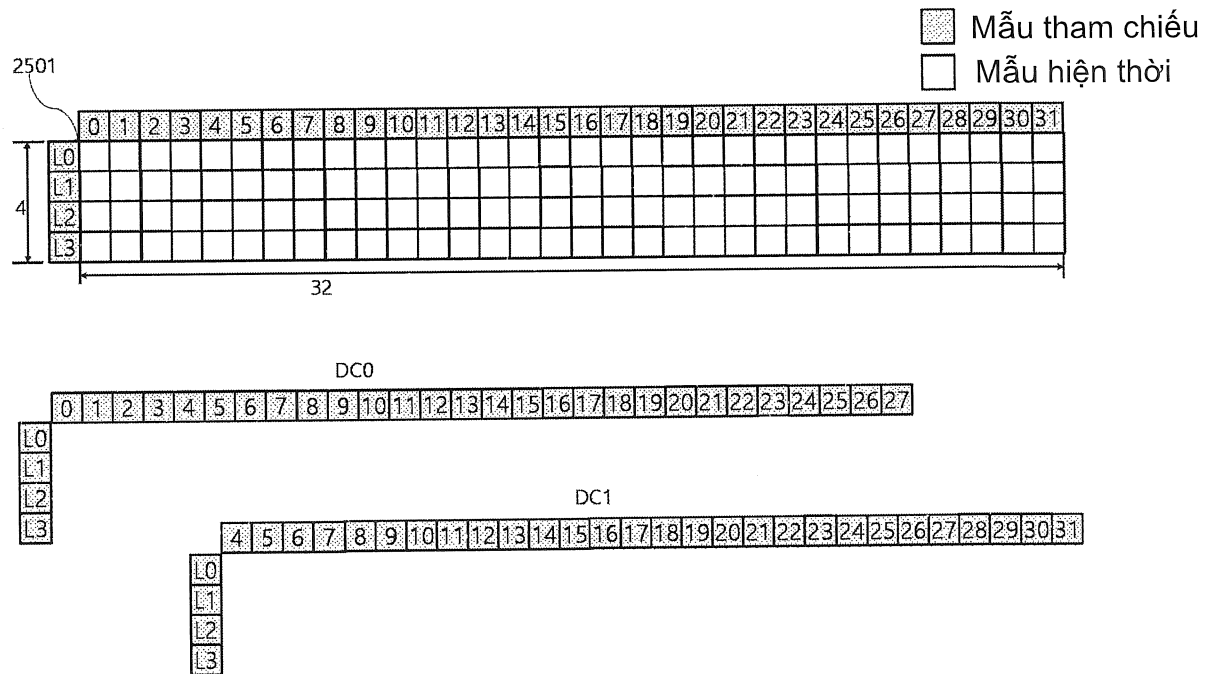
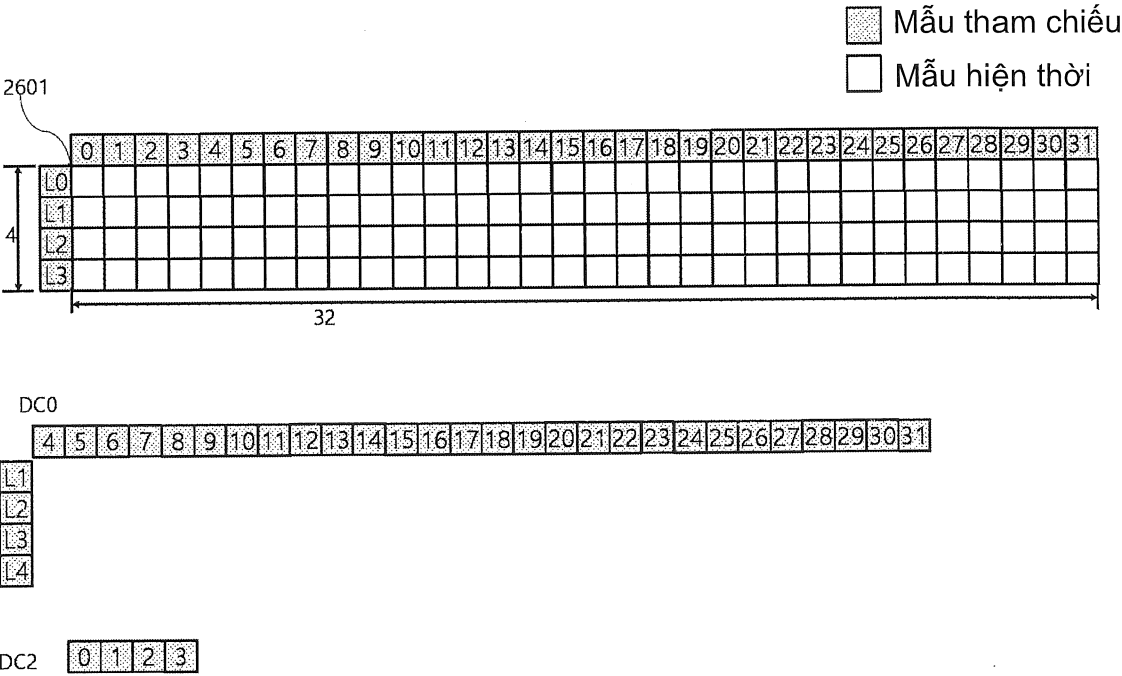


FIG. 25

22/36



DC0

L1

L2

L3

L4

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

DC2

0

1

2

3

FIG. 26

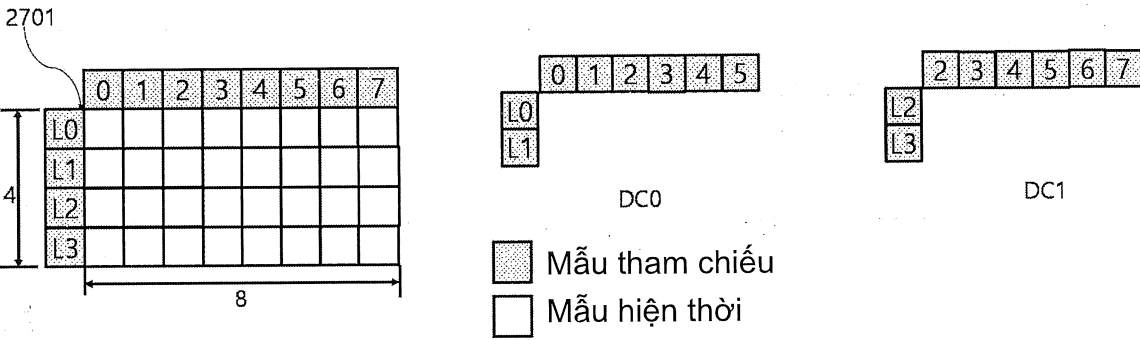


FIG. 27

23/36

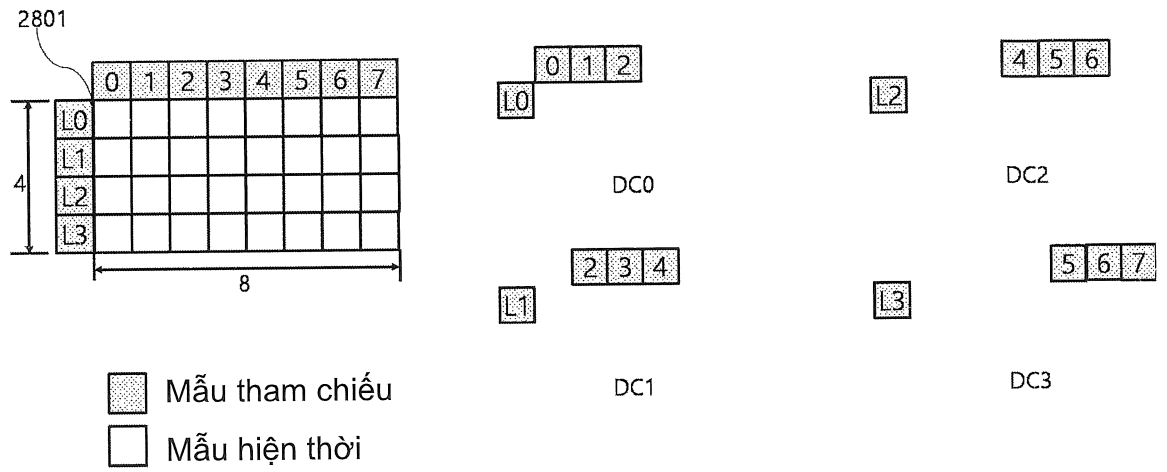
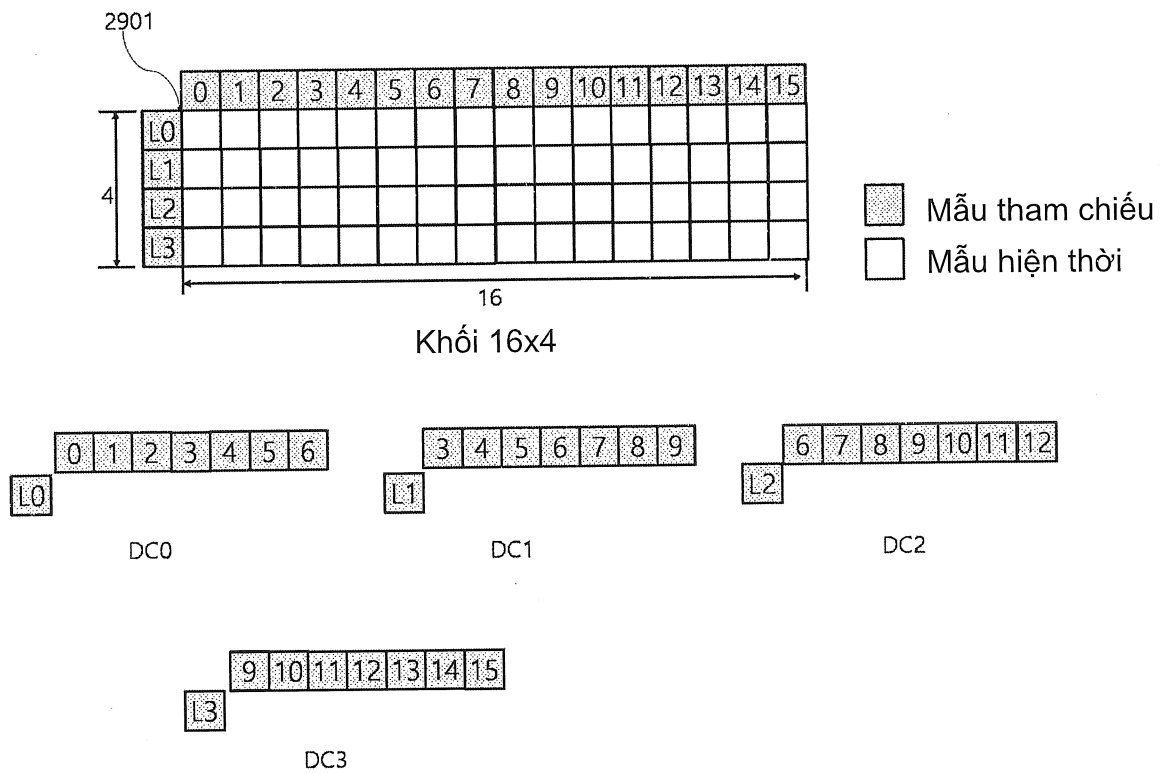
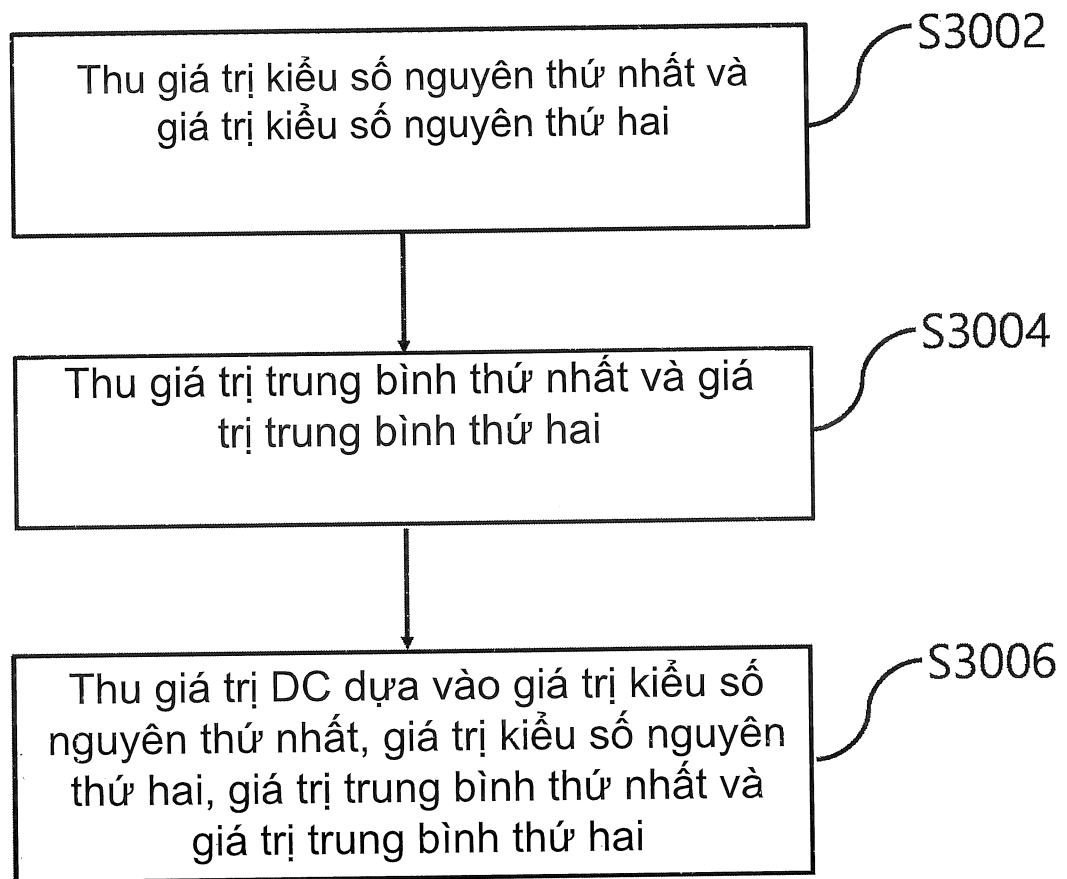


FIG. 28

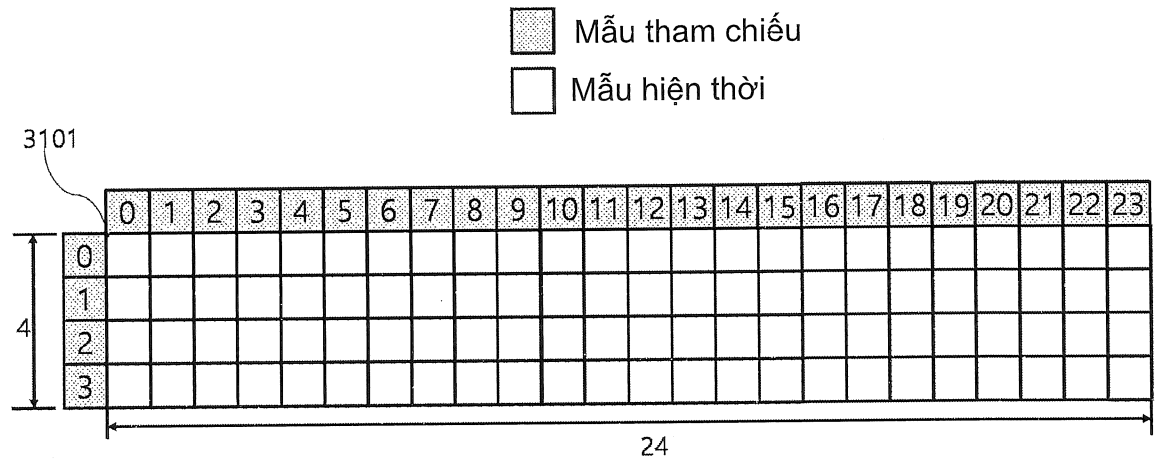
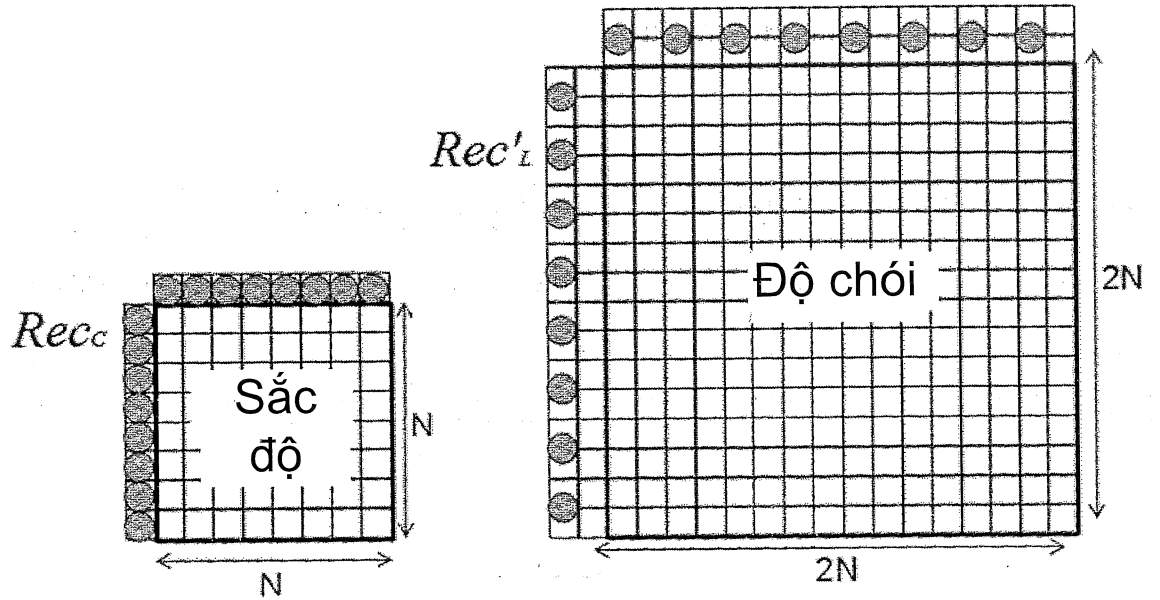
24/36

**FIG. 29**

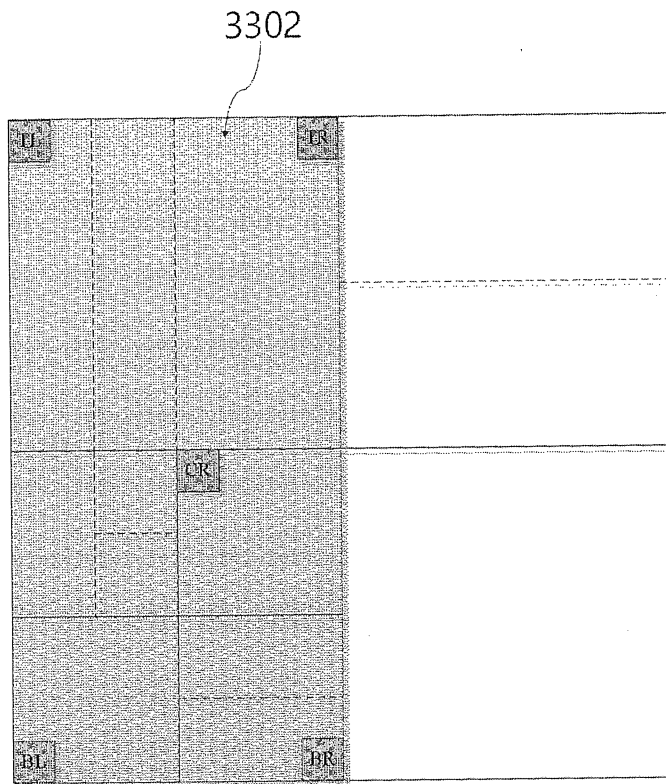
25/36

**FIG. 30**

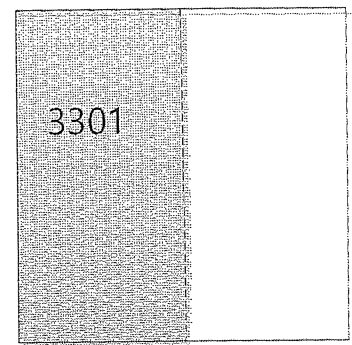
26/36

**FIG. 31****FIG. 32**

27/36



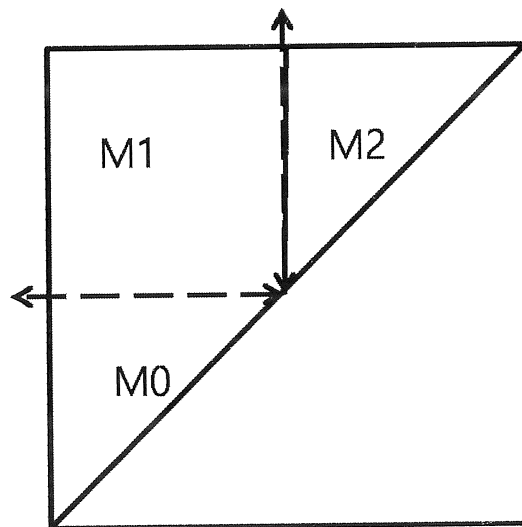
(a) Cấu trúc QTBT độ chói



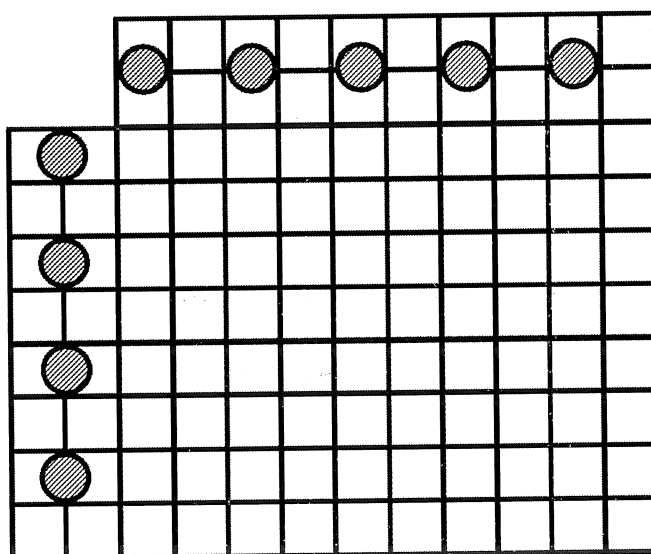
(b) Cấu trúc QTBT sắc độ

FIG. 33

28/36

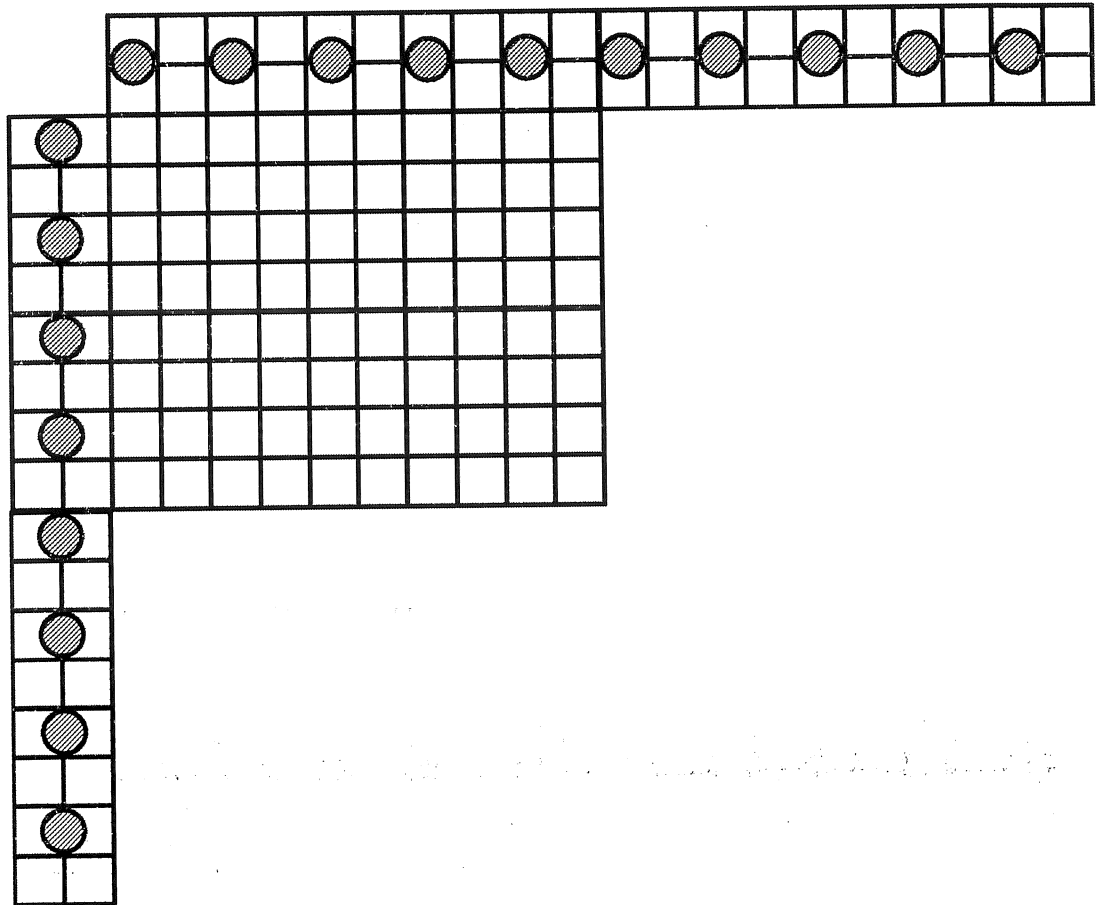
*FIG. 34*

● Mẫu tham chiếu sắc độ

*FIG. 35*

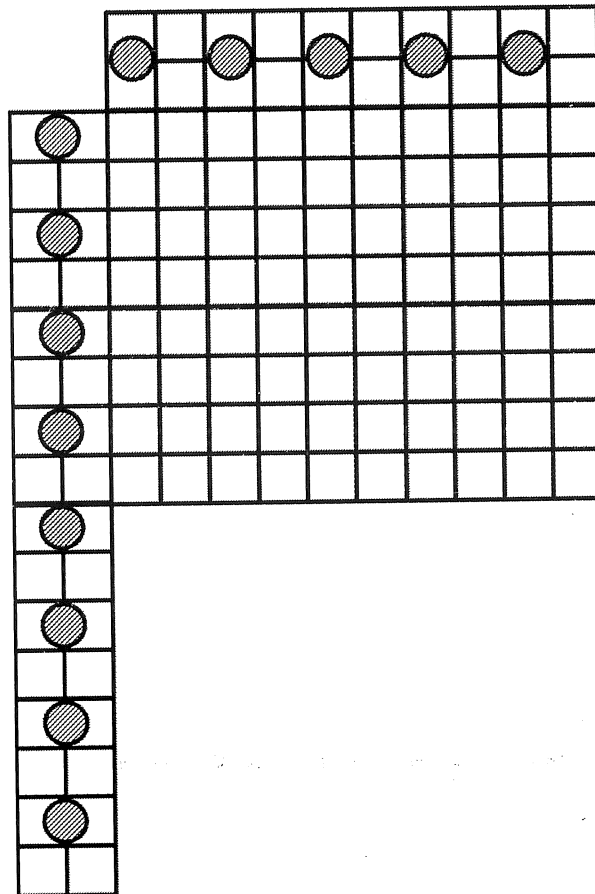
29/36

● Mẫu tham chiếu sắc độ

**FIG. 36**

30/36

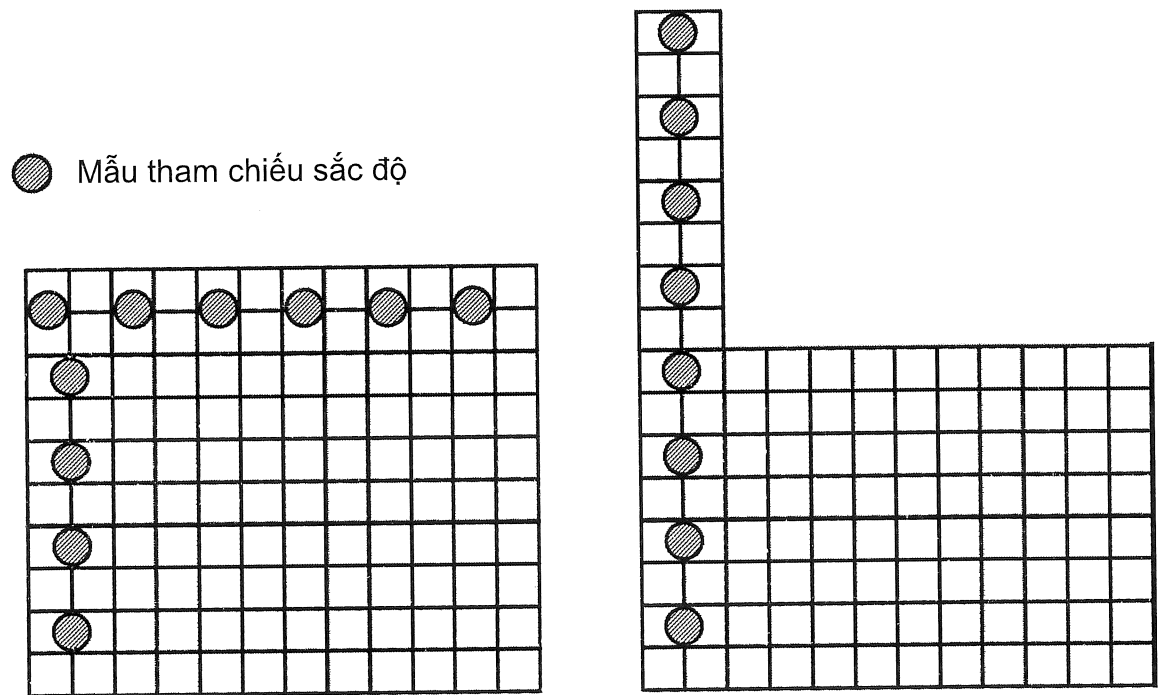
● Mẫu tham chiếu sắc độ



Tập chế độ góc: M0

FIG. 37

31/36

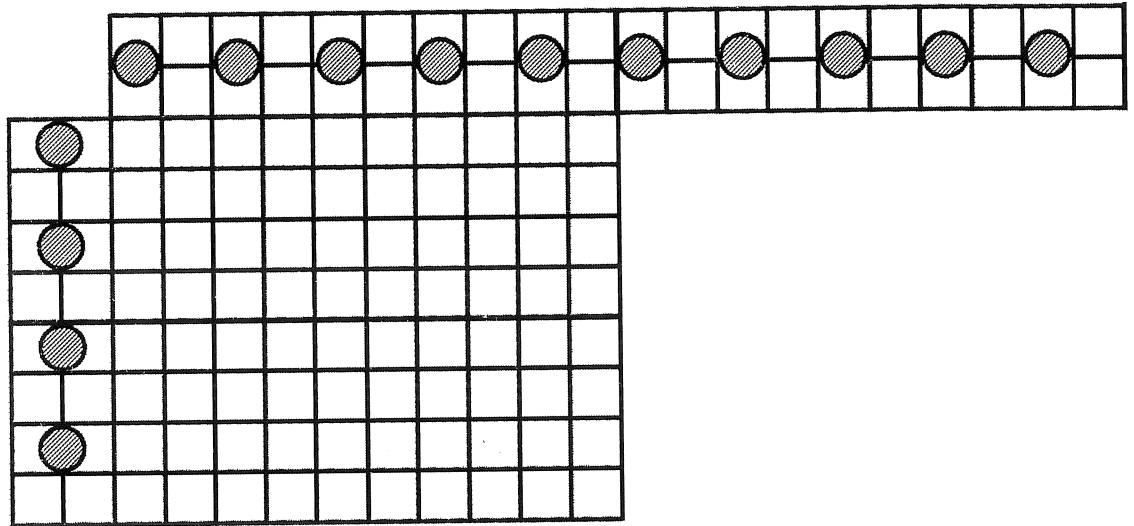


Tập chế độ góc: M1

FIG. 38

32/36

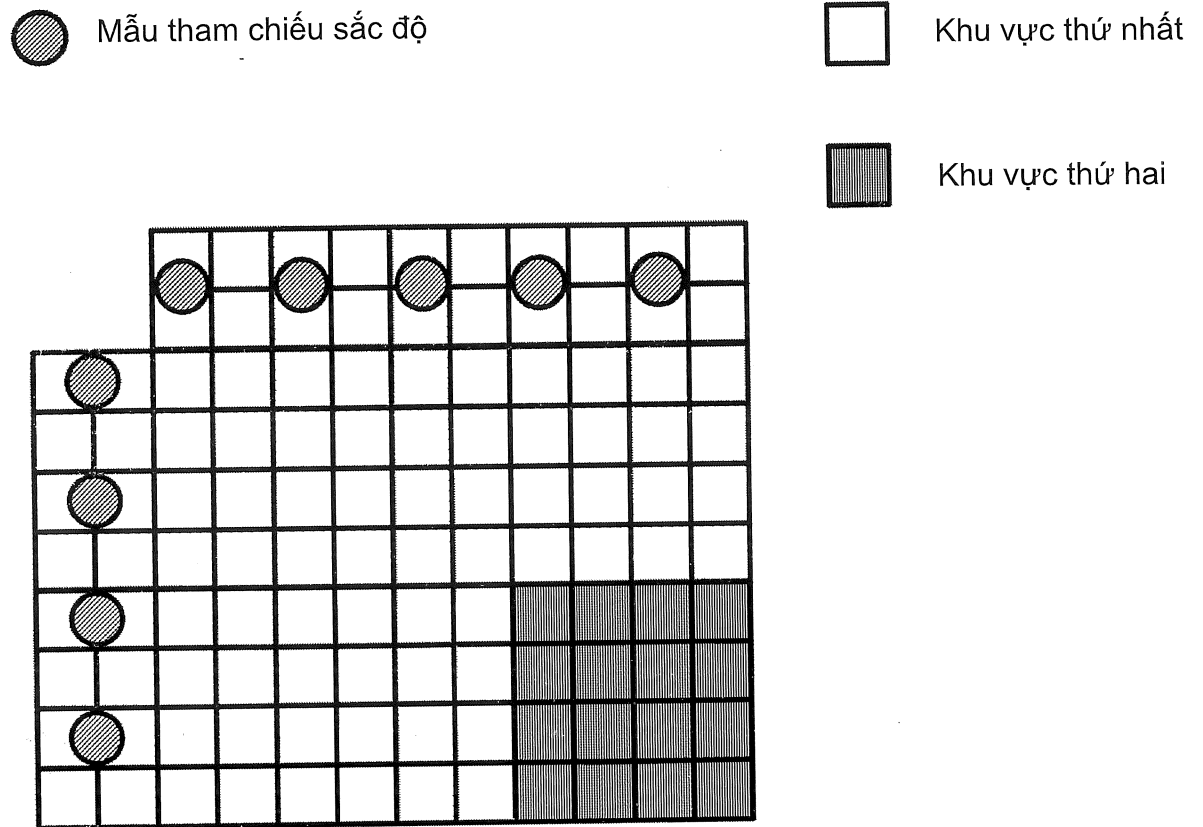
● Mẫu tham chiếu sắc độ



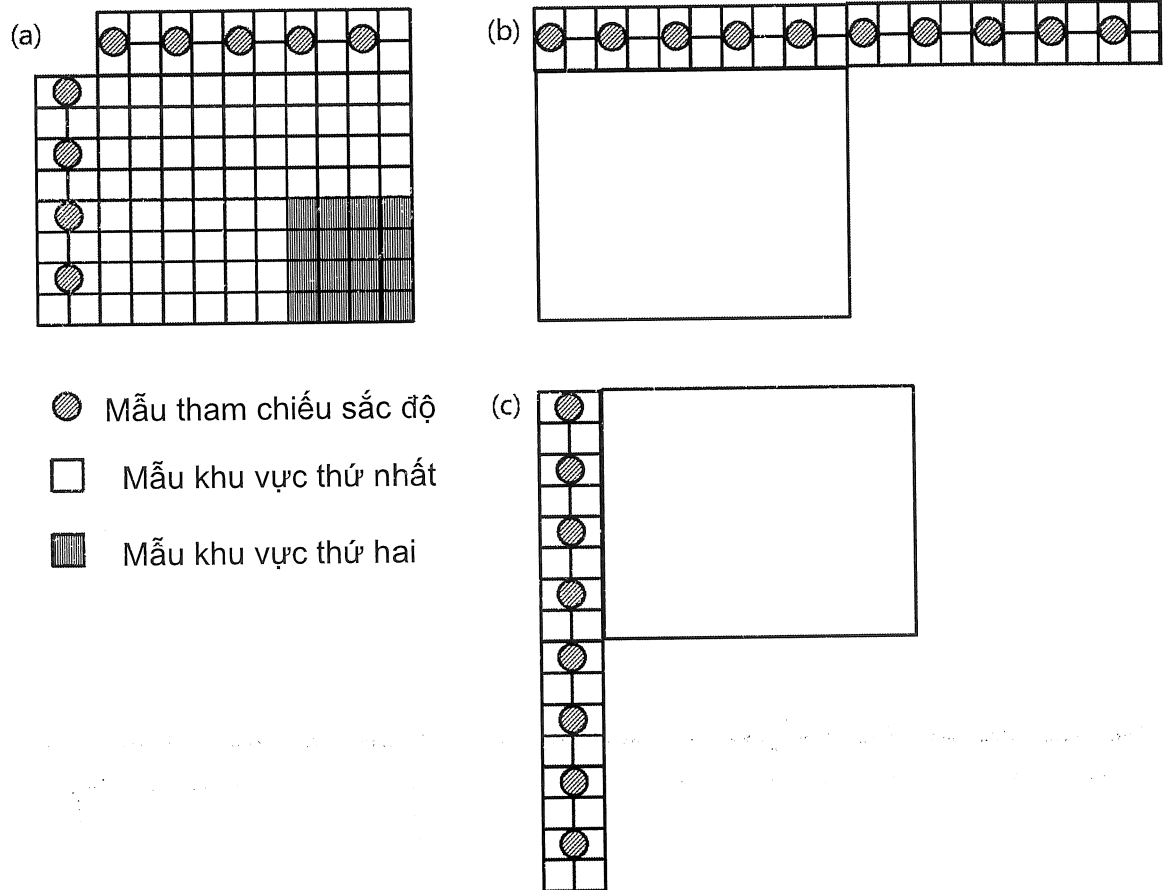
Tập chế độ góc: M2

FIG. 39

33/36

**FIG. 40**

34/36

**FIG. 41**

35/36

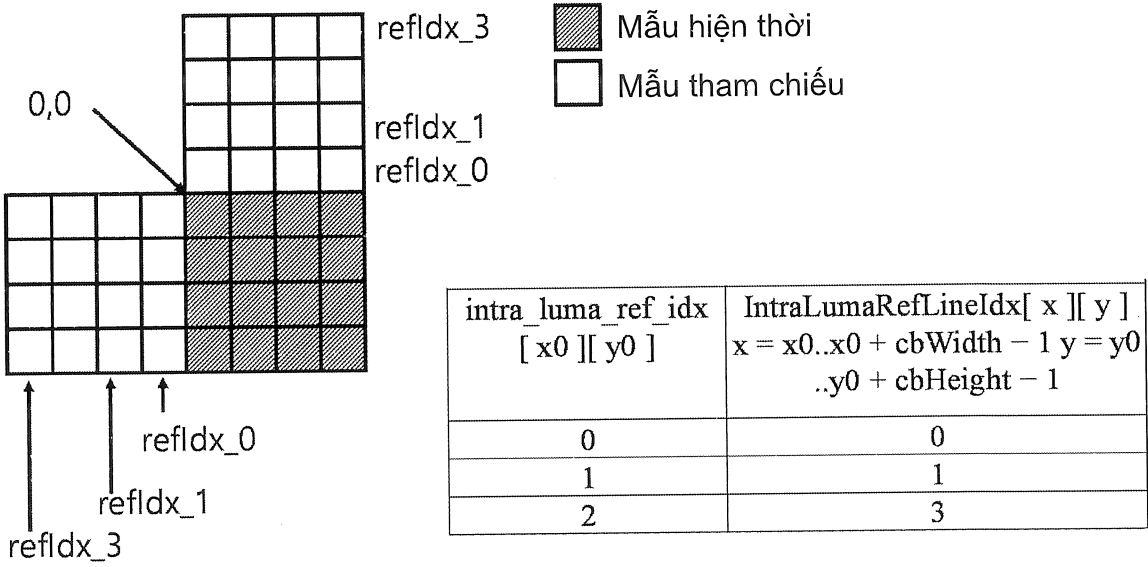
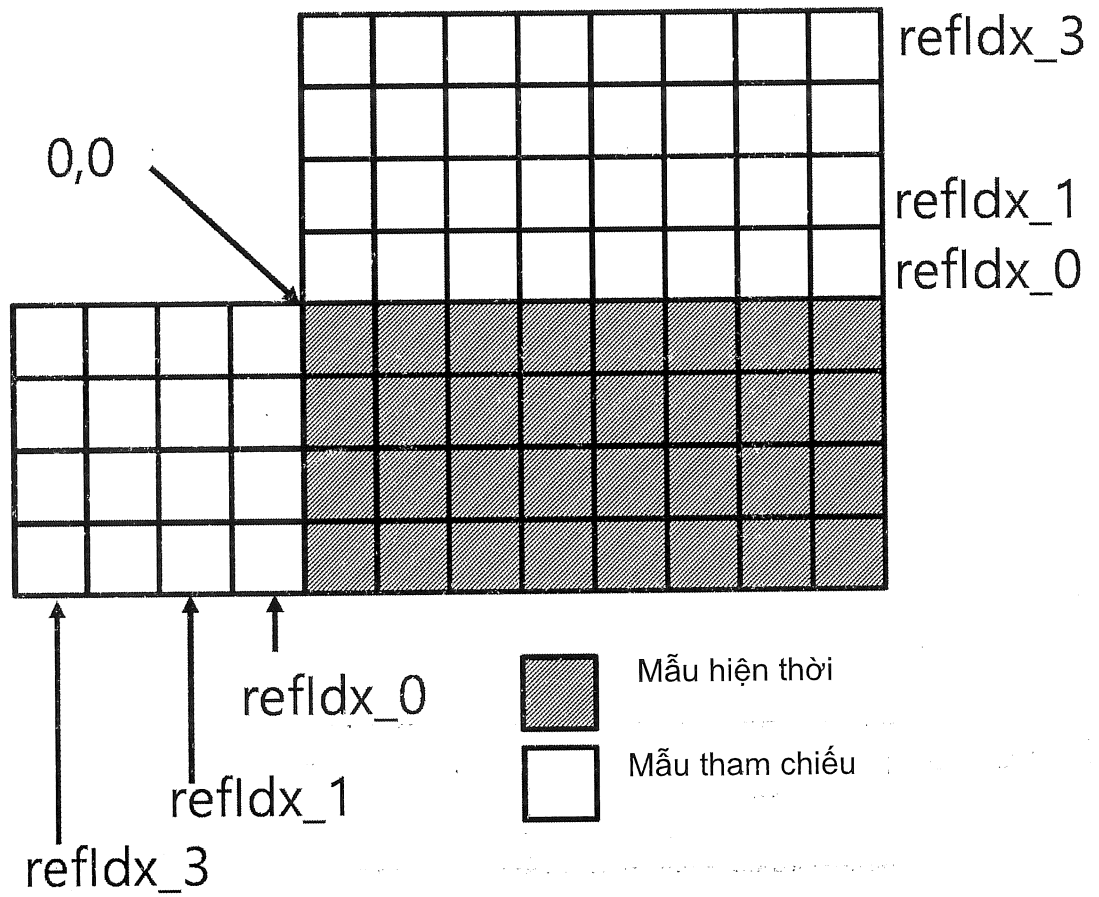


FIG. 42

36/36

**FIG. 43**