



(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)



1-0024339

(51)⁷ H04N 7/26

(13) B

(21) 1-2013-01618

(22) 02/12/2011

(86) PCT/JP2011/077954 02/12/2011

(87) WO2012/077608A1 14/06/2012

(30) 2010-272907 07/12/2010 JP; 2011-004392 12/01/2011 JP; 2011-045651 02/03/2011 JP; 2011-117558 26/05/2011 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/10/2013 307A

(73) SONY CORPORATION (JP)

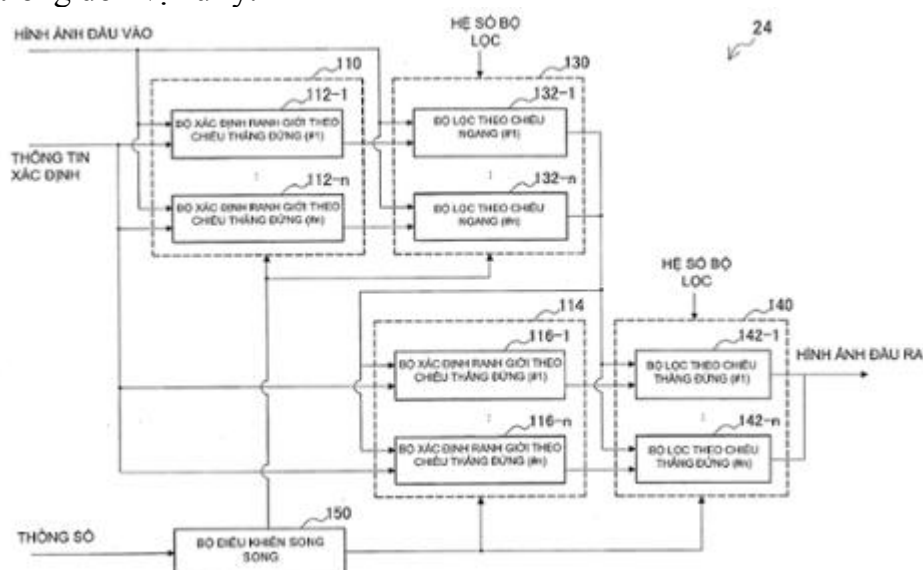
1-7-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan

(72) IKEDA, Masaru (JP); TANAKA, Junichi (JP); MORIGAMI, Yoshitaka (JP).

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

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã hình ảnh từ dòng được mã hóa, bộ lọc theo chiều ngang được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều thẳng đứng đứng bên trong hình ảnh được giải mã bởi bộ giải mã, bộ lọc theo chiều thẳng đứng được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều ngang bên trong hình ảnh được giải mã bởi bộ giải mã, và bộ điều khiển được tạo cấu hình để khiến cho bộ lọc theo chiều ngang lọc song song các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong đơn vị xử lý chứa các đơn vị mã hóa và khiến cho bộ lọc theo chiều thẳng đứng lọc song song các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong đơn vị xử lý.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý hình ảnh và phương pháp xử lý hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

H.264/AVC, một trong các thông số kỹ thuật chuẩn dùng cho lược đồ mã hóa hình ảnh, áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối trong các đơn vị của các khối đều chứa 4×4 điểm ảnh chẳng hạn, để ngăn ngừa sự suy giảm chất lượng hình ảnh do sự biến dạng khối trong khi hình ảnh được mã hóa. Bộ lọc giải khối yêu cầu một lượng lớn các bước xử lý và có thể lên đến 50% của toàn bộ lượng xử lý khi giải mã hình ảnh chẳng hạn.

Các chuẩn dùng cho mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), sơ đồ mã hóa hình ảnh thế hệ tiếp theo, đưa ra việc ứng dụng bộ lọc giải khối trong các đơn vị của các khối đều chứa 8×8 điểm ảnh hoặc lớn hơn theo JCTVC-A119 (xem tài liệu phi patent 1). Kỹ thuật được bộc lộ trong JCTVC-A119 làm tăng kích cỡ khối tới đơn vị tối thiểu mà nó cho phép ứng dụng bộ lọc giải khối để thực hiện các quy trình lọc song song trên các ranh giới khối theo cùng chiều bên trong một khối macro.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi patent

Tài liệu phi patent 1: K.Ugur (Nokia), K.R.Andersson (LM Ericsson), A.Fuldseth (Tandberg Telecom), "JCTVC-A119: Video coding technology proposal by Tandberg, Nokia, and Ericsson", Documents of first meeting of Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC), Dresden, Germany, 15-23 April, 2010 (JCTVC-A119: Đề xuất công nghệ mã hóa video bởi Tandberg, Nokia, và Ericsson", các tài liệu của hội nghị thứ nhất của Nhóm liên kết cộng tác về mã hóa video (JCT-VC), Dresden, Đức, 15-23 tháng Tư, 2010).

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mặc dù kỹ thuật được bộc lộ trong JCTVC-A119 được sử dụng, vẫn còn lại sự phụ thuộc giữa quy trình xử lý trên ranh giới khối theo chiều thẳng đứng và quy trình xử lý trên ranh giới khối theo chiều ngang. Cụ thể là, quy trình xử lý trên ranh

giới theo chiều thẳng đứng đối với một khối macro chờ đến khi quy trình xử lý trên ranh giới theo chiều ngang đối với khối macro lân cận được thực hiện. Quy trình xử lý trên ranh giới theo chiều ngang đối với một khối macro chờ đến khi quy trình xử lý trên ranh giới theo chiều thẳng đứng đối với cùng khối macro được thực hiện. Kỹ thuật nêu trên có thể chỉ đưa ra quy trình xử lý song song của bộ lọc giải khối tới phần mở rộng rất bị giới hạn. Do đó, kỹ thuật nêu trên có thể không giải quyết thành công các vấn đề về sự trễ và sự suy giảm về các tốc độ dữ liệu do lượng xử lý lớn trong khi bộ lọc giải khối được áp dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ theo sáng chế hướng đến việc đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh và phương pháp xử lý hình ảnh có thể đưa ra quy trình xử lý song song khác khi bộ lọc giải khối được áp dụng.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã hình ảnh từ dòng được mã hóa, bộ lọc theo chiều ngang được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều thẳng đứng bên trong hình ảnh được giải mã bởi bộ giải mã, bộ lọc theo chiều thẳng đứng được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều ngang bên trong hình ảnh được giải mã bởi bộ giải mã, và bộ điều khiển được tạo cấu hình để khiến bộ lọc theo chiều ngang lọc song song các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong đơn vị xử lý chứa các đơn vị mã hóa và khiến bộ lọc theo chiều thẳng đứng lọc song song các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong đơn vị xử lý.

Thiết bị xử lý hình ảnh có thể được biết cụ thể như thiết bị giải mã hình ảnh để giải mã hình ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm bước giải mã hình ảnh từ dòng được mã hóa, thực hiện việc lọc theo chiều ngang để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều thẳng đứng bên trong hình ảnh được giải mã, thực hiện việc lọc theo chiều thẳng đứng để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều ngang bên trong hình ảnh được

giải mã, và điều khiển việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng để lọc song song các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong đơn vị xử lý chứa các đơn vị mã hóa và lọc song song các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong đơn vị xử lý.

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm bộ lọc theo chiều ngang được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều thẳng đứng bên trong hình ảnh được giải mã cục bộ khi mã hóa hình ảnh cần được mã hóa, bộ lọc theo chiều thẳng đứng được tạo cấu hình để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều ngang bên trong hình ảnh, bộ điều khiển được tạo cấu hình để khiến bộ lọc theo chiều ngang lọc song song các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong đơn vị xử lý chứa các đơn vị mã hóa và khiến bộ lọc theo chiều thẳng đứng lọc song song các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong đơn vị xử lý, và bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa hình ảnh cần được mã hóa nhờ sử dụng hình ảnh được lọc bởi bộ lọc theo chiều ngang và bộ lọc theo chiều thẳng đứng.

Thiết bị xử lý hình ảnh có thể được biết cụ thể như thiết bị mã hóa hình ảnh để mã hóa hình ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, có đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm bước thực hiện việc lọc theo chiều ngang để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều thẳng đứng bên trong hình ảnh được giải mã cục bộ khi mã hóa hình ảnh cần được mã hóa, thực hiện việc lọc theo chiều thẳng đứng để áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới khối theo chiều ngang bên trong hình ảnh, điều khiển việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng để lọc song song các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong đơn vị xử lý chứa các đơn vị mã hóa và lọc song song các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong đơn vị xử lý, và mã hóa hình ảnh cần được mã hóa nhờ sử dụng hình ảnh được lọc bằng cách lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng.

Hiệu quả của sáng chế

Như được nêu trên, thiết bị xử lý hình ảnh và phương pháp xử lý hình ảnh theo sáng chế còn cải thiện quy trình xử lý song song khi bộ lọc giải khối được áp

dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị mã hóa hình ảnh theo một phương án.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị giải mã hình ảnh theo một phương án.

Fig.3 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về các điểm ảnh lân cận quanh ranh giới.

Fig.4 là sơ đồ giải thích minh họa việc tham chiếu các điểm ảnh trong suốt các quy trình xác định nhu cầu lọc theo kỹ thuật hiện thời.

Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa các điểm ảnh được cập nhật bởi các quy trình lọc.

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa sự nhận dạng của các cạnh của phần mô tả của phương án.

Fig.7 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình xử lý song song theo kỹ thuật hiện thời.

Fig.8 là sơ đồ giải thích thứ nhất minh họa sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý theo kỹ thuật hiện thời.

Fig.9 là sơ đồ giải thích thứ hai minh họa sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý theo kỹ thuật hiện thời.

Fig.10 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự của các quy trình xử lý theo kỹ thuật hiện thời.

Fig.11 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự của các quy trình xử lý theo ví dụ làm việc thứ nhất.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối theo phương án thứ nhất.

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ phận xác định.

Fig.14 là sơ đồ giải thích minh họa các khối lân cận quanh ranh giới phân chia.

Fig.15 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất về trình tự của các quy

trình xử lý đối với mỗi phần chia.

Fig.16 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ hai về trình tự của các quy trình xử lý đối với mỗi phần chia.

Fig.17 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất và thứ hai của kỹ thuật xác định được đề xuất bởi sự sửa đổi.

Fig.18 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ ba và thứ tư của kỹ thuật xác định được đề xuất bởi sự sửa đổi.

Fig.19 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ năm và thứ sáu của kỹ thuật xác định được đề xuất bởi sự sửa đổi.

Fig.20 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ nhất.

Fig.21 là lưu đồ minh họa tiến trình của quy trình xác định nhu cầu lọc.

Fig.22 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự của các quy trình xử lý theo ví dụ làm việc thứ hai.

Fig.23 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ hai.

Fig.24 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ hai.

Fig.25 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự xử lý đối với mỗi LCU.

Fig.26 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý đối với mỗi LCU.

Fig.27 là sơ đồ giải thích minh họa khái quát về ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.28 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.29 là sơ đồ giải thích minh họa sự xác định của trọng số dùng cho trung bình trọng số.

Fig.30 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về trọng số dùng cho trung bình trọng số.

Fig.31 là sơ đồ giải thích minh họa giá trị điểm ảnh đầu ra từ bộ phận tính toán theo ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.32 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất về trình tự xử lý cho sự

so sánh.

Fig.33 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất về trình tự xử lý được đề xuất bởi ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.34 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ hai về trình tự xử lý cho sự so sánh.

Fig.35 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ hai về trình tự xử lý được đề xuất bởi ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.36 là lưu đồ minh họa ví dụ thứ nhất về tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ ba.

Fig.37 là lưu đồ minh họa tiến trình của quy trình tính toán giá trị điểm ảnh được thể hiện trên Fig.36.

Fig.38 là sơ đồ giải thích minh họa bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm.

Fig.39 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình mã hóa hình ảnh theo một phương án được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm.

Fig.40 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình giải mã hình ảnh theo một phương án được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm.

Fig.41 là sơ đồ giải thích minh họa bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng.

Fig.42 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình mã hóa hình ảnh theo một phương án được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng.

Fig.43 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình giải mã hình ảnh theo một phương án được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng.

Fig.44 là sơ đồ khối minh họa kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị thu hình.

Fig.45 là sơ đồ khối minh họa kết cấu dạng sơ đồ của điện thoại di động.

Fig.46 là sơ đồ khối minh họa kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị ghi/tái tạo.

Fig.47 là sơ đồ khối minh họa kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị chụp ảnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là, trong bản mô tả này và các hình vẽ, các thành phần về cơ bản có cùng chức năng và cấu trúc được biểu thị bằng các ký hiệu chỉ

dẫn như nhau, và phần giải thích lặp lại được bỏ qua.

Phần mô tả các phương án sẽ được mô tả theo trình tự sau.

1. Khái quát thiết bị

1-1. Thiết bị mã hóa hình ảnh

1-2. Thiết bị giải mã hình ảnh

2. Kỹ thuật hiện thời

2-1. Kết cấu cơ bản của bộ lọc giải khối

2-2. Sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý theo kỹ thuật hiện thời

3. Ví dụ làm việc thứ nhất

3-1. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

3-2. Các sửa đổi điều kiện xác định

3-3. Tiến trình xử lý

4. Ví dụ làm việc thứ hai

4-1. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

4-2. Tiến trình xử lý

4-3. Ví dụ xử lý đối với mỗi LCU

5. Ví dụ làm việc thứ ba

5-1. Khái quát

5-2. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

5-3. Ví dụ trình tự xử lý

5-4. Tiến trình xử lý

6. Ứng dụng vào các bộ mã hóa-giải mã khác nhau

6-1. Bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngắm

6-2. Bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng

7. Các ứng dụng mẫu

8. Kết luận

1. Khái quát thiết bị

Dựa vào Fig.1 và Fig.2, phần dưới đây mô tả khái quát về thiết bị trong đó công nghệ được bộc lộ trong bản mô tả này có thể ứng dụng được. Công nghệ được bộc lộ trong bản mô tả này có thể ứng dụng được vào thiết bị mã hóa hình

ảnh và thiết bị giải mã hình ảnh chẳng hạn.

1-1. Thiết bị mã hóa hình ảnh

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo một phương án. Dựa vào Fig.1, thiết bị mã hóa hình ảnh 10 bao gồm bộ chuyển đổi A/D (tương tự thành số) 11, bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12, bộ trừ 13, bộ biến đổi trực giao 14, bộ lượng tử hóa 15, bộ mã hóa không tổn thất 16, bộ đệm tích lũy 17, bộ điều khiển tốc độ 18, bộ lượng tử hóa ngược 21, bộ biến đổi trực giao ngược 22, bộ cộng 23, bộ lọc giải khối 24a, bộ nhớ khung 25, bộ lựa chọn 26, bộ dự báo bên trong 30, bộ đánh giá chuyển động 40, và bộ lựa chọn chế độ 50.

Bộ chuyển đổi A/D 11 chuyển đổi đầu vào tín hiệu hình ảnh theo dạng tương tự thành dữ liệu hình ảnh theo dạng số, và đưa ra chuỗi dữ liệu hình ảnh số tới bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12.

Bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 sắp xếp lại thứ tự các hình ảnh nằm trong chuỗi dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ chuyển đổi A/D 11. Sau khi sắp xếp lại thứ tự các hình ảnh theo cấu trúc GOP (nhóm các ảnh) theo quy trình mã hóa, bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 đưa ra dữ liệu hình ảnh đã được sắp xếp lại thứ tự tới bộ trừ 13, bộ dự báo bên trong 30, và bộ đánh giá chuyển động 40.

Dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 và dữ liệu hình ảnh được dự báo được lựa chọn bởi bộ lựa chọn chế độ 50 được mô tả dưới đây được cấp tới bộ trừ 13. Bộ trừ 13 tính toán dữ liệu lỗi được dự báo mà là sai lệch giữa dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 và dữ liệu hình ảnh được dự báo được đưa vào từ bộ lựa chọn chế độ 50, và đưa ra dữ liệu lỗi được dự báo được tính tới bộ biến đổi trực giao 14.

Bộ biến đổi trực giao 14 thực hiện biến đổi trực giao trên dữ liệu lỗi được dự báo được đưa vào từ bộ trừ 13. Biến đổi trực giao được thực hiện bởi bộ biến đổi trực giao 14 có thể là biến đổi cosin rời rạc (DCT) hoặc biến đổi Karhunen-Loeve chẳng hạn. Bộ biến đổi trực giao 14 đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi được thu nhận bởi quy trình biến đổi trực giao tới bộ lượng tử hóa 15.

Dữ liệu hệ số biến đổi được đưa vào từ bộ biến đổi trực giao 14 và tín hiệu điều khiển tốc độ từ bộ điều khiển tốc độ 18 được mô tả dưới đây được cấp tới bộ

lượng tử hóa 15. Bộ lượng tử hóa 15 lượng tử hóa dữ liệu hệ số biến đổi, và đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa (dưới đây, được gọi là dữ liệu được lượng tử hóa) tới bộ mã hóa không tổn thất 16 và bộ lượng tử hóa ngược 21. Ngoài ra, bộ lượng tử hóa 15 chuyển mạch thông số lượng tử hóa (tỉ lệ lượng tử hóa) dựa vào tín hiệu điều khiển tốc độ từ bộ điều khiển tốc độ 18 để nhờ đó thay đổi tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa được đưa vào tới bộ mã hóa không tổn thất 16.

Dữ liệu được lượng tử hóa được đưa vào từ bộ lượng tử hóa 15 và thông tin được mô tả dưới đây về dự báo bên trong hoặc liên dự báo được tạo ra bởi bộ dự báo bên trong 30 hoặc bộ đánh giá chuyển động 40 và được lựa chọn bởi bộ lựa chọn chế độ 50 được cấp tới bộ mã hóa không tổn thất 16. Thông tin về dự báo bên trong có thể bao gồm thông tin chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo bên trong tối ưu đối với mỗi khối chẳng hạn. Ngoài ra, thông tin về liên dự báo có thể bao gồm thông tin chế độ dự báo cho việc dự báo của vectơ chuyển động đối với mỗi khối, thông tin vectơ chuyển động sai lệch, thông tin hình ảnh tham chiếu, và tương tự chẳng hạn.

Bộ mã hóa không tổn thất 16 tạo ra dòng được mã hóa nhờ thực hiện quy trình xử lý mã hóa không tổn thất trên dữ liệu được lượng tử hóa. Mã hóa không tổn thất bởi bộ mã hóa không tổn thất 16 có thể là mã hóa độ dài biến đổi hoặc mã hóa số học chẳng hạn. Hơn nữa, bộ mã hóa không tổn thất 16 đa hợp thông tin về dự báo bên trong hoặc thông tin về liên dự báo nêu trên tới đoạn đầu của dòng được mã hóa (ví dụ, đoạn đầu khối, đoạn đầu phần chia hoặc tương tự). Sau đó, bộ mã hóa không tổn thất 16 đưa ra dòng được mã hóa được tạo ra tới bộ đệm tích lũy 17.

Bộ đệm tích lũy 17 lưu trữ tạm thời dòng được mã hóa được đưa vào từ bộ mã hóa không tổn thất 16 sử dụng phương tiện lưu trữ, như bộ nhớ bán dẫn. Sau đó, bộ đệm tích lũy 17 đưa ra dòng được mã hóa được tích lũy ở tốc độ theo dải của đường truyền (hoặc đường đầu ra từ thiết bị mã hóa hình ảnh 10).

Bộ điều khiển tốc độ 18 quản lý khoảng trống của bộ đệm tích lũy 17. Sau đó, bộ điều khiển tốc độ 18 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ theo khoảng trống trên bộ đệm tích lũy 17, và đưa ra tín hiệu điều khiển tốc độ được tạo ra tới bộ lượng tử

hóa 15. Ví dụ, khi không có nhiều khoảng trống trên bộ đệm tích lũy 17, bộ điều khiển tốc độ 18 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ để hạ thấp tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa. Ngoài ra, chẳng hạn, khi khoảng trống trên bộ đệm tích lũy 17 là đủ lớn, bộ điều khiển tốc độ 18 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ làm tăng tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa.

Bộ lượng tử hóa ngược 21 thực hiện quy trình lượng tử hóa ngược trên dữ liệu được lượng tử hóa được đưa vào từ bộ lượng tử hóa 15. Sau đó, bộ lượng tử hóa ngược 21 đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi được thu nhận bởi quy trình lượng tử hóa ngược tới bộ biến đổi trực giao ngược 22.

Bộ biến đổi trực giao ngược 22 thực hiện quy trình biến đổi trực giao ngược trên dữ liệu hệ số biến đổi được đưa vào từ bộ lượng tử hóa ngược 21 để nhờ đó khôi phục dữ liệu lỗi được dự báo. Sau đó, bộ biến đổi trực giao ngược 22 đưa ra dữ liệu lỗi được dự báo được khôi phục tới bộ cộng 23.

Bộ cộng 23 cộng dữ liệu lỗi được dự báo được khôi phục được đưa vào từ bộ biến đổi trực giao ngược 22 và dữ liệu hình ảnh được dự báo được đưa vào từ bộ lựa chọn chế độ 50 để nhờ đó tạo ra dữ liệu hình ảnh được giải mã. Sau đó, bộ cộng 23 đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã được tạo ra tới bộ lọc giải khối 24a và bộ nhớ khung 25.

Bộ lọc giải khối 24a thực hiện các quy trình lọc để làm giảm sự biến dạng khối mà nó xuất hiện trong suốt quy trình mã hóa hình ảnh. Ví dụ, bộ lọc giải khối 24a xác định tính cần thiết của việc lọc đối với mỗi ranh giới khối của dữ liệu hình ảnh được giải mã được cấp từ bộ cộng 23 và áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới mà được xác định để yêu cầu bộ lọc. Bộ lọc giải khối 24a cũng được cấp thông tin được sử dụng cho sự xác định tính cần thiết của việc lọc (chẳng hạn, thông tin chế độ, thông tin hệ số biến đổi, và thông tin vectơ chuyển động) cũng như dữ liệu hình ảnh được giải mã từ bộ cộng 23. Sau khi lọc, sự biến dạng khối được loại bỏ khỏi dữ liệu hình ảnh được giải mã và bộ lọc giải khối 24a đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã tới bộ nhớ khung 25. Quy trình xử lý đối với bộ lọc giải khối 24a sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ nhớ khung 25 lưu trữ, sử dụng phương tiện lưu trữ, dữ liệu hình ảnh

được giải mã được đưa vào từ bộ cộng 23 và dữ liệu hình ảnh được giải mã sau khi lọc được đưa vào từ bộ lọc giải khối 24a.

Bộ lựa chọn 26 đọc, từ bộ nhớ khung 25, dữ liệu hình ảnh được giải mã trước khi lọc mà nó được sử dụng cho việc dự báo bên trong, và cấp dữ liệu hình ảnh được giải mã đã được đọc tới bộ dự báo bên trong 30 như dữ liệu hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, bộ lựa chọn 26 đọc, từ bộ nhớ khung 25, dữ liệu hình ảnh được giải mã sau khi lọc được sử dụng cho việc liên dự báo, và cấp dữ liệu hình ảnh được giải mã mà đã được đọc tới bộ đánh giá chuyển động 40 như dữ liệu hình ảnh tham chiếu.

Bộ dự báo bên trong 30 thực hiện quy trình dự báo bên trong ở mỗi chế độ dự báo bên trong, dựa vào dữ liệu hình ảnh được mã hóa được đưa vào từ bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 và dữ liệu hình ảnh được giải mã được cấp qua bộ lựa chọn 26. Ví dụ, bộ dự báo bên trong 30 đánh giá kết quả dự báo của mỗi chế độ dự báo bên trong sử dụng hàm chi phí định trước. Sau đó, bộ dự báo bên trong 30 lựa chọn chế độ dự báo bên trong mà nhờ đó giá trị hàm chi phí là nhỏ nhất, nghĩa là, chế độ dự báo bên trong mà nhờ đó tỉ số nén là cao nhất, như chế độ dự báo bên trong tối ưu. Hơn nữa, bộ dự báo bên trong 30 đưa ra, tới bộ lựa chọn chế độ 50, thông tin chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo bên trong tối ưu, dữ liệu hình ảnh được dự báo, và thông tin về dự báo bên trong như giá trị hàm chi phí.

Bộ đánh giá chuyển động 40 thực hiện quy trình liên dự báo (quy trình dự báo giữa các khung) dựa vào dữ liệu hình ảnh dùng cho việc mã hóa được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 12 và dữ liệu hình ảnh được giải mã được cấp qua bộ lựa chọn 26. Ví dụ, bộ đánh giá chuyển động 40 đánh giá kết quả dự báo của mỗi chế độ dự báo sử dụng hàm chi phí định trước. Sau đó, bộ đánh giá chuyển động 40 lựa chọn chế độ dự báo tối ưu, cụ thể là, chế độ dự báo mà nó tối thiểu hóa giá trị hàm chi phí hoặc tối đa hóa tỉ số nén. Bộ đánh giá chuyển động 40 tạo ra dữ liệu hình ảnh được dự báo theo chế độ dự báo tối ưu. Bộ đánh giá chuyển động 40 đưa ra thông tin về liên dự báo như thông tin chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo bên trong tối ưu, dữ liệu hình ảnh được dự báo, và giá trị hàm chi phí tới bộ lựa chọn chế độ 50.

Bộ lựa chọn chế độ 50 so sánh giá trị hàm chi phí liên quan đến dự báo bên trong được đưa vào từ bộ dự báo bên trong 30 và giá trị hàm chi phí liên quan đến liên dự báo được đưa vào từ bộ đánh giá chuyển động 40. Sau đó, bộ lựa chọn chế độ 50 lựa chọn phương pháp dự báo với giá trị hàm chi phí nhỏ hơn, từ dự báo bên trong và liên dự báo. Trong trường hợp lựa chọn dự báo bên trong, bộ lựa chọn chế độ 50 đưa ra thông tin về dự báo bên trong tới bộ mã hóa không tổn thất 16, và ngoài ra, đưa ra dữ liệu hình ảnh được dự báo tới bộ trừ 13 và bộ cộng 23. Ngoài ra, trong trường hợp lựa chọn liên dự báo, bộ lựa chọn chế độ 50 đưa ra thông tin về liên dự báo được nêu trên tới bộ mã hóa không tổn thất 16, và ngoài ra, đưa ra dữ liệu hình ảnh được dự báo tới bộ trừ 13 và bộ cộng 23.

1-2. Thiết bị giải mã hình ảnh

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo một phương án. Dựa vào Fig.2, thiết bị giải mã hình ảnh 60 bao gồm bộ đệm tích lũy 61, bộ giải mã không tổn thất 62, bộ lượng tử hóa ngược 63, bộ biến đổi trực giao ngược 64, bộ cộng 65, bộ lọc giải khối 24b, bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 67, bộ biến đổi D/A (số thành tương tự) 68, bộ nhớ khung 69, các bộ lựa chọn 70 và 71, bộ dự báo bên trong 80, và bộ bù chuyển động 90.

Bộ đệm tích lũy 61 lưu trữ tạm thời dòng được mã hóa đưa ra qua đường truyền nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ.

Bộ giải mã không tổn thất 62 giải mã dòng được mã hóa được đưa vào từ bộ đệm tích lũy 61 theo phương pháp mã hóa được sử dụng ở thời điểm mã hóa. Ngoài ra, bộ giải mã không tổn thất 62 giải mã thông tin được đa hợp tới vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa. Thông tin được đa hợp tới vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa có thể bao gồm thông tin về dự báo bên trong và thông tin về liên dự báo trong đoạn đầu khối chẳng hạn. Bộ giải mã không tổn thất 62 đưa ra thông tin về dự báo bên trong tới bộ dự báo bên trong 80. Ngoài ra, bộ giải mã không tổn thất 62 đưa ra thông tin về liên dự báo tới bộ bù chuyển động 90.

Bộ lượng tử hóa ngược 63 lượng tử hóa ngược dữ liệu được lượng tử hóa mà đã được giải mã bởi bộ giải mã không tổn thất 62. Bộ biến đổi trực giao ngược 64 tạo ra dữ liệu lỗi được dự báo nhờ thực hiện biến đổi trực giao ngược trên dữ

liệu hệ số biến đổi được đưa vào từ bộ lượng tử hóa ngược 63 theo phương pháp biến đổi trực giao được sử dụng ở thời điểm mã hóa. Sau đó, bộ biến đổi trực giao ngược 64 đưa ra dữ liệu lỗi được dự báo được tạo ra tới bộ cộng 65.

Bộ cộng 65 cộng dữ liệu lỗi được dự báo được đưa vào từ bộ biến đổi trực giao ngược 64 và dữ liệu hình ảnh được dự báo được đưa vào từ bộ lựa chọn 71 để nhờ đó tạo ra dữ liệu hình ảnh được giải mã. Sau đó, bộ cộng 65 đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã được tạo ra tới bộ lọc giải khối 24b và bộ nhớ khung 69.

Bộ lọc giải khối 24b thực hiện các quy trình lọc để làm giảm sự biến dạng khối xuất hiện trên hình ảnh được giải mã. Bộ lọc giải khối 24b xác định tính cần thiết của việc lọc ở mỗi ranh giới khối dùng cho dữ liệu hình ảnh được giải mã được đưa vào từ bộ cộng 65 chẳng hạn, và áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới mà được xác định để yêu cầu bộ lọc. Bộ lọc giải khối 24b cũng được cấp thông tin được sử dụng cho sự xác định tính cần thiết của việc lọc cũng như dữ liệu hình ảnh được giải mã từ bộ cộng 65. Sau khi lọc, sự biến dạng khối được loại bỏ khỏi dữ liệu hình ảnh được giải mã và bộ lọc giải khối 24b đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã tới bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 67 và bộ nhớ khung 69. Quy trình xử lý đối với bộ lọc giải khối 24b sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 67 tạo ra chuỗi dữ liệu hình ảnh theo trình tự thời gian nhờ sắp xếp lại thứ tự các hình ảnh được đưa vào từ bộ lọc giải khối 24b. Sau đó, bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 67 đưa ra dữ liệu hình ảnh được tạo ra tới bộ biến đổi D/A 68.

Bộ biến đổi D/A 68 chuyển đổi dữ liệu hình ảnh theo dạng số được đưa vào từ bộ đệm sắp xếp lại thứ tự 67 thành tín hiệu hình ảnh theo dạng tương tự. Sau đó, bộ biến đổi D/A 68 khiến hình ảnh được hiển thị bằng cách đưa ra tín hiệu hình ảnh tương tự tới màn hình (không được thể hiện) được kết nối với thiết bị giải mã hình ảnh 60 chẳng hạn.

Bộ nhớ khung 69 sử dụng phương tiện lưu trữ để lưu trữ dữ liệu hình ảnh được giải mã được đưa vào từ bộ cộng 65 trước khi lọc và dữ liệu hình ảnh được giải mã được đưa vào từ bộ lọc giải khối 24b sau khi lọc.

Bộ lựa chọn 70 chuyển mạch đích đưa ra của dữ liệu hình ảnh từ bộ nhớ

khung 69 giữa bộ dự báo bên trong 80 và bộ bù chuyển động 90 đối với mỗi khối trong hình ảnh theo thông tin chế độ được thu nhận bởi bộ giải mã không tổn thất 62. Ví dụ, trong trường hợp chế độ dự báo bên trong được định rõ, bộ lựa chọn 70 đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã trước khi lọc mà nó được cấp từ bộ nhớ khung 69 tới bộ dự báo bên trong 80 như dữ liệu hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ liên dự báo được định rõ, bộ lựa chọn 70 đưa ra dữ liệu hình ảnh được giải mã sau khi lọc mà được cấp từ bộ nhớ khung 69 tới bộ bù chuyển động 90 như dữ liệu hình ảnh tham chiếu.

Bộ lựa chọn 71 chuyển mạch nguồn đưa ra của dữ liệu hình ảnh được dự báo được cấp tới bộ cộng 65 giữa bộ dự báo bên trong 80 và bộ bù chuyển động 90 đối với mỗi khối trong hình ảnh theo thông tin chế độ được thu nhận bởi bộ giải mã không tổn thất 62. Ví dụ, trong trường hợp chế độ dự báo bên trong được định rõ, bộ lựa chọn 71 cấp tới bộ cộng 65 dữ liệu hình ảnh được dự báo được đưa ra từ bộ dự báo bên trong 80. Trong trường hợp chế độ liên dự báo được định rõ, bộ lựa chọn 71 cấp tới bộ cộng 65 dữ liệu hình ảnh được dự báo được đưa ra từ bộ bù chuyển động 90.

Bộ dự báo bên trong 80 thực hiện dự báo trong màn hình của giá trị điểm ảnh dựa vào thông tin về dự báo bên trong được đưa vào từ bộ giải mã không tổn thất 62 và dữ liệu hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 69, và tạo ra dữ liệu hình ảnh được dự báo. Sau đó, bộ dự báo bên trong 80 đưa ra dữ liệu hình ảnh được dự báo được tạo ra tới bộ lựa chọn 71.

Bộ bù chuyển động 90 thực hiện quy trình bù chuyển động dựa vào thông tin về liên dự báo được đưa vào từ bộ giải mã không tổn thất 62 và dữ liệu hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 69, và tạo ra dữ liệu hình ảnh được dự báo. Sau đó, bộ bù chuyển động 90 đưa ra dữ liệu hình ảnh được dự báo được tạo ra tới bộ lựa chọn 71.

2. Kỹ thuật hiện thời

2-1. Kết cấu cơ bản của bộ lọc giải khối

Nói chung, các quy trình xử lý sử dụng bộ lọc giải khối trong sơ đồ mã hóa hình ảnh hiện có như H.264/AVC hoặc HEVC bao gồm hai loại quy trình xử lý, cụ

thể là, các quy trình xác định nhu cầu lọc và các quy trình lọc. Phần dưới đây mô tả hai quy trình xử lý này theo HEVC chẳng hạn.

(1) Các quy trình xác định nhu cầu lọc

Các quy trình xác định nhu cầu lọc xác định xem bộ lọc giải khối cần được áp dụng vào mỗi ranh giới của các khối bên trong hình ảnh đầu vào hay không. Các ranh giới khối bao gồm ranh giới theo chiều thẳng đứng giữa các khối nằm sát theo chiều ngang với nhau và ranh giới theo chiều ngang giữa các khối nằm sát theo chiều dọc với nhau. JCTVC-A119 sử dụng kích cỡ khối 8×8 điểm ảnh như bộ xử lý tối thiểu. Ví dụ, khối macro 16×16 điểm ảnh bao gồm bốn khối 8×8 điểm ảnh. Quy trình xử lý được áp dụng vào một ranh giới (bên trái) theo chiều thẳng đứng và một ranh giới (bên trên cùng) theo chiều ngang đối với mỗi khối, cụ thể là, bốn ranh giới cộng bốn ranh giới bằng tổng số tám ranh giới. Bản mô tả giả sử rằng khối macro như thuật ngữ kỹ thuật bao gồm đơn vị mã hóa (CU) theo ngữ cảnh của HEVC.

Fig.3 là sơ đồ giải thích thể hiện ví dụ về các điểm ảnh trong hai khối (các khối lân cận) Ba và Bb nằm sát với nhau quanh ranh giới. Phần dưới đây mô tả ranh giới theo chiều thẳng đứng như một ví dụ và phần mô tả rõ ràng là có thể áp dụng được vào ranh giới theo chiều ngang. Ví dụ trên Fig.3 sử dụng ký hiệu p_{ij} để biểu diễn điểm ảnh trong khối Ba. Theo ký hiệu này, i biểu thị chỉ số cột và j biểu thị chỉ số hàng. Chỉ số cột i được đánh số là 0, 1, 2, và 3 theo thứ tự (từ phải sang trái) từ cột gần nhất với ranh giới theo chiều thẳng đứng. Chỉ số hàng j được đánh số là 0, 1, 2, ..., 7 từ trên xuống dưới. Nửa bên trái của khối Ba được bỏ qua trên hình vẽ. Ký hiệu q_{kj} được sử dụng để biểu diễn điểm ảnh trong khối Bb. Theo ký hiệu này, k biểu thị chỉ số cột và j biểu thị chỉ số hàng. Chỉ số cột k được đánh số là 0, 1, 2, và 3 theo thứ tự (từ trái sang phải) từ cột gần nhất với ranh giới theo chiều thẳng đứng. Nửa bên phải của khối Bb được bỏ qua trên hình vẽ.

Các điều kiện sau có thể được sử dụng để xác định tính cần thiết của việc áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới theo chiều thẳng đứng giữa các khối Ba và Bb được thể hiện trên Fig.3.

Điều kiện xác định thành phần chói (Luma) ... Bộ lọc giải khối được áp

dụng nếu các điều kiện A và B đều đúng.

Điều kiện A:

(A1) Khối Ba hoặc Bb đưa vào chế độ dự báo bên trong;

(A2) Khối Ba hoặc Bb có hệ số biến đổi trực giao khác không; hoặc

(A3) $|MVAx-MVBx| \geq 4$ hoặc $|MVAy-MVBy| \geq 4$

Điều kiện B:

$$|p_{22}-2p_{12}+p_{02}|+|q_{22}-2q_{12}+q_{02}|+|p_{25}-2p_{15}+p_{05}|+|q_{25}-2q_{15}+q_{05}|<\beta$$

Điều kiện A3 giả sử rằng vector chuyển động đối với khối Ba là $(MVAx, MVAy)$ và vector chuyển động đối với khối Bb là $(MVBx, MVBy)$ theo độ chính xác $Qpel$ (1/4 điểm ảnh). Điều kiện B sử dụng β là giá trị ngưỡng xác định mép. Giá trị ban đầu của β được lấy theo thông số lượng tử hóa. Giá trị đối với β có thể định rõ bởi người dùng nhờ sử dụng thông số bên trong đoạn đầu phân chia.

Điều kiện xác định thành phần màu (Chroma) ... Bộ lọc giải khối được áp dụng nếu điều kiện A1 là đúng.

Điều kiện A1: Khối Ba hoặc Bb đưa vào chế độ dự báo bên trong.

Như được chỉ báo bởi các khung đứt nét L3 và L6 trên Fig.4, các quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng nói chung (cụ thể là dưới điều kiện xác định B của thành phần chói) tham chiếu các điểm ảnh trên các hàng thứ ba và thứ sáu (giả sử hàng trên cùng là thứ nhất) trong mỗi khối. Tương tự, các quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều ngang tham chiếu các điểm ảnh (không được thể hiện trên Fig.4) trên các cột thứ ba và thứ sáu trong mỗi khối. Các điều kiện xác định nêu trên được sử dụng để xác định rằng bộ lọc giải khối cần được áp dụng vào ranh giới trên đó các quy trình lọc được mô tả dưới đây được thực hiện.

(2) Các quy trình lọc

Nếu được xác định rằng bộ lọc giải khối cần được áp dụng vào ranh giới, các quy trình lọc được thực hiện trên các điểm ảnh tới bên phải và bên trái của ranh giới theo chiều thẳng đứng và trên các điểm ảnh trên và dưới ranh giới theo chiều ngang. Trên các thành phần chói, cường độ bộ lọc được chuyển giữa bộ lọc mạnh và bộ lọc yếu theo các giá trị điểm ảnh.

Lọc các thành phần chói

Lựa chọn cường độ ... Cường độ bộ lọc được lựa chọn đối với mỗi hàng hoặc cột. Bộ lọc mạnh được lựa chọn nếu tất cả của các điều kiện C1 đến C3 sau đây được thỏa mãn. Bộ lọc yếu được lựa chọn nếu ngay cả bất kỳ một trong số các điều kiện là không được thỏa mãn.

$$(C1)d<(\beta>>2)$$

$$(C2)(|p_{3j}-p_{0j}|+|q_{0j}-q_{3j}|)<(\beta>>3)$$

$$(C3)|p_{0j}-q_{0j}|<((5t_c+1)>>1)$$

Trong đó j biểu thị chỉ số hàng đối với ranh giới theo chiều thẳng đứng hoặc chỉ số cột đối với ranh giới theo chiều ngang. $D=|p_{22}-2p_{12}+p_{02}|+|q_{22}-2q_{12}+q_{02}|+|p_{25}-2p_{15}+p_{05}|+|q_{25}-2q_{15}+q_{05}|$

Lọc yếu

$$\Delta=\text{Clip}(-t_c,t_c,(13(q_{0j}-p_{0j})+4(q_{1j}-p_{1j})-5(q_{2j}-p_{2j})+16)>>5))$$

$$P_{0j}=\text{Clip}_{0-255}(p_{0j}+\Delta)$$

$$Q_{0j}=\text{Clip}_{0-255}(q_{0j}-\Delta)$$

$$P_{1j}=\text{Clip}_{0-255}(p_{1j}+\Delta/2)$$

$$Q_{1j}=\text{Clip}_{0-255}(q_{1j}-\Delta/2)$$

Lọc mạnh

$$P_{0j}=\text{Clip}_{0-255}((p_{2j}+2p_{1j}+2p_{0j}+2q_{0j}+q_{1j}+4)>>3)$$

$$Q_{0j}=\text{Clip}_{0-255}((p_{1j}+2p_{0j}+2q_{0j}+2q_{1j}+q_{2j}+4)>>3)$$

$$P_{1j}=\text{Clip}_{0-255}((p_{2j}+p_{1j}+p_{0j}+q_{0j}+2)>>2)$$

$$Q_{1j}=\text{Clip}_{0-255}((p_{0j}+q_{0j}+q_{1j}+q_{2j}+2)>>2)$$

$$P_{2j}=\text{Clip}_{0-255}((2p_{3j}+3p_{2j}+p_{1j}+p_{0j}+q_{0j}+4)>>3)$$

$$Q_{2j}=\text{Clip}_{0-255}((p_{0j}+q_{0j}+q_{1j}+3q_{2j}+2q_{3j}+4)>>3)$$

Trong đó Clip(a,b,c) biểu thị quy trình xử lý để rút ra giá trị c bên trong khoảng là $a \leq c \leq b$ và $\text{Clip}_{0-255}(c)$ biểu thị quy trình xử lý để rút ra giá trị c bên trong khoảng là $0 \leq c \leq 255$.

Lọc các thành phần màu

$$\Delta=\text{Clip}(-t_c,t_c,((((q_{0j}-p_{0j})<<2)+p_{1j}-q_{1j}+4)>>3))$$

$$P_{0j}=\text{Clip}_{0-255}(p_{0j}+\Delta)$$

$$Q_{0j} = \text{Clip}_{0-255}(q_{0j} - \Delta)$$

Như được chỉ báo bởi các khung đứt nét C6 đến C8 và C1 đến C3 trên Fig.5, các quy trình lọc (cụ thể là lọc mạnh trên các thành phần chói) trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng nói chung cập nhật các giá trị điểm ảnh trên các cột từ thứ nhất đến thứ ba và thứ sáu đến thứ tám trong mỗi khối. Tương tự, các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều ngang cập nhật các giá trị điểm ảnh trên các hàng từ thứ nhất đến thứ ba và thứ sáu đến thứ tám trong mỗi khối.

2-2. Sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý theo kỹ thuật hiện thời

Nhằm mục đích mô tả, như được thể hiện trên Fig.6, khối macro MBx (MB0, MB1...) đều có kích cỡ là 16×16 điểm ảnh bao gồm ranh giới theo chiều thẳng đứng trên cùng phía trái được biểu diễn là $V_{x,0}$, ranh giới theo chiều thẳng đứng ở giữa trên cùng được biểu diễn là $V_{x,1}$, ranh giới theo chiều thẳng đứng bên trái phía dưới được biểu diễn là $V_{x,2}$, ranh giới theo chiều thẳng đứng ở giữa phía dưới được biểu diễn là $V_{x,3}$, ranh giới theo chiều ngang bên trái trên cùng được biểu diễn là $H_{x,0}$, ranh giới theo chiều ngang bên phải trên cùng được biểu diễn là $H_{x,1}$, ranh giới theo chiều ngang ở giữa bên trái được biểu diễn là $H_{x,2}$, và ranh giới theo chiều ngang ở giữa bên phải được biểu diễn là $H_{x,3}$. Liên quan đến ranh giới Z chẳng hạn, quy trình xác định nhu cầu lọc được biểu diễn là J_Z và quy trình lọc được biểu diễn là F_Z .

Kỹ thuật hiện thời nêu trên không tạo nên sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý trên các ranh giới theo cùng chiều bên trong một khối macro. Do đó, kỹ thuật có thể thực hiện việc lọc song song trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang bên trong một khối macro chẳng hạn. Là một ví dụ, Fig.7 cho thấy rõ ràng rằng không có sự phụ thuộc trong số bốn quy trình lọc $F_{V_{0,0}}$, $F_{V_{0,1}}$, $F_{V_{0,2}}$, và $F_{V_{0,3}}$ (không có điểm ảnh được cập nhật dư thừa) bên trong khối macro MB0 và các quy trình lọc có thể được thực hiện song song.

Tuy nhiên, kỹ thuật hiện thời nêu trên loại bỏ sự phụ thuộc giữa các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều ngang. Kỹ thuật hiện thời cũng loại bỏ sự phụ thuộc giữa các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều ngang và các quy trình

xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng. Nếu ranh giới theo chiều thẳng đứng được xử lý trước ranh giới theo chiều ngang chẳng hạn, các quy trình xác định nhu cầu lọc cần được thực hiện trên các ranh giới theo chiều ngang bên trong khối macro được đưa ra sau khi các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng kết thúc. Là một ví dụ, Fig.8 cho thấy rằng, bên trong khối macro MB0, quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{H0,0}$ tùy thuộc vào các kết quả của các quy trình lọc $F_{V0,0}$ và $F_{V0,1}$ và quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{H0,1}$ tùy thuộc vào kết quả của các quy trình lọc $F_{V0,1}$. Tương tự, các quy trình xác định nhu cầu lọc cần được thực hiện trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng bên trong khối macro được lấy sau khi quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang đối với khối macro gần kề kết thúc. Như một ví dụ, Fig.9 cho thấy rằng quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V1,0}$ đối với khối macro MB1 tùy thuộc vào các kết quả của các quy trình lọc $F_{H0,1}$ và $F_{H0,3}$ đối với khối macro MB0 và quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V1,2}$ đối với khối macro MB1 tùy thuộc vào kết quả của quy trình lọc $F_{H0,3}$ đối với khối macro MB0.

Kỹ thuật hiện thời giải quyết sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý và do đó tạo ra quy trình xử lý song song của bộ lọc giải khối tới phần mở rộng rất bị giới hạn mặc dù kỹ thuật được bộc lộ trong JCTVC-A119 được sử dụng.

Fig.10 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối theo kỹ thuật hiện thời. Ví dụ giả sử rằng bộ lọc giải khối được cấp hình ảnh có kích cỡ là 32×32 điểm ảnh. Hình ảnh đầu vào bao gồm bốn khối macro MB0 đến MB3 đều có kích cỡ là 16×16 điểm ảnh.

Trên Fig.10, mỗi khung đường đứt nét biểu diễn quy trình xử lý được thực hiện song song. Ví dụ, bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$, $J_{V0,1}$, $J_{V0,2}$ và $J_{V0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB0. Bước thứ hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V0,0}$, $F_{V0,1}$, $F_{V0,2}$ và $F_{V0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB0. Sau khi bước thứ hai kết thúc, bước thứ ba thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{H0,0}$, $J_{H0,1}$, $J_{H0,2}$ và $J_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB0. Bước thứ ba sử dụng giá trị điểm ảnh sau khi quy trình lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng ở bước thứ hai cho quy trình xác định nhu cầu lọc trên

ranh giới theo chiều ngang. Bước thứ tư thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H0,0}$, $F_{H0,1}$, $F_{H0,2}$ và $F_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB0. Sau khi bước thứ tư kết thúc, các quy trình xử lý (các bước từ thứ năm đến thứ tám) đối với khối macro MB1 được thực hiện lần lượt. Bước thứ năm sử dụng giá trị điểm ảnh sau khi quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB0 ở bước thứ tư cho quy trình xác định nhu cầu lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng của khối macro MB1. Sau khi quy trình xử lý trên khối macro MB1 kết thúc, các quy trình xử lý (các bước từ thứ chín đến thứ mười hai) đối với khối macro MB2 được thực hiện lần lượt. Sau khi quy trình xử lý trên khối macro MB2 kết thúc, các quy trình xử lý (các bước từ thứ mười ba đến thứ mười sáu) đối với khối macro MB3 được thực hiện lần lượt.

Quy trình xử lý song song như vậy trong phạm vi giới hạn không thể giải quyết thỏa mãn vấn đề trễ hoặc sự suy giảm tốc độ dữ liệu do lượng xử lý lớn khi bộ lọc giải khối được áp dụng. Ba ví dụ làm việc được mô tả dưới đây cải tiến thêm quy trình xử lý song song khi việc xác định được áp dụng.

3. Ví dụ làm việc thứ nhất

3-1. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

Phần dưới đây mô tả các kết cấu ví dụ của bộ lọc giải khối 24a dùng cho thiết bị mã hóa hình ảnh 10 được thể hiện trên Fig.1 và bộ lọc giải khối 24b dùng cho thiết bị giải mã hình ảnh 60 được thể hiện trên Fig.2 theo ví dụ làm việc thứ nhất. Các kết cấu của bộ lọc giải khối 24a và bộ lọc giải khối 24b có thể là chung với nhau. Trong phần mô tả dưới đây, bộ lọc giải khối 24a và bộ lọc giải khối 24b thường được gọi là bộ lọc giải khối 24 khi không có sự phân biệt giữa chúng.

(1) Sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý mới

Theo ví dụ làm việc, các quy trình xử lý sử dụng bộ lọc giải khối 24 cũng bao gồm hai loại quy trình xử lý, cụ thể là, quy trình xác định nhu cầu lọc và quy trình lọc. Bộ lọc giải khối 24 sử dụng các giá trị điểm ảnh dùng cho hình ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối đối với sự xác định ngang qua các khối macro trong quy trình xác định nhu cầu lọc trên một trong số ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang. Nếu ranh giới theo chiều thẳng đứng được xử lý

trước ranh giới theo chiều ngang chẳng hạn, bộ lọc giải khối 24 có thể thực hiện quy trình xác định nhu cầu lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng đối với khối được lấy mà không chờ quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang đối với các khối lân cận. Nếu ranh giới theo chiều ngang được xử lý trước ranh giới theo chiều thẳng đứng chẳng hạn, bộ lọc giải khối 24 có thể thực hiện quy trình xác định nhu cầu lọc trên ranh giới theo chiều ngang đối với khối được lấy mà không chờ quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang đối với các khối lân cận. Kết quả là làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý giữa các khối macro.

Việc làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý giữa các khối macro có thể song song hóa các quy trình xử lý giữa các khối macro bên trong hình ảnh. Ví dụ, điều này cho phép thực hiện các quy trình xác định nhu cầu lọc song song trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng đối với tất cả các khối bên trong hình ảnh đầu vào. Điều này cũng cho phép thực hiện các quy trình xác định nhu cầu lọc song song trên các ranh giới theo chiều ngang đối với tất cả các khối bên trong hình ảnh đầu vào.

Fig.11 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự của các quy trình xử lý thích hợp với ví dụ làm việc. Ví dụ cũng giả sử rằng bộ lọc giải khối được cấp hình ảnh có kích cỡ là 32×32 điểm ảnh. Hình ảnh đầu vào bao gồm bốn khối macro MB0 đến MB3 đều có kích cỡ là 16×16 điểm ảnh.

Trên Fig.11, mỗi khung đường đứt nét biểu diễn quy trình xử lý được thực hiện song song. Trong khi ví dụ trên Fig.10 yêu cầu mười sáu bước xử lý đối với trình tự của các quy trình xử lý, ví dụ trên Fig.11 tập hợp cùng số lượng của các quy trình xử lý thành bốn bước xử lý. Bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$ đến $J_{V3,3}$ và $J_{H0,0}$ đến $J_{H3,3}$ trên tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng và tất cả các ranh giới theo chiều ngang của tất cả các khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V0,0}$ đến $F_{V3,3}$ trên mười sáu ranh giới theo chiều thẳng đứng của tất cả các khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ ba thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $F_{H0,0}$ đến $F_{H3,3}$ trên tất cả các ranh giới theo chiều ngang của tất cả các khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ tư thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H0,0}$

đến $F_{H3,3}$ trên mười sáu ranh giới theo chiều ngang của tất cả các khối macro MB0 đến MB3. Các bước thứ ba và thứ tư có thể đứng trước các bước thứ nhất và thứ hai nếu ranh giới theo chiều ngang được xử lý trước ranh giới theo chiều thẳng đứng.

Fig.11 đưa ra ví dụ về việc tối đa hóa sự song song (các quy trình xử lý được thực hiện song song) bằng cách song song hóa các quy trình xử lý trên mọi khối macro trong hình ảnh. Trong khi không hạn chế ở ví dụ này, các quy trình xử lý có thể được song song hóa trên một vài khối macro thay vì tất cả các khối macro trong hình ảnh.

(2) Kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ nhất dùng để thực hiện các quy trình xử lý song song nêu trên. Dựa vào Fig.12, bộ lọc giải khối 24 bao gồm khối xác định theo chiều thẳng đứng 110, khối xác định theo chiều ngang 114, khối lọc theo chiều ngang 130, khối lọc theo chiều thẳng đứng 140, và bộ điều khiển song song 150.

(2-1) Khối xác định theo chiều thẳng đứng

Khối xác định theo chiều thẳng đứng 110 bao gồm các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112-1 đến 112-n. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 được cấp các hình ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối 24 và thông tin xác định được sử dụng để xác định xem việc lọc được cần thiết hay không.

Các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112-1 đến 112-n xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào các ranh giới theo chiều thẳng đứng nhờ sử dụng các giá trị điểm ảnh dùng cho hình ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối 24 ngang qua các khối macro bên trong hình ảnh hay không. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 cấp cho khối lọc theo chiều ngang 130 thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng như thông tin nhị phân chỉ báo kết quả xác định rằng giá trị “1” bắt buộc ứng dụng bộ lọc giải khối.

(2-2) Khối lọc theo chiều ngang

Khối lọc theo chiều ngang 130 bao gồm các bộ lọc theo chiều ngang 132-1

đến 132-n. Mỗi bộ lọc theo chiều ngang 132 được cấp hình ảnh đầu vào và kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng từ khối xác định theo chiều thẳng đứng 110.

Kết quả xác định từ bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 tương ứng có thể chỉ báo rằng bộ lọc cần được áp dụng. Trong trường hợp như vậy, mỗi bộ lọc theo chiều ngang 132 áp dụng bộ lọc giải khối đối với ranh giới theo chiều thẳng đứng vào các thành phần bên phải và bên trái dựa vào ranh giới theo chiều thẳng đứng. Mỗi bộ lọc theo chiều ngang 132 cấp cho khối xác định theo chiều ngang 114 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 140 các giá trị điểm ảnh sau khi lọc đối với các điểm ảnh được áp dụng bộ lọc và các giá trị điểm ảnh của hình ảnh đầu vào đối với các điểm ảnh khác.

(2-3) Khối xác định theo chiều ngang

Khối xác định theo chiều ngang 114 bao gồm các bộ phận xác định các ranh giới theo chiều ngang 116-1 đến 116-n. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 được cấp các giá trị điểm ảnh sau khi việc lọc được thực hiện bởi khối lọc theo chiều ngang 130 và thông tin xác định được sử dụng để xác định xem việc lọc được cần thiết hay không.

Bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116-1 đến 116-n xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào các ranh giới theo chiều ngang nhờ sử dụng các giá trị điểm ảnh sau khi việc lọc được thực hiện bởi khối lọc theo chiều ngang 130 ngang qua các khối macro bên trong hình ảnh hay không. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 cấp cho khối lọc theo chiều thẳng đứng 140 thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều ngang.

(2-4) Khối lọc theo chiều thẳng đứng

Khối lọc theo chiều thẳng đứng 140 bao gồm các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142-1 đến 142-n. Mỗi bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142 được cấp các giá trị điểm ảnh sau khi việc lọc được thực hiện bởi khối lọc theo chiều ngang 130 và kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều ngang từ khối xác định theo chiều ngang 114.

Kết quả xác định từ bộ xác định ranh giới theo chiều ngang tương ứng 116

có thể chỉ báo rằng bộ lọc cần được áp dụng. Trong trường hợp như vậy, mỗi bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142 áp dụng bộ lọc giải khối đối với ranh giới theo chiều ngang vào các thành phần trên cùng và bên dưới dựa vào ranh giới theo chiều ngang. Mỗi bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142 cấp các điểm ảnh được áp dụng bộ lọc với các giá trị điểm ảnh sau khi lọc và các điểm ảnh khác với các giá trị điểm ảnh được cấp từ khối lọc theo chiều ngang 130. Đầu ra từ mỗi bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142 có thể kết cấu hình ảnh đầu ra từ bộ lọc giải khối 24.

(3) Kết cấu chi tiết hơn của bộ phận xác định

Fig.13 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của mỗi trong số các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 và các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116. Dựa vào Fig.13, mỗi bộ phận xác định bao gồm bộ phận cấu tạo phân nhánh 121, bộ phận tính toán 122, bộ phận so sánh ngưỡng 123, bộ phận đánh giá biến dạng 124, và bộ phận xác định lọc 125.

Bộ phận cấu tạo phân nhánh 121 thu nhận giá trị điểm ảnh tham chiếu từ các giá trị điểm ảnh của hai khối lân cận ngang qua ranh giới được tập trung trong hình ảnh đầu vào và cấu thành phân nhánh (tập hợp các giá trị điểm ảnh tham chiếu) để xác định điều kiện xác định B đối với thành phần chói nêu trên. Ví dụ, ranh giới theo chiều thẳng đứng có thể được tập trung trong các khối đều có kích cỡ là 8×8 điểm ảnh. Trong trường hợp này, bộ phận cấu tạo phân nhánh 121 cấu thành phân nhánh từ các giá trị điểm ảnh thuộc về các hàng thứ ba và thứ sáu của hai khối ở phía phải và phía trái. Nếu ranh giới theo chiều ngang được tập trung, bộ phận cấu tạo phân nhánh 121 cấu thành phân nhánh từ các giá trị điểm ảnh thuộc về các cột thứ ba và thứ sáu của hai khối ở đỉnh và đáy. Bộ phận tính toán 122 gán phân nhánh được cấu thành bởi bộ phận cấu tạo phân nhánh 121 cho phía tay trái của biểu thức xác định trong điều kiện xác định B và tính toán giá trị mép được so sánh với giá trị ngưỡng xác định mép β . Bộ phận so sánh ngưỡng 123 so sánh giá trị được tính toán bởi bộ phận tính toán 122 với giá trị ngưỡng xác định mép β và đưa ra kết quả so sánh tới bộ phận xác định lọc 125.

Bộ phận đánh giá biến dạng 124 đánh giá điều kiện xác định A của thành phần chói nêu trên nhờ sử dụng thông tin chế độ (chế độ MB), thông tin hệ số biến

đổi, và thông tin vector chuyển động được cấp như thông tin xác định. Bộ phận đánh giá biến dạng 124 đưa ra kết quả đánh giá tới bộ phận xác định lọc 125. Bộ phận đánh giá biến dạng 124 đánh giá chỉ điều kiện xác định A1 của thành phần màu dựa vào thông tin chế độ.

Bộ phận xác định lọc 125 xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới được tập trung hay không dựa vào kết quả so sánh của điều kiện xác định B được cấp từ bộ phận so sánh ngưỡng 123 và kết quả đánh giá của điều kiện xác định A được cấp từ bộ phận đánh giá biến dạng 124. Bộ phận xác định lọc 125 đưa ra thông tin chỉ báo kết quả xác định.

(4) Bộ điều khiển song song

Bộ điều khiển song song 150 được thể hiện trên Fig.12 điều khiển trạng thái song song của các quy trình xác định nhu cầu lọc trong khối xác định theo chiều thẳng đứng 110 và khối xác định theo chiều ngang 114, và trạng thái song song của các quy trình lọc trong khối lọc theo chiều ngang 130 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 140.

Ví dụ, bộ điều khiển song song 150 có thể điều khiển trạng thái song song của các quy trình xử lý đối với mỗi khối dựa vào kích cỡ hình ảnh đầu vào. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển song song 150 làm tăng sự song song của các quy trình xử lý đối với mỗi khối nếu kích cỡ hình ảnh đầu vào là tương đối lớn. Điều này có thể ngăn ngừa một cách thích ứng sự trễ hoặc sự suy giảm tốc độ dữ liệu do lượng xử lý mà nó tăng theo các kích cỡ hình ảnh. Ví dụ, bộ điều khiển song song 150 có thể điều khiển trạng thái song song của các quy trình xử lý đối với mỗi khối dựa vào tập hợp thông số trình tự, tập hợp thông số hình ảnh, hoặc các thông số được nằm trong đoạn đầu phần chia. Điều này cho phép kết cấu linh hoạt sự song song theo các yêu cầu của những người sử dụng mà họ phát triển các thiết bị. Ví dụ sự song song có thể được tạo cấu hình theo các hạn chế trên môi trường lắp đặt như số lượng các lõi bộ xử lý hoặc số lượng của chuỗi phần mềm.

Ví dụ làm việc có thể song song hóa các quy trình xử lý giữa các khối macro. Điều này có nghĩa là bất kỳ trình tự của các quy trình xử lý trên các khối bên trong hình ảnh không ảnh hưởng đến kết quả đưa ra cuối cùng. Do đó, bộ điều

khởi song song 150 có thể điều khiển trình tự của các quy trình xác định nhu cầu lọc trong khối xác định theo chiều thẳng đứng 110 và khối xác định theo chiều ngang 114, và trình tự của các quy trình lọc trong khối lọc theo chiều ngang 130 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 140 trên cơ sở khối.

Cụ thể hơn là, bộ điều khiển song song 150 có thể điều khiển trình tự của các quy trình lọc theo sự phụ thuộc của các quy trình lọc giữa các khối macro. Theo kỹ thuật hiện thời chẳng hạn, sự phụ thuộc của các quy trình xử lý giữa các khối macro lân cận quanh ranh giới phân chia có thể làm trễ các quy trình xử lý song song trên mỗi phân chia bên trong hình ảnh. Tuy nhiên, bộ điều khiển song song 150 theo ví dụ làm việc có thể thực hiện các quy trình lọc trên các khối macro lân cận quanh ranh giới phân chia trước các khối macro khác.

Ví dụ, Fig.14 minh họa tám khối macro MB10 đến MB13 và MB20 đến MB23 quanh ranh giới phân chia. Các khối macro MB10 đến MB13 thuộc về phân chia SL1. Các khối macro MB20 đến MB23 thuộc về phân chia SL2. Liên quan đến các khối macro này, các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang trên khối macro MB20 trong phân chia SL2 tùy thuộc vào các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng trên khối macro MB12 trong phân chia SL1. Tương tự, các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang trên khối macro MB21 trong phân chia SL2 tùy thuộc vào các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng trên khối macro MB13 trong phân chia SL1.

Theo ví dụ trên Fig.15 dưới các điều kiện này, bộ điều khiển song song 150 thực hiện các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng của các khối macro MB12 và MB13 trong số các quy trình lọc đối với phân chia SL1 ưu tiên hơn là các quy trình xử lý trên các ranh giới khác. Kết quả là ngăn ngừa độ trễ lớn không xuất hiện trong các quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều ngang của các khối macro MB20 và MB21 trong số các quy trình lọc đối với phân chia SL2. Ví dụ trên Fig.16 ban đầu thực hiện các quy trình lọc song song trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng đối với tất cả các khối macro nằm trong phân chia SL1. Cũng trong trường hợp này, không có sự trễ xuất hiện trong quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều ngang của các khối macro MB20 và MB21 trong phân chia

SL2.

3-2. Các sửa đổi điều kiện xác định

Như được nêu trên, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 tham chiếu các điểm ảnh tương ứng với các hàng thứ ba và thứ sáu trong khối và xác định đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng của mỗi khối xem việc lọc có được cần thiết tương tự với kỹ thuật hiện thời như được minh họa trên Fig.4 hay không. Tương tự, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 tham chiếu các điểm ảnh tương ứng với các cột thứ ba và thứ sáu trong khối và xác định đối với các ranh giới theo chiều ngang của mỗi khối xem việc lọc được cần thiết hay không. Trong trường hợp như vậy, kết cấu theo ví dụ làm việc có thể dễ dàng được bao gồm mà không thay đổi các điều kiện xác định đối với quy trình xác định nhu cầu lọc được đề xuất dùng cho thiết bị hiện có.

Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 có thể thực hiện sự xác định nhờ sử dụng các điều kiện xác định khác với kỹ thuật hiện thời. Ví dụ, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 có thể tham chiếu các điểm ảnh tương ứng với ba hoặc nhiều hơn ba cột trong một khối. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 có thể tham chiếu các điểm ảnh tương ứng với ba hoặc nhiều hơn ba cột trong một khối. Ngoài ra, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 112 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116 có thể sử dụng các biểu thức điều kiện xác định khác với kỹ thuật hiện thời. Dựa vào Fig.17 đến Fig.19, phần dưới đây mô tả sáu ví dụ về kỹ thuật xác định theo ví dụ làm việc.

(1) Ví dụ thứ nhất

Fig.17 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất và thứ hai về kỹ thuật xác định. Trong ví dụ thứ nhất và thứ hai, các quy trình xác định nhu cầu lọc (cụ thể là sự xác định sử dụng điều kiện xác định B đối với các thành phần chọi) đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng tham chiếu các điểm ảnh của tất cả các hàng từ thứ nhất đến thứ tám L1 đến L8 trong mỗi khối. Các quy trình xác định nhu cầu lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang cũng tham chiếu các điểm ảnh của tất cả các cột từ thứ nhất đến thứ tám trong mỗi khối.

Ví dụ thứ nhất có thể định rõ các điều kiện xác định đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện xác định thành phần chói (Luma) ... Bộ lọc giải khối được áp dụng nếu các điều kiện A và B đều đúng.

Điều kiện A:

(A1) Khối Ba hoặc Bb đưa vào chế độ dự báo bên trong;

(A2) Khối Ba hoặc Bb có hệ số biến đổi trực giao khác không; hoặc

(A3) $|MVA_x - MVB_x| \geq 4$ hoặc $|MVA_y - MVB_y| \geq 4$

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{27} - 2p_{17} + p_{07}| + |q_{27} - 2q_{17} + q_{07}|$$

$$iD_1 = |p_{21} - 2p_{11} + p_{01}| + |q_{21} - 2q_{11} + q_{01}| + |p_{26} - 2p_{16} + p_{06}| + |q_{26} - 2q_{16} + q_{06}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{25} - 2p_{15} + p_{05}| + |q_{25} - 2q_{15} + q_{05}|$$

$$iD_3 = |p_{23} - 2p_{13} + p_{03}| + |q_{23} - 2q_{13} + q_{03}| + |p_{24} - 2p_{14} + p_{04}| + |q_{24} - 2q_{14} + q_{04}|$$

$$iD_{ave} = (iD_0 + iD_1 + iD_2 + iD_3) >> 2$$

Dưới điều kiện này, $iD_{ave} < \beta$

Điều kiện xác định đối với các thành phần màu có thể bằng kỹ thuật hiện thời nêu trên. Trung bình trọng số có thể được tính toán để tính toán mức trung bình iD_{ave} đối với bốn thông số xác định iD_0 đến iD_3 .

(2) Ví dụ thứ hai

Ví dụ thứ hai có thể định rõ điều kiện xác định B đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{27} - 2p_{17} + p_{07}| + |q_{27} - 2q_{17} + q_{07}|$$

$$iD_1 = |p_{21} - 2p_{11} + p_{01}| + |q_{21} - 2q_{11} + q_{01}| + |p_{26} - 2p_{16} + p_{06}| + |q_{26} - 2q_{16} + q_{06}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{25} - 2p_{15} + p_{05}| + |q_{25} - 2q_{15} + q_{05}|$$

$$iD_3 = |p_{23} - 2p_{13} + p_{03}| + |q_{23} - 2q_{13} + q_{03}| + |p_{24} - 2p_{14} + p_{04}| + |q_{24} - 2q_{14} + q_{04}|$$

Dưới điều kiện này, $iD_0 < \beta$ và $iD_1 < \beta$ và $iD_2 < \beta$ và $iD_3 < \beta$

Phương trình để tính toán bốn thông số xác định iD_0 đến iD_3 là bằng phương trình trong ví dụ thứ nhất. Điều kiện sẵn có là không phải tất cả, nhưng ít nhất ba, hai, hoặc một trong số bốn thông số xác định iD_0 đến iD_3 là nhỏ hơn so

với giá trị ngưỡng xác định mép β .

(3) Ví dụ thứ ba

Fig.18 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ ba và thứ tư về kỹ thuật xác định. Trong ví dụ thứ ba và thứ tư, các quy trình xác định nhu cầu lọc (cụ thể là sự xác định sử dụng điều kiện xác định B đối với các thành phần chói) đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng tham chiếu các điểm ảnh của bốn hàng L1, L3, L6, và L8 trong mỗi khối. Các quy trình xác định nhu cầu lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang cũng tham chiếu các điểm ảnh của bốn cột trong mỗi khối.

Ví dụ thứ ba có thể định rõ các điều kiện xác định đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện xác định thành phần chói (Luma) ... Bộ lọc giải khối được áp dụng nếu các điều kiện A và B đều đúng.

Điều kiện A:

- (A1) Khối Ba hoặc Bb đưa vào chế độ dự báo bên trong;
- (A2) Khối Ba hoặc Bb có hệ số biến đổi trực giao khác không; hoặc
- (A3) $|MVA_x - MVB_x| \geq 4$ hoặc $|MVA_y - MVB_y| \geq 4$

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{27} - 2p_{17} + p_{07}| + |q_{27} - 2q_{17} + q_{07}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{25} - 2p_{15} + p_{05}| + |q_{25} - 2q_{15} + q_{05}|$$

$$iD_{ave} = (iD_0 + iD_2) \gg 1$$

Dưới điều kiện này, $iD_{ave} < \beta$

Điều kiện xác định đối với các thành phần màu có thể bằng kỹ thuật hiện thời nêu trên. Trung bình trọng số có thể được tính toán để tính toán mức trung bình iD_{ave} đối với hai thông số xác định iD_0 và iD_2 .

(4) Ví dụ thứ tư

Ví dụ thứ tư có thể định rõ điều kiện xác định B đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{27} - 2p_{17} + p_{07}| + |q_{27} - 2q_{17} + q_{07}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{25} - 2p_{15} + p_{05}| + |q_{25} - 2q_{15} + q_{05}|$$

Dưới điều kiện này, $iD_0 < \beta$ và $iD_2 < \beta$

Phương trình để tính toán hai thông số xác định iD_0 và iD_2 là bằng phương trình trong ví dụ thứ ba. Điều kiện sẵn có là không phải cả hai, nhưng một trong số hai thông số xác định iD_0 và iD_2 là nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng xác định mếp β .

Trong khi đã được mô tả ví dụ về việc tham chiếu các hàng thứ nhất, thứ ba, thứ sáu, thứ tám (hoặc các cột) L1, L3, L6, và L8 trong khối trong suốt sự xác định, các sự kết hợp khác của các hàng hoặc các cột có thể được tham khảo.

(5) Ví dụ thứ năm

Fig.19 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ năm và thứ sáu về kỹ thuật xác định. Trong ví dụ thứ năm và thứ sáu, các quy trình xác định nhu cầu lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng tham chiếu các điểm ảnh của bốn hàng L1, L3, L5, và L7 trong mỗi khối. Các quy trình xác định nhu cầu lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang cũng tham chiếu các điểm ảnh của bốn cột trong mỗi khối.

Ví dụ thứ năm có thể định rõ các điều kiện xác định đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện xác định thành phần chói (Luma) ... Bộ lọc giải khối được áp dụng nếu các điều kiện A và B đều đúng.

Điều kiện A:

- (A1) Khối Ba hoặc Bb đưa vào chế độ dự báo bên trong;
- (A2) Khối Ba hoặc Bb có hệ số biến đổi trực giao khác không; hoặc
- (A3) $|MVAx-MVBx| \geq 4$ hoặc $|MVAy-MVBy| \geq 4$

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{26} - 2p_{16} + p_{06}| + |q_{26} - 2q_{16} + q_{06}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{24} - 2p_{14} + p_{04}| + |q_{24} - 2q_{14} + q_{04}|$$

$$iD_{ave} = (iD_0 + iD_2) \gg 1$$

Dưới điều kiện này, $iD_{ave} < \beta$

Điều kiện xác định đối với các thành phần màu có thể bằng kỹ thuật hiện thời nêu trên. Trung bình trọng số có thể được tính toán để tính toán mức trung bình iD_{ave} đối với hai thông số xác định iD_0 và iD_2 .

(6) Ví dụ thứ sáu

Ví dụ thứ sáu có thể định rõ điều kiện xác định B đối với các thành phần chói như sau.

Điều kiện B:

$$iD_0 = |p_{20} - 2p_{10} + p_{00}| + |q_{20} - 2q_{10} + q_{00}| + |p_{26} - 2p_{16} + p_{06}| + |q_{26} - 2q_{16} + q_{06}|$$

$$iD_2 = |p_{22} - 2p_{12} + p_{02}| + |q_{22} - 2q_{12} + q_{02}| + |p_{24} - 2p_{14} + p_{04}| + |q_{24} - 2q_{14} + q_{04}|$$

Dưới điều kiện này, $iD_0 < \beta$ và $iD_2 < \beta$

Phương trình để tính toán hai thông số xác định iD_0 và iD_2 là bằng phương trình trong ví dụ thứ năm. Điều kiện sẵn có là không phải cả hai, nhưng một trong hai thông số xác định iD_0 và iD_2 là nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng xác định mép β .

Nói chung, việc làm tăng số lượng của các hàng và các cột được tham khảo đối với sự xác định nâng cao độ chính xác xác định. Do đó, ví dụ thứ nhất và thứ hai trong việc tham chiếu tám hàng và cột có thể tối thiểu hóa khả năng lọc khối đầu tiên không được hướng tới đối với bộ lọc giải khối được áp dụng và khả năng không lọc khối đầu tiên được hướng tới đối với bộ lọc giải khối được áp dụng. Kết quả là cải thiện chất lượng của hình ảnh được mã hóa và giải mã. Mặt khác, việc làm giảm số lượng của các hàng và các cột được tham khảo đối với sự xác định có thể giảm các chi phí xử lý. Vì có sự cân bằng giữa chất lượng hình ảnh và chi phí xử lý, có thể thuận lợi để lựa chọn một cách thích hợp số lượng của các hàng và các cột được tham khảo đối với sự xác định tùy thuộc vào việc sử dụng thiết bị hoặc các hạn chế đối với sự lắp đặt. Có thể có lợi để lựa chọn một cách thích hợp các sự kết hợp của các hàng và các cột được tham khảo.

Như được mô tả trong các ví dụ thứ nhất, thứ ba và thứ năm, giá trị trung bình iD_{ave} của thông số xác định có thể được so sánh với giá trị ngưỡng xác định mép β để thực hiện một cách thích hợp sự xác định trên cơ sở khối mà không vượt quá hiệu quả của các sự thay đổi thông số đối với mỗi hàng hoặc cột.

3-3. Tiến trình xử lý

Dựa vào Fig.20 và Fig.21, tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối 24 sẽ được mô tả.

Fig.20 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ nhất. Dựa vào Fig.20, các bộ xác định ranh giới theo chiều

thẳng đứng 112-1 đến 112-n xác định song song đối với tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng nằm trong các khối macro bên trong hình ảnh đầu vào xem việc lọc được cần thiết hay không (bước S110). Các bộ lọc theo chiều ngang 132-1 đến 132-n áp dụng song song bộ lọc giải khối vào tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng được xác định ở bước S110 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S120). Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 116-1 đến 116-n xác định song song đối với tất cả các ranh giới theo chiều ngang nằm trong các khối macro bên trong hình ảnh đầu vào xem việc lọc được cần thiết hay không (bước S130). Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142-1 đến 142-n áp dụng song song bộ lọc giải khối vào tất cả các ranh giới theo chiều ngang được xác định ở bước S130 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S140).

Các tiến trình xử lý nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, bộ lọc giải khối 24 có thể song song hóa các quy trình xử lý trên hai hoặc nhiều hơn các khối macro. Trình tự của các quy trình xử lý có thể được thay đổi.

Fig.21 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý của quy trình xác định nhu cầu lọc tương ứng với các bước S110 và S130 trên Fig.20. Dựa vào Fig.21, bộ phận đánh giá biến dạng 124 đánh giá các ranh giới đối với sự biến dạng dựa vào thông tin chế độ, thông tin hệ số biến đổi, và thông tin vector chuyển động (bước S150). Quy trình xử lý chuyển tới bước S154 nếu các kết quả đánh giá là có sự biến dạng (điều kiện xác định A là đúng). Quy trình xử lý chuyển tới bước S160 nếu các kết quả đánh giá là không có sự biến dạng (bước S152).

Ở bước S154, bộ phận tính toán 122 tính toán giá trị mép dựa vào phân nhánh điểm ảnh tham chiếu được cấu thành bởi bộ phận cấu tạo phân nhánh 121 (bước S154). Bộ phận so sánh ngưỡng 123 so sánh giá trị được tính toán với giá trị ngưỡng xác định mép β (bước S156). Quy trình xử lý chuyển tới bước S158 nếu giá trị mép là không nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng β (điều kiện xác định B là đúng). Quy trình xử lý chuyển tới bước S160 nếu giá trị mép là không nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng β .

Ở bước S158, bộ phận xác định lọc 125 xác định là áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới được xác định (bước S158). Ở bước S140, bộ phận xác định lọc

125 xác định là không áp dụng bộ lọc giải khối vào ranh giới được xác định (bước S160).

4. Ví dụ làm việc thứ hai

4-1. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

Phân dưới đây mô tả các kết cấu ví dụ của bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ hai.

(1) Sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý mới

Theo ví dụ làm việc, bộ lọc giải khối 24 thực hiện quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng của mỗi khối mà không chờ sự áp dụng của bộ lọc giải khối vào các khối khác trong khối macro mà trong đó khối thuộc về. Bộ lọc giải khối 24 thực hiện quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều ngang của mỗi khối mà không chờ sự áp dụng của bộ lọc giải khối vào các khối khác trong khối macro mà trong đó khối thuộc về. Điều này có thể làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý bên trong khối macro.

Như được nêu trên, việc làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý có thể vì vậy song song hóa các quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang trong khối macro.

Fig.22 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ thứ nhất về trình tự xử lý thích hợp trên bộ lọc giải khối 24. Ví dụ cũng giả sử rằng bộ lọc giải khối được cấp hình ảnh có kích cỡ là 32×32 điểm ảnh. Hình ảnh đầu vào bao gồm bốn khối macro MB0 đến MB3 đều có kích cỡ là 16×16 điểm ảnh.

Trên Fig.22, mỗi khung đường đứt nét biểu diễn quy trình xử lý được thực hiện song song. Trong khi ví dụ trên Fig.10 yêu cầu mười sáu bước xử lý đối với trình tự của các quy trình xử lý, ví dụ trên Fig.22 tập hợp cùng số lượng của các quy trình xử lý thành mười hai bước xử lý. Bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$ đến $J_{V0,3}$ và $J_{H0,0}$ đến $J_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB0. Bước thứ hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V0,0}$ đến $F_{V0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB0. Bước thứ ba thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V1,0}$ đến $J_{V1,3}$ và $J_{H1,0}$ đến $J_{H1,3}$ trên bốn

ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB1. Bước thứ tư thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V1,0}$ đến $F_{V1,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB1. Bước thứ năm thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H0,0}$ đến $F_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB0. Bước thứ sáu thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V2,0}$ đến $J_{V2,3}$ và $J_{H2,0}$ đến $J_{H2,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB2. Bước thứ bảy thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V2,0}$ đến $F_{V2,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB2. Bước thứ tám thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H1,0}$ đến $F_{H1,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB1. Bước thứ chín thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V3,0}$ đến $J_{V3,3}$ và $J_{H3,0}$ đến $J_{H3,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB3. Bước thứ mười thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V3,0}$ đến $F_{V3,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro MB3. Bước thứ mười một thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H2,0}$ đến $F_{H2,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB2. Bước thứ mười hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{H3,0}$ đến $F_{H3,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều ngang trong khối macro MB3. Trong trường hợp này, bộ lọc giải khối 24 có thể thực hiện quy trình xử lý trên toàn bộ hình ảnh đầu vào sử dụng các bước xử lý ít hơn so với các bước của kỹ thuật hiện thời.

(2) Kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối

Fig.23 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ hai để thực hiện các quy trình xử lý song song nêu trên. Dựa vào Fig.23, bộ lọc giải khối 24 bao gồm khối xác định theo chiều thẳng đứng 210, khối xác định theo chiều ngang 214, khối lọc theo chiều ngang 130, khối lọc theo chiều thẳng đứng 140, và bộ điều khiển song song 150.

(2-1) Khối xác định theo chiều thẳng đứng

Khối xác định theo chiều thẳng đứng 210 bao gồm các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212-1 đến 212-n. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212 xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào các ranh giới theo

chiều thẳng đứng của mỗi khối mà không chờ sự áp dụng của bộ lọc giải khối vào các khối khác trong khối macro mà trong đó khối thuộc về hay không. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212 cấp cho khối lọc theo chiều ngang 130 thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng như thông tin nhị phân chỉ báo kết quả xác định mà giá trị “1” bắt buộc áp dụng bộ lọc giải khối.

(2-2) Khối xác định theo chiều ngang

Khối xác định theo chiều ngang 214 bao gồm các bộ phận xác định các ranh giới theo chiều ngang 216-1 đến 216-n. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 216 xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào các ranh giới theo chiều ngang của mỗi khối mà không chờ sự áp dụng của bộ lọc giải khối vào các khối khác trong khối macro trong đó khối thuộc về hay không. Mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 216 cấp cho khối lọc theo chiều thẳng đứng 140 thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều ngang.

Cũng theo ví dụ làm việc, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 216 có thể xác định đối với mỗi ranh giới xem việc lọc được cần thiết hay không nhờ tham chiếu các điểm ảnh ở các vị trí tương tự với kỹ thuật hiện thời. Thay vào đó, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 216 có thể xác định đối với mỗi ranh giới xem việc lọc được cần thiết hay không theo kỹ thuật được mô tả trong "3-2. Các sửa đổi điều kiện xác định."

3-2. Tiến trình xử lý

Fig.24 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ hai. Dựa vào Fig.24, các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212-1 đến 212-n xác định song song đối với tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng nằm trong các khối macro được tập trung bên trong hình ảnh đầu vào xem việc lọc được cần thiết hay không (bước S202). Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 214-1 đến 214-n xác định song song xem việc lọc được cần thiết hay không đối với tất cả các ranh giới theo chiều ngang nằm trong khối macro được tập trung (bước S204). Các bước S202 và S204 cũng được thực hiện song

song.

Các bộ lọc theo chiều ngang 132-1 đến 132-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào các ranh giới theo chiều thẳng đứng trong khối macro được tập trung được xác định ở bước S202 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S210).

Quy trình xử lý ở bước S220 hướng tới khối macro được tập trung trong vòng lặp gần nhất. Quy trình xử lý ở bước S220 có thể được bỏ qua đối với khối macro được tập trung thứ nhất. Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142-1 đến 142-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào các ranh giới theo chiều ngang được xác định, ở bước S204 trong vòng lặp gần nhất, để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S220).

Quy trình xử lý ở các bước S202 đến S220 được lặp lại đối với khối macro được tập trung mới nếu các khối macro được tập trung còn lại không được xử lý trong hình ảnh đầu vào (bước S230).

Nếu không còn lại khối macro được tập trung không được xử lý, các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142-1 đến 142-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào các ranh giới theo chiều ngang được xác định để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng trong khối macro được tập trung đối với vòng lặp cuối cùng (bước S240).

Tiến trình của các quy trình xử lý được nêu trên cũng chỉ là ví dụ. Trạng thái song song và trình tự của các quy trình xử lý có thể được thay đổi. Hơn nữa, bộ điều khiển song song 150 có thể điều khiển trạng thái song song và trình tự của các quy trình xử lý.

4-3. Ví dụ xử lý đối với mỗi LCU

Như đã nêu trên, công nghệ theo các ví dụ làm việc khác nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể được đề xuất như quy trình xử lý dựa vào đơn vị mã hóa HEVC (CU). Theo HEVC, đơn vị mã hóa có kích cỡ lớn nhất được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (LCU) mà có thể được lựa chọn là 64×64 điểm ảnh chẳng hạn. Kích cỡ CU có thể lựa chọn nhỏ nhất là 8×8 điểm ảnh. Thông thường, hình ảnh được mã hóa và được giải mã tương ứng với mỗi LCU phù hợp với trình tự quét mảnh từ LCU ở trên cùng phía trái của ảnh (hoặc phân chia). Phần dưới đây mô tả các ví dụ xử lý tương ứng với các LCU trong bộ lọc giải khối 24.

Fig.25 là sơ đồ giải thích minh họa trình tự xử lý đối với mỗi LCU theo ví dụ làm việc thứ hai được nêu trên. Ví dụ giả sử rằng kích cỡ LCU là 16×16 điểm ảnh và kích cỡ CU là 8×8 điểm ảnh.

Dựa vào Fig.25, giai đoạn thứ nhất được thể hiện ở trên cùng phía trái của hình vẽ và chỉ báo rằng việc lọc trên các LCU đã được kết thúc đến LCU thứ $(n-1)$. Các điểm ảnh được gạch chéo là đích để lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng. Các điểm ảnh được tô đen là đích để lọc trên các ranh giới theo chiều ngang.

Trên Fig.25, quy trình xử lý thứ hai ở trên cùng bên phải và quy trình xử lý thứ ba ở bên trái phía dưới được tạo đích đối với LCU thứ n . Trước quy trình xử lý thứ hai, các quy trình xác định nhu cầu lọc được thực hiện song song trên tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang thuộc về LCU thứ n . Cụ thể là, quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới thuộc về các CU trong LCU thứ n được thực hiện mà không chờ sự áp dụng của bộ lọc giải khối vào các CU khác trong LCU thứ n . Quy trình xử lý thứ hai thực hiện các quy trình lọc song song trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng mà nó thuộc về LCU thứ n và được xác định để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng. Quy trình xử lý thứ hai thực hiện các quy trình lọc song song trên các ranh giới theo chiều ngang mà nó thuộc về LCU thứ n và được xác định để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng.

Quy trình xử lý đối với giai đoạn thứ tư ở bên phải phía dưới của Fig.25 được tạo đích đối với LCU thứ $(n+1)$. Ở giai đoạn thứ tư, quy trình lọc được thực hiện song song trên ranh giới theo chiều thẳng đứng được xác định để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng sau khi các quy trình xác định nhu cầu lọc được thực hiện song song trên các ranh giới thuộc về tất cả các CU trong LCU thứ $(n+1)$.

Trong khi ví dụ giả sử rằng kích cỡ LCU là 16×16 điểm ảnh, có thể được thiết đặt tới 32×32 hoặc 64×64 điểm ảnh. Hiệu quả của việc rút ngắn thời gian xử lý theo sự song song hóa được cải thiện thêm bởi vì việc làm tăng kích cỡ của LCU được lựa chọn cũng làm tăng số lượng của các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang thuộc về một LCU.

Fig.26 là lưu đồ minh họa tiến trình xử lý của bộ lọc giải khối 24 đối với mỗi LCU.

Dựa vào Fig.26, các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 212-1 đến 212-n xác định song song xem việc lọc được cần thiết hay không đối với tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng nằm trong LCU được tập trung bên trong hình ảnh đầu vào (bước S252). Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 216-1 đến 216-n xác định song song xem việc lọc được cần thiết hay không đối với tất cả các ranh giới theo chiều ngang nằm trong LCU được tập trung (bước S254). Các bước S252 và S254 cũng được thực hiện song song.

Các bộ lọc theo chiều ngang 132-1 đến 132-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào các ranh giới theo chiều thẳng đứng trong LCU được tập trung được xác định ở bước S252 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S260).

Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 142-1 đến 142-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào các ranh giới theo chiều ngang trong LCU được tập trung được xác định ở bước S254 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S270).

Quy trình xử lý ở các bước S252 đến S270 được lặp lại đối với LCU được tập trung mới đây nếu LCU còn lại không được xử lý trong hình ảnh đầu vào (bước S280). Quy trình xử lý kết thúc nếu không còn LCU chưa được xử lý.

5. Ví dụ làm việc thứ ba

5-1. Khái quát

Ví dụ làm việc thứ nhất và thứ hai thay đổi trình tự hiện có của các quy trình xử lý đối với bộ lọc giải khối để cải thiện sự song song của các quy trình xử lý. Cụ thể là, ví dụ làm việc thứ nhất giảm bớt sự phụ thuộc xử lý bằng cách mở rộng phạm vi của các giá trị điểm ảnh dùng cho hình ảnh đầu vào được cấp tới bộ lọc giải khối khi tính cần thiết của việc lọc được xác định. Ví dụ làm việc thứ ba được mô tả nâng cao khái niệm này. Ví dụ làm việc thứ ba còn song song hóa các quy trình xử lý bằng cách lọc các giá trị điểm ảnh đầu vào được cấp tới bộ lọc giải khối trong suốt quy trình lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang.

Fig.27 là sơ đồ giải thích minh họa khái quát về ví dụ làm việc. Ở bên trái phía dưới của Fig.27, thể hiện hình thức biểu diễn các điểm ảnh đầu vào (cũng được gọi là các điểm ảnh khôi phục) trước khi được xử lý bởi bộ lọc giải khối. Ví

dụ làm việc cho phép các giá trị điểm ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối được tham khảo từ quy trình xác định nhu cầu lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang cũng như quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang. Do đó, điều này cho phép giải quyết sự phụ thuộc giữa hai quy trình xác định nhu cầu lọc và sự phụ thuộc giữa hai quy trình lọc.

Các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang có thể cập nhật các giá trị của các điểm ảnh nhân đôi. Các điểm ảnh được tô đen trên Fig.27 minh họa các vị trí của các điểm ảnh có khả năng được nhân đôi. Bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc tính toán một giá trị điểm ảnh đầu ra từ hai đầu ra bộ lọc xét về các điểm ảnh được cập nhật gấp đôi bởi hai bộ lọc hoạt động song song.

5-2. Ví dụ kết cấu bộ lọc giải khối

Fig.28 là sơ đồ khối minh họa kết cấu chi tiết của bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc thứ ba. Dựa vào Fig.28, bộ lọc giải khối 24 bao gồm bộ nhớ hàng 308, khối xác định 310, khối lọc theo chiều ngang 330, khối lọc theo chiều thẳng đứng 340, bộ điều khiển song song 150, và bộ phận tính toán 360.

Bộ nhớ hàng 308 lưu trữ các giá trị điểm ảnh dùng cho hình ảnh đầu vào được cấp tới bộ lọc giải khối 24. Các quy trình lọc trong khối lọc theo chiều ngang 330 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 340 do không cập nhật các giá trị điểm ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ hàng 308. Các quy trình xác định nhu cầu lọc được thực hiện bởi các bộ phận được mô tả dưới đây trong khối xác định 310 tham chiếu các giá trị điểm ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ hàng 308. Thiết bị bao gồm bộ nhớ khác dùng cho các mục đích khác với các quy trình xử lý của bộ lọc giải khối 24. Bộ nhớ này có thể được tái sử dụng (được chia sẻ) như bộ nhớ hàng 308.

Khối xác định 310 bao gồm các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312-1 đến 312-n và các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314-1 đến 314-n. Các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 và các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 được cấp các giá trị điểm ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ hàng 308 đối với hình ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối 24 và thông tin

xác định được sử dụng để xác định sự cần thiết cho việc lọc.

Các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 sử dụng các giá trị điểm ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối 24 để xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng hay không. Các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 đưa ra, tới khối lọc theo chiều ngang 330, thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng.

Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 cũng sử dụng các giá trị điểm ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối 24 để xác định xem có áp dụng bộ lọc giải khối vào mỗi ranh giới theo chiều ngang hay không. Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 thực hiện các quy trình xác định song song với các quy trình xác định được thực hiện bởi các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312. Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 đưa ra, tới khối lọc theo chiều thẳng đứng 340, thông tin chỉ báo kết quả xác định về mỗi ranh giới theo chiều ngang.

Cũng theo ví dụ làm việc, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 có thể xác định đối với mỗi ranh giới xem việc lọc được cần thiết hay không nhờ tham chiếu các điểm ảnh ở các vị trí tương tự với kỹ thuật hiện thời. Thay vào đó, mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 và mỗi bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 có thể xác định đối với mỗi ranh giới xem việc lọc được cần thiết hay không theo kỹ thuật được mô tả trong "3-2. Các sửa đổi điều kiện xác định."

Khối lọc theo chiều ngang 330 bao gồm các bộ lọc theo chiều ngang 332-1 đến 332-n. Các bộ lọc theo chiều ngang 332 được cấp giá trị hình ảnh đầu vào từ bộ nhớ hàng 208 và kết quả xác định liên quan đến mỗi ranh giới theo chiều thẳng đứng từ khối xác định 310.

Các bộ lọc theo chiều ngang 332 áp dụng bộ lọc giải khối đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng vào các điểm ảnh phải và trái quanh ranh giới tương ứng theo chiều thẳng đứng nếu kết quả xác định từ bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 chỉ báo rằng bộ lọc cần được áp dụng. Các bộ lọc theo chiều ngang 332 đưa ra, tới bộ phận tính toán 360, giá trị điểm ảnh sau khi lọc xét về

điểm ảnh được lọc hoặc giá trị điểm ảnh đầu vào xét về các điểm ảnh khác.

Khối lọc theo chiều thẳng đứng 340 bao gồm các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342-1 đến 342-n. Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342 được cấp giá trị điểm ảnh đầu vào từ bộ nhớ hàng 308 và kết quả xác định liên quan đến mỗi ranh giới theo chiều ngang từ khối xác định 310.

Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342 áp dụng bộ lọc giải khối đối với các ranh giới theo chiều ngang vào các điểm ảnh trên và dưới quanh ranh giới tương ứng theo chiều ngang nếu kết quả xác định từ bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314 chỉ báo rằng bộ lọc cần được áp dụng. Các quy trình lọc của các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342-1 đến 342-n được thực hiện song song với các quy trình lọc của các bộ lọc theo chiều ngang 332-1 đến 332-n. Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342 đưa ra, tới bộ phận tính toán 360, giá trị điểm ảnh sau khi lọc xét về điểm ảnh được lọc hoặc giá trị điểm ảnh đầu vào xét về các điểm ảnh khác.

Bộ phận tính toán 360 được cấp giá trị điểm ảnh đầu ra từ khối lọc theo chiều ngang 330 và giá trị điểm ảnh đầu ra từ khối lọc theo chiều thẳng đứng 340 theo cách song song. Hơn nữa, bộ phận tính toán 360 được cấp các kết quả xác định từ bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312 và bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314. Theo kết quả xác định, bộ phận tính toán 360 tính toán các giá trị điểm ảnh đầu ra đối với các điểm ảnh được lọc từ khối lọc theo chiều ngang 330 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 340 dựa vào đầu ra bộ lọc từ khối lọc theo chiều ngang 330 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 340.

Theo ví dụ làm việc chẳng hạn, bộ phận tính toán 360 tính toán mức trung bình của hai đầu ra bộ lọc đối với các điểm ảnh được lọc hai lần. Bộ phận tính toán 360 có thể tính toán mức trung bình đơn của hai đầu ra bộ lọc. Thay vào đó, bộ phận tính toán 360 có thể tính toán trung bình trọng số của hai đầu ra bộ lọc. Ví dụ, bộ phận tính toán 360 có thể xác định trọng số đối với các trung bình trọng số của các điểm ảnh theo khoảng cách từ mỗi điểm ảnh tới ranh giới theo chiều thẳng đứng và tới ranh giới theo chiều ngang.

Fig.29 là sơ đồ giải thích minh họa sự xác định của trọng số dùng cho trung bình trọng số được tính toán bởi bộ phận tính toán 360. Fig.29 thể hiện điểm ảnh

được tập trung P_Z màu đen tương ứng với một trong số các vị trí được nhân đôi được minh họa trên Fig.27. Có ba điểm ảnh tương ứng với khoảng cách D_V giữa điểm ảnh được tập trung P_Z và ranh giới gần nhất theo chiều thẳng đứng V_Z . Có hai điểm ảnh tương ứng với khoảng cách D_H giữa điểm ảnh được tập trung P_Z và ranh giới gần nhất theo chiều ngang H_Z . Khoảng cách D_H là nhỏ hơn so với khoảng cách D_V . Trong trường hợp này, bộ phận tính toán 360 có thể thiết đặt trọng số đối với đầu ra từ bộ lọc giải khối được áp dụng vào ranh giới theo chiều ngang H_Z là lớn hơn so với trọng số đối với đầu ra từ bộ lọc giải khối được áp dụng vào ranh giới theo chiều thẳng đứng V_Z . Ví dụ trên Fig.29 giả sử rằng tỉ lệ của đầu ra bộ lọc V_{out} đối với ranh giới theo chiều thẳng đứng V_Z với đầu ra bộ lọc H_{out} đối với ranh giới theo chiều ngang H_Z là 2:3.

Như được thấy trên Fig.29, việc tính toán trung bình trọng số của hai đầu ra bộ lọc có thể vì vậy tạo ra mỗi điểm ảnh được tập trung với giá trị điểm ảnh đầu ra tương tự với trường hợp ứng dụng một bộ lọc hai chiều có phân nhánh bộ lọc dọc theo chiều ngang và phân nhánh bộ lọc dọc theo chiều thẳng đứng. Việc song song hóa các quy trình lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang có thể cũng giảm một cách thích hợp sự biến dạng khối xuất hiện trên ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang. Đối với ví dụ làm việc khác, bộ lọc giải khối 24 có thể bao gồm một bộ lọc hai chiều mà đồng thời tính toán lọc theo chiều ngang, lọc theo chiều thẳng đứng, và lấy trung bình trọng số. Trong trường hợp này, tuy nhiên, sự cài đặt là rất phức tạp bởi vì các hệ số bộ lọc cần được thay đổi khác nhau tương ứng với các điểm ảnh. Mặt khác, ví dụ làm việc thứ ba thực hiện hai bộ lọc một chiều song song và sau đó tính toán trung bình trọng số. Điều này có thể dễ dàng đưa ra các quy trình xử lý về cơ bản bằng bộ lọc hai chiều trong khi vẫn đảm bảo chức năng của các bộ lọc giải khối hiện có.

Fig.30 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về trọng số đối với các trung bình trọng số được tính toán dựa vào ví dụ trên Fig.29. Fig.30 thể hiện 36 điểm ảnh (6×6) quanh điểm giao giữa ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang. Các điểm ảnh tương ứng với các vị trí được nhân đôi nêu trên. Tỉ lệ của trọng số đối với đầu ra bộ lọc V_{out} với trọng số đối với đầu ra bộ lọc H_{out} là 1:1

(2:2 hoặc 3:3) đối với các điểm ảnh được định vị ở khoảng cách ngang bằng từ ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang. Trọng số đối với đầu ra bộ lọc V_{out} là lớn hơn so với trọng số đối với đầu ra bộ lọc H_{out} đối với các điểm ảnh gần hơn với ranh giới theo chiều thẳng đứng. Ví dụ, tỉ lệ của các trọng số đối với điểm ảnh P_1 là $V_{out}:H_{out} = 3:1$. Trọng số đối với đầu ra bộ lọc V_{out} là nhỏ hơn so với trọng số đối với đầu ra bộ lọc H_{out} đối với các điểm ảnh gần hơn với ranh giới theo chiều ngang. Ví dụ, tỉ lệ của các trọng số đối với điểm ảnh P_2 là $V_{out}:H_{out} = 1:3$.

Sự biến dạng khối có thể được triệt thấp hữu hiệu hơn và chất lượng hình ảnh có thể được nâng cao nhờ thay đổi trọng số đối với các trung bình trọng số tùy thuộc vào khoảng cách giữa mỗi điểm ảnh và ranh giới.

Các trọng số nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, bộ phận tính toán 360 có thể xác định trọng số của các trung bình trọng số đối với các điểm ảnh theo các cường độ mép của ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang tương ứng với mỗi điểm ảnh thay vì hoặc cùng với khoảng cách giữa mỗi điểm ảnh và ranh giới. Cường độ mép có thể được biểu diễn bằng thông số như giá trị mép được tính toán từ bộ phận tính toán 122 như được thể hiện trên Fig.13 chẳng hạn. Trong trường hợp này, trọng số đối với đầu ra bộ lọc trên ranh giới có mép mạnh hơn có thể được thiết đặt lớn hơn so với trọng số đối với đầu ra bộ lọc trên ranh giới có mép yếu hơn. Việc thay đổi trọng số của các trung bình trọng số theo cường độ mép có thể nâng cao một cách thích ứng hiệu quả của bộ lọc giải khối ở ranh giới mà nó gây ra sự biến dạng khối đáng kể.

Bộ phận tính toán 360 lựa chọn đầu ra từ các khối được lọc thực tế xét về các điểm ảnh được lọc bởi một trong số khối lọc theo chiều ngang 330 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 340. Bộ phận tính toán 360 trực tiếp đưa ra giá trị điểm ảnh đầu vào được đưa ra tới bộ lọc giải khối 24 xét về các điểm ảnh không được lọc bởi khối lọc theo chiều ngang 330 hoặc khối lọc theo chiều thẳng đứng 340. Bảng trên Fig.31 liệt kê các giá trị điểm ảnh đầu ra từ bộ phận tính toán 360 theo các kết quả xác định xem có yêu cầu việc lọc hay không.

5-3. Ví dụ trình tự xử lý

Phần dưới đây mô tả hai ví dụ về các trình tự xử lý thích hợp với bộ lọc giải khối 24 theo ví dụ làm việc. Ví dụ cũng giả sử rằng bộ lọc giải khối được cấp hình ảnh có kích cỡ là 32×32 điểm ảnh. Hình ảnh đầu vào bao gồm bốn khối macro MB0 đến MB3 đều có kích cỡ là 16×16 điểm ảnh.

(1) Ví dụ thứ nhất

Để so sánh, Fig.32 minh họa trình tự xử lý khi sự phụ thuộc còn lại giữa quy trình lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng và quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang. Trên Fig.32, bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$ đến $J_{V3,3}$ và $J_{H0,0}$ đến $J_{H3,3}$ trên tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng và tất cả các ranh giới theo chiều ngang của tất cả bốn khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ hai thực hiện các quy trình lọc $F_{V0,0}$ đến $F_{V3,3}$ trên mười sáu ranh giới theo chiều thẳng đứng của bốn khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ ba thực hiện các quy trình lọc $F_{H0,0}$ đến $F_{H3,3}$ trên mười sáu ranh giới theo chiều ngang của bốn khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ tư lưu trữ các giá trị điểm ảnh sau khi lọc trên ranh giới theo chiều ngang trong bộ nhớ được sử dụng cho các đầu ra từ bộ lọc giải khối 24.

Fig.33 minh họa ví dụ thứ nhất về trình tự xử lý được đề xuất bởi ví dụ làm việc. Trên Fig.33, bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$ đến $J_{V3,3}$ và $J_{H0,0}$ đến $J_{H3,3}$ trên tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng và tất cả các ranh giới theo chiều ngang của bốn khối macro MB0 đến MB3. Bước thứ hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V0,0}$ đến $F_{V3,3}$ và $F_{H0,0}$ đến $F_{H3,3}$ trên tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng và tất cả các ranh giới theo chiều ngang của bốn khối macro MB0 đến MB3. Thực tế, bước thứ hai chỉ lọc ranh giới được xác định để yêu cầu việc lọc. Bước thứ ba lưu trữ các giá trị điểm ảnh trong bộ nhớ được sử dụng cho các đầu ra từ bộ lọc giải khối 24. Trung bình trọng số của hai đầu ra bộ lọc có thể được tính toán như giá trị điểm ảnh đầu ra xét về các điểm ảnh được lọc bởi khối lọc theo chiều ngang 330 và khối lọc theo chiều thẳng đứng 340.

(2) Ví dụ thứ hai

Trong khi ví dụ thứ nhất tối đa hóa sự song song, bộ lọc giải khối 24 theo

ví dụ thứ hai có thể cũng thực hiện quy trình xử lý đối với mỗi khối macro.

Để so sánh, Fig.34 minh họa trình tự xử lý đối với mỗi khối macro khi sự phụ thuộc còn lại giữa quy trình lọc trên ranh giới theo chiều thẳng đứng và quy trình lọc trên ranh giới theo chiều ngang. Trình tự xử lý trên Fig.34 về cơ bản bằng trình tự xử lý trên Fig.22 theo ví dụ làm việc thứ nhất. Fig.36 thể hiện rõ bốn bước xử lý (thứ sáu, thứ mười, thứ mười bốn, và thứ mười sáu) mà nó lưu trữ các giá trị điểm ảnh trong bộ nhớ để đưa ra và được bỏ qua từ Fig.22 nhằm đơn giản hóa. Mười sáu bước xử lý bao gồm bốn bước xử lý kết cấu quy trình xử lý trên Fig.34.

Fig.35 minh họa ví dụ thứ hai về trình tự xử lý được đề xuất bởi ví dụ làm việc. Trên Fig.35, bước thứ nhất thực hiện, song song, các quy trình xác định nhu cầu lọc $J_{V0,0}$ đến $J_{V0,3}$ và $J_{H0,0}$ đến $J_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB0. Bước thứ hai thực hiện, song song, các quy trình lọc $F_{V0,0}$ đến $F_{V0,3}$ và $F_{H0,0}$ đến $F_{H0,3}$ trên bốn ranh giới theo chiều thẳng đứng và bốn ranh giới theo chiều ngang của khối macro MB0. Bước thứ ba lưu trữ các giá trị điểm ảnh của khối macro MB0 trong bộ nhớ được sử dụng để đưa ra từ bộ lọc giải khối 24. Trung bình trọng số của hai đầu ra bộ lọc có thể được tính toán như giá trị điểm ảnh đầu ra xét về các điểm ảnh được lọc hai lần bởi hai bộ lọc. Các bước từ thứ tư đến thứ sáu tương tự xử lý khối macro MB1. Các bước từ thứ bảy đến thứ chín tương tự xử lý khối macro MB2. Các bước từ thứ mười đến thứ mười hai tương tự xử lý khối macro MB3. Quy trình xử lý trên Fig.35 bao gồm mười hai bước xử lý ít hơn so với các bước của quy trình xử lý trên Fig.34.

Ví dụ làm việc thứ ba loại bỏ sự phụ thuộc giữa các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang. Quy trình xử lý của bộ lọc giải khối 24 có thể được thực hiện nhờ sử dụng các bước xử lý ít hơn so với các bước xử lý được sử dụng đối với ví dụ làm việc thứ nhất và thứ hai. Một trong số ưu điểm là việc cho phép quy trình lọc tham chiếu chỉ các điểm ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối là quy trình bất kỳ kết cấu của bộ các phân nhánh lọc không gây sự phụ thuộc giữa các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các quy trình lọc đối với các ranh giới theo

chiều ngang. Ví dụ làm việc thứ ba có thể nâng cao chất lượng hình ảnh bằng cách kết cấu phân nhánh bộ lọc nhờ sử dụng nhiều hơn các điểm ảnh so với các điểm ảnh được sử dụng đối với các kỹ thuật hiện thời. Ví dụ, kỹ thuật hiện thời sử dụng phân nhánh bộ lọc của ba điểm ảnh đối với mỗi phía của mỗi ranh giới như được mô tả dựa vào Fig.7. Ví dụ làm việc không gây sự phụ thuộc giữa các quy trình xử lý mặc dù phân nhánh bộ lọc của năm điểm ảnh hoặc nhiều hơn được sử dụng ở mỗi ranh giới. Không có sự phụ thuộc xuất hiện giữa các quy trình xử lý ngay cả do việc làm giảm thêm kích cỡ khối như bộ xử lý đối với bộ lọc giải khối.

Cũng trong ví dụ làm việc thứ ba cũng như ví dụ làm việc thứ nhất và thứ hai, bộ điều khiển song song 150 có thể điều khiển trạng thái song song và trình tự của các quy trình xử lý trong bộ lọc giải khối 24.

5-4. Tiến trình xử lý

Fig.36 là lưu đồ minh họa ví dụ về tiến trình xử lý đối với bộ lọc giải khối theo ví dụ làm việc thứ ba. Fig.37 là lưu đồ minh họa tiến trình của quy trình tính toán giá trị điểm ảnh được thể hiện trên Fig.36.

Dựa vào Fig.36, các bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng 312-1 đến 312-n xác định song song xem việc lọc được cần thiết hay không đối với tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng bên trong hình ảnh đầu vào hoặc khối macro (bước S302). Các bộ xác định ranh giới theo chiều ngang 314-1 đến 314-n xác định song song xem việc lọc được cần thiết hay không đối với tất cả các ranh giới theo chiều ngang bên trong hình ảnh đầu vào hoặc khối macro (bước S304). Các bước S302 và S304 cũng được thực hiện song song.

Các bộ lọc theo chiều ngang 332-1 đến 332-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào tất cả các ranh giới theo chiều thẳng đứng được xác định ở bước S302 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S306). Các bộ lọc theo chiều thẳng đứng 342-1 đến 342-n áp dụng bộ lọc giải khối song song vào tất cả các ranh giới theo chiều ngang được xác định ở bước S304 để yêu cầu bộ lọc giải khối được áp dụng (bước S308). Các bước S306 và S308 cũng được thực hiện song song.

Bộ phận tính toán 360 sau đó thực hiện quy trình tính toán giá trị điểm ảnh như được thể hiện trên Fig.37 (bước S310). Dựa vào Fig.37, quy trình xử lý từ

bước S314 tới bước S326 lặp lại đối với mỗi điểm ảnh được xử lý (bước S312).

Ở bước S314, bộ phận tính toán 360 xác định xem hai bộ lọc dùng cho các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang đã lọc điểm ảnh được tập trung (bước S314) hay chưa. Quy trình xử lý chuyển tới bước S322 nếu hai bộ lọc đã lọc điểm ảnh được tập trung. Quy trình xử lý chuyển tới bước S316 nếu hai bộ lọc chưa lọc điểm ảnh được tập trung.

Ở bước S316, bộ phận tính toán 360 xác định xem một trong số hai bộ lọc dùng cho các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang đã lọc điểm ảnh được tập trung (bước S316). Quy trình xử lý chuyển tới bước S320 nếu một trong số hai bộ lọc đã lọc điểm ảnh được tập trung. Quy trình xử lý chuyển tới bước S318 nếu không bộ lọc nào trong số các bộ lọc đã lọc điểm ảnh được tập trung.

Ở bước S318, bộ phận tính toán 360 thu nhận giá trị điểm ảnh đầu vào tới bộ lọc giải khối 24 (bước S318). Ở bước S320, bộ phận tính toán 360 thu nhận đầu ra bộ lọc từ bộ lọc mà nó thực tế lọc điểm ảnh được tập trung (bước S320).

Ở bước S322, bộ phận tính toán 360 xác định các giá trị trọng số cho việc tính toán trung bình trọng số của bộ lọc đưa ra từ hai bộ lọc liên quan đến điểm ảnh được tập trung theo các khoảng cách từ điểm ảnh được tập trung tới ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang hoặc các cường độ mép của ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang tương ứng với điểm ảnh được tập trung (bước S322). Bộ phận tính toán 360 tính toán trung bình trọng số của bộ lọc đưa ra từ hai bộ lọc nhờ sử dụng trọng số được xác định (bước S324).

Bộ phận tính toán 360 lưu trữ giá trị điểm ảnh của điểm ảnh được tập trung trong bộ nhớ trong khi giá trị điểm ảnh được thu nhận ở bước S318 hoặc S320 hoặc được tính toán ở bước S324 (bước S326). Các trình tự của các quy trình xử lý như được thể hiện trên Fig.36 và Fig.37 kết thúc khi quy trình xử lý được thực hiện trên tất cả các điểm ảnh được xử lý.

6. Ứng dụng vào các bộ mã hóa-giải mã khác nhau

Công nghệ theo sáng chế có thể áp dụng được vào các bộ mã hóa-giải mã khác nhau liên quan đến mã hóa và giải mã hình ảnh. Phần dưới đây mô tả các ví

dự về áp dụng công nghệ theo sáng chế vào bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm và bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng.

6-1. Bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm

Bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm là lược đồ mã hóa hình ảnh mà nó mã hóa và giải mã video đa cảnh ngấm. Fig.38 là sơ đồ giải thích minh họa bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm. Fig.38 minh họa các trình tự của các khung dùng cho ba cảnh được chụp ở ba điểm quan sát. Mỗi cảnh được đưa ra với ID cảnh (view_id). Một trong số các cảnh được định rõ là cảnh cơ sở. Các cảnh khác với cảnh cơ sở được gọi là các cảnh không cơ sở. Ví dụ trên Fig.38 biểu diễn cảnh cơ sở với ID cảnh "0" và hai cảnh không cơ sở với ID cảnh "1" hoặc "2." Mã hóa dữ liệu hình ảnh đa cảnh có thể nén kích cỡ dữ liệu của dòng được mã hóa toàn bộ nhờ mã hóa các khung của cảnh không cơ sở dựa vào mã hóa thông tin về các khung của cảnh cơ sở.

Bộ lọc giải khối có thể được áp dụng vào mỗi cảnh trong suốt quy trình mã hóa và quy trình giải mã theo bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào mỗi cảnh có thể song song hóa việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng theo các đơn vị của các quy trình xử lý bao gồm các CU đối với mỗi cảnh theo công nghệ của sáng chế. Bộ xử lý nêu trên có thể biểu diễn một vài CU, các LCU, hoặc các ảnh. Thông số (như thông số được mô tả trong đoạn 0092 trước đó) để điều khiển quy trình xử lý song song có thể được thiết đặt đối với mỗi cảnh. Tập hợp thông số dùng cho cảnh cơ sở có thể được tái sử dụng đối với cảnh không cơ sở.

Việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng có thể được song song hóa trên các cảnh. Các cảnh có thể chia sẻ thông số (như thông số được mô tả trong đoạn 0092 trước đó) để điều khiển quy trình xử lý song song. Có thể có lợi để định rõ thêm cờ chỉ báo xem các cảnh chia sẻ thông số hay không.

Fig.39 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình mã hóa hình ảnh được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm được nêu trên. Fig.39 thể hiện kết cấu của thiết bị mã hóa đa cảnh 710 như một ví dụ. Thiết bị mã hóa đa cảnh 710 bao gồm bộ mã hóa thứ nhất 720, bộ mã hóa thứ hai 730, và bộ đa hợp 740.

Bộ mã hóa thứ nhất 720 mã hóa hình ảnh cảnh cơ sở và tạo ra dòng được mã hóa dùng cho cảnh cơ sở. Bộ mã hóa thứ hai 730 mã hóa hình ảnh cảnh không cơ sở và tạo ra dòng được mã hóa dùng cho cảnh không cơ sở. Bộ đa hợp 740 đa hợp dòng được mã hóa dùng cho cảnh cơ sở được tạo ra từ bộ mã hóa thứ nhất 720 và một hoặc nhiều hơn các dòng được mã hóa đối với cảnh không cơ sở được tạo ra từ bộ mã hóa thứ hai 730 để tạo ra dòng được đa hợp đối với đa cảnh.

Bộ mã hóa thứ nhất 720 và bộ mã hóa thứ hai 730 được minh họa trên Fig.39 được tạo cấu hình tương tự với thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo phương án nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào các cảnh cho phép song song hóa việc lọc theo chiều ngang và việc lọc theo chiều thẳng đứng theo các đơn vị của các quy trình xử lý chứa các CU. Thông số để điều khiển các quy trình xử lý này có thể được chèn vào vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa đối với mỗi cảnh hoặc vào vùng đoạn đầu chung trong dòng được đa hợp.

Fig.40 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình giải mã hình ảnh được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã đa cảnh ngấm được nêu trên. Fig.40 thể hiện kết cấu của thiết bị giải mã đa cảnh 760 như một ví dụ. Thiết bị giải mã đa cảnh 760 bao gồm bộ giải đa hợp 770, bộ giải mã thứ nhất 780, và bộ giải mã thứ hai 790.

Bộ giải đa hợp 770 giải đa hợp dòng được đa hợp đối với đa cảnh thành dòng được mã hóa dùng cho cảnh cơ sở và dòng được mã hóa đối với một hoặc nhiều hơn các cảnh không cơ sở. Bộ giải mã thứ nhất 780 giải mã hình ảnh cảnh cơ sở từ dòng được mã hóa dùng cho cảnh cơ sở. Bộ giải mã thứ hai 730 giải mã hình ảnh cảnh không cơ sở từ dòng được mã hóa dùng cho cảnh không cơ sở.

Bộ giải mã thứ nhất 780 và bộ giải mã thứ hai 790 được minh họa trên Fig.40 được tạo cấu hình tương tự với thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào các cảnh cho phép lọc song song theo chiều ngang theo các đơn vị của các quy trình xử lý bao gồm các CU và lọc song song theo chiều thẳng đứng. Thông số để điều khiển các quy trình xử lý này có thể được thu nhận từ vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa đối với mỗi cảnh hoặc từ vùng đoạn đầu chung trong dòng được đa hợp.

6-2. Bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng

Bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng là lược đồ mã hóa hình ảnh để tạo ra mã hóa phân cấp. Fig.41 là sơ đồ giải thích minh họa bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng. Fig.41 minh họa các trình tự khung dùng cho ba lớp của các độ phân giải không gian, các độ phân giải thời gian, hoặc các chất lượng hình ảnh khác nhau. Mỗi lớp được đề xuất với ID lớp (layer_id). Các lớp này bao gồm lớp cơ sở có độ phân giải thấp nhất (hoặc chất lượng hình ảnh). Các lớp khác với lớp cơ sở được gọi là các lớp nâng cao. Ví dụ trên Fig.41 biểu diễn lớp cơ sở với ID lớp "0" và hai lớp nâng cao với ID lớp "1" hoặc "2." Mã hóa lớp dữ liệu đa hình ảnh có thể nén kích cỡ dữ liệu của dòng được mã hóa toàn bộ nhờ mã hóa các khung của lớp nâng cao dựa vào mã hóa thông tin về các khung của lớp cơ sở.

Bộ lọc giải khối có thể được áp dụng vào mỗi lớp trong suốt quy trình mã hóa và quy trình giải mã theo bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng được nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào mỗi lớp có thể lọc song song theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng theo các đơn vị của các quy trình xử lý bao gồm các CU đối với mỗi cảnh theo công nghệ của sáng chế. Bộ xử lý nêu trên có thể biểu diễn một vài CU, các LCU, hoặc các ảnh. Thông số (như thông số được mô tả trong đoạn 0092 trước đó) để điều khiển quy trình xử lý song song có thể được thiết đặt đối với mỗi lớp. Tập hợp thông số dùng cho cảnh lớp cơ sở có thể được tái sử dụng đối với lớp nâng cao.

Việc lọc theo chiều ngang và lọc theo chiều thẳng đứng có thể được song song hóa khắp các lớp. Các lớp có thể chia sẻ thông số (như thông số được mô tả trong đoạn 0092 trước đó) để điều khiển quy trình xử lý song song. Có thể có lợi để định rõ thêm chỉ báo xem các lớp chia sẻ thông số hay không.

Fig.42 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình mã hóa hình ảnh được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng được nêu trên. Fig.42 thể hiện kết cấu của thiết bị mã hóa có thể thay đổi 810 như một ví dụ. Thiết bị mã hóa có thể thay đổi 810 bao gồm bộ mã hóa thứ nhất 820, bộ mã hóa thứ hai 830, và bộ đa hợp 840.

Bộ mã hóa thứ nhất 820 mã hóa hình ảnh lớp cơ sở và tạo ra dòng được mã hóa đối với lớp cơ sở. Bộ mã hóa thứ hai 830 mã hóa hình ảnh lớp nâng cao và tạo

ra dòng được mã hóa đối với lớp nâng cao. Bộ đa hợp 840 đa hợp dòng được mã hóa đối với lớp cơ sở được tạo ra từ bộ mã hóa thứ nhất 820 và một hoặc nhiều hơn các dòng được mã hóa đối với lớp nâng cao được tạo ra từ bộ mã hóa thứ hai 830 để tạo ra dòng được đa hợp dùng cho đa lớp.

Bộ mã hóa thứ nhất 820 và bộ mã hóa thứ hai 830 được minh họa trên Fig.42 được tạo cấu hình tương tự với thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo phương án nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào các lớp cho phép lọc song song theo chiều ngang theo các đơn vị của các quy trình xử lý bao gồm các CU và lọc song song theo chiều thẳng đứng. Thông số để điều khiển các quy trình xử lý này có thể được chèn vào vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa đối với mỗi lớp hoặc vào vùng đoạn đầu chung trong dòng được đa hợp.

Fig.43 là sơ đồ giải thích minh họa quy trình giải mã hình ảnh được áp dụng vào bộ mã hóa-giải mã có khả năng mở rộng được nêu trên. Fig.43 thể hiện kết cấu của thiết bị giải mã có thể thay đổi 860 như một ví dụ. Thiết bị giải mã có thể thay đổi 860 bao gồm bộ giải đa hợp 870, bộ giải mã thứ nhất 880, và bộ giải mã thứ hai 890.

Bộ giải đa hợp 870 giải đa hợp dòng được đa hợp dùng cho đa lớp thành dòng được mã hóa đối với lớp cơ sở và dòng được mã hóa đối với một hoặc nhiều hơn các lớp nâng cao. Bộ giải mã thứ nhất 880 giải mã hình ảnh lớp cơ sở từ dòng được mã hóa đối với lớp cơ sở. Bộ giải mã thứ hai 830 giải mã hình ảnh lớp nâng cao từ dòng được mã hóa đối với lớp nâng cao.

Bộ giải mã thứ nhất 880 và bộ giải mã thứ hai 890 được minh họa trên Fig.43 được tạo cấu hình tương tự với thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án nêu trên. Việc áp dụng bộ lọc giải khối vào các lớp cho phép lọc song song theo chiều ngang theo các đơn vị của các quy trình xử lý bao gồm các CU và lọc song song theo chiều thẳng đứng. Thông số để điều khiển các quy trình xử lý này có thể được thu nhận từ vùng đoạn đầu của dòng được mã hóa đối với mỗi lớp hoặc từ vùng đoạn đầu chung trong dòng được đa hợp.

7. Ứng dụng mẫu

Thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án

được nêu trên có thể được áp dụng vào các thiết bị điện tử khác nhau như bộ truyền và bộ thu dùng cho truyền thông vệ tinh, truyền hình cáp như TV cáp, phân phối trên Internet, phân phối tới các bộ đầu cuối qua truyền thông chia ô, và tương tự, thiết bị ghi để ghi các hình ảnh trong phương tiện như đĩa quang, đĩa từ hoặc bộ nhớ chớp, thiết bị tái tạo để tái tạo các hình ảnh từ phương tiện lưu trữ như vậy, và tương tự. Bốn ứng dụng mẫu sẽ được mô tả dưới đây.

7-1. Ứng dụng mẫu thứ nhất

Fig.44 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu dạng sơ đồ của máy thu hình phù hợp với phương án được nêu trên. Máy thu hình 900 bao gồm anten 901, bộ điều hướng 902, bộ giải điều biến 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ phận hiển thị 906, bộ xử lý tín hiệu audio 907, loa 908, giao diện bên ngoài 909, bộ điều khiển 910, giao diện người dùng 911, và bus 912.

Bộ điều hướng 902 trích tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu truyền thông được thu qua anten 901, và giải điều biến tín hiệu được trích. Sau đó, bộ điều hướng 902 đưa ra dòng bit được mã hóa thu được bởi sự giải điều biến tới bộ giải điều biến 903. Nghĩa là, bộ điều hướng 902 dùng làm phương tiện truyền của các máy thu hình 900 để thu dòng được mã hóa trong đó hình ảnh được mã hóa.

Bộ giải điều biến 903 tách dòng video và dòng audio của chương trình được xem từ dòng bit được mã hóa, và đưa ra mỗi dòng mà đã được tách tới bộ giải mã 904. Ngoài ra, bộ giải điều biến 903 trích dữ liệu phụ như EPG (dẫn hướng chương trình điện tử - Electronic Program Guide) từ dòng bit được mã hóa, và cấp dữ liệu được trích tới bộ điều khiển 910. Ngoài ra, bộ giải điều biến 903 có thể thực hiện việc giải xáo trộn trong trường hợp dòng bit được mã hóa được xáo trộn.

Bộ giải mã 904 giải mã dòng video và dòng audio được đưa vào từ bộ giải điều biến 903. Sau đó, bộ giải mã 904 đưa ra dữ liệu video được tạo ra bởi quy trình giải mã tới bộ xử lý tín hiệu video 905. Ngoài ra, bộ giải mã 904 đưa ra dữ liệu audio được tạo ra bởi quy trình giải mã tới bộ xử lý tín hiệu audio 907.

Bộ xử lý tín hiệu video 905 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ giải mã 904, và khiến bộ phận hiển thị 906 hiển thị video. Bộ xử lý tín hiệu video 905

có thể cũng khiến bộ phận hiển thị 906 hiển thị màn hình ứng dụng được cấp qua mạng. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu video 905 có thể thực hiện quy trình xử lý bổ sung như loại bỏ tạp nhiễu chẳng hạn, trên dữ liệu video theo việc thiết đặt. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu video 905 có thể tạo ra hình ảnh của GUI (giao diện người dùng đồ họa - Graphical User Interface) như thực đơn, nút ấn, con trỏ hoặc tương tự chẳng hạn, và chồng hình ảnh được tạo ra trên hình ảnh đầu ra.

Bộ phận hiển thị 906 được điều khiển bởi tín hiệu điều khiển được cấp bởi bộ xử lý tín hiệu video 905, và hiển thị video hoặc hình ảnh trên màn hình video của thiết bị hiển thị (ví dụ, màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, OLED, hoặc tương tự).

Bộ xử lý tín hiệu audio 907 thực hiện các quy trình tái tạo như biến đổi D/A và khuếch đại trên dữ liệu audio được đưa vào từ bộ giải mã 904, và đưa ra audio từ loa 908. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu audio 907 có thể thực hiện quy trình xử lý bổ sung như loại bỏ tạp nhiễu trên dữ liệu audio.

Giao diện bên ngoài 909 là giao diện dùng để kết nối máy thu hình 900 và thiết bị ngoại vi hoặc mạng. Ví dụ, dòng video hoặc dòng audio được thu qua giao diện bên ngoài 909 có thể được giải mã bởi bộ giải mã 904. Nghĩa là, giao diện bên ngoài 909 cũng dùng làm phương tiện truyền của các máy thu hình 900 để thu dòng được mã hóa trong đó hình ảnh được mã hóa.

Bộ điều khiển 910 bao gồm bộ xử lý như CPU (Bộ xử lý trung tâm), và bộ nhớ như RAM (Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên - Random Access Memory), ROM (Bộ nhớ chỉ đọc - Read Only Memory), hoặc tương tự. Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, dữ liệu EPG, dữ liệu được thu nhận qua mạng, và tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc và được thực hiện bởi CPU ở thời điểm kích hoạt máy thu hình 900 chẳng hạn. CPU điều khiển thao tác của máy thu hình 900 theo tín hiệu thao tác được đưa vào từ giao diện người dùng 911 chẳng hạn, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 911 được kết nối với bộ điều khiển 910. Giao diện người dùng 911 bao gồm nút ấn và chuyển mạch được sử dụng bởi người dùng để thao tác máy thu hình 900, và bộ phận thu dùng cho tín hiệu điều khiển từ xa chẳng

hạn. Giao diện người dùng 911 phát hiện thao tác của người dùng qua các thành phần cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 910.

Bus 912 kết nối bộ điều hướng 902, bộ giải điều biến 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ xử lý tín hiệu audio 907, giao diện bên ngoài 909, và bộ điều khiển 910.

Trong máy thu hình 900 được tạo cấu hình theo cách này, bộ giải mã 904 có chức năng của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án được nêu trên. Do đó, cũng trong trường hợp giải mã hình ảnh trong máy thu hình 900, có thể nâng cao sự song song của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối và đảm bảo việc xử lý tốc độ cao.

7-2. Ứng dụng mẫu thứ hai

Fig.45 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu dạng sơ đồ của điện thoại di động phù hợp với phương án được nêu trên. Điện thoại di động 920 bao gồm anten 921, bộ phận truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã audio 923, loa 924, micrô 925, bộ phận camera 926, bộ xử lý hình ảnh 927, bộ giải đa hợp 928, bộ ghi/tái tạo 929, bộ phận hiển thị 930, bộ điều khiển 931, bộ phận thao tác 932, và bus 933.

Anten 921 được kết nối với bộ phận truyền thông 922. Loa 924 và micrô 925 được kết nối với bộ mã hóa-giải mã audio 923. Bộ phận thao tác 932 được kết nối với bộ điều khiển 931. Bus 933 kết nối bộ phận truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã audio 923, bộ phận camera 926, bộ xử lý hình ảnh 927, bộ giải đa hợp 928, bộ ghi/tái tạo 929, bộ phận hiển thị 930, và bộ điều khiển 931.

Điện thoại di động 920 thực hiện thao tác như truyền/thu tín hiệu audio, truyền/thu các thư điện tử hoặc dữ liệu hình ảnh, chụp ảnh, ghi dữ liệu, và tương tự, trong các chế độ thao tác khác nhau bao gồm chế độ truyền thông audio, chế độ truyền thông dữ liệu, chế độ chụp ảnh, và chế độ điện thoại video.

Trong chế độ truyền thông audio, tín hiệu audio tương tự được tạo ra bởi micrô 925 được cấp tới bộ mã hóa-giải mã audio 923. Bộ mã hóa-giải mã audio 923 chuyển đổi tín hiệu audio tương tự thành dữ liệu audio, và chuyển đổi A/D và nén dữ liệu audio được chuyển đổi. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã audio 923 đưa ra dữ

liệu audio được nén tới bộ phận truyền thông 922. Bộ phận truyền thông 922 mã hóa và điều biến dữ liệu audio, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) qua anten 921. Ngoài ra, bộ phận truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây được thu qua anten 921 và chuyển đổi tần số của tín hiệu không dây, và thu nhận tín hiệu thu được. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được và tạo ra dữ liệu audio, và đưa ra dữ liệu audio được tạo ra tới bộ mã hóa-giải mã audio 923. Bộ mã hóa-giải mã audio 923 mở rộng và chuyển đổi D/A dữ liệu audio, và tạo ra tín hiệu audio tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã audio 923 cấp dữ liệu audio được tạo ra tới loa 924 và khiến audio được đưa ra.

Ngoài ra, trong chế độ truyền thông dữ liệu, bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu văn bản mà nó tạo nên thư điện tử, theo thao tác của người dùng qua bộ phận thao tác 932 chẳng hạn. Hơn nữa, bộ điều khiển 931 khiến văn bản được hiển thị trên bộ phận hiển thị 930. Hơn nữa, bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu thư điện tử theo lệnh truyền của người dùng qua bộ phận thao tác 932, và đưa ra dữ liệu thư điện tử được tạo ra tới bộ phận truyền thông 922. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 mã hóa và điều biến dữ liệu thư điện tử, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) qua anten 921. Ngoài ra, bộ phận truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây được thu qua anten 921 và chuyển đổi tần số của tín hiệu không dây, và thu nhận tín hiệu thu được. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được, khôi phục dữ liệu thư điện tử, và đưa ra dữ liệu thư điện tử được khôi phục tới bộ điều khiển 931. Bộ điều khiển 931 khiến bộ phận hiển thị 930 hiển thị các nội dung của thư điện tử, và ngoài ra, khiến dữ liệu thư điện tử được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ của bộ ghi/tái tạo 929.

Bộ ghi/tái tạo 929 bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được và ghi được tùy ý. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện lưu trữ lắp sẵn như RAM, bộ nhớ chớp hoặc tương tự, hoặc phương tiện lưu trữ được lắp bên ngoài như đĩa cứng, đĩa từ, đĩa từ quang, đĩa quang, bộ nhớ USB, thẻ nhớ, hoặc tương tự.

Hơn nữa, trong chế độ chụp ảnh, bộ phận camera 926 chụp ảnh của đối

tượng, tạo ra dữ liệu hình ảnh, và đưa ra dữ liệu hình ảnh được tạo ra tới bộ xử lý hình ảnh 927 chẳng hạn. Bộ xử lý hình ảnh 927 mã hóa dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ phận camera 926, và khiến dòng được mã hóa được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ của bộ ghi/tái tạo 929.

Hơn nữa, trong chế độ điện thoại video, bộ giải đa hợp 928 đa hợp dòng video được mã hóa bởi bộ xử lý hình ảnh 927 và dòng audio được đưa vào từ bộ mã hóa-giải mã audio 923, và đưa ra dòng được đa hợp tới bộ phận truyền thông 922 chẳng hạn. Bộ phận truyền thông 922 mã hóa và điều biến dòng, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) qua anten 921. Ngoài ra, bộ phận truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây được thu qua anten 921 và chuyển đổi tần số của tín hiệu không dây, và thu nhận tín hiệu thu được. Tín hiệu truyền và tín hiệu thu được này có thể bao gồm dòng bit được mã hóa. Sau đó, bộ phận truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được, khôi phục dòng, và đưa ra dòng được khôi phục tới bộ giải đa hợp 928. Bộ giải đa hợp 928 tách dòng video và dòng audio từ dòng đầu vào, và đưa ra dòng video tới bộ xử lý hình ảnh 927 và dòng audio tới bộ mã hóa-giải mã audio 923. Bộ xử lý hình ảnh 927 giải mã dòng video, và tạo ra dữ liệu video. Dữ liệu video được cấp tới bộ phận hiển thị 930, và chuỗi của các hình ảnh được hiển thị bởi bộ phận hiển thị 930. Bộ mã hóa-giải mã audio 923 mở rộng và chuyển đổi D/A dòng audio, và tạo ra tín hiệu audio tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã audio 923 cấp dữ liệu audio được tạo ra tới loa 924 và khiến audio được đưa ra.

Trong điện thoại di động 920 được tạo cấu hình theo cách này, bộ xử lý hình ảnh 927 có chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án được nêu trên. Do đó, cũng trong trường hợp mã hóa và giải mã hình ảnh trong điện thoại di động 920, có thể nâng cao sự song song của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối và đảm bảo việc xử lý tốc độ cao.

7-3. Ứng dụng mẫu thứ ba

Fig.46 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị ghi/tái tạo phù hợp với phương án được nêu trên. Thiết bị ghi/tái tạo 940 mã hóa, và ghi

trong vật ghi, dữ liệu audio và dữ liệu video của chương trình phát quảng bá thu được chẳng hạn. Thiết bị ghi/tái tạo 940 có thể cũng mã hóa, và ghi trong vật ghi, dữ liệu audio và dữ liệu video được thu nhận từ thiết bị khác chẳng hạn. Hơn nữa, thiết bị ghi/tái tạo 940 tái tạo, sử dụng màn hình hoặc loa, dữ liệu được ghi trong vật ghi, theo lệnh của người dùng chẳng hạn. Ở thời điểm này, thiết bị ghi/tái tạo 940 giải mã dữ liệu audio và dữ liệu video.

Thiết bị ghi/tái tạo 940 bao gồm bộ điều hướng 941, giao diện bên ngoài 942, bộ mã hóa 943, HDD (ổ đĩa cứng) 944, ổ đĩa 945, bộ lựa chọn 946, bộ giải mã 947, OSD (Hiển thị trên màn hình - On-Screen Display) 948, bộ điều khiển 949, và giao diện người dùng 950.

Bộ điều hướng 941 trích tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu truyền thông được thu qua anten (không được thể hiện), và giải điều biến tín hiệu được trích. Sau đó, bộ điều hướng 941 đưa ra dòng bit được mã hóa thu được nhờ sự giải điều biến tới bộ lựa chọn 946. Nghĩa là, bộ điều hướng 941 dùng làm phương tiện truyền của thiết bị ghi/tái tạo 940.

Giao diện bên ngoài 942 là giao diện dùng để kết nối thiết bị ghi/tái tạo 940 và thiết bị ngoại vi hoặc mạng. Ví dụ, giao diện bên ngoài 942 có thể là giao diện IEEE 1394, giao diện mạng, giao diện USB, giao diện bộ nhớ chớp, hoặc tương tự. Ví dụ, dữ liệu video và dữ liệu audio được thu bởi giao diện bên ngoài 942 được đưa vào tới bộ mã hóa 943. Nghĩa là, giao diện bên ngoài 942 dùng làm phương tiện truyền của thiết bị ghi/tái tạo 940.

Trong trường hợp dữ liệu video và dữ liệu audio được đưa vào từ giao diện bên ngoài 942 không được mã hóa, bộ mã hóa 943 mã hóa dữ liệu video và dữ liệu audio. Sau đó, bộ mã hóa 943 đưa ra dòng bit được mã hóa tới bộ lựa chọn 946.

HDD 944 ghi dòng bit được mã hóa vào đĩa cứng bên trong, mà là dữ liệu nội dung được nén của video hoặc audio, các chương trình khác nhau, và các đoạn dữ liệu khác. Ngoài ra, HDD 944 đọc các đoạn dữ liệu này từ đĩa cứng ở thời điểm tái tạo video hoặc audio.

Ổ đĩa 945 ghi hoặc đọc dữ liệu trong vật ghi được lắp. Vật ghi được lắp trên ổ đĩa 945 có thể là đĩa DVD (DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW,

DVD+, DVD+RW, hoặc tương tự), đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được bảo hộ), hoặc tương tự chẳng hạn.

Bộ lựa chọn 946 lựa chọn, ở thời điểm ghi video hoặc audio, dòng bit được mã hóa được đưa vào từ bộ điều hướng 941 hoặc bộ mã hóa 943, và đưa ra dòng bit được mã hóa được lựa chọn tới HDD 944 hoặc ổ đĩa 945. Ngoài ra, bộ lựa chọn 946 đưa ra, ở thời điểm tái tạo video hoặc audio, dòng bit được mã hóa được đưa vào từ HDD 944 hoặc ổ đĩa 945 tới bộ giải mã 947.

Bộ giải mã 947 giải mã dòng bit được mã hóa, và tạo ra dữ liệu video và dữ liệu audio. Sau đó, bộ giải mã 947 đưa ra dữ liệu video được tạo ra tới OSD 948. Ngoài ra, bộ giải mã 904 đưa ra dữ liệu audio được tạo ra tới loa ngoài.

OSD 948 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ giải mã 947, và hiển thị video. Ngoài ra, OSD 948 có thể chồng hình ảnh của GUI, như thực đơn, nút ấn, con trỏ hoặc tương tự chẳng hạn, trên video được hiển thị.

Bộ điều khiển 949 bao gồm bộ xử lý như CPU, và bộ nhớ như RAM hoặc ROM. Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, và tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc và được thực hiện bởi CPU ở thời điểm kích hoạt của thiết bị ghi/tái tạo 940 chẳng hạn. CPU điều khiển thao tác của thiết bị ghi/tái tạo 940 theo tín hiệu thao tác được đưa vào từ giao diện người dùng 950 chẳng hạn, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 950 được kết nối với bộ điều khiển 949. Giao diện người dùng 950 bao gồm nút ấn và chuyển mạch được sử dụng bởi người dùng để thao tác thiết bị ghi/tái tạo 940, và bộ phận thu dùng cho tín hiệu điều khiển từ xa chẳng hạn. Giao diện người dùng 950 phát hiện thao tác của người dùng qua các thành phần cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 949.

Trong thiết bị ghi/tái tạo 940 được tạo cấu hình theo cách này, bộ mã hóa 943 có chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo phương án được nêu trên. Ngoài ra, bộ giải mã 947 có chức năng của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án được nêu trên. Do đó, cũng trong trường hợp mã hóa và giải mã hình ảnh trong thiết bị ghi/tái tạo 940, có thể nâng cao sự song song của các quy trình

xử lý bộ lọc giải khối và đảm bảo việc xử lý tốc độ cao.

7-4. Ứng dụng mẫu thứ tư

Fig.47 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị chụp ảnh phù hợp với phương án được nêu trên. Thiết bị chụp ảnh 960 chụp ảnh đối tượng, tạo ra hình ảnh, mã hóa dữ liệu hình ảnh, và ghi dữ liệu hình ảnh trong vật ghi.

Thiết bị chụp ảnh 960 bao gồm khối quang học 961, bộ phận chụp ảnh 962, bộ xử lý tín hiệu 963, bộ xử lý hình ảnh 964, bộ phận hiển thị 965, giao diện bên ngoài 966, bộ nhớ 967, ổ phương tiện 968, OSD 969, bộ điều khiển 970, giao diện người dùng 971, và bus 972.

Khối quang học 961 được kết nối với bộ phận chụp ảnh 962. Bộ phận chụp ảnh 962 được kết nối với bộ xử lý tín hiệu 963. Bộ phận hiển thị 965 được kết nối với bộ xử lý hình ảnh 964. Giao diện người dùng 971 được kết nối với bộ điều khiển 970. Bus 972 kết nối bộ xử lý hình ảnh 964, giao diện bên ngoài 966, bộ nhớ 967, ổ phương tiện 968, OSD 969, và bộ điều khiển 970.

Khối quang học 961 bao gồm thấu kính hội tụ, cơ cấu chặn ống kính, và tương tự. Khối quang học 961 tạo nên hình ảnh quang học của đối tượng trên bề mặt chụp ảnh của bộ phận chụp ảnh 962. Bộ phận chụp ảnh 962 bao gồm cảm biến hình ảnh như CCD, CMOS hoặc tương tự, và chuyển đổi nhờ sự chuyển đổi quang điện hình ảnh quang học được tạo nên trên bề mặt chụp ảnh thành tín hiệu hình ảnh mà là tín hiệu điện. Sau đó, bộ phận chụp ảnh 962 đưa ra tín hiệu hình ảnh tới bộ xử lý tín hiệu 963.

Bộ xử lý tín hiệu 963 thực hiện các quy trình xử lý tín hiệu camera khác nhau, như hiệu chỉnh khớp quay, hiệu chỉnh hệ số ảnh, hiệu chỉnh màu sắc và tương tự, trên đầu vào tín hiệu hình ảnh từ bộ phận chụp ảnh 962. Bộ xử lý tín hiệu 963 đưa ra dữ liệu hình ảnh sau khi xử lý tín hiệu camera tới bộ xử lý hình ảnh 964.

Bộ xử lý hình ảnh 964 mã hóa dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 963, và tạo ra dữ liệu được mã hóa. Sau đó, bộ xử lý hình ảnh 964 đưa ra dữ liệu được mã hóa được tạo ra tới giao diện bên ngoài 966 hoặc ổ phương tiện 968. Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 964 giải mã dữ liệu được mã hóa được đưa vào từ

giao diện bên ngoài 966 hoặc ổ phương tiện 968, và tạo ra dữ liệu hình ảnh. Sau đó, bộ xử lý hình ảnh 964 đưa ra dữ liệu hình ảnh được tạo ra tới bộ phận hiển thị 965. Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 964 có thể đưa ra dữ liệu hình ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 963 tới bộ phận hiển thị 965, và khiến hình ảnh được hiển thị. Hơn nữa, bộ xử lý hình ảnh 964 có thể chồng dữ liệu dùng cho việc hiển thị được thu nhận từ OSD 969 trên hình ảnh được đưa ra tới bộ phận hiển thị 965.

OSD 969 tạo ra hình ảnh của GUI, như thực đơn, nút ấn, con trỏ hoặc tương tự chẳng hạn, và đưa ra hình ảnh được tạo ra tới bộ xử lý hình ảnh 964.

Giao diện bên ngoài 966 được tạo cấu hình như đầu cuối vào/ra USB chẳng hạn. Giao diện bên ngoài 966 kết nối thiết bị chụp ảnh 960 và máy in ở thời điểm in hình ảnh chẳng hạn. Ngoài ra, ổ đĩa được kết nối với giao diện bên ngoài 966 khi cần. Phương tiện lấy ra được, như đĩa từ, đĩa quang hoặc tương tự chẳng hạn, được lắp trên thiết bị, và chương trình được đọc từ phương tiện lấy ra được có thể được lắp trong thiết bị chụp ảnh 960. Hơn nữa, giao diện bên ngoài 966 có thể được tạo cấu hình như giao diện mạng được kết nối với mạng như LAN, Internet hoặc tương tự. Nghĩa là, giao diện bên ngoài 966 dùng làm phương tiện truyền của thiết bị chụp ảnh 960.

Vật ghi được lắp trên ổ phương tiện 968 có thể là phương tiện lấy ra được được đọc và ghi được tùy ý, như đĩa từ, đĩa từ quang, đĩa quang, bộ nhớ bán dẫn hoặc tương tự chẳng hạn. Ngoài ra, vật ghi có thể được lắp cố định trên ổ phương tiện 968, tạo thành bộ phận lưu trữ không di chuyển được như ổ đĩa cứng lắp sẵn hoặc SSD (Ổ đĩa trạng thái rắn - Solid State Drive) chẳng hạn.

Bộ điều khiển 970 bao gồm bộ xử lý như CPU, và bộ nhớ như RAM hoặc ROM. Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, và tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc và được thực hiện bởi CPU ở thời điểm kích hoạt của thiết bị chụp ảnh 960 chẳng hạn. CPU điều khiển thao tác của thiết bị chụp ảnh 960 theo tín hiệu thao tác được đưa vào từ giao diện người dùng 971 chẳng hạn, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 971 được kết nối với bộ điều khiển 970. Giao diện người dùng 971 bao gồm nút ấn, chuyển mạch và tương tự được sử dụng bởi người

dùng để thao tác thiết bị chụp ảnh 960 chẳng hạn. Giao diện người dùng 971 phát hiện thao tác của người dùng qua các thành phần cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 970.

Trong thiết bị chụp ảnh 960 được tạo cấu hình theo cách này, bộ xử lý hình ảnh 964 có chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án được nêu trên. Do đó, trong trường hợp mã hóa và giải mã hình ảnh trong thiết bị chụp ảnh 960, có thể nâng cao sự song song của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối và đảm bảo việc xử lý tốc độ cao.

8. Kết luận

Dựa vào Fig.1 đến Fig.47, đã mô tả ba ví dụ làm việc của bộ lọc giải khối dùng cho thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo một phương án. Ba ví dụ làm việc làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối có trong kỹ thuật hiện thời. Điều này có thể nâng cao sự song song của các quy trình xử lý khi bộ lọc giải khối được áp dụng. Kết quả là, có thể tránh được sự trễ hoặc sự suy giảm tốc độ dữ liệu do lượng xử lý lớn của bộ lọc giải khối và đảm bảo việc xử lý tốc độ cao. Sự song song và các trình tự của các quy trình xử lý bộ lọc giải khối có thể được thiết đặt linh hoạt theo các điều kiện khác nhau như các kích cỡ hình ảnh hoặc môi trường lắp đặt.

Theo ví dụ làm việc thứ nhất, các giá trị điểm ảnh của hình ảnh đầu vào được cấp tới bộ lọc giải khối được đề cập đến ngang qua các khối macro bên trong hình ảnh khi xác định đối với một trong số ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang xem việc lọc được cần thiết hay không. Kết quả là làm giảm sự phụ thuộc của các quy trình xử lý giữa các khối macro hoặc các đơn vị mã hóa. Do đó, có thể song song hóa các quy trình xác định nhu cầu lọc ngang qua các khối macro hoặc tất cả các khối macro bên trong hình ảnh nếu sự song song được tối đa hóa.

Theo ví dụ làm việc thứ hai, các sự xác định đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang của mỗi khối xem việc lọc được cần thiết hay không được thực hiện mà không chờ áp dụng các bộ lọc giải khối vào các khối khác trong khối macro mà trong đó khối thuộc về. Điều này làm

giảm bớt sự phụ thuộc của các quy trình xử lý giữa ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang trong khối macro hoặc đơn vị mã hóa. Do đó, có thể song song hóa các quy trình xác định nhu cầu lọc trên các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang trong khối macro.

Theo ví dụ làm việc thứ ba, các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang lọc các điểm ảnh được đưa vào tới bộ lọc giải khối. Kết cấu này có thể song song hóa các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang với nhau. Điều này có thể thúc đẩy thêm các quy trình xử lý của bộ lọc giải khối. Giá trị điểm ảnh đầu ra được tính toán dựa vào hai đầu ra bộ lọc xét về điểm ảnh được cập nhật bởi hai quy trình lọc được thực hiện song song. Việc song song hóa hai quy trình lọc có thể cũng giảm một cách thích hợp sự biến dạng khối xuất hiện trên ranh giới theo chiều thẳng đứng và ranh giới theo chiều ngang. Giá trị điểm ảnh đầu ra có thể được tính toán như trung bình trọng số của hai đầu ra bộ lọc. Điều này có thể cho phép bộ lọc giải khối loại bỏ hữu hiệu hơn sự biến dạng khối và cải thiện thêm chất lượng hình ảnh.

Bản mô tả chủ yếu mô tả các ví dụ mà ở đó các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng đứng trước các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang. Ngoài ra, các hiệu quả nêu trên của công nghệ theo sáng chế có tác dụng giống như trường hợp ở đó các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang đứng trước các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng. Đơn vị xử lý lọc giải khối hoặc khối macro có thể được định kích cỡ khác với được mô tả trong bản mô tả. Kỹ thuật có thể sử dụng có thể bỏ qua các quy trình xác định nhu cầu lọc và song song hóa ứng dụng của bộ lọc giải khối vào các ranh giới theo chiều thẳng đứng và các ranh giới theo chiều ngang.

Kỹ thuật truyền thông tin được sử dụng đối với sự song song hóa xử lý bộ lọc giải khối từ phía mã hóa tới phía giải mã là không bị giới hạn ở kỹ thuật đa hợp thông tin trong đoạn đầu dòng được mã hóa. Ví dụ, thông tin có thể không được đa hợp thành dòng bit được mã hóa nhưng có thể được truyền hoặc được ghi như dữ liệu tách biệt được kết hợp với dòng bit được mã hóa. Thuật ngữ "kết hợp" có

nghĩa là đảm bảo khả năng liên kết hình ảnh (hoặc một phần của hình ảnh như phần chia hoặc khối) được nằm trong dòng bit với thông tin tương ứng với hình ảnh. Cụ thể là, thông tin có thể được truyền khắp đường truyền khác với thông tin được sử dụng đối với các hình ảnh (hoặc các dòng bit). Thông tin có thể được ghi trên vật ghi (hoặc vùng ghi khác nhau trên cùng vật ghi) khác với thông tin được sử dụng đối với các hình ảnh (hoặc các dòng bit). Thông tin và hình ảnh (hoặc dòng bit) có thể được kết hợp với nhau dựa vào các đơn vị bất kỳ như nhiều khung, một khung, hoặc một phần của khung.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được nêu trên dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong khi sáng chế tất nhiên là không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thấy các biến thể và sự các sửa đổi khác nhau nằm trong phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo, và cần hiểu rằng chúng sẽ nằm trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Bản mô tả biểu diễn các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng như "lọc theo chiều ngang" và các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang như "lọc theo chiều thẳng đứng." Nói chung, các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều thẳng đứng sử dụng các phân nhánh bộ lọc được định vị theo chiều ngang. Các quy trình lọc đối với các ranh giới theo chiều ngang sử dụng các phân nhánh bộ lọc được định vị theo chiều thẳng đứng. Do đó, thuật ngữ nêu trên được sử dụng đối với các quy trình lọc.

Danh mục các số chỉ dẫn

10, 60 Thiết bị xử lý hình ảnh

112, 212 Bộ phận xác định thứ nhất (bộ xác định ranh giới theo chiều thẳng đứng)

116, 216 Bộ phận xác định thứ hai (bộ xác định ranh giới theo chiều ngang)

132 Bộ lọc thứ nhất (bộ lọc theo chiều ngang)

142 Bộ lọc thứ hai (bộ lọc theo chiều thẳng đứng)

150 Bộ điều khiển song song

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ phận giải mã (62, 63, 64) được tạo cấu hình để giải mã dòng được mã hóa để tạo ra hình ảnh;

bộ phận lọc theo chiều ngang (130) được tạo cấu hình để thực hiện việc lọc theo chiều ngang bằng cách áp dụng bộ lọc theo chiều ngang vào các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong hình ảnh được tạo ra bởi bộ phận giải mã để tạo ra hình ảnh đã được lọc;

bộ phận lọc theo chiều thẳng đứng (140) được tạo cấu hình để thực hiện việc lọc theo chiều thẳng đứng bằng cách áp dụng bộ lọc theo chiều thẳng đứng vào các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong hình ảnh đã được lọc được tạo ra bởi bộ phận lọc theo chiều ngang; và

bộ phận điều khiển (150) được tạo cấu hình để khiến cho bộ phận lọc theo chiều ngang lọc song song các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng của các khối 8x8 điểm ảnh và sau đó khiến cho bộ phận lọc theo chiều thẳng đứng lọc song song các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều ngang của các khối,

trong đó bộ phận điều khiển khiến cho bộ phận lọc theo chiều ngang lọc ngang qua mỗi ranh giới khối theo chiều thẳng đứng mà không phụ thuộc vào các kết quả lọc đối với các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng khác, và

trong đó bộ phận điều khiển khiến cho bộ phận lọc theo chiều thẳng đứng lọc ngang qua mỗi ranh giới khối theo chiều ngang mà không phụ thuộc vào các kết quả lọc đối với các ranh giới khối theo chiều ngang khác.

2. Thiết bị xử lý hình ảnh theo điểm 1,

trong đó kích thước khối không đưa ra tính phụ thuộc giữa các ứng dụng của bộ lọc theo chiều ngang.

3. Thiết bị xử lý hình ảnh theo điểm 1,

trong đó kích thước khối không đưa ra tính phụ thuộc giữa các ứng dụng của các bộ lọc theo chiều thẳng đứng.

4. Thiết bị xử lý hình ảnh theo điểm 1,

trong đó dòng được mã hóa được mã hóa trên cơ sở đơn vị mã hóa,

trong đó đơn vị mã hóa được tạo nên bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa nhỏ hơn như là việc phân chia khối, và trong đó bộ phận giải mã giải mã dòng được mã hóa dựa trên đơn vị mã hóa.

5. Thiết bị xử lý hình ảnh theo điểm 4, thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận xác định (110, 114) được tạo cấu hình để xác định song song xem liệu có áp dụng bộ lọc theo chiều ngang vào các khối lân cận gần mỗi ranh giới khối theo chiều thẳng đứng trên mỗi đơn vị xử lý song song của các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng trong số các khối hay không,

trong đó bộ phận điều khiển khiến cho bộ phận lọc theo chiều ngang thực hiện việc lọc theo kết quả xác định từ bộ phận xác định.

6. Thiết bị xử lý hình ảnh theo điểm 5,

trong đó bộ phận xác định xác định song song xem liệu có áp dụng bộ lọc theo chiều thẳng đứng vào các khối lân cận gần mỗi ranh giới khối theo chiều ngang trên mỗi đơn vị xử lý song song của các ranh giới khối theo chiều ngang trong số các khối hay không, và

trong đó bộ phận điều khiển khiến cho bộ phận lọc theo chiều thẳng đứng thực hiện việc lọc theo kết quả xác định từ bộ phận xác định.

7. Phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

giải mã dòng được mã hóa để tạo ra hình ảnh;

thực hiện việc lọc theo chiều ngang bằng cách áp dụng bộ lọc theo chiều ngang vào các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng nằm trong hình ảnh được tạo ra để tạo ra hình ảnh đã được lọc;

thực hiện lọc theo chiều thẳng đứng bằng cách áp dụng bộ lọc theo chiều thẳng đứng vào các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều ngang nằm trong hình ảnh đã được lọc được tạo ra bằng cách thực hiện việc lọc theo chiều ngang; và

điều khiển việc lọc theo chiều ngang để lọc song song các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng của các khối 8x8 điểm ảnh và sau đó điều khiển việc lọc theo chiều thẳng đứng để lọc song song các điểm ảnh lân cận ngang qua các ranh giới khối theo chiều ngang của các khối,

trong đó mỗi ranh giới khối theo chiều thẳng đứng được lọc ngang qua mà không phụ thuộc vào các kết quả lọc đối với các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng khác, và

trong đó mỗi ranh giới khối theo chiều ngang được lọc ngang qua mà không phụ thuộc vào các kết quả lọc đối với các ranh giới khối theo chiều ngang khác.

8. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7,

trong đó kích thước khối không đưa ra tính phụ thuộc giữa các hiệu suất của việc lọc theo chiều ngang.

9. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7,

trong đó kích thước khối không đưa ra tính phụ thuộc giữa các hiệu suất của việc lọc theo chiều thẳng đứng.

10. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7,

trong đó dòng được mã hóa được mã hóa trên cơ sở đơn vị mã hóa,

trong đó đơn vị mã hóa được tạo nên bằng cách phân chia đơn vị mã hóa lớn nhất thành các đơn vị mã hóa nhỏ hơn như là việc phân chia khối, và

trong đó dòng được mã hóa được giải mã trên cơ sở đơn vị mã hóa.

11. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm:

bước xác định xác định song song xem liệu có áp dụng bộ lọc theo chiều ngang vào các khối lân cận gần với mỗi ranh giới khối theo chiều thẳng đứng trên

mỗi đơn vị xử lý song song của các ranh giới khối theo chiều thẳng đứng trong số các khối hay không,

bước lọc được thực hiện theo kết quả xác định từ bước xác định.

12. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 11, phương pháp này còn bao gồm các bước:

bước xác định xác định song song xem liệu có áp dụng bộ lọc theo chiều thẳng đứng vào các khối lân cận gần mỗi ranh giới khối theo chiều ngang trên mỗi đơn vị xử lý song song của các ranh giới khối theo chiều ngang trong số các khối hay không, và

bước lọc được thực hiện lọc theo kết quả xác định từ bước xem định thêm.

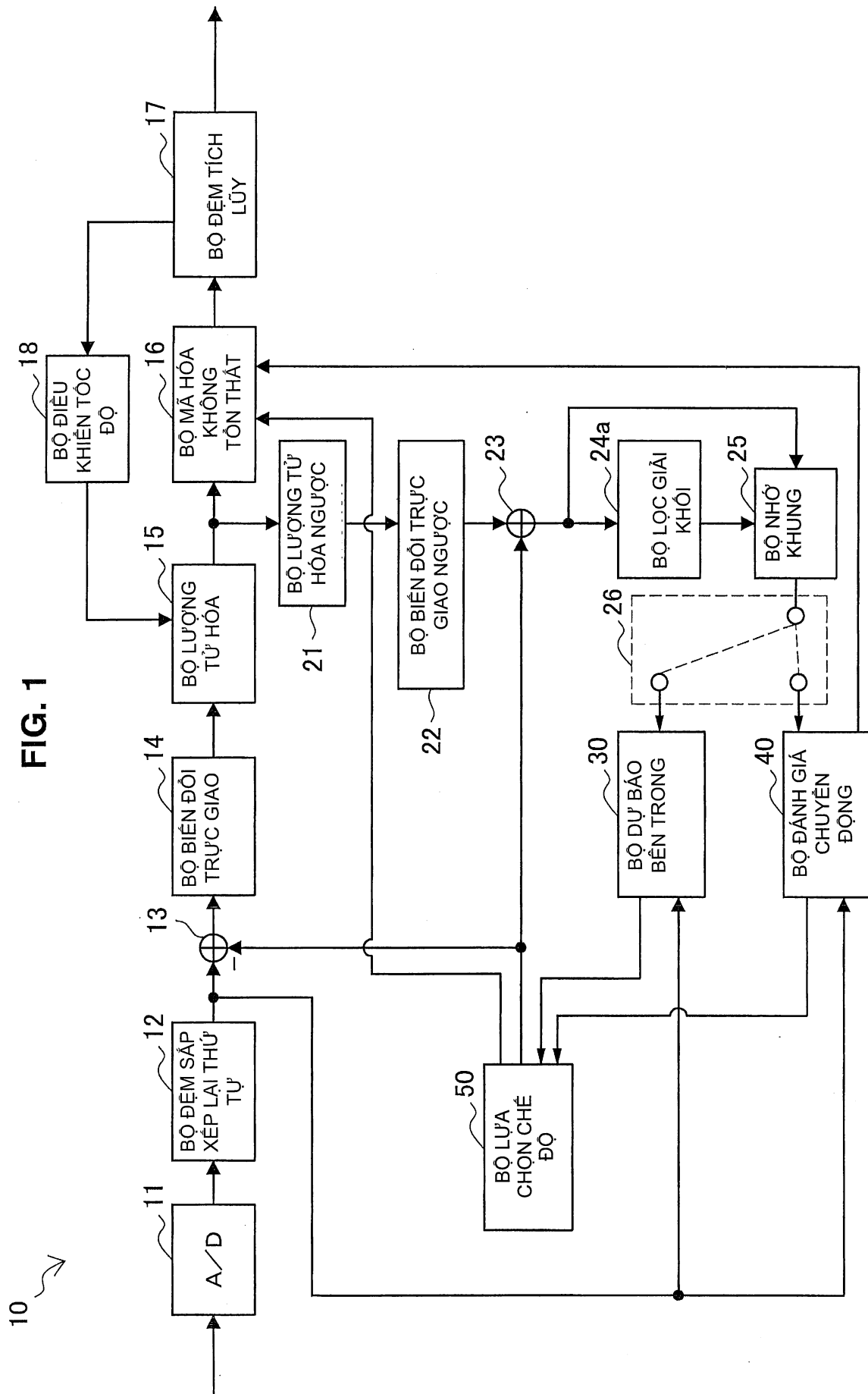


FIG. 2

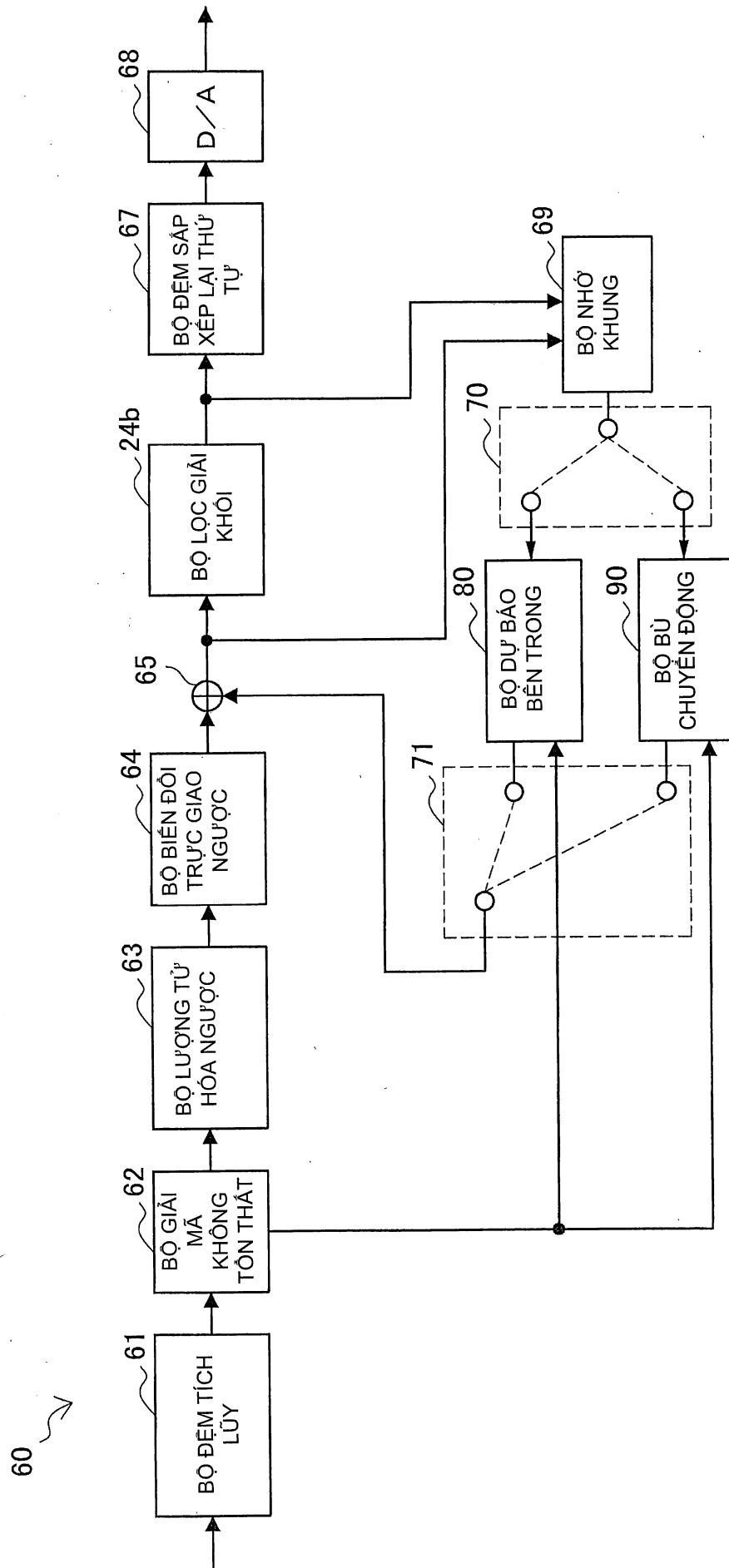


FIG. 3

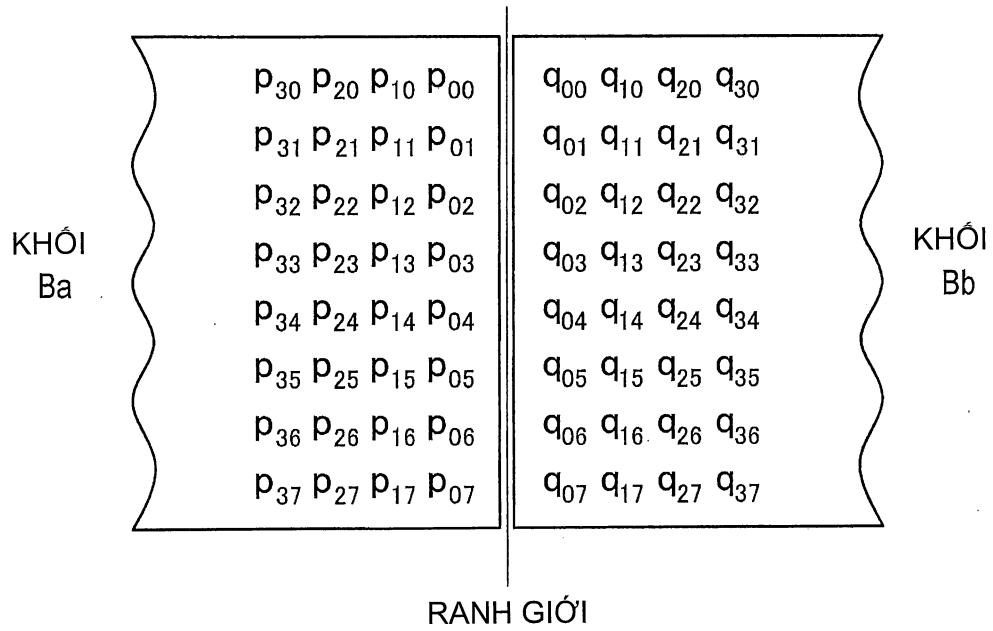


FIG. 4

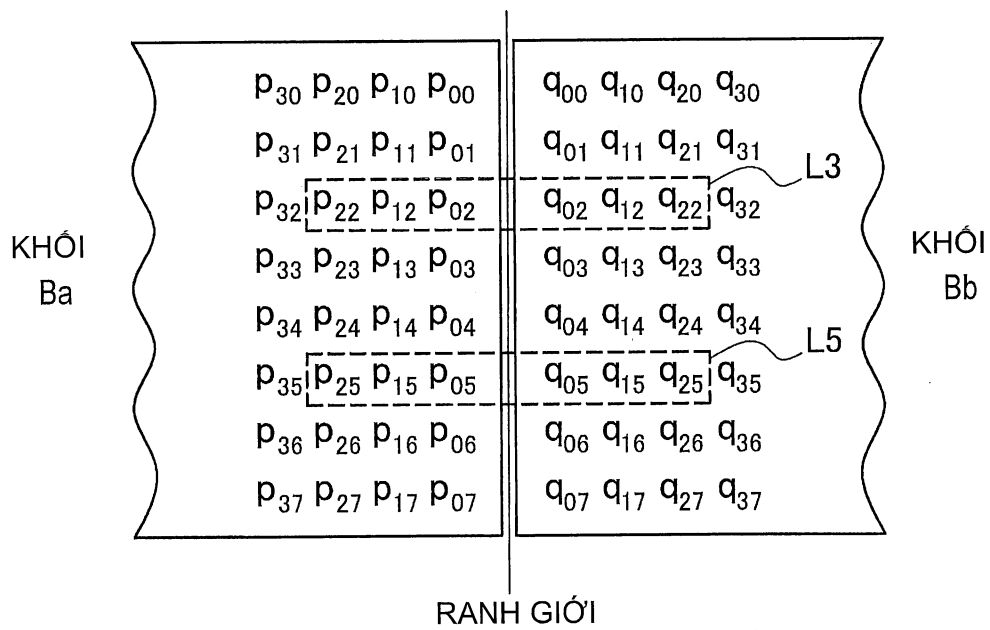


FIG. 5

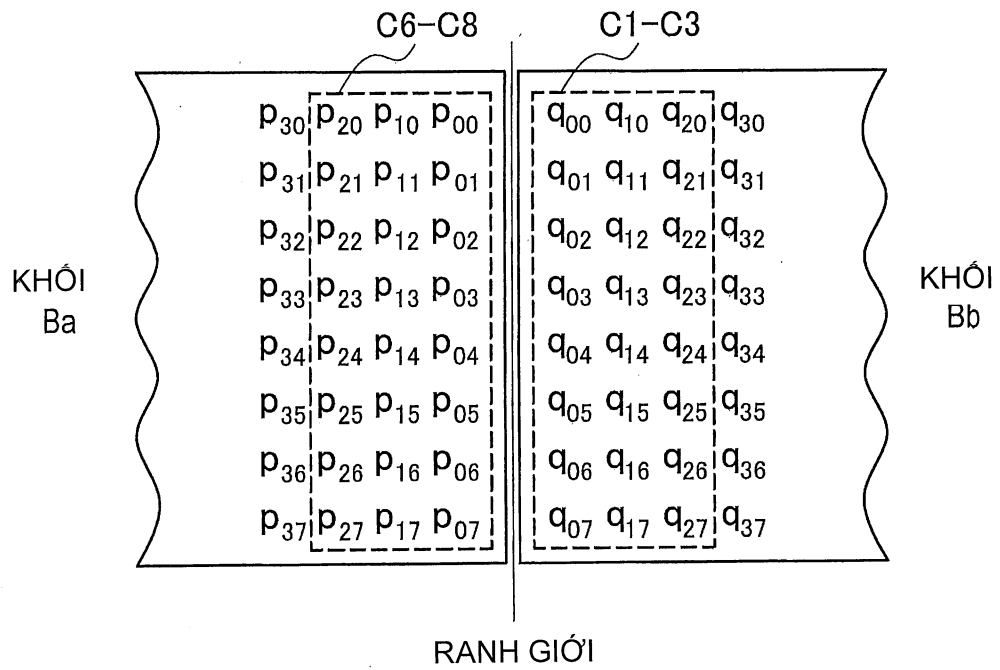


FIG. 6

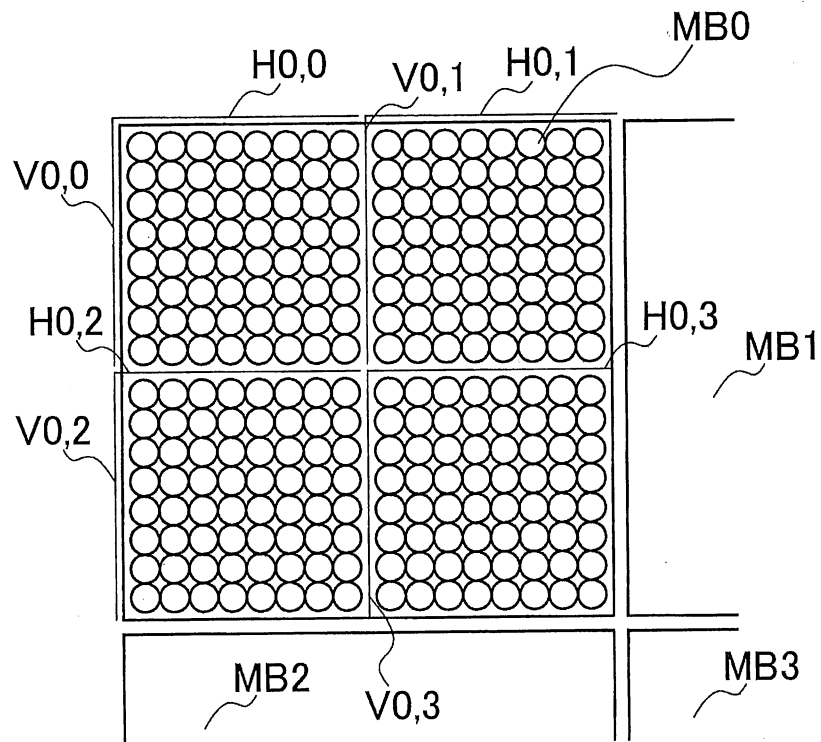


FIG. 7

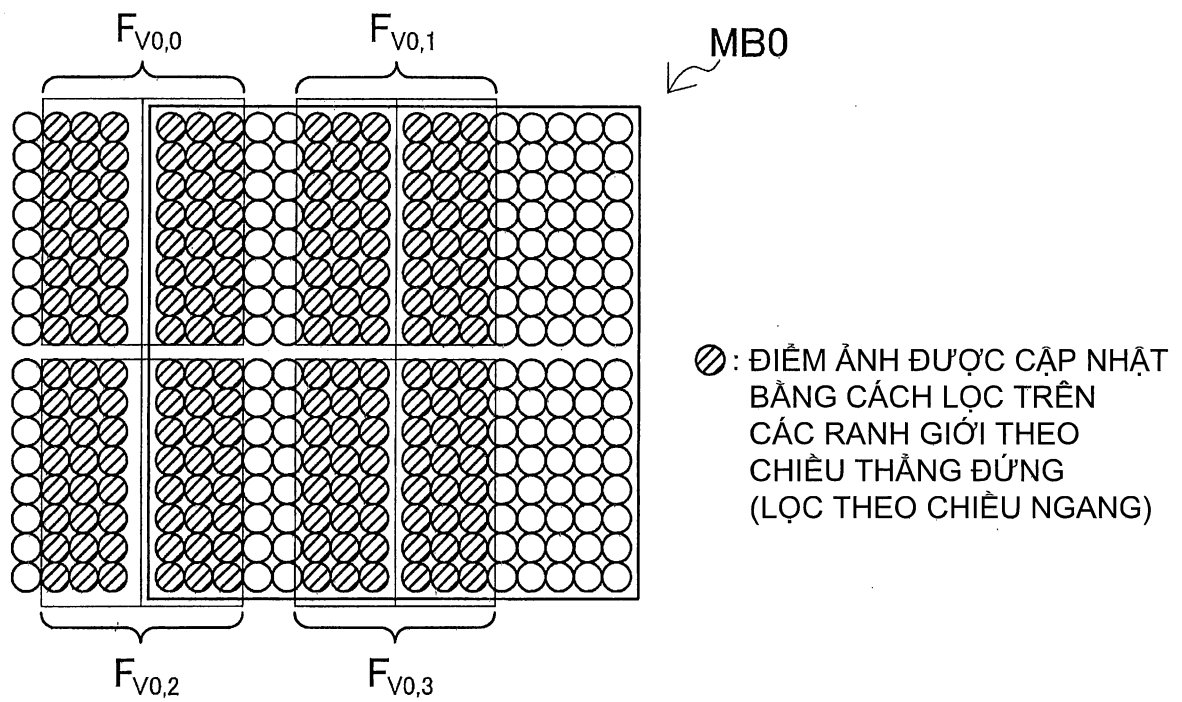


FIG. 8

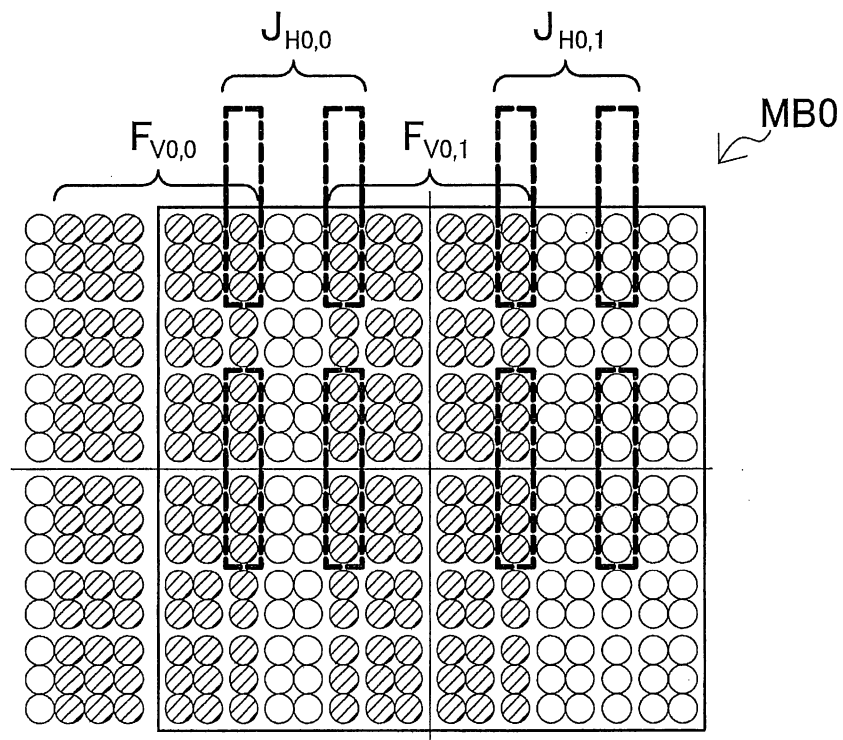
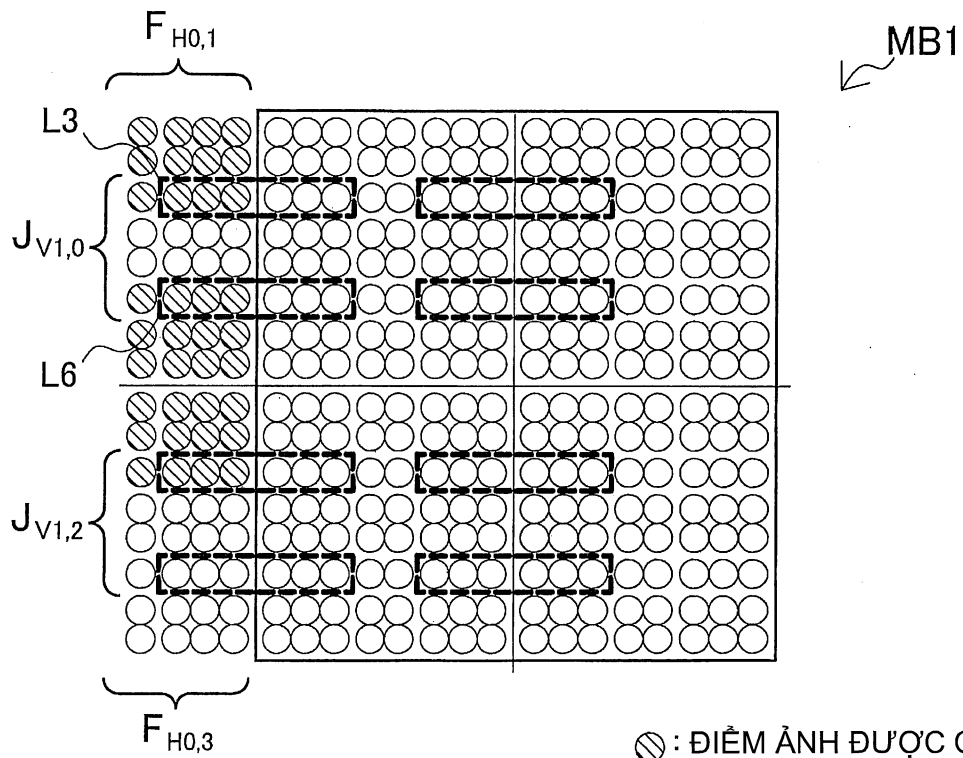


FIG. 9



⊗ : ĐIỂM ẢNH ĐƯỢC CẬP NHẬT BẰNG
CÁCH LỌC TRÊN CÁC RANH GIỚI
THEO CHIỀU NGANG
(LỌC THEO CHIỀU THẲNG ĐỨNG)

FIG. 10

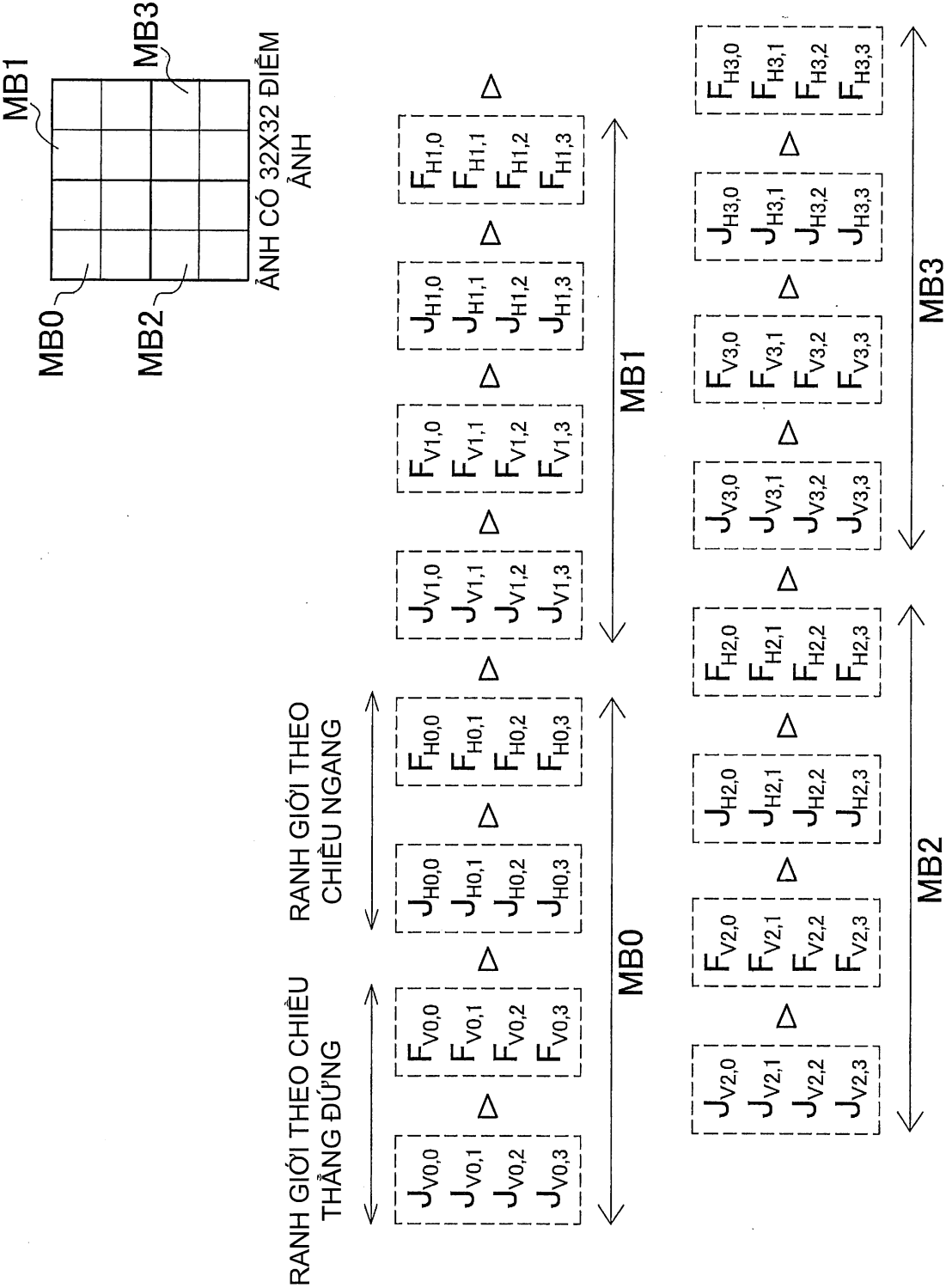


FIG. 11

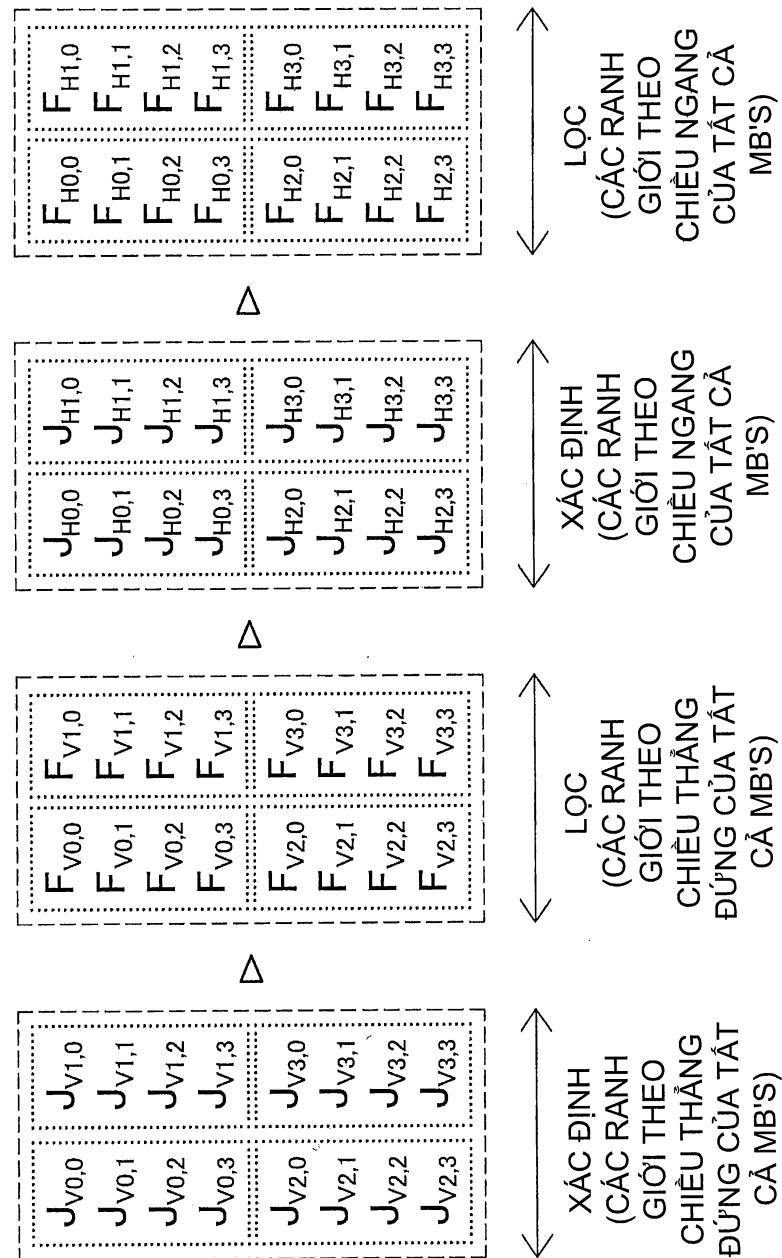


FIG. 12

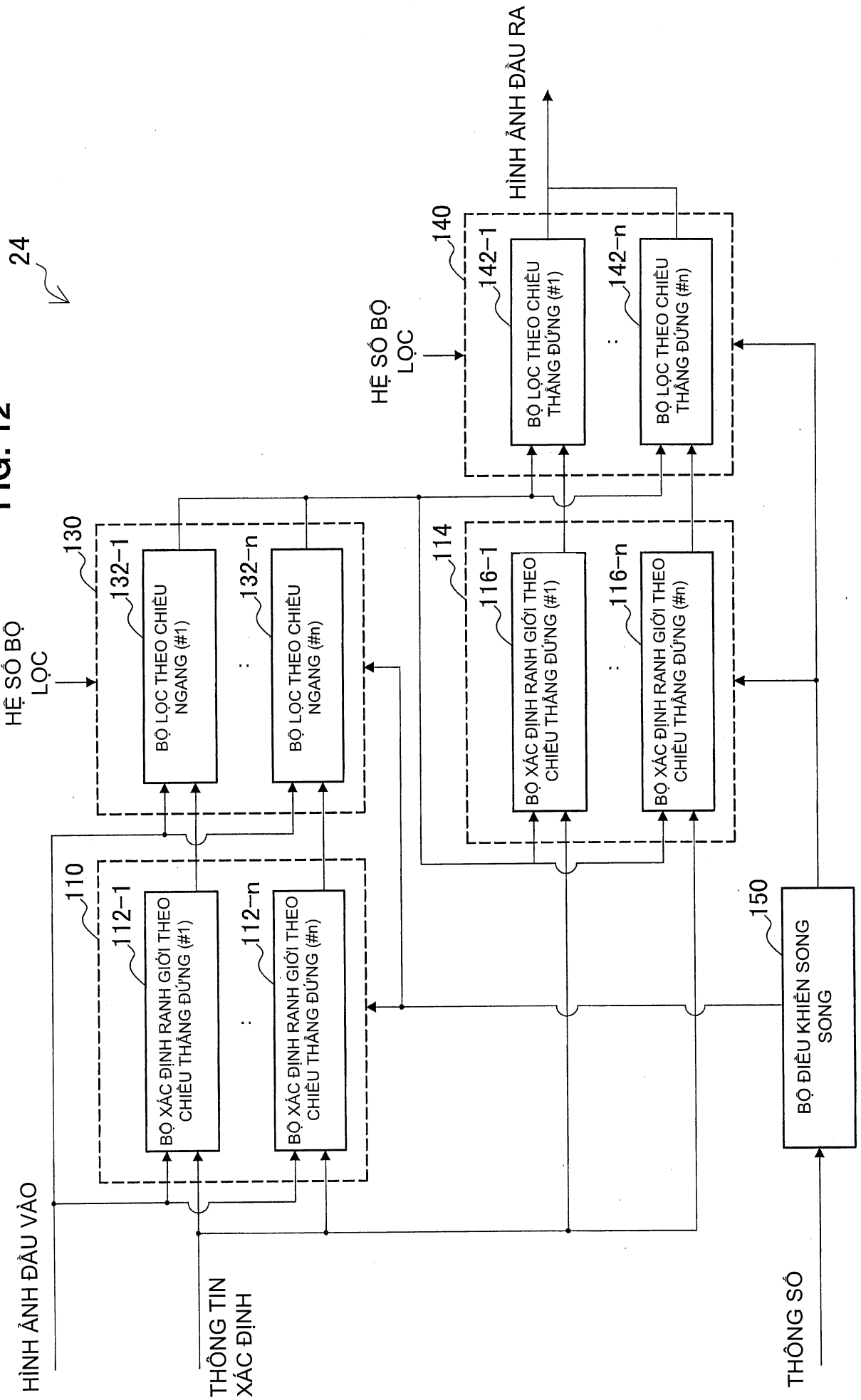


FIG. 13

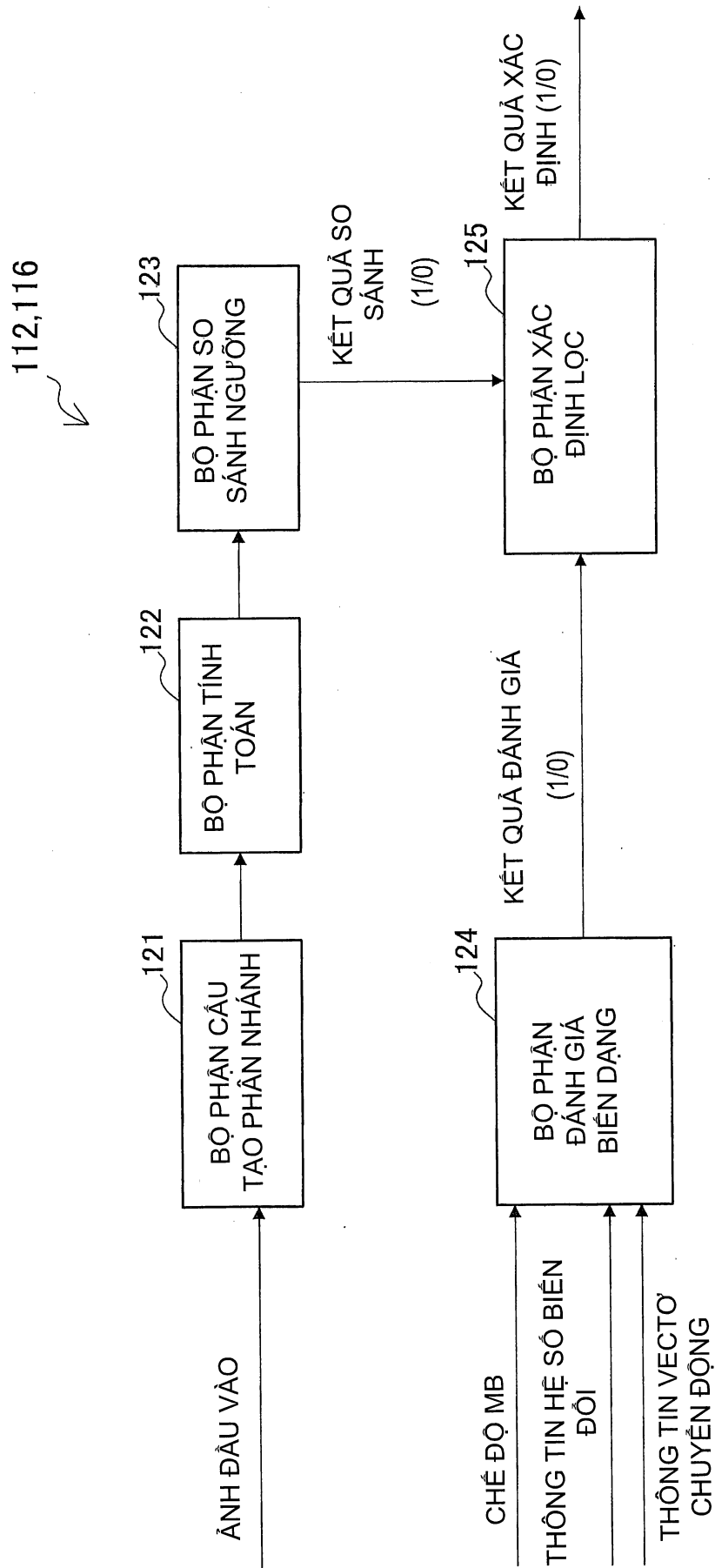


FIG. 14

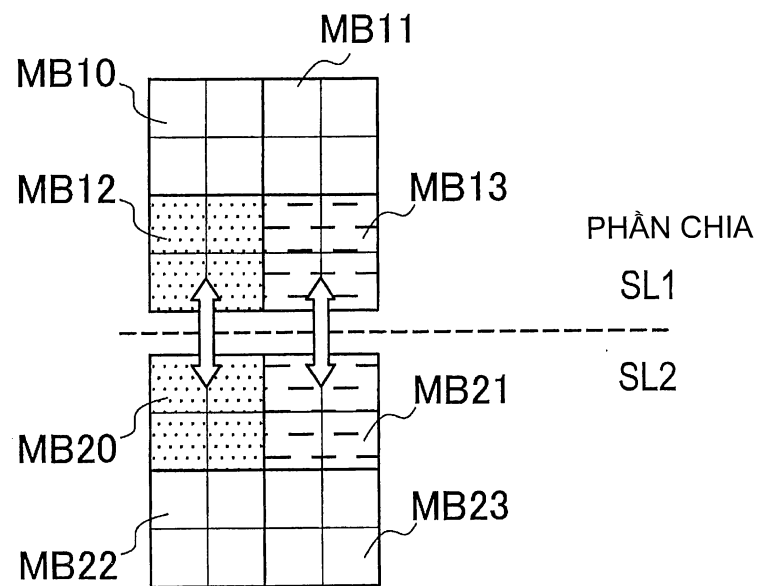


FIG. 15

QUY TRÌNH LỘC ĐƯỢC THỰC HIỆN ƯU TIÊN TRÊN CÁC
RANH GIỚI THEO CHIỀU THĂNG ĐỨNG CỦA MB12 VÀ MB13

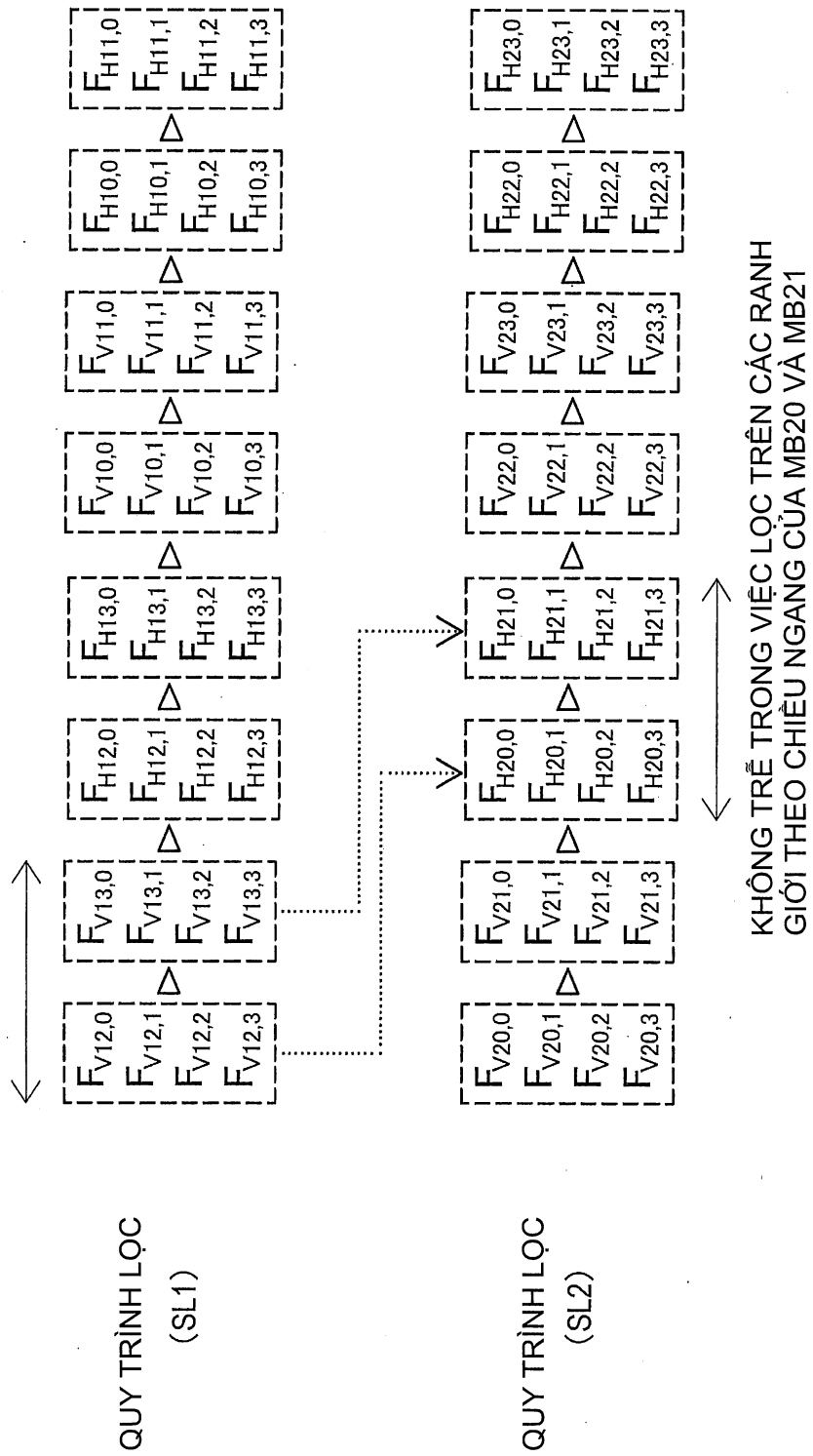


FIG. 16

LỘC TRÊN CÁC RANH GIỚI THEO CHIỀU THẲNG ĐỨNG
TRONG SỐ TẤT CẢ MB'S ĐỐI VỚI PHẦN CHIA SL1

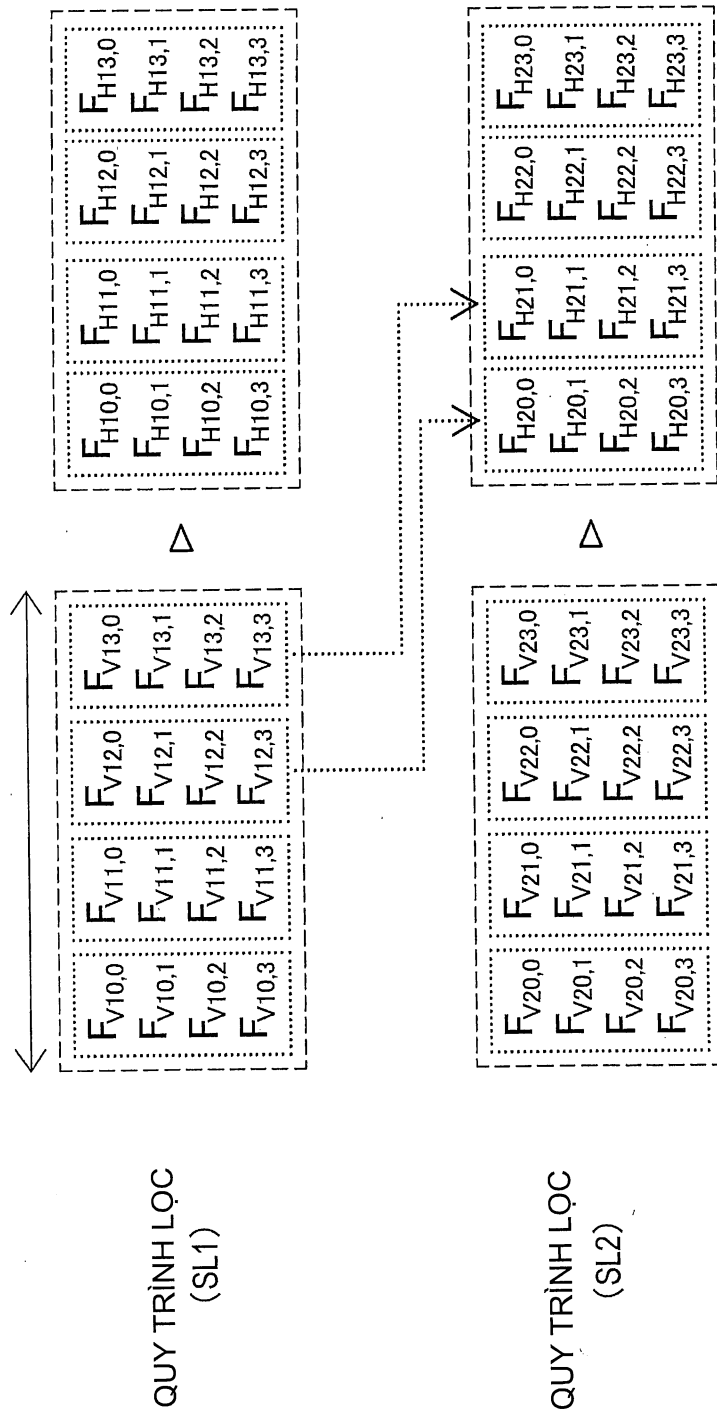


FIG. 17

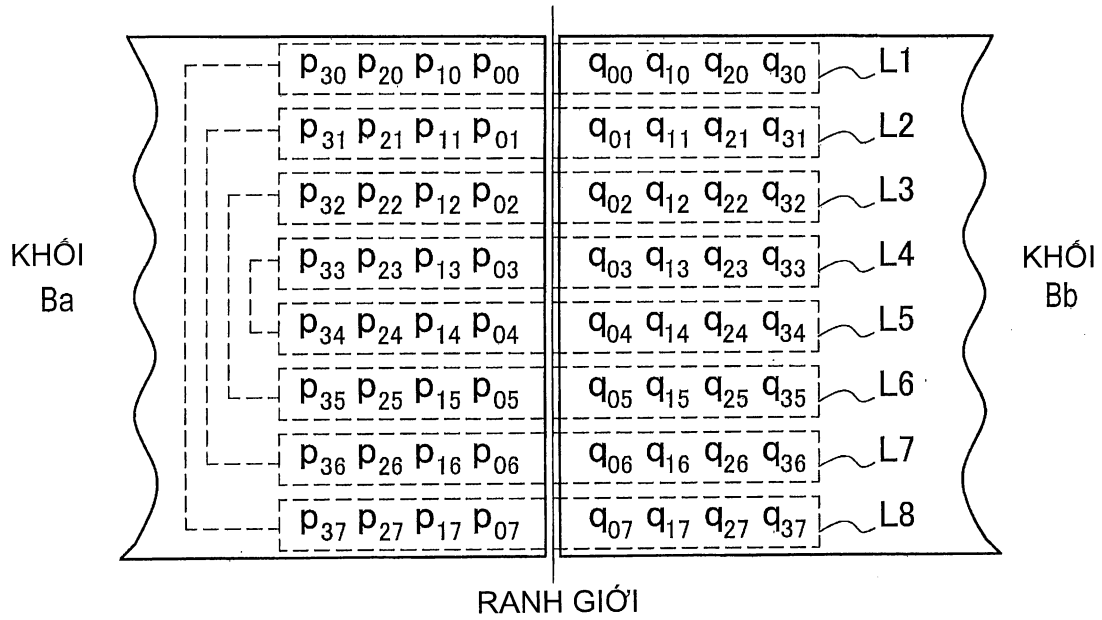


FIG. 18

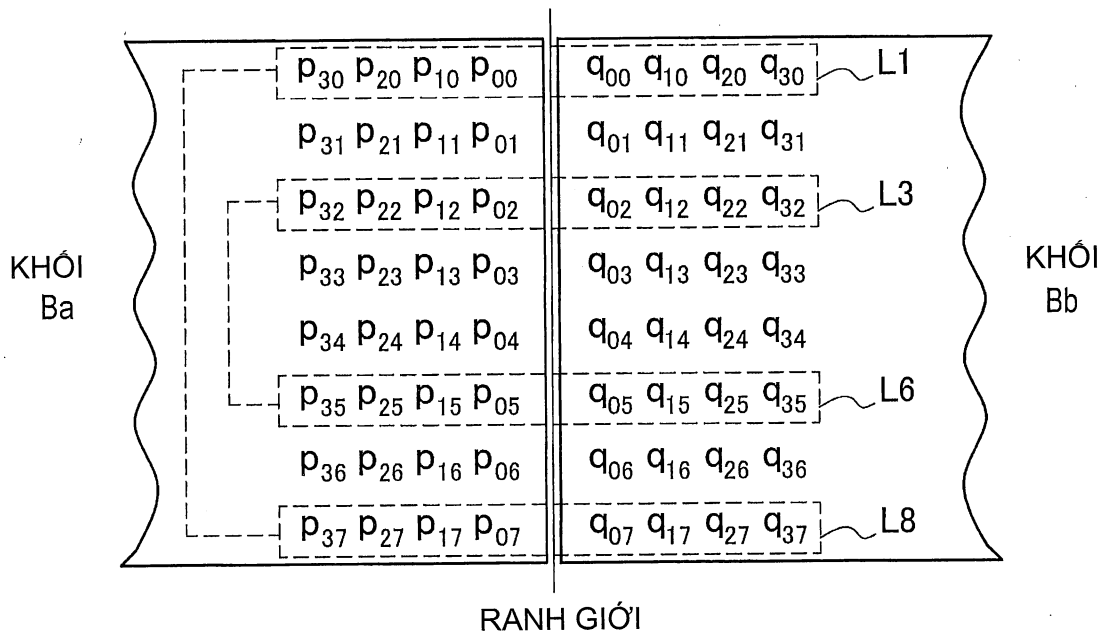


FIG. 19

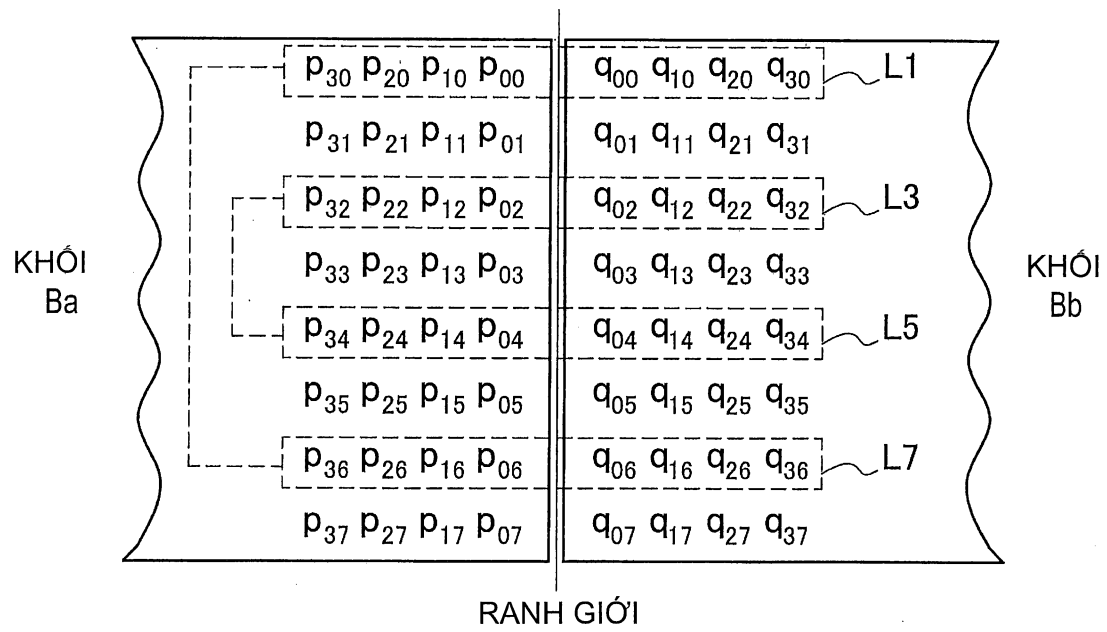


FIG. 20

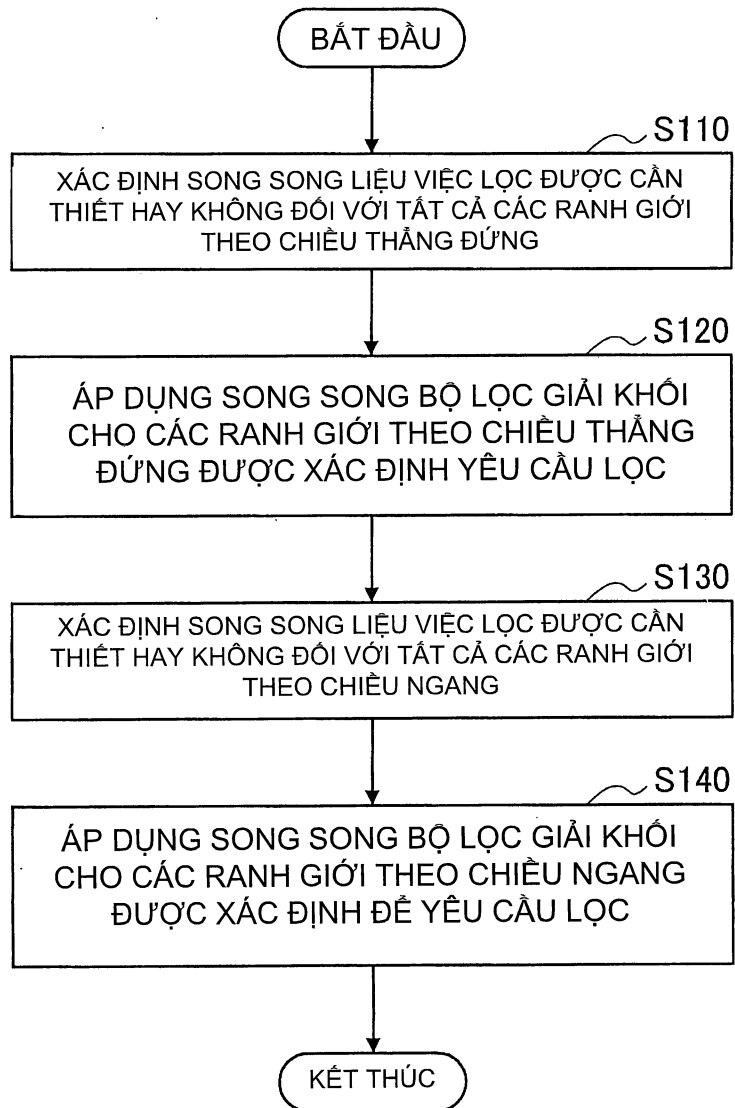


FIG. 21

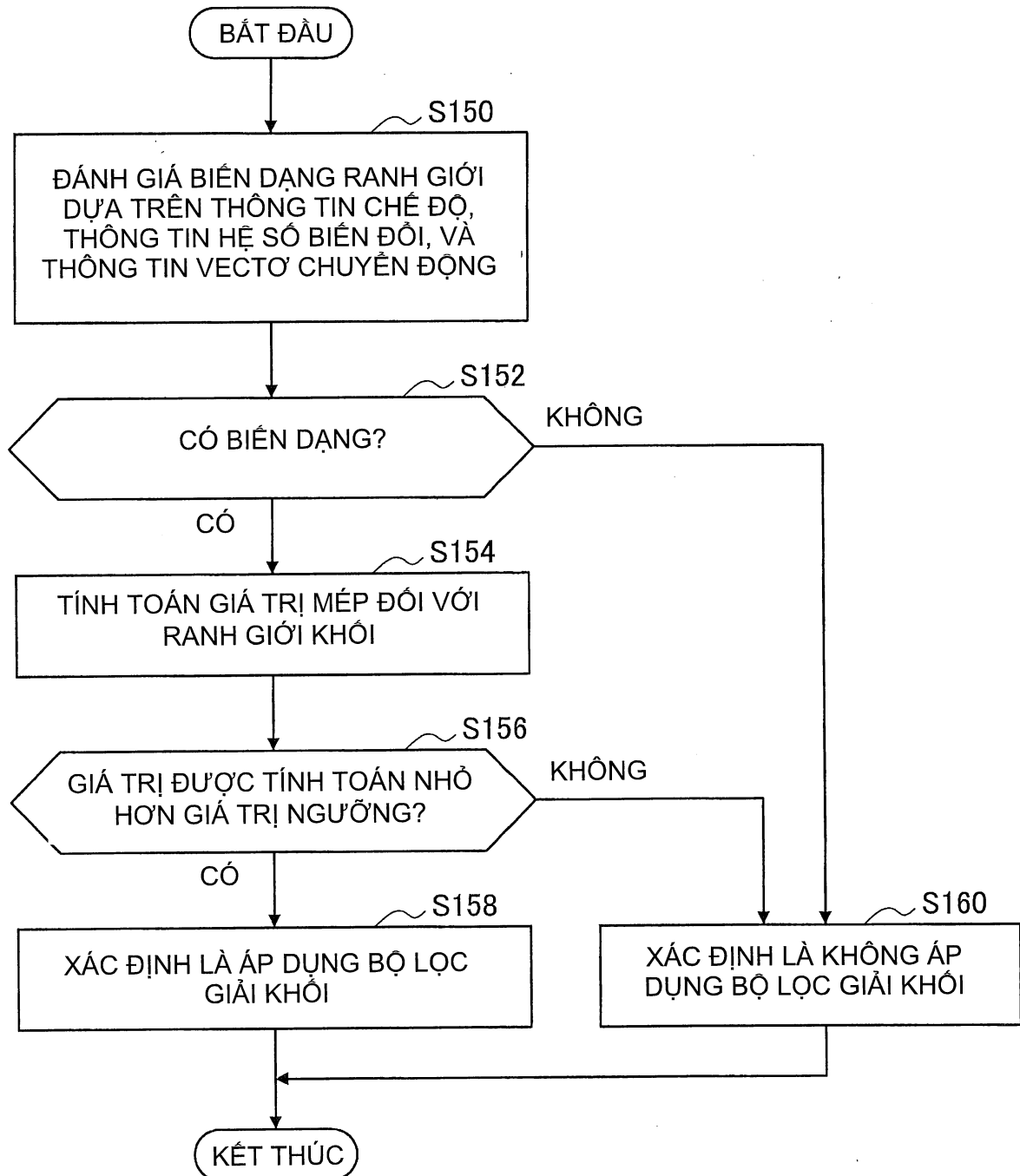


FIG. 22

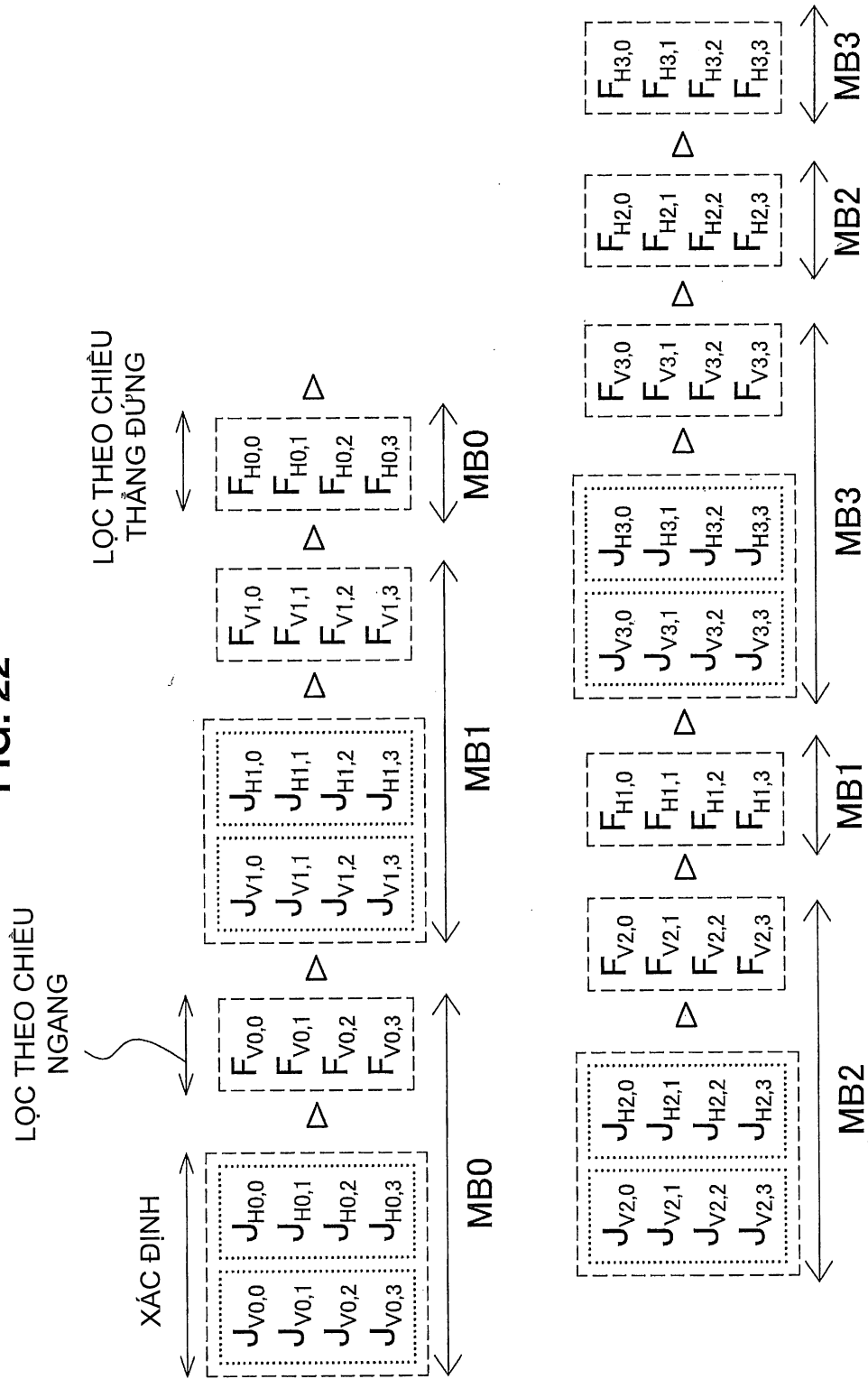


FIG. 23

24

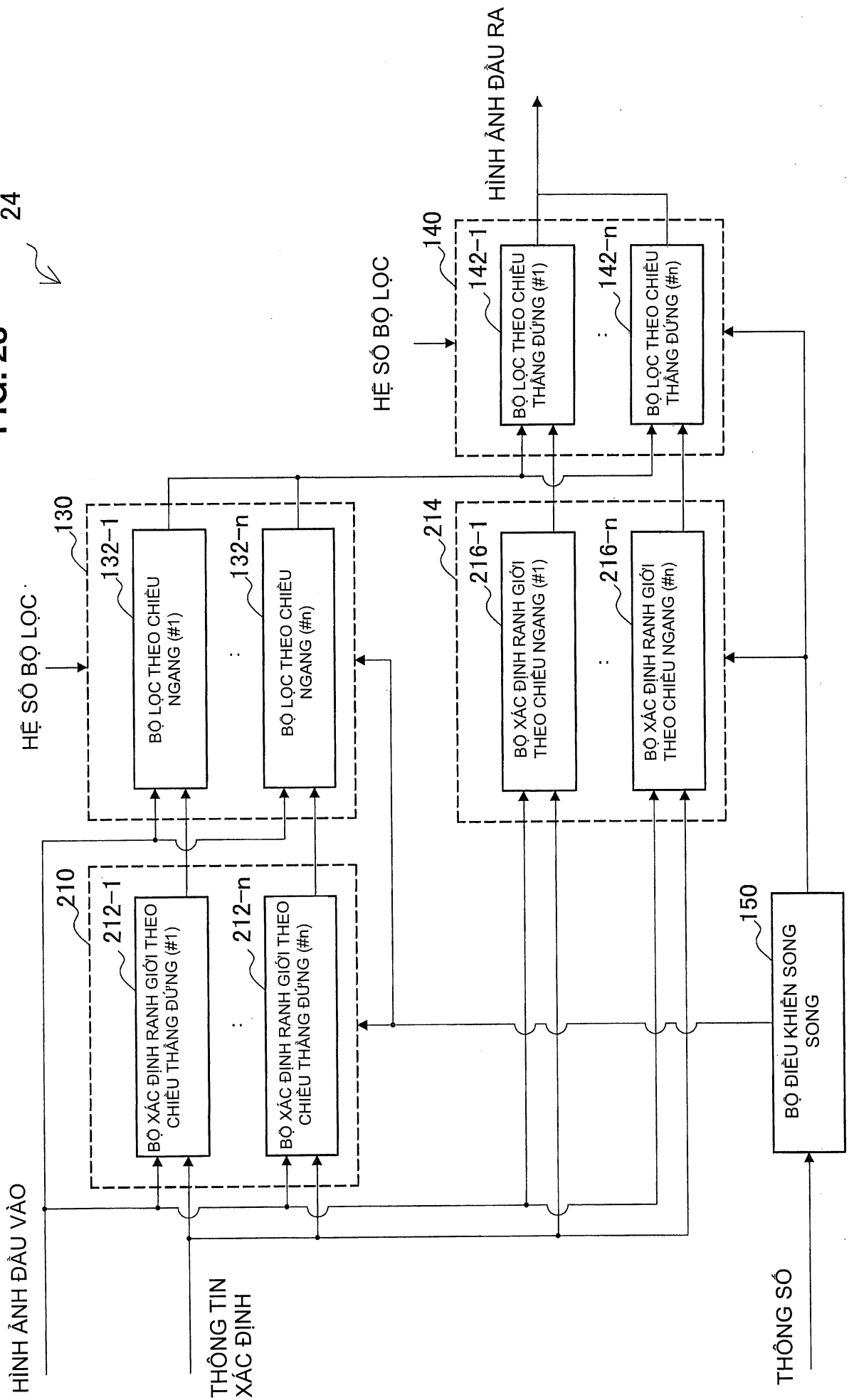


FIG. 24

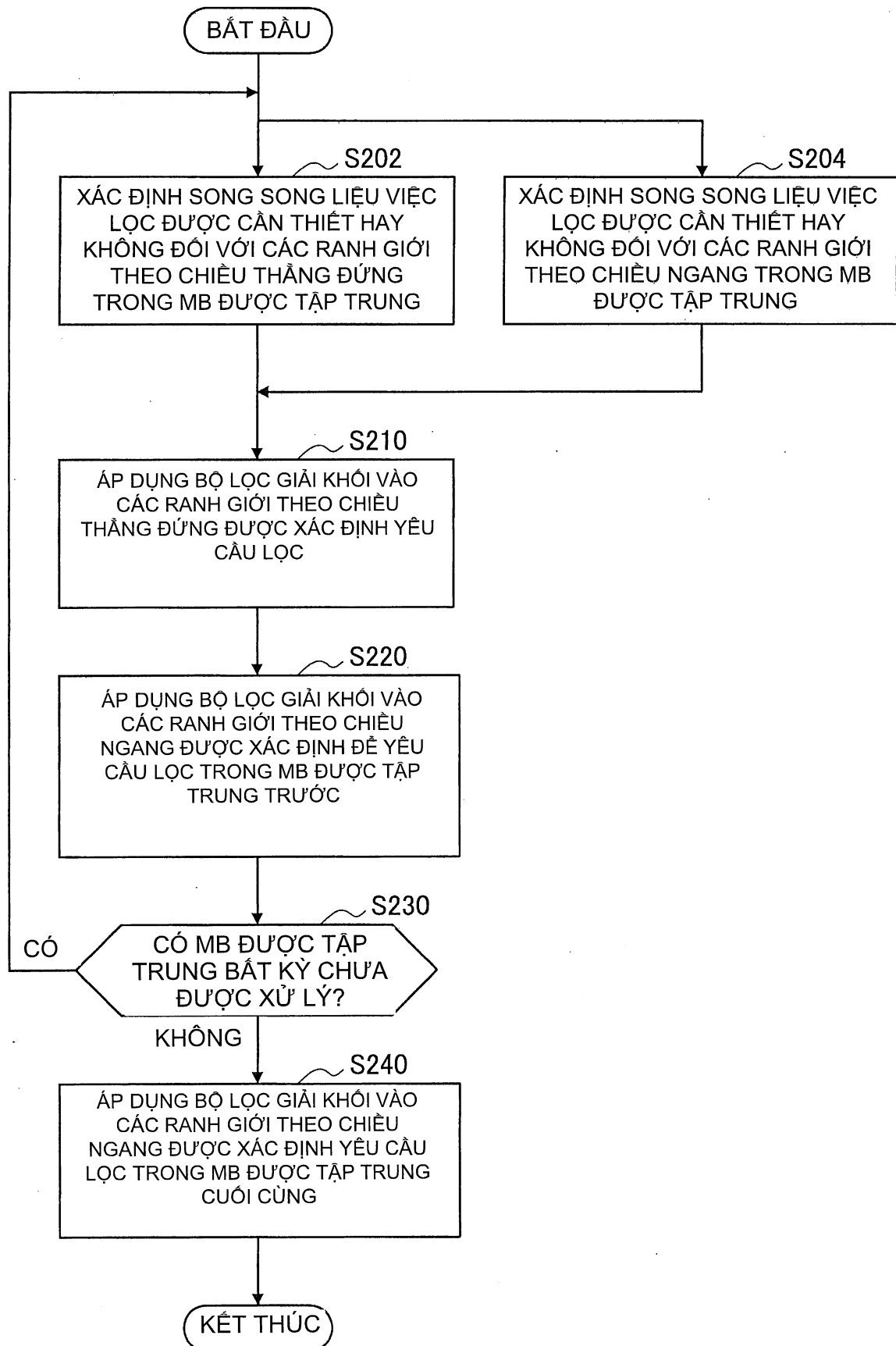


FIG. 25

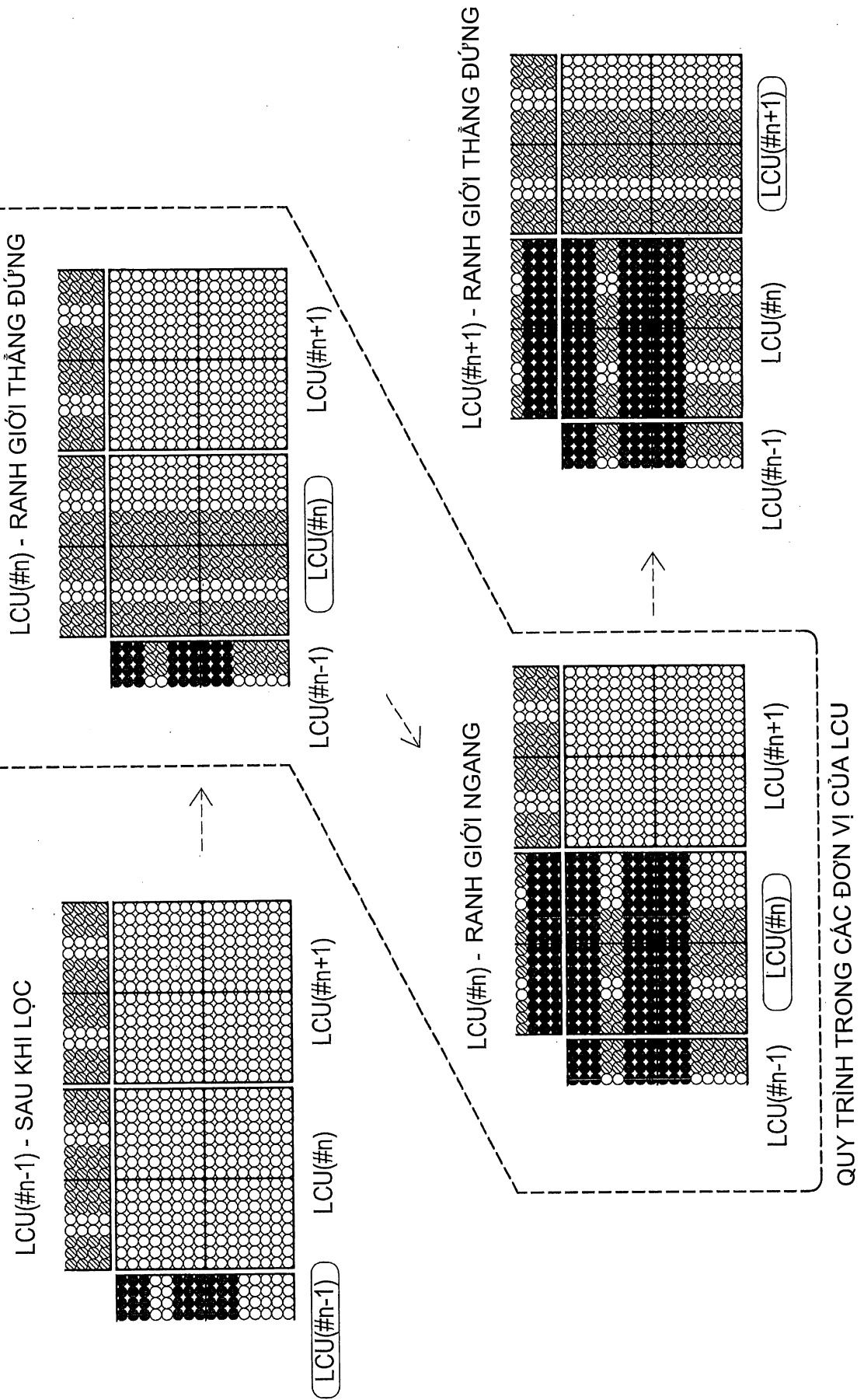


FIG. 26

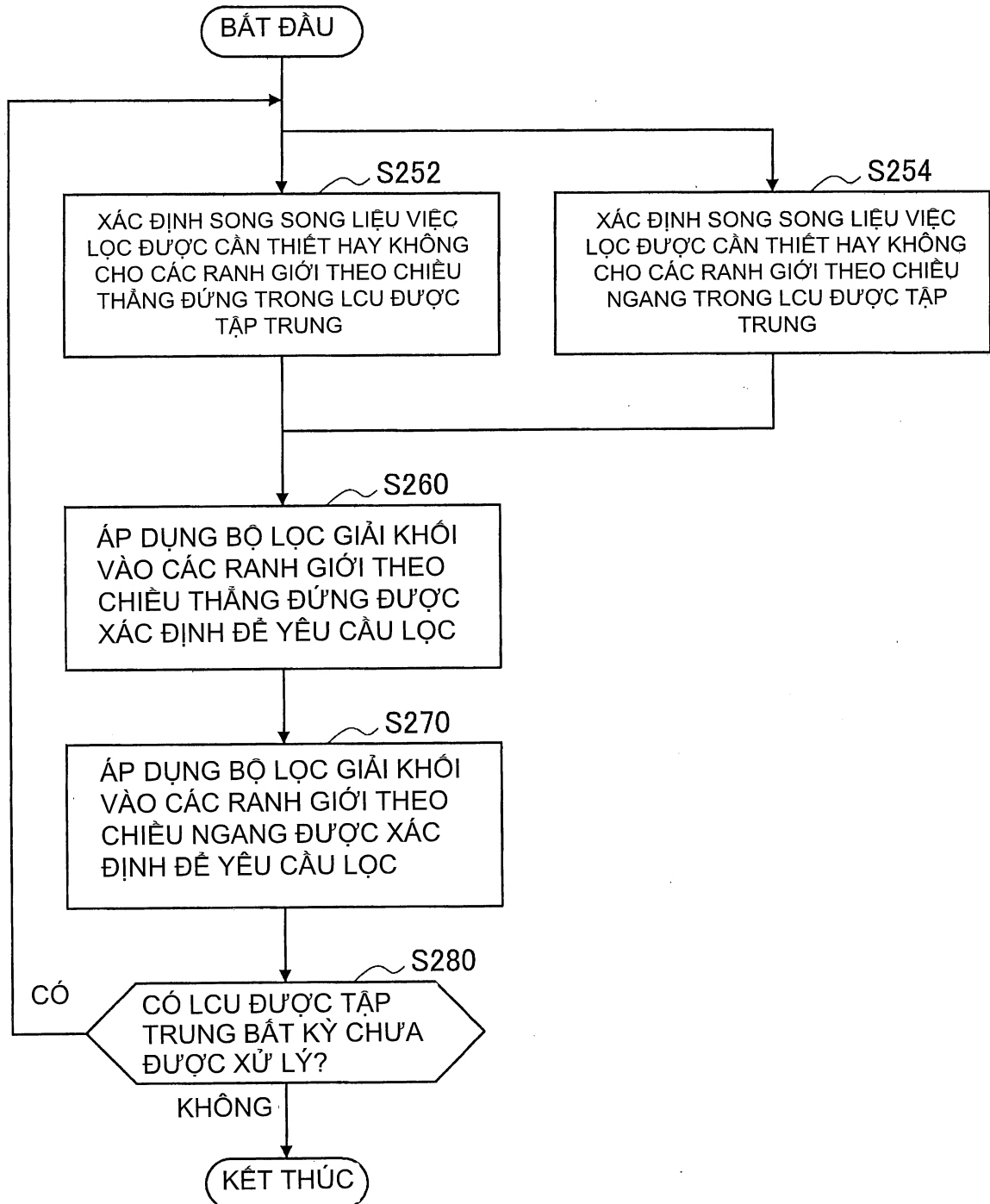
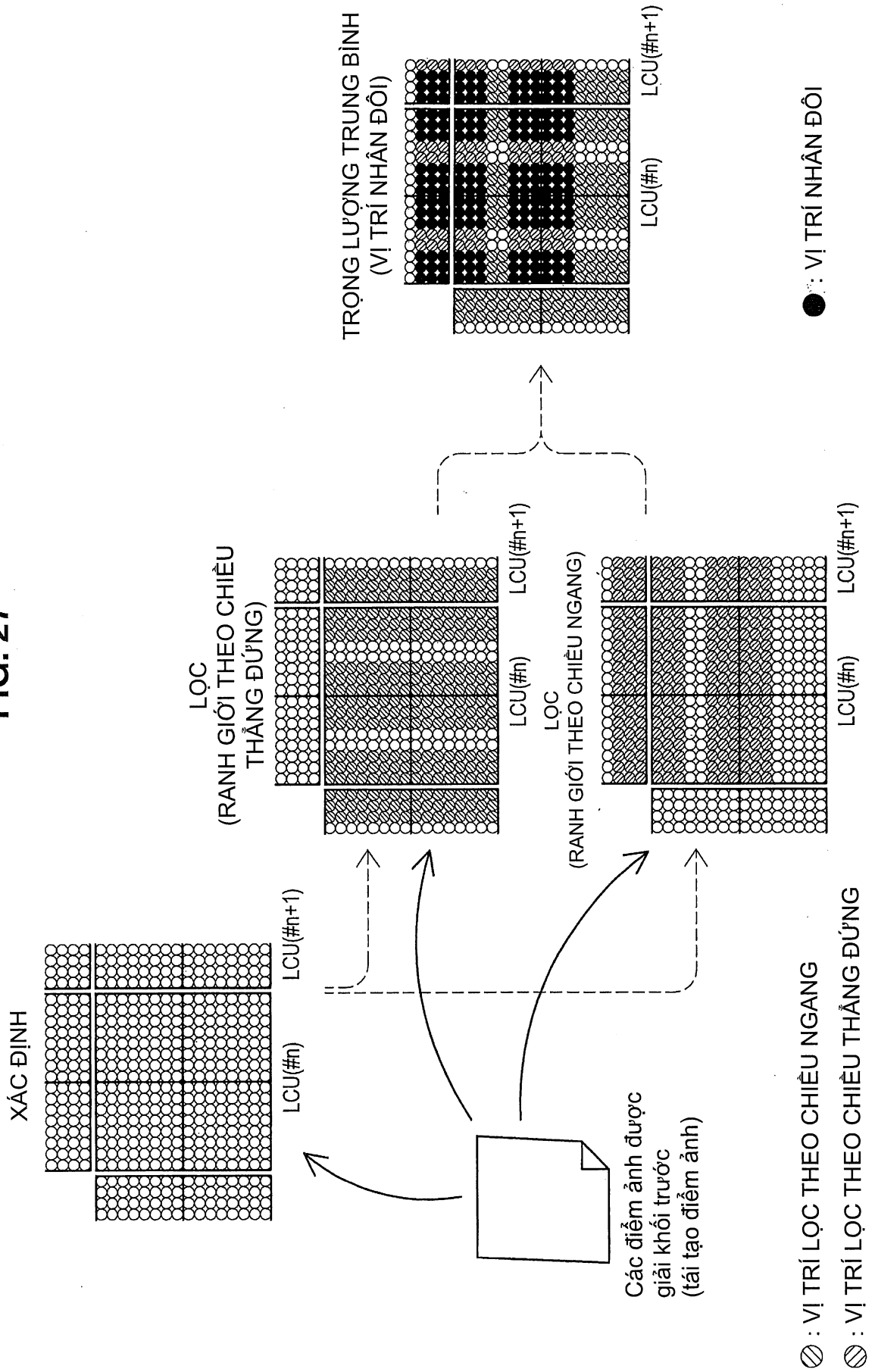


FIG. 27



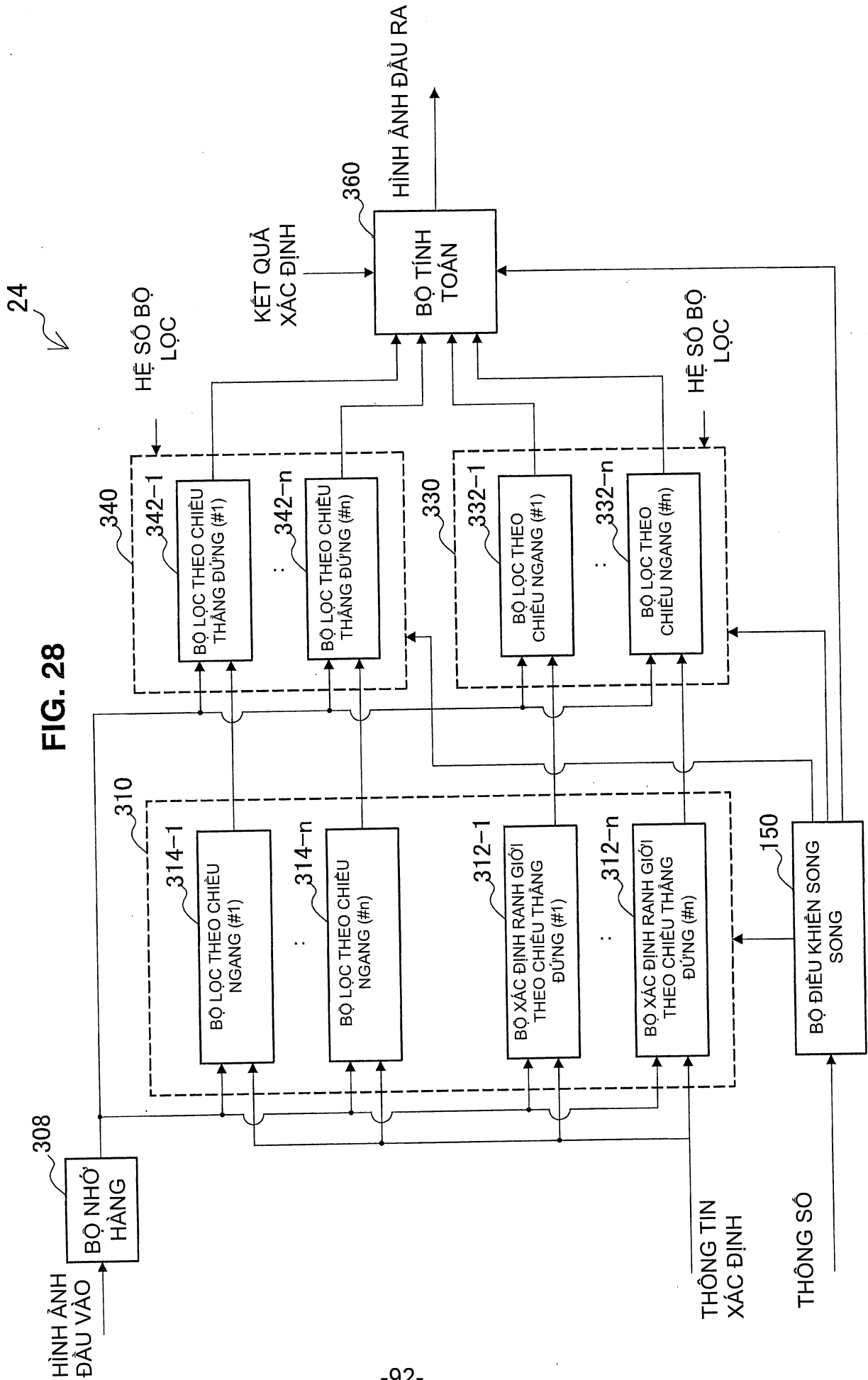


FIG. 29

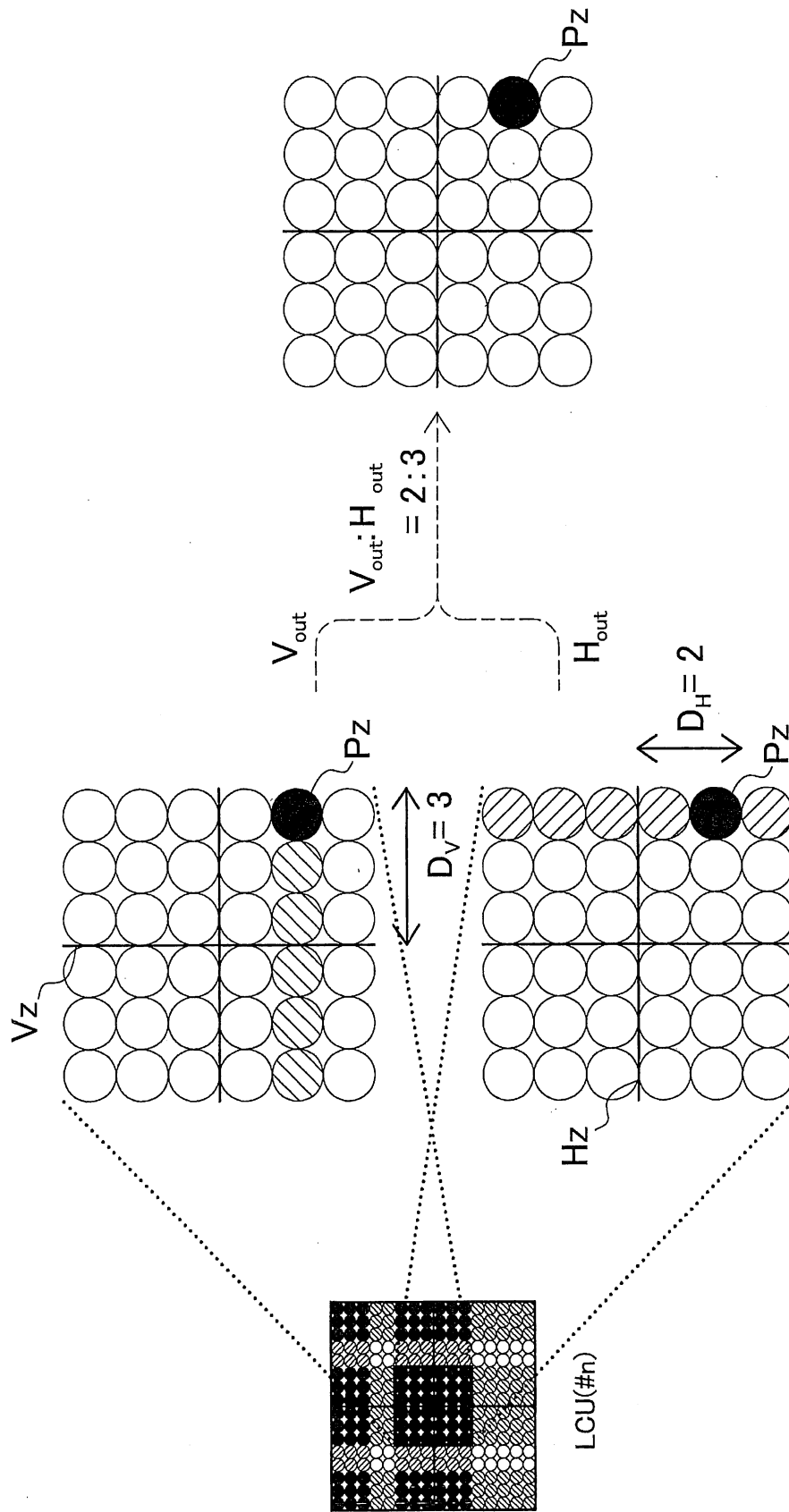


FIG. 30

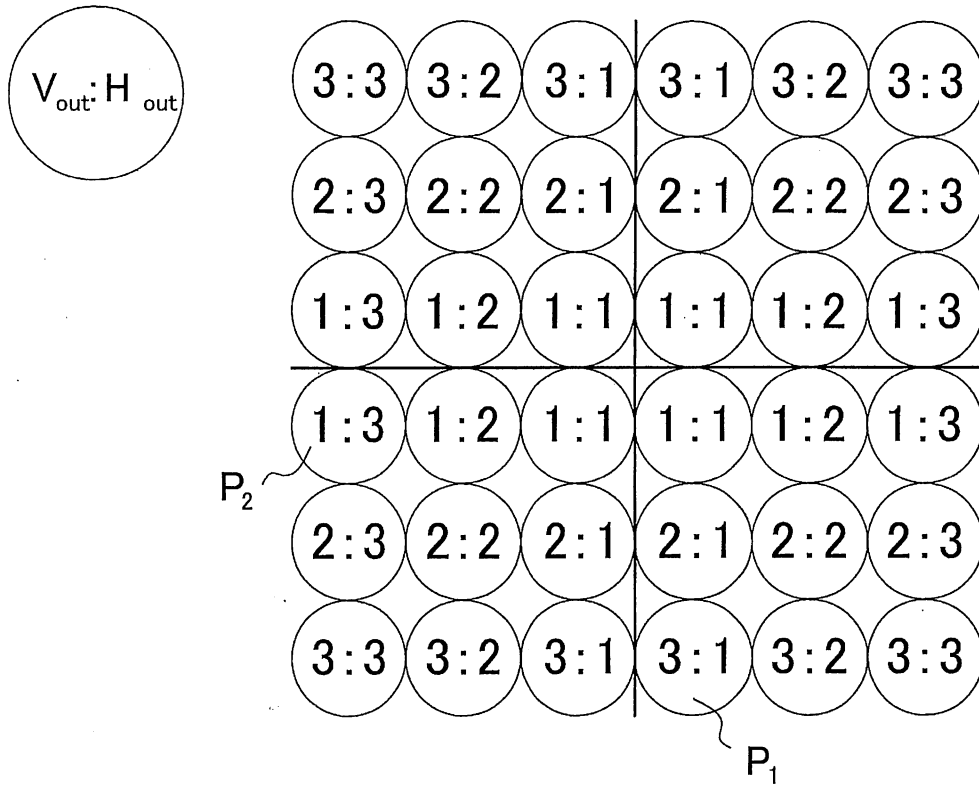


FIG. 31

		RANH GIỚI THEO CHIỀU THẲNG ĐỨNG	
		○	×
RANH GIỚI THEO CHIỀU NGANG	○	TRUNG BÌNH TRỌNG SỐ	ĐẦU RA BỘ LỌC ĐỐI VỚI RANH GIỚI THEO CHIỀU NGANG
	×	ĐẦU RA BỘ LỌC ĐỐI VỚI RANH GIỚI THEO CHIỀU THẲNG ĐỨNG	GIÁ TRỊ ĐIỂM ẢNH ĐẦU VÀO

VÍ DỤ VỀ CÁC GIÁ TRỊ ĐIỂM ẢNH ĐẦU RA TỪ BỘ TÍNH TOÁN

FIG. 32

TÍNH SONG SONG: LỚN

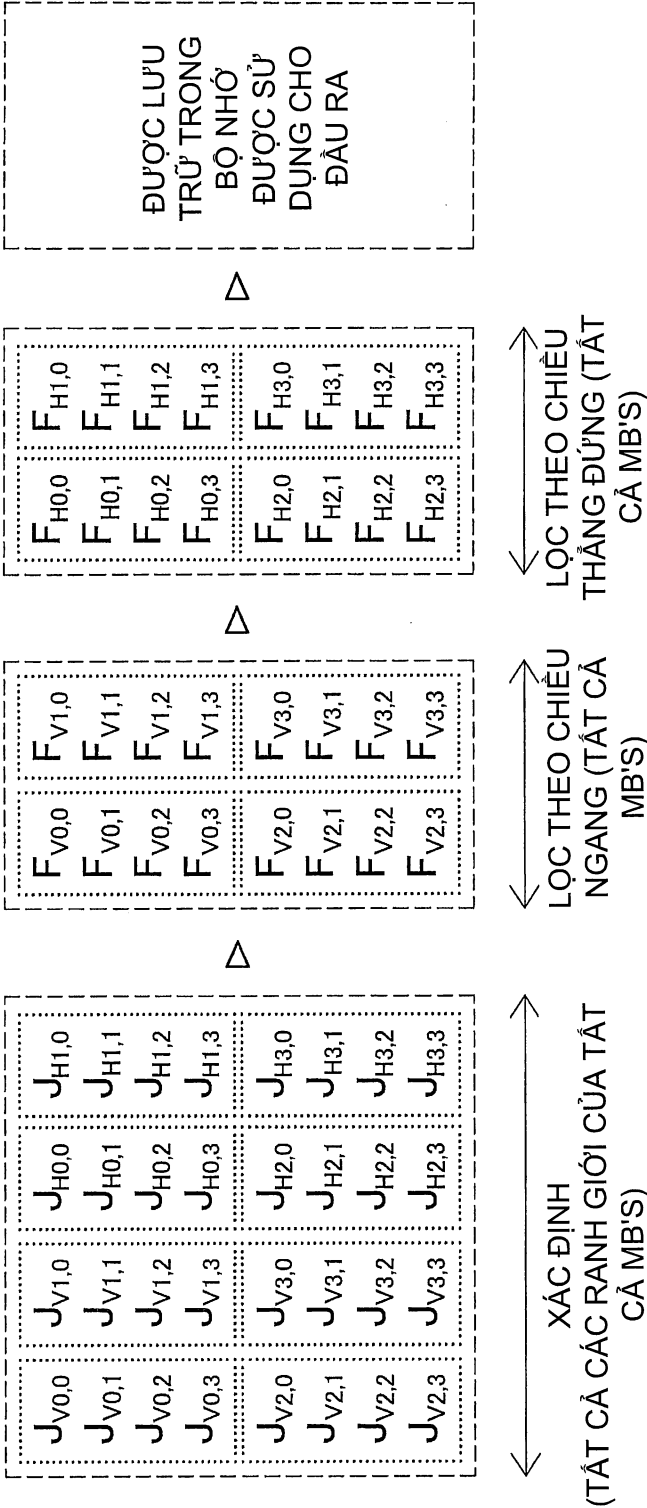


FIG. 33

TÍNH SONG SONG: LỚN

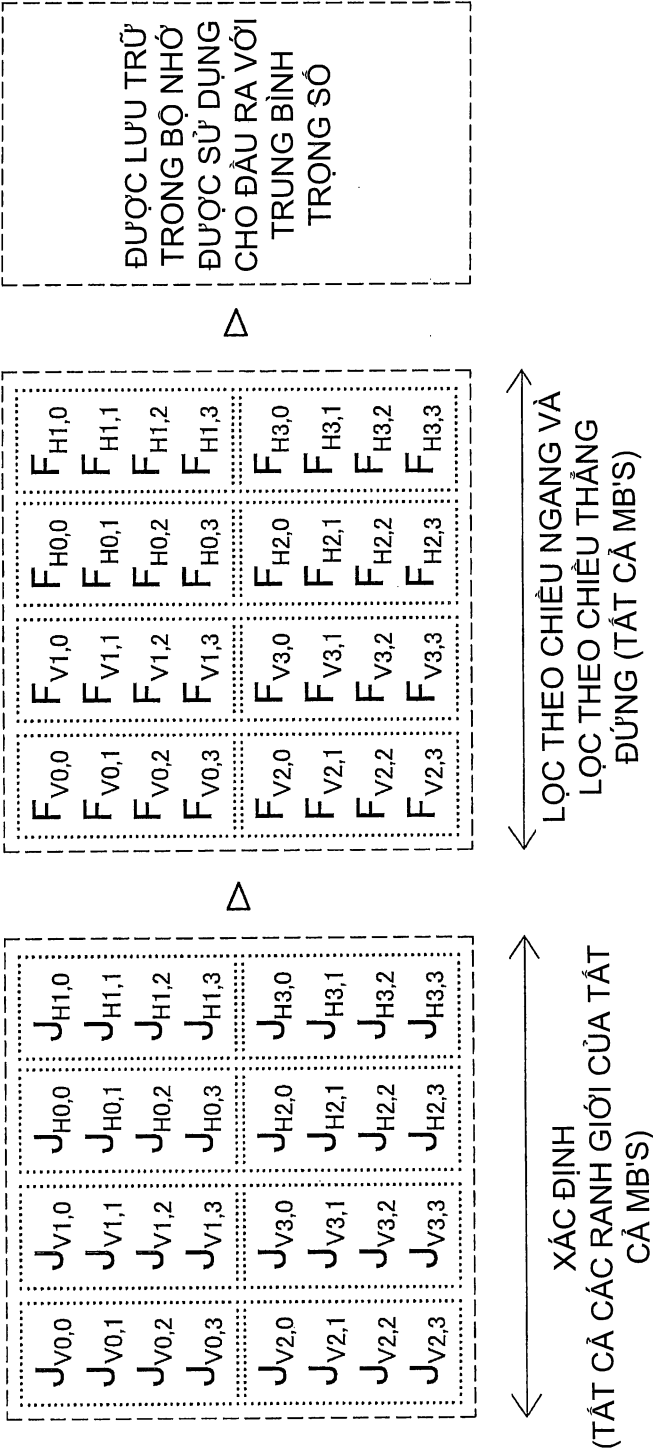


FIG. 34

TÍNH SONG SONG: NHỎ

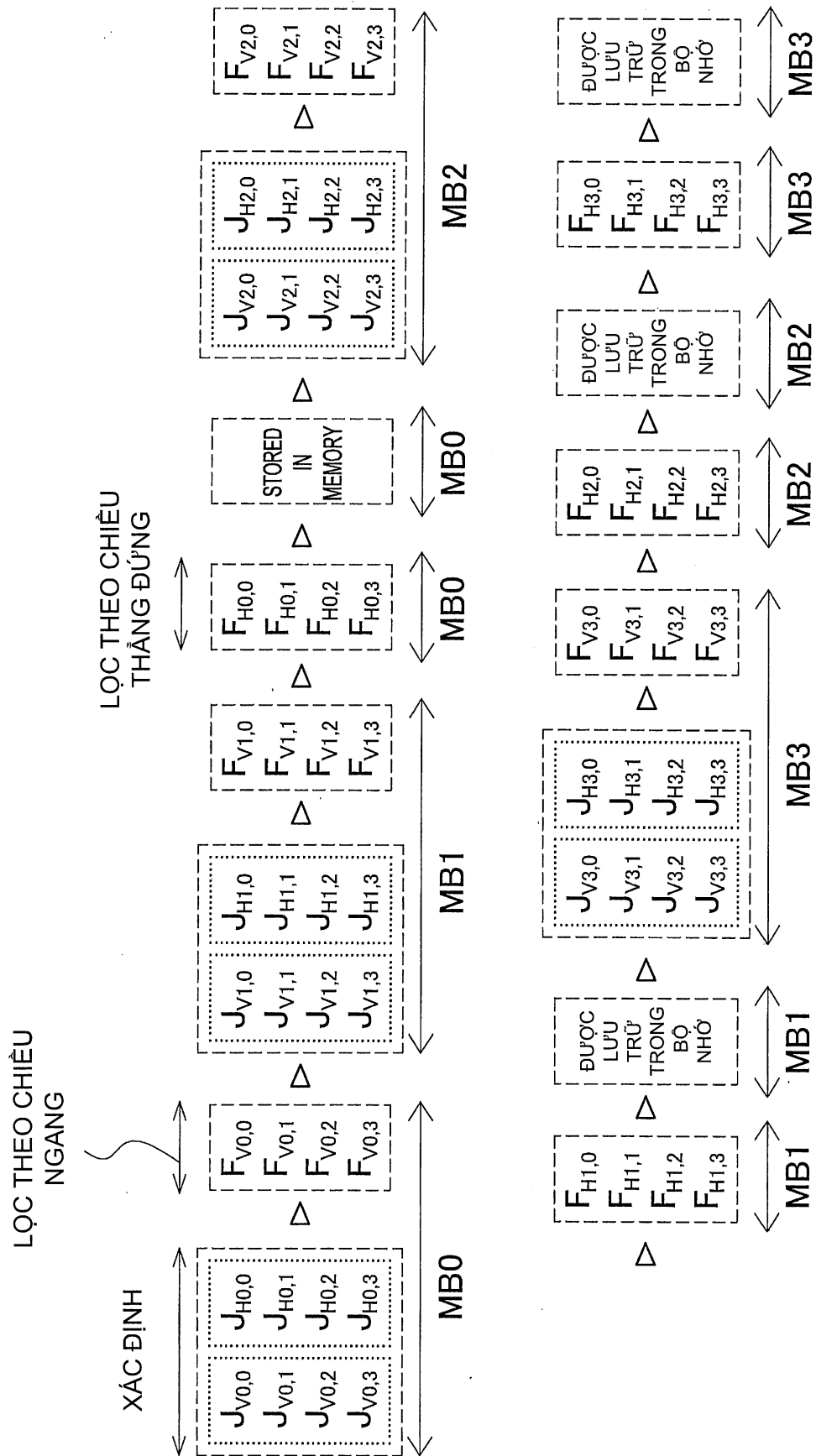


FIG. 35

TÍNH SONG SONG: NHỎ

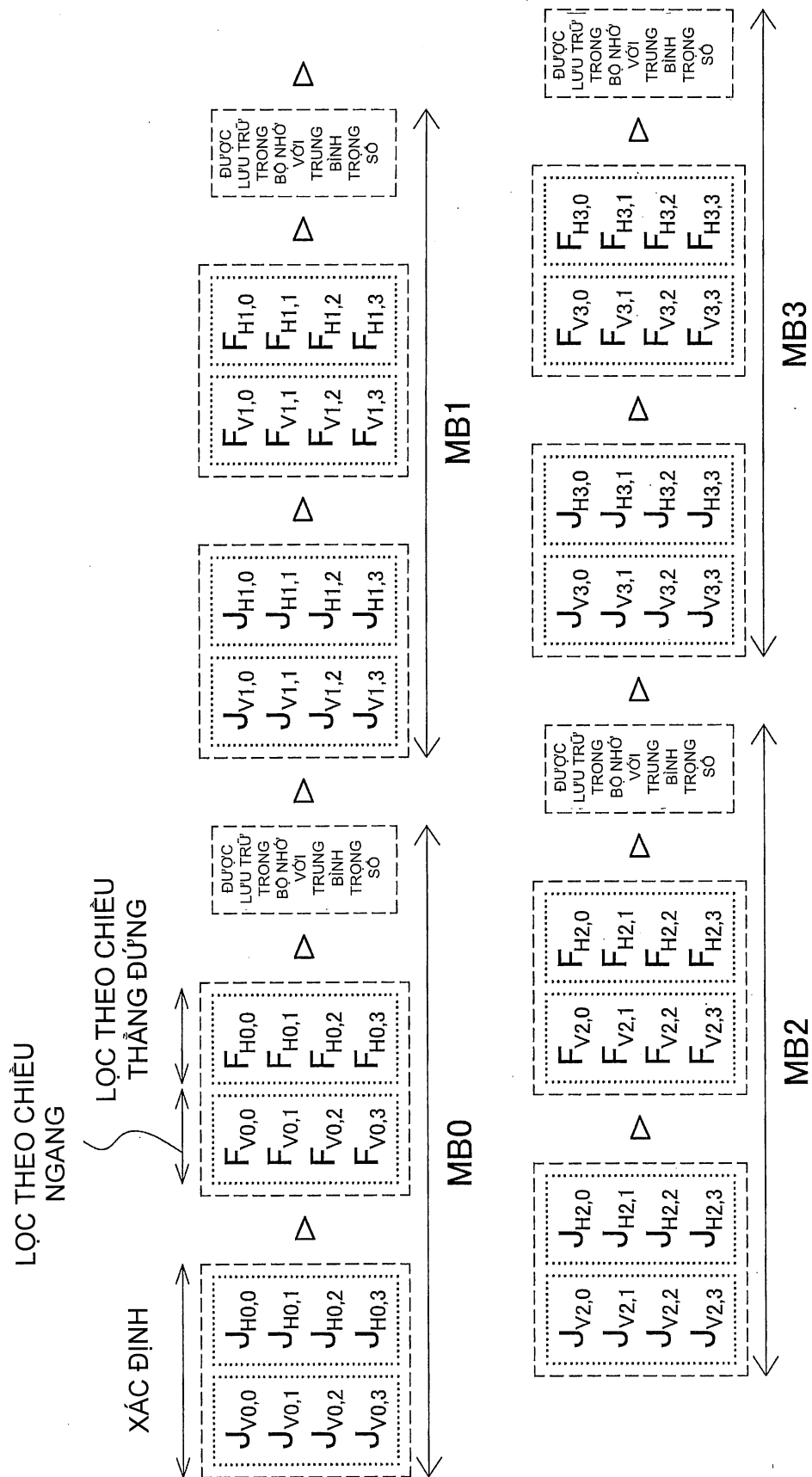


FIG. 36

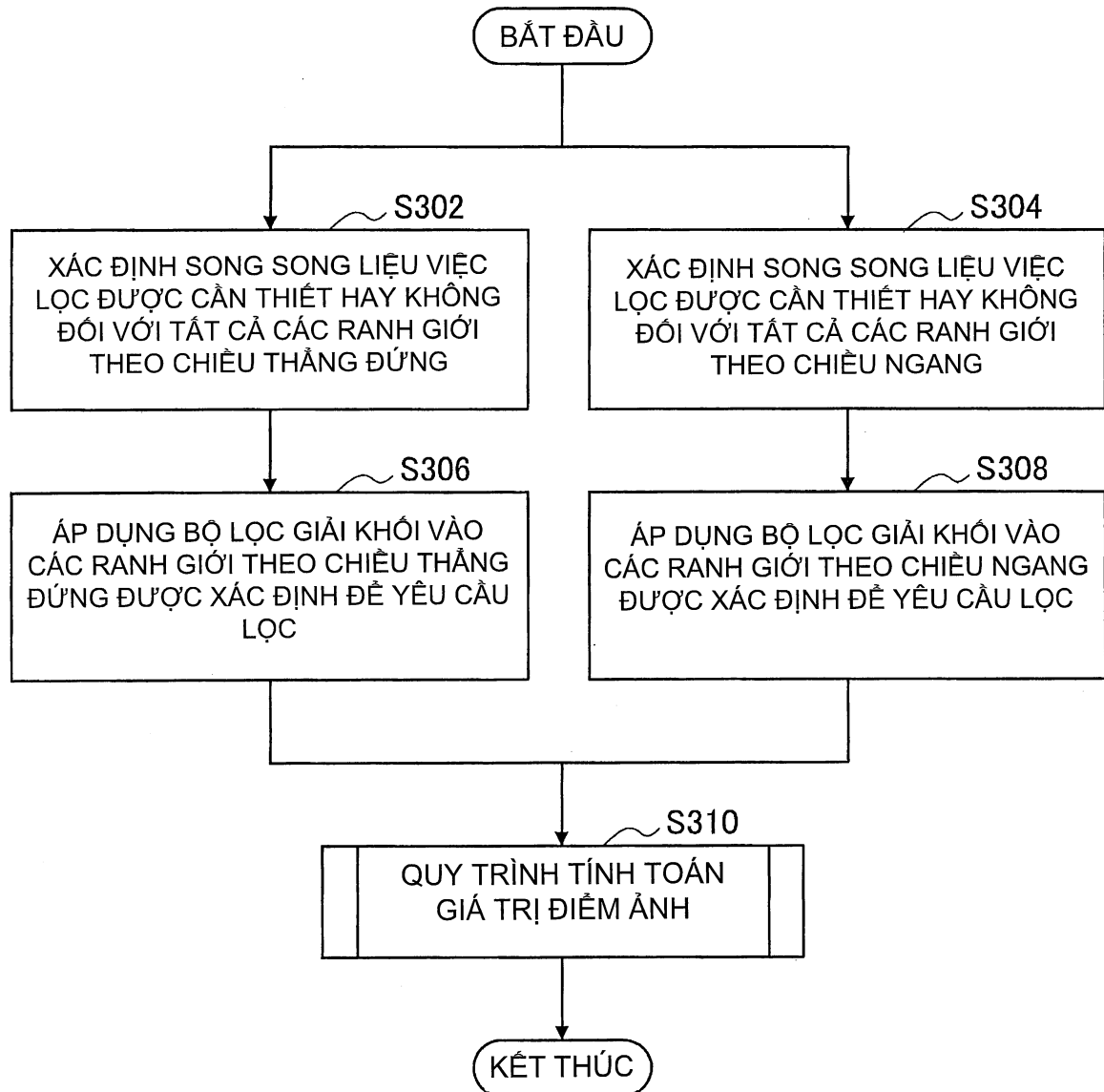


FIG. 37

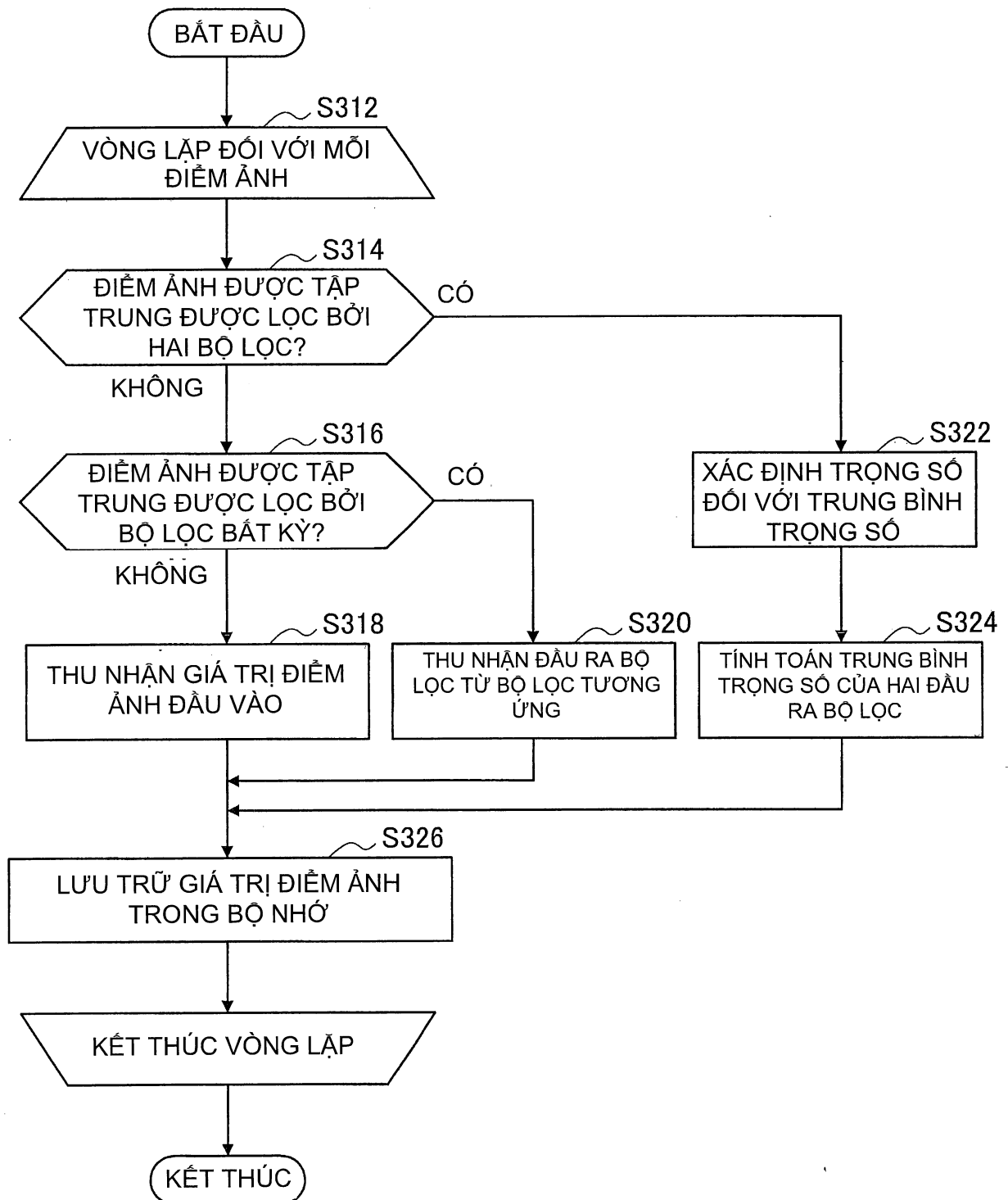


FIG. 38

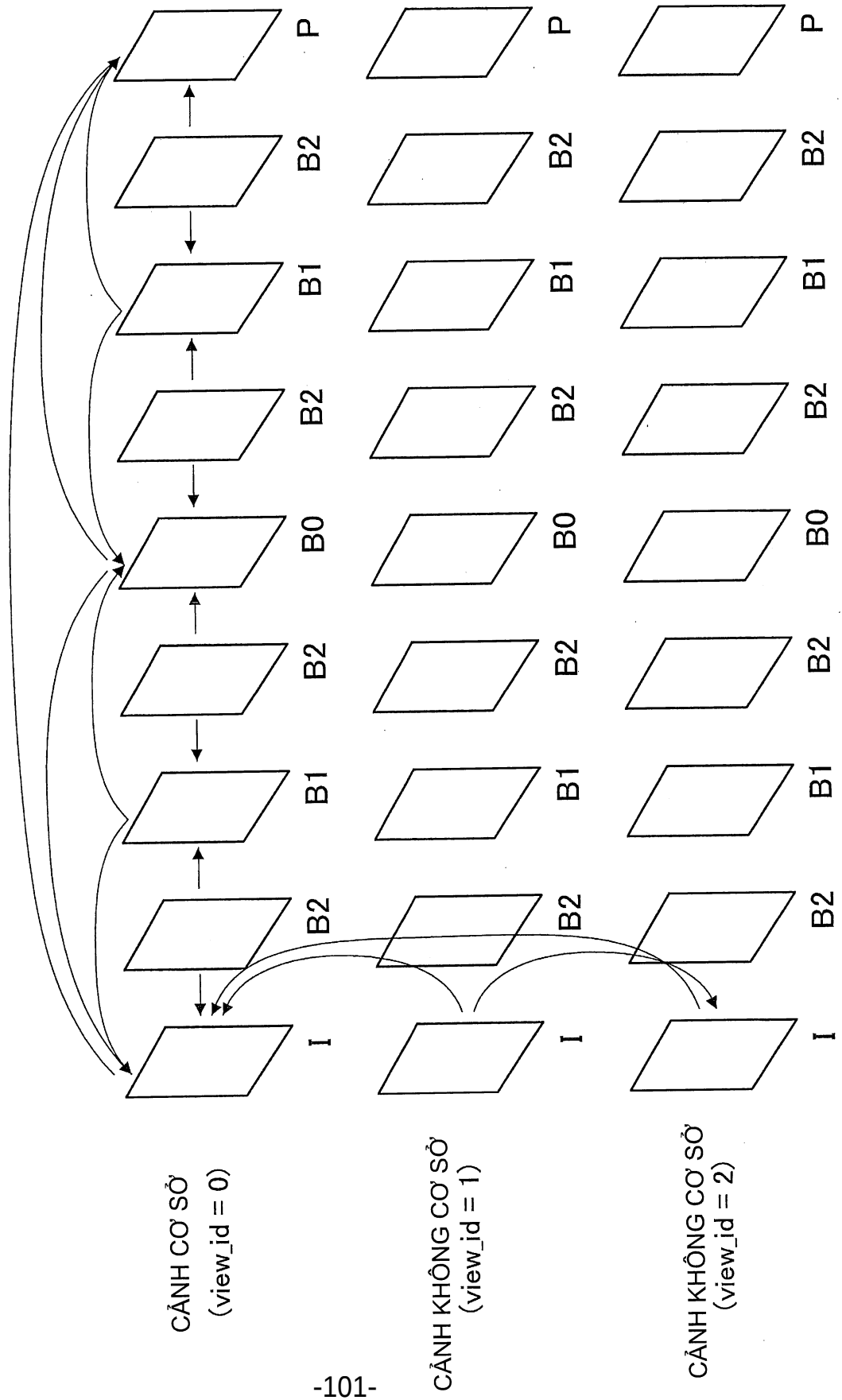


FIG. 39

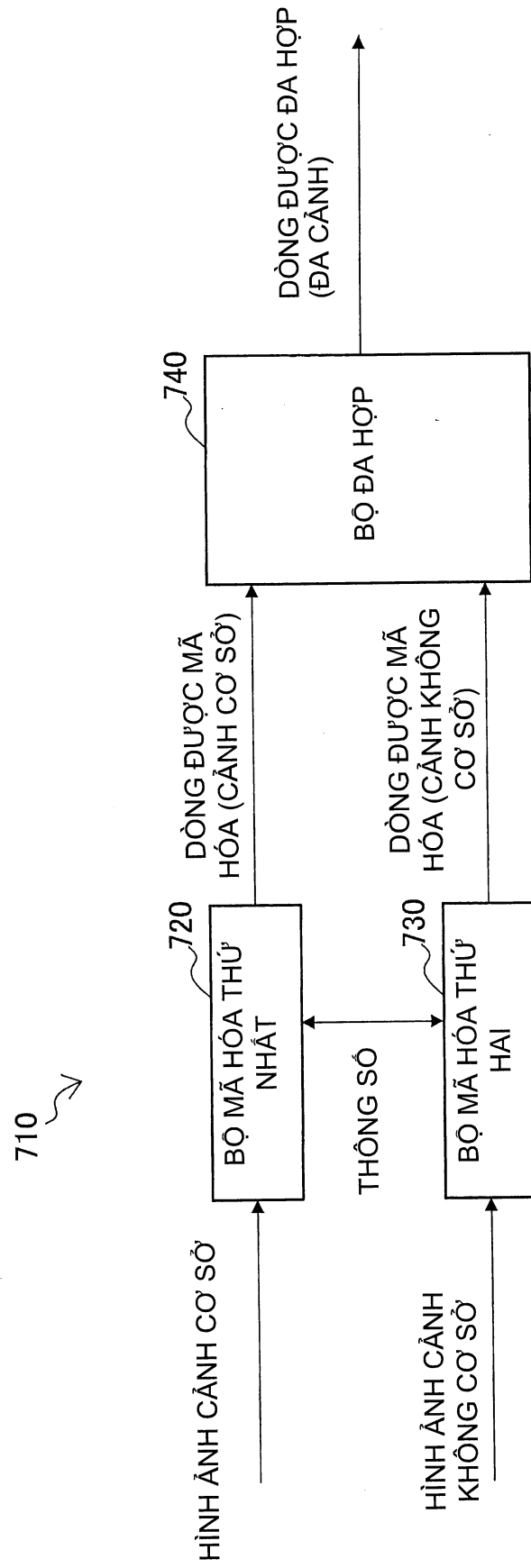


FIG. 40

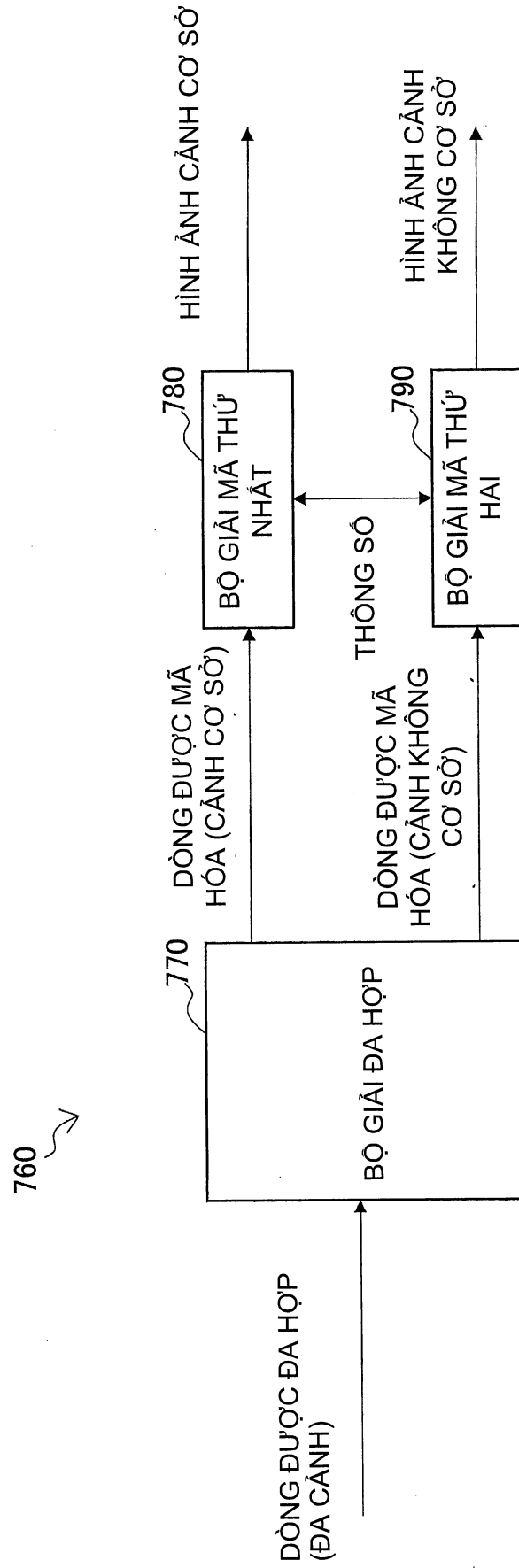


FIG. 41

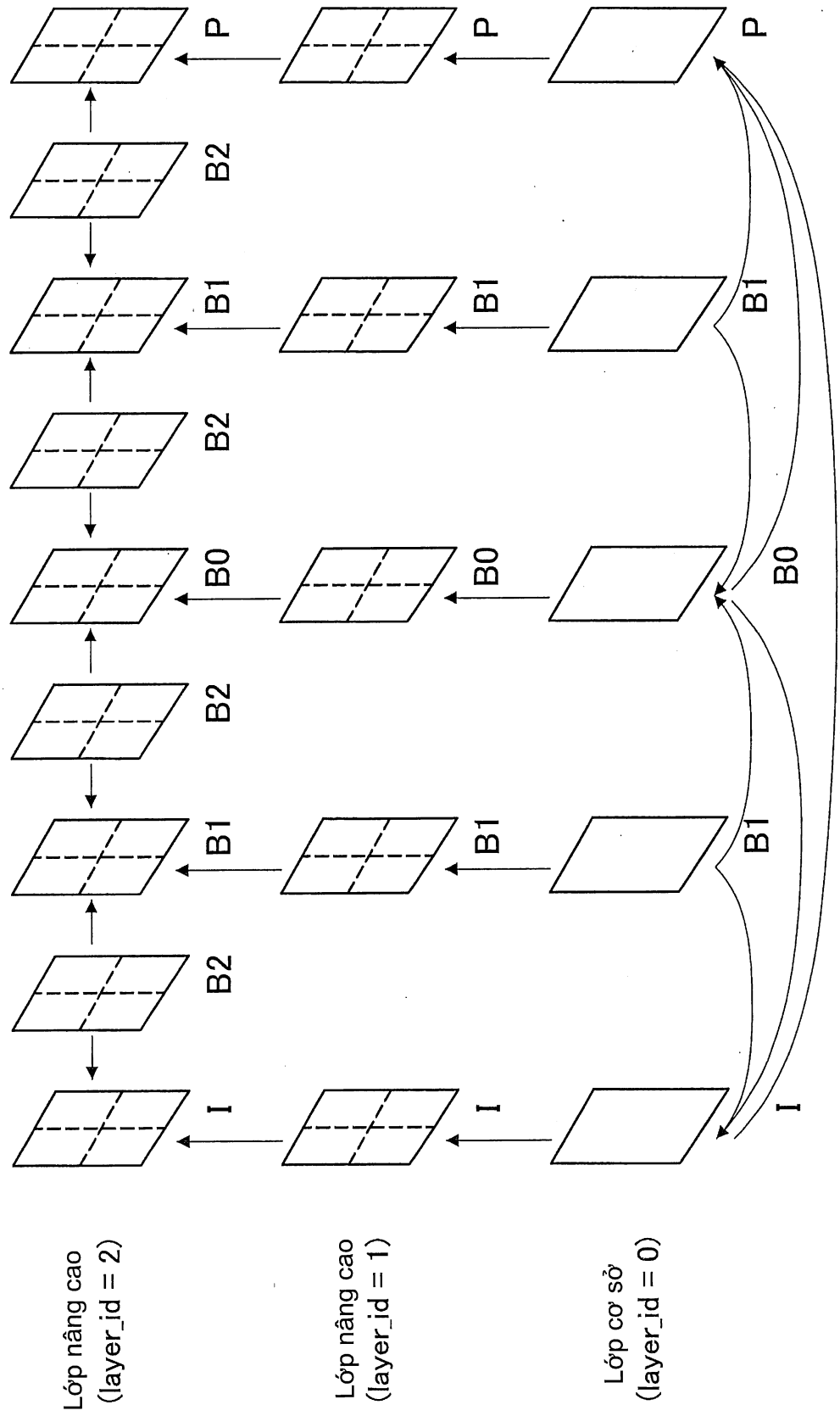


FIG. 42

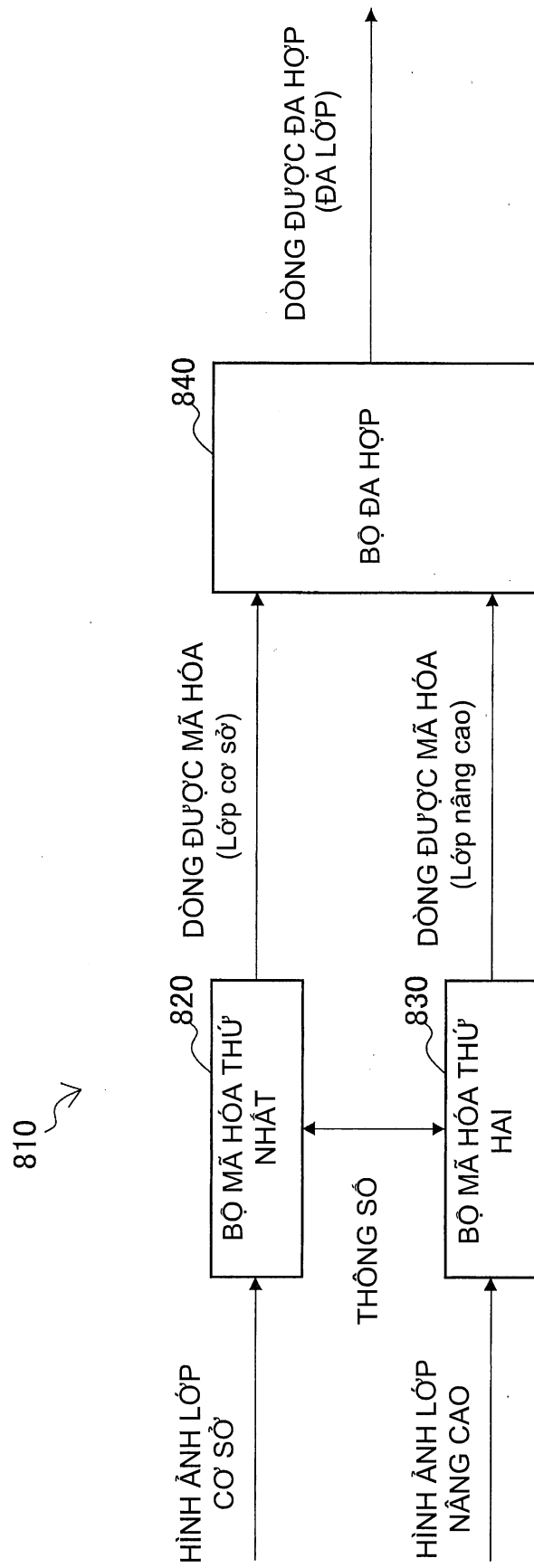


FIG. 43

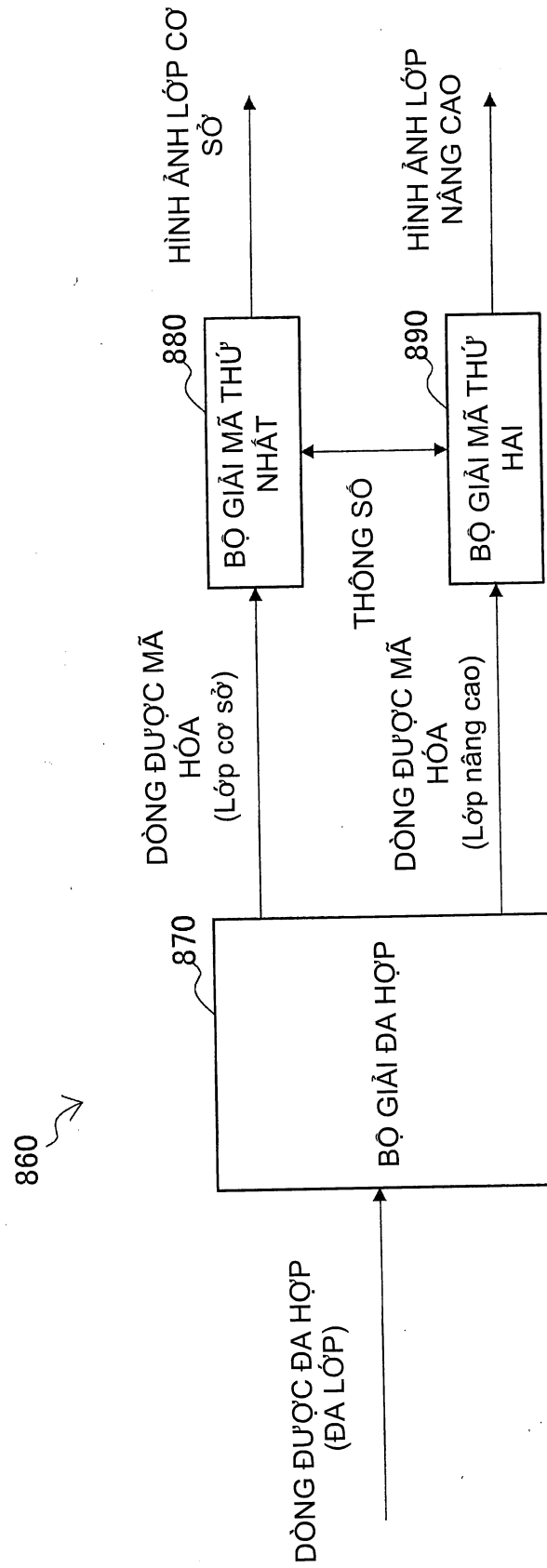


FIG. 44

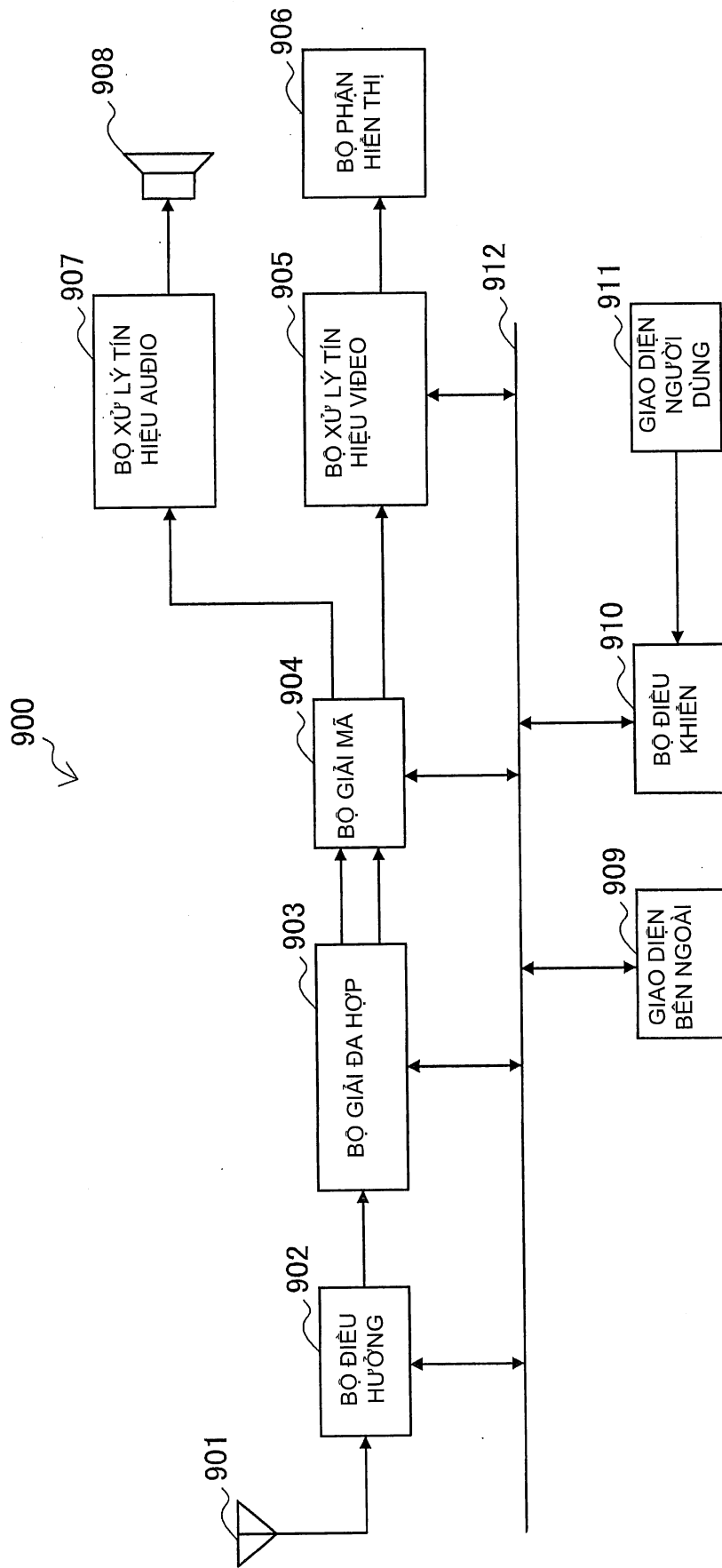


FIG. 45

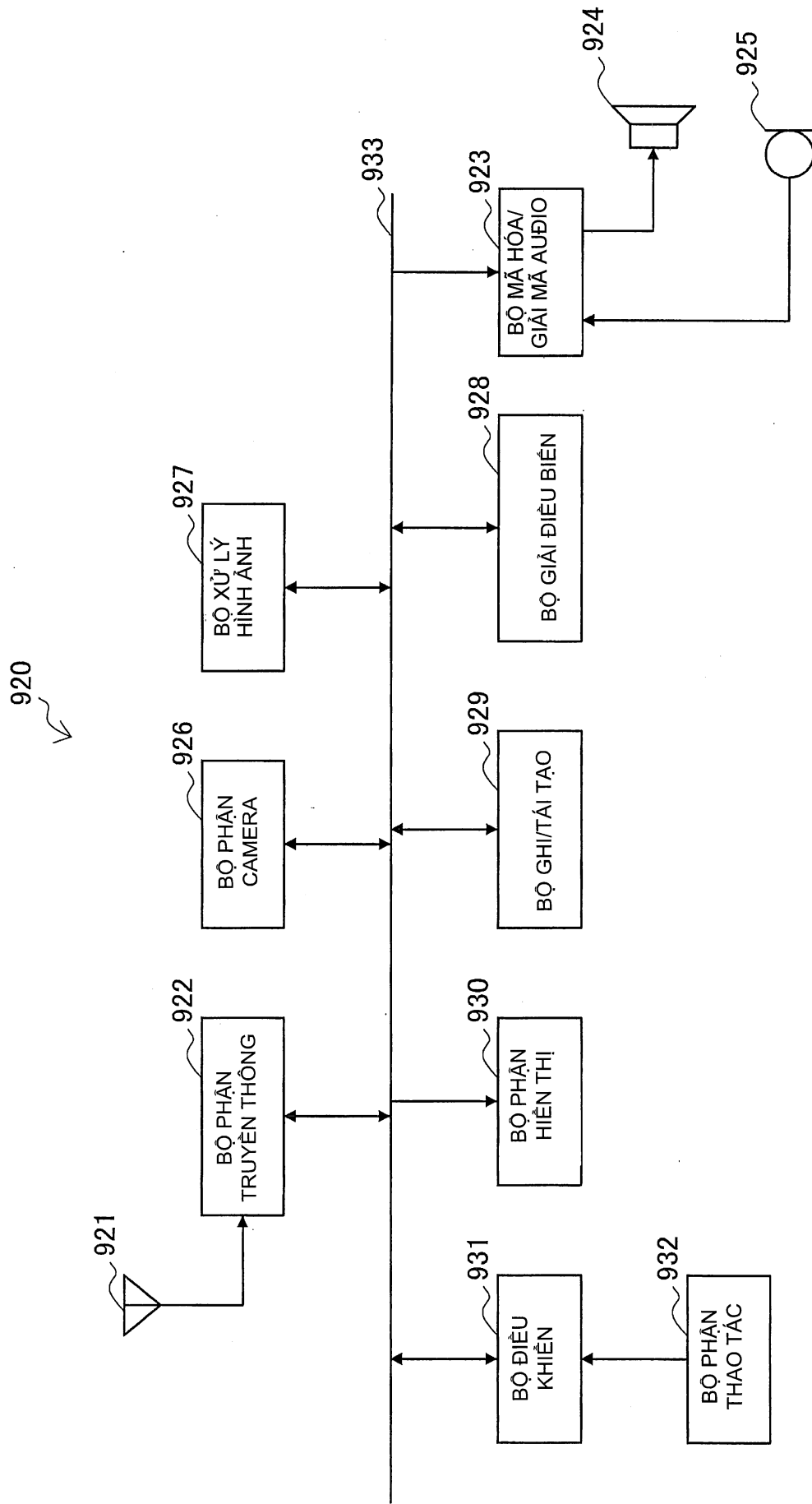


FIG. 46

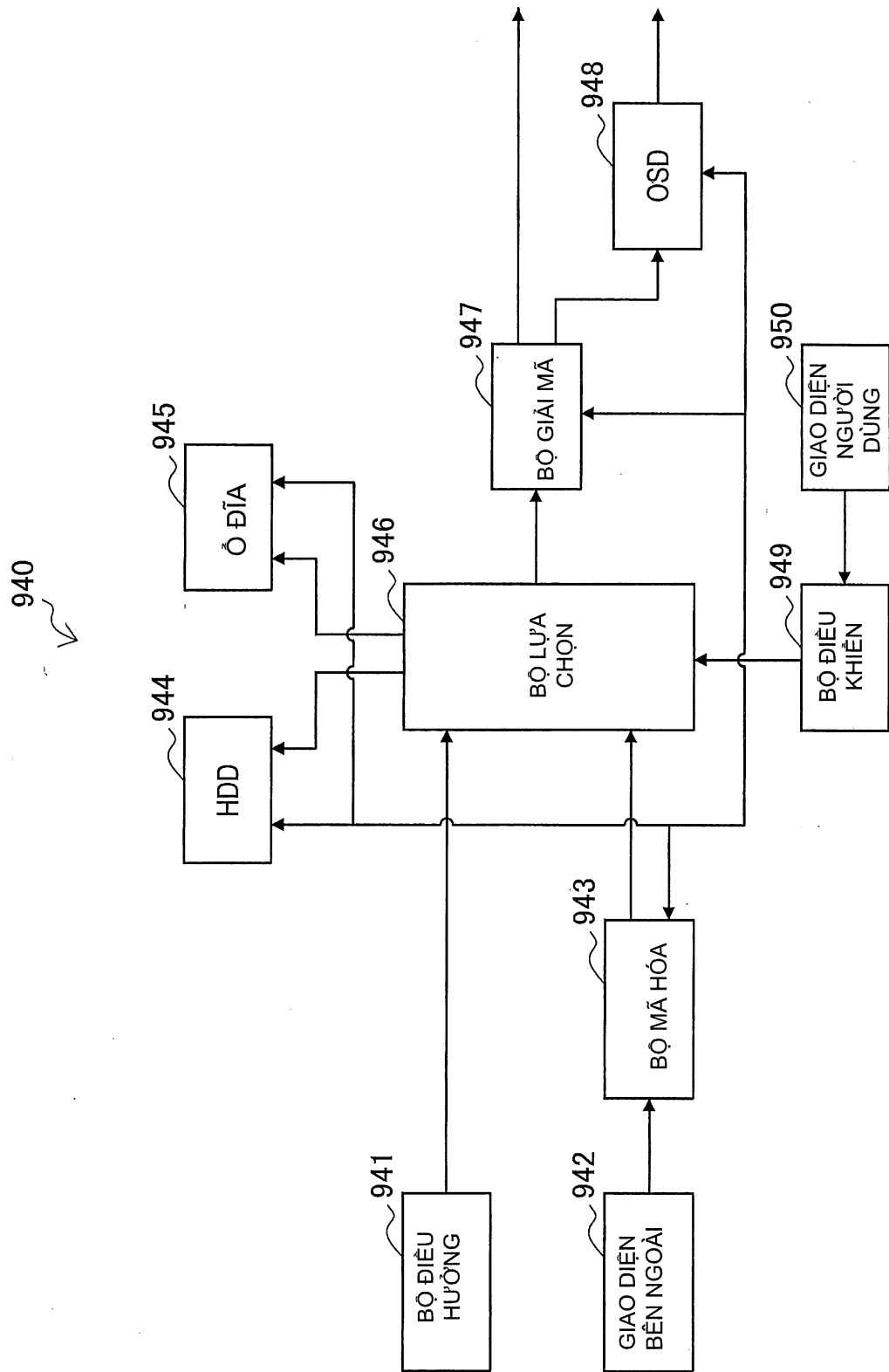


FIG. 47

