



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

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

(11)



1-0049311

(51)^{2006.01} H04N 7/26

(13) B

(21) 1-2023-05948

(22) 18/01/2012

(62) 1-2019-05654

(86) PCT/JP2012/050931 18/01/2012

(87) WO 2012/108237 A1 16/08/2012

(30) 2011-027896 10/02/2011 JP; 2011-047655 04/03/2011 JP; 2011-187179 30/08/2011 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/01/2024 430A

(73) SONY GROUP CORPORATION (JP)

1-7-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 1080075, Japan

(72) TANAKA, Junichi (JP).

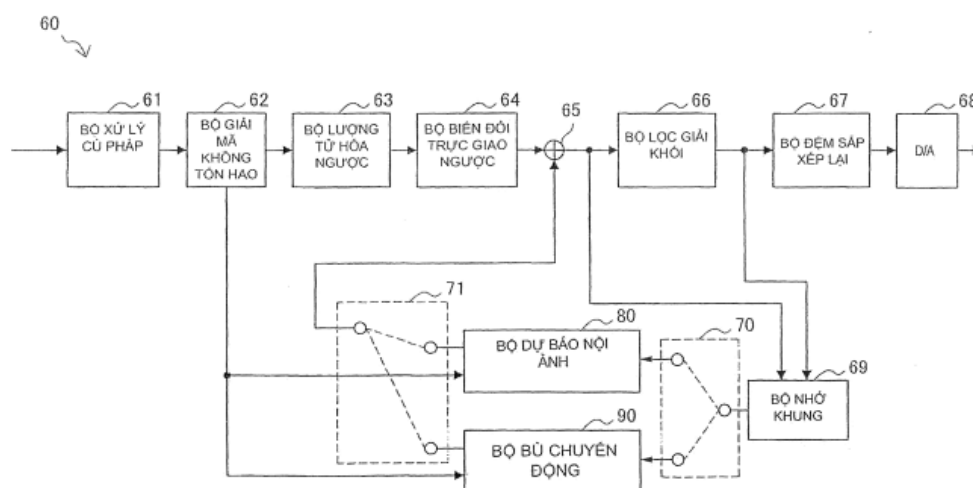
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

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

(21) 1-2023-05948

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm bộ thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ dòng mã hóa trong đó các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh, bộ thiết lập được tạo cấu hình để thiết lập, dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận bởi bộ thu nhận, ma trận lượng tử hóa mà được sử dụng khi lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa, và bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xử lý hình ảnh.

FIG.7



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

Theo H.264/AVC, một trong các quy cách kỹ thuật tiêu chuẩn dùng cho các sơ đồ mã hóa hình ảnh, có thể sử dụng các bước lượng tử hóa khác nhau đối với mỗi thành phần của các hệ số biến đổi trực giao khi lượng tử hóa dữ liệu hình ảnh theo Biên dạng cao hoặc biên dạng cao hơn. Bước lượng tử hóa (hoặc thang lượng tử hóa) đối với mỗi thành phần của các hệ số biến đổi trực giao có thể được thiết lập dựa trên ma trận lượng tử hóa (còn được gọi là danh mục chia bậc) được xác định ở cùng kích thước với các đơn vị biến đổi trực giao, và giá trị bước tiêu chuẩn.

Fig.38 minh họa bốn loại ma trận lượng tử hóa mặc định được xác định trước theo H.264/AVC. Ma trận SL1 là ma trận lượng tử hóa mặc định 4x4 cho chế độ dự báo nội ảnh. Ma trận SL2 là ma trận lượng tử hóa mặc định 4x4 cho chế độ dự báo liên ảnh. Ma trận SL3 là ma trận lượng tử hóa mặc định 8x8 cho chế độ dự báo nội ảnh. Ma trận SL4 là ma trận lượng tử hóa mặc định 8x8 cho chế độ dự báo liên ảnh. Người dùng còn có thể xác định ma trận lượng tử hóa riêng khác với các ma trận mặc định được minh họa trên Fig.38 theo bộ thông số chuỗi hoặc bộ thông số ảnh. Lưu ý là trong trường hợp không có ma trận lượng tử hóa được xác định, thì ma trận lượng tử hóa phải có bước lượng tử hóa bằng nhau đối với tất cả các thành phần có thể được sử dụng.

Trong quy trình mã hóa video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding - HEVC), chuẩn hóa của quy trình đang được đưa ra làm sơ đồ mã hóa hình ảnh thế hệ tiếp theo H.264/AVC, trong đó giới thiệu khái niệm về đơn vị mã hóa (coding unit - CU) mà tương ứng với khối macro trước đây (xem Tài liệu phi patent 1 dưới đây). Phạm vi của các kích thước đơn vị mã hóa được xác định trong bộ thông số chuỗi là cặp giá trị lũy thừa của 2 được gọi là đơn vị mã hóa lớn nhất (largest coding unit - LCU) và đơn vị mã hóa nhỏ nhất (smallest coding unit - SCU). Ngoài ra, các cờ SPLIT_FLAG được sử dụng để chỉ định kích thước đơn vị mã hóa cụ thể nằm trong phạm vi được định rõ bởi LCU và SCU.

Theo HEVC, một đơn vị mã hóa có thể được chia thành một hay nhiều đơn vị biến đổi trực giao, hay nói cách khác, một hay nhiều đơn vị biến đổi (transform unit - TU). Bất kỳ trong số 4×4 , 8×8 , 16×16 , và 32×32 có thể sử dụng làm kích thước đơn vị biến đổi. Vì vậy, ma trận lượng tử hóa còn có thể được xác định đối với mỗi trong số các kích thước đơn vị biến đổi ứng viên này. Tài liệu phi patent 2 dưới đây đề xuất việc định rõ các ứng viên ma trận lượng tử hóa cho một kích thước đơn vị biến đổi trong một ảnh, và lựa chọn một cách thích ứng ma trận lượng tử hóa cho mỗi khối từ quan điểm tối ưu hóa tốc độ - méo (rate-distortion - RD).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu phi patent

Tài liệu phi patent 1: JCTVC-B205, "Test Model under Consideration", Nhóm hợp tác liên kết về mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Hội nghị thứ 2: Geneva, CH, 21-28 tháng 7 năm 2010

Tài liệu phi patent 2: VCEG-AD06, "Adaptive Quantization Matrix Selection on KTA Software", ITU - Bộ phận chuẩn hóa viễn thông hiệp hội viễn thông quốc tế NHÓM NGHIÊN CỨU 16 Câu hỏi 6 Nhóm chuyên gia mã hóa video (VCEG) Hội nghị thứ 30: Hangzhou, China, 23-24 tháng 10 năm 2006.

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, ma trận lượng tử hóa được làm thích ứng cho việc lượng tử hóa và lượng tử hóa ngược khác nhau tùy theo đặc trưng của mỗi ảnh được bao gồm trong video. Vì lý do này, tần số cập nhật ma trận lượng tử hóa sẽ tăng lên nếu ma trận lượng tử hóa cố gắng mã hóa video mà các đặc trưng hình ảnh của nó thay đổi từng khoảng khắc với các ma trận lượng tử hóa tối ưu. Theo H.264/AVC, ma trận lượng tử hóa được xác định theo bộ thông số chuỗi (SPS) hoặc bộ thông số ảnh (PPS). Do đó, nếu tần số cập nhật ma trận lượng tử hóa tăng lên, tỷ lệ dòng mã hóa được chiếm bởi SPS hoặc PPS sẽ tăng lên. Điều này nghĩa là hiệu quả mã hóa sẽ giảm đi do phí tổn tăng lên. Đối với HEVC, trong đó kích thước ma trận lượng tử hóa được tăng thêm và trong đó các ma trận lượng tử khác nhau có thể được xác định đối với mỗi ảnh, có nguy cơ là sự giảm hiệu quả mã hóa kèm theo việc cập nhật ma trận lượng tử hóa thậm chí có thể trở nên đáng kể hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, điều mong muốn là đề xuất cơ cấu cho phép hạn chế việc giảm hiệu quả mã hóa kèm theo việc cập nhật của ma trận lượng tử hóa.

Giải quyết vấn đề

Theo phương án của sáng chế, có đề xuất thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm bộ thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ dòng mã hóa trong đó các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh, bộ thiết lập được tạo cấu hình để thiết lập, dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận bởi bộ thu nhận, ma trận lượng tử hóa mà được sử dụng khi lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa, và bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập.

Thiết bị xử lý hình ảnh thường có thể được thực hiện làm thiết bị giải mã hình ảnh để giải mã hình ảnh.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất bao gồm bước thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ dòng mã hóa trong đó các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh, bước thiết lập, dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận, ma trận lượng tử hóa mà được sử dụng khi lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa, và lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị xử lý hình ảnh được đề xuất bao gồm bộ lượng tử hóa được tạo cấu hình để lượng tử hóa dữ liệu sử dụng ma trận lượng tử hóa, bộ thiết lập được tạo cấu hình để thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa mà xác định ma trận lượng tử hóa được sử dụng khi bộ lượng tử hóa lượng tử hóa dữ liệu, và bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh.

Thiết bị xử lý hình ảnh thường có thể được thực hiện làm thiết bị mã hóa hình ảnh để mã hóa hình ảnh.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất bao gồm bước lượng tử hóa dữ liệu sử dụng ma trận lượng tử hóa, thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa mà xác định ma trận lượng tử hóa được sử dụng khi lượng tử hóa

dữ liệu, và mã hóa các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo thiết bị xử lý hình ảnh và phương pháp xử lý hình ảnh theo sáng chế, có thể hạn chế việc giảm hiệu quả mã hóa kèm theo việc cập nhật của ma trận lượng tử hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp được minh họa trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh họa các thông số làm ví dụ được bao gồm trong bộ thông số ma trận lượng tử hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ giải thích minh họa các thông số làm ví dụ được bao gồm trong các đoạn đầu lát theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình gài bộ thông số theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ để giải thích các sự khác biệt trong cấu trúc dòng giữa kỹ thuật theo phương án của sáng chế và kỹ thuật đã biết.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp được minh họa trên Fig.7.

Fig.9 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình tạo ma trận lượng tử hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ về tiến trình chi tiết của quy trình trong chế độ sao chép theo phương án của sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về tiến trình chi tiết của quy trình trong chế độ chỉ định trực theo phương án của sáng chế.

Fig.12 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình thiết lập ma trận lượng tử hóa đến lát theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ giải thích thứ nhất minh họa ví dụ thứ nhất của mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.14 là sơ đồ giải thích thứ hai minh họa ví dụ thứ nhất của mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.15 là sơ đồ giải thích thứ ba minh họa ví dụ thứ nhất của mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.16 là sơ đồ giải thích thứ nhất minh họa ví dụ thứ hai của mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.17 là sơ đồ giải thích thứ hai minh họa ví dụ thứ hai về mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.18 là sơ đồ giải thích thứ ba minh họa ví dụ thứ hai về mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.19 là sơ đồ giải thích thứ tư minh họa ví dụ thứ hai về mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.20 là sơ đồ giải thích thứ năm minh họa ví dụ thứ hai về mã giả minh họa biểu thị cú pháp của bộ thông số ma trận lượng tử hóa.

Fig.21 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về các vùng thiết lập thang lượng tử hóa được xác định để lượng tử hóa ma trận lượng tử hóa.

Fig.22 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về các thang lượng tử hóa được thiết lập trong các vùng thiết lập thang lượng tử hóa tương ứng được minh họa bởi ví dụ trên Fig.21.

Fig.23 là sơ đồ giải thích để giải thích 11 lớp của các bảng VLC được chuẩn bị trong LCEC (mã hóa entropy độ phức tạp thấp).

Fig.24 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo kỹ thuật thứ nhất sử dụng APS (bộ thông số thích ứng).

Fig.25 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo kỹ thuật thứ nhất sử dụng APS.

Fig.26 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp đoạn đầu lát được xác định theo kỹ thuật thứ nhất sử dụng APS.

Fig.27 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ nhất sử dụng APS.

Fig.28 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình

theo kỹ thuật thứ hai sử dụng APS.

Fig.29 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo kỹ thuật thứ ba sử dụng APS.

Fig.30 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo kỹ thuật thứ ba sử dụng APS.

Fig.31 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp đoạn đầu lát được xác định theo kỹ thuật thứ ba sử dụng APS.

Fig.32 là bảng liệt kê các đặc điểm thông số đối với mỗi trong số vài công cụ mã hóa điển hình.

Fig.33 là sơ đồ giải thích để giải thích ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ ba sử dụng APS.

Fig.34 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình dạng lược đồ của tỉ vi.

Fig.35 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình dạng lược đồ của điện thoại di động.

Fig.36 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình dạng lược đồ của thiết bị ghi và phát lại.

Fig.37 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình dạng lược đồ của thiết bị tạo ảnh.

Fig.38 là sơ đồ giải thích minh họa các ma trận lượng tử hóa mặc định mà được xác định trước theo H.264/AVC.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là, trong phần mô tả này và các hình vẽ, các phần tử mà có chức năng và cấu trúc gần như giống nhau được biểu thị bởi các ký hiệu giống nhau, và phần giải thích lặp lại được bỏ qua.

Ngoài ra, phần mô tả sẽ được trình bày theo thứ tự dưới đây.

1. Cấu hình làm ví dụ của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án

1-1. Cấu hình tổng thể làm ví dụ

1-2. Cấu hình làm ví dụ của bộ xử lý cú pháp

1-3. Cấu trúc thông số làm ví dụ

2. Tiến trình xử lý trong quá trình mã hóa theo phương án

3. Cấu hình làm ví dụ của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án
 - 3-1. Cấu hình tổng thể làm ví dụ
 - 3-2. Cấu hình làm ví dụ của bộ xử lý cú pháp
4. Tiến trình xử lý trong quá trình giải mã theo phương án
 - 4-1. Tạo các ma trận lượng tử hóa
 - 4-2. Thiết lập ma trận lượng tử hóa đến lát
5. Các ví dụ cú pháp
 - 5-1. Ví dụ thứ nhất
 - 5-2. Ví dụ thứ hai
6. Các cấu hình làm ví dụ khác nhau của các bộ thông số
 - 6-1. Kỹ thuật thứ nhất
 - 6-2. Cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ nhất
 - 6-3. Kỹ thuật thứ hai
 - 6-4. Kỹ thuật thứ ba
 - 6-5. Cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ ba
7. Các ứng dụng
8. Kết luận

1. Cấu hình làm ví dụ của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án

Phần này mô tả cấu hình làm ví dụ của thiết bị mã hóa hình ảnh theo phương án của sáng chế.

1-1. Cấu hình tổng thể làm ví dụ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo phương án. Dựa vào Fig.1, thiết bị mã hóa hình ảnh 10 được trạng bị bộ chuyển đổi tương tự - số (A/D) 11, bộ đệm sắp xếp lại 12, bộ xử lý cú pháp 13, bộ trừ 14, bộ biến đổi trực giao 15, bộ lượng tử hóa 16, bộ mã hóa không tổn hao 17, bộ đệm tích lũy 18, bộ điều khiển tốc độ 19, bộ lượng tử hóa ngược 21, bộ biến đổi trực giao ngược 22, bộ cộng 23, bộ lọc giải khối 24, bộ nhớ khung 25, bộ lựa chọn 26, bộ dự báo nội ảnh 30, bộ đánh giá chuyển động 40, và bộ lựa chọn chế độ 50.

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

Bộ đệm sắp xếp lại 12 sắp xếp lại các hình ảnh được bao gồm trong chuỗi dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ chuyển đổi A/D 11. Sau khi sắp xếp lại các hình ảnh theo cấu trúc nhóm ảnh (GOP) theo quy trình mã hóa, bộ đệm sắp xếp lại 12 đưa ra dữ liệu hình ảnh được sắp xếp lại đến bộ xử lý cú pháp 13.

Dữ liệu hình ảnh được đưa ra từ bộ đệm sắp xếp lại 12 đến bộ xử lý cú pháp 13 được ánh xạ đến dòng bit theo các đơn vị được gọi là các đơn vị lớp trừu tượng mạng (NAL). Dòng dữ liệu hình ảnh bao gồm một hoặc nhiều chuỗi. Ảnh chính trong chuỗi được gọi là ảnh làm mới giải mã tức thời (instantaneous decoding refresh - IDR). Mỗi chuỗi bao gồm một hoặc nhiều ảnh, và mỗi ảnh còn bao gồm một hoặc nhiều lát. Theo H.264/AVC và HEVC, các lát này là các đơn vị cơ bản của quy trình mã hóa và giải mã video. Dữ liệu đối với mỗi lát được nhận ra là đơn vị NAL lớp mã hóa video (VCL).

Bộ xử lý cú pháp 13 liên tục nhận ra các đơn vị NAL trong dòng dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ đệm sắp xếp lại 12, và chèn các đơn vị NAL không phải VCL lưu trữ thông tin đoạn đầu vào trong dòng. Các đơn vị NAL không phải VCL mà bộ xử lý cú pháp 13 chèn vào trong dòng bao gồm các bộ thông số chuỗi (SPS) và các bộ thông số ảnh (PPS). Ngoài ra, theo phương án này, bộ xử lý cú pháp 13 chèn vào trong dòng bộ thông số ma trận lượng tử hóa (quantization matrix parameter set - QMPS), đơn vị NAL không phải VCL khác với SPS và PPS. Bộ xử lý cú pháp 13 còn cộng đoạn đầu lát (slice header - SH) tại phần mở đầu của các lát. Bộ xử lý cú pháp 13 sau đó đưa ra dòng dữ liệu hình ảnh bao gồm các đơn vị NAL VCL và các đơn vị NAL không phải VCL đến bộ trừ 14, bộ dự báo nội ảnh 30, và bộ đánh giá chuyển động 40. Cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp 13 sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Bộ trừ 14 được cung cấp dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ xử lý cú pháp 13, và dữ liệu hình ảnh dự báo được lựa chọn bởi bộ lựa chọn chế độ 50 được mô tả sau. Bộ trừ 14 tính toán dữ liệu lỗi dự báo, chính là hiệu số giữa dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ xử lý cú pháp 13 và dữ liệu hình ảnh dự báo nhập vào từ bộ lựa chọn chế độ 50, và đưa ra dữ liệu lỗi dự báo được tính toán đến bộ biến đổi trực giao 15.

Bộ biến đổi trực giao 15 thực hiện biến đổi trực giao trên dữ liệu lỗi dự báo nhập vào từ bộ trừ 13. Việc biến đổi trực giao được thực hiện bởi bộ biến đổi trực giao 15 có thể là biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT) hoặc biến đổi Karhunen-Loeve, chẳng hạn. Bộ biến đổi trực giao 15 đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi

được thu nhận bởi quy trình biến đổi trực giao đến bộ lượng tử hóa 16.

Bộ lượng tử hóa 16 sử dụng ma trận lượng tử hóa để lượng tử hóa dữ liệu hệ số biến đổi nhập vào từ bộ biến đổi trực giao 15, và đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi được lượng tử hóa (dưới đây được gọi là dữ liệu được lượng tử hóa) đến bộ mã hóa không tổn hao 17 và bộ lượng tử hóa ngược 21. Tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa được điều khiển trên cơ sở tín hiệu điều khiển tốc độ từ bộ điều khiển tốc độ 19. Ma trận lượng tử hóa được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa 16 được xác định theo bộ thông số ma trận lượng tử hóa, và có thể được xác định trong đoạn đầu lát đối với mỗi lát. Trong trường hợp ma trận lượng tử hóa không được xác định, ma trận lượng tử hóa phẳng có bước lượng tử hóa ngang bằng đối với tất cả các thành phần được sử dụng.

Bộ mã hóa không tổn hao 17 tạo ra dòng mã hóa bằng cách thực hiện quy trình mã hóa không tổn hao trên dữ liệu được lượng tử hóa nhập vào từ bộ lượng tử hóa 16. Quy trình mã hóa không tổn hao bởi bộ mã hóa không tổn hao 17 có thể là quy trình mã hóa độ dài biến đổi hoặc mã hóa số học, chẳng hạn. Ngoài ra, bộ mã hóa không tổn hao 17 dồn kênh thông tin về dự báo nội ảnh hoặc thông tin về dự báo liên ảnh nhập vào từ bộ lựa chọn chế độ 50 vào trong đoạn đầu của dòng mã hóa. Bộ mã hóa không tổn hao 17 sau đó đưa ra dòng mã hóa được tạo ra bằng cách đó đến bộ đệm tích lũy 18.

Bộ đệm tích lũy 18 sử dụng phương tiện lưu trữ như bộ nhớ bán dẫn để đệm tạm thời dòng mã hóa nhập vào từ bộ mã hóa không tổn hao 17. Bộ đệm tích lũy 18 sau đó đưa ra dòng mã hóa được đệm bằng cách đó đến bộ truyền không được minh họa trên hình vẽ (như giao diện truyền thông hoặc giao diện nối với thiết bị ngoại vi chẳng hạn), tại tốc độ theo băng thông của kênh truyền.

Bộ điều khiển tốc độ 19 kiểm soát không gian trống trong bộ đệm tích lũy 18. Sau đó, bộ điều khiển tốc độ 19 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ theo không gian trống trong bộ đệm tích lũy 18, và đưa ra tín hiệu điều khiển tốc độ được tạo ra đến bộ lượng tử hóa 16. Chẳng hạn, khi không có nhiều không gian trống trong bộ đệm tích lũy 18, bộ điều khiển tốc độ 19 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ để làm giảm tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa. Ngoài ra, khi có đủ không gian trống trong bộ đệm tích lũy 18, chẳng hạn, bộ điều khiển tốc độ 19 tạo ra tín hiệu điều khiển tốc độ để nâng tốc độ bit của dữ liệu được lượng tử hóa.

Bộ lượng tử hóa ngược 21 sử dụng ma trận lượng tử hóa để thực hiện quy trình

lượng tử hóa ngược trên dữ liệu được lượng tử hóa nhập vào từ bộ lượng tử hóa 16. Bộ lượng tử hóa ngược 21 sau đó đưa ra dữ liệu hệ số biến đổi được thu nhận bởi quy trình lượng tử hóa ngược đến 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 nhập vào từ bộ lượng tử hóa ngược 21 để khôi phục dữ liệu lỗi dự báo. Sau đó, bộ biến đổi trực giao ngược 22 đưa ra dữ liệu lỗi dự báo được khôi phục đến bộ cộng 23.

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

Bộ lọc giải khối 24 áp dụng quy trình lọc để làm giảm các thành phần lạ dạng khối được tạo tại thời điểm mã hóa hình ảnh. bộ lọc giải khối 24 loại bỏ các thành phần lạ dạng khối bằng cách lọc dữ liệu hình ảnh giải mã nhập vào từ bộ cộng 23, và đưa ra dữ liệu hình ảnh giải mã được lọc bằng cách đó đến bộ nhớ khung 25.

Bộ nhớ khung 25 sử dụng phương tiện lưu trữ để lưu trữ dữ liệu hình ảnh giải mã nhập vào từ bộ cộng 23 và dữ liệu hình ảnh giải mã sau khi lọc được nhập vào từ bộ lọc giải khối 24.

Bộ lựa chọn 26 đọc, từ bộ nhớ khung 25, dữ liệu hình ảnh giải mã chưa lọc được sử dụng cho dự báo nội ảnh, và cấp dữ liệu hình ảnh giải mã được đọc ra bằng cách đó đến bộ dự báo nội ảnh 30 làm dữ liệu hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, bộ lựa chọn 26 đọc, từ bộ nhớ khung 25, dữ liệu hình ảnh giải mã đã lọc được sử dụng cho dự báo liên ảnh, và cấp dữ liệu hình ảnh giải mã được đọc ra bằng cách đó đến bộ đánh giá chuyển động 40 làm dữ liệu hình ảnh tham chiếu.

Bộ dự báo nội ảnh 30 thực hiện quy trình dự báo nội ảnh trong mỗi chế độ dự báo nội ảnh, dựa trên dữ liệu hình ảnh được mã hóa mà được nhập vào từ bộ xử lý cú pháp 13, và dữ liệu hình ảnh giải mã được cấp qua bộ lựa chọn 26. Chẳng hạn, bộ dự báo nội ảnh 30 đánh giá kết quả dự báo của mỗi chế độ dự báo nội ảnh sử dụng hàm phí tổn trị định trước. Sau đó, bộ dự báo nội ảnh 30 lựa chọn chế độ dự báo nội ảnh mang lại giá trị hàm phí tổn nhỏ nhất, nghĩa là, chế độ dự báo nội ảnh mang lại tỷ số nén cao nhất, làm chế độ dự báo nội ảnh tối ưu. Ngoài ra, bộ dự báo nội ảnh 30 đưa ra thông tin về việc dự báo nội ảnh, như thông tin chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo

nội ảnh tối ưu, dữ liệu hình ảnh dự báo và giá trị hàm phí tổn, đến bộ lựa chọn chế độ 50.

Bộ đánh giá chuyển động 40 thực hiện quy trình dự báo liên ảnh (quy trình dự báo giữa các khung) trên cơ sở dữ liệu hình ảnh cần được mã hóa mà được nhập vào từ bộ xử lý cú pháp 13, và dữ liệu hình ảnh giải mã được cấp qua bộ lựa chọn 26. Chẳng hạn, bộ đánh giá chuyển động 40 đánh giá kết quả dự báo của mỗi chế độ dự báo sử dụng hàm phí tổn định trước. Sau đó, bộ đánh giá chuyển động 40 lựa chọn chế độ dự báo mang lại giá trị hàm phí tổn nhỏ nhất, nghĩa là, chế độ dự báo mang lại tỷ số nén cao nhất, làm chế độ dự báo tối ưu. Bộ đánh giá chuyển động 40 tạo ra dữ liệu hình ảnh dự báo theo chế độ dự báo tối ưu. Bộ đánh giá chuyển động 40 đưa ra thông tin về dự báo liên ảnh, như thông tin chế độ dự báo chỉ báo chế độ dự báo nội ảnh tối ưu được lựa chọn bằng cách đó, dữ liệu hình ảnh dự báo và giá trị hàm phí tổn, đến bộ lựa chọn chế độ 50.

Bộ lựa chọn chế độ 50 so sánh giá trị hàm phí tổn liên quan đến dự báo nội ảnh nhập vào từ bộ dự báo nội ảnh 30 với giá trị hàm phí tổn liên quan đến dự báo liên ảnh nhập 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 phí tổn nhỏ hơn giữa dự báo nội ảnh và dự báo liên ảnh. Trong trường hợp lựa chọn dự báo nội ảnh, bộ lựa chọn chế độ 50 đưa ra thông tin về dự báo nội ảnh đến bộ mã hóa không tổn hao 17, và còn đưa ra dữ liệu hình ảnh dự báo đến bộ trừ 14 và bộ cộng 23. Ngoài ra, trong trường hợp lựa chọn dự báo liên ảnh, bộ lựa chọn chế độ 50 đưa ra thông tin về dự báo liên ảnh được mô tả ở trên đến bộ mã hóa không tổn hao 17, và cũng đưa ra dữ liệu hình ảnh dự báo đến bộ trừ 14 và bộ cộng 23.

1-2. Cấu hình làm ví dụ của bộ xử lý cú pháp

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp 13 của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 được minh họa trên Fig.1. Dựa vào Fig.2, bộ xử lý cú pháp 13 bao gồm bộ thiết lập 110, bộ tạo thông số 120, và bộ chèn 130.

(1) Bộ thiết lập

Bộ thiết lập 110 lưu giữ các thiết lập khác nhau được sử dụng cho quy trình mã hóa bởi thiết bị mã hóa hình ảnh 10. Chẳng hạn, bộ thiết lập 110 lưu giữ biên dạng đối với mỗi chuỗi trong dữ liệu hình ảnh, chế độ mã hóa đối với mỗi ảnh, dữ liệu liên quan

đến cấu trúc GOP, và tương tự. Ngoài ra, theo phương án này, bộ thiết lập 110 lưu giữ các thiết lập liên quan đến các ma trận lượng tử hóa được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa 16 (và bộ lượng tử hóa ngược 21). Vấn đề ma trận lượng tử hóa nào cần được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa 16 có thể được định trước đối với mỗi lát, đặc biệt dựa trên phép phân tích hình ảnh ngoại tuyến.

Chẳng hạn, trong các ứng dụng làm ví dụ như các camera video số, các thành phần lẹ nén không tồn tại trong các hình ảnh đầu vào, và do đó ma trận lượng tử hóa với bước lượng tử hóa giảm có thể được sử dụng, thậm chí trong tầm cao. Ma trận lượng tử hóa khác nhau trong các đơn vị ảnh hoặc các đơn vị khung. Trong trường hợp các hình ảnh đầu vào với độ phức tạp thấp, thì sử dụng ma trận lượng tử hóa phẳng với bước lượng tử hóa nhỏ hơn cho phép cải thiện chất lượng hình ảnh được cảm nhận một cách chủ quan bởi người sử dụng. Mặt khác, trong trường hợp các hình ảnh đầu vào với độ phức tạp cao, cần sử dụng bước lượng tử hóa lớn hơn để ngăn chặn sự gia tăng tốc độ. Trong trường hợp này, sử dụng ma trận lượng tử hóa phẳng có nguy cơ là các thành phần lẹ trong tín hiệu tầm thấp đang được nhận ra dưới dạng nhiễu khối. Vì lý do này, có lợi khi làm giảm nhiễu bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa trong đó sự gia tăng bước lượng tử hóa tiếp diễn từ tầm thấp đến tầm cao.

Theo các ứng dụng làm ví dụ như các máy ghi âm nén lại nội dung phát rộng được mã hóa trong MPEG-2, các thành phần lẹ nén MPEG-2 như nhiễu muối tồn tại trong chính các hình ảnh đầu vào. Nhiễu muối là nhiễu được tạo ra từ quá trình lượng tử hóa tín hiệu tầm cao với bước lượng tử hóa cao hơn, và các thành phần tần số của nhiễu trở thành các tần số vô cùng cao. Khi nén lại các hình ảnh đầu vào như vậy, cần sử dụng ma trận lượng tử hóa có bước lượng tử hóa lớn trong tầm cao. Ngoài ra, trong các tín hiệu đan xen, sự tương quan của tín hiệu theo chiều ngang là cao hơn sự tương quan của tín hiệu theo chiều thẳng đứng so với các tín hiệu lũy tiến, do ảnh hưởng của việc quét đan xen. Vì lý do này, cũng có lợi khi sử dụng các ma trận lượng tử hóa khác nhau tùy theo việc tín hiệu hình ảnh là tín hiệu lũy tiến hay tín hiệu đan xen. Trong mỗi trường hợp, ma trận lượng tử hóa tối ưu có thể thay đổi trong các đơn vị ảnh hoặc các đơn vị khung, tùy thuộc vào nội dung hình ảnh.

(2) Bộ tạo thông số

Bộ tạo thông số 120 tạo ra các thông số xác định các thiết lập đối với quy trình mã hóa mà được lưu lại bởi bộ thiết lập 110, và đưa ra các thông số được tạo ra đến bộ

chèn 130.

Chẳng hạn, theo phương án này, bộ tạo thông số 120 tạo ra các thông số ma trận lượng tử hóa xác định các ma trận lượng tử hóa cần được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa 16. Nhóm các thông số ma trận lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ tạo thông số 120 được bao gồm trong bộ thông số ma trận lượng tử hóa (QMPS). Mỗi QMPS được gán ID QMPS, mà là ký hiệu nhận dạng để phân biệt các QMPS riêng biệt với nhau. Cụ thể là, các lớp ma trận lượng tử hóa được xác định trong một QMPS. Các lớp ma trận lượng tử hóa được phân biệt với nhau bởi kích thước ma trận cùng với phương pháp dự báo tương ứng, và các thành phần tín hiệu. Chẳng hạn, tối đa là sáu lớp ma trận lượng tử hóa (các thành phần Y/Cb/Cr trong dự báo nội ảnh/dự báo liên ảnh) có thể được xác định đối với mỗi trong số các kích thước 4×4 , 8×8 , 16×16 , và 32×32 trong một QMPS.

Cụ thể hơn, bộ tạo thông số 120 có thể chuyển đổi mỗi ma trận lượng tử hóa thành mảng tuyến tính sử dụng quy trình quét zig zag, và mã hóa giá trị của mỗi phần tử trong mảng tuyến tính theo định dạng điều biến mã xung vi sai (differential pulse-code modulation - DPCM), tương tự với quy trình mã hóa ma trận lượng tử hóa trong H.264/AVC. Trong trường hợp này, các mảng tuyến tính của dữ liệu vi sai DPCM trở thành các thông số ma trận lượng tử hóa. Trong phần mô tả này, chế độ như vậy để tạo ra các thông số ma trận lượng tử hóa được chỉ định là chế độ quét toàn bộ.

Ngoài ra, bộ tạo thông số 120 còn có thể tạo ra các thông số ma trận lượng tử hóa trong chế độ khác với chế độ quét toàn bộ, để làm giảm lượng mã của các thông số ma trận lượng tử hóa. Chẳng hạn, thay vì chế độ quét toàn bộ, bộ tạo thông số 120 còn có thể tạo ra các thông số ma trận lượng tử hóa trong chế độ sao chép hoặc chế độ định trực, được mô tả tiếp theo đây.

Chế độ sao chép là chế độ có thể được lựa chọn trong trường hợp mà ma trận lượng tử hóa được sử dụng cho lát cho trước giống với hoặc bằng với ma trận lượng tử hóa đã được xác định. Trong trường hợp của chế độ sao chép, bộ tạo thông số 120 bao gồm ID QMPS của QMPS trong đó ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép được xác định, cũng như kích thước và loại ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép, trong QMPS dưới dạng các thông số ma trận lượng tử hóa. Lưu ý là trong phần mô tả này, việc kết hợp phương pháp dự báo và các thành phần tín hiệu tương ứng với ma trận lượng tử hóa cho trước được chỉ định loại của ma trận lượng tử hóa đó. Trong trường hợp sự chênh lệch tồn tại giữa ma trận lượng tử hóa được xác định và ma trận lượng tử hóa

nguồn sao chép, bộ tạo thông số 120 có thể bao gồm thêm dữ liệu dư để tạo ra ma trận dư biểu thị lỗi dư của mỗi thành phần trong QMPS.

Quy trình xử lý đối với chế độ định trực còn được chia theo hai phương pháp xác định: phương pháp vi sai và phương pháp nội suy. Với phương pháp vi sai, bộ tạo thông số 120 chỉ định rõ các giá trị của các phần tử trong ma trận lượng tử hóa tương ứng với trục thẳng đứng là cột ngoài cùng bên trái, trục nằm ngang là hàng phía trên cùng, và trục chéo dọc theo đường chéo của bộ biến đổi. Với phương pháp nội suy, bộ tạo thông số 120 chỉ định rõ các giá trị của các phần tử trong ma trận lượng tử hóa tương ứng với bốn góc bên trái trên (thành phần DC), phải trên, trái dưới, và phải dưới của bộ biến đổi. Các giá trị của các phần tử còn lại có thể được nội suy với kỹ thuật bất kỳ như nội suy tuyến tính, phép nội suy bậc ba, hoặc phép nội suy Lagrange. Cũng như vậy trong chế độ định trực, trong trường hợp có các sự chênh lệch giữa ma trận lượng tử hóa được xác định và ma trận lượng tử hóa được nội suy, bộ tạo thông số 120 có thể bao gồm thêm dữ liệu dư để tạo ra ma trận dư biểu thị lỗi dư của mỗi thành phần trong QMPS.

(3) Bộ chèn

Bộ chèn 130 chèn thông tin đoạn đầu, như các SPS, các PPS, các QMPS, và các đoạn đầu lát mà bao gồm lần lượt các nhóm thông số được tạo ra bởi bộ tạo thông số 120, vào dòng dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ đệm sắp xếp lại 12. Như nêu trên, QMPS là đơn vị NAL không phải VCL khác với SPS và PPS. QMPS bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ tạo thông số 120. Bộ chèn 130 sau đó đưa ra dòng dữ liệu hình ảnh với thông tin đoạn đầu được chèn đến bộ trừ 14, bộ dự báo nội ảnh 30, và bộ đánh giá chuyển động 40.

1-3. Cấu trúc thông số làm ví dụ

(1) Bộ thông số ma trận lượng tử hóa

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh họa các thông số làm ví dụ được bao gồm trong mỗi QMPS theo phương án này. Dựa vào Fig.3, mỗi QMPS bao gồm "ID QMPS", "cờ báo có chế độ tạo", "chế độ tạo", và các thông số ma trận lượng tử hóa khác nhau đối với mỗi chế độ.

"ID QMPS" là ký hiệu nhận dạng để phân biệt các QMPS riêng biệt với nhau. ID QMPS có thể là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 31, hoặc tương tự. Phần mô

tả về ID QMPS không được sử dụng mang ý nghĩa là QMPS mới cần được xác định. Phần mô tả lại về ID QMPS đã được sử dụng trong chuỗi mang ý nghĩa là QMPS đã được xác định cần được cập nhật.

"Cờ báo có chế độ tạo" là cờ chỉ báo liệu có "chế độ tạo", mà là phân loại thể hiện chế độ của quy trình tạo ma trận lượng tử hóa, trong QMPS đó hay không. Trong trường hợp cờ báo có chế độ tạo chỉ báo "0: không có mặt", các ma trận lượng tử hóa được xác định trong chế độ quét toàn bộ trong QMPS đó. Trong khi đó, trong trường hợp cờ báo có chế độ tạo chỉ báo "1: có mặt", "chế độ tạo" có mặt trong QMPS đó.

"Chế độ tạo" là phân loại mà có thể chọn bất kỳ trong số các giá trị "0: sao chép", "1: định trực", hoặc "2: quét toàn bộ", chẳng hạn. Trong mã giả cú pháp được mô tả dưới đây, chế độ tạo được biểu thị bởi biến số được gọi là "pred_mode".

Trong trường hợp chế độ sao chép (nghĩa là, pred_mode=0), QMPS có thể bao gồm "ID nguồn", "kích thước nguồn sao chép", "loại nguồn sao chép", "cờ dư", và "dữ liệu dư" làm các thông số ma trận lượng tử hóa. "ID nguồn" là ID QMPS chỉ rõ QMPS trong đó ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép được xác định. "Kích thước nguồn sao chép" là kích thước của ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép. "Loại nguồn sao chép" là loại ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép (Y nội ảnh, Cb nội ảnh, ..., Cr nội ảnh). "Cờ dư" là cờ chỉ báo liệu có lỗi dư hay không. "Dữ liệu dư" là dữ liệu để tạo ra ma trận dư biểu thị lỗi dư trong trường hợp có lỗi dư. Dữ liệu dư có thể được bỏ qua trong trường hợp cờ dư chỉ báo "0: không có mặt".

Lưu ý rằng trường hợp trong đó ID nguồn của QMPS cho trước là bằng với ID QMPS của bản thân QMPS đó có thể được diễn giải là chỉ rõ ma trận lượng tử hóa mặc định giống như được minh họa bằng ví dụ trên Fig.38. Làm như vậy có thể làm giảm lượng mã của QMPS, vì cờ độc lập để chỉ rõ ma trận lượng tử hóa mặc định không còn cần thiết được bao gồm trong QMPS.

Trong trường hợp chế độ định trực (nghĩa là, pred_mode=1), QMPS có thể bao gồm "cờ phương pháp chỉ định", ngoài "dữ liệu trực tham chiếu" hoặc "dữ liệu góc", "cờ dư", và "dữ liệu dư" là các thông số ma trận lượng tử hóa. Cờ phương pháp chỉ định là cờ để chỉ báo cách chỉ định giá trị của các phần tử dọc theo các trục tham chiếu có vai trò là giá trị tham chiếu để tạo ra ma trận lượng tử hóa, và có thể lấy giá trị là "0: vi sai" hoặc là "1: nội suy", chẳng hạn. Trong trường hợp phương pháp chỉ định là "0: vi sai", các giá trị của các phần tử tương ứng với các trục tham chiếu của ma trận

lượng tử hóa, mà là trục thẳng đứng, trục nằm ngang, và trục chéo, được chỉ định bởi dữ liệu trục tham chiếu. Trong trường hợp phương pháp chỉ định là "1: nội suy", các giá trị của các phần tử tương ứng với bốn góc ở phía trái trên, phải trên, trái dưới, và phải dưới của ma trận lượng tử hóa được chỉ định bởi dữ liệu góc. Các giá trị của các phần tử trên ba trục tham chiếu có thể được tạo ra bởi phép nội suy từ các giá trị của bốn góc này. Cờ dư và dữ liệu dư tương tự như trường hợp của chế độ sao chép.

Trong trường hợp chế độ quét toàn bộ (nghĩa là, `pred_mode=2`), QMPS có thể bao gồm các mảng tuyến tính của dữ liệu vì sai DPCM làm các thông số ma trận lượng tử hóa.

Lưu ý là mỗi QMPS có thể bao gồm các chế độ tạo mà khác nhau đối với mỗi lớp ma trận lượng tử hóa và các thông số ma trận lượng tử hóa tương ứng với mỗi chế độ. Nói cách khác, chẳng hạn lớp cho trước của ma trận lượng tử hóa có thể được xác định trong chế độ quét toàn bộ, lớp khác của ma trận lượng tử hóa có thể được xác định trong chế độ định trục, và các ma trận lượng tử hóa còn lại có thể được xác định theo chế độ sao chép trong một QMPS.

(2) Đoạn đầu lát

Fig.4 là sơ đồ giải thích minh họa một phần các thông số làm ví dụ được bao gồm trong mỗi đoạn đầu lát theo phương án. Dựa vào Fig.4, mỗi đoạn đầu lát có thể bao gồm "loại lát", "ID PPS", "cờ báo có ID QMPS", và "ID QMPS". "Loại lát" là phân loại chỉ báo loại mã hóa đối với lát đó, và lấy giá trị tương ứng với lát P, lát B, hoặc lát I, hoặc tương tự. "ID PPS" là ID cho bộ thông số ảnh (PPS) được tham chiếu đối với lát đó. "Cờ báo có ID QMPS" là cờ chỉ báo liệu có ID QMPS trong đoạn đầu lát đó hay không. "ID QMPS" là ID QMPS cho bộ thông số ma trận lượng tử hóa (QMPS) được tham chiếu đối với lát đó.

2. Tiến trình xử lý trong quá trình mã hóa theo phương án

(1) Quy trình chèn bộ thông số

Fig.5 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình chèn bộ thông số bởi bộ chèn 130 của bộ xử lý cú pháp 13 theo phương án.

Dựa vào Fig.5, trước hết bộ chèn 130 liên tục thu nhận các đơn vị NAL trong dòng dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ đệm sắp xếp lại 12, và nhận ra một ảnh (bước S100). Tiếp theo, bộ chèn 130 xác định liệu ảnh được nhận ra có là ảnh chính của

chuỗi hay không (bước S102). Tại điểm này, bộ chèn 130 chèn SPS vào trong dòng trong trường hợp ảnh được nhận ra là ảnh chính của chuỗi (bước S104). Tiếp theo, bộ chèn 130 xác định thêm liệu có sự thay đổi PPS đối với ảnh được nhận ra hay không (bước S106). Tại điểm này, bộ chèn 130 chèn PPS vào trong dòng trong trường hợp có sự thay đổi PPS, hoặc trong trường hợp ảnh được nhận ra là ảnh chính của chuỗi (bước S108). Tiếp theo, bộ chèn 130 xác định thêm liệu có sự thay đổi QMPS hay không (bước S110). Tại điểm này, bộ chèn 130 chèn QMPS vào trong dòng trong trường hợp có sự thay đổi QMPS, hoặc trong trường hợp ảnh được nhận ra là ảnh chính của chuỗi (bước S112). Sau đó, bộ chèn 130 kết thúc quy trình xử lý trong trường hợp phát hiện ra hết dòng. Mặt khác, bộ chèn 130 lặp lại quy trình xử lý ở trên đối với ảnh tiếp theo trong trường hợp chưa hết dòng (bước S114).

Lưu ý là mặc dù lưu đồ chỉ minh họa việc chèn SPS, PPS, và QMPS để cho đơn giản, nhưng bộ chèn 130 còn có thể chèn các thông tin đoạn đầu khác, như thông tin nâng cao phụ (supplemental enhancement information - SEI) và các đoạn đầu lát, vào trong dòng.

(2) Mô tả cấu trúc dòng

Fig.6 là sơ đồ giải thích để giải thích các sự khác biệt cấu trúc dòng giữa kỹ thuật theo phương án và kỹ thuật đã biết.

Phía bên trái của Fig.6 minh họa dòng ST1 là ví dụ được tạo ra theo kỹ thuật đã biết. Vì chỗ bắt đầu của dòng ST1 là chỗ bắt đầu của chuỗi, SPS(1) thứ nhất và PPS(1) thứ nhất được chèn tại phần bắt đầu của dòng ST1. Một hoặc nhiều ma trận lượng tử hóa có thể được xác định trong SPS(1) và PPS(1). Tiếp theo, giả định rằng cần phải cập nhật các ma trận lượng tử hóa sau một vài đoạn đầu lát tiếp theo và dữ liệu lát. Do đó, PPS(2) thứ hai được chèn vào trong dòng ST1. PPS(2) còn bao gồm các thông số khác ngoài các thông số ma trận lượng tử hóa. Tiếp theo, giả định rằng cần phải cập nhật PPS sau một vài đoạn đầu lát tiếp theo và dữ liệu lát. Do đó, PPS(3) thứ ba được chèn vào trong dòng ST1. PPS(3) còn bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa. Quy trình lượng tử hóa (và quy trình lượng tử hóa ngược) đối với các lát tiếp theo được tiến hành nhờ sử dụng các ma trận lượng tử hóa được xác định trong PPS được định rõ bởi ID PPS trong đoạn đầu lát.

Phía bên phải của Fig.6 minh họa dòng ST2 là ví dụ được tạo ra theo kỹ thuật của sáng chế. Vì phần bắt đầu của dòng ST2 là phần bắt đầu của chuỗi, nên SPS(1) thứ

nhất, PPS(1) thứ nhất, và QMPS(1) thứ nhất được chèn tại phần bắt đầu của dòng ST1. Trong dòng ST2, một hoặc nhiều ma trận lượng tử hóa có thể được xác định trong QMPS(1). Tổng của các độ dài của PPS(1) và QMPS(1) trong dòng ST2 là gần bằng với độ dài của PPS(1) trong dòng ST1. Tiếp theo, nếu cần phải cập nhật các ma trận lượng tử hóa sau một vài đoạn đầu lát tiếp theo và dữ liệu lát, QMPS(2) thứ hai được chèn vào trong dòng ST2. Vì QMPS(2) không chứa các thông số khác ngoài các thông số ma trận lượng tử hóa, độ dài của QMPS(2) là ngắn hơn độ dài của PPS(2) trong dòng ST2. Tiếp theo, nếu cần phải cập nhật PPS sau một vài đoạn đầu lát tiếp theo và dữ liệu lát, PPS(2) thứ hai được chèn vào trong dòng ST2. Vì PPS(2) trong dòng ST2 không chứa các thông số ma trận lượng tử hóa, nên độ dài của PPS(2) trong dòng ST2 là ngắn hơn độ dài của PPS(3) trong dòng ST1. Quy trình lượng tử hóa (và quy trình lượng tử hóa ngược) đối với các lát tiếp theo được tiến hành nhờ sử dụng các ma trận lượng tử hóa được xác định trong QMPS định rõ bởi ID QMPS trong đoạn đầu lát.

Việc so sánh các dòng ST1 và ST2 trên Fig.6 bộc lộ rằng lượng mã của toàn bộ dòng có thể được giảm đi với kỹ thuật theo sáng chế. Cụ thể, việc giảm lượng mã với kỹ thuật nêu trên thậm chí trở nên hiệu quả hơn trong trường hợp của các ma trận lượng tử hóa có kích thước lớn hơn, hoặc trong trường hợp số lượng các ma trận lượng tử hóa lớn hơn được xác định đối với mỗi ảnh.

3. Cấu hình làm ví dụ của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án

3-1. Cấu hình tổng thể làm ví dụ

Đoạn này mô tả cấu hình làm ví dụ của thiết bị giải mã hình ảnh theo phương án.

3-1. Cấu hình tổng thể làm ví dụ

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án. Dựa vào Fig.7, thiết bị giải mã hình ảnh 60 được trang bị bộ xử lý cú pháp 61, bộ giải mã không tổn hao 62, bộ lượng tử hóa ngược 63, bộ biến đổi trực giao ngược 64, bộ cộng 65, bộ lọc giải khối 66, bộ đệm sắp xếp lại 67, bộ chuyển đổi số-trương tự (D/A) 68, bộ nhớ khung 69, các bộ lựa chọn 70 và 71, bộ dự báo nội ảnh 80, và bộ bù chuyển động 90.

Bộ xử lý cú pháp 61 thu nhận thông tin đoạn đầu như các SPS, các PPS, các QMPS, và các đoạn đầu lát từ dòng mã hóa được nhập vào qua kênh truyền, và nhận ra

các thiết lập khác nhau đối với quy trình giải mã bởi thiết bị giải mã hình ảnh 60 dựa trên thông tin đoạn đầu được thu nhận. Chẳng hạn, theo phương án, bộ xử lý cú pháp 61 thiết lập ma trận lượng tử hóa được sử dụng trong quy trình lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 63 dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được bao gồm trong QMPS. Cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp 61 sẽ được mô tả thêm dưới đây.

Bộ giải mã không tổn hao 62 giải mã dòng mã hóa nhập vào từ bộ xử lý cú pháp 61 theo phương pháp mã hóa được sử dụng tại thời điểm mã hóa. Bộ giải mã không tổn hao 62 sau đó đưa ra dữ liệu lượng tử hóa được giải mã đến bộ lượng tử hóa ngược 62. Ngoài ra, bộ giải mã không tổn hao 62 đưa ra thông tin về dự báo nội ảnh được bao gồm trong thông tin đoạn đầu đến bộ dự báo nội ảnh 80, và đưa ra thông tin về dự báo liên ảnh đến bộ bù chuyển động 90.

Bộ lượng tử hóa ngược 63 sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ xử lý cú pháp 61 để lượng tử hóa ngược dữ liệu lượng tử hóa được giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 62 (nghĩa là, dữ liệu hệ số biến đổi được lượng tử hóa). Vấn đề ma trận lượng tử hóa nào cần được sử dụng đối với mỗi khối trong lát cho trước có thể được xác định theo ID QMPS được định rõ trong đoạn đầu lát, kích thước của mỗi khối (đơn vị biến đổi), phương pháp dự báo đối với mỗi khối, và các thành phần tín hiệu.

Bộ biến đổi trực giao ngược 64 tạo ra dữ liệu lỗi dự báo bằng cách thực hiện biến đổi trực giao ngược trên dữ liệu hệ số biến đổi nhập vào từ bộ lượng tử hóa ngược 63 theo phương pháp biến đổi trực giao được sử dụng tại thời điểm mã hóa. Sau đó, bộ biến đổi trực giao ngược 64 đưa ra dữ liệu lỗi dự báo được tạo ra đến bộ cộng 65.

Bộ cộng 65 cộng dữ liệu lỗi dự báo nhập vào từ bộ biến đổi trực giao ngược 64 vào dữ liệu hình ảnh dự báo nhập vào từ bộ lựa chọn 71 để nhờ đó tạo ra dữ liệu hình ảnh giải mã. Sau đó, bộ cộng 65 đưa ra dữ liệu hình ảnh giải mã được tạo ra bằng cách đó đến bộ lọc giải khối 66 và bộ nhớ khung 69.

Bộ lọc giải khối 66 loại bỏ các thành phần lạ dạng khối bằng cách lọc dữ liệu hình ảnh giải mã nhập vào từ bộ cộng 65, và đưa ra dữ liệu hình ảnh giải mã được lọc bằng cách đó đến bộ đệm sắp xếp lại 67 và bộ nhớ khung 69.

Bộ đệm sắp xếp lại 67 tạo ra chuỗi dữ liệu hình ảnh theo thứ tự thời gian bằng cách sắp xếp lại các hình ảnh nhập vào từ bộ lọc giải khối 66. Sau đó, bộ đệm sắp xếp lại 67 đưa ra dữ liệu hình ảnh được tạo ra đến bộ chuyển đổi D/A 68.

Bộ chuyển đổi D/A 68 chuyển đổi dữ liệu hình ảnh theo định dạng số nhập vào từ bộ đệm sắp xếp lại 67 thành tín hiệu hình ảnh theo định dạng tương tự. Sau đó, bộ chuyển đổi D/A 68 làm cho hình ảnh được hiển thị bằng cách đưa ra tín hiệu hình ảnh tương tự đến bộ hiển thị (không được minh họa trên hình vẽ) được 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 giải mã chưa lọc nhập vào từ bộ cộng 65 và dữ liệu hình ảnh giải mã được lọc nhập vào từ bộ lọc giải khối 66.

Bộ lựa chọn 70 chuyển đích đầu ra của dữ liệu hình ảnh từ bộ nhớ khung 69 giữa bộ dự báo nội ảnh 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 hao 62. Chẳng hạn, trong trường hợp chế độ dự báo nội ảnh được định rõ, bộ lựa chọn 70 đưa ra dữ liệu hình ảnh giải mã chưa lọc mà được cấp từ bộ nhớ khung 69 đến bộ dự báo nội ảnh 80 làm dữ liệu hình ảnh tham chiếu. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ dự báo liên ảnh được định rõ, bộ lựa chọn 70 đưa ra dữ liệu hình ảnh giải mã được lọc mà được cấp từ bộ nhớ khung 69 đến bộ bù chuyển động 90 làm dữ liệu hình ảnh tham chiếu.

Bộ lựa chọn 71 chuyển nguồn đầu ra của dữ liệu hình ảnh dự báo được cấp đến bộ cộng 65 giữa bộ dự báo nội ảnh 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 hao 62. Chẳng hạn, trong trường hợp chế độ dự báo nội ảnh được định rõ, bộ lựa chọn 71 cấp cho bộ cộng 65 dữ liệu hình ảnh dự báo được đưa ra từ bộ dự báo nội ảnh 80. Trong trường hợp chế độ dự báo liên ảnh được định rõ, bộ lựa chọn 71 cấp cho bộ cộng 65 dữ liệu hình ảnh dự báo được đưa ra từ bộ bù chuyển động 90.

Bộ dự báo nội ảnh 80 thực hiện dự báo trong ảnh đối với các giá trị điểm ảnh dựa trên thông tin về dự báo nội ảnh nhập vào từ bộ giải mã không tổn hao 62 và dữ liệu hình ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 69, và tạo ra dữ liệu hình ảnh dự báo. Sau đó, bộ dự báo nội ảnh 80 đưa ra dữ liệu hình ảnh dự báo được tạo ra bằng cách đó đến bộ lựa chọn 71.

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

3-2. Cấu hình làm ví dụ của bộ xử lý cú pháp

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu hình chi tiết của bộ xử lý cú pháp 61 của thiết bị giải mã hình ảnh 60 được minh họa trên Fig.7. Dựa vào Fig.8, bộ xử lý cú pháp 61 bao gồm bộ thu nhận thông số 160 và bộ thiết lập 170.

(1) Bộ thu nhận thông số

Bộ thu nhận thông số 160 nhận ra thông tin đoạn đầu như các SPS, các PPS, QMPS, và các đoạn đầu lát từ dòng dữ liệu hình ảnh, và thu nhận các thông số được bao gồm trong thông tin đoạn đầu. Chẳng hạn, theo phương án, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa từ QMPS. Như nêu trên, QMPS là đơn vị NAL không phải VCL khác với SPS và PPS. Bộ thu nhận thông số 160 sau đó đưa ra các thông số được thu nhận đến bộ thiết lập 170. Bộ thu nhận thông số 160 còn đưa ra dòng dữ liệu hình ảnh đến bộ giải mã không tổn hao 62.

(2) Bộ thiết lập

Bộ thiết lập 170 áp dụng các thiết lập đối với quy trình xử lý trong mỗi bộ được minh họa trên Fig.7 dựa trên các thông số được thu nhận bởi bộ thu nhận thông số 160. Chẳng hạn, bộ thiết lập 170 nhận ra phạm vi của các kích thước đơn vị mã hóa từ cặp giá trị LCU và SCU, trong khi cũng thiết lập kích thước đơn vị mã hóa theo giá trị của `split_flag`. Việc giải mã dữ liệu hình ảnh được tiến hành bằng cách lấy các đơn vị mã hóa được thiết lập tại điểm này làm các đơn vị của quy trình xử lý. Ngoài ra, bộ thiết lập 170 thiết lập thêm kích thước đơn vị biến đổi. Việc lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 63 và biến đổi trực giao ngược bởi bộ biến đổi trực giao ngược 64 nêu trên đây được tiến hành bằng cách lấy các đơn vị biến đổi được thiết lập tại điểm này làm các đơn vị của quy trình xử lý.

Ngoài ra, theo phương án, bộ thiết lập 170 thiết lập các ma trận lượng tử hóa dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận từ QMPS bởi bộ thu nhận thông số 160. Cụ thể hơn, dựa trên các thông số lượng tử hóa được bao gồm trong QMPS, bộ thiết lập 170 tạo ra các ma trận lượng tử hóa khác nhau theo lần lượt kích thước và loại chế độ quét toàn bộ, chế độ sao chép, và chế độ định trực. Việc tạo ra các ma trận lượng tử hóa có thể được tiến hành mỗi lần QMPS được phát hiện trong dòng dữ liệu hình ảnh.

Chẳng hạn, trong chế độ quét toàn bộ, bộ thiết lập 170 giải mã mảng tuyến tính dữ liệu vi sai được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa theo định dạng DPCM. Bộ thiết lập 170 sau đó chuyển đổi mảng tuyến tính được giải mã sang ma trận lượng tử hóa hai chiều theo mẫu quét zic zac.

Ngoài ra, trong chế độ sao chép, bộ thiết lập 170 sao chép ma trận lượng tử hóa (được tạo ra trước đó) được định rõ bởi ID nguồn, kích thước nguồn sao chép, và loại nguồn sao chép được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa. Tại điểm này, trong trường hợp kích thước của ma trận lượng tử hóa mới là nhỏ hơn kích thước của ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa mới bằng cách giảm đi một phần mười các phần tử trong ma trận lượng tử hóa được sao chép. Ngoài ra, trong trường hợp kích thước của ma trận lượng tử hóa mới là lớn hơn kích thước của ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa mới bằng cách nội suy các phần tử trong ma trận lượng tử hóa được sao chép. Sau đó, trong trường hợp có các thành phần dư, bộ thiết lập 170 bổ sung các thành phần dư vào ma trận lượng tử hóa mới.

Ngoài ra, trong trường hợp ID nguồn được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa trong QMPS cho trước là bằng với ID QMPS của QMPS đó, bộ thiết lập 170 xử lý ma trận lượng tử hóa mới như ma trận lượng tử hóa mặc định.

Ngoài ra, trong chế độ định trực, bộ thiết lập 170 nhận ra cờ phương pháp chỉ định được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa. Sau đó, trong trường hợp phương pháp vi sai, bộ thiết lập 170 tạo ra các giá trị của các phần tử của ma trận lượng tử hóa mà tương ứng với trục thẳng đứng, trục nằm ngang, và trục chéo dựa trên dữ liệu trực tham chiếu được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa, và tạo ra các giá trị của các phần tử còn lại bởi phép nội suy. Ngoài ra, trong trường hợp phương pháp nội suy, bộ thiết lập 170 tạo ra các giá trị của các phần tử của ma trận lượng tử hóa mà tương ứng với bốn góc dựa trên dữ liệu góc được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa, và sau khi tạo ra các giá trị của các phần tử dọc theo các trục tham chiếu bởi phép nội suy, tạo ra thêm các giá trị của các phần tử còn lại nhờ phép nội suy. Sau đó, trong trường hợp có các thành phần dư, bộ thiết lập 170 bổ sung các thành phần dư vào ma trận lượng tử hóa mới.

Sau đó, khi ID QMPS được định rõ trong đoạn đầu lát, bộ thiết lập 170 thiết lập ma trận lượng tử hóa được tạo ra đối với QMPS được nhận dạng bởi ID QMPS được

định rõ làm ma trận lượng tử hóa được sử dụng bởi bộ lượng tử hóa ngược 63.

4. Tiến trình xử lý trong quy trình giải mã theo phương án

4-1. Tạo ra các ma trận lượng tử hóa

(1) Quy trình tạo ma trận lượng tử hóa

Fig.9 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình tạo ma trận lượng tử hóa bởi bộ xử lý cú pháp 61 theo phương án. Quy trình tạo ma trận lượng tử hóa trên Fig.9 là quy trình mà có thể được tiến hành mỗi lần QMPS được phát hiện trong dòng dữ liệu hình ảnh.

Dựa vào Fig.9, bộ thu nhận thông số 160 trước hết thu nhận ID QMPS từ QMPS (bước S200). Nếu ID QMPS được thu nhận tại điểm này là ID không được sử dụng trong dòng, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa mới được kết hợp với ID QMPS đó theo quy trình được mô tả dưới đây. Mặt khác, nếu ID QMPS là ID đã được sử dụng, bộ thiết lập 170 cập nhật ma trận lượng tử hóa được lưu trữ kết hợp với ID QMPS đó đến ma trận được tạo ra theo quy trình được mô tả dưới đây. Tiếp theo, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận cờ báo có chế độ tạo từ QMPS (bước S202).

Quy trình xử lý tiếp theo từ bước S206 đến bước S240 được lặp lại đối với mỗi lớp ma trận lượng tử hóa (bước S204). Lưu ý là lớp ma trận lượng tử hóa tương ứng với sự kết hợp của kích thước và loại (nghĩa là, phương pháp dự báo và các thành phần tín hiệu) của ma trận lượng tử hóa.

Trong bước S206, bộ thiết lập 170 xác định, theo cờ báo có chế độ tạo, liệu (phân loại của) chế độ tạo có trong QMPS hay không (bước S206). Trong trường hợp chế độ tạo không có tại điểm này, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa với phương pháp quét toàn bộ, tương tự như quy trình giải mã ma trận lượng tử hóa trong H.264/AVC (bước S208). Mặt khác, trong trường hợp có chế độ tạo, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận chế độ tạo từ QMPS (bước S210). Bộ thiết lập 170 sau đó tiến hành quy trình xử lý khác phụ thuộc vào chế độ tạo (các bước S212, S214).

Chẳng hạn, trong trường hợp chế độ sao chép được chỉ báo, bộ thiết lập 170 tiến hành quy trình xử lý trong chế độ sao chép được minh họa bởi ví dụ trên Fig.10 (bước S220). Ngoài ra, trong trường hợp chế độ định trực được chỉ báo, bộ thiết lập 170 tiến hành quy trình xử lý trong chế độ định trực được minh họa bởi ví dụ trên Fig.11 (bước S240). Ngoài ra, trong trường hợp chế độ quét toàn bộ được chỉ báo, bộ

thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa với phương pháp quét toàn bộ, tương tự với quy trình giải mã ma trận lượng tử hóa theo H.264/AVC (bước S208).

Sau đó, khi các ma trận lượng tử hóa đối với tất cả các lớp ma trận lượng tử hóa được tạo ra, quy trình tạo ma trận lượng tử hóa được minh họa trên Fig.9 kết thúc.

(2) Quy trình trong chế độ sao chép

Fig.10 là lưu đồ minh họa ví dụ về tiến trình chi tiết của quy trình trong chế độ sao chép trong bước S220 của Fig.9.

Dựa vào Fig.10, trước hết, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận ID nguồn từ QMPS (bước S221). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 xác định liệu ID QMPS có được thu nhận trong bước S200 của Fig.9 hay không (ID QMPS của QMPS hiện thời) và ID nguồn là bằng nhau (bước S222). Tại điểm này, trong trường hợp ID QMPS của QMPS hiện thời và ID nguồn là bằng nhau, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa mới làm ma trận lượng tử hóa mặc định (bước S223). Mặt khác, trong trường hợp ID QMPS của QMPS hiện thời và ID nguồn là không bằng nhau, quy trình tiếp tục đến bước S224.

Trong bước S224, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận kích thước nguồn sao chép và loại nguồn sao chép từ QMPS (bước S224). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 sao chép ma trận lượng tử hóa được định rõ bởi ID nguồn, kích thước nguồn sao chép, và loại nguồn sao chép (bước S225). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 so sánh kích thước nguồn sao chép với kích thước của ma trận lượng tử hóa được tạo ra (bước S226). Tại điểm này, trong trường hợp kích thước nguồn sao chép và kích thước của ma trận lượng tử hóa được tạo ra là không bằng nhau, bộ thiết lập 170 tạo ra ma trận lượng tử hóa mới bằng cách nội suy hoặc giảm đi một phần mười các phần tử trong ma trận lượng tử hóa được sao chép, phụ thuộc vào sự chênh lệch kích thước (bước S227).

Ngoài ra, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận cờ dư từ QMPS (bước S228). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 xác định liệu có dữ liệu dư hay không, theo giá trị của cờ dư (bước S229). Tại điểm này, trong trường hợp có dữ liệu dư, bộ thiết lập 170 bổ sung lỗi dư vào ma trận lượng tử hóa mới được tạo ra trong bước S223 hoặc các bước từ S225 đến S227 (bước S230).

(3) Quy trình trong chế độ định trực

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về tiến trình chi tiết của quy trình trong chế độ định trực trong bước S240 của Fig.9.

Dựa vào Fig.11, trước hết, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận cờ phương pháp chỉ định từ QMPS (bước S241). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 xác định phương pháp chỉ định theo giá trị của cờ phương pháp chỉ định (bước S242). Tại điểm này, quy trình tiếp tục đến bước S243 trong trường hợp phương pháp vi sai được chỉ định. Mặt khác, quy trình tiếp tục đến bước S246 trong trường hợp phương pháp nội suy được chỉ định.

Trong trường hợp phương pháp vi sai, bộ thiết lập 170 tạo ra các giá trị của các phần tử của ma trận lượng tử hóa mà tương ứng với trục thẳng đứng, trục nằm ngang, và trục chéo, dựa trên dữ liệu trục tham chiếu được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa (các bước S243, S244, và S245). Trong khi đó, trong trường hợp phương pháp nội suy, bộ thiết lập 170 tạo ra các giá trị của các phần tử của ma trận lượng tử hóa mà tương ứng với bốn góc, dựa trên dữ liệu góc được bao gồm trong các thông số ma trận lượng tử hóa (bước S246). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 tạo ra các giá trị của các phần tử dọc theo các trục tham chiếu nhờ phép nội suy (trục thẳng đứng, trục nằm ngang, và trục chéo) mà liên kết bốn góc (bước S247). Sau đó, bộ thiết lập 170 nội suy các giá trị của các phần tử còn lại dựa trên các giá trị của các phần tử dọc theo các trục tham chiếu (bước S248).

Ngoài ra, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận cờ dư từ QMPS (bước S249). Tiếp theo, bộ thiết lập 170 xác định liệu có dữ liệu dư hay không, theo giá trị của cờ dư (bước S250). Tại điểm này, trong trường hợp có dữ liệu dư, bộ thiết lập 170 bổ sung lỗi dư vào ma trận lượng tử hóa mới được tạo ra trong bước S248 (bước S251).

4-2. Thiết lập ma trận lượng tử hóa cho lát

Fig.12 là lưu đồ minh họa tiến trình làm ví dụ của quy trình thiết lập ma trận lượng tử hóa cho lát bởi bộ xử lý cú pháp 61 theo phương án. Quy trình trên Fig.12 có thể được tiến hành mỗi lần đoạn đầu lát được phát hiện trong dòng dữ liệu hình ảnh.

Trước hết, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận cờ báo có ID QMPS từ đoạn đầu lát (bước S261). Tiếp theo, bộ thu nhận thông số 160 xác định liệu có ID QMPS trong đoạn đầu lát hay không, theo giá trị của cờ báo có ID QMPS (bước S262). Tại điểm này, bộ thu nhận thông số 160 thu nhận thêm ID QMPS từ QMPS trong trường hợp có ID QMPS (bước S263). Bộ thiết lập 170 sau đó thiết lập ma trận lượng tử hóa được tạo ra đối với QMPS được nhận dạng bởi ID QMPS được thu nhận đối với các lát sau đoạn đầu lát đó (bước S264). Mặt khác, trong trường hợp ID QMPS không có trong

đoạn đầu lát, bộ thiết lập 170 thiết lập ma trận lượng tử hóa phẳng đối với các lát sau đoạn đầu lát đó (bước S265).

5. Các ví dụ cú pháp

5-1. Ví dụ thứ nhất

Hình vẽ trên Fig.13 đến Fig.15 minh họa ví dụ thứ nhất về mã giả biểu thị cú pháp của QMPS theo sáng chế. Các số dòng được đưa ra ở mép bên trái của mã giả. Ngoài ra, biến số được gạch chân trong mã giả nghĩa là thông số tương ứng với biến số đó được định rõ trong QMPS.

Hàm `QuantizaionMatrixParameterSet()` trên dòng 1 trên Fig.13 là hàm mà biểu thị cú pháp của QMPS đơn. Trên dòng 2 và dòng 3, ID QMPS (`quantization_matrix_paramter_id`) và cờ báo có chế độ tạo (`pred_present_flag`) được định rõ. Cú pháp tiếp theo từ dòng 6 đến dòng 56 tạo thành vòng đối với mỗi kích thước và loại ma trận lượng tử hóa. Cú pháp từ dòng 7 đến dòng 53 trong vòng lặp được chèn vào trong QMPS trong trường hợp có chế độ tạo (`pred_present_flag=1`).

Cú pháp từ dòng 9 đến dòng 16 trong trường hợp có chế độ tạo là cú pháp dùng cho chế độ sao chép. Từ dòng 9 đến dòng 11, ID nguồn, kích thước nguồn sao chép, và loại nguồn sao chép được định rõ. Hàm `pred_matrix()` trên dòng 12 nghĩa là ma trận lượng tử hóa được định rõ bởi ID nguồn, kích thước nguồn sao chép, và loại nguồn sao chép cần được sao chép. Trên dòng 13, cờ dư được định rõ. Hàm `residual_matrix()` trên dòng 15 nghĩa là dữ liệu dư được định rõ trong QMPS trong trường hợp có các thành phần dư.

Cú pháp từ dòng 18 đến dòng 50 là cú pháp dùng cho chế độ định trực, và được mô tả trên Fig.14. Trên dòng 18, cờ phương pháp chỉ định được định rõ. Trong trường hợp phương pháp chỉ định là phương pháp vi sai (DPCM), các giá trị của các phần tử theo trục thẳng đứng được định rõ từ dòng 21 đến dòng 25, trong khi các giá trị của các phần tử theo trục nằm ngang được định rõ từ dòng 26 đến dòng 34, và các giá trị của các phần tử theo trục chéo được định rõ từ dòng 35 đến dòng 40. Dữ liệu trực tham chiếu trong trường hợp này là các mảng tuyến tính của dữ liệu vi sai DPCM. Lưu ý là cú pháp đối với các phần tử theo trục nằm ngang có thể được bỏ qua trong trường hợp các giá trị của các phần tử theo trục nằm ngang có thể được sao chép (dòng 27, dòng 28). Trong trường hợp phương pháp chỉ định là phương pháp nội suy, các giá trị của

các phần tử bên trái trên (thành phần DC), bên phải trên, bên trái dưới, và bên phải dưới lần lượt được định rõ là dữ liệu góc từ dòng 42 đến dòng 45.

Quy trình xử lý trên dòng 52 là cú pháp dùng cho chế độ quét toàn bộ. Quy trình xử lý trên dòng 55 là cú pháp cho trường hợp trong đó không có chế độ tạo. Theo mỗi trường hợp, ma trận lượng tử hóa được định rõ với phương pháp quét toàn bộ bởi hàm `qmatrix()` mà biểu thị cú pháp ma trận lượng tử hóa trong H.264/AVC.

Hàm `residual_matrix()` trên dòng 1 trên Fig.15 là hàm để định rõ dữ liệu dư được sử dụng trên dòng 15 trên Fig.13 và dòng 49 trên Fig.14. Theo ví dụ trên Fig.15, dữ liệu dư được định rõ bởi phương pháp DPCM hoặc phương pháp loạt dài. Trong trường hợp phương pháp DPCM, giá trị chênh lệch từ phần tử cuối cùng (`delta_coef`) được định rõ từ dòng 4 đến dòng 8 đối với mỗi phần tử trong mảng tuyến tính. Trong trường hợp phương pháp loạt dài, độ dài của các nhóm phần tử trong các phần trong đó giá trị bằng không liên tiếp (loạt chạy) và giá trị của các phần tử khác không (dữ liệu) được định rõ lặp lại từ dòng 11 đến dòng 18.

5-2. Ví dụ thứ hai

Hình vẽ từ Fig.16 đến Fig.20 minh họa ví dụ thứ hai về mã giả minh họa biểu thị cú pháp của QMPS theo sáng chế.

Hàm `QuantizaionMatrixParameterSet()` trên dòng 1 trên Fig.16 là hàm mà biểu thị cú pháp của QMPS đơn. Trên dòng 2, ID QMPS (`quantization_matrix_paramter_id`) được định rõ. Ngoài ra, cờ báo có chế độ tạo (`pred_present_flag`) được định rõ trên dòng 6, ngoại trừ trong trường hợp chỉ ma trận lượng tử hóa mặc định được chỉ định.

Ngoài ra, trong ví dụ thứ hai, bốn lớp của các thang lượng tử hóa (`Qscale0` đến `Qscale3`) được định rõ từ dòng 7 đến dòng 10 theo hàm `QuantizaionMatrixParameterSet()`. Các thang lượng tử hóa này là các thông số mà có thể được sử dụng để lượng tử hóa giá trị của mỗi phần tử trong ma trận lượng tử hóa và làm giảm hơn nữa tốc độ. Cụ thể hơn, bốn vùng thiết lập thang lượng tử hóa từ A1 đến A4 tương tự các vùng được minh họa trên Fig.21 được xác định trong ma trận lượng tử hóa 8×8 , chẳng hạn. Vùng thiết lập thang lượng tử hóa A1 là vùng cho nhóm phần tử tương ứng với tín hiệu tầm thấp, bao gồm thành phần DC. Các vùng thiết lập thang lượng tử hóa A2 và A3 là các vùng cho các nhóm phần tử mà tương ứng với các

tín hiệu tương ứng trong tâm trung. Vùng thiết lập thang lượng tử hóa A4 là vùng cho nhóm phần tử tương ứng với tín hiệu tầm cao. Thang lượng tử hóa để lượng tử hóa các giá trị của các phần tử trong ma trận lượng tử hóa có thể được thiết lập cho mỗi tổng số các vùng này. Chẳng hạn, dựa vào Fig.22, thang lượng tử hóa thứ nhất (Qscale0) là "1" đối với vùng thiết lập thang lượng tử hóa A1. Điều này nghĩa là các giá trị trong ma trận lượng tử hóa không được lượng tử hóa trong các nhóm phần tử tương ứng với tín hiệu tầm thấp. Trong khi đó, thang lượng tử hóa thứ hai (Qscale1) là "2" đối với vùng thiết lập thang lượng tử hóa A2. Thang lượng tử hóa thứ ba (Qscale2) là "3" đối với vùng thiết lập thang lượng tử hóa A3. Thang lượng tử hóa thứ tư (Qscale3) là "4" đối với vùng thiết lập thang lượng tử hóa A4. Khi thang lượng tử hóa trở nên lớn hơn, lỗi được tạo ra bởi quá trình lượng tử hóa tăng lên. Tuy nhiên, cụ thể, một số mức lỗi chấp nhận được đối với tín hiệu tầm cao. Vì vậy, trong các trường hợp muốn thu được hiệu quả mã hóa cao, lượng mã yêu cầu để xác định ma trận lượng tử hóa có thể được giảm đi một cách hiệu quả bằng cách thiết lập các thang lượng tử hóa như vậy để lượng tử hóa ma trận lượng tử hóa, mà không làm suy giảm nghiêm trọng chất lượng hình ảnh. Trong các trường hợp ma trận lượng tử hóa được lượng tử hóa, giá trị của mỗi phần tử trong dữ liệu dư hoặc dữ liệu vi sai được minh họa bởi ví dụ trên Fig.3 có thể được lượng tử hóa hoặc được lượng tử hóa ngược theo các bước lượng tử hóa được thiết lập trong vùng thiết lập thang lượng tử hóa mà mỗi phần tử thuộc về.

Lưu ý là bố cục của các vùng thiết lập thang lượng tử hóa được minh họa trên Fig.21 chỉ đơn thuần là ví dụ. Chẳng hạn, số lượng vùng thiết lập thang lượng tử hóa khác cũng có thể được xác định đối với mỗi kích thước của ma trận lượng tử hóa (chẳng hạn, nhiều vùng thiết lập thang lượng tử hóa hơn có thể được xác định cho các kích thước lớn hơn). Ngoài ra, các vị trí của các ranh giới của các vùng thiết lập thang lượng tử hóa không bị giới hạn ở ví dụ trên Fig.21. Thông thường, mẫu quét khi tuyến tính hóa ma trận lượng tử hóa là quét zic zac. Vì lý do này, tốt hơn là sử dụng các ranh giới vùng chéo từ bên phải trên đến bên trái dưới, như được minh họa trên Fig.21. Tuy nhiên, các ranh giới vùng bám dọc theo chiều thẳng đứng hoặc chiều nằm ngang cũng có thể được sử dụng, phụ thuộc vào các yếu tố như sự tương quan liên phần tử trong ma trận lượng tử hóa và mẫu quét sử dụng. Ngoài ra, bố cục của các vùng thiết lập thang lượng tử hóa (số lượng các vùng, các vị trí của các ranh giới, và tương tự) cũng có thể được lựa chọn thích hợp từ quan điểm hiệu quả mã hóa. Chẳng hạn, số lượng

vùng thiết lập thang lượng tử hóa nhỏ hơn có thể cũng được lựa chọn trong trường hợp ma trận lượng tử hóa gần phẳng được xác định.

Trên Fig.16, cú pháp tiếp theo từ dòng 13 đến dòng 76 tạo thành vòng lặp đối với mỗi kích thước và loại của ma trận lượng tử hóa. Cú pháp từ dòng 14 đến dòng 66 (xem Fig.18) trong vòng lặp được chèn vào trong QMPS trong trường hợp có chế độ tạo (`pred_present_flag=1`).

Cú pháp từ dòng 16 đến dòng 22 trong trường hợp có chế độ tạo là cú pháp đối với chế độ sao chép. Từ dòng 16 đến dòng 18, ID nguồn, kích thước nguồn sao chép, và loại nguồn sao chép được định rõ. Trên dòng 19, cờ dư được định rõ. Hàm `residual_matrix()` trên dòng 21 nghĩa là dữ liệu dư được định rõ trong QMPS trong trường hợp có các thành phần dư. Dữ liệu dư tại điểm này có thể được lượng tử hóa theo các giá trị của bốn lớp của các thang lượng tử hóa (`Qscale0` đến `Qscale3`) nêu trên. Cú pháp từ dòng 23 đến dòng 56 là cú pháp cho chế độ định trực, và được mô tả trên Fig.17. Dữ liệu dư trong chế độ định trực có thể được lượng tử hóa như vậy theo các giá trị của bốn lớp của các thang lượng tử hóa (`Qscale0` đến `Qscale3`) nêu trên (dòng 55).

Cú pháp từ dòng 57 đến dòng 66 trên Fig.18 là cú pháp dùng cho chế độ quét toàn bộ. Ngoài ra, cú pháp từ dòng 68 đến dòng 75 là cú pháp đối với trường hợp không có chế độ tạo. Trong mỗi trường hợp, ma trận lượng tử hóa được định rõ với phương pháp quét toàn bộ bởi hàm `qmatrix()`. Tuy nhiên, trong ví dụ thứ hai, các bảng VLC đối với dữ liệu vi sai mã hóa entropy (`delta_coef`) theo phương pháp DPCM hoặc các giá trị loạt chạy (loạt chạy) và các giá trị phần tử khác không (dữ liệu) theo phương pháp loạt dài được chuyển thích hợp để làm tăng thêm hiệu quả mã hóa. `Vlc_table_data` trên dòng 61 và dòng 71 chỉ rõ số bảng của bảng VLC được lựa chọn đối với dữ liệu vi sai (`delta_coef`) theo phương pháp DPCM hoặc các giá trị phần tử khác không (dữ liệu) theo phương pháp loạt dài. `Vlc_table_run` trên dòng 63 và dòng 73 định rõ số bảng của bảng VLC được lựa chọn đối với các giá trị loạt chạy (loạt chạy) theo phương pháp loạt dài.

Hàm `qmatrix()` trên dòng 1 của Fig.19 là cú pháp để định rõ ma trận lượng tử hóa với phương pháp quét toàn bộ. Dòng 3 đến dòng 8 trên Fig.19 chỉ báo cú pháp đối với phương pháp DPCM, và dữ liệu vi sai (`delta_coef`) trên dòng 5 được mã hóa sử dụng bảng VLC được định rõ bởi `vlc_table_data` nêu trên. Ngoài ra, dòng 10 đến dòng

21 chỉ báo cú pháp đối với phương pháp loạt dài, và các giá trị loạt chạy (loạt chạy) trên dòng 12 được mã hóa nhờ sử dụng bảng VLC được định rõ bởi `vlc_table_run` nêu trên. Các giá trị phần tử khác không (dữ liệu) trên dòng 13 được mã hóa nhờ sử dụng bảng VLC được định rõ bởi `vlc_table_data` nêu trên.

Fig.23 minh họa các danh mục từ mã trong 11 lớp của bảng mã hóa độ dài biến đổi (VLC) lựa chọn được theo phương pháp mã hóa entropy độ phức tạp thấp (LCEC). "x" trong mỗi từ mã trên Fig.23 là hậu tố cho trước. Chẳng hạn, nếu giá trị là "15" được mã hóa với quy trình mã hóa Exp-Golomb, thu được từ mã 9 bit "000010000", nhưng nếu giá trị đó được mã hóa với VLC4, thu được từ mã 5 bit "11111". Theo cách này, hiệu quả mã hóa có thể được tăng lên bằng cách lựa chọn bảng VLC có các hậu tố với các số lượng các số lớn hơn trong các từ mã ngắn trong trường hợp mã hóa nhiều giá trị lớn hơn. Trong số 11 lớp của các bảng VLC trên Fig.23, chẳng hạn VLC4 có 4 số hậu tố trong các từ mã 5 bit. Ngoài ra, VLC9 có 4 số hậu tố trong các từ mã bit. Vì vậy, các bảng VLC này phù hợp trong trường hợp mã hóa nhiều giá trị lớn hơn.

Trở lại cú pháp ma trận lượng tử hóa, vì dữ liệu vi sai của mảng tuyến tính của ma trận lượng tử hóa có nhiều số không liên tiếp, các giá trị loạt chạy trong phương pháp loạt dài tạo ra nhiều giá trị lớn hơn, thay vì các giá trị nhỏ như 0, 1, hoặc 2. Mặt khác, các giá trị phần tử khác không và các giá trị dữ liệu vi sai theo phương pháp loạt dài hiếm khi tạo ra các giá trị lớn. Vì vậy, bằng cách chuyển mạch bảng VLC đối với mỗi phương pháp chỉ định dữ liệu vi sai (DPCM/độ dài loạt chạy) và lớp của giá trị (phần tử loạt chạy/khác không trong trường hợp phương pháp loạt dài) như với cú pháp nêu trên, lượng mã cần thiết để xác định ma trận lượng tử hóa được giảm đi đáng kể.

Hàm `residual_matrix()` trên dòng 1 của Fig.20 cũng thực hiện việc chuyển mạch thích ứng các bảng VLC. Nói cách khác, `vlc_table_data` trên dòng 7 định rõ số bảng của bảng VLC được lựa chọn đối với dữ liệu vi sai (`delta_coef`) theo phương pháp DPCM. Dữ liệu vi sai (`delta_coef`) trên dòng 10 được mã hóa nhờ sử dụng bảng VLC được định rõ trên dòng 7. `vlc_table_data` trên dòng 15 định rõ số bảng của bảng VLC được lựa chọn đối với các giá trị phần tử khác không (dữ liệu) theo phương pháp loạt dài. `vlc_table_run` trên dòng 16 định rõ số bảng của bảng VLC được lựa chọn đối với các giá trị loạt chạy (loạt chạy) theo phương pháp loạt dài. Các giá trị loạt chạy (loạt chạy) trên dòng 19 được mã

hóa nhờ sử dụng bảng VLC được định rõ bởi `vlc_table_run` nêu trên. Các giá trị phần tử khác không (dữ liệu) trên dòng 20 được mã hóa sử dụng bảng VLC được định rõ bởi `vlc_table_data` nêu trên.

Theo các dấu hiệu khác nhau của cú pháp QMPS như vậy, lượng mã cần thiết để xác định ma trận lượng tử hóa được giảm đi một cách hiệu quả, và hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện. Tuy nhiên, cú pháp được mô tả trong đoạn này đơn thuần chỉ là ví dụ. Nói cách khác, một phần của cú pháp được minh họa bởi ví dụ ở đây có thể được lược bớt hoặc được bỏ qua, chuỗi các thông số có thể được thay đổi, hoặc các thông số khác có thể được bổ sung vào cú pháp. Ngoài ra, một vài dấu hiệu của cú pháp được mô tả trong đoạn này còn có thể được thực hiện khi xác định ma trận lượng tử hóa trong SPS hoặc PPS thay vì QMPS. Trong các trường hợp như vậy, có thể làm giảm lượng mã cần để xác định ma trận lượng tử hóa trong SPS hoặc PPS.

6. Các cấu hình làm ví dụ khác nhau của các bộ thông số

Trên đây đã mô tả một vài ví dụ cụ thể về cú pháp cho bộ thông số ma trận lượng tử hóa (QMPS) lưu trữ các thông số ma trận lượng tử hóa. QMPS về cơ bản có thể chỉ là bộ thông số dành riêng chứa các thông số ma trận lượng tử hóa, mà còn có thể là bộ thông số chung còn chứa các thông số khác liên quan đến các công cụ mã hóa khác ngoài các ma trận lượng tử hóa. Chẳng hạn, "Bộ thông số thích ứng - Bộ thông số thích ứng (APS)" (JCTVC-F747r3, Nhóm hợp tác liên kết về mã hóa video (JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Hội nghị thứ 6: Torino, IT, 14-22 tháng 7, 2011) đưa ra bộ thông số mới được gọi là bộ thông số thích ứng (APS), và đề xuất các thông số lưu trữ liên quan đến bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) và độ dịch thích ứng mẫu (SAO) trong APS. Bằng cách bao gồm thêm các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS như vậy, còn có thể về cơ bản tạo cấu hình QMPS nêu trên. Do đó, trong đoạn này, một vài kỹ thuật để tạo ra QMPS bằng cách sử dụng APS được đề xuất bởi "Bộ thông số thích ứng (APS)" (JCTVC-F747r3) sẽ được mô tả.

6-1. Kỹ thuật thứ nhất

Kỹ thuật thứ nhất là kỹ thuật mà liệt kê tất cả các thông số đích trong một APS, và tham chiếu mỗi thông số sử dụng ID APS, ký hiệu nhận dạng nhận dạng duy nhất APS đó. Fig.24 minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo kỹ thuật thứ

nhất.

Dựa vào Fig.24, SPS 801, PPS 802, và APS 803 được chèn tại phần đầu của ảnh P0 được đặt tại phần đầu của chuỗi. PPS 802 được nhận dạng bởi ID PPS "P0". APS 803 được nhận dạng bởi ID APS "A0". APS 803 bao gồm các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số ma trận lượng tử hóa (dưới đây được gọi là các thông số liên quan đến QM được chỉ định). Đoạn đầu lát 804 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P0 bao gồm ID PPS tham chiếu "P0", và điều này nghĩa là các thông số trong PPS 802 được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó. Tương tự như vậy, đoạn đầu lát 804 bao gồm APS tham chiếu "A0", và điều này nghĩa là các thông số trong APS 803 được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 805 được chèn vào trong ảnh P1 sau ảnh P0. APS 805 được nhận dạng bởi ID APS "A1". APS 805 bao gồm các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số liên quan đến QM. Các thông số liên quan đến ALF và các thông số liên quan đến SAO được bao gồm trong APS 805 đã được cập nhật từ APS 803, nhưng các thông số liên quan đến QM chưa được cập nhật. Đoạn đầu lát 806 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P1 bao gồm ID APS tham chiếu "A1", và điều này nghĩa là các thông số trong APS 805 được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 807 được chèn vào trong ảnh P2 sau ảnh P1. APS 807 được nhận dạng bởi ID APS "A2". APS 807 bao gồm các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số liên quan đến QM. Các thông số liên quan đến ALF và các thông số liên quan đến QM được bao gồm trong APS 807 đã được cập nhật từ APS 805, nhưng các thông số liên quan đến SAO chưa được cập nhật. Đoạn đầu lát 808 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P2 bao gồm ID APS tham chiếu "A2", và điều này nghĩa là các thông số trong APS 807 được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

Fig.25 minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo kỹ thuật thứ nhất. Trên dòng 2 trên Fig.25, ID APS để nhận dạng duy nhất APS đó được định rõ. ID APS là ký hiệu nhận dạng bộ thông số được sử dụng thay cho ID QMPS được mô tả trên Fig.3. Các thông số liên quan đến ALF được định rõ trên dòng 13 đến dòng 17. Các thông số liên quan đến SAO được định rõ trên dòng 18 đến dòng 23. Các thông số liên quan đến QM được định rõ trên dòng 24 đến dòng 28. "Aps_qmatrix_flag" trên dòng 24 là cờ báo có ma trận lượng tử hóa chỉ báo liệu các thông số liên quan đến QM được thiết lập trong APS đó hay không. "qmatrix_param()" trên dòng 27 là hàm định

rõ các thông số ma trận lượng tử hóa như được minh họa bởi ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.20. Trong trường hợp cờ báo có ma trận lượng tử hóa trên dòng 24 chỉ báo rằng các thông số liên quan đến QM được thiết lập trong APS đó (`aps_qmatrix_flag=1`), hàm `qmatrix_param()` có thể được sử dụng để thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS đó.

Trong trường hợp thực hiện kỹ thuật thứ nhất, bộ thu nhận thông số 160 được minh họa trên Fig.8 xác định liệu các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong APS hay không bằng cách tham chiếu cờ báo có ma trận lượng tử hóa được bao gồm trong APS đó. Bộ thu nhận thông số 160 sau đó thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ APS trong trường hợp các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong APS đó.

Fig.26 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp đoạn đầu lát được xác định theo kỹ thuật thứ nhất. Trên dòng 5 trên Fig.26, ID PPS tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số được bao gồm trong PPS trong số các thông số được thiết lập cho lát đó. Trên dòng 8, ID APS tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số được bao gồm trong APS trong số các thông số được thiết lập cho lát đó. ID APS tham chiếu là thông số tham chiếu được sử dụng thay cho ID QMPS (tham chiếu) được mô tả trên Fig.4.

Theo kỹ thuật thứ nhất, bằng cách mở rộng APS được đề xuất bởi "Bộ thông số thích ứng (APS)" (JCTVC-F747r3), có thể thu được bộ thông số ma trận lượng tử hóa nêu trên với chi phí thấp. Ngoài ra, có thể sử dụng cờ báo có ma trận lượng tử hóa để cập nhật một phần chỉ các thông số ma trận lượng tử hóa trong số các thông số liên quan đến các công cụ mã hóa khác nhau có khả năng được bao gồm trong APS, hoặc theo cách khác, một phần không cập nhật chỉ các thông số ma trận lượng tử hóa. Nói cách khác, vì có thể bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS chỉ khi việc cập nhật ma trận lượng tử hóa trở nên cần thiết, các thông số ma trận lượng tử hóa có thể được truyền hiệu quả trong APS.

6-2. Cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ nhất

Kỹ thuật theo cải biến làm ví dụ được mô tả dưới đây cũng có thể được thực hiện để giảm hơn nữa lượng mã của các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS.

Fig.27 minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo cải biến làm ví dụ

của kỹ thuật thứ nhất. Theo cú pháp được minh họa trên Fig.27, các thông số liên quan đến QM được định rõ trên dòng 24 đến dòng 33. "Aps_qmatrix_flag" trên dòng 24 là cờ báo có ma trận lượng tử hóa chỉ báo liệu các thông số liên quan đến QM có được thiết lập trong APS đó hay không. "Ref_aps_id_present_flag" trên dòng 25 là cờ báo có ID tham chiếu cũ chỉ báo liệu ID tham chiếu cũ cần được sử dụng làm thông số liên quan đến QM trong APS đó. Trong trường hợp cờ báo có ID tham chiếu cũ chỉ báo rằng ID tham chiếu cần được sử dụng (ref_aps_id_present_flag=1), ID tham chiếu cũ "ref_aps_id" được thiết lập trên dòng 27. ID tham chiếu cũ là ký hiệu nhận dạng để tham chiếu ID APS của APS được mã hóa hoặc được giải mã trước APS hiện thời. Trong trường hợp ID tham chiếu cũ được sử dụng, các thông số ma trận lượng tử hóa không được thiết lập trong nguồn tham chiếu APS (sau). Trong trường hợp này, bộ thiết lập 170 được minh họa trên Fig.8 tái sử dụng các ma trận lượng tử hóa được thiết lập dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS đích tham chiếu được chỉ báo bởi ID tham chiếu cũ là các ma trận lượng tử hóa tương ứng với APS nguồn tham chiếu. Lưu ý là ID tham chiếu cũ tham chiếu đến ID APS của APS nguồn tham chiếu (được gọi là tự tham chiếu) có thể được ngăn chặn. Thay vào đó, bộ thiết lập 170 có thể thiết lập ma trận lượng tử hóa mặc định làm ma trận lượng tử hóa tương ứng với APS tự tham chiếu. Trong trường hợp ID tham chiếu cũ không được sử dụng (ref_aps_id_present_flag=0), hàm "qmatrix_param()" trên dòng 31 có thể được sử dụng để thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS đó.

Theo cách này, bằng cách sử dụng ID tham chiếu cũ để tái sử dụng các ma trận lượng tử hóa đã được mã hóa hoặc được giải mã, tránh được việc thiết lập lại cùng các thông số ma trận lượng tử hóa trong các APS. Do đó, lượng mã của các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS có thể được giảm đi. Lưu ý là mặc dù Fig.27 minh họa ví dụ trong đó ID APS được sử dụng để tham chiếu APS cũ, phương tiện tham chiếu APS cũ không bị giới hạn ở ví dụ như vậy. Chẳng hạn, thông số khác như số lượng các APS giữa APS nguồn tham chiếu và APS đích tham chiếu còn có thể được sử dụng để tham chiếu APS cũ. Ngoài ra, thay vì sử dụng cờ báo có ID tham chiếu cũ, việc tham chiếu APS cũ và việc thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa mới có thể được chuyển phụ thuộc vào việc liệu ID tham chiếu cũ có chỉ báo giá trị cho trước hay không (âm 1, chẳng hạn).

6-3. Kỹ thuật thứ hai

Kỹ thuật thứ hai là kỹ thuật mà lưu trữ các thông số trong các APS khác nhau (các đơn vị NAL khác nhau) đối với mỗi lớp thông số, và tham chiếu mỗi thông số sử dụng ID APS mà nhận dạng duy nhất mỗi APS. Fig.28 minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo kỹ thuật thứ hai.

Dựa vào Fig.28, SPS 811, PPS 812, APS 813a, APS 813b, và APS 813c được chèn vào phần bắt đầu của ảnh P0 được đặt tại phần đầu của chuỗi. PPS 812 được nhận dạng bởi PPS ID "P0". APS 813a là APS dùng cho các thông số liên quan đến ALF, và được nhận dạng bởi ID APS "A00". APS 813b là APS dùng cho các thông số liên quan đến SAO, và được nhận dạng bởi ID APS "A10". APS 813c là APS dùng cho các thông số liên quan đến QM, và được nhận dạng bởi ID APS "A20". Đoạn đầu lát 814 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P0 bao gồm PPS tham chiếu "P0", và điều này nghĩa là các thông số trong PPS 812 được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó. Tương tự như vậy, đoạn đầu lát 814 bao gồm ID APS_ALF tham chiếu "A00", ID APS_SAO tham chiếu "A10", và ID APS_QM tham chiếu "A20", và điều này nghĩa là các thông số trong các APS 813a, 813b, và 813c được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 815a và APS 815b được chèn vào trong ảnh P1 sau ảnh P0. APS 815a là APS dùng cho các thông số liên quan đến ALF, và được nhận dạng bởi ID APS "A01". APS 815b là APS dùng cho các thông số liên quan đến SAO, và được nhận dạng bởi ID APS "A11". Vì các thông số liên quan đến QM không được cập nhật từ ảnh P0, APS dùng cho các thông số liên quan đến QM không được chèn. Đoạn đầu lát 816 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P1 bao gồm ID APS_ALF tham chiếu "A01", ID APS_SAO tham chiếu "A11", và ID APS_QM tham chiếu "A20". Điều này nghĩa là các thông số trong các APS 815a, 815b, và 813c được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 817a và APS 817c được chèn vào trong ảnh P2 sau ảnh P1. APS 817a là APS dùng cho các thông số liên quan đến ALF, và được nhận dạng bởi ID APS "A02". APS 817c là APS dùng cho các thông số liên quan đến QM, và được nhận dạng bởi ID APS "A21". Vì các thông số liên quan đến SAO không được cập nhật từ ảnh P1, nên APS dùng cho các thông số liên quan đến SAO không được chèn. Đoạn đầu lát 818 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P2 bao gồm ID APS_ALF tham chiếu "A02", ID APS_SAO tham chiếu "A11", và ID APS_QM tham chiếu "A21". Điều này nghĩa là các thông số trong các APS 817a, 815b, và 817c được tham chiếu để giải mã dữ liệu

lát đó.

APS dùng cho các thông số liên quan đến QM theo kỹ thuật thứ hai (các APS 813c và 817c, chẳng hạn) cơ bản bằng với QMPS được thảo luận trước đó. ID APS của APS dùng cho các thông số liên quan đến QM được sử dụng thay cho ID QMPS được mô tả trên Fig.3. Theo kỹ thuật thứ hai, vì các APS khác nhau đối với mỗi lớp của các thông số, nên việc truyền các thông số dư không được tiến hành đối với các thông số mà không yêu cầu việc cập nhật. Vì lý do này, hiệu quả mã hóa có thể được tối ưu hóa. Tuy nhiên, với kỹ thuật thứ hai, khi các lớp của các thông số được hợp nhất vào APS tăng lên, sẽ có sự gia tăng các lớp của các loại đơn vị NAL (`nal_unit_type`), ký hiệu nhận dạng để nhận dạng các lớp của các APS. Trong phần mô tả tiêu chuẩn của HEVC, có số lượng giới hạn các loại đơn vị NAL (`nal_unit_type`) được dành riêng cho các phần mở rộng. Vì vậy, có lợi khi xem xét cấu trúc tránh việc mở rộng nhiều loại đơn vị NAL đối với các APS.

6-4. Kỹ thuật thứ ba

Kỹ thuật thứ ba là kỹ thuật mà hợp nhất các thông số ma trận lượng tử hóa và các thông số khác vào APS, và nhóm các thông số này bởi các ký hiệu nhận dạng riêng biệt được xác định tách biệt từ ID APS. Trong phần mô tả này, ký hiệu nhận dạng này được gán cho mỗi nhóm và được xác định tách biệt từ ID APS được gọi là ký hiệu nhận dạng phụ (SUB ID). Mỗi thông số được tham chiếu sử dụng ký hiệu nhận dạng phụ trong đoạn đầu lát. Fig.29 minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo kỹ thuật thứ ba.

Dựa vào Fig.29, SPS 821, PPS 822, và APS 823 được chèn tại phần bắt đầu của ảnh P0 được đặt tại phần bắt đầu của chuỗi. PPS 822 được nhận dạng bởi ID PPS "P0". APS 823 bao gồm các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số liên quan đến QM. Các thông số liên quan đến ALF thuộc một nhóm, và được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA0", ký hiệu nhận dạng phụ dùng cho ALF. Các thông số liên quan đến SAO thuộc một nhóm, và được nhận dạng bởi ID SUB_SAO "AS0", ký hiệu nhận dạng phụ dùng cho SAO. Các thông số liên quan đến QM thuộc một nhóm, và được nhận dạng bởi ID SUB_QM ID "AQ0", ký hiệu nhận dạng phụ đối với QM. Đoạn đầu lát 824 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P0 bao gồm ID SUB_ALF tham chiếu "AA0", ID SUB_SAO tham chiếu "AS0", và ID SUB_QM

tham chiếu "AQ0". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA0", các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS0", và các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ0" được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 825 được chèn vào trong ảnh P1 sau ảnh P0. APS 825 bao gồm các thông số liên quan đến ALF và các thông số liên quan đến SAO. Các thông số liên quan đến ALF được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA1". Các thông số liên quan đến SAO được nhận dạng bởi ID SUB_SAO "AS1". Vì các thông số liên quan đến QM không được cập nhật từ ảnh P0, các thông số liên quan đến QM không được bao gồm trong APS 825. Đoạn đầu lát 826 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P1 bao gồm ID SUB_ALF tham chiếu "AA1", ID SUB_SAO tham chiếu "AS1", và ID SUB_QM tham chiếu "AQ0". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA1" và các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS1" trong APS 825, cũng như các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ0" trong APS 823, được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 827 được chèn vào trong ảnh P2 sau ảnh P1. APS 827 bao gồm các thông số liên quan đến ALF và các thông số liên quan đến QM. Các thông số liên quan đến ALF được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA2". Các thông số liên quan đến QM được nhận dạng bởi ID SUB_QM "AQ1". Vì các thông số liên quan đến SAO không được cập nhật từ ảnh P1, các thông số liên quan đến SAO không được bao gồm trong APS 827. Đoạn đầu lát 828 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P2 bao gồm ID SUB_ALF tham chiếu "AA2", ID SUB_SAO tham chiếu "AS1", và ID SUB_QM tham chiếu "AQ1". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA2" và các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ1" trong APS 827, cũng như các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS1" trong APS 825, được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

Fig.30 minh họa ví dụ về cú pháp APS được xác định theo kỹ thuật thứ ba. Trên dòng 2 đến dòng 4 của Fig.30, ba cờ báo có nhóm "aps_adaptive_loop_filter_flag", "aps_sample_adaptive_offset_flag", và "aps_qmatrix_flag" được chỉ rõ. Các cờ báo có nhóm chỉ báo liệu các thông số thuộc các nhóm tương ứng có được bao gồm trong APS đó hay không. Mặc dù ID APS được bỏ qua từ cú pháp trong ví dụ trên Fig.30, ID APS để nhận dạng APS đó còn có thể được bổ sung trong cú pháp. Các thông số liên

quan đến ALF được định rõ trên dòng 12 đến dòng 17. "Sub_alf_id" trên dòng 13 là ký hiệu nhận dạng phụ đối với ALF. Các thông số liên quan đến SAO được định rõ trên dòng 18 đến dòng 24. "Sub_sao_id" trên dòng 19 là ký hiệu nhận dạng phụ đối với SAO. Các thông số liên quan đến QM được định rõ trên dòng 25 đến dòng 30. "Sub_qmatrix_id" trên dòng 26 là ký hiệu nhận dạng phụ đối với QM. "Qmatrix_param()" trên dòng 29 là hàm định rõ các thông số ma trận lượng tử hóa như được minh họa bởi ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.13 đến Fig.20.

Fig.31 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ về cú pháp đoạn đầu lát được xác định theo kỹ thuật thứ ba. Trên dòng 5 trên Fig.31, ID PPS tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số được bao gồm trong PPS trong số các thông số được thiết lập đối với lát đó. Trên dòng 8, ID SUB_ALF tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số liên quan đến ALF trong số các thông số được thiết lập cho lát đó. Trên dòng 9, ID SUB_SAO tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số liên quan đến SAO trong số các thông số được thiết lập cho lát đó. Trên dòng 10, ID SUB_QM tham chiếu được định rõ để tham chiếu các thông số liên quan đến QM trong số các thông số được thiết lập cho lát đó.

Trong trường hợp thực hiện kỹ thuật thứ ba, bộ tạo thông số 130 của bộ xử lý cú pháp 13 của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 gán ID SUB_QM mới là ký hiệu nhận dạng phụ vào nhóm được cập nhật của các thông số ma trận lượng tử hóa mỗi lần các thông số ma trận lượng tử hóa được cập nhật. Bộ chèn 130 sau đó chèn các thông số ma trận lượng tử hóa với ID SUB_QM được gán vào APS, cùng với các thông số khác. Bộ thu nhận thông số 160 của bộ xử lý cú pháp 61 của thiết bị giải mã hình ảnh 60 sử dụng ID SUB_QM tham chiếu được chỉ định trong đoạn đầu lát để thu nhận, từ APS, các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập cho mỗi lát.

Theo kỹ thuật thứ ba, các thông số được nhóm trong APS bằng cách sử dụng các ký hiệu nhận dạng phụ, và việc truyền các thông số dư không được tiến hành đối với các thông số trong các nhóm mà không yêu cầu cập nhật. Vì lý do này, hiệu quả mã hóa có thể được tối ưu hóa. Ngoài ra, vì các lớp của các APS không gia tăng ngay cả nếu các lớp của các thông số tăng lên, số lượng lớn các loại đơn vị NAL không được mở rộng như trong kỹ thuật thứ hai nêu trên. Vì vậy, kỹ thuật thứ ba không điều chỉnh tính linh hoạt của các phần mở rộng trong tương lai.

Trong ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.29 đến Fig.31, các thông số được bao gồm

trong APS được nhóm theo các công cụ mã hóa liên quan đến ALF, SAO, và QM. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ về các thông số nhóm. APS có thể còn bao gồm các thông số liên quan đến các công cụ mã hóa khác. Chẳng hạn, các thông số liên quan đến AIF như các hệ số bộ lọc đối với bộ lọc nội suy thích ứng (AIF) là một ví dụ về các thông số mà có thể được hợp nhất vào APS. Dưới đây, các tiêu chuẩn khác nhau để nhóm các thông số được hợp nhất vào APS sẽ được thảo luận dựa vào Fig.32.

Bảng được minh họa trên Fig.32 liệt kê "các nội dung thông số", "tần số cập nhật", và "kích thước dữ liệu" là các đặc điểm của các thông số tương ứng trong các công cụ mã hóa điển hình.

Bộ lọc vòng lặp thích ứng (ALF) là bộ lọc (điển hình là bộ lọc Wiener) mà lọc hai chiều hình ảnh được giải mã với các hệ số bộ lọc được xác định thích ứng để giảm thiểu tối đa lỗi giữa hình ảnh được giải mã và hình ảnh gốc. Các thông số liên quan đến ALF bao gồm các hệ số bộ lọc được áp vào mỗi khối, và cờ bật/tắt đối với mỗi bộ mã (CU). Kích thước dữ liệu của các hệ số bộ lọc ALF là vô cùng lớn so với các lớp khác của các thông số. Vì lý do này, các thông số liên quan đến ALF được truyền theo cách bình thường đối với các ảnh I tốc độ cao, trong khi đó việc truyền các thông số liên quan đến ALF có thể được bỏ qua đối với các ảnh B tốc độ thấp. Điều này là do việc truyền các thông số liên quan đến ALF với kích thước dữ liệu lớn đối với các ảnh tốc độ thấp là không hiệu quả theo quan điểm khuếch đại. Trong hầu hết các trường hợp, các hệ số bộ lọc ALF thay đổi đối với mỗi ảnh. Vì các hệ số bộ lọc phụ thuộc vào nội dung ảnh, khả năng có thể tái sử dụng các hệ số bộ lọc được thiết lập trước đó là thấp.

Độ dịch thích ứng mẫu (SAO) là công cụ cải thiện chất lượng hình ảnh của hình ảnh được giải mã bằng cách cộng giá trị độ dịch được xác định thích ứng vào mỗi giá trị điểm ảnh trong hình ảnh được giải mã. Các thông số liên quan đến SAO bao gồm các mẫu độ dịch và các giá trị độ dịch. Kích thước dữ liệu của các thông số liên quan đến SAO không lớn bằng các thông số liên quan đến ALF. Các thông số liên quan đến SAO cũng thay đổi đối với mỗi ảnh theo nguyên tắc chung. Tuy nhiên, vì các thông số liên quan đến SAO có đặc tính không thay đổi nhiều ngay cả nếu nội dung hình ảnh thay đổi không đáng kể, có khả năng là có thể tái sử dụng các giá trị thông số được thiết lập từ trước.

Ma trận lượng tử hóa (QM) là ma trận mà các phần tử của nó là các thang lượng

tử hóa được sử dụng khi lượng tử hóa các hệ số biến đổi được biến đổi từ dữ liệu hình ảnh theo phép biến đổi trực giao. Các thông số liên quan đến QM, hoặc nói cách khác các thông số ma trận lượng tử hóa, được mô tả chi tiết trong phần mô tả này. Kích thước dữ liệu của các thông số liên quan đến QM lớn hơn các thông số liên quan đến SAO. Ma trận lượng tử hóa là cần thiết đối với tất cả các ảnh theo nguyên tắc chung, nhưng không nhất thiết yêu cầu cập nhật đối với mỗi ảnh nếu nội dung hình ảnh không thay đổi lớn. Vì lý do này, ma trận lượng tử hóa có thể được tái sử dụng đối với các loại ảnh tương tự (như các ảnh I/P/B), hoặc đối với mỗi GOP.

Bộ lọc nội suy thích ứng (AIF) là công cụ thay đổi một cách thích ứng các hệ số bộ lọc của bộ lọc nội suy được sử dụng trong quá trình bù chuyển động đối với mỗi vị trí điểm ảnh phụ. Các thông số liên quan đến AIF bao gồm các hệ số bộ lọc đối với các vị trí điểm ảnh phụ tương ứng. Kích thước dữ liệu của các thông số liên quan đến AIF là nhỏ so với ba lớp thông số ở trên. Các thông số liên quan đến AIF thay đổi đối với mỗi ảnh theo nguyên tắc chung. Tuy nhiên, vì các loại hình ảnh giống nhau có xu hướng có các đặc tính nội suy tương tự, nên các thông số liên quan đến AIF có thể được tái sử dụng đối với các loại ảnh giống nhau (như các ảnh I/P/B).

Dựa trên các đặc tính thông số ở trên, ba tiêu chuẩn dưới đây, chẳng hạn, có thể được sử dụng cho mục đích nhóm các thông số được bao gồm trong APS:

Tiêu chuẩn A) Nhóm theo công cụ mã hóa

Tiêu chuẩn B) Nhóm theo tần số cập nhật

Tiêu chuẩn C) Nhóm theo khả năng tái sử dụng thông số

Tiêu chuẩn A là tiêu chuẩn mà nhóm các thông số theo các công cụ mã hóa liên quan của chúng. Cấu trúc thiết lập thông số được minh họa bằng ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.29 đến Fig.31 được dựa trên tiêu chuẩn A. Vì các đặc tính của các thông số thường được xác định theo các công cụ mã hóa liên quan của chúng, nên việc nhóm các thông số theo công cụ mã hóa khiến nó có thể thực hiện đúng lúc và các cập nhật thông số hiệu quả theo các đặc tính khác nhau của các thông số.

Tiêu chuẩn B là tiêu chuẩn mà nhóm các thông số theo tần số cập nhật của chúng. Như được minh họa trên Fig.32, Các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số liên quan đến AIF có thể được cập nhật đối với mỗi ảnh theo nguyên tắc chung. Do đó, các thông số này có thể được nhóm vào một nhóm trong khi các thông số liên quan đến QM được nhóm vào nhóm khác chẳng hạn.

Trong trường hợp này, có ít nhóm hơn so với tiêu chuẩn A. Kết quả là, cũng có ít ký hiệu nhận dạng phụ hơn để định rõ trong đoạn đầu lát, và lượng mã của đoạn đầu lát có thể được giảm đi. Trong khi đó, vì các tần số cập nhật của các thông số thuộc cùng một nhóm giống nhau, khả năng truyền không cần thiết các thông số không được cập nhật để cập nhật các thông số khác được giữ ở mức thấp.

Tiêu chuẩn A là tiêu chuẩn mà nhóm các thông số theo khả năng tái sử dụng thông số. Mặc dù các thông số liên quan đến ALF không có khả năng được tái sử dụng, các thông số liên quan đến SAO và các thông số liên quan đến AIF đôi khi có khả năng được tái sử dụng. Với các thông số liên quan đến QM, các thông số rất có khả năng được tái sử dụng qua nhiều ảnh. Vì vậy, bằng cách nhóm các thông số theo khả năng tái sử dụng của chúng theo cách này, có thể tránh được việc truyền không cần thiết các thông số được tái sử dụng trong APS.

6-5. Cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ ba

Với kỹ thuật thứ ba nêu trên, số lượng các nhóm trong đó các thông số được nhóm vào APS dẫn đến số lượng các ID SUB tham chiếu bằng nhau được định rõ trong các đoạn đầu lát, như được minh họa bởi ví dụ trên Fig.31. Lượng mã cần thiết bởi các ID SUB tham chiếu tỷ lệ thuận với sản phẩm của số lượng các đoạn đầu lát và số lượng nhóm. Kỹ thuật theo cải biến làm ví dụ được mô tả dưới đây có thể cũng được thực hiện để làm giảm hơn nữa tỷ lệ này.

Theo cải biến làm ví dụ của kỹ thuật thứ ba, ID tổ hợp được kết hợp với tổ hợp các ký hiệu nhận dạng phụ được xác định trong APS hoặc bộ thông số khác. Các thông số bao gồm trong APS sau đó có thể được tham chiếu từ đoạn đầu lát qua ID tổ hợp. Fig.33 minh họa ví dụ về dòng mã hóa được tạo cấu hình theo cải biến làm ví dụ này của kỹ thuật thứ ba.

Dựa vào Fig.33, SPS 831, PPS 832, và APS 833 được chèn tại phần bắt đầu của ảnh P0 được đặt tại phần bắt đầu của chuỗi. PPS 832 được nhận dạng bởi ID PPS "P0". APS 833 bao gồm các thông số liên quan đến ALF, các thông số liên quan đến SAO, và các thông số liên quan đến QM. Các thông số liên quan đến ALF được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA0". Các thông số liên quan đến SAO được nhận dạng bởi ID SUB_SAO "AS0". Các thông số liên quan đến QM được nhận dạng bởi ID SUB_QM "AQ0". Ngoài ra, APS 833 bao gồm ID tổ hợp "C00"={AA0, AS0, AQ0} là

định nghĩa của tổ hợp. Đoạn đầu lát 834 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P0 bao gồm ID tổ hợp "C00". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA0", các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS0", và các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ0" mà lần lượt được kết hợp với ID tổ hợp "C00" được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 835 được chèn vào trong ảnh P1 sau ảnh P0. APS 835 bao gồm các thông số liên quan đến ALF và các thông số liên quan đến SAO. Các thông số liên quan đến ALF được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA1". Các thông số liên quan đến SAO được nhận dạng bởi ID SUB_SAO "AS1". Vì các thông số liên quan đến QM không được cập nhật từ ảnh P0, các thông số liên quan đến QM không được bao gồm trong APS 835. Ngoài ra, APS 835 bao gồm ID tổ hợp "C01"={AA1, AS0, AQ0}, ID tổ hợp "C02"={AA0, AS1, AQ0}, và ID tổ hợp "C03"={AA1, AS1, AQ0} là các định nghĩa về tổ hợp. Đoạn đầu lát 836 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P1 bao gồm ID tổ hợp "C03". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA1", các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS1", và các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ0" mà lần lượt được kết hợp với ID tổ hợp "C03" được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

APS 837 được chèn vào trong ảnh P2 sau ảnh P1. APS 837 bao gồm các thông số liên quan đến ALF. Các thông số liên quan đến ALF được nhận dạng bởi ID SUB_ALF "AA2". Vì các thông số liên quan đến SAO và các thông số liên quan đến QM không được cập nhật từ ảnh P1, các thông số liên quan đến SAO và các thông số liên quan đến QM không được bao gồm trong APS 837. Ngoài ra, APS 837 bao gồm ID tổ hợp "C04"={AA2, AS0, AQ0} và ID tổ hợp "C05"={AA2, AS1, AQ0} là các định nghĩa về tổ hợp. Đoạn đầu lát 838 gắn với dữ liệu lát trong ảnh P2 bao gồm ID tổ hợp "C05". Điều này nghĩa là các thông số liên quan đến ALF thuộc ID SUB_ALF "AA2", các thông số liên quan đến SAO thuộc ID SUB_SAO "AS1", và các thông số liên quan đến QM thuộc ID SUB_QM "AQ0" mà lần lượt được kết hợp với ID tổ hợp "C05" được tham chiếu để giải mã dữ liệu lát đó.

Lưu ý là trong cải biến làm ví dụ này, các ID tổ hợp không thể được xác định cho tất cả các tổ hợp ký hiệu nhận dạng phụ, sao cho ID tổ hợp được xác định chỉ cho các tổ hợp của các ký hiệu nhận dạng phụ được tham chiếu thực tế trong đoạn đầu lát. Ngoài ra, các tổ hợp ký hiệu nhận dạng phụ có thể được xác định trong APS khác với

APS trong đó các thông số tương ứng được lưu trữ.

Trong trường hợp thực hiện cải biến làm ví dụ này, bộ tạo thông số 130 của bộ xử lý cú pháp 13 của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 tạo ra các ID tổ hợp làm các thông số bổ sung, mà cần được kết hợp với các tổ hợp ký hiệu nhận dạng phụ mà nhóm các thông số khác nhau, bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa. Bộ chèn 130 sau đó chèn các ID tổ hợp được tạo ra bởi bộ tạo thông số 130 vào APS hoặc bộ thông số khác. Bộ thu nhận thông số 160 của bộ xử lý cú pháp 61 của thiết bị giải mã hình ảnh 60 thu nhận ID tổ hợp được chỉ định trong đoạn đầu lát của mỗi lát, và sử dụng các ký hiệu nhận dạng phụ được kết hợp với ID tổ hợp đó để thu nhận thêm các thông số ma trận lượng tử hóa trong APS.

Theo cách này, bằng cách sử dụng ID tổ hợp được kết hợp với các tổ hợp ký hiệu nhận dạng phụ để tham chiếu các thông số trong APS, lượng mã cần thiết để tham chiếu mỗi thông số từ các đoạn đầu lát có thể được giảm đi.

7. Ứng dụng làm ví dụ

Thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án được mô tả ở trên có thể được ứng dụng vào các thiết bị điện tử khác nhau như bộ truyền và bộ thu dùng cho phát rộng trên vệ tinh, phát rộng trên cáp như TV cáp, phân phối trên Internet, phân phối đến các thiết bị khách hàng qua truyền thông tế bào, và tương tự, thiết bị ghi để ghi các hình ảnh lên phương tiện như đĩa quang, đĩa từ, hoặc bộ nhớ chớp, và thiết bị phát lại mà phát lại các hình ảnh từ phương tiện lưu trữ như vậy. Bốn ứng dụng làm ví dụ sẽ được mô tả dưới đây.

7-1. Ứng dụng làm ví dụ thứ nhất

Fig.34 là sơ đồ khối minh họa cấu hình dạng lược đồ của tivi sử dụng phương án được mô tả ở trên. Tivi 900 bao gồm anten 901, bộ điều hưởng 902, bộ phân kênh 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ hiển thị 906, bộ xử lý tín hiệu âm thanh 907, loa 908, giao diện ngoại vi 909, bộ điều khiển 910, giao diện người dùng 911, và buýt 912.

Bộ điều hưởng 902 trích ra tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu phát rộng thu được qua anten 901, và giải điều biến tín hiệu được trích ra. Sau đó, bộ điều hưởng 902 đưa ra dòng bit được mã hóa thu được nhờ việc giải điều biến đến bộ phân

kênh 903. Nghĩa là, bộ điều hướng 902 có vai trò như phương tiện truyền của tivi 900 để thu dòng mã hóa trong đó hình ảnh được mã hóa.

Bộ phân kênh 903 tách dòng video và dòng âm thanh của chương trình được xem từ dòng bit được mã hóa, và đưa ra các dòng được chia tách đến bộ giải mã 904. Ngoài ra, bộ phân kênh 903 trích ra dữ liệu phụ như hướng dẫn chương trình điện tử (EPG) từ dòng bit được mã hóa, và cung cấp dữ liệu được trích ra đến bộ điều khiển 910. Ngoài ra, bộ phân kênh 903 có thể thực hiện việc giải xáo trộn trong trường hợp dòng bit được mã hóa bị xáo trộn.

Bộ giải mã 904 giải mã dòng video và dòng âm thanh nhập vào từ bộ phân kênh 903. Sau đó, bộ giải mã 904 đưa ra dữ liệu video được tạo ra bởi quy trình giải mã đến bộ xử lý tín hiệu video 905. Ngoài ra, bộ giải mã 904 đưa ra dữ liệu âm thanh được tạo ra bởi quy trình giải mã đến bộ xử lý tín hiệu âm thanh 907.

Bộ xử lý tín hiệu video 905 phát lại dữ liệu video nhập vào từ bộ giải mã 904, và khiến cho bộ hiển thị 906 hiển thị video. Bộ xử lý tín hiệu video 905 còn có thể khiến cho bộ hiển thị 906 hiển thị màn hình ứng dụng được cấp qua mạng. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu video 905 có thể thực hiện các quy trình bổ sung như loại bỏ nhiễu, chẳng hạn, trên dữ liệu video theo các thiết lập. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu video 905 có thể tạo ra các hình ảnh giao diện người dùng đồ họa (GUI) như các trình đơn, các nút, hoặc con trỏ, chẳng hạn, và xếp chồng các hình ảnh được tạo ra lên trên hình ảnh được đưa ra.

Bộ 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 (như màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, hoặc màn hình OLED chẳng hạn).

Bộ xử lý tín hiệu âm thanh 907 thực hiện các quy trình phát lại như chuyển đổi D/A và khuếch đại trên dữ liệu âm thanh nhập vào từ bộ giải mã 904, và đưa ra âm thanh từ loa 908. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu âm thanh 907 có thể thực hiện các quy trình bổ sung như loại bỏ nhiễu trên dữ liệu âm thanh.

Giao diện ngoại vi 909 là giao diện để nối tivi 900 với thiết bị ngoại vi hoặc mạng. Chẳng hạn, dòng video hoặc dòng âm thanh thu được qua giao diện ngoại vi 909 có thể được giải mã bởi bộ giải mã 904. Nghĩa là, giao diện ngoại vi 909 còn có vai trò như phương tiện truyền của tivi 900 để thu dòng mã hóa trong đó hình ảnh

được mã hóa.

Bộ điều khiển 910 bao gồm bộ xử lý như bộ xử lý trung tâm (CPU), và bộ nhớ như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và bộ nhớ chỉ đọc (ROM). Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, dữ liệu EPG, dữ liệu thu nhận qua mạng, và tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc ra và được thực hiện bởi CPU khi kích hoạt tivi 900, chẳng hạn. Bằng cách thực hiện chương trình, CPU điều khiển hoạt động của tivi 900 theo tín hiệu hoạt động nhập vào từ giao diện người dùng 911, chẳng hạn.

Giao diện người dùng 911 được nối với bộ điều khiển 910. Giao diện người dùng 911 bao gồm các nút và các công tắc được sử dụng bởi người sử dụng để thao tác tivi 900, và bộ thu tín hiệu điều khiển từ xa chẳng hạn. Giao diện người dùng 911 phát hiện thao tác của người dùng qua các phần tử cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra đến bộ điều khiển 910.

Buýt 912 liên kết bộ điều hưởng 902, bộ phân kênh 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ xử lý tín hiệu âm thanh 907, giao diện ngoại vi 909, và bộ điều khiển 910.

Trong tivi 900 được tạo cấu hình theo cách này, bộ giải mã 904 bao gồm các chức năng của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo các phương án nêu trên. Vì vậy, có thể điều tiết việc giảm hiệu quả mã hóa đối với video được giải mã bởi tivi 900, hoặc cải thiện hiệu quả mã hóa.

7-2. Ứng dụng làm ví dụ thứ hai

Fig.35 là sơ đồ khối minh họa cấu hình làm ví dụ dạng lược đồ của điện thoại di động sử dụng phương án được mô tả ở trên. Điện thoại di động 920 bao gồm anten 921, bộ truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923, loa 924, micro 925, bộ camera 926, bộ xử lý hình ảnh 927, bộ dồn kênh/phân kênh (mux/demux) 928, bộ ghi và phát lại 929, bộ hiển thị 930, bộ điều khiển 931, bộ thao tác 932, và buýt 933.

Anten 921 được nối với bộ truyền thông 922. Loa 924 và micro 925 được nối với bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923. Bộ thao tác 932 được nối với bộ điều khiển 931. Buýt 933 liên kết bộ truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923, bộ camera 926, bộ xử lý hình ảnh 927, bộ dồn kênh/phân kênh 928, bộ ghi và phát lại 929, màn hình hiển thị 930, và bộ điều khiển 931.

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

Trong chế độ truyền thông âm thanh, tín hiệu âm thanh tương tự được tạo ra bởi micro 925 được cấp đến bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923. Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 chuyển đổi tín hiệu âm thanh tương tự thành dữ liệu âm thanh số, và chuyển đổi A/D và nén dữ liệu âm thanh được chuyển đổi. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 đưa ra dữ liệu âm thanh được nén đến bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều biến dữ liệu âm thanh, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra đến trạm gốc (không được minh họa trên hình vẽ) qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được qua anten 921 và chuyển đổi tần số của tín hiệu không dây, và thu nhận tín hiệu thu được. Sau đó, bộ truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được và tạo ra dữ liệu âm thanh, và đưa ra dữ liệu âm thanh được tạo ra đến bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923. Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 giải nén và chuyển đổi D/A dữ liệu âm thanh, và tạo ra tín hiệu âm thanh tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 cấp tín hiệu âm thanh được tạo ra đến loa 924 và đưa ra âm thanh.

Ngoài ra, trong chế độ truyền thông dữ liệu, bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu văn bản tạo thành thư điện tử, theo các thao tác bởi người dùng qua bộ thao tác 932, chẳng hạn. Ngoài ra, bộ điều khiển 931 khiến có văn bản được hiển thị trên bộ hiển thị 930. Ngoài ra, bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu thư điện tử theo các chỉ dẫn truyền từ người dùng qua bộ thao tác 932, và đưa ra dữ liệu thư điện tử được tạo ra đến bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều biến dữ liệu thư điện tử, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra đến trạm gốc (không được minh họa trên hình vẽ) qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được qua anten 921 và chuyển đổi tần số của tín hiệu không dây, và thu nhận tín hiệu thu được. Sau đó, bộ truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được, cấu trúc lại dữ liệu thư điện tử, và đưa ra dữ liệu thư điện tử được cấu trúc lại đến bộ điều khiển 931. Bộ điều khiển 931 khiến bộ hiển thị 930 hiển thị các nội dung của thư điện tử, và cũng khiến cho dữ liệu thư điện tử được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ của bộ ghi và phát lại 929.

Bộ ghi và phát lại 929 bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được và ghi được bất kỳ. Chẳng hạn, phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện lưu trữ được lắp sẵn như RAM, hoặc bộ nhớ chớp, hoặc phương tiện lưu trữ gắn ngoài như đĩa cứng, đĩa từ, đĩa quang từ, đĩa quang, bộ nhớ USB, hoặc thẻ nhớ.

Ngoài ra, trong chế độ tạo ảnh, bộ camera 926 chụp hình ảnh của chủ thể, tạo ra dữ liệu hình ảnh, và đưa ra dữ liệu hình ảnh được tạo ra đến bộ xử lý hình ảnh 927 chẳng hạn. Bộ xử lý hình ảnh 927 mã hóa dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ camera 926, và khiến cho dòng mã hóa được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ của bộ ghi và phát lại 929.

Ngoài ra, trong chế độ điện thoại truyền hình, bộ dồn kênh/phân kênh 928 dồn kênh dòng video được mã hóa bởi bộ xử lý hình ảnh 927 và dòng âm thanh nhập vào từ bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923, và đưa ra dòng được dồn kênh đến bộ truyền thông 922 chẳng hạn. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều biến dòng, và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra đến trạm gốc (không được minh họa trên hình vẽ) qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được 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 có thể bao gồm dòng bit được mã hóa. Sau đó, bộ truyền thông 922 giải điều biến và giải mã tín hiệu thu được, cấu trúc lại dòng, và đưa ra dòng được cấu trúc lại đến bộ dồn kênh/phân kênh 928. Bộ dồn kênh/phân kênh 928 chia tách dòng video và dòng âm thanh từ dòng được nhập vào, và đưa ra dòng video đến bộ xử lý hình ảnh 927 và dòng âm thanh đến bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923. Bộ xử lý hình ảnh 927 giải mã dòng video, và tạo ra dữ liệu video. Dữ liệu video được cấp đến bộ hiển thị 930, và các chuỗi các hình ảnh được hiển thị bởi bộ hiển thị 930. Bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 giải nén và chuyển đổi D/A dòng âm thanh và tạo ra tín hiệu âm thanh tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã âm thanh 923 cung cấp tín hiệu âm thanh được tạo ra đến loa 924 và khiến cho tín hiệu âm thanh được đưa ra.

Trong điện thoại di động 920 được tạo cấu hình theo cách này, bộ xử lý hình ảnh 927 bao gồm các chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo các phương án nêu trên. Vì vậy, có thể điều tiết việc giảm hiệu quả mã hóa đối với video được mã hóa và được giải mã bởi điện thoại di động 920, hoặc cải thiện hiệu quả mã hóa.

7-3. Ứng dụng làm ví dụ thứ ba

Fig.36 là sơ đồ khối minh họa cấu hình dạng lược đồ làm ví dụ của thiết bị ghi và phát lại sử dụng phương án được mô tả ở trên. Thiết bị ghi và phát lại 940 mã hóa, và ghi lên phương tiện ghi, dữ liệu âm thanh và dữ liệu video của chương trình phát rộng thu được chẳng hạn. Thiết bị ghi và phát lại 940 còn có thể mã hóa, và ghi lên phương tiện ghi, dữ liệu âm thanh và dữ liệu video thu nhận từ thiết bị khác chẳng hạn. Ngoài ra, thiết bị ghi và phát lại 940 phát lại dữ liệu được ghi lên phương tiện ghi qua bộ giám sát và loa theo các chỉ dẫn từ người dùng chẳng hạn. Tại các thời điểm như vậy, thiết bị ghi và phát lại 940 giải mã dữ liệu âm thanh và dữ liệu video.

Thiết bị ghi và phát lại 940 bao gồm bộ điều hướng 941, giao diện ngoại vi 942, bộ mã hóa 943, ổ đĩa cứng (HDD) 944, ổ đĩa 945, bộ lựa chọn 946, bộ giải mã 947, giao diện hiển thị trên màn hình (OSD) 948, bộ điều khiển 949, và giao diện người dùng 950.

Bộ điều hướng 941 trích ra tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu phát rộng thu được qua anten (không được minh họa trên hình vẽ), giải điều biến tín hiệu được trích ra. Sau đó, bộ điều hướng 941 đưa ra dòng bit được mã hóa thu được nhờ giải điều biến đến bộ lựa chọn 946. Nghĩa là, bộ điều hướng 941 có vai trò như phương tiện truyền của thiết bị ghi và phát lại 940.

Giao diện ngoại vi 942 là giao diện để nối thiết bị ghi và phát lại 940 với thiết bị bên ngoài hoặc mạng. Chẳng hạn, giao diện ngoại vi 942 có thể là giao diện IEEE 1394, giao diện mạng, giao diện USB, giao diện bộ nhớ chớp hoặc tương tự. Chẳng hạn, dữ liệu video và dữ liệu âm thanh thu được bởi giao diện ngoại vi 942 được nhập vào bộ mã hóa 943. Nghĩa là, giao diện ngoại vi 942 có vai trò như phương tiện truyền của thiết bị ghi và phát lại 940.

Trong trường hợp dữ liệu video và dữ liệu âm thanh nhập vào từ giao diện ngoại vi 942 không được mã hóa, bộ mã hóa 943 mã hóa dữ liệu video và dữ liệu âm thanh. Sau đó, bộ mã hóa 943 đưa ra dòng bit được mã hóa đến bộ lựa chọn 946.

HDD 944 ghi lên đĩa cứng bên trong dòng bit được mã hóa, mà là dữ liệu nội dung được nén như video hoặc âm thanh, các chương trình khác nhau, và dữ liệu khác. Ngoài ra, HDD 944 đọc ra dữ liệu như vậy từ đĩa cứng khi phát lại video và âm thanh.

Ổ đĩa 945 ghi hoặc đọc dữ liệu liên quan đến phương tiện ghi được cho vào.

Phương tiện ghi được cho vào trong ổ đĩa 945 có thể là đĩa DVD (như DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+, hoặc đĩa DVD+RW), đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký), hoặc tương tự, chẳng hạn.

Khi ghi video và âm thanh, bộ lựa chọn 946 lựa chọn dòng bit được mã hóa nhập vào từ bộ điều hướng 941 hoặc bộ mã hóa 943, và đưa ra dòng bit được mã hóa được lựa chọn đến HDD 944 hoặc ổ đĩa 945. Ngoài ra, khi phát lại video và âm thanh, bộ lựa chọn 946 đưa ra dòng bit được mã hóa nhập vào từ HDD 944 hoặc ổ đĩa 945 đến bộ giải mã 947.

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

OSD 948 phát lại dữ liệu video nhập vào từ bộ giải mã 947, và hiển thị video. Ngoài ra, OSD 948 có thể xếp chồng các hình ảnh GUI, như các trình đơn, các nút, hoặc con trỏ chẳng hạn, lên 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 ra và được thực hiện bởi CPU khi kích hoạt thiết bị ghi và phát lại 940 chẳng hạn. Bằng cách thực hiện chương trình, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị ghi và phát lại 940 theo tín hiệu thao tác nhập vào từ giao diện người dùng 950 chẳng hạn.

Giao diện người dùng 950 được nối với bộ điều khiển 949. Giao diện người dùng 950 bao gồm các nút và các công tắc được sử dụng bởi người dùng để thao tác thiết bị ghi và phát lại 940, và bộ thu tín hiệu điều khiển từ xa chẳng hạn. Giao diện người dùng 950 phát hiện thao tác bởi người dùng qua các phần tử cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra đến bộ điều khiển 949.

Trong thiết bị ghi và phát lại 940 được tạo cấu hình theo cách này, bộ mã hóa 943 bao gồm các chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 theo các phương án nêu trên. Ngoài ra, bộ giải mã 947 bao gồm các chức năng của thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo các phương án nêu trên. Vì vậy, có thể điều tiết việc giảm hiệu quả mã hóa đối với video được mã hóa và được giải mã bởi thiết bị ghi và phát lại 940, hoặc cải thiện hiệu quả mã hóa.

7-4. Ứng dụng làm ví dụ thứ tư

Fig.37 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về cấu hình dạng lược đồ của thiết bị tạo ảnh sử dụng phương án được mô tả ở trên. Thiết bị tạo ảnh 960 chụp hình ảnh của chủ thể, tạo ra hình ảnh, mã hóa dữ liệu hình ảnh, và ghi dữ liệu hình ảnh lên phương tiện ghi.

Thiết bị tạo ảnh 960 bao gồm khối quang 961, bộ tạo ảnh 962, bộ xử lý tín hiệu 963, bộ xử lý hình ảnh 964, bộ hiển thị 965, giao diện ngoại vi 966, bộ nhớ 967, ổ đĩa phương tiện 968, OSD 969, bộ điều khiển 970, giao diện người dùng 971, và nút 972.

Khối quang 961 được nối với bộ tạo ảnh 962. Bộ tạo ảnh 962 được nối với bộ xử lý tín hiệu 963. Bộ hiển thị 965 được nối với bộ xử lý hình ảnh 964. Giao diện người dùng 971 được nối với bộ điều khiển 970. Nút 972 liên kết bộ xử lý hình ảnh 964, giao diện ngoại vi 966, bộ nhớ 967, ổ đĩa phương tiện 968, OSD 969, và bộ điều khiển 970.

Khối quang 961 bao gồm thấu kính hội tụ, cơ cấu khẩu độ chắn, và gương tự. Khối quang 961 tạo ra hình ảnh quang của chủ thể trên bề mặt tạo ảnh của bộ tạo ảnh 962. Bộ tạo ảnh 962 bao gồm bộ cảm biến hình ảnh như CCD hoặc bộ cảm biến CMOS, và chuyển đổi quang điện hình ảnh quang được tạo ra trên bề mặt tạo ảnh thành tín hiệu hình ảnh mà là tín hiệu điện. Sau đó, bộ tạo ảnh 962 đưa ra tín hiệu hình ảnh đến 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 điều chỉnh độ cong, điều chỉnh gamma, và điều chỉnh màu trên tín hiệu hình ảnh nhập vào từ bộ tạo ảnh 962. Bộ xử lý tín hiệu 963 đưa ra dữ liệu hình ảnh được xử lý đến bộ xử lý hình ảnh 964.

Bộ xử lý hình ảnh 964 mã hóa dữ liệu hình ảnh nhập 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 bằng cách đó đến giao diện ngoại vi 966 hoặc ổ đĩa phương tiện 968. Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 964 giải mã dữ liệu được mã hóa nhập vào từ giao diện ngoại vi 966 hoặc ổ đĩa 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 đến bộ hiển thị 965. Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 964 có thể đưa ra dữ liệu hình ảnh nhập vào từ bộ xử lý tín hiệu 963 đến bộ hiển thị 965, và làm cho hình ảnh được hiển thị. Ngoài ra, bộ xử lý hình ảnh 964 có thể xếp chồng dữ liệu hiển thị được thu nhận từ OSD 969 lên trên hình ảnh được đưa ra đến bộ hiển thị 965.

OSD 969 tạo ra các hình ảnh GUI như các trình đơn, các nút, hoặc con trỏ, chẳng hạn, và đưa ra các hình ảnh được tạo ra đến bộ xử lý hình ảnh 964.

Giao diện ngoại vi 966 được tạo cấu hình như thiết bị đầu cuối nhập/xuất USB. Giao diện ngoại vi 966 nối thiết bị tạo ảnh 960 với máy in khi in ảnh chẳng hạn. Ngoài ra, ổ đĩa được nối với giao diện ngoại vi 966 nếu cần. Phương tiện tháo được như đĩa từ hoặc đĩa quang chẳng hạn, được cho vào trong ổ đĩa, và chương trình được đọc từ phương tiện tháo được có thể được lắp đặt trong thiết bị tạo ảnh 960. Ngoài ra, giao diện ngoại vi 966 có thể được tạo cấu hình như giao diện mạng được nối với mạng như mạng LAN hoặc Internet. Nghĩa là, giao diện ngoại vi 966 có vai trò như phương tiện truyền của thiết bị chụp ảnh 960.

Phương tiện ghi được lắp vào trong ổ đĩa phương tiện 968 có thể là phương tiện tháo được đọc được và ghi được bất kỳ, như đĩa từ, đĩa quang từ, đĩa quang, hoặc bộ nhớ bán dẫn chẳng hạn. Ngoài ra, phương tiện ghi có thể được lắp đặt vĩnh viễn trong ổ đĩa phương tiện 968 để tạo thành bộ nhớ không mang theo được như ổ đĩa cứng trong hoặc ổ đĩa thể rắn (SSD) 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 loại tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc và được thực hiện bởi CPU khi kích hoạt thiết bị tạo ảnh 960 chẳng hạn. Bằng cách thực hiện chương trình, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị tạo ảnh 960 theo tín hiệu thao tác nhập vào từ giao diện người dùng 971 chẳng hạn.

Giao diện người dùng 971 được nối với bộ điều khiển 970. Giao diện người dùng 971 bao gồm các nút, các công tắc và loại tương tự được sử dụng bởi người dùng để thao tác thiết bị tạo ảnh 960 chẳng hạn. Giao diện người dùng 971 phát hiện thao tác bởi người sử dụng qua các phần tử cấu trúc này, tạo ra tín hiệu thao tác, và đưa ra tín hiệu thao tác được tạo ra đến bộ điều khiển 970.

Trong thiết bị tạo ảnh 960 được tạo cấu hình theo cách này, bộ xử lý hình ảnh 964 bao gồm các chức năng của thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo các phương án ở trên. Vì vậy, có thể điều tiết việc giảm hiệu quả mã hóa đối với video được mã hóa và được giải mã bởi thiết bị tạo ảnh 960, hoặc cải thiện hiệu quả mã hóa.

8. Kết luận

Phần mô tả trên đây sử dụng hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.37 để mô tả thiết bị mã hóa hình ảnh 10 và thiết bị giải mã hình ảnh 60 theo phương án. Theo phương án, các thông số ma trận lượng tử hóa xác định các ma trận lượng tử hóa được sử dụng khi lượng tử hóa và lượng tử hóa ngược hình ảnh được chèn vào trong bộ thông số ma trận lượng tử hóa (QMPS) khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh. Khi làm như vậy, thì không cần phải mã hóa các thông số khác ngoài các thông số ma trận lượng tử hóa khi cập nhật ma trận lượng tử hóa, và mã hóa các thông số ma trận lượng tử hóa khi cập nhật các thông số khác ngoài các thông số ma trận lượng tử hóa. Vì vậy, việc giảm hiệu quả mã hóa kèm theo cập nhật ma trận lượng tử hóa được điều tiết, hoặc hiệu quả mã hóa được cải thiện. Cụ thể, việc giảm lượng mã bằng các kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả này thậm chí trở nên hiệu quả hơn trong trường hợp các ma trận lượng tử hóa có các kích thước lớn hơn, hoặc trong trường hợp số lượng các ma trận lượng tử hóa lớn hơn được xác định đối với mỗi ảnh.

Ngoài ra, theo sáng chế, các thông số định rõ việc sao chép ma trận lượng tử hóa được tạo ra trước đó có thể được bao gồm trong QMPS thay vì xác định trực tiếp ma trận lượng tử hóa. Trong trường hợp này, các thông số định rõ bản thân ma trận lượng tử hóa (mảng dữ liệu vi sai theo định dạng DPCM chẳng hạn) được bỏ qua từ QMPS, và do đó lượng mã cần thiết để xác định ma trận lượng tử hóa có thể được giảm hơn nữa.

Ngoài ra, theo sáng chế, ID QMPS được gán cho mỗi QMPS. Sau đó, trong chế độ sao chép, ID QMPS của QMPS xác định ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép có thể được chỉ định làm ID nguồn. Ngoài ra, kích thước của loại ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép có thể được chỉ định làm kích thước nguồn sao chép và loại nguồn sao chép. Vì vậy, ma trận lượng tử hóa trong QMPS bất kỳ trong số các ma trận lượng tử hóa trong các QMPS được tạo ra trước đó có thể được chỉ định linh hoạt làm ma trận lượng tử hóa nguồn sao chép. Còn có thể sao chép và tái sử dụng ma trận lượng tử hóa có kích thước hoặc loại khác nhau.

Ngoài ra, theo sáng chế, các thông số định rõ các thành phần dư của ma trận lượng tử hóa được sao chép có thể được bao gồm trong QMPS. Vì vậy, ma trận lượng tử hóa mà không hoàn toàn bằng với ma trận lượng tử hóa được tạo ra trước đó có thể vẫn được tạo ra một lần nữa với tốc độ thấp.

Ngoài ra, trong chế độ định trực, thay vì quét tất cả các phần tử của ma trận lượng tử hóa, chỉ các giá trị của các phần tử trong ma trận lượng tử hóa tương ứng với ba trục tham chiếu hoặc bốn góc của ma trận lượng tử hóa có thể được bao gồm trong QMPS. Vì vậy, cũng như thế có thể xác định ma trận lượng tử hóa với lượng mã nhỏ trong trường hợp này.

Ngoài ra, theo sáng chế, các ma trận lượng tử hóa để sử dụng cho mỗi lát được thiết lập dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa trong QMPS được nhận dạng bởi ID QMPS được chỉ định trong đoạn đầu lát. Vì vậy, vì các ma trận lượng tử hóa có thể được chuyển linh hoạt đối với mỗi lát, nên ma trận lượng tử hóa tối ưu tại mỗi điểm thời gian có thể được sử dụng để mã hóa hoặc giải mã video, ngay cả trong trường hợp các đặc trưng hình ảnh thay đổi từng khoảnh khắc.

Lưu ý là phần mô tả này mô tả ví dụ trong đó bộ thông số ma trận lượng tử hóa được dồn kênh vào trong đoạn đầu của dòng mã hóa và được truyền từ phía mã hóa đến phía giải mã. Tuy nhiên, kỹ thuật truyền bộ thông số ma trận lượng tử hóa không bị giới hạn ở ví dụ như vậy. Chẳng hạn, thông tin trong mỗi bộ thông số còn có thể được truyền hoặc được ghi dưới dạng dữ liệu tách biệt được kết hợp với dòng bit được mã hóa mà không được ghép vào trong dòng bit được mã hóa. Trong tài liệu này, thuật ngữ "được kết hợp" nghĩa là các hình ảnh được bao gồm trong dòng bit (cũng bao gồm các hình ảnh riêng phần như các lát hoặc các khối) và thông tin tương ứng với các hình ảnh đó có thể được liên kết tại thời điểm giải mã. Nói cách khác, thông tin còn có thể được truyền trên kênh truyền tách biệt từ hình ảnh (hoặc dòng bit). Ngoài ra, thông tin có thể được ghi vào phương tiện ghi tách biệt (hoặc vùng ghi tách biệt trên cùng phương tiện ghi) từ hình ảnh (hoặc dòng bit). Ngoài ra, thông tin và các hình ảnh (hoặc các dòng) có thể được kết hợp với nhau theo các đơn vị bất kỳ như đa khung, đơn khung, hoặc các phần nằm trong các khung chẳng hạn.

Phần mô tả trên đây đã mô tả về các phương án ưu tiên của sáng chế một cách chi tiết và dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ như vậy. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rõ rằng các cải biến hoặc thay đổi khác nhau có thể được thực hiện nếu chúng thuộc phạm vi của các ý tưởng kỹ thuật được trình bày trong yêu cầu bảo hộ, và cần hiểu là các cải biến hoặc các thay đổi như vậy hiển nhiên thuộc phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ngoài ra, kỹ thuật này có thể còn được tạo cấu hình như sau.

(1) Thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ dòng mã hóa trong đó các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh;

bộ thiết lập được tạo cấu hình để thiết lập, dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận bởi bộ thu nhận, ma trận lượng tử hóa mà được sử dụng khi lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa; và

bộ lượng tử hóa ngược được tạo cấu hình để lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập.

(2) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (1), trong đó:

bộ thông số chứa các thông số ma trận lượng tử hóa là bộ thông số chung được thiết lập trong đó các thông số mã hóa khác liên quan đến các công cụ mã hóa khác ngoài ma trận lượng tử hóa cũng có thể được thiết lập, và

bộ thu nhận thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa khi các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số chung.

(3) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (2), trong đó:

bộ thu nhận xác định xem liệu các thông số ma trận lượng tử hóa có được thiết lập trong bộ thông số chung hay không bằng cách tham chiếu cờ được bao gồm trong bộ thông số chung.

(4) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (2) hoặc (3), trong đó:

bộ thông số chung là bộ thông số thích ứng.

(5) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (4), trong đó:

trong trường hợp tham chiếu đến bộ thông số thích ứng được bao gồm trong bộ thông số thích ứng thứ hai được giải mã sau bộ thông số thích ứng thứ nhất, bộ thiết lập tái sử dụng bộ ma trận lượng tử hóa dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận từ bộ thông số thích ứng thứ nhất làm ma trận lượng tử hóa tương ứng với bộ thông số thích ứng thứ hai.

(6) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (5), trong đó:

trong trường hợp tham chiếu đến bộ thông số thích ứng thứ ba được bao gồm trong bộ thông số thích ứng thứ ba, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa mặc

định làm ma trận lượng tử hóa tương ứng với bộ thông số thích ứng thứ ba.

(7) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (1), trong đó:

Trong trường hợp thông số sao chép lệnh sao chép ma trận lượng tử hóa thứ nhất cho bộ thông số thứ nhất được bao gồm trong bộ thông số thứ hai, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa thứ hai bằng cách sao chép ma trận lượng tử hóa thứ nhất.

(8) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (7), trong đó:

mỗi bộ thông số mà bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa có ký hiệu nhận dạng để nhận dạng mỗi bộ thông số, và
thông số sao chép bao gồm ký hiệu nhận dạng của bộ thông số của nguồn sao chép.

(9) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (8), trong đó:

mỗi bộ thông số bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa mà lần lượt xác định các lớp ma trận lượng tử hóa, và
thông số sao chép bao gồm thông số lớp chỉ định lớp ma trận lượng tử hóa thứ nhất.

(10) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (8), trong đó:

trong trường hợp ký hiệu nhận dạng của bộ thông số của nguồn sao chép được bao gồm trong bộ thông số thứ ba là bằng với ký hiệu nhận dạng của bộ thông số thứ ba, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa mặc định làm ma trận lượng tử hóa thứ ba cho bộ thông số thứ ba.

(11) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (7), trong đó:

trong trường hợp kích thước của ma trận lượng tử hóa thứ hai là lớn hơn kích thước của ma trận lượng tử hóa thứ nhất, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa thứ hai bằng cách nội suy các phần tử của ma trận lượng tử hóa thứ nhất được sao chép.

(12) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (7), trong đó:

trong trường hợp kích thước của ma trận lượng tử hóa thứ hai là nhỏ hơn kích thước của ma trận lượng tử hóa thứ nhất, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa thứ hai bằng cách giảm đi một phần mười phần tử của ma trận lượng tử hóa thứ nhất được sao chép.

(13) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (7), trong đó:

trong trường hợp thông số chỉ định dư chỉ định các thành phần dư của ma trận

lượng tử hóa mà nó được sao chép được bao gồm trong bộ thông số thứ hai, bộ thiết lập thiết lập ma trận lượng tử hóa thứ hai bằng cách bổ sung các thành phần dư vào ma trận lượng tử hóa thứ nhất được sao chép.

(14) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (1), trong đó:

mỗi bộ thông số mà bao gồm các thông số ma trận lượng tử hóa có ký hiệu nhận dạng bộ thông số để nhận dạng mỗi bộ thông số, và

bộ lượng tử hóa ngược sử dụng, đối với mỗi lát, ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được bao gồm trong bộ thông số được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng bộ thông số được chỉ định trong đoạn đầu lát.

(15) Thiết bị xử lý hình ảnh theo mục bất kỳ trong số (7) đến (14), trong đó:

bộ thông số chứa các thông số ma trận lượng tử hóa còn bao gồm các thông số mã hóa khác liên quan đến các công cụ mã hóa khác ngoài ma trận lượng tử hóa.

(16) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (15), trong đó:

các thông số ma trận lượng tử hóa và các thông số mã hóa khác được nhóm bởi ký hiệu nhận dạng phụ được xác định tách biệt từ ký hiệu nhận dạng thông số mà nhận dạng mỗi bộ thông số, và

bộ thu nhận thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa sử dụng ký hiệu nhận dạng phụ.

(17) Thiết bị xử lý hình ảnh theo (16), trong đó:

ký hiệu nhận dạng tổ hợp được kết hợp với tổ hợp ký hiệu nhận dạng phụ được xác định trong bộ thông số hoặc bộ thông số khác, và

bộ thu nhận thu nhận ký hiệu nhận dạng tổ hợp được chỉ định trong đoạn đầu lát của mỗi lát, và thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa sử dụng các ký hiệu nhận dạng phụ được kết hợp với ký hiệu nhận dạng tổ hợp được thu nhận.

(18) Phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

thu nhận các thông số ma trận lượng tử hóa từ dòng mã hóa trong đó các thông số ma trận lượng tử hóa xác định ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh;

thiết lập, dựa trên các thông số ma trận lượng tử hóa được thu nhận, ma trận lượng tử hóa mà được sử dụng khi lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa; và

lượng tử hóa ngược dữ liệu được giải mã từ dòng mã hóa sử dụng ma trận lượng tử hóa được thiết lập.

(19) Thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

bộ lượng tử hóa được tạo cấu hình để lượng tử hóa dữ liệu sử dụng ma trận lượng tử hóa;

bộ thiết lập được tạo cấu hình để thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa mà xác định ma trận lượng tử hóa được sử dụng khi bộ lượng tử hóa lượng tử hóa dữ liệu; và

bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh.

(20) Phương pháp xử lý hình ảnh bao gồm các bước:

lượng tử hóa dữ liệu sử dụng ma trận lượng tử hóa;

thiết lập các thông số ma trận lượng tử hóa mà xác định ma trận lượng tử hóa được sử dụng khi lượng tử hóa dữ liệu; và

mã hóa các thông số ma trận lượng tử hóa được thiết lập trong bộ thông số khác với bộ thông số chuỗi và bộ thông số ảnh.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 10 Thiết bị xử lý hình ảnh (thiết bị mã hóa hình ảnh)
- 16 Bộ lượng tử hóa
- 120 Bộ tạo thông số
- 130 Bộ chèn
- 60 Thiết bị xử lý hình ảnh (thiết bị giải mã hình ảnh)
- 63 Bộ lượng tử hóa ngược
- 160 Bộ thu nhận thông số
- 170 Bộ thiết lập

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý hình ảnh bao gồm:

hệ mạch được tạo cấu hình để:

giải mã dòng được mã hóa để tạo ra dữ liệu được lượng tử hóa;

thiết lập, theo tham số chỉ báo liệu có sử dụng cùng một ma trận lượng tử hóa làm ma trận lượng tử hóa tham chiếu mà được lựa chọn theo loại ma trận lượng tử hóa tham chiếu mà bao gồm chế độ dự đoán và kích thước của ma trận lượng tử hóa tham chiếu, ma trận lượng tử hóa hiện thời hay không; và

lượng tử hóa ngược dữ liệu được lượng tử hóa bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa hiện thời.

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

giải mã dòng được mã hóa để tạo ra dữ liệu được lượng tử hóa;

thiết lập, theo tham số chỉ báo liệu có sử dụng cùng ma trận lượng tử hóa làm ma trận lượng tử hóa tham chiếu được lựa chọn theo loại ma trận lượng tử hóa tham chiếu mà bao gồm chế độ dự đoán và kích thước của ma trận lượng tử hóa tham chiếu, ma trận lượng tử hóa hiện thời hay không; và

lượng tử hóa ngược dữ liệu được lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng ma trận lượng tử hóa hiện thời.

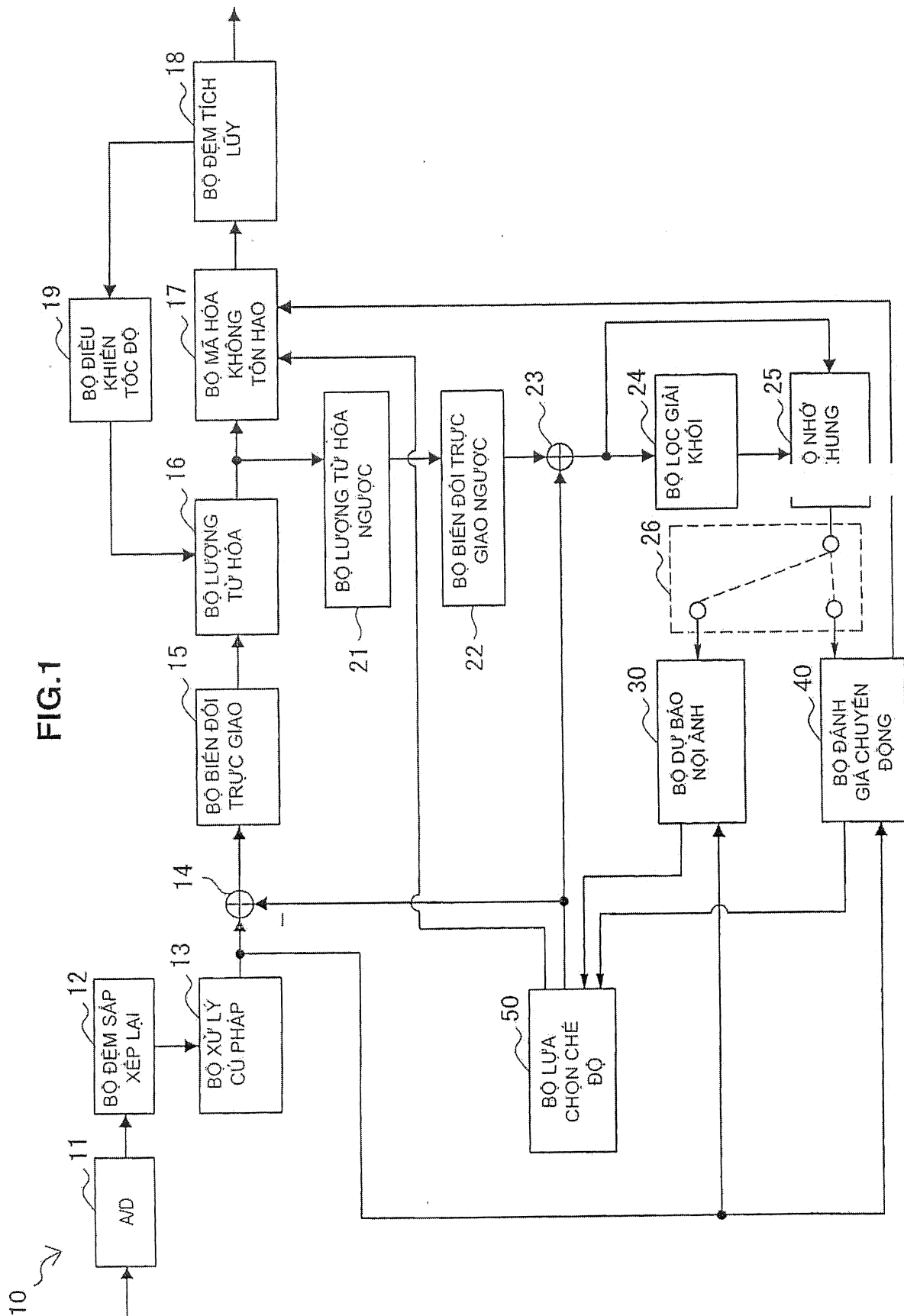


FIG.2

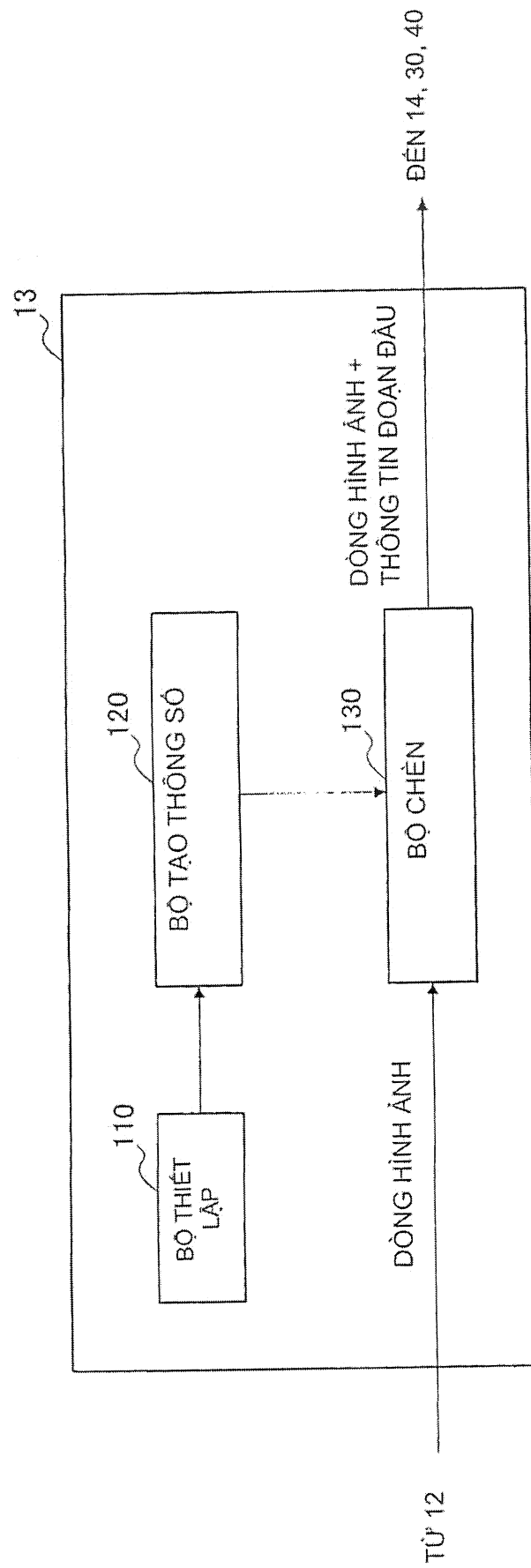


FIG.3

TÊN THÔNG SỐ	PHÂN MÔ TẢ
ID QMPS	KÝ HIỆU NHẬN DẠNG ĐỂ PHÂN BIỆT TỪNG QMPS
CỜ BẢO CỐ CHẾ ĐỘ TẠO	CỜ CHỈ BẢO LIỆU CÓ PHÂN LOẠI CHẾ ĐỘ TẠO (pred_mode) HAY KHÔNG
CHẾ ĐỘ TẠO <pred_mode>	PHÂN LOẠI BIỂU THỊ CHẾ ĐỘ CỦA QUY TRÌNH TẠO MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA CHẴNG HẠN 0: SAO CHÉP, 1: ĐỊNH TRỰC, 2: QUÉT TOÀN BỘ
TRƯỜNG HỢP CỦA CHẾ ĐỘ SAO CHÉP (pred_mode='0')	
ID NGUỒN	ID QMPS CHỈ ĐỊNH QMPS NGUỒN SAO CHÉP * CHỈ ĐỊNH ID CỦA NÓ KHI SỬ DỤNG MA TRẬN MẶC ĐỊNH
KÍCH THƯỚC NGUỒN SAO CHÉP	KÍCH THƯỚC CỦA MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA NGUỒN SAO CHÉP
LOẠI NGUỒN SAO CHÉP	LOẠI MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA NGUỒN SAO CHÉP
CỜ DƯ	CỜ CHỈ BẢO CỐ LỖI DƯ
DỮ LIỆU DƯ	DỮ LIỆU ĐỂ TẠO MA TRẬN DƯ
TRƯỜNG HỢP CHẾ ĐỘ ĐỊNH TRỰC (pred_mode='1')	
CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH	CỜ CHỈ BẢO PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH TRỰC THAM CHIẾU CHẴNG HẠN 0: VI SAI, 1: NỘI SUY
DỮ LIỆU TRỰC THAM CHIẾU	DỮ LIỆU CHO CÁC PHẦN TỬ TRỰC THAM CHIẾU TRONG TRƯỜNG HỢP PHƯƠNG PHÁP VI SAI
DỮ LIỆU GÓC	DỮ LIỆU CHO CÁC PHẦN TỬ GÓC TRONG TRƯỜNG HỢP PHƯƠNG PHÁP NỘI SUY
CỜ DƯ	CỜ CHỈ BẢO CỐ LỖI DƯ
DỮ LIỆU VI SAI	DỮ LIỆU ĐỂ TẠO MA TRẬN DƯ
TRƯỜNG HỢP QUÉT TOÀN BỘ (pred_mode='2')	
DỮ LIỆU VI SAI	MẢNG TUYẾN TÍNH CỦA CÁC GIÁ TRỊ VI SAI ĐƯỢC TÍNH THEO ĐỊNH DẠNG DPCM ĐỐI VỚI MỖI PHẦN TỬ TRONG MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA

BỘ THÔNG SỐ MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA

FIG.4

TÊN THÔNG SỐ	PHÂN MÔ TẢ
:	
LOẠI LÁT	LOẠI MÃ HÓA LÁT
ID PPS	ID CỦA PPS ĐƯỢC THAM CHIẾU CHO LÁT HIỆN THỜI
:	
CỜ BÁO CÓ ID QMPS	CỜ CHỈ BÁO LIỆU ID QMPS CÓ TRONG LÁT HIỆN THỜI HAY KHÔNG
ID QMPS	ID CỦA QMPS ĐƯỢC THAM CHIẾU CHO LÁT HIỆN THỜI
:	

ĐOẠN ĐẦU LÁT

FIG.5

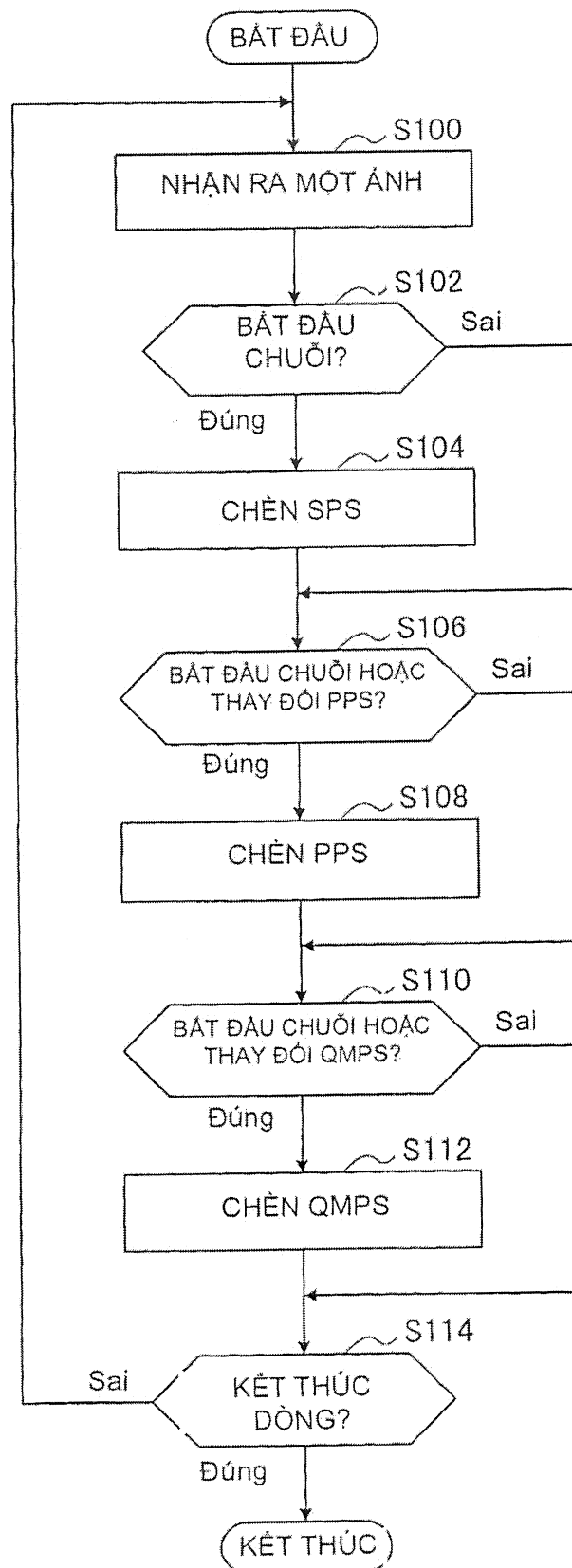


FIG.6

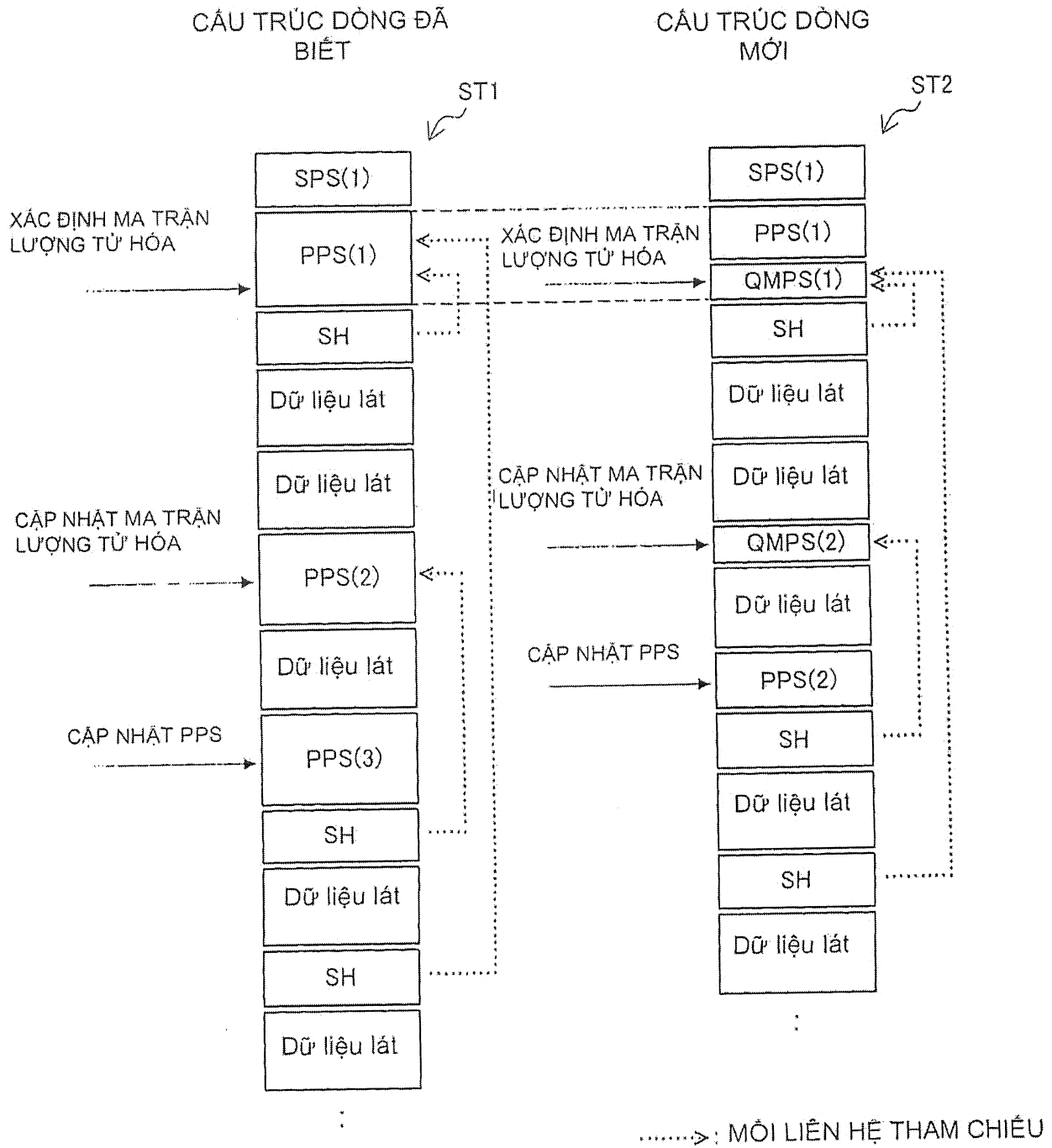


FIG.7

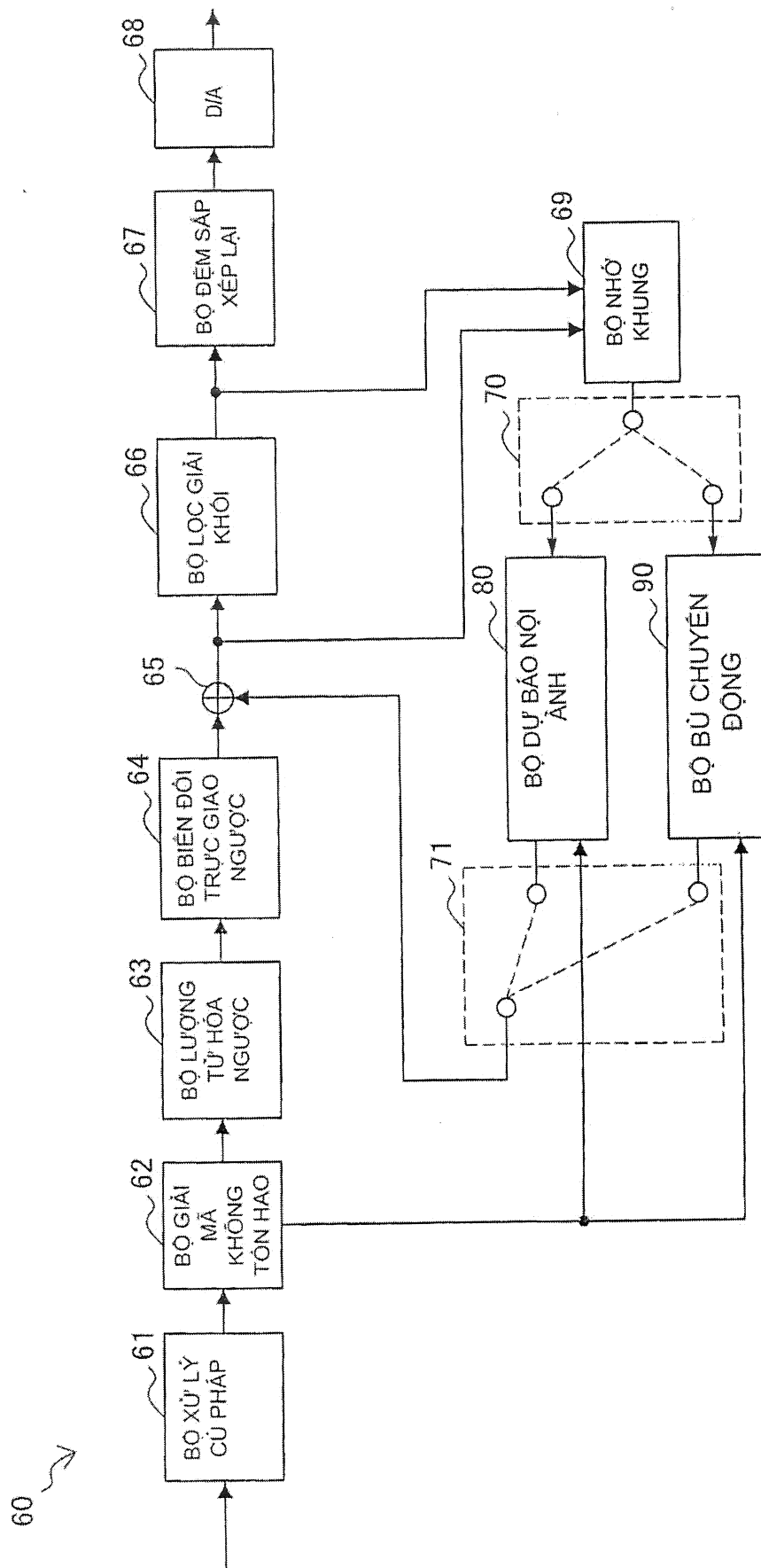


FIG.8

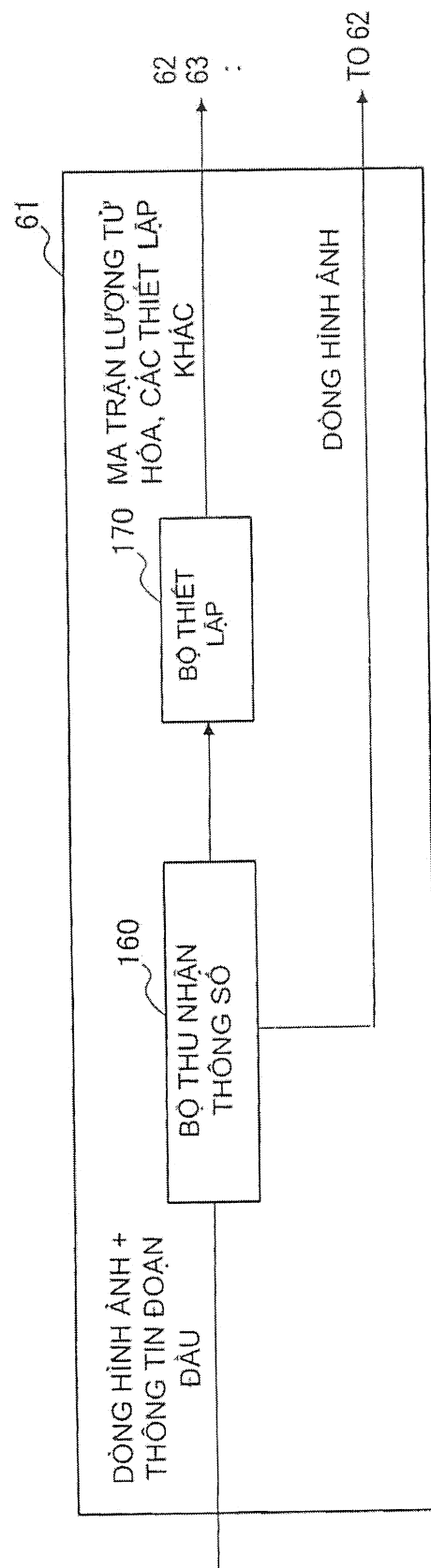


FIG. 9

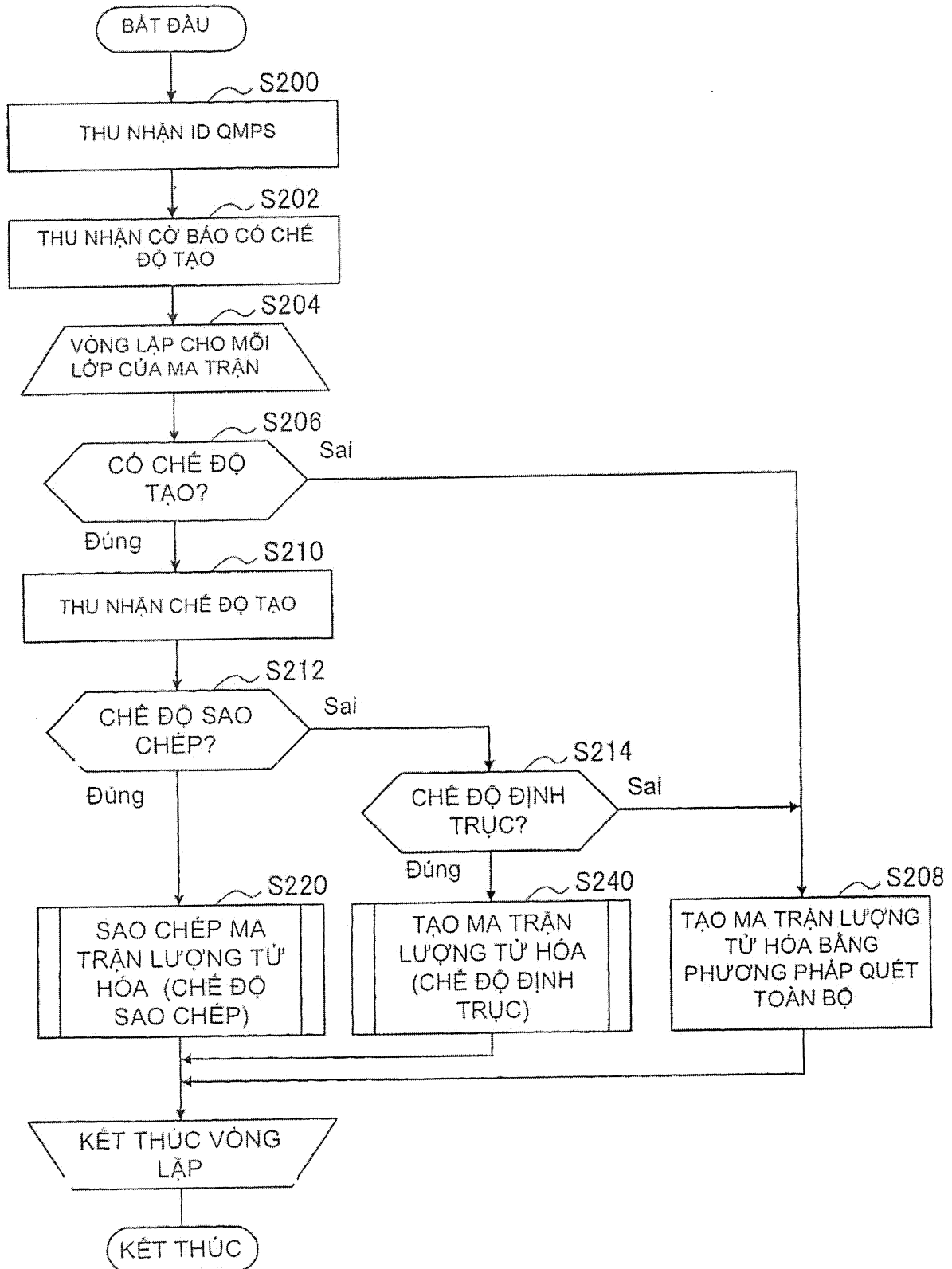


FIG.10

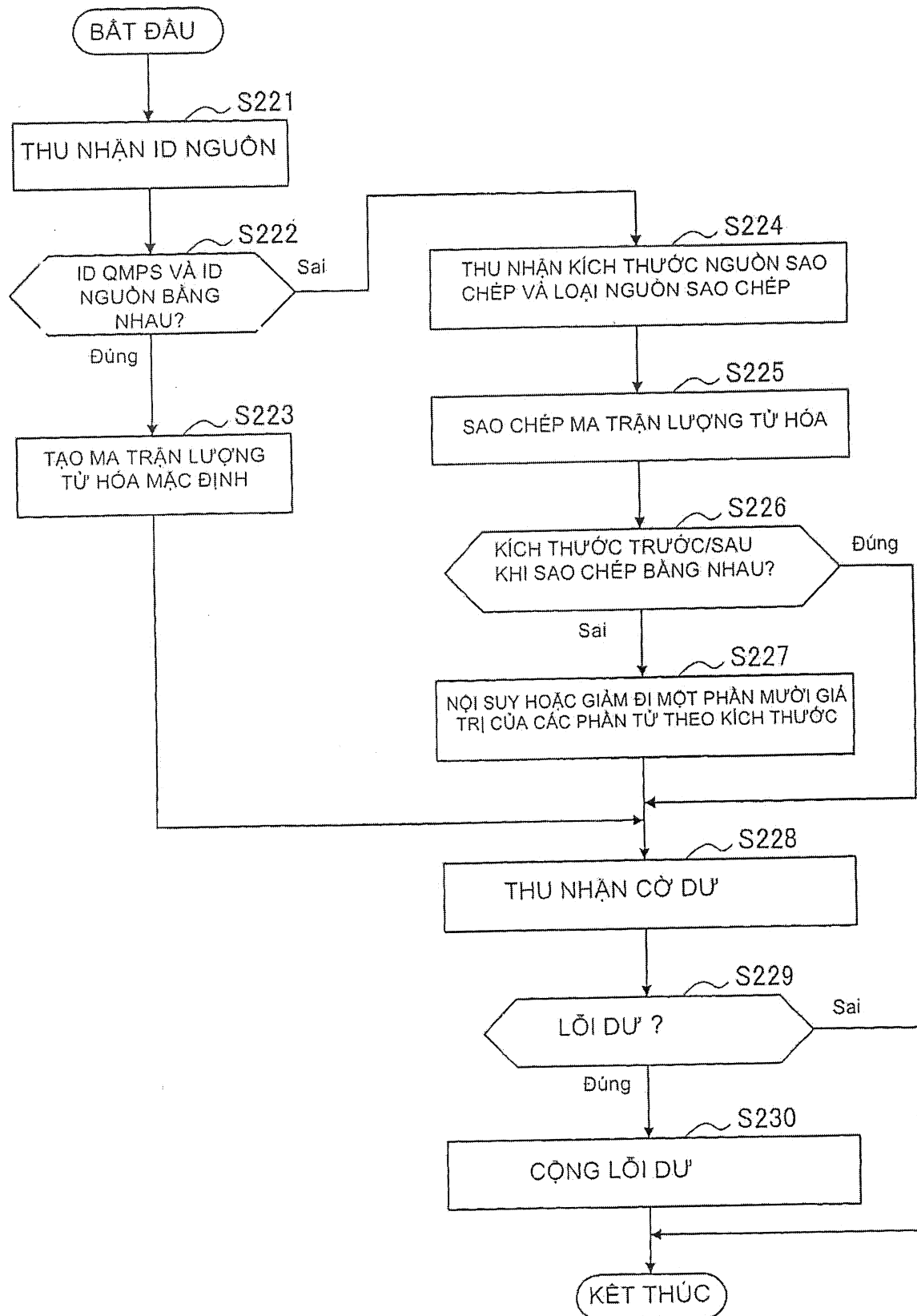


FIG.11

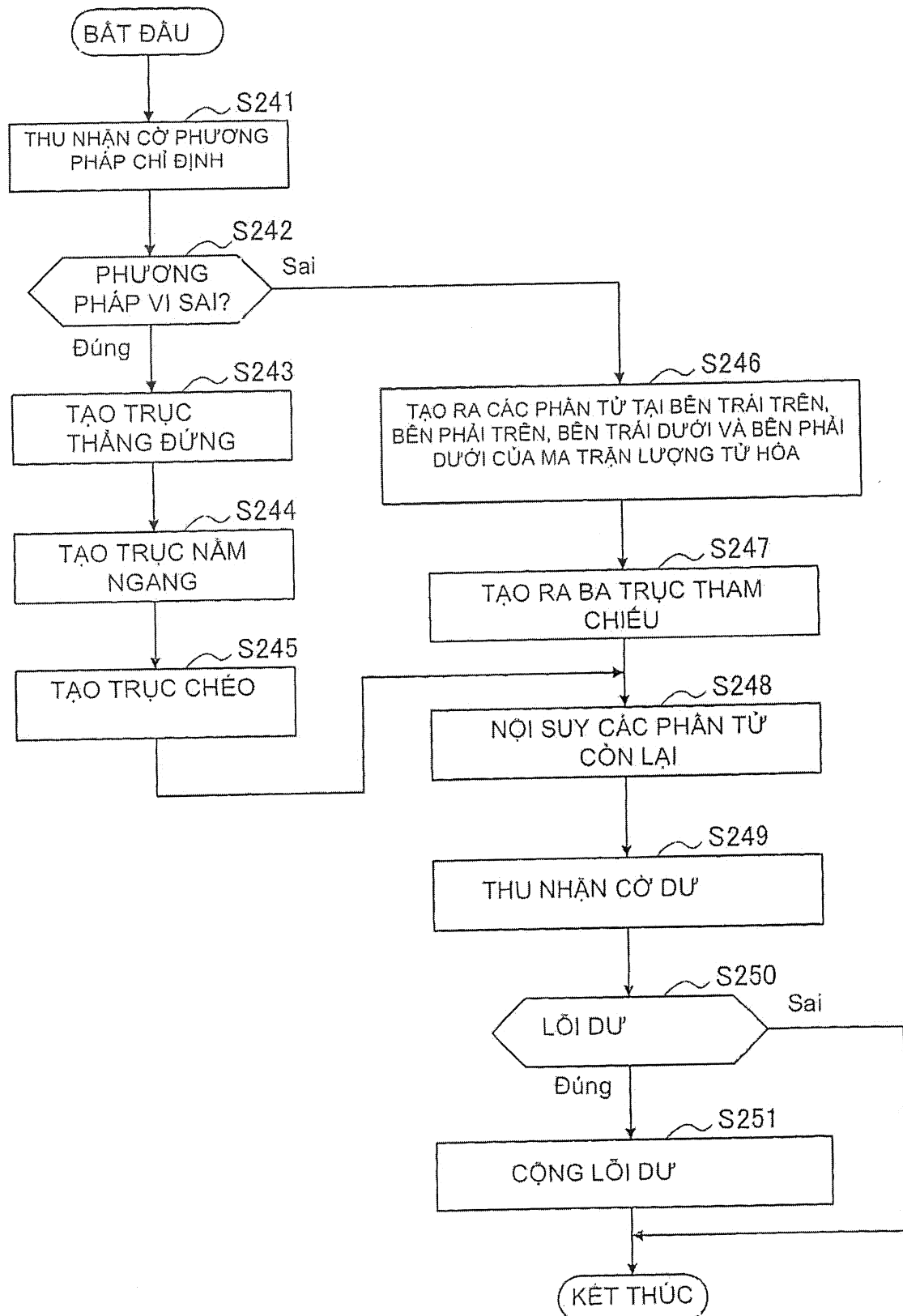


FIG.12

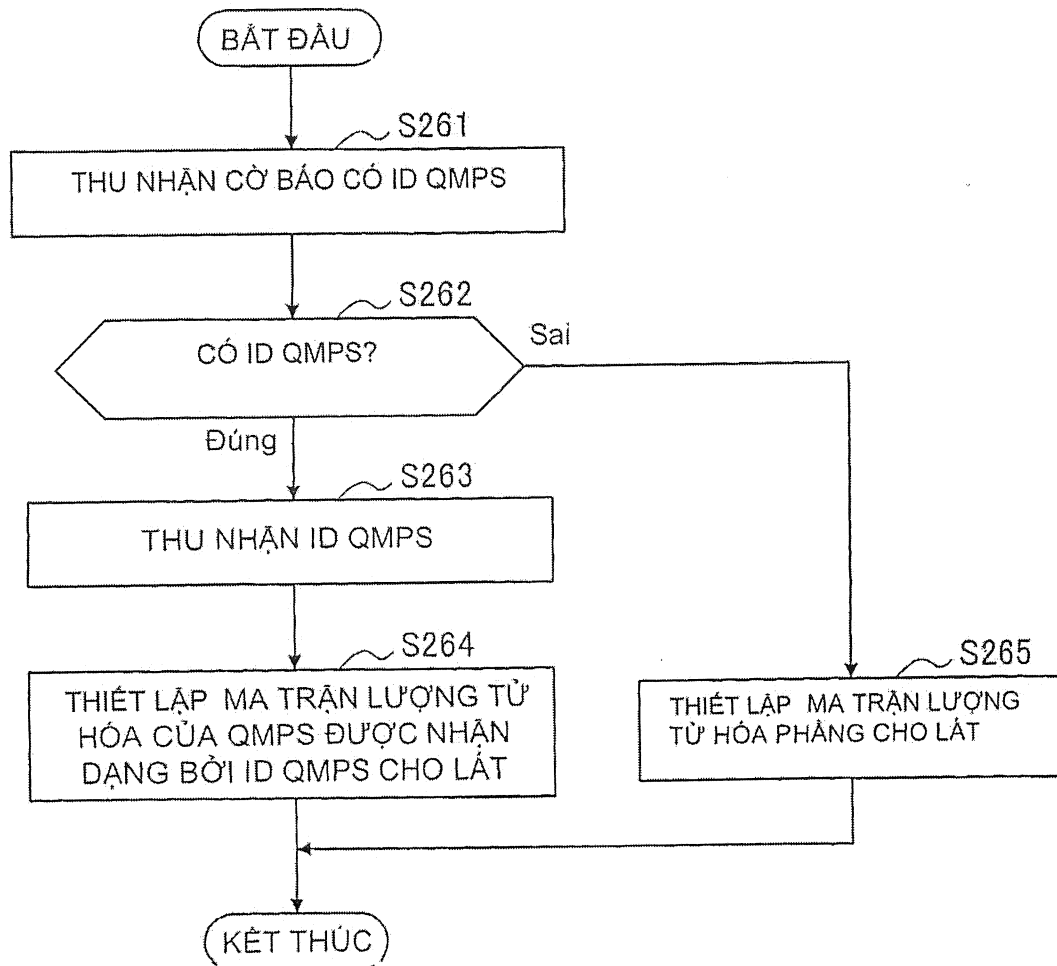


FIG.13

```

01 | QuantizaionMatrixParameterSet(){
02 |   quantization_matrix_paramter_id    ... ID QMPS
03 |   pred_present_flag                  ... CỜ BẢO CÓ CHẾ ĐỘ TẠO
04 |   for(i=0;i<SizeIdc;i++){                //VÒNG LẬP CHO MỖI KÍCH THƯỚC//
05 |     for(j=0;j<6;j++){                    //VÒNG LẬP CHO MỖI LOẠI//
06 |       if(pred_present_flag){
07 |         pred_mode                      ... CHẾ ĐỘ TẠO
08 |         if(pred_mode==0){                  //CHẾ ĐỘ SAO CHÉP//
09 |           pred_qmps_id                  ... ID NGUỒN
10 |           pred_size_idc                ... KÍCH THƯỚC NGUỒN SAO CHÉP
11 |           pred_matrix_id              ... LOẠI NGUỒN SAO CHÉP

12 |           pred_matrix(j,i,pred_qmps_id,pred_size_idc,pred_matrix_id)
                                           //SAO CHÉP//

13 |           residual_flag                ... CỜ DƯ'
14 |           if(residual_flag){
15 |             residual_matrix(i)            //CỘNG LỖI DƯ'    //
16 |           }
17 |         }else if(pred_mode==1){            //CHẾ ĐỘ ĐỊNH TRỰC//

           //XEM FIG.14//

51 |         }else if(pred_mode==2){            //CHẾ ĐỘ QUÉT TOÀN BỘ//
52 |           qmatrix(i,j)
53 |         }
54 |       }else{
55 |         qmatrix(i,j)
56 |       }
57 |     }
58 |   }
59 | }

```

FIG.14

```

18 | dpcm_flag                ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH
19 | if(dpcm_flag){            //PHƯƠNG PHÁP VI SAI//
20 |     nextcoef = 0
21 |     for(i=0,i<Size;i++){    //TRỤC THẲNG ĐỨNG//
22 |         delta_coef
23 |         nextcoef = nextcoef + delta_coef
24 |         coef_vertical[i] = nextcoef
25 |     }
26 |     nextcoef = coef_horizontal[0] = coef_vertical[0]
27 |     copy_from_vertical
28 |     if(copy_from_vertical != 0){
29 |         for(i=1,i<Size;i++){    //TRỤC NẪM NGANG//
30 |             delta_coef
31 |             nextcoef = nextcoef + delta_coef
32 |             coef_horizontal[i] = nextcoef
33 |         }
34 |     }
35 |     nextcoef = coef_diagonal[0] = coef_vertical[0]
36 |     for(i=1,i<Size;i++){    //TRỤC CHÉO//
37 |         delta_coef
38 |         nextcoef = nextcoef + delta_coef
39 |         coef_diagonal[i] = nextcoef
40 |     }
41 | }else{                    //PHƯƠNG PHÁP NỘI SUY//
42 |     dc                ... BÊN TRÁI TRÊN (THÀNH PHẦN DC)
43 |     horizontal_end    ... BÊN TRÁI DƯỚI
44 |     vertical_end      ... BÊN PHẢI TRÊN
45 |     diagonal_end     ... BÊN PHẢI DƯỚI
46 | }
47 | residual_flag        ... CỜ DƯ
48 | if(residual_flag){
49 |     residual_matrix(i)      //CỘNG LỖI DƯ //
50 | }

```

FIG.15

```
01 | residual_matrix(){  
02 |   residual_dpcm_flag           ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH DƯ'  
03 |   if(residual_dpcm_flag){       //PHƯƠNG PHÁP DCPM//  
04 |     nextcoef = 0  
05 |     for(i=0,i<coefNum;i++){  
06 |       delta_coef  
07 |       nextcoef = nextcoef + delta_coef  
08 |       coef[i] = nextcoef  
09 |     }  
10 |   }else{                         //PHƯƠNG PHÁP LOẠT DÀI //  
11 |     next_pos = 0  
12 |     while(last_pos==0){  
13 |       run  
14 |       data  
15 |       last_pos  
16 |       coef[next_pos+run] = data  
17 |       next_pos += run+1  
18 |     }  
19 |   }  
20 | }
```

FIG.16

```

01 | QuantizaionMatrixParameterSet(){
02 |   quantization_matrix_paramter_id    ... ID QMPS
03 |   use_default_only_flag
04 |   use_dqp_flag
05 |   if(use_default_only_flag == 0){
06 |     pred_present_flag                ... CỜ BÁO CÓ CHẾ ĐỘ TẠO
07 |     Qscale0                        ... THANG LƯỢNG TỬ HÓA THỨ NHẤT
08 |     Qscale1                        ... THANG LƯỢNG TỬ HÓA THỨ HAI
09 |     Qscale2                        ... THANG LƯỢNG TỬ HÓA THỨ BA
10 |     Qscale3                        ... THANG LƯỢNG TỬ HÓA THỨ TƯ
11 |     for(i=0;i<4;i++){                //VÒNG LẶP CHO MỖI KÍCH THƯỚC//
12 |       for(j=0;j<6;j++){              //VÒNG LẶP CHO MỖI LOẠI//
13 |         if(pred_present_flag){
14 |           pred_mode                ... CHẾ ĐỘ TẠO
15 |           if(pred_mode==0){          //CHẾ ĐỘ SAO CHÉP//
16 |             pred_qmps_id            ... ID NGUỒN
17 |             pred_size_idc          ... KÍCH THƯỚC NGUỒN SAO CHÉP
18 |             pred_matrix_id         ... LOẠI NGUỒN SAO CHÉP
19 |             residual_flag          ... CỜ DƯ
20 |             if(residual_flag){
21 |               residual_matrix()    //ĐỊNH RÕ LỖI DƯ      //
22 |             }

//XEM CÁC FIG.17, FIG.18//

77 |   }
78 | }
79 | }
80 | }

```

FIG.17

```

23 |         }else if(pred_mode==1){                                CHẾ ĐỘ ĐỊNH TRỰC
24 |             dpcm_flag                                         ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH
25 |             if(dpcm_flag){                                     //PHƯƠNG PHÁP VI SAI//
26 |                 nextcoef = use_dqp_flag ? -6 : 8
27 |                 for(i=0,i<Size;i++){                           //TRỰC THẲNG ĐỨNG//
28 |                     delta_coef
29 |                     nextcoef = nextcoef + delta_coef
30 |                     coef_vertical[i] = nextcoef
31 |                 }
32 |                 nextcoef = coef_horizontal[0] = coef_vertical[0]
33 |                 copy_from_vertical
34 |                 if(copy_from_vertical != 0){
35 |                     for(i=1,i<Size;i++){                       //TRỰC NẪM NGANG//
36 |                         delta_coef
37 |                         nextcoef = nextcoef + delta_coef
38 |                         coef_horizontal[i] = nextcoef
39 |                     }
40 |                 }
41 |                 nextcoef = coef_diagonal[0] = coef_vertical[0]
42 |                 for(i=1,i<Size;i++){                           //TRỰC CHÉO//
43 |                     delta_coef
44 |                     nextcoef = nextcoef + delta_coef
45 |                     coef_diagonal[i] = nextcoef
46 |                 }
47 |             }else[                                           //PHƯƠNG PHÁP NỘI SUY//
48 |                 dc                                             ... BÊN TRÁI TRÊN (THÀNH PHẦN DC)
49 |                 horizontal_end                               ... BÊN PHẢI TRÊN
50 |                 vertical_end                                   ... BÊN TRÁI DƯỚI
51 |                 diagonal_end                                   ... BÊN PHẢI DƯỚI
52 |             }
53 |             residual_flag                                       ... CỜ DƯ'
54 |             if(residual_flag){
55 |                 residual_matrix()                               //ĐỊNH RÕ LỖI DƯ' //
56 |             }

```

FIG.18

```
57 |         }else if(pred_mode==2){                                //CHẾ ĐỘ QUÉT TOÀN BỘ//
58 |             matrix_symmetry_flag
59 |             matrix_sign_flag
60 |             matrix_dpcm_run_flag        ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH
61 |             vlc_table_data            ... BẢNG VLC (DỮ LIỆU)
62 |             if(matrix_dpcm_run_flag){
63 |                 vlc_table_run        ... BẢNG VLC (LOẠT CHẠY)
64 |             }
65 |             qmatrix()
66 |         }
67 |     }else{
68 |         matrix_symmetry_flag
69 |         matrix_sign_flag
70 |         matrix_dpcm_run_flag        ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH
71 |         vlc_table_data            ... BẢNG VLC (DỮ LIỆU)
72 |         if(matrix_dpcm_run_flag){
73 |             vlc_table_run        ... BẢNG VLC (LOẠT CHẠY)
74 |         }
75 |         qmatrix()
76 |     }
```

FIG.19

```

01 | qmatrix()
02 | if(!matrix_dpcm_run_flag){
03 |     nextcoef = use_dqp_flag ? -6 : 8
04 |     for(i=0; i<coefNum; i++){
05 |         delta_coef
06 |         nextcoef = nextcoef + delta_coef
07 |         coef[i] = nextcoef
08 |     }
09 | }else{
10 |     next_pos = 0
11 |     while(last_pos==0){
12 |         run
13 |         data
14 |         coef[next_pos+run] = data
15 |         next_pos += run+1
16 |         if(uiSize <= next_pos){
17 |             last_pos = 1;
18 |         }else{
19 |             last_pos = 0;
20 |         }
21 |     }
22 | }
23 | }

```

//PHƯƠNG PHÁP DPCM//

←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC (DỮ LIỆU)

//PHƯƠNG PHÁP LOẠT DÀI //

←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC (LOẠT CHẠY)

←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC (DỮ LIỆU)

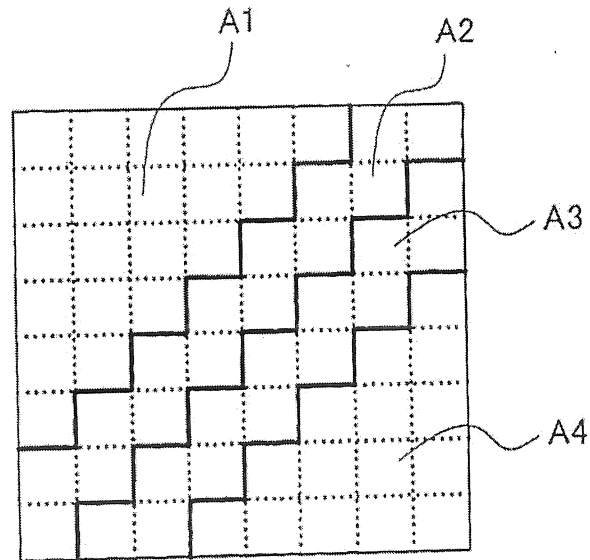
FIG.20

```

01 | residual_matrix(){
02 |   residual_symmetry_flag
03 |   residual_dpcm_flag
04 |   residual_run_flag           ... CỜ PHƯƠNG PHÁP CHỈ ĐỊNH LỖI DƯ
05 |   residual_sign_flag
06 |   if(!residual_run_flag){           //PHƯƠNG PHÁP DPCM//
07 |     vlc_table_data           ... BẢNG VLC DỮ LIỆU
08 |     nextcoef = 0
09 |     for(i=0;i<coefNum;i++){
10 |       delta_coef           ←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC DỮ LIỆU
11 |       nextcoef = nextcoef + delta_coef
12 |       coef[i] = nextcoef
13 |     }
14 |   }else{                           //PHƯƠNG PHÁP LOẠT DÀI
15 |     vlc_table_data           ...)BẢNG VLC (DỮ LIỆU
16 |     vlc_table_run           ... BẢNG VLC (LOẠT CHẠY)
17 |     next_pos = 0
18 |     while(last_pos==0){
19 |       run                   ←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC (LOẠT CHẠY)
20 |       data                   ←----- MÃ HÓA VỚI BẢNG VLC (DỮ LIỆU)
21 |       coef[next_pos+run] = data
22 |       next_pos += run+1
23 |       if(uiSize <= next_pos){
24 |         last_pos = 1;
25 |       }else{
26 |         last_pos = 0;
27 |       }
28 |     }
29 |   }
30 | }

```

FIG.21



VÍ DỤ VỀ CÁC VÙNG THIẾT LẬP THANG LƯỢNG
TỬ HÓA TRONG MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA 8X8

FIG.22

VÙNG A1: Qscale0=1 (KHÔNG ĐƯỢC
LƯỢNG TỬ HÓA)

VÙNG A2: Qscale1=2

VÙNG A3: Qscale2=3

VÙNG A4: Qscale3=4

1	1	1	1	1	1	2	2
1	1	1	1	1	2	2	3
1	1	1	1	2	2	3	3
1	1	1	2	2	3	3	4
1	1	2	2	3	3	4	4
1	2	2	3	3	4	4	4
2	2	3	3	4	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	4

THIẾT LẬP THANG
LƯỢNG TỬ HÓA LÀM VÍ DỤ

FIG.23

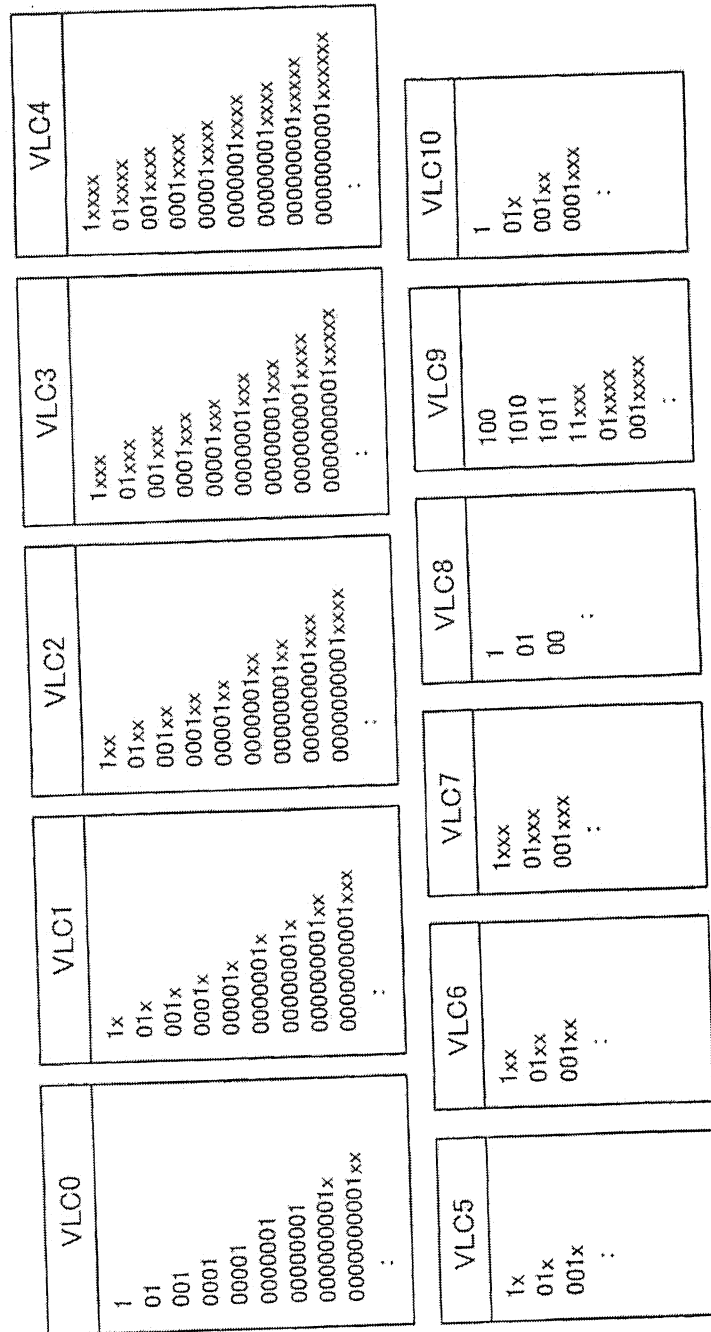


FIG.24

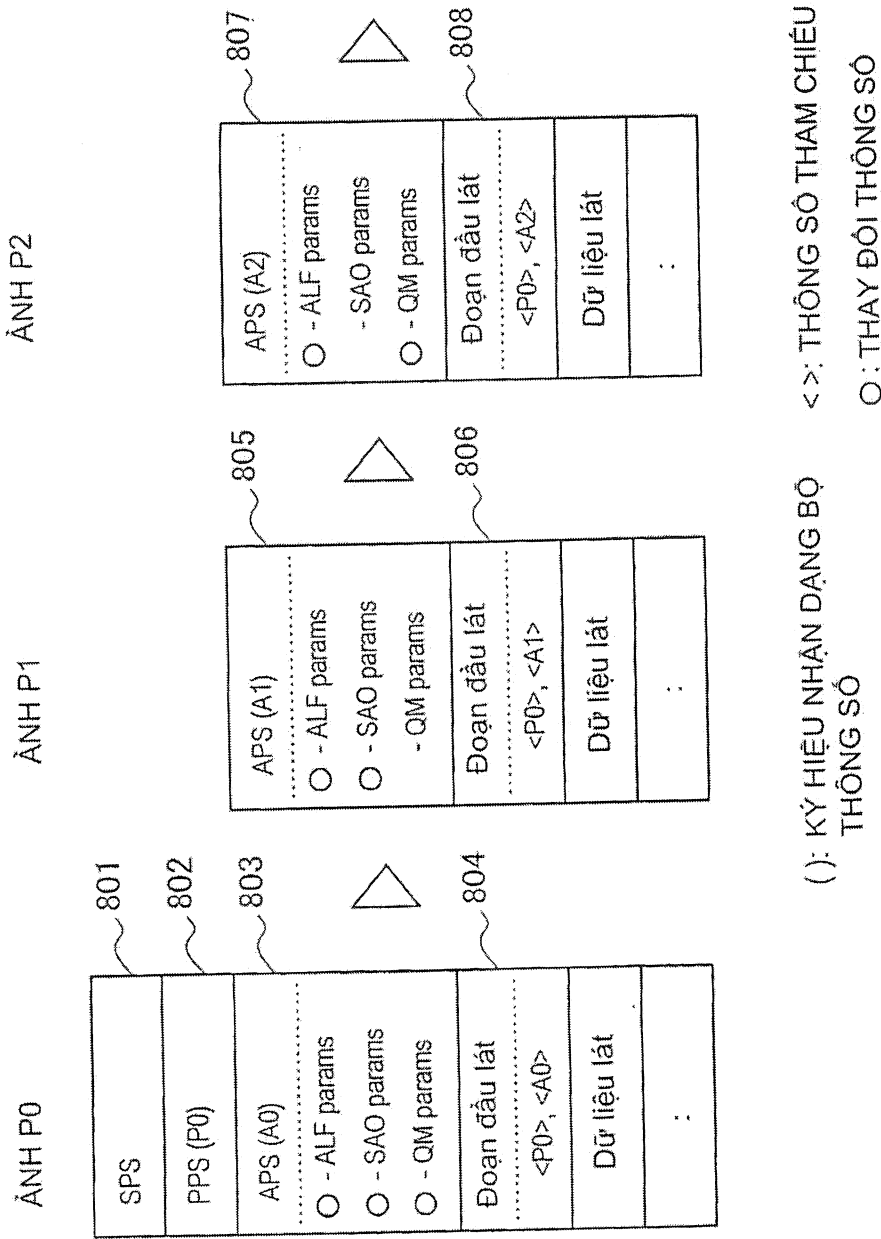


FIG.25

```

01 |  aps_rbsp() {
02 |      aps_id                      ←----- ID APS
03 |      aps_sample_adaptive_offset_flag
04 |      aps_adaptive_loop_filter_flag
05 |      aps_qmatrix_flag
06 |      if( aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag ) {
07 |          aps_cabac_use_flag
08 |          if( aps_cabac_use_flag ) {
09 |              aps_cabac_init_idc
10 |              aps_cabac_init_qp_minus26
11 |          }
12 |      }
13 |      if( aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
14 |          alf_data_byte_count
15 |          alf_param()
16 |          byte_align()
17 |      }
18 |      if( aps_sample_adaptive_offset_flag ) {
19 |          sao_data_byte_count
20 |          byte_align()
21 |          sao_param()
22 |          byte_align()
23 |      }
24 |      if(aps_qmatrix_flag) {
25 |          qmatrix_data_byte_count
26 |          byte_align()
27 |          qmatrix_param()
28 |      }
29 |      rbsp_trailing_bits()
30 |  }

```

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN ALF

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN SAO

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN QM

FIG.26

```

01 | slice_header() {
02 |     lightweight_slice_flag
03 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
04 |         slice_type
05 |         pic_parameter_set_id          ←----- ID PPS THAM CHIẾU
06 |     }
07 |     if( sample_adaptive_offset_enabled_flag || adaptive_loop_filter_enabled_flag || qmatrix_enabled_flag )
08 |         aps_id                        ←----- ID APS THAM CHIẾU
09 |         frame_num
10 |         if( !idrPicFlag ) idr_pic_id
11 |         if( pic_order_cnt_type == 0 ) pic_order_cnt_lsb
12 |         if( slice_type == P || slice_type == B ) {
13 |             num_ref_idx_active_override_flag
14 |             if( num_ref_idx_active_override_flag ) {
15 |                 num_ref_idx_l0_active_minus1
16 |                 if( slice_type == B ) num_ref_idx_l1_active_minus1
17 |             }
18 |         }
19 |         ref_pic_list_modification()
20 |         ref_pic_list_combination()
21 |         if( nal_ref_idc != 0 ) dec_ref_pic_marking()
22 |     }
23 |     if( entropy_coding_mode_flag && slice_type != I ) cabac_init_idc
24 |     first_slice_in_pic_flag
25 |     if( first_slice_in_pic_flag == 0 ) slice_address
26 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
27 |         slice_qp_delta
28 |         if( deblocking_filter_control_present_flag ) {
29 |             disable_deblocking_filter_idc
30 |             if( disable_deblocking_filter_idc != 1 ) {
31 |                 slice_alpha_c0_offset_div2
32 |                 slice_beta_offset_div2
33 |             }
34 |         }
35 |         if( slice_type == B ) collocated_from_l0_flag
36 |         if( adaptive_loop_filter_enabled_flag && aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
37 |             byte_align()
38 |             alf_cu_control_param()
39 |             byte_align()
40 |         }
41 |     }
42 | }

```

FIG.27

```

01 |  aps_rbsp() {
02 |      aps_id                                     ←----- ID APS
03 |      aps_sample_adaptive_offset_flag
04 |      aps_adaptive_loop_filter_flag
05 |      aps_qmatrix_flag
06 |      if( aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag ) {
07 |          aps_cabac_use_flag
08 |          if( aps_cabac_use_flag ) {
09 |              aps_cabac_init_idc
10 |              aps_cabac_init_qp_minus26
11 |          }
12 |      }
13 |      if( aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
14 |          alf_data_byte_count
15 |          alf_param()
16 |          byte_align()
17 |      }
18 |      if( aps_sample_adaptive_offset_flag ) {
19 |          sao_data_byte_count
20 |          byte_align()
21 |          sao_param()
22 |          byte_align()
23 |      }
24 |      if(aps_qmatrix_flag) {
25 |          ref_aps_id_present_flag               ←----- CỜ BÁO CÓ ID THAM CHIỀU CŨ
26 |          if(ref_aps_id_present_flag) {
27 |              ref_aps_id                       ←----- ID THAM CHIỀU CŨ
28 |          } else {
29 |              qmatrix_data_byte_count
30 |              byte_align()
31 |              qmatrix_param()
32 |          }
33 |      }
34 |      rbsp_trailing_bits()
35 |  }

```

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN ALF

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN SAO

CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN QM

FIG.29

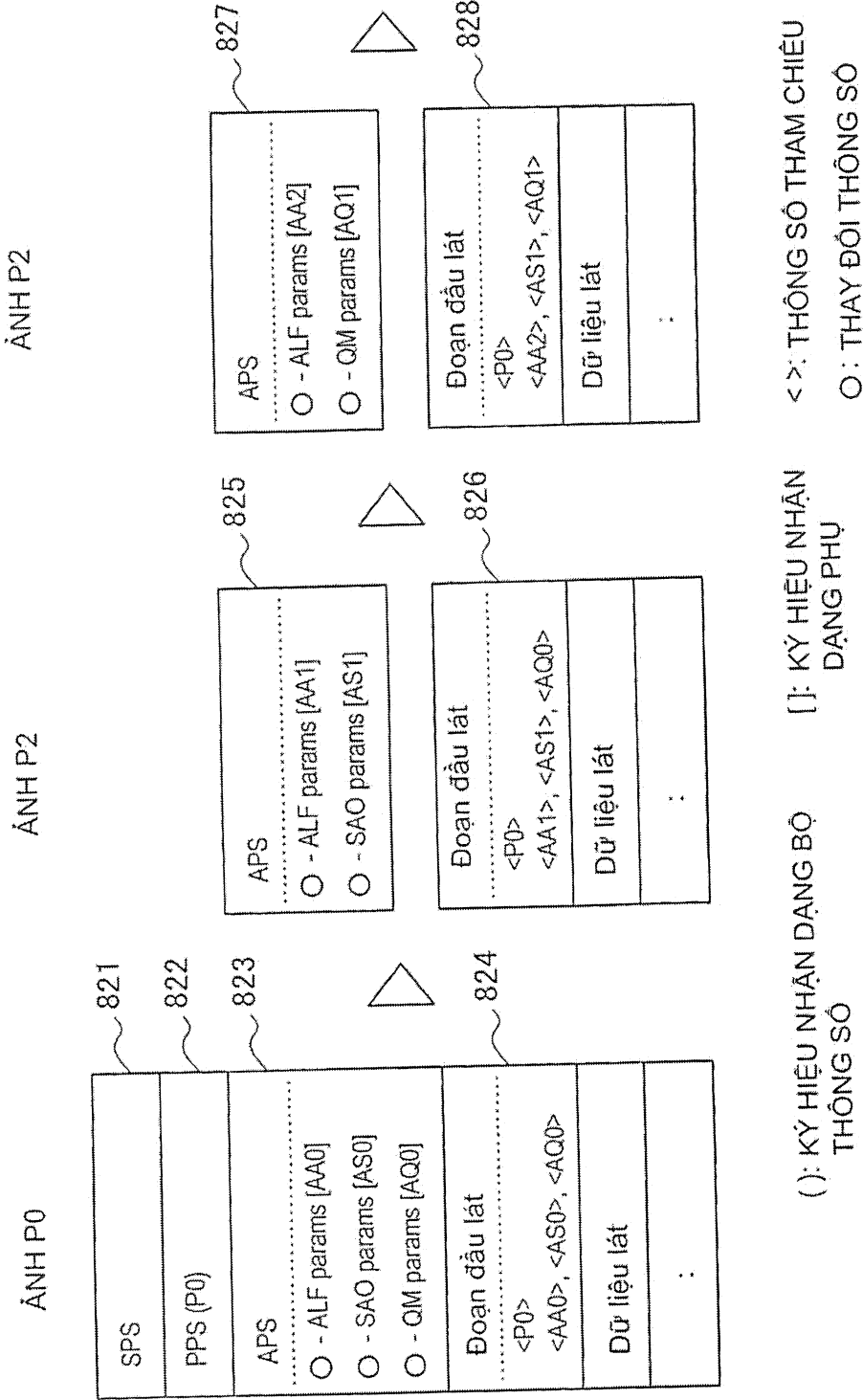


FIG.30

```

01 | sub_rbsp() {
02 |     aps_adaptive_loop_filter_flag
03 |     aps_sample_adaptive_offset_flag
04 |     aps_qmatrix_flag
05 |     if( aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag ) {
06 |         aps_cabac_use_flag
07 |         if( aps_cabac_use_flag ) {
08 |             aps_cabac_init_idc
09 |             aps_cabac_init_qp_minus26
10 |         }
11 |     }
12 |     if( aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
13 |         sub_alf_id
14 |         alf_data_byte_count
15 |         alf_param()
16 |         byte_align()
17 |     }
18 |     if( aps_sample_adaptive_offset_flag ) {
19 |         sub_sao_id
20 |         sao_data_byte_count
21 |         byte_align()
22 |         sao_param()
23 |         byte_align()
24 |     }
25 |     if(aps_qmatrix_flag) {
26 |         sub_qmatrix_id
27 |         qmatrix_data_byte_count
28 |         byte_align()
29 |         qmatrix_param()
30 |     }
31 |     rbsp_trailing_bits()
32 | }

```

} CÁC CỜ BẢO CỐ CHO MỖI NHÓM

ID SUB_ALF
 } CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN ALF

ID SUB_SAO
 } CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN SAO

ID SUB_QM
 } CÁC THÔNG SỐ LIÊN QUAN ĐẾN QM

FIG.31

```

01 | slice_header() {
02 |     lightweight_slice_flag
03 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
04 |         slice_type
05 |         pic_parameter_set_id          ←----- ID PPS THAM CHIẾU
06 |     }
07 |     if( sample_adaptive_offset_enabled_flag || adaptive_loop_filter_enabled_flag || qmatrix_enabled_flag )
08 |         sub_alf_id                    ←--- ID SUB ALF THAM CHIẾU
09 |         sub_sao_id                    ←----- ID SUB_SAO THAM
10 |         sub_qmatrix_id                ←--- ID SUB_QM . CHIẾU
11 |         frame_num                      THAM CHIẾU
12 |         if( !idrPicFlag ) idr_pic_id
13 |         if( pic_order_cnt_type == 0 ) pic_order_cnt_lsb
14 |         if( slice_type == P || slice_type == B ) {
15 |             num_ref_idx_active_override_flag
16 |             if( num_ref_idx_active_override_flag ) {
17 |                 num_ref_idx_l0_active_minus1
18 |                 if( slice_type == B ) num_ref_idx_l1_active_minus1
19 |             }
20 |         }
21 |         ref_pic_list_modification()
22 |         ref_pic_list_combination()
23 |         if( nal_ref_idc != 0 ) dec_ref_pic_marking()
24 |     }
25 |     if( entropy_coding_mode_flag && slice_type != I ) cabac_init_idc
26 |     first_slice_in_pic_flag
27 |     if( first_slice_in_pic_flag == 0 ) slice_address
28 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
29 |         slice_qp_delta
30 |         if( deblocking_filter_control_present_flag ) {
31 |             disable_deblocking_filter_idc
32 |             if( disable_deblocking_filter_idc != 1 ) {
33 |                 slice_alpha_c0_offset_div2
34 |                 slice_beta_offset_div2
35 |             }
36 |         }
37 |         if( slice_type == B ) collocated_from_l0_flag
38 |         if( adaptive_loop_filter_enabled_flag && aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
39 |             byte_align()
40 |             alf_cu_control_param()
41 |             byte_align()
42 |         }
43 |     }
44 | }

```

FIG.32

CÔNG CỤ MÃ HÓA	CÁC NỘI DUNG THÔNG SỐ	TẦN SỐ CẬP NHẬT	KÍCH THƯỚC DỮ LIỆU	CÁC LƯU Ý
BỘ LỌC VÒNG LẬP THÍCH ỨNG (ALF)	- CÁC HỆ SỐ BỘ LỌC - CỜ BẬT/TẮT ĐỐI VỚI MỖI CU	MỖI ẢNH	RẤT LỚN	- CÓ THỂ ĐƯỢC BỎ QUA ĐỐI VỚI CÁC ẢNH B VỚI TỐC ĐỘ THẤP, V.V. - ÍT CÓ KHẢ NĂNG CÓ THỂ TÁI SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ THÔNG SỐ ĐƯỢC THIẾT LẬP TRƯỚC ĐÓ
ĐỘ DỊCH THÍCH ỨNG MẪU (SAO)	- MẪU ĐỘ DỊCH - CÁC GIÁ TRỊ ĐỘ DỊCH	MỖI ẢNH	KHẢ LỚN	- ÍT CÓ KHẢ NĂNG CÓ THỂ TÁI SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ THÔNG SỐ ĐƯỢC THIẾT LẬP TRƯỚC ĐÓ
MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA (QM)	- MA TRẬN LƯỢNG TỬ HÓA ĐỐI VỚI MỖI ẢNH	MỖI ẢNH/MỖI LOẠI ẢNH/MỖI GOP	LỚN	- CÓ THỂ SỬ DỤNG LẠI ĐỐI VỚI MỖI LOẠI ẢNH (I/P/B)
BỘ LỌC NỘI SUY THÍCH ỨNG (AIF)	- CÁC HỆ SỐ BỘ LỌC ĐỐI VỚI MỖI VỊ TRÍ ĐIỂM ẢNH PHỤ	MỖI ẢNH	NHỎ	- CÓ THỂ TÁI SỬ DỤNG ĐỐI VỚI MỖI LOẠI ẢNH (I/P/B)

FIG.33

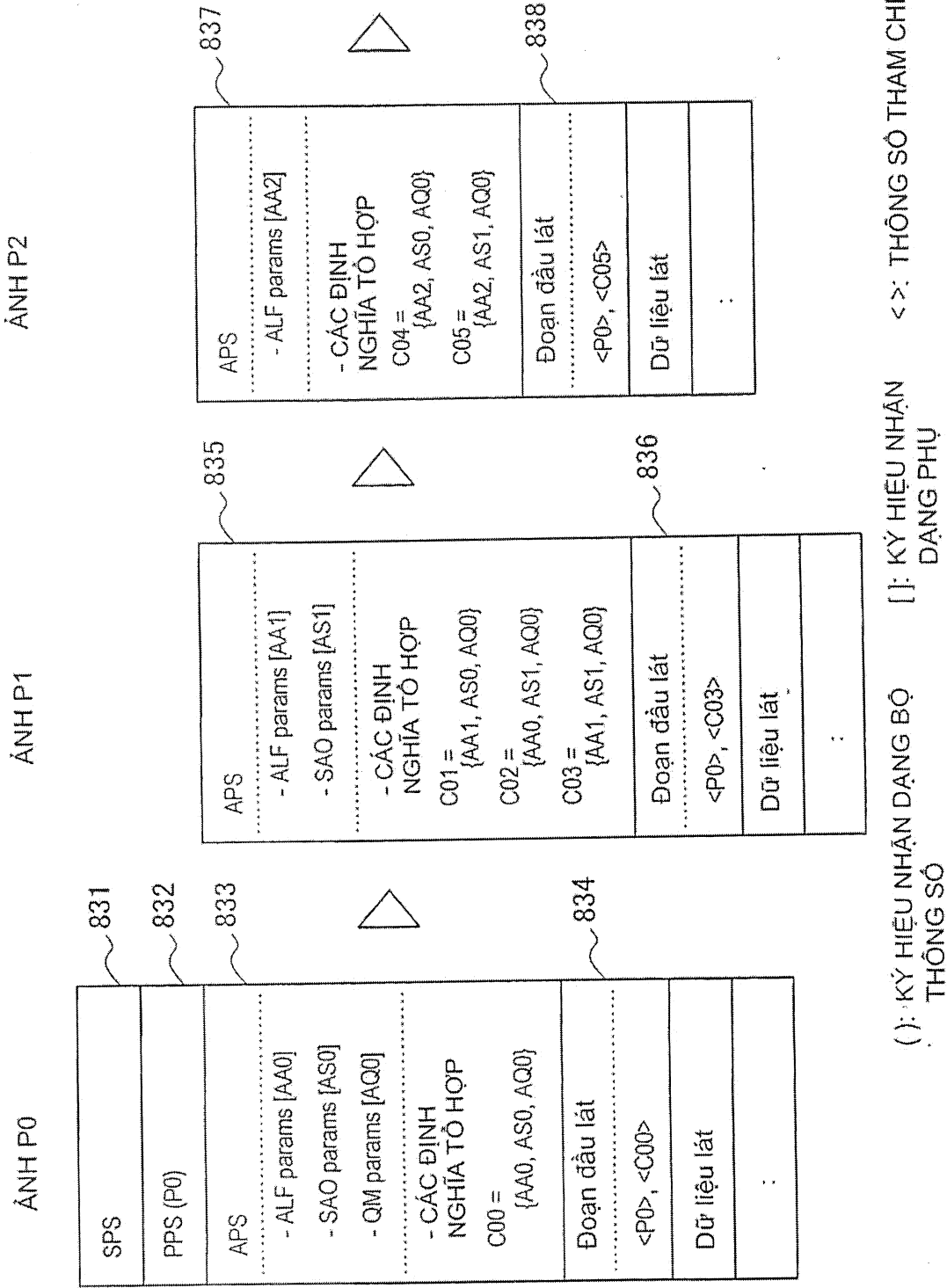


FIG.34

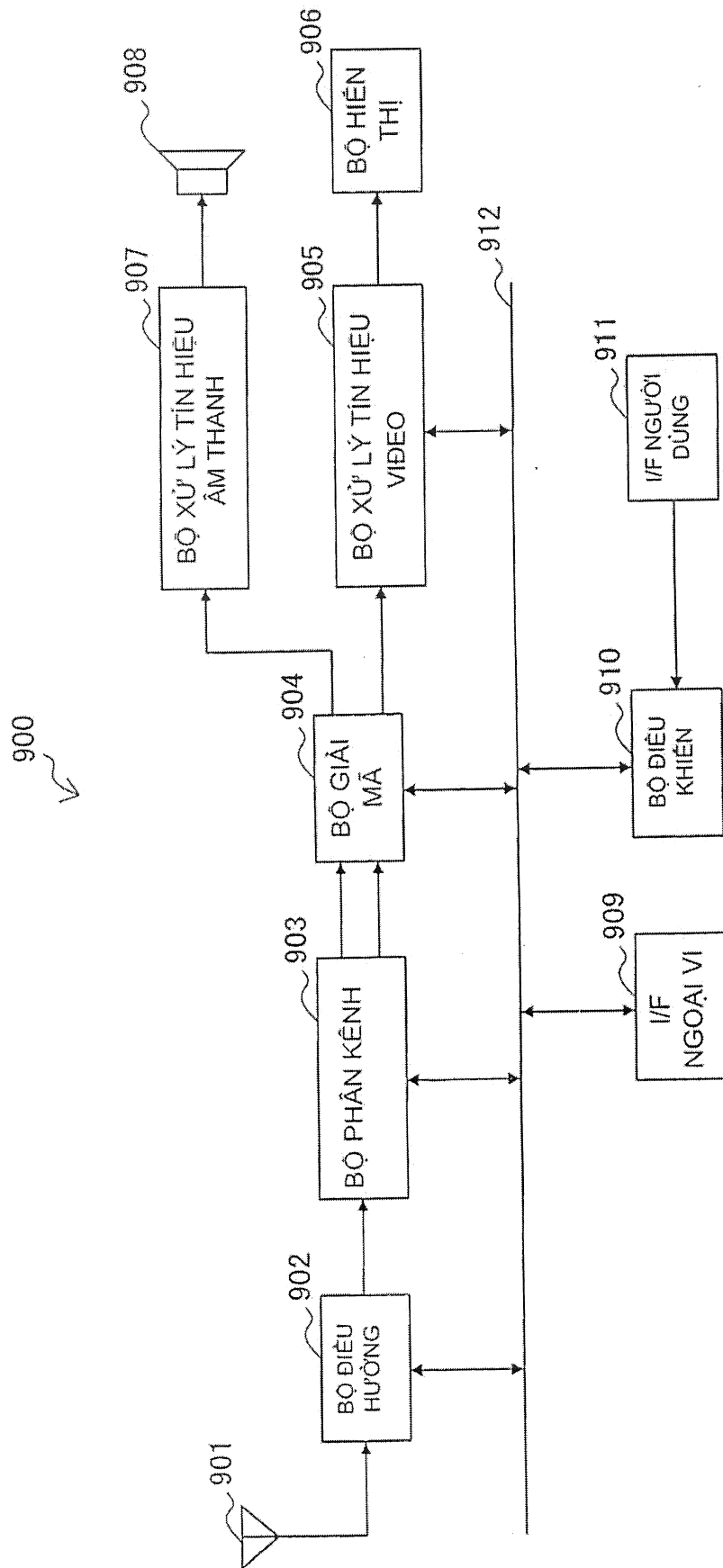


FIG.35

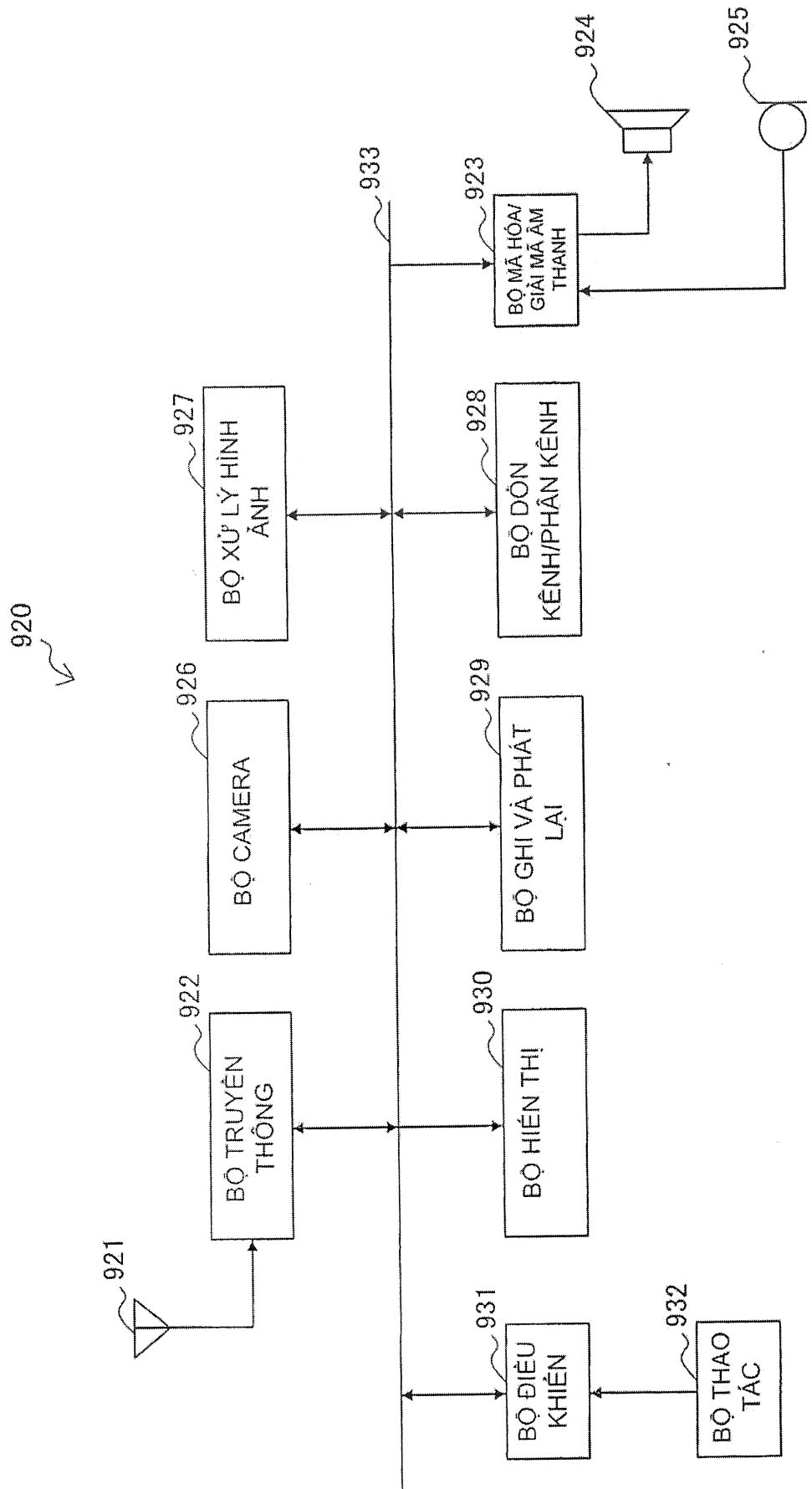


FIG.36

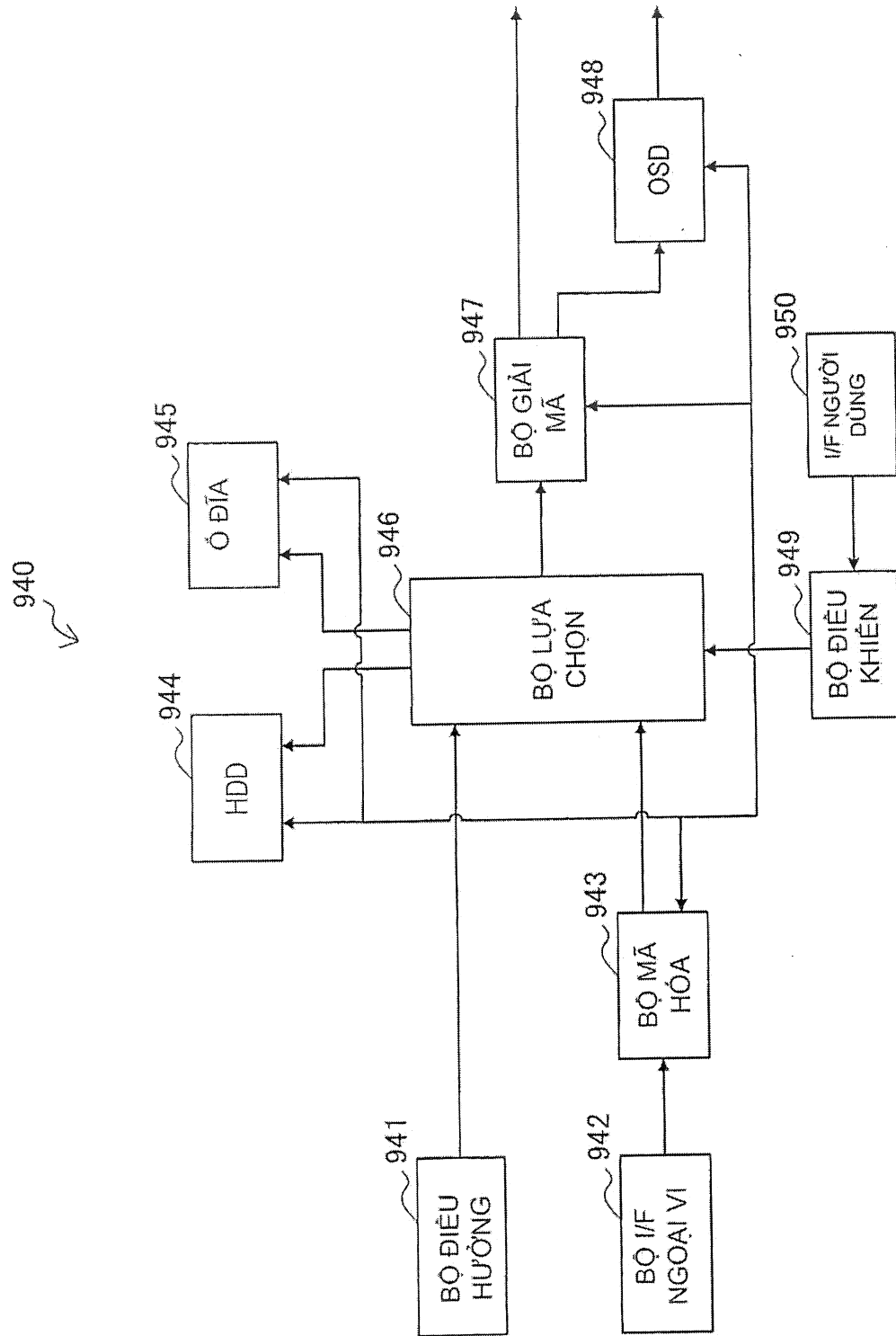


FIG.37

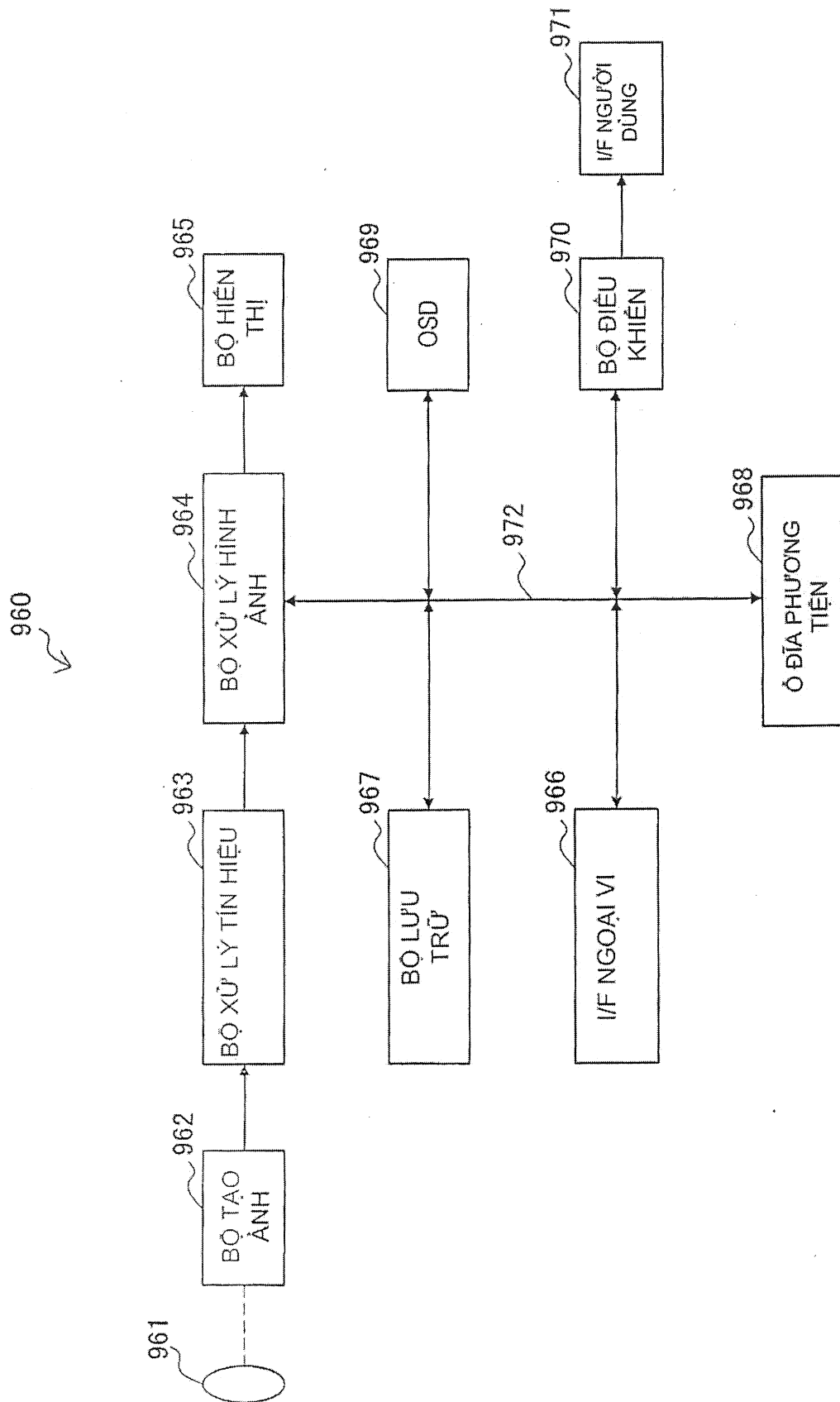


FIG.38

