



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

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

(11) 
1-0021342

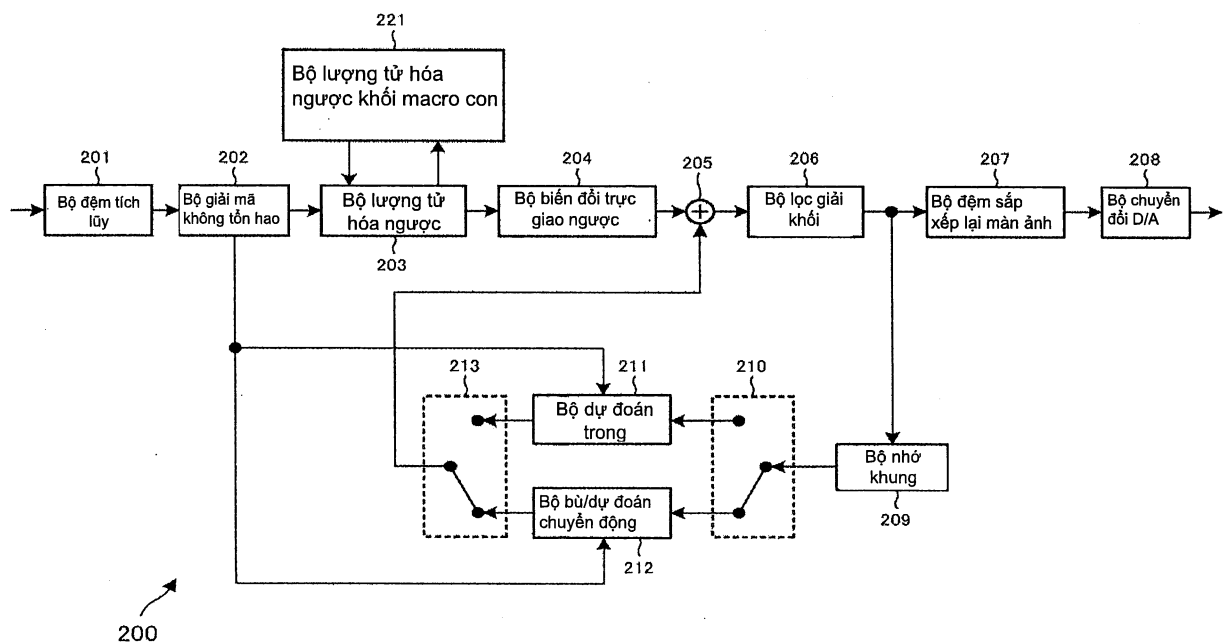
(51)⁷ H04N 7/26

(13) B

- (21) 1-2012-03739 (22) 03.06.2011
(86) PCT/JP2011/062797 03.06.2011 (87) WO2011/152518A1 08.12.2011
(30) 2010-129414 04.06.2010 JP
2010-222300 30.09.2010 JP
2011-053479 10.03.2011 JP
2011-054816 11.03.2011 JP
(45) 25.07.2019 376 (43) 25.02.2013 299
(73) SONY CORPORATION (JP)
1-7-1, Konan, Minato-ku, Tokyo, Japan
(72) SATO Kazushi (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 ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh có khả năng thực hiện xử lý lượng tử hóa hoặc xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh. Bộ giải mã không tổn hao (202) giải mã dữ liệu mã hóa được đọc từ bộ đệm tích lũy (201) tại một thời điểm định trước. Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con (221) thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược (203) và đưa tham số này trở lại bộ lượng tử hóa ngược (203). Bộ lượng tử hóa ngược (203) lượng tử hóa ngược hệ số lượng tử hóa thu được bằng cách giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao (202) bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược khối macro con (221). Sáng chế có thể được áp dụng vào thiết bị xử lý ảnh chẳng hạn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh và đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh để thực hiện xử lý lượng tử hóa hoặc xử lý lượng tử hóa ngược.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, thiết bị phù hợp với hệ thống như MPEG (Moving Picture Experts Group – Nhóm các chuyên gia hình ảnh động), mà xử lý số thông tin ảnh và nén thông tin ảnh bằng biến đổi trực giao như biến đổi cô sin rời rạc và bù chuyển động bằng cách sử dụng độ dư thừa cụ thể đối với thông tin ảnh để truyền và tích lũy thông tin hiệu quả tại thời điểm này, đã được sử dụng rộng rãi trong cả việc phân phối thông tin trong trạm quảng bá và thu thông tin trong nhà tiêu chuẩn.

Ngày nay, có đang tăng cao nhu cầu cho việc mã hóa nén cao hơn như mã hóa ảnh của xấp xỉ 4096×2048 điểm ảnh, cao hơn gấp bốn lần so với ảnh phân giải cao, hoặc phân phối ảnh phân giải cao trong môi trường có dung lượng truyền hạn chế như Internet. Do đó, VCEG theo ITU-T liên tục nghiên cứu cải thiện hiệu quả mã hóa.

Kích cỡ điểm ảnh của khối macro là một phần vùng của ảnh, mà là đơn vị phân chia (đơn vị của xử lý mã hóa) của ảnh tại thời điểm mã hóa ảnh trong MPEG1, MPEG2, và ITU-T H.264/MPEG4-AVC mà là các hệ thống mã hóa ảnh thông thường, luôn là 16×16 điểm ảnh. Mặt khác, tài liệu phi sáng chế 1 đề xuất mở rộng số lượng điểm ảnh của khối macro theo chiều ngang và chiều dọc như là kỹ thuật cơ bản của tiêu chuẩn mã hóa ảnh thế hệ tiếp theo. Tài liệu phi sáng chế 1 cũng đề xuất sử dụng khối macro của 32×32 điểm ảnh và 64×64 điểm ảnh ngoài kích cỡ điểm ảnh của khối macro của 16×16 điểm ảnh được xác định bởi MPEG1, MPEG2, ITU-T H.264/MPEG4-AVC và loại tương tự. Điều này nhằm cải thiện hiệu quả mã hóa bằng cách thực hiện việc bù chuyển động và biến đổi trực giao trong đơn vị của vùng lớn hơn trong các vùng với chuyển động tương tự do được dự đoán rằng kích cỡ điểm ảnh của ảnh được mã hóa theo tăng theo chiều dọc và chiều ngang trong tương lai như UHD (Ultra High Definition – Độ phân giải siêu

cao; 4000 điểm ảnh $\times$ 2000 điểm ảnh), chẳng hạn.

Tài liệu phi sáng chế 1 áp dụng cấu trúc phân cấp, nhờ đó xác định khối lớn hơn như là tập lớn cho khối không lớn hơn 16×16 điểm ảnh trong khi duy trì tính tương thích với khối macro của AVC hiện tại.

Mặc dù tài liệu phi sáng chế 1 đề xuất áp dụng khối macro mở rộng đối với liên lát, tài liệu phi sáng chế 2 đề xuất áp dụng khối macro mở rộng đối với lát trong.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Peisong Chenn, Yan Ye, Marta Karczewicz, “Video Coding Using Extended Block Sizes”, COM16-C123-E, Qualcomm Inc

Tài liệu phi sáng chế 2: Sung-Chang Lim, Hahyun Lee, Jinho Lee, Jongho Kim, Haechul Choi, Seyoon Jeong, Jin Soo Choi, “Intra coding using extended block size”, VCEG-AL28, July, 2009

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Khi khối macro được mở rộng như được đề xuất trong các tài liệu phi sáng chế 1 và 2 được áp dụng, có khả năng rằng vùng phẳng và vùng bao gồm họa tiết được kết hợp trong một khối macro trở nên cao.

Tuy nhiên, do chỉ một thông số lượng tử hóa có thể được chỉ rõ đối với một khối macro trong các tài liệu phi sáng chế 1 và 2, khó có thể thực hiện việc lượng tử hóa thích nghi theo các đặc tính của các vùng tương ứng trong mặt phẳng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra dựa trên các trường hợp này và mục đích của sáng chế là để ngăn chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh giải mã bị suy giảm bằng cách thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn.

Giải quyết vấn đề

Khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý ảnh, bao gồm: bộ giải mã mà giải mã dòng mã hóa để tạo ra dữ liệu được lượng tử hóa; bộ thiết lập mà thiết lập thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu được lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ giải mã được lượng tử hóa ngược đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn

vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa; và bộ lượng tử hóa ngược mà lượng tử hóa ngược dữ liệu được lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ giải mã bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa hiện tại bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa chênh lệch chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại mà là mục tiêu của xử lý lượng tử hóa ngược và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong cùng lớp như đơn vị mã hóa hiện tại.

Thông số lượng tử hóa chênh lệch có thể là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa được giải mã trước đơn vị mã hóa hiện tại trong thứ tự xử lý giải mã.

Thông số lượng tử hóa chênh lệch có thể là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa được giải mã ngay trước đơn vị mã hóa hiện tại trong thứ tự xử lý giải mã.

Đơn vị mã hóa tham chiếu có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất mà là đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất.

Thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ thu mà thu dòng mã hóa và dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất chỉ báo kích cỡ nhỏ nhất của đơn vị mã hóa mà để thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập, và bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa hiện tại theo dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thu bởi bộ thu.

Bộ thu có thể thu được dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất từ đoạn đầu lát của dòng mã hóa.

Khi kích cỡ được chỉ báo bởi dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất là 16 điểm ảnh, thông số lượng tử hóa chênh lệch đối với đơn vị mã hóa mà kích cỡ của nó là nhỏ hơn 16 điểm ảnh có thể được thiết lập là 0.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa

hiện tại bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa chênh lệch chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại mà là mục tiêu của xử lý giải mã và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với lát mà đơn vị mã hóa hiện tại thuộc về đó.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa hiện tại bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa chênh lệch chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với lát mà đơn vị mã hóa hiện tại thuộc về đó khi đơn vị mã hóa hiện tại là đơn vị mã hóa thứ nhất trong thứ tự xử lý giải mã trong lớp của đơn vị mã hóa tham chiếu.

Đơn vị mã hóa tham chiếu có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất mà là đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất.

Thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ thu mà thu dòng mã hóa và dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất chỉ báo kích cỡ nhỏ nhất của đơn vị mã hóa mà để thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập, và bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa hiện tại theo dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất thu được bởi bộ thu.

Bộ thu có thể thu được dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất từ đoạn đầu lát của dòng mã hóa.

Thông số lượng tử hóa chênh lệch đối với đơn vị mã hóa mà kích cỡ của nó là nhỏ hơn 16 điểm ảnh có thể được thiết lập là 0 khi kích cỡ được chỉ báo bởi dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất là 16 điểm ảnh.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa tham chiếu như là thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu khi giá trị của thông số lượng tử hóa chênh lệch là 0 đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu.

Thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ thu mà thu dữ liệu nhận dạng chênh lệch để nhận dạng xem giá trị của thông số lượng tử hóa chênh lệch có phải là 0 đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu hay không,

và bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa tham chiếu như thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu bằng cách sử dụng dữ liệu nhận dạng chênh lệch thu được bởi bộ thu.

Khía cạnh của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý ảnh bao gồm các bước: tạo ra dữ liệu lượng tử hóa bằng cách giải mã dòng mã hóa; thiết lập thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra được lượng tử hóa ngược đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa; và lượng tử hóa ngược dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý ảnh, bao gồm: bộ thiết lập mà thiết lập thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu ảnh được lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa; bộ lượng tử hóa mà tạo ra dữ liệu lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ thiết lập; và bộ mã hóa mà mã hóa dữ liệu được lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ lượng tử hóa để tạo ra dòng mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa chênh lệch chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại mà là mục tiêu của xử lý mã hóa và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong cùng lớp như đơn vị mã hóa hiện tại, và thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ truyền mà truyền thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập bởi bộ thiết lập và dòng mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập, như là thông số lượng tử hóa chênh lệch, giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đơn vị mã hóa hiện tại theo thứ tự xử lý mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập, như là thông số lượng tử hóa chênh lệch, giá

trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa được mã hóa ngay trước đơn vị mã hóa hiện tại theo thứ tự của xử lý mã hóa.

Đơn vị mã hóa tham chiếu có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất mà là đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất.

Bộ thiết lập có thể thiết lập dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất chỉ báo kích cỡ nhỏ nhất của đơn vị mã hóa mà để thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập, và bộ truyền có thể truyền dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập bởi bộ thiết lập.

Bộ truyền có thể thêm, như là đoạn đầu lát, dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập bởi bộ thiết lập vào cú pháp của dòng mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa chênh lệch đối với đơn vị mã hóa mà kích cỡ của nó là nhỏ hơn 16 điểm ảnh là 0 khi kích cỡ được chỉ báo bởi dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập là 16 điểm ảnh.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa chênh lệch chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại mà là mục tiêu của xử lý mã hóa và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với lát mà đơn vị mã hóa hiện tại thuộc về đó, và thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ truyền mà truyền thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập bởi bộ thiết lập và dòng mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập, như là thông số lượng tử hóa chênh lệch, giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa hiện tại và thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với lát mà đơn vị mã hóa hiện tại thuộc về đó khi đơn vị mã hóa hiện tại là đơn vị mã hóa thứ nhất theo thứ tự xử lý mã hóa trong lớp của đơn vị mã hóa tham chiếu.

Đơn vị mã hóa tham chiếu có thể là đơn vị mã hóa lớn nhất mà là đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất.

Bộ thiết lập có thể thiết lập dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất chỉ báo kích cỡ nhỏ nhất của đơn vị mã hóa mà để thông số lượng tử hóa chênh lệch

được thiết lập, và bộ truyền có thể truyền dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập bởi bộ thiết lập.

Bộ truyền có thể thêm, như là đoạn đầu lát, dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập bởi bộ thiết lập vào cú pháp của dòng mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hóa.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa chênh lệch đối với đơn vị mã hóa mà kích cỡ của nó là nhỏ hơn 16 điểm ảnh là 0 khi kích cỡ được chỉ báo bởi dữ liệu có kích cỡ đơn vị mã hóa nhỏ nhất được thiết lập là 16 điểm ảnh.

Bộ thiết lập có thể thiết lập thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa tham chiếu như thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu khi giá trị của thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết lập là 0 đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu.

Bộ thiết lập có thể thiết lập dữ liệu nhận dạng chênh lệch để nhận dạng rằng giá trị của thông số lượng tử hóa chênh lệch có phải là 0 đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu, và thiết bị xử lý ảnh có thể còn bao gồm: bộ truyền mà truyền dữ liệu nhận dạng chênh lệch được thiết lập bởi bộ thiết lập và dòng mã hóa được tạo ra bởi bộ mã hóa.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý ảnh, bao gồm: thiết lập thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu ảnh được lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa; tạo ra dữ liệu lượng tử hóa bằng cách lượng tử hóa dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập; và tạo ra dòng mã hóa bằng cách mã hóa dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra.

Theo khía cạnh của sáng chế, dòng mã hóa được giải mã và dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra, thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra được lượng tử hóa ngược được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa, và dữ liệu lượng tử hóa

được tạo ra được lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập.

Trong khía cạnh khác của sáng chế, thông số lượng tử hóa được sử dụng khi dữ liệu ảnh được lượng tử hóa được thiết lập đối với đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn đơn vị mã hóa tham chiếu trong lớp tham chiếu của đơn vị mã hóa mà là đơn vị của xử lý mã hóa khi dữ liệu ảnh được mã hóa, dữ liệu ảnh được lượng tử hóa và dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được thiết lập, và dữ liệu lượng tử hóa được tạo ra được mã hóa và dòng mã hóa được tạo ra.

Hiệu quả sáng chế

Theo sáng chế, xử lý lượng tử hóa hoặc xử lý lượng tử hóa ngược có thể được thực hiện một cách thích hợp hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị mã hóa ảnh mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.2 là hình vẽ minh họa ví dụ về quan hệ tương ứng giữa thông số lượng tử hóa đối với tín hiệu độ sáng và thông số lượng tử hóa đối với tín hiệu thành phần màu.

Fig.3 là hình vẽ minh họa ví dụ về khối macro.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ khác về khối macro.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa.

Fig.6 là hình vẽ minh họa ví dụ về ảnh trong đơn vị của khối macro.

Fig.7 là lưu đồ minh họa ví dụ về các bước của xử lý mã hóa.

Fig.8 là lưu đồ minh họa ví dụ về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa ngược.

Fig.11 là lưu đồ minh họa ví dụ về các bước của xử lý giải mã.

Fig.12 là lưu đồ minh họa ví dụ về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược.

Fig.13 là lưu đồ minh họa ví dụ khác về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa.

Fig.14 là lưu đồ minh họa ví dụ khác về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược.

Fig.15 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ của đơn vị mã hóa.

Fig.16 là hình vẽ minh họa ví dụ về thông số lượng tử hóa được gán tới mỗi đơn vị mã hóa.

Fig.17 là hình vẽ minh họa ví dụ về cú pháp.

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ khác của thiết bị mã hóa ảnh mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa và bộ điều khiển tốc độ.

Fig.20 là lưu đồ minh họa ví dụ khác về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa.

Fig.21 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ khác của thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.22 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa.

Fig.23 là lưu đồ minh họa ví dụ khác về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược.

Fig.24 là hình vẽ so sánh các đặc tính của các phương pháp tính toán thông số lượng tử hóa dQP.

Fig.25 là hình vẽ minh họa ví dụ về thông số lượng tử hóa được gán tới mỗi đơn vị mã hóa.

Fig.26 là hình vẽ minh họa ví dụ về cú pháp của đoạn đầu lát.

Fig.27 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp tính toán độ hoạt động.

Fig.28 là hình vẽ minh họa quan hệ giữa thông số lượng tử hóa và tỷ lệ lượng tử hóa.

Fig.29 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ khác của thiết bị mã hóa ảnh

mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.30 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa, bộ lượng tử hóa, và bộ điều khiển tốc độ.

Fig.31 là lưu đồ minh họa ví dụ khác về các bước của xử lý mã hóa.

Fig.32 là lưu đồ minh họa ví dụ của các bước của xử lý lượng tử hóa.

Fig.33 là hình vẽ minh họa ví dụ của hệ thống mã hóa ảnh đa cảnh nhìn.

Fig.34 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.35 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.36 là hình vẽ minh họa ví dụ của hệ thống mã hóa ảnh phân cấp.

Fig.37 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị mã hóa ảnh phân cấp mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.38 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị giải mã ảnh phân cấp mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.39 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của máy tính mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.40 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị tivi mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.41 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị đầu cuối di động mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.42 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị ghi/tái tạo mà sáng chế được áp dụng vào.

Fig.43 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị tạo ảnh mà sáng chế được áp dụng vào.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương thức thực hiện sáng chế (sau đây, được gọi là các phương án) được mô tả sau đây. Lưu ý rằng phần mô tả được đưa ra theo thứ tự sau đây.

1. Phương án thứ nhất (Thiết bị mã hóa ảnh)
2. Phương án thứ hai (Thiết bị giải mã ảnh)

3. Phương án thứ ba (Thiết bị mã hóa ảnh/Thiết bị giải mã ảnh)
4. Phương án thứ tư (Thiết bị mã hóa ảnh/Thiết bị giải mã ảnh)
5. Phương án thứ năm (Thiết bị mã hóa ảnh)
6. Phương án thứ sáu (Thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn/giải mã ảnh đa cảnh nhìn)
7. Phương án thứ bảy (Thiết bị mã hóa ảnh phân cấp/giải mã ảnh phân cấp)
8. Phương án thứ tám (Ứng dụng)
1. Phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa ảnh

Fig.1 minh họa cấu trúc của một phương án của thiết bị mã hóa ảnh như thiết bị xử lý ảnh mà sáng chế được áp dụng tới.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 được minh họa trên Fig.1 là thiết bị mã hóa, mà mã hóa ảnh theo cách tương tự như hệ thống H.264/MPEG (Moving Picture Experts Group – Nhóm chuyên gia hình ảnh động)-4 phần 10 (AVC (Advanced Video Coding – Mã hóa video cải tiến)) (sau đây, gọi là H.264/AVC), chẳng hạn. Tuy nhiên, thiết bị mã hóa ảnh 100 chỉ rõ thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Khối macro là vùng cục bộ của ảnh, mà là đơn vị xử lý khi ảnh được mã hóa. Khối macro con là vùng nhỏ thu được bằng cách chia khối macro thành nhiều phần.

Trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị mã hóa ảnh 100 bao gồm bộ chuyển đổi A/D (Analog/Digital – Tương tự/Số) 101, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102, bộ thuật toán 103, bộ biến đổi trực giao 104, bộ lượng tử hóa 105, bộ mã hóa không tổn hao 106, và bộ đệm tích lũy 107. Thiết bị mã hóa ảnh 100 cũng bao gồm bộ lượng tử hóa ngược 108, bộ biến đổi trực giao ngược 109, bộ thuật toán 110, bộ lọc giải khối 111, bộ nhớ khung 112, bộ lựa chọn 113, bộ dự đoán trong 114, bộ bù/dự đoán chuyển động 115, bộ lựa chọn 116, và bộ điều khiển tốc độ 117.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 còn bao gồm bộ lượng tử hóa khối macro con 121 và bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122.

Bộ chuyển đổi A/D 101 chuyển đổi A/D dữ liệu ảnh đầu vào và xuất ra dữ liệu này tới bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 cho việc lưu trữ.

Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 sắp xếp lại ảnh được lưu trữ với các khung theo thứ tự hiển thị thành thứ tự của các khung cho việc mã hóa theo cấu trúc GOP (Group of Picture – Nhóm hình ảnh). Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 cấp ảnh, trong đó thứ tự của các khung được sắp xếp lại, tới bộ thuật toán 103. Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 cấp ảnh, trong đó thứ tự của các khung được sắp xếp lại, cũng tới bộ dự đoán trong 114 và bộ bù/dự đoán chuyển động 115.

Bộ thuật toán 103 trừ ảnh dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 114 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thông qua bộ lựa chọn 116 từ ảnh được đọc từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 và xuất ra thông tin chênh lệch tới bộ biến đổi trực giao 104.

Ví dụ, trong trường hợp của ảnh mà việc mã hóa trong được thực hiện tới đó, bộ thuật toán 103 trừ, từ ảnh được đọc từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102, ảnh dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 114. Ngoài ra, trong trường hợp của ảnh mà mã hóa liên đới được thực hiện tới đó, ví dụ, bộ thuật toán 103 trừ, từ ảnh được đọc từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102, ảnh dự đoán được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển động 115.

Bộ biến đổi trực giao 104 thực hiện biến đổi trực giao như biến đổi cô sin rời rạc và biến đổi Karhunen-Loeve đối với thông tin chênh lệch được cấp từ bộ thuật toán 103 và cấp hệ số biến đổi tới bộ lượng tử hóa 105.

Bộ lượng tử hóa 105 lượng tử hóa hệ số biến đổi được xuất ra từ bộ biến đổi trực giao 104. Bộ lượng tử hóa 105 thiết lập thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con, mà là vùng nhỏ hơn khối macro, kết hợp với bộ lượng tử hóa khối macro con 121 dựa trên thông tin được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 117 và thực hiện lượng tử hóa. Bộ lượng tử hóa 105 cấp hệ số biến đổi được lượng tử hóa tới bộ mã hóa không tổn hao 106.

Bộ mã hóa không tổn hao 106 thực hiện mã hóa không tổn hao như mã hóa độ dài thay đổi và mã hóa thuật toán đối với hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Bộ mã hóa không tổn hao 106 thu được thông tin chỉ báo dự đoán trong và loại tương tự từ bộ dự đoán trong 114 và thu được thông tin chỉ báo chế độ dự đoán liên đới, thông tin vector chuyển động và loại tương tự từ bộ bù/dự đoán chuyển

động 115. Trong khi đó, thông tin chỉ báo dự đoán trong (dự đoán trong) sau đây cũng được gọi là thông tin chế độ dự đoán trong. Ngoài ra, thông tin chỉ báo chế độ thông tin chỉ báo dự đoán liên đới (dự đoán liên đới) sau đây cũng được gọi là thông tin chế độ dự đoán liên đới.

Bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa và tạo ra các đoạn thông tin khác nhau như hệ số lọc, thông tin chế độ dự đoán trong, thông tin chế độ dự đoán liên đới, và thông số lượng tử hóa một phần của thông tin đoạn đầu của dữ liệu mã hóa (ghép kênh). Bộ mã hóa không tổn hao 106 cấp dữ liệu mã hóa thu được bằng việc mã hóa tới bộ đệm tích lũy 107 cho việc tích lũy.

Ví dụ, bộ mã hóa không tổn hao 106 thực hiện xử lý mã hóa không tổn hao như mã hóa độ dài thay đổi hoặc mã hóa thuật toán. Mã hóa độ dài thay đổi bao gồm CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding – Mã hóa độ dài có thể thay đổi thích nghi ngữ cảnh) được xác định bởi hệ thống H.264/AVC và loại tương tự. Mã hóa thuật toán bao gồm CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding – mã hóa thuật toán nhị phân thích nghi ngữ cảnh) và loại tương tự.

Bộ đệm tích lũy 107 nắm giữ tạm thời dữ liệu mã hóa được cấp từ bộ mã hóa không tổn hao 106 và xuất ra dữ liệu mã hóa như là ảnh mã hóa được mã hóa bởi hệ thống H.264/AVC tới thiết bị ghi tiếp theo và kênh truyền không được minh họa, ví dụ, tại thời điểm được định trước.

Hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 105 cũng được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược 108. Bộ lượng tử hóa ngược 108 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng phương pháp tương ứng với việc lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 105. Bộ lượng tử hóa ngược 108 thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được thiết lập bởi bộ lượng tử hóa 105 kết hợp với bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122. Bộ lượng tử hóa ngược 108 cấp hệ số biến đổi thu được tới bộ biến đổi trực giao ngược 109.

Bộ biến đổi trực giao ngược 109 biến đổi trực giao ngược hệ số biến đổi được cấp sử dụng phương pháp tương ứng với xử lý biến đổi trực giao bởi bộ biến

đổi trực giao 104. Đầu ra thu được bằng cách biến đổi trực giao ngược (thông tin chênh lệch được khôi phục) được cấp tới bộ thuật toán 110.

Bộ thuật toán 110 cộng ảnh dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 114 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thông qua bộ lựa chọn 116 vào kết quả của biến đổi trực giao ngược, tức là, thông tin chênh lệch được khôi phục được cấp từ bộ biến đổi trực giao ngược 109 để thu được ảnh được giải mã cục bộ (ảnh giải mã).

Ví dụ, khi thông tin chênh lệch tương ứng với ảnh mà mã hóa trong được thực hiện tới đó, bộ thuật toán 110 cộng ảnh dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 114 vào thông tin chênh lệch. Ngoài ra, ví dụ, khi thông tin chênh lệch tương ứng với ảnh mà mã hóa liên đới được thực hiện tới đó, bộ thuật toán 110 cộng ảnh dự đoán được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển động 115 vào thông tin chênh lệch.

Kết quả cộng được cấp tới bộ lọc giải khối 111 hoặc bộ nhớ khung 112.

Bộ lọc giải khối 111 loại bỏ sự méo khối của ảnh giải mã bằng cách thực hiện thích hợp xử lý lọc giải khối và cải thiện chất lượng ảnh bằng cách thực hiện thích hợp xử lý lọc vòng bằng cách sử dụng bộ lọc Wiener, chẳng hạn. Bộ lọc giải khối 111 phân loại mỗi điểm ảnh và thực hiện xử lý lọc thích hợp đối với mỗi lớp. Bộ lọc giải khối 111 cấp kết quả xử lý lọc tới bộ nhớ khung 112.

Bộ nhớ khung 112 xuất ra ảnh tham chiếu được tích lũy tới bộ dự đoán trong 114 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 115 qua bộ lựa chọn 113 tại thời điểm được định trước.

Ví dụ, trong trường hợp của ảnh mà mã hóa trong được thực hiện tới đó, bộ nhớ khung 112 cấp ảnh tham chiếu tới bộ dự đoán trong 114 thông qua bộ lựa chọn 113. Ngoài ra, ví dụ, khi mã hóa liên đới được thực hiện, bộ nhớ khung 112 cấp ảnh tham chiếu tới bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thông qua bộ lựa chọn 113.

Khi ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 112 là ảnh mà mã hóa trong được thực hiện tới đó, bộ lựa chọn 113 cấp ảnh tham chiếu tới bộ dự đoán trong 114. Ngoài ra, khi ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 112 là ảnh mà mã hóa liên đới được thực hiện tới đó, bộ lựa chọn 113 cấp ảnh tham chiếu tới bộ bù/dự đoán chuyển động 115.

Bộ dự đoán trong 114 thực hiện dự đoán trong (dự đoán trong) để tạo ra ảnh dự đoán bằng cách sử dụng giá trị điểm ảnh trong màn ảnh. Bộ dự đoán trong 114 thực hiện dự đoán trong trong nhiều chế độ (các chế độ dự đoán trong).

Bộ dự đoán trong 114 tạo ra ảnh dự đoán trong tất cả các chế độ dự đoán trong và đánh giá mỗi ảnh dự đoán để lựa chọn chế độ tối ưu. Sau khi lựa chọn chế độ dự đoán trong tối ưu, bộ dự đoán trong 114 cấp ảnh dự đoán được tạo ra trong chế độ tối ưu tới bộ thuật toán 103 và bộ thuật toán 110 thông qua bộ lựa chọn 116.

Ngoài ra, như được mô tả nêu trên, bộ dự đoán trong 114 cấp một cách thích hợp, tới bộ mã hóa không tổn hao 106, thông tin như thông tin chế độ dự đoán trong chỉ báo chế độ dự đoán trong được áp dụng.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thực hiện dự đoán chuyển động bằng cách sử dụng ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 và ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 112 thông qua bộ lựa chọn 113, thực hiện xử lý bù chuyển động theo vectơ chuyển động được phát hiện và tạo ra ảnh dự đoán (thông tin ảnh dự đoán liên đới) đối với ảnh mà mã hóa liên đới được thực hiện tới đó.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thực hiện xử lý dự đoán liên đới trong tất cả các chế độ dự đoán liên đới ứng viên để tạo ra ảnh dự đoán. Bộ bù/dự đoán chuyển động 115 cấp ảnh dự đoán được tạo ra tới bộ thuật toán 103 và bộ thuật toán 110 thông qua bộ lựa chọn 116.

Ngoài ra, bộ bù/dự đoán chuyển động 115 cấp thông tin chế độ dự đoán liên đới chỉ báo chế độ dự đoán liên đới được áp dụng và thông tin vectơ chuyển động chỉ báo vectơ chuyển động được tính toán tới bộ mã hóa không tổn hao 106.

Trong trường hợp của ảnh mà mã hóa trong được thực hiện, bộ lựa chọn 116 cấp đầu ra của bộ dự đoán trong 114 tới bộ thuật toán 103 và bộ thuật toán 110, và trong trường hợp của ảnh mà mã hóa liên đới được thực hiện tới đó, bộ lựa chọn 116 cấp đầu ra của bộ bù/dự đoán chuyển động 115 tới bộ thuật toán 103 và bộ thuật toán 110.

Bộ điều khiển tốc độ 117 điều khiển tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 105 để việc tràn trên hoặc tràn dưới không xảy ra dựa trên ảnh nén

được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 107. Bộ điều khiển tốc độ 117 cấp thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh tới bộ lượng tử hóa 105 đối với mỗi khối macro con, mà là vùng nhỏ thu được bằng cách chia khối macro thành nhiều phần.

Ví dụ, bộ điều khiển tốc độ 117 cung cấp độ hoạt động, mà là thông tin chỉ báo sự phân tán của các giá trị điểm ảnh, tới bộ lượng tử hóa 105 như là thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh. Tất nhiên rằng thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh có thể là thông tin bất kỳ.

Bộ lượng tử hóa khối macro con 121 thu được thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh đối với mỗi khối macro con từ bộ lượng tử hóa 105, thiết lập giá trị lượng tử hóa (bước lượng tử hóa) đối với mỗi khối macro con dựa trên thông tin này, và đưa giá trị này trở lại bộ lượng tử hóa 105.

Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122 thu được thông số lượng tử hóa từ bộ lượng tử hóa ngược 108, thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng giá trị của thông số này, và đưa giá trị này quay trở lại bộ lượng tử hóa ngược 108.

Lượng tử hóa theo AVC

Ở đây, việc lượng tử hóa được xác định bởi AVC (Advanced Video Coding – Mã hóa video cải tiến) được mô tả như là ví dụ về xử lý lượng tử hóa thông thường.

Mặc dù ma trận biến đổi nguyên [H] được xác định bởi AVC không thỏa mãn yêu cầu của ma trận biến đổi trực giao được biểu diễn bởi phương trình (1) sau đây, xử lý biến đổi trực giao được thực hiện bằng cách thực hiện các xử lý lượng tử hóa khác nhau tới các thành phần tương ứng sau khi biến đổi nguyên và kết hợp biến đổi nguyên và lượng tử hóa.

$$[H][H]^T = [I] \dots (1)$$

Trong AVC, có thể xác định thông số lượng tử hóa QP, mà có thể có các giá trị từ “0” đến “51”, đối với mỗi khối macro để thực hiện việc lượng tử hóa.

Ví dụ, giả thiết rằng A(QP) và B(QP) có các giá trị, mà thỏa mãn phương trình (2) sau đây, bất kể giá trị của QP.

$$A(QP) * B(QP) = 2^m + n \dots (2)$$

Biến đổi trực giao và biến đổi trực giao ngược trong AVC có thể được thực hiện bởi thao tác được biểu diễn bởi các phương trình (3) và (4) sau đây.

$$d=c*A(QP)/2^m \quad \dots(3)$$

$$c' = d*B(QP)/2^n \quad \dots(4)$$

Trong khi đó, c biểu diễn hệ số biến đổi trực giao trước khi lượng tử hóa, d biểu diễn hệ số biến đổi trực giao sau khi lượng tử hóa, và c' biểu diễn hệ số biến đổi trực giao sau khi lượng tử hóa ngược.

Bằng cách thực hiện xử lý này, có thể thực hiện các xử lý lượng tử hóa và lượng tử hóa ngược không bằng cách chia mà chỉ bằng thao tác dịch chuyển trong AVC.

Trong khi đó, các giá trị của A và B khác nhau phụ thuộc vào các thành phần.

Thông số lượng tử hóa QP được thiết kế sao cho xử lý lượng tử hóa thô gấp hai lần xử lý ban đầu được thực hiện khi giá trị của nó gia tăng thêm 6 như từ 6 lên 12, chẳng hạn.

Đặc biệt, sự suy giảm trong tín hiệu thành phần màu có thể dễ dàng thông báo được tại tốc độ bit thấp hơn, tức là, với QP cao hơn. Do đó, thông số lượng tử hóa mặc định QP_C đối với tín hiệu thành phần màu được xác định đối với thông số lượng tử hóa QP_Y đối với tín hiệu độ sáng như được chỉ báo trong bảng trên Fig.2.

Người dùng có thể điều khiển quan hệ này bằng cách thiết lập thông tin về ChromaQPOffset được chứa trong thông tin nén ảnh.

Ngoài ra, trong mẫu mà không thấp hơn mẫu cao, có thể thiết lập một cách độc lập thông số lượng tử hóa đối với thành phần Cb/Cr bằng cách sử dụng ChromaQPOffset và 2ndChromaQPOffset.

Tính toán thông số lượng tử hóa

Trong hệ thống mã hóa AVC và các hệ thống mã hóa được bộc lộ trong các tài liệu phi sáng chế 1 và 2, thông số lượng tử hóa MB_QP đối với mỗi khối macro được tính toán theo cách sau đây.

Tức là, $QpBdOffset_Y$ đầu tiên được tính toán từ $bit_depth_luma_minus8$ trong tập thông số chuỗi như được biểu diễn bởi phương trình (5) sau đây.

$$QpBdOffset_Y = 6 * bit_depth_luma_minus8 \dots (5)$$

Tiếp theo, giá trị khởi tạo của thông số lượng tử hóa trong mỗi hình ảnh được chỉ rõ bởi $pic_init_qp_minus26$ trong tập thông số hình ảnh.

Tiếp theo, bằng $slice_qp_delta$ được xác định trong lớp lát, thông số lượng tử hóa $SliceQP_Y$ trong vùng được tính toán như được biểu diễn bởi phương trình (6) sau đây.

$$SliceQP_Y = 26 + pic_init_qp_minus26 + slice_qp_delta \dots (6)$$

Cuối cùng, bằng cách sử dụng mb_qp_delta trong lớp khối macro, thông số lượng tử hóa MB_QP đối với mỗi khối macro được tính toán như được biểu diễn bởi phương trình (7) sau đây.

$$MB_QP = ((MB_QP_{Prev} + mb_qp_delta + 52 + 2 * QpBdOffset_Y) \% (52 + QpBdOffset_Y)) - QpBdOffset_Y \dots (7)$$

Ở đây, MB_QP_{Prev} biểu diễn thông số lượng tử hóa đối với khối macro trước đó.

Theo sáng chế, ngoài điều này, thông tin về $submb_qp_delta$ còn được chứa trong lớp khối macro con trong việc nén ảnh.

Bằng cách sử dụng thông tin này, thông số lượng tử hóa $SubMB_QP$ đối với mỗi khối macro con được tính toán như được biểu diễn bởi phương trình (8) sau đây.

$$SubMB_QP = Clip(0, 51, MB_QP + submb_qp_delta) \dots (8)$$

Ở đây, $Clip(min, max, value)$ biểu diễn hàm có giá trị trả lại như được biểu diễn bởi phương trình (9) sau đây.

Phương trình 1

$$Clip(min, max, value) = \begin{cases} min, & \text{if}(value < min) \\ max, & \text{if}(value > max) \\ value, & \text{otherwise} \end{cases} \dots (9)$$

Tức là, thông số lượng tử hóa $SubMB_QP$ đối với mỗi khối macro con được tính toán như được biểu diễn bởi phương trình (10) sau đây. Ở đây, thông số lượng tử hóa nhỏ nhất được định trước là $minQP$ và thông số lượng tử hóa lớn nhất được định trước là $maxQP$.

Phương trình 2

$$\text{SUBMB_QP} = \text{Clip}(\text{minQP}, \text{maxQP}, \text{MB_QP} + \text{submb_qp_delta}) \quad \dots(10)$$

Trong khi đó, khi không có submb_qp_delta trong thông tin nén ảnh, giá trị của nó được thiết lập là “0” và thông số lượng tử hóa đối với khối macro cũng được áp dụng tới khối macro con.

Bộ lượng tử hóa

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa 105 trên Fig.1. Như được minh họa trên Fig.5, bộ lượng tử hóa 105 bao gồm bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152, và bộ xử lý lượng tử hóa 153.

Bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151 nắm giữ độ hoạt động được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 117. Mặc dù việc lượng tử hóa thích nghi dựa trên độ hoạt động như được xác định trong mô hình kiểm tra MPEG-2 được thực hiện trong hệ thống mã hóa AVC, bộ điều khiển tốc độ 117 tính toán độ hoạt động (cũng được gọi là độ hoạt động khối macro con) đối với mỗi khối macro con. Phương pháp tính toán độ hoạt động khối macro con là tương tự như phương pháp trong trường hợp thông thường mà độ hoạt động được tính toán đối với mỗi khối macro.

Bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151 nắm giữ độ hoạt động khối macro con được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 117 và cấp độ hoạt động khối macro con được nắm giữ tới bộ lượng tử hóa khối macro con 121 đối với mỗi lượng định trước (ví dụ, lượng của một màn ảnh).

Bộ lượng tử hóa khối macro con 121 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng độ hoạt động khối macro con được cấp từ bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151. Giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con có thể được tính toán bằng phương pháp tương tự như phương pháp trong trường hợp mà giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro được tính toán từ độ hoạt động đối với mỗi khối macro.

Sau khi thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con, bộ lượng tử hóa khối macro con 121 cấp giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro

con tới bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 tính toán các thông số lượng tử hóa khác nhau bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được cấp từ bộ lượng tử hóa khối macro con 121.

Ví dụ, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 tính toán các thông số lượng tử hóa như `pic_init_qp_minus26`, `slice_qp_delta`, và `mb_qp_delta`. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 có thể thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro từ giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con. Do đó, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 tính toán các thông số lượng tử hóa khác nhau để thiết lập như trong trường hợp của hệ thống mã hóa AVC thông thường.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 còn thu được thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` chỉ báo độ chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa `MB_QP` đối với mỗi khối macro và thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với mỗi khối macro con. Có yêu cầu truyền thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con tới phía giải mã. Có thể làm giảm lượng mã hóa của thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách thu lấy giá trị chênh lệch theo cách này. Có thể nói, thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` là định dạng truyền của thông số lượng tử hóa `SubMB_QP`. Thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với mỗi khối macro con có thể thu được bằng cách biến đổi giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con. Một cách tương tự, thông số lượng tử hóa `MB_QP` đối với mỗi khối macro thu được bằng cách biến đổi giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 tính toán `submb_qp_delta` đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng phương trình (35) được mô tả nêu trên, chẳng hạn.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 cấp giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con tới bộ xử lý lượng tử hóa 153. Ngoài ra, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 cấp các thông số lượng tử hóa khác nhau được tính toán (cụ thể, `pic_init_qp_minus26`, `slice_qp_delta`, `mb_qp_delta` và loại tương tự) tới bộ mã hóa không tổn hao 106 và truyền các thông số này cùng với dòng mã hóa thu được bằng việc mã hóa ảnh. Trong khi đó, như được mô tả nêu trên, khi giá trị của `submb_qp_delta` là “0”, việc truyền `submb_qp_delta` được bỏ qua. Tức là, trong

trường hợp này, thông số lượng tử hóa ngoài submb_qp_delta được cấp tới bộ mã hóa không tồn hao 106.

Ngoài ra, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 cũng cấp giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con tới bộ lượng tử hóa ngược 108.

Bộ xử lý lượng tử hóa 153 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao được cấp từ bộ biến đổi trực giao 104 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Bộ xử lý lượng tử hóa 153 cấp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa tới bộ mã hóa không tồn hao 106 và bộ lượng tử hóa ngược 108.

Trong khi đó, bộ lượng tử hóa ngược 108 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa được mô tả nêu trên 105 bằng cách sử dụng bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122. Ngoài ra, trong thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 100, xử lý tương tự xử lý lượng tử hóa ngược được thực hiện, để việc lượng tử hóa ngược được mô tả chi tiết khi thiết bị giải mã ảnh được mô tả.

Trong trường hợp thông thường như hệ thống mã hóa AVC, chỉ một thông số lượng tử hóa có thể được thiết lập cho một khối macro. Do đó, trong trường hợp mà vùng phẳng và vùng bao gồm họa tiết được kết hợp trong một khối macro, khó để thiết lập thông số lượng tử hóa thích hợp cho cả hai vùng này.

Đặc biệt, kích cỡ của khối macro càng lớn như khối macro mở rộng (vùng cục bộ mở rộng) được đề xuất trong tài liệu phi sáng chế 2 và phần tương tự, khả năng càng cao rằng các ảnh có các đặc tính khác nhau được kết hợp trong vùng, vì vậy nó trở nên khó thực hiện việc lượng tử hóa thích nghi hơn tương ứng với các đặc tính của mỗi vùng.

Mặt khác, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể tính toán chỉ số chỉ báo độ phức tạp của ảnh đối với mỗi khối macro con bởi bộ điều khiển tốc độ 117 và tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bởi bộ lượng tử hóa khối macro con 121. Tức là, bộ xử lý lượng tử hóa 153 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa thích hợp đối với mỗi khối macro con.

Theo điều này, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa

thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh. Đặc biệt, cũng trong trường hợp mà kích cỡ của khối macro được mở rộng và cả vùng phẳng và vùng bao gồm họa tiết được chứa trong một khối macro, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa thích nghi thích hợp đối với mỗi vùng để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh giải mã bị suy giảm.

Ví dụ, trong ảnh 160 được minh họa trên Fig.6, khối macro 161 bao gồm chỉ vùng phẳng. Do đó, ngay cả khi thiết bị mã hóa ảnh 100 thực hiện xử lý lượng tử hóa bằng cách sử dụng một thông số lượng tử hóa đối với khối macro 161 này, không có vấn đề đặc biệt trong chất lượng ảnh.

Mặt khác, khối macro 162 bao gồm cả vùng phẳng và vùng họa tiết. Trong xử lý lượng tử hóa bằng cách sử dụng một thông số lượng tử hóa, không thể thực hiện việc lượng tử hóa thích nghi thích hợp cho cả vùng phẳng và vùng họa tiết. Do đó, nếu thiết bị mã hóa ảnh 100 thực hiện xử lý lượng tử hóa bằng cách sử dụng một thông số lượng tử hóa đối với khối macro 161 này, chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã có thể bị suy giảm.

Cũng trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con như được mô tả nêu trên, sao cho có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Ngoài ra, khi tổng lượng mã hóa đối với mỗi hình ảnh có thể bị tràn trên trong bộ đệm tích lũy 107, việc điều khiển bởi thông số lượng tử hóa được thực hiện. Do đó, lúc này, bằng cách cho phép bộ lượng tử hóa 105 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con và thực hiện việc lượng tử hóa như được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể điều khiển việc đo lường để chống lại việc tràn trên này trong đơn vị nhỏ hơn.

Ngoài ra, khi giá trị của `submb_qp_delta` là “0”, việc truyền `submb_qp_delta` được bỏ qua, để có thể ngăn ngừa việc giảm hiệu quả mã hóa không cần thiết. Khi giá trị của `submb_qp_delta` là “0”, thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với mỗi khối macro con và thông số lượng tử hóa `MB_QP` đối với mỗi khối macro là bằng nhau. Do đó, có thể làm cho thông số lượng tử hóa

MB_QP đối với mỗi khối macro thành thông số lượng tử hóa SubMB_QP đối với mỗi khối macro con trên phía giải mã, để giá trị của submb_qp_delta (“0”) không bị yêu cầu. Do đó, có thể bỏ qua việc truyền của submb_qp_delta như được mô tả nêu trên. Tất nhiên rằng submb_qp_delta có giá trị là “0” có thể được truyền; tuy nhiên, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa bằng cách bỏ qua việc truyền của submb_qp_delta.

Các bước của xử lý mã hóa

Tiếp theo, các bước của mỗi xử lý được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 nêu trên được mô tả. Đầu tiên, ví dụ về các bước của xử lý mã hóa được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.7.

Tại bước S101, bộ chuyển đổi A/D 101 chuyển đổi A/D ảnh đầu vào. Tại bước S102, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 lưu trữ ảnh được chuyển đổi A/D và sắp xếp lại các hình ảnh theo thứ tự hiển thị thành thứ tự cho việc mã hóa.

Tại bước S103, bộ thuật toán 103 tính toán độ chênh lệch giữa ảnh được sắp xếp lại bởi xử lý tại bước S102 và ảnh dự đoán. Ảnh dự đoán được cấp tới bộ thuật toán 103 thông qua bộ lựa chọn 116 từ bộ bù/dự đoán chuyển động 115 trong trường hợp của dự đoán liên đới và từ bộ dự đoán trong 114 trong trường hợp của dự đoán trong, một cách tương ứng.

Lượng dữ liệu của dữ liệu chênh lệch là nhỏ hơn so với lượng dữ liệu của dữ liệu ảnh gốc. Do đó, có thể nén lượng dữ liệu so với trường hợp mà ảnh được mã hóa trực tiếp.

Tại bước S104, bộ biến đổi trực giao 104 biến đổi trực giao thông tin chênh lệch được tạo ra bởi xử lý tại bước S103. Một cách cụ thể, biến đổi trực giao như biến đổi cô sin rời rạc và biến đổi Karhunen-Loeve được thực hiện và hệ số biến đổi được xuất ra.

Tại bước S105, bộ lượng tử hóa 105 và bộ lượng tử hóa khối macro con 121 thu được thông số lượng tử hóa. Các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được mô tả sau đây một cách chi tiết.

Tại bước S106, bộ xử lý lượng tử hóa 153 của bộ lượng tử hóa 105 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao thu được bởi xử lý tại bước S104 bằng cách sử dụng

giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán bởi xử lý tại bước S105.

Thông tin chênh lệch được lượng tử hóa bởi xử lý tại bước S106 được giải mã cục bộ theo cách sau đây. Tức là, tại bước S107, bộ lượng tử hóa ngược 108 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa (cũng được gọi là hệ số lượng tử hóa) được tạo ra bởi xử lý tại bước S106 bằng các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ lượng tử hóa 105. Tại bước S108, bộ biến đổi trực giao ngược 109 biến đổi trực giao ngược hệ số biến đổi trực giao thu được bởi xử lý tại bước S107 bằng các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ biến đổi trực giao 104.

Tại bước S109, bộ thuật toán 110 cộng ảnh dự đoán vào thông tin chênh lệch được giải mã cục bộ để tạo ra ảnh được giải mã cục bộ (ảnh tương ứng với đầu vào tới bộ thuật toán 103). Tại bước S110, bộ lọc giải khối 111 lọc ảnh được tạo ra bởi xử lý tại bước S109. Theo điều này, sự méo khối được loại bỏ.

Tại bước S111, bộ nhớ khung 112 lưu trữ ảnh mà từ đó sự méo khối được loại bỏ bởi xử lý tại bước S110. Trong khi đó, ảnh, mà không được xử lý lọc bởi bộ lọc giải khối 111, cũng được cấp từ bộ thuật toán 110 tới bộ nhớ khung 112 để được lưu trữ.

Tại bước S112, bộ dự đoán trong 114 thực hiện xử lý dự đoán trong chế độ dự đoán trong. Tại bước S113, bộ bù/dự đoán chuyển động 115 thực hiện xử lý dự đoán chuyển động liên đới trong đó việc dự đoán chuyển động và bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên đới được thực hiện.

Tại bước S114, bộ lựa chọn 116 xác định chế độ dự đoán tối ưu dựa trên mỗi giá trị của hàm giá trị được xuất ra từ bộ dự đoán trong 114 và bộ bù/dự đoán chuyển động 115. Tức là, bộ lựa chọn 116 lựa chọn ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán trong 114 hoặc ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 115.

Ngoài ra, thông tin lựa chọn chỉ báo ảnh dự đoán được lựa chọn được cấp tới bộ dự đoán trong 114 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 115 mà ảnh dự đoán của nó được lựa chọn. Khi ảnh dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu được lựa

chọn, bộ dự đoán trong 114 cấp thông tin chỉ báo chế độ dự đoán trong tối ưu (tức là, thông tin chế độ dự đoán trong) tới bộ mã hóa không tổn hao 106.

Khi ảnh dự đoán của chế độ dự đoán liên đới tối ưu được lựa chọn, bộ bù/dự đoán chuyển động 115 xuất ra thông tin chỉ báo chế độ dự đoán liên đới tối ưu và thông tin tương ứng với chế độ dự đoán liên đới tối ưu nếu cần thiết tới bộ mã hóa không tổn hao 106. Thông tin tương ứng với chế độ dự đoán liên đới tối ưu bao gồm thông tin vectơ chuyển động, thông tin cờ, thông tin khung tham chiếu và loại tương tự.

Tại bước S115, bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi xử lý tại bước S106. Tức là, việc mã hóa không tổn hao như mã hóa có độ dài thay đổi và việc mã hóa thuật toán được thực hiện đối với ảnh chệch lệch (ảnh chệch lệch thứ cấp trong trường hợp của mã hóa liên đới).

Trong khi đó, bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa thông số lượng tử hóa được tính toán tại bước S105 để thêm vào dữ liệu mã hóa.

Ngoài ra, bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa thông tin về chế độ dự đoán của ảnh dự đoán được lựa chọn bởi xử lý tại bước S114 để thêm vào dữ liệu mã hóa thu được bằng cách mã hóa ảnh chệch lệch. Tức là, bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa thông tin chế độ dự đoán trong được cấp từ bộ dự đoán trong 114 hoặc thông tin tương ứng với chế độ dự đoán liên đới tối ưu được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển động 115 và loại tương tự để thêm vào dữ liệu mã hóa.

Tại bước S116, bộ đệm tích lũy 107 tích lũy dữ liệu mã hóa được xuất ra từ bộ mã hóa không tổn hao 106. Dữ liệu mã hóa được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 107 được đọc một cách thích hợp để được truyền tới phía giải mã thông qua kênh truyền.

Tại bước S117, bộ điều khiển tốc độ 117 điều khiển tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 105 sao cho việc tràn trên hoặc tràn dưới không xảy ra dựa trên ảnh nén được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 107 bởi xử lý tại bước S116.

Khi xử lý tại bước S117 được hoàn thành, xử lý mã hóa được hoàn thành. Các bước của Xử lý tính toán thông số lượng tử hóa

Tiếp theo, ví dụ về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được thực hiện tại bước S105 trên Fig.7 được mô tả có viển dẫn tới lưu đồ trên Fig.8.

Khi xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được bắt đầu, tại bước S131, bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151 thu được độ hoạt động khối macro con được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 117. Bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151 nắm giữ độ hoạt động khối macro con thu được bằng lượng của một màn ảnh, chẳng hạn.

Tại bước S132, bộ lượng tử hóa khối macro con 121 thu được độ hoạt động khối macro con bằng lượng của một màn ảnh, ví dụ, từ bộ đệm độ hoạt động khối macro con 151. Sau đó, bộ lượng tử hóa khối macro con 121 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng độ hoạt động khối macro con thu được.

Tại bước S133, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 thu được thông số lượng tử hóa `pic_init_qp_minus26` bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán tại bước S132.

Tại bước S134, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 thu được thông số lượng tử hóa `slice_qp_delta` bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán tại bước S132.

Tại bước S135, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 thu được thông số lượng tử hóa `mb_qp_delta` bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán tại bước S132.

Tại bước S136, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 thu được thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán tại bước S132.

Sau khi thu được các thông số lượng tử hóa khác nhau như được mô tả nêu trên, bộ lượng tử hóa 105 hoàn thành thao tác xử lý thông số lượng tử hóa, đưa xử lý trở về bước S105 trên Fig.7, và cho phép xử lý tại bước S106 và các bước tiếp theo được thực hiện.

Do xử lý mã hóa và xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được thực hiện

theo cách được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể thiết lập giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con và thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn.

Ngoài ra, do thông số lượng tử hóa được tính toán theo cách này được truyền tới thiết bị mã hóa ảnh, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể cho phép thiết bị giải mã ảnh thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con và thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa này.

2. Phương án thứ hai

Thiết bị giải mã ảnh

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng tới. Thiết bị giải mã ảnh 200 được minh họa trên Fig.9 là thiết bị giải mã tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 100.

Dữ liệu mã hóa được mã hóa bởi thiết bị mã hóa ảnh 100 được truyền tới thiết bị giải mã ảnh 200 tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 100 thông qua kênh truyền được định trước được giải mã.

Như được minh họa trên Fig.9, thiết bị giải mã ảnh 200 bao gồm bộ đệm tích lũy 201, bộ giải mã không tổn hao 202, bộ lượng tử hóa ngược 203, bộ biến đổi trực giao ngược 204, bộ thuật toán 205, bộ lọc giải khối 206, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207, và bộ chuyển đổi D/A 208. Thiết bị giải mã ảnh 200 cũng bao gồm bộ nhớ khung 209, bộ lựa chọn 210, bộ dự đoán trong 211, bộ bù/dự đoán chuyển động 212, và bộ lựa chọn 213.

Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh 200 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221.

Bộ đệm tích lũy 201 tích lũy dữ liệu mã hóa được truyền. Dữ liệu mã hóa được mã hóa bởi thiết bị mã hóa ảnh 100. Bộ giải mã không tổn hao 202 giải mã dữ liệu mã hóa được đọc từ bộ đệm tích lũy 201 tại thời điểm được định trước bởi hệ thống tương ứng với hệ thống mã hóa của bộ mã hóa không tổn hao 106 trên Fig.1.

Bộ lượng tử hóa ngược 203 hoạt động kết hợp với bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 để lượng tử hóa ngược dữ liệu hệ số thu được bằng cách giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 202 (hệ số được lượng tử hóa) bởi hệ thống

tương ứng với hệ thống lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 105 trên Fig.1. Tức là, bộ lượng tử hóa ngược 203 lượng tử hóa ngược hệ số được lượng tử hóa bằng phương pháp tương tự như phương pháp của bộ lượng tử hóa ngược 108 trên Fig.1 bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi khối macro con được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 100.

Bộ lượng tử hóa ngược 203 cấp dữ liệu hệ số được lượng tử hóa ngược, tức là, hệ số biến đổi trực giao tới bộ biến đổi trực giao ngược 204. Bộ biến đổi trực giao ngược 204 biến đổi trực giao ngược hệ số biến đổi trực giao bởi hệ thống tương ứng với hệ thống biến đổi trực giao của bộ biến đổi trực giao 104 trên Fig.1 để thu được dữ liệu phần dư được giải mã tương ứng với dữ liệu phần dư trước khi biến đổi trực giao bởi thiết bị mã hóa ảnh 100.

Dữ liệu phần dư được giải mã thu được bằng biến đổi trực giao ngược được cấp tới bộ thuật toán 205. Ảnh dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 211 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 212 thông qua bộ lựa chọn 213 tới bộ thuật toán 205.

Bộ thuật toán 205 cộng dữ liệu phần dư được giải mã vào ảnh dự đoán để thu được dữ liệu ảnh được giải mã tương ứng với dữ liệu ảnh trước khi trừ ảnh dự đoán bởi bộ thuật toán 103 của thiết bị mã hóa ảnh 100. Bộ thuật toán 205 cấp dữ liệu ảnh được giải mã tới bộ lọc giải khối 206.

Bộ lọc giải khối 206 loại bỏ sự méo khối khối ảnh giải mã được cấp và sau đó cấp ảnh giải mã này tới bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207.

Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207 sắp xếp lại ảnh. Tức là, các khung được sắp xếp lại thành thứ tự cho việc mã hóa bởi bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 trên Fig.1 được sắp xếp lại thành thứ tự ban đầu cho việc hiển thị. Bộ chuyển đổi D/A 208 chuyển đổi D/A ảnh được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207 và xuất ảnh được cấp này ra màn hình (không được minh họa) cho việc hiển thị.

Đầu ra của bộ lọc giải khối 206 còn được cấp tới bộ nhớ khung 209.

Bộ nhớ khung 209, bộ lựa chọn 210, bộ dự đoán trong 211, bộ bù/dự đoán chuyển động 212, và bộ lựa chọn 213 tương ứng với bộ nhớ khung 112, bộ lựa chọn 113, bộ dự đoán trong 114, bộ bù/dự đoán chuyển động 115, và bộ lựa chọn

116 của thiết bị mã hóa ảnh 100, một cách tương ứng.

Bộ lựa chọn 210 đọc ảnh mà xử lý liên đới được thực hiện tới đó và ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 209 để cấp các ảnh tới bộ bù/dự đoán chuyển động 212. Ngoài ra, bộ lựa chọn 210 đọc ảnh được sử dụng cho việc dự đoán trong từ bộ nhớ khung 209 để cấp ảnh tới bộ dự đoán trong 211.

Thông tin chỉ báo chế độ dự đoán trong và loại tương tự thu được bằng cách giải mã thông tin đoạn đầu được cấp một cách thích hợp từ bộ giải mã không tổn hao 202 tới bộ dự đoán trong 211. Bộ dự đoán trong 211 tạo ra ảnh dự đoán từ ảnh tham chiếu thu được từ bộ nhớ khung 209 dựa trên thông tin này và cấp ảnh dự đoán được tạo ra tới bộ lựa chọn 213.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 212 thu được thông tin mà thu được bằng cách giải mã thông tin đoạn đầu (thông tin chế độ dự đoán, thông tin vector chuyển động, thông tin khung tham chiếu, cờ, các thông số khác và loại tương tự) từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 212 tạo ra ảnh dự đoán từ ảnh tham chiếu thu được từ bộ nhớ khung 209 dựa trên thông tin được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202 và cấp ảnh dự đoán được tạo ra tới bộ lựa chọn 213.

Bộ lựa chọn 213 lựa chọn ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 212 hoặc bộ dự đoán trong 211 và cấp ảnh dự đoán này tới bộ thuật toán 205.

Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 thu được thông số lượng tử hóa từ bộ lượng tử hóa ngược 203 và thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng phương trình (10) và đưa giá trị này trở lại bộ lượng tử hóa ngược 203.

Bộ lượng tử hóa ngược

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ lượng tử hóa ngược 203.

Như được minh họa trên Fig.10, bộ lượng tử hóa ngược 203 bao gồm bộ đệm thông số lượng tử hóa 251, bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 252, và bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253.

Thông số về lượng tử hóa trong mỗi lớp như tập thông số hình ảnh và đoạn đầu lát của dữ liệu mã hóa được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 100 được giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 202 để được cấp tới bộ đệm thông số lượng tử hóa 251. Bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 nắm giữ một cách thích hợp thông số lượng tử hóa, và cấp thông số lượng tử hóa tới bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tại thời điểm được định trước.

Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán thông số lượng tử hóa SubMB_QP đối với mỗi khối macro con như được biểu diễn bởi các phương trình (5) đến (10), ví dụ, bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 và biến đổi thông số lượng tử hóa này thành giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con để cấp giá trị lượng tử hóa tới bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253.

Trong khi đó, như được mô tả nêu trên theo phương án thứ nhất, khi giá trị của submb_qp_delta là “0”, submb_qp_delta không được truyền. Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 áp dụng giá trị của thông số lượng tử hóa MB_QP đối với mỗi khối macro vào thông số lượng tử hóa SubMB_QP đối với mỗi khối macro con khi không có submb_qp_delta trong thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm thông số lượng tử hóa 251.

Ngoài ra, hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa thu được bằng cách giải mã dữ liệu mã hóa được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 100 bởi bộ giải mã không tổn hao 202 được cấp tới bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 252. Bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 252 nắm giữ thích hợp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa và cấp hệ số biến đổi trực giao này tới bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 tại thời điểm được định trước.

Bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 252 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221. Bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 cấp hệ số biến đổi trực giao thu được bằng việc lượng tử hóa ngược tới bộ biến đổi trực giao ngược 204.

Như được mô tả nêu trên, bộ lượng tử hóa ngược 203 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi khối macro con. Theo điều này, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh. Đặc biệt, trong trường hợp mà kích cỡ khối macro được mở rộng và cả vùng phẳng và vùng bao gồm họa tiết được chứa trong một khối macro, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích nghi thích hợp đối với mỗi vùng để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Trong khi đó, bộ lượng tử hóa ngược 108 của thiết bị mã hóa ảnh 100 được minh họa trên Fig.1 cũng có cấu trúc tương tự như cấu trúc của bộ lượng tử hóa ngược 203 và thực hiện xử lý tương tự. Tuy nhiên, bộ lượng tử hóa ngược 108 thu được thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ lượng tử hóa 105 và hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa và thực hiện việc lượng tử hóa ngược.

Ngoài ra, bộ lượng tử hóa ngược 108 cấp thông số lượng tử hóa tới bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122, mà thực hiện xử lý tương tự như xử lý của bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221, và cho phép bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122 tạo ra giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con. Các bước của xử lý giải mã

Tiếp theo, các bước của mỗi xử lý được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh được mô tả nêu trên 200 được mô tả. Đầu tiên, ví dụ về các bước của xử lý giải mã được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.11.

Khi xử lý giải mã được bắt đầu, bộ đệm tích lũy 201 tích lũy dữ liệu mã hóa được truyền tại bước S201. Tại bước S202, bộ giải mã không tổn hao 202 giải mã dữ liệu mã hóa được cấp từ bộ đệm tích lũy 201. Tức là, hình ảnh I, hình ảnh P, và hình ảnh B được mã hóa bởi bộ mã hóa không tổn hao 106 trên Fig.1 được giải mã.

Lúc này, thông tin vector chuyển động, thông tin khung tham chiếu, thông tin chế độ dự đoán (chế độ dự đoán trong hoặc chế độ dự đoán liên đới), và thông tin như cò và thông số lượng tử hóa cũng được giải mã.

Khi thông tin chế độ dự đoán là thông tin chế độ dự đoán trong, thông tin

chế độ dự đoán được cấp tới bộ dự đoán trong 211. Khi thông tin chế độ dự đoán là thông tin chế độ dự đoán liên đới, thông tin vector chuyển động tương ứng với thông tin chế độ dự đoán được cấp tới bộ bù/dự đoán chuyển động 212.

Tại bước S203, bộ lượng tử hóa ngược 203 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa thu được bằng việc giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 202. Tại bước S204, bộ biến đổi trực giao ngược 204 biến đổi trực giao ngược hệ số biến đổi trực giao thu được bằng việc lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 203 bằng phương pháp tương ứng với bộ biến đổi trực giao 104 trên Fig.1. Theo điều này, thông tin chênh lệch tương ứng với đầu vào của bộ biến đổi trực giao 104 trên Fig.1 (đầu ra của bộ thuật toán 103) được giải mã.

Tại bước S205, bộ thuật toán 205 cộng ảnh dự đoán vào thông tin chênh lệch thu được bởi xử lý tại bước S204. Theo điều này, dữ liệu ảnh gốc được giải mã.

Tại bước S206, bộ lọc giải khối 206 lọc một cách thích hợp ảnh giải mã thu được bởi xử lý tại bước S205. Theo điều này, sự méo khối được loại bỏ một cách thích hợp từ ảnh giải mã.

Tại bước S207, bộ nhớ khung 209 lưu trữ ảnh giải mã được lọc.

Tại bước S208, bộ dự đoán trong 211 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 212 thực hiện xử lý dự đoán của ảnh theo thông tin chế độ dự đoán được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Tức là, trong trường hợp mà thông tin chế độ dự đoán trong được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202, bộ dự đoán trong 211 thực hiện xử lý dự đoán trong chế độ dự đoán trong. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin chế độ dự đoán liên đới được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202, bộ bù/dự đoán chuyển động 212 thực hiện xử lý dự đoán chuyển động trong chế độ dự đoán liên đới.

Tại bước S209, bộ lựa chọn 213 lựa chọn ảnh dự đoán. Tức là, ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán trong 211 hoặc ảnh dự đoán được tạo ra bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 212 được cấp tới bộ lựa chọn 213. Bộ lựa chọn 213 lựa chọn đơn vị mà ảnh dự đoán của nó được cấp và cấp ảnh dự đoán tới bộ thuật toán 205. Ảnh dự đoán được thêm vào thông tin chênh lệch bởi xử lý tại bước S205.

Tại bước S210, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207 sắp xếp lại các khung của dữ liệu ảnh được giải mã. Tức là, các khung của dữ liệu ảnh giải mã được sắp xếp lại cho việc mã hóa bởi bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 của thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1) được sắp xếp lại thành thứ tự gốc cho việc hiển thị.

Tại bước S211, bộ chuyển đổi D/A 208 chuyển đổi D/A dữ liệu ảnh được giải mã mà các khung của nó được sắp xếp lại bởi bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 207. Dữ liệu ảnh được giải mã được xuất ra màn hình không được minh họa và ảnh được hiển thị.

Xử lý lượng tử hóa ngược

Tiếp theo, ví dụ về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược được mô tả có viển dẫn tới lưu đồ trên Fig.12.

Khi xử lý lượng tử hóa ngược được bắt đầu, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `pic_init_qp_minus26` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202 tại bước S231.

Tại bước S232, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `slice_qp_delta` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Tại bước S233, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `mb_qp_delta` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Tại bước S234, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202. Tuy nhiên, khi không có `submb_qp_delta`, xử lý tại bước S234 được bỏ qua.

Tại bước S235, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa khác nhau thu được bởi các xử lý tại các bước S231 đến S234. Tuy nhiên, khi `submb_qp_delta` không được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 100 và xử lý tại bước S234 được bỏ qua, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 áp dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro tới giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Tại bước S236, bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được nắm giữ bởi bộ đệm hệ số biến đổi

trực giao 252 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán bởi xử lý tại bước S235.

Khi xử lý tại bước S236 được hoàn thành, bộ lượng tử hóa ngược 203 đưa xử lý trở lại bước S203 và cho phép các xử lý tại bước S204 và các bước tiếp theo được thực hiện.

Bằng cách thực hiện xử lý giải mã và xử lý lượng tử hóa ngược như được mô tả nêu trên, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi khối macro con và thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh.

3. Phương án thứ ba

Submb_qp_present_flag

Mặc dù đã được mô tả nêu trên rằng submb_qp_delta được truyền một cách thích hợp như là thông số lượng tử hóa, cũng có thể còn truyền cờ, mà xác nhận sự có mặt của submb_qp_delta đối với mỗi khối macro.

Trong trường hợp này, cấu trúc của thiết bị mã hóa ảnh 100 là tương tự như cấu trúc ví dụ được minh họa trên Fig.1. Ngoài ra, cấu trúc của bộ lượng tử hóa 105 là tương tự như cấu trúc ví dụ được minh họa trên Fig.5. Tuy nhiên, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 còn tính toán submb_qp_present_flag, mà là thông tin cờ chỉ báo rằng submb_qp_delta mà giá trị của nó không phải là “0” có hiện diện hay không, đối với mỗi khối macro. Khi bất kỳ submb_qp_delta của các khối macro con thuộc về khối macro có giá trị không phải là “0”, submb_qp_present_flag được thiết lập là “1”, chẳng hạn. Ngoài ra, khi submb_qp_delta của tất cả các khối macro con thuộc về khối macro là “0”, submb_qp_present_flag được thiết lập là “0”, chẳng hạn.

Tất nhiên rằng giá trị của submb_qp_present_flag là tùy ý và giá trị bất kỳ có thể được sử dụng miễn là có thể nhận dạng trường hợp mà bất kỳ submb_qp_delta có giá trị không phải là “0” từ trường hợp mà submb_qp_delta của tất cả các khối macro con là “0”.

Khi bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 thiết lập giá trị theo cách này, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 cấp submb_qp_present_flag tới bộ mã hóa

không tốn hao 106 như là một trong các thông số lượng tử hóa. Bộ mã hóa không tốn hao 106 thêm `submb_qp_present_flag` này vào đoạn đầu khối macro, chẳng hạn, và mã hóa thông số này. Tức là, `submb_qp_present_flag` được truyền cùng với dữ liệu mã hóa cũng như thông số lượng tử hóa khác.

Do đó, xử lý mã hóa trong trường hợp này được thực hiện như trong trường hợp được mô tả nêu trên có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.7. Ngoài ra, ví dụ về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.13. Cũng trong trường hợp này, xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được thực hiện theo cách về cơ bản tương tự như trong trường hợp được minh họa có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.8.

Tức là, các xử lý tại các bước S331 đến S336 được thực hiện như các xử lý tại các bước S131 đến S136 trên Fig.8. Tuy nhiên, trong trường hợp này, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 còn tính toán thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` tại bước S337.

Như được mô tả nêu trên, thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` được tính toán để được truyền.

Tức là, `submb_qp_present_flag` nằm trong mỗi đoạn đầu khối macro của dữ liệu. Sau đó, `submb_qp_delta` nằm trong đoạn đầu khối macro con của khối macro trong đó giá trị của `submb_qp_present_flag` là “1” và `submb_qp_delta` không nằm trong đoạn đầu khối macro con của khối macro trong đó giá trị của `submb_qp_present_flag` là “0”.

Dữ liệu mã hóa này được truyền từ thiết bị mã hóa ảnh 100 tới thiết bị giải mã ảnh 200.

Cấu trúc của thiết bị giải mã ảnh 200 trong trường hợp này là tương tự như cấu trúc ví dụ được minh họa trên Fig.9. Ngoài ra, cấu trúc của bộ lượng tử hóa ngược 203 là tương tự như cấu trúc ví dụ được minh họa trên Fig.10. Tuy nhiên, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro trong đó `submb_qp_present_flag` được thiết lập là “0” mà không đợi cấp `submb_qp_delta` và áp dụng giá trị lượng tử hóa thành giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Nói cách khác, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 thu được `submb_qp_delta` chỉ khi `submb_qp_present_flag` là “1” và tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Xử lý giải mã trong trường hợp này được thực hiện theo cách tương tự như được mô tả nêu trên có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.11. Ngoài ra, ví dụ về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.14. Cũng trong trường hợp này, xử lý lượng tử hóa ngược được thực hiện theo cách về cơ bản tương tự như trong trường hợp được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.12.

Tức là, các xử lý tại các bước S431 đến S433 được thực hiện như các xử lý tại các bước S231 đến S233 trên Fig.12. Tuy nhiên, trong trường hợp này, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` được lưu trữ trong đoạn đầu khối macro tại bước S434.

Tại bước S435, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 xác định rằng giá trị của thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` có phải là “1” không. Khi giá trị của thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` là “1”, bộ đệm thông số lượng tử hóa 251 thu được thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` tại bước S436. Tại bước S437, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con. Tức là, các xử lý tương tự như các xử lý tại các bước S234 và S235 trên Fig.12 được thực hiện.

Ngoài ra, khi được xác định rằng giá trị của thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` là “0” tại bước S435, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro tại bước S438 và áp dụng giá trị này như là giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Khi giá trị lượng tử hóa được tính toán như theo cách được mô tả nêu trên, bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa tại bước S439.

Như được mô tả nêu trên, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể biết được một cách dễ dàng hơn sự có mặt của thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` và có thể tính toán dễ dàng hơn giá trị lượng tử hóa mà không cần xử lý không cần thiết để

tìm kiếm `submb_qp_delta`, mà không hiện diện, bằng cách truyền `submb_qp_present_flag` chỉ báo sự có mặt của thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` đối với mỗi khối macro để sử dụng tại thời điểm lượng tử hóa ngược.

Mặc dù thiết bị mã hóa ảnh, mà mã hóa bởi hệ thống tương đương với AVC, và thiết bị giải mã ảnh, mà giải mã bởi hệ thống tương đương với AVC, được mô tả nêu trên như là ví dụ trong các phương án thứ nhất đến thứ ba, phạm vi áp dụng của sáng chế không bị giới hạn ở đây và sáng chế có thể được áp dụng tới mọi thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, mà thực hiện xử lý mã hóa dựa trên khối có cấu trúc phân cấp như được minh họa trên Fig.4.

Ngoài ra, các thông số lượng tử hóa khác nhau được mô tả nêu trên có thể được thêm vào vị trí tùy ý của dữ liệu mã hóa hoặc có thể được truyền tới phía giải mã một cách tách biệt với dữ liệu mã hóa, chẳng hạn. Ví dụ, bộ mã hóa không tốn hao 106 có thể mô tả thông tin trong dòng bit như là cú pháp. Ngoài ra, bộ mã hóa không tốn hao 106 có thể lưu trữ thông tin trong vùng được định trước như thông tin hỗ trợ để truyền. Ví dụ, thông tin có thể được lưu trữ trong tập thông số (ví dụ, đoạn đầu và loại tương tự của chuỗi và hình ảnh) như SEI (Supplemental Enhancement Information – Thông tin tăng cường bổ sung).

Bộ mã hóa không tốn hao 106 cũng có thể truyền thông tin từ thiết bị mã hóa ảnh tới thiết bị giải mã ảnh một cách tách biệt với dữ liệu mã hóa (như tệp khác). Trong trường hợp này, cần thiết phải làm rõ quan hệ tương ứng giữa thông tin và dữ liệu mã hóa (sao cho phía giải mã có thể biết được quan hệ này) nhưng phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng cho việc này. Ví dụ, có thể tạo ra một cách riêng biệt thông tin bảng chỉ báo quan hệ tương ứng hoặc có thể gắn thông tin liên kết chỉ báo dữ liệu tương ứng trong mỗi dữ liệu.

Trong khi đó, cũng có thể rằng việc lượng tử hóa nêu trên sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con (tính toán thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con) được thực hiện chỉ đối với khối macro mở rộng không nhỏ hơn 32×32 .

Ví dụ, bộ điều khiển tốc độ 117 tính toán độ hoạt động đối với mỗi khối

macro con chỉ khi khối macro hiện tại là khối macro được mở rộng và tính toán độ hoạt động đối với mỗi khối macro khi khối macro hiện tại là khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 được xác định theo tiêu chuẩn mã hóa đang tồn tại như AVC.

Bộ lượng tử hóa khối macro con 121 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng và tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 , chẳng hạn.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 152 tính toán thông số lượng tử hóa Submb_qp_delta chỉ cho khối macro được mở rộng và không tính toán thông số lượng tử hóa submb_qp_delta đối với khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 , chẳng hạn.

Bộ xử lý lượng tử hóa 153 thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng và thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 , chẳng hạn.

Theo cách được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng trong vùng lớn trong đó hiệu quả ngăn ngừa sự suy giảm chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh giải mã có thể được mong muốn đầy đủ và thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro có kích cỡ thông thường trong đó sự kỳ vọng cho hiệu quả này là tương đối nhỏ. Theo điều này, thiết bị mã hóa ảnh 100 có thể ngăn ngừa việc tăng về tải gây ra bởi việc lượng tử hóa sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Trong trường hợp này, thiết bị giải mã ảnh 200 cũng có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng như thiết bị mã hóa ảnh 100.

Ví dụ, bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng và tính toán

giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 .

Do đó, bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng và thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro thông thường không lớn hơn 16×16 , chẳng hạn.

Theo cách được mô tả nêu trên, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con chỉ cho khối macro được mở rộng có vùng lớn trong đó hiệu quả ngăn ngừa sự suy giảm chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã có thể được mong muốn một cách đầy đủ và thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro cho khối macro có kích cỡ thông thường trong đó kỳ vọng cho hiệu quả này là tương đối nhỏ. Theo điều này, thiết bị giải mã ảnh 200 có thể ngăn ngừa việc tăng về tải gây bởi việc lượng tử hóa ngược sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con.

Trong khi đó, khi `submb_qp_present_flag` được truyền như trong phương án thứ ba, nó có thể được tạo cấu hình để truyền thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` chỉ cho khối macro được mở rộng. Nói cách khác, việc truyền của thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` có thể được bỏ qua đối với khối macro có kích cỡ thông thường. Tất nhiên nó có thể được tạo cấu hình để truyền thông số lượng tử hóa `submb_qp_present_flag` có giá trị chỉ báo rằng không có thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` mà giá trị của nó là khác “0” đối với khối macro có kích cỡ thông thường.

4. Phương án thứ tư

Tóm tắt

Mặc dù được mô tả nêu trên rằng thông số lượng tử hóa được chỉ rõ đối với mỗi khối macro con, cách gán thông số lượng tử hóa tới khối macro con có thể khác cách được mô tả nêu trên. Ví dụ, cũng có thể xác định thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` được gán tới mỗi khối macro con như được biểu diễn bởi phương

trình (11) sau đây bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` đối với mỗi khối macro con và thông số lượng tử hóa `previous_qp` đối với khối macro con được mã hóa ngay trước thông số này.

$$\text{SubMB_QP} = \text{Clip}(0,51,\text{previous_qp} + \text{submb_qp_delta}) \quad \dots (11)$$

Đơn vị mã hóa

Phương pháp được mô tả sau đây; phương pháp được mô tả sau đây bằng cách sử dụng đơn vị gọi là đơn vị mã hóa thay thế cho khối macro và khối macro con được mô tả nêu trên.

Ví dụ, trong “Test Model Under Consideration” (JCTVC-B205), khối macro mở rộng được mô tả có viện dẫn tới Fig.4 được định nghĩa bởi khái niệm được gọi là đơn vị mã hóa.

Đơn vị mã hóa là đơn vị phân chia của ảnh (một hình ảnh), mà là đơn vị của xử lý như xử lý mã hóa của dữ liệu ảnh. Tức là, đơn vị mã hóa là khối (vùng cục bộ) thu được bằng cách chia ảnh (một hình ảnh) thành nhiều phần. Tức là, đơn vị mã hóa tương ứng với khối macro và khối macro con được mô tả nêu trên.

Fig.15 là hình vẽ minh họa cấu trúc ví dụ của đơn vị mã hóa. Như được minh họa trên Fig.15, vùng của đơn vị mã hóa có thể còn được chia thành nhiều phần và mỗi vùng có thể được tạo thành từ đơn vị mã hóa của một lớp thấp hơn. Tức là, các đơn vị mã hóa có thể được tạo cấu hình phân cấp (được tạo cấu hình để có cấu trúc dạng cây). Ngoài ra, kích cỡ của đơn vị mã hóa là tùy ý và các đơn vị mã hóa có các kích cỡ khác nhau có thể nằm trong một hình ảnh.

Trong ví dụ trên Fig.15, kích cỡ của đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất ($\text{depth}=0$) được thiết lập là 128×128 điểm ảnh, vùng của 64×64 điểm ảnh thu được bằng cách chia vùng thành một nửa theo chiều ngang và chiều dọc (thành bốn) được tạo thành từ đơn vị mã hóa trong một lớp thấp hơn ($\text{depth}=1$), và sự phân cấp của các đơn vị mã hóa được lặp lại một cách tương tự và vùng của 8×8 điểm ảnh được tạo thành từ đơn vị mã hóa trong lớp thấp nhất ($\text{depth}=4$).

Lúc này, đơn vị mã hóa trong lớp cao nhất được gọi là LCU (Largest Coding Unit – Đơn vị mã hóa lớn nhất) và đơn vị mã hóa của lớp thấp nhất được gọi là SCU (Smallest Coding Unit – Đơn vị mã hóa nhỏ nhất). Tức là, LCU tương

ứng với khối macro và đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn tương ứng với khối macro con.

Trong khi đó, kích cỡ và dạng của đơn vị mã hóa của mỗi lớp và số lượng lớp là tùy ý. Tức là, không yêu cầu rằng các kích cỡ và các dạng của tất cả LCU và SCU là giống nhau trong ảnh (một hình ảnh), số lượng các lớp của đơn vị mã hóa có thể là khác nhau theo vị trí trong ảnh, và cách phân chia vùng cũng là tùy ý. Tức là, cấu trúc dạng cây của các đơn vị mã hóa có thể là cấu trúc tùy ý.

Tất nhiên rằng mức độ tự do của cấu trúc phân cấp của các đơn vị mã hóa có thể bị giới hạn một phần sao cho các cách chia vùng là như nhau nhưng chỉ số lượng các lớp là khác nhau, chẳng hạn. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.15, có thể cấu trúc sao cho một vùng (một hình ảnh hoặc một đơn vị mã hóa) được chia một nửa theo chiều dọc và chiều ngang (tức là, thành bốn) trong vị trí bất kỳ và các kích cỡ của LCU và SCU trong mỗi vị trí được xác định, nhờ đó xác định cấu trúc phân cấp của mỗi đơn vị mã hóa.

Các kích cỡ của LCU và SCU có thể được chỉ rõ bởi tập thông số chuỗi trong thông tin nén ảnh, chẳng hạn. Tất nhiên rằng chúng có thể được chỉ rõ bởi siêu dữ liệu khác và loại tương tự.

Gán thông số lượng tử hóa

Trong phương án này, thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` được gán tới mỗi đơn vị mã hóa thay thế cho khối macro và khối macro con. Tuy nhiên, trong trường hợp này, thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` không phải là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa `MB_QP` đối với mỗi khối macro và thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với mỗi khối macro con mà là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa `previous_qp` đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với đơn vị mã hóa hiện tại.

Nói cách khác, thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` chỉ báo giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa `previous_qp` được sử dụng cho việc mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` đối với đơn vị mã hóa hiện tại được gán tới mỗi đơn vị mã hóa. Tức là, thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta` thỏa mãn phương trình (11) nêu trên được gán tới mỗi đơn vị mã hóa.

Trong khi đó, chỉ yêu cầu rằng toàn bộ vùng của ảnh được lượng tử hóa, sao cho thông số lượng tử hóa $submb_qp_delta$ được thực sự gán tới một phần của các đơn vị mã hóa như chỉ tới SCU, chẳng hạn.

Như trong các phương án khác được mô tả nêu trên, có thể thu được thông số lượng tử hóa $SubMB_QP$ đối với đơn vị mã hóa hiện tại bằng cách biến đổi giá trị lượng tử hóa thu được từ độ hoạt động đối với đơn vị mã hóa. Do đó, thông số lượng tử hóa $submb_qp_delta$ đối với mỗi đơn vị mã hóa có thể được tính toán bằng cách sử dụng phương trình (11).

Fig.16 minh họa cấu trúc ví dụ của đơn vị mã hóa trong một LCU và ví dụ về thông số lượng tử hóa được gán tới mỗi đơn vị mã hóa. Như được minh họa trên Fig.16, giá trị chênh lệch ΔQP giữa thông số lượng tử hóa $previous_qp$ được sử dụng cho việc mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa $SubMB_QP$ đối với đơn vị mã hóa hiện tại được gán tới mỗi đơn vị mã hóa (CU) như là thông số lượng tử hóa.

Cụ thể hơn, thông số lượng tử hóa ΔQP_0 được gán tới đơn vị mã hóa phía trên bên trái 0 (Đơn vị mã hóa 0) trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{10} được gán tới đơn vị mã hóa phía trên bên trái 10 (Đơn vị mã hóa 10) trong số bốn đơn vị mã hóa phía trên bên phải trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{11} được gán tới đơn vị mã hóa phía trên bên phải 11 (Đơn vị mã hóa 11) trong số bốn đơn vị mã hóa phía trên bên phải trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{12} được gán tới đơn vị mã hóa phía dưới bên trái 12 (Đơn vị mã hóa 12) trong số bốn đơn vị mã hóa phía trên bên phải trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{13} được gán tới đơn vị mã hóa phía dưới bên phải 13 (Đơn vị mã hóa 13) trong số bốn đơn vị mã hóa phía trên bên phải trong LCU.

Thông số lượng tử hóa ΔQP_{20} được gán tới đơn vị mã hóa phía trên bên trái 20 (Đơn vị mã hóa 20) trong số bốn đơn vị mã hóa phía dưới bên trái trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{21} được gán tới đơn vị mã hóa phía trên bên phải 21 (Đơn vị mã hóa 21) trong số bốn đơn vị mã hóa phía dưới bên trái trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{22} được gán tới đơn vị mã hóa phía dưới bên trái 22 (Đơn vị mã hóa 22) trong số bốn đơn vị mã hóa phía dưới

bên trái trong LCU. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa ΔQP_{23} được gán tới đơn vị mã hóa phía dưới bên phải 23 (đơn vị mã hóa 23) trong số bốn đơn vị mã hóa phía dưới bên trái trong LCU. Thông số lượng tử hóa ΔQP_3 được gán tới đơn vị mã hóa phía dưới bên phải 3 (Đơn vị mã hóa 3) trong LCU.

Thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa được xử lý ngay trước LCU được thiết lập là PrevQP. Ngoài ra, giả thiết rằng đơn vị mã hóa phía trên bên trái 0 (Đơn vị mã hóa 0) trong LCU là đơn vị mã hóa hiện tại được xử lý đầu tiên trong LCU.

Thông số lượng tử hóa CurrentQP đối với đơn vị mã hóa hiện tại được tính toán như được biểu diễn bởi phương trình (12) sau đây.

$$\text{CurrentQP} = \text{PrevQP} + \Delta QP_0 \quad \dots(12)$$

Giả thiết rằng đơn vị mã hóa được xử lý sau đơn vị mã hóa 0 là đơn vị mã hóa phía trên bên trái 10 (Đơn vị mã hóa 10) trong số bốn đơn vị mã hóa phía trên bên phải trong LCU được minh họa trên Fig.16.

Khi đơn vị mã hóa 10 trở thành mục tiêu xử lý, thông số lượng tử hóa CurrentQP của đơn vị mã hóa hiện tại được tính toán như được biểu diễn bởi các phương trình (13) và (14) sau đây.

$$\text{PrevQP} = \text{CurrentQP} \quad \dots(13)$$

$$\text{CurrentQP} = \text{PrevQP} + \Delta QP_{10} \quad \dots(14)$$

Theo cách này, bằng cách làm cho thông số lượng tử hóa được gán tới mỗi đơn vị mã hóa là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa hiện tại, không cần thiết phải tính toán thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro, để xử lý lượng tử hóa có thể được thực hiện dễ dàng hơn.

Trong khi đó, khi giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa đã được mã hóa và thông số lượng tử hóa hiện tại được tính toán, cũng có thể tính toán giá trị chênh lệch từ đơn vị mã hóa được mã hóa trước đơn vị mã hóa hiện tại (đơn vị mã hóa được mã hóa trước đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó trong LCU). Tuy nhiên, giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa hiện tại được ưu

tiên.

Tức là, khi giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó và thông số lượng tử hóa hiện tại được tính toán, chỉ yêu cầu rằng chỉ thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa được mã hóa trước đó được lưu trữ trong bộ nhớ và thông số lượng tử hóa có thể được quản lý trong hệ thống FIFO (First In First Out – Vào trước ra trước). Do đó, khi giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa được tính toán, thông số lượng tử hóa được quản lý dễ dàng và lượng bộ nhớ được sử dụng là nhỏ, để có ưu điểm trong việc lắp đặt.

Trong khi đó, thông số lượng tử hóa cu_qp_delta đối với mỗi đơn vị mã hóa được xác định bởi cú pháp của đơn vị mã hóa như được minh họa trên Fig.17, ví dụ, được truyền tới phía giải mã. Tức là, thông số lượng tử hóa cu_qp_delta đối với mỗi đơn vị mã hóa tương ứng với thông số lượng tử hóa được mô tả nêu trên sub_qp_delta .

Thiết bị mã hóa ảnh

Fig.18 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị mã hóa ảnh mà sáng chế này được áp dụng tới. Thiết bị mã hóa ảnh 300 được minh họa trên Fig.18 gán thông số lượng tử hóa cu_qp_delta tới mỗi đơn vị mã hóa như được mô tả nêu trên.

Như được minh họa trên Fig.18, thiết bị mã hóa ảnh 300 có cấu trúc về cơ bản tương tự như cấu trúc của thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.1. Tuy nhiên, thiết bị mã hóa ảnh 300 bao gồm bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 và bộ điều khiển tốc độ 317 thay thế cho bộ lượng tử hóa 105, bộ điều khiển tốc độ 117, và bộ lượng tử hóa khối macro con 121 của thiết bị mã hóa ảnh 100. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 300 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 thay thế cho bộ lượng tử hóa ngược 108 và bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122 của thiết bị mã hóa ảnh 100.

Bộ điều khiển tốc độ 317 điều khiển tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 để việc tràn trên hoặc tràn dưới không xảy ra dựa trên ảnh nén được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 107. Ngoài ra, bộ điều khiển tốc độ 317 cấp thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh đối với mỗi đơn vị mã hóa tới

bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305. Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 thực hiện việc lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng độ hoạt động. Ngoài ra, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 tính toán thông số lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa. Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 cấp hệ số biến đổi trực giao (dữ liệu hệ số) được lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa và thông số lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ mã hóa không tồn hao 106 và mã hóa thông số này để truyền. Ngoài ra, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 cũng cấp hệ số biến đổi trực giao (dữ liệu hệ số) được lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa và thông số lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308.

Bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 thực hiện việc lượng tử hóa ngược đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305. Bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 cấp hệ số biến đổi trực giao (dữ liệu hệ số) được lượng tử hóa ngược đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ biến đổi trực giao ngược 109. Bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 được mô tả sau đây một cách chi tiết trong phần mô tả của thiết bị giải mã ảnh.

Cấu trúc chi tiết về lượng tử hóa

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ điều khiển tốc độ 317 và bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305.

Như được minh họa trên Fig.19, bộ điều khiển tốc độ 317 bao gồm bộ tính toán độ hoạt động 321 và bộ đệm độ hoạt động 322.

Bộ tính toán độ hoạt động 321 thu được ảnh là mục tiêu của xử lý mã hóa (đơn vị mã hóa hiện tại) từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 102 và tính toán độ hoạt động mà là thông tin chỉ báo độ phân tán của các giá trị điểm ảnh như là thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh. Tức là, bộ tính toán độ hoạt động 321 tính toán độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa. Trong khi đó, chỉ yêu cầu rằng xử lý lượng tử hóa được thực hiện đối với toàn bộ ảnh, để cũng có thể rằng độ hoạt động được tính toán chỉ đối với một phần của các đơn vị mã hóa như chỉ đối với SCU, chẳng hạn.

Bộ đệm độ hoạt động 322 nắm giữ độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán bởi bộ tính toán độ hoạt động 321 và cấp độ hoạt động này tới bộ lượng tử hóa 105 tại thời điểm được định trước. Bộ đệm độ hoạt động 322 nắm giữ độ hoạt động thu được đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng một lượng của một màn ảnh, chẳng hạn.

Phương pháp tính toán độ hoạt động là tùy ý và có thể là phương pháp tương tự như phương pháp của mô hình kiểm tra MPEG2 nêu trên, chẳng hạn. Ngoài ra, các nội dung của thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh cũng là tùy ý và có thể là thông tin khác ngoài độ hoạt động này.

Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 bao gồm bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331, bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332, bộ tính toán thông số lượng tử hóa lát 333, bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334, và bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 335.

Bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa dựa trên độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa (thông tin chỉ báo độ phức tạp của ảnh đối với mỗi đơn vị mã hóa) được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 317. Giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa có thể được tính toán bằng phương pháp tương tự như phương pháp trong trường hợp mà giá trị lượng tử hóa đối với mỗi LCU được tính toán từ độ hoạt động đối với mỗi LCU. Trong khi đó, chỉ yêu cầu rằng xử lý lượng tử hóa được thực hiện đối với toàn bộ ảnh, để cũng có thể rằng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán chỉ đối với một phần của các đơn vị mã hóa. Sau đây, giả thiết rằng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán chỉ đối với SCU như là ví dụ.

Sau khi thu được giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331 cấp giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332 thu được thông số lượng tử hóa pic_init_qp_minus26 đối với mỗi hình ảnh bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa lát 333 thu được thông số lượng tử hóa slice_qp_delta đối với mỗi vùng bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 thu được thông số lượng tử hóa cu_qp_delta đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa prevQP được sử dụng cho việc mã hóa trước đó.

Các thông số lượng tử hóa được tạo ra bởi bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332 đến bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 được cấp tới bộ mã hóa không tổn hao 106, được mã hóa, và được truyền tới phía giải mã, và cũng được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308.

Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 335 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao của đơn vị mã hóa hiện tại bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 335 cấp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ mã hóa không tổn hao 106 và bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308.

Các bước xử lý mã hóa

Thiết bị mã hóa ảnh 300 thực hiện xử lý mã hóa về cơ bản như trong trường hợp của thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.1 được mô tả có viện dẫn tới Fig.6. Các bước xử lý tính toán thông số lượng tử hóa

Ví dụ về các bước của xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được thực hiện trong xử lý mã hóa được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.20.

Khi xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được bắt đầu, tại bước S531, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331 thu được độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 317.

Tại bước S532, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Tại bước S533, bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332 thu được thông số lượng tử hóa pic_init_qp_minus26 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa

đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán tại bước S532.

Tại bước S534, bộ tính toán thông số lượng tử hóa lát 333 thu được thông số lượng tử hóa slice_qp_delta bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán tại bước S532.

Tại bước S535, bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 thu được thông số lượng tử hóa cu_qp_delta đối với mỗi đơn vị mã hóa (ΔQP_0 đến ΔQP_{23} và loại tương tự trên Fig.16) bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa prevQP được sử dụng cho việc mã hóa trước đó.

Sau khi thu được các thông số lượng tử hóa khác nhau theo cách được mô tả nêu trên, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 hoàn thành xử lý tính toán thông số lượng tử hóa và thực hiện xử lý tiếp theo của xử lý mã hóa.

Do xử lý mã hóa và xử lý tính toán thông số lượng tử hóa được thực hiện theo cách được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh 300 có thể thiết lập giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa và thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn theo các nội dung của ảnh.

Ngoài ra, do thông số lượng tử hóa được tính toán theo cách này được truyền tới thiết bị giải mã ảnh, thiết bị mã hóa ảnh 300 có thể cho phép thiết bị giải mã ảnh thực hiện việc lượng tử hóa ngược đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Trong khi đó, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 được chứa trong thiết bị mã hóa ảnh 300 thực hiện xử lý tương tự như xử lý của bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa được chứa trong thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 300. Tức là, thiết bị mã hóa ảnh 300 cũng có thể thực hiện việc lượng tử hóa ngược đối với mỗi đơn vị mã hóa.

Thiết bị giải mã ảnh

Fig.21 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng vào. Thiết bị giải mã ảnh 400 được minh họa trên Fig.21, mà tương ứng với thiết bị mã hóa được mô tả nêu trên 300, giải mã chính xác dòng mã hóa (dữ liệu mã hóa) được tạo ra bằng việc mã hóa dữ liệu ảnh bởi thiết bị mã hóa ảnh 300 để tạo ra ảnh giải mã.

Như được minh họa trên Fig.21, thiết bị giải mã ảnh 400 có cấu trúc về cơ

bản tương tự như cấu trúc của thiết bị giải mã ảnh 200 trên Fig.8 và thực hiện xử lý tương tự. Tuy nhiên, thiết bị giải mã ảnh 400 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 thay thế cho bộ lượng tử hóa ngược 203 và bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 221 của thiết bị giải mã ảnh 200.

Bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa bởi thiết bị mã hóa ảnh 300 bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa và loại tương tự đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 300.

Fig.22 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403. Như được minh họa trên Fig.22, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 bao gồm bộ đệm thông số lượng tử hóa 411, bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 412, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413, và bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414.

Thông số lượng tử hóa trong mỗi lớp như tập thông số hình ảnh và đoạn đầu lát của dữ liệu mã hóa được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 300 được giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 202 để được cấp tới bộ đệm thông số lượng tử hóa 411. Bộ đệm thông số lượng tử hóa 411 nắm giữ một cách thích hợp thông số lượng tử hóa và cấp thông số lượng tử hóa này tới bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413 tại thời điểm được định trước.

Bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa như được biểu diễn bởi các phương trình (36) đến (39), ví dụ, bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm thông số lượng tử hóa 411 và cấp giá trị lượng tử hóa tới bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414.

Ngoài ra, hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa thu được bằng việc giải mã dữ liệu mã hóa được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 300 bởi bộ giải mã không tổn hao 202 được cấp tới bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 412. Bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 412 nắm giữ một cách thích hợp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa để cấp tới bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414 tại thời điểm được định trước.

Bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 412 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413. Bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414 cấp hệ số biến đổi trực giao thu được bằng việc lượng tử hóa ngược tới bộ biến đổi trực giao ngược 204.

Như được mô tả nêu trên, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi đơn vị mã hóa. Theo điều này, thiết bị giải mã ảnh 400 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh. Đặc biệt, ngay cả trong trường hợp mà kích cỡ của khối macro được mở rộng (kích cỡ của LCU là lớn) và cả vùng phẳng và vùng bao gồm họa tiết được chứa trong một LCU, thiết bị giải mã ảnh 400 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích nghi thích hợp đối với mỗi vùng để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Trong khi đó, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 của thiết bị mã hóa ảnh 300 được minh họa trên Fig.18 cũng có cấu trúc tương tự như cấu trúc của bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 và thực hiện xử lý tương tự. Tuy nhiên, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 308 thu được thông số lượng tử hóa và hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được cấp từ bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 305 và thực hiện việc lượng tử hóa ngược.

Các bước của xử lý giải mã

Thiết bị giải mã ảnh 400 thực hiện xử lý giải mã theo cách về cơ bản tương tự như trong trường hợp của thiết bị giải mã ảnh 200 trên Fig.8 được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.10.

Các bước của xử lý lượng tử hóa ngược

Ví dụ về các bước của xử lý lượng tử hóa ngược được thực hiện trong xử lý giải mã bởi thiết bị giải mã ảnh 400 được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.23.

Khi xử lý lượng tử hóa ngược được bắt đầu, bộ đệm thông số lượng tử hóa

411 thu được thông số lượng tử hóa `pic_init_qp_minus26` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202 tại bước S631.

Tại bước S632, bộ đệm thông số lượng tử hóa 411 thu được thông số lượng tử hóa `slice_qp_delta` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Tại bước S633, bộ đệm thông số lượng tử hóa 411 thu được thông số lượng tử hóa `cu_qp_delta` được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 202.

Tại bước S634, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa khác nhau thu được bởi các xử lý tại các bước S631 đến S633 và thông số lượng tử hóa được sử dụng trước đó `PrevQP`.

Tại bước S635, bộ xử lý lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 414 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được nắm giữ bởi bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 412 bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa được tính toán bởi xử lý tại bước S634.

Khi xử lý tại bước S635 được hoàn thành, bộ lượng tử hóa ngược đơn vị mã hóa 403 đưa xử lý trở lại xử lý giải mã và cho phép các xử lý tiếp theo được thực hiện.

Như được mô tả nêu trên, bằng cách thực hiện xử lý giải mã và xử lý lượng tử hóa ngược, thiết bị giải mã ảnh 400 có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa được tính toán đối với mỗi đơn vị mã hóa và thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh.

Như được mô tả nêu trên, để làm giảm lượng mã hóa của thông số lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa (khối macro con), giá trị chênh lệch `dQP` giữa thông số lượng tử hóa được định trước và thông số lượng tử hóa `SubMB_QP` (thông số lượng tử hóa `submb_qp_delta`) thu được để được truyền thay vì truyền chính thông số lượng tử hóa `SubMB_QP`. Hai phương pháp được biểu diễn bởi các phương trình (15) và (16) sau đây được mô tả nêu trên như là các phương pháp tính toán thông số lượng tử hóa `dQP`.

$$dQP = \text{CurrentQP} - \text{LCUQP} \quad \dots(15)$$

$$dQP = \text{CurrentQP} - \text{PreviousQP} \quad \dots(16)$$

Trong các phương trình (15) và (16), CurrentQP biểu diễn thông số lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa hiện tại (CU). Ngoài ra, LCUQP biểu diễn thông số lượng tử hóa đối với LCU mà CU hiện tại thuộc về đó (tức là, LCU hiện tại). Ngoài ra, PreviousQP biểu diễn thông số lượng tử hóa đối với CU được xử lý ngay trước CU hiện tại.

Tức là, trong trường hợp của phương trình (15), giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa đối với LCU hiện tại và thông số lượng tử hóa đối với CU hiện tại được truyền. Ngoài ra, trong trường hợp của phương trình (16), giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa của CU được xử lý trước đó và thông số lượng tử hóa của CU hiện tại được truyền.

Phương pháp tính toán thông số lượng tử hóa dQP này cho việc truyền là tùy ý và có thể là phương pháp khác ngoài hai ví dụ được mô tả nêu trên.

Ví dụ, cũng có thể truyền giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa SliceQP đối với lát mà CU hiện tại thuộc về đó (tức là, lát hiện tại) và thông số lượng tử hóa đối với CU hiện tại như được biểu diễn bởi phương trình (17) sau đây.

$$dQP = \text{CurrentQP} - \text{SliceQP} \quad \dots(17)$$

Thông số lượng tử hóa CurrentQP có thể thu được bằng việc biến đổi giá trị lượng tử hóa của CU hiện tại được tính toán bởi bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 331 bởi bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 trên Fig.19, ví dụ. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa SliceQP có thể thu được bởi bộ tính toán thông số lượng tử hóa lát 333 trên Fig.19 sử dụng thông số lượng tử hóa pic_init_qp_minus26 thu được bởi bộ tính toán thông số lượng tử hóa hình ảnh 332 và thông số lượng tử hóa slice_qp_delta thu được bộ này, chẳng hạn.

Do đó, ví dụ, bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 trên Fig.19 có thể thu được thông số lượng tử hóa dQP bằng cách sử dụng các giá trị này. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334 cấp thông số lượng tử hóa dQP tới bộ mã hóa không tổn hao 106 để truyền tới phía giải mã.

Thông số lượng tử hóa pic_init_qp_minus26 và thông số lượng tử hóa slice_qp_delta được xác định trong “Test Model Under Consideration” (JCTVC-

B205), ví dụ, và có thể được thiết lập bằng phương pháp tương tự như phương pháp của hệ thống mã hóa thông thường.

Trên phía giải mã, thông số lượng tử hóa đối với CU có thể thu được từ thông số lượng tử hóa dQP được truyền từ phía mã hóa.

Ví dụ, bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413 thu được thông số lượng tử hóa SubMB_QP đối với CU được biểu diễn bởi phương trình (18) sau đây từ thông số lượng tử hóa dQP và biến đổi thông số này để thu được giá trị lượng tử hóa.

$$\text{SubMB_QP} = \text{Clip}(\text{minQP}, \text{maxQP}, \text{SliceQP} + \text{submb_qp_delta}) \dots (18)$$

Trong phương trình (18), minQP biểu diễn thông số lượng tử hóa nhỏ nhất được định trước và maxQP biểu diễn thông số lượng tử hóa lớn nhất được định trước.

Theo cách này, trong trường hợp mà thông số lượng tử hóa SliceQP cũng được sử dụng để thu được thông số lượng tử hóa dQP, việc lượng tử hóa và lượng tử hóa ngược có thể được thực hiện như hai phương pháp được mô tả nêu trên. Tức là, không chỉ việc lượng tử hóa và việc lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh có thể được thực hiện, mà lượng mã hóa của thông số lượng tử hóa có thể được làm giảm.

Bảng trong đó các đặc tính của các xử lý của các phương pháp được so sánh với nhau được minh họa trên Fig.24. Trong bảng được minh họa trên Fig.24, phương pháp trên cùng (được gọi là phương pháp thứ nhất) là phương pháp để thu lấy thông số lượng tử hóa dQP bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với LCU. Phương pháp phía trên thứ hai (được gọi là phương pháp thứ hai) là phương pháp để thu lấy thông số lượng tử hóa dQP bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với CU được xử lý ngay trước CU hiện tại. Phương pháp cuối cùng (được gọi là phương pháp thứ ba) là phương pháp để thu lấy thông số lượng tử hóa dQP bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với lát hiện tại.

Trong bảng trên Fig.24, sự dễ dàng của xử lý liên hợp và hiệu quả mã hóa được so sánh với nhau như là các đặc trưng của các phương pháp. Như được thể

hiện trong bảng trên Fig.24, việc xử lý liên hợp là theo phương pháp thứ nhất là dễ dàng hơn so với theo phương pháp thứ hai. Xử lý liên hợp theo phương pháp thứ ba là dễ dàng hơn so với theo phương pháp thứ nhất. Ngoài ra, hiệu quả mã hóa là tốt hơn theo phương pháp thứ nhất so với theo phương pháp thứ ba. Hiệu quả mã hóa là tốt hơn theo phương pháp thứ hai so với theo phương pháp thứ nhất.

Tức là, nói chung, vùng mà càng gần vùng hiện tại, thì tính tương quan với vùng hiện tại càng cao (như đơn vị mã hóa và khối macro con). Do đó, có thể cải thiện hơn nữa hiệu quả mã hóa của thông số lượng tử hóa dQP bằng cách thu lấy thông số lượng tử hóa dQP bằng cách sử dụng vùng gần hơn với vùng hiện tại.

Tuy nhiên, nói chung, vùng càng xa với vùng hiện tại, nó càng được xử lý sớm hơn. Do đó, thời điểm cho đến khi vùng hiện tại được xử lý trở nên lâu hơn. Tức là, thời điểm cho phép để trễ xử lý và loại tương tự trở nên lâu hơn. Do đó, khi thông số lượng tử hóa dQP thu được bằng cách sử dụng vùng xa hơn vùng hiện tại, trễ có thể ít xảy ra, mà là ưu điểm cho xử lý đường ống.

Như được mô tả nêu trên, các phương pháp có các đặc tính khác nhau, để phương pháp thích hợp khác nhau phụ thuộc vào điều kiện có mức ưu tiên. Trong khi đó, cũng có thể là mỗi phương pháp có thể được lựa chọn. Phương pháp lựa chọn là tùy ý. Ví dụ, người dùng và tương tự có thể xác định trước phương pháp được áp dụng. Ví dụ, cũng có thể rằng phương pháp bất kỳ được lựa chọn thích hợp theo điều kiện tùy ý (đối với mỗi đơn vị bất kỳ của xử lý hoặc khi sự kiện bất kỳ diễn ra, chẳng hạn).

Khi phương pháp bất kỳ được lựa chọn một cách thích hợp, cũng có thể tạo ra thông tin cờ chỉ báo phương pháp được lựa chọn và truyền thông tin cờ từ phía mã hóa (phía lượng tử hóa) tới phía giải mã (phía lượng tử hóa ngược). Trong trường hợp này, phía giải mã (phía lượng tử hóa ngược) có thể lựa chọn phương pháp tương tự như phương pháp của phía mã hóa (phía lượng tử hóa) bằng cách viện dẫn tới thông tin cờ.

Ngoài ra, phương pháp tính toán thông số lượng tử hóa dQP là tùy ý và có thể là phương pháp khác ngoài phương pháp được mô tả nêu trên. Số lượng phương pháp tính toán được chuẩn bị cũng là tùy ý. Ngoài ra, giá trị này có thể

thay đổi được. Cũng có thể truyền thông tin xác định thông số lượng tử hóa dQP từ phía mã hóa (phía lượng tử hóa) tới phía giải mã (phía lượng tử hóa ngược).

Phương pháp tính toán giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa được minh họa có xét đến các đặc tính của các phương pháp nêu trên. Fig.25 minh họa ví dụ về các cấu trúc của LCU và CU. (Số) chỉ báo thứ tự xử lý mã hóa (giải mã) của các đơn vị mã hóa.

Trong LCU(0), thứ tự mã hóa của các đơn vị mã hóa là như sau:

CU(0)

→CU(10)→CU(11)→CU(12)→CU(13)

→CU(20)→CU(21)

→CU(30)→CU(31)→CU(32)→CU(33)

→CU(23)

→CU(3)

Trong trường hợp này, giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa là như sau:

Đơn vị mã hóa CU(0) tại phần đầu của LCU truyền giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa SliceQP đối với lát mà CU(0) thuộc về đó (tức là, lát hiện tại) và thông số lượng tử hóa đối với CU(0) hiện tại bằng cách sử dụng phương trình (17).

$$dQP(CU(0)) = \text{CurrentQP}(CU0) - \text{SliceQP}$$

Tiếp theo, các đơn vị mã hóa CU(10) đến CU(3) ngoài đơn vị mã hóa tại phần đầu của LCU truyền giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa (CurrentCU) đối với CU hiện tại và CU được mã hóa trước đó (PreviousCU) bằng cách sử dụng phương trình (16).

$$dQP = \text{CurrentQP}(CU_i) - \text{PreviousQP}(CU_{i-1})$$

Tức là, khi nó được mô tả có việ dẫn tới Fig.25, các giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa là như sau:

$$dQP(CU(10)) = \text{CurrentQP}(CU(10)) - \text{PreviousQP}(CU(0))$$

$$dQP(CU(11)) = \text{CurrentQP}(CU(11)) - \text{PreviousQP}(CU(10))$$

$$dQP(CU(12)) = \text{CurrentQP}(CU(12)) - \text{PreviousQP}(CU(11))$$

$$dQP(CU(13)) = \text{CurrentQP}(CU(13)) - \text{PrevisouQP}(CU(12))$$

$$dQP(CU(20)) = \text{CurrentQP}(CU(20)) - \text{PrevisouQP}(CU(13))$$

$$dQP(CU(21)) = \text{CurrentQP}(CU(21)) - \text{PrevisouQP}(CU(20))$$

$$dQP(CU(30)) = \text{CurrentQP}(CU(30)) - \text{PrevisouQP}(CU(21))$$

$$dQP(CU(31)) = \text{CurrentQP}(CU(31)) - \text{PrevisouQP}(CU(30))$$

$$dQP(CU(32)) = \text{CurrentQP}(CU(32)) - \text{PrevisouQP}(CU(31))$$

$$dQP(CU(33)) = \text{CurrentQP}(CU(33)) - \text{PrevisouQP}(CU32))$$

$$dQP(CU(23)) = \text{CurrentQP}(CU(23)) - \text{PrevisouQP}(CU33))$$

$$dQP(CU(3)) = \text{CurrentQP}(CU(3)) - \text{PrevisouQP}(CU23)$$

Cũng đối với LCU(1) đến LCU(N) khác, các giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa được tính toán một cách tương tự được truyền.

Theo cách này, có thể thỏa mãn cả việc dễ dàng xử lý đường ống và hiệu quả mã hóa bằng cách áp dụng ưu điểm của các đặc tính của mỗi phương pháp (được thể hiện bởi vòng tròn kép trên hình vẽ) bằng cách tính toán và truyền giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa.

Trong khi đó, về việc bố trí, khi việc điều khiển đóng được thực hiện trong LUC, đơn vị mã hóa CU(0) tại phần đầu của LCU có thể tính toán giá trị chênh lệch của thông số lượng tử hóa bằng cách sử dụng phương trình (15).

Trong khi đó, thông số lượng tử hóa dQP được mô tả nêu trên không phải được yêu cầu được thiết lập đối với tất cả các đơn vị mã hóa, và thông số này có thể được thiết lập chỉ đối với CU mà để có mong muốn thiết lập giá trị khác với thông số lượng tử hóa tham chiếu như LCUQP, PreviousQP, và SliceQP.

Nhằm mục đích này, cũng có thể thêm cú pháp MinCUForDQPCoded vào đoạn đầu lát (SliceHeader), chẳng hạn.

Fig.26 là hình vẽ minh họa ví dụ về cú pháp của đoạn đầu lát. Số trên phía trái của mỗi hàng là số hàng được gán đối với phần mô tả.

Trong ví dụ trên Fig.26, MinCUForDQPCoded được thiết lập trong dòng thứ 22. MinCUForDQPCoded này chỉ rõ kích cỡ CU nhỏ nhất mà để dQP được thiết lập. Ví dụ, ngay cả khi kích cỡ nhỏ nhất của CU là 8×8, nếu được chỉ rõ rằng MinCUForDQPCoded = 16, bộ tính toán thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 334

của thiết bị mã hóa ảnh 300 thiết lập dQP chỉ đối với CU có kích cỡ không nhỏ hơn 16×16 và không thiết lập dQP đối với CU có kích cỡ là 8×8 . Tức là, trong trường hợp này, dQP đối với CU có kích cỡ không nhỏ hơn 16×16 được truyền. Trong khi đó, MinCUForDQPCoded có thể được thiết lập như là cờ (ví dụ 0: 4×4 , 1: 8×8 , 2: 16×16 và loại tương tự) để nhận dạng (lựa chọn) kích cỡ CU nhỏ nhất mà để dQP được thiết lập từ kích cỡ CU (4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 và loại tương tự) được thiết lập tại thời điểm mã hóa (giải mã) như là phương pháp chỉ rõ kích cỡ CU nhỏ nhất mà để dQP được thiết lập.

Ví dụ, khi ai đó mà làm cho bộ mã hóa chỉ muốn điều khiển với CU có kích cỡ là 16×16 , có yêu cầu truyền tất cả dQP là 0 trong CU có kích cỡ là 8×8 và điều này có thể làm giảm hiệu quả mã hóa.

Do đó, bằng cách thiết lập cú pháp MinCUForDQPCoded này, có thể bỏ qua việc truyền dQP đối với CU có kích cỡ 8×8 trong trường hợp này, nhờ đó ngăn chặn hiệu quả mã hóa bị suy giảm.

Bộ tính toán giá trị lượng tử hóa đơn vị mã hóa 413 của thiết bị giải mã ảnh 400 biết rằng dQP đối với CU có kích cỡ 8×8 không được truyền theo cú pháp này và tính toán giá trị lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa tham chiếu như LCUQP, PreviousQP, và SliceQP.

Trong khi đó, MinCUForDQPCoded có thể được lưu trữ trong phần ngoài đoạn đầu lát. Ví dụ, thông số này có thể được lưu trữ trong tập thông số hình ảnh (PictureParameterSet). Có thể hỗ trợ thao tác thay đổi giá trị này sau thay đổi cảnh, ví dụ, bằng cách lưu trữ giá trị này trong đoạn đầu lát hoặc tập thông số hình ảnh.

Tuy nhiên, khi MinCUForDQPCoded được lưu trữ trong đoạn đầu lát, có thể hỗ trợ trường hợp mà hình ảnh được đa lát và cũng được xử lý song song đối với mỗi lát, mà được mong muốn hơn.

5. Phương án thứ năm

Tóm tắt

Mặc dù đã được mô tả nêu trên rằng thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con (đơn vị mã hóa nhỏ hơn LCU) được truyền từ thiết bị mã hóa ảnh tới thiết bị giải mã ảnh, trong trường hợp này, có yêu cầu rằng thiết bị giải mã ảnh

cũng có thể thu được thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con (đơn vị mã hóa nhỏ hơn LCU) và thực hiện lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con (đơn vị mã hóa nhỏ hơn LCU) bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa.

Do đó, có thể được cấu trúc sao cho thiết bị mã hóa ảnh thiết lập thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro (LCU) và cấp thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối macro (LCU) tới thiết bị giải mã ảnh trong khi thực hiện xử lý lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con (đơn vị mã hóa nhỏ hơn LCU).

Ví dụ, khi tính toán độ hoạt động đối với mỗi khối macro (LCU) bởi mô hình kiểm tra 5 được mô tả nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh tính toán độ hoạt động đối với mỗi khối (đơn vị mã hóa) của 8×8 , 16×16 và loại tương tự, nhỏ hơn khối macro (LCU) ngay cả khi kích cỡ của khối macro (LCU) là 64×64 , 128×128 và loại tương tự.

Sau đó, thiết bị mã hóa ảnh xác định giá trị thông số lượng tử hóa đối với mỗi khối 8×8 hoặc khối 16×16 dựa trên độ hoạt động đối với mỗi khối 8×8 hoặc khối 16×16 dựa trên phương pháp của mô hình kiểm tra 5.

Tuy nhiên, thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với mỗi khối macro (LCU).

Ví dụ, giả định rằng kích cỡ của LCU (khối macro) là 64×64 điểm ảnh như được minh họa trên Fig.27. Khi thiết bị mã hóa ảnh tính toán độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa 16×16 để tính toán thông số lượng tử hóa đối với LCU, độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa (khối) trở thành QP_{00} đến QP_{33} .

Trong trường hợp của AVC, thông số lượng tử hóa QP được thiết kế sao cho xử lý lượng tử hóa thô gấp hai lần xử lý ban đầu được thực hiện khi giá trị của nó gia tăng thêm 6 như từ 6 lên 12, chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.28.

Sự suy giảm trong tín hiệu thành phần màu dễ dàng có thể thông báo được đặc biệt tại tốc độ bit thấp hơn, tức là, với QP cao hơn. Do đó, thông số lượng tử hóa mặc định QP_C đối với tín hiệu thành phần màu được định trước đối với thông số lượng tử hóa QP_Y đối với tín hiệu độ sáng.

Người dùng có thể điều khiển quan hệ này bằng cách thiết lập thông tin về ChromaQPOffset được chứa trong thông tin nén ảnh.

Mặt khác, trong trường hợp của phương án này, thiết bị mã hóa ảnh xác định thông số lượng tử hóa QP_{MB} đối với khối macro như được biểu diễn bởi phương trình (19) sau đây tại bước thứ nhất.

Phương trình 3

$$QP_{MB} = \min_{ij=0,3} QP_{ij} \quad \dots(19)$$

Tại bước thứ hai, xử lý lượng tử hóa đối với mỗi khối được thực hiện bằng cách sử dụng các giá trị của QP_{00} đến QP_{33} . Kết quả là, vị trí của hệ số không phải không trong mỗi khối được lưu trữ trong bộ nhớ.

Tại bước thứ ba, xử lý lượng tử hóa đối với mỗi khối được thực hiện bằng cách sử dụng giá trị của QP_{MB} .

Tại bước thứ tư, chỉ giá trị trong vị trí của hệ số mà là hệ số không phải không tại bước thứ hai trong số các giá trị không phải không thu được tại bước thứ ba được truyền tới thông tin mã hóa không tổn hao như là thông tin mã hóa.

Bằng cách thực hiện xử lý này, mặc dù chỉ QP_{MB} được truyền tới thông tin nén ảnh như là thông số lượng tử hóa, có thể thực hiện việc lượng tử hóa thích nghi và cải thiện chất lượng ảnh mục tiêu của thông tin nén ảnh mà là đầu ra bằng cách thực hiện xử lý giả đối với mỗi khối bằng cách sử dụng các giá trị của QP_{00} đến QP_{33} .

Thiết bị mã hóa ảnh

Fig.29 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ cơ bản của thiết bị mã hóa ảnh mà sáng chế được áp dụng tới. Như được minh họa trên Fig.29, thiết bị mã hóa ảnh 500 trong trường hợp này có cấu trúc về cơ bản tương tự như cấu trúc của thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.1 và thực hiện xử lý tương tự.

Tuy nhiên, thiết bị mã hóa ảnh 500 bao gồm bộ điều khiển tốc độ 317, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 504, và bộ lượng tử hóa 505 thay thế cho bộ lượng tử hóa 105, bộ điều khiển tốc độ 117, và bộ lượng tử hóa khối macro con 121 của thiết bị mã hóa ảnh 100.

Mặc dù thiết bị mã hóa ảnh 100 trên Fig.1 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược khối macro con 122 ngoài bộ lượng tử hóa ngược 108, thiết bị mã hóa ảnh 500 chỉ

bao gồm bộ lượng tử hóa ngược 108. Tức là, xử lý lượng tử hóa ngược được thực hiện đối với mỗi LCU (khối macro) như trong AVC thông thường và loại tương tự. Điều này cũng áp dụng tới thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 500.

Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 504 thực hiện việc lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa (ví dụ, SCU) bằng cách sử dụng độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa thu được bởi bộ điều khiển tốc độ 317.

Bộ lượng tử hóa 505 thu được thông số lượng tử hóa đối với mỗi LCU và thực hiện việc lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông số này. Sau đó, bộ lượng tử hóa 505 thay thế hệ số không phải không trong số các hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa thu được bởi bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 504 với kết quả của xử lý lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 505 (hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa) trong cùng vị trí.

Kết quả của việc thay thế này được cấp tới bộ mã hóa không tổn hao 106 và bộ lượng tử hóa ngược 108 như là kết quả của việc lượng tử hóa. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa đối với mỗi LCU được tính toán bởi bộ lượng tử hóa 505 được cấp tới bộ mã hóa không tổn hao 106 và bộ lượng tử hóa ngược 108.

Bộ lượng tử hóa ngược 108 và bộ lượng tử hóa ngược của thiết bị giải mã ảnh (không được minh họa) thực hiện lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đối với mỗi LCU như trong trường hợp của AVC thông thường và loại tương tự.

Các cấu trúc của bộ điều khiển tốc độ, Bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa, và bộ lượng tử hóa

Fig.30 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc ví dụ chi tiết của bộ điều khiển tốc độ, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa, và bộ lượng tử hóa trên Fig.29.

Như được minh họa trên Fig.30, bộ lượng tử hóa đơn vị mã hóa 504 bao gồm bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511, bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512, và bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513.

Bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511 xác định thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa (ví dụ, SCU) trong lớp thấp hơn

LCU bằng cách sử dụng độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa (ví dụ, SCU) trong lớp thấp hơn LCU được cấp từ bộ đệm độ hoạt động 322 của bộ điều khiển tốc độ 317. Bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511 cấp thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa tới bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512 và bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522 của bộ lượng tử hóa 505.

Bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao được cấp từ bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 521 của bộ lượng tử hóa 505 đối với mỗi đơn vị mã hóa (ví dụ, SCU) trong lớp thấp hơn LCU bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511. Bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512 cấp vị trí của đơn vị mã hóa trong đó giá trị không phải 0 (hệ số không phải không) trong số các hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa của các đơn vị mã hóa thu được bằng việc lượng tử hóa tới bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513 và cho phép bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513 nắm giữ vị trí này.

Bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513 cấp vị trí được nắm giữ của hệ số không phải không tới bộ thay thế hệ số 524 của bộ lượng tử hóa 505 tại thời điểm được định trước.

Như được minh họa trên Fig.30, bộ lượng tử hóa 505 bao gồm bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 521, bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522, bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523, và bộ thay thế hệ số 524.

Bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 521 nắm giữ hệ số biến đổi trực giao được cấp từ bộ biến đổi trực giao 104 và cấp hệ số biến đổi trực giao được nắm giữ tới bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512 và bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523 tại thời điểm được định trước.

Bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522 xác định giá trị nhỏ nhất trong LCU của các thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa được cấp từ bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511 như là thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU như được biểu diễn bởi phương trình (19) nêu trên. Bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522 cấp thông số lượng tử hóa

LCU_QP (giá trị nhỏ nhất của CU_QP trong LCU hiện tại) đối với mỗi LCU tới bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523.

Bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao được cấp từ bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 521 đối với mỗi đơn vị mã hóa (ví dụ, SCU) trong lớp thấp hơn LCU bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU được cấp từ bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522. Bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523 cấp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa đối với mỗi đơn vị mã hóa thu được bằng việc lượng tử hóa tới bộ thay thế hệ số 524.

Bộ thay thế hệ số 524 thay thế hệ số trong vị trí khác với vị trí của hệ số không phải không được cấp từ bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513 trong số các hệ số mà giá trị của nó không phải 0 (hệ số không phải không) của các hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa bởi bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523 bằng 0.

Tức là, bộ thay thế hệ số 524 áp dụng giá trị của kết quả lượng tử hóa như là hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa chỉ đối với đơn vị mã hóa (trong lớp thấp hơn LCU) trong đó giá trị thu được của kết quả lượng tử hóa không phải 0 trong cả lượng tử hóa sử dụng thông số lượng tử hóa CU_QP được xác định đối với mỗi đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn LCU và lượng tử hóa sử dụng thông số lượng tử hóa LCU_QP được xác định đối với mỗi LCU. Mặt khác, bộ thay thế hệ số 524 thiết lập tất cả các giá trị của tất cả các hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa là 0 đối với các đơn vị mã hóa khác (trong lớp thấp hơn LCU).

Bộ thay thế hệ số 524 cấp hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa mà giá trị của nó được thay thế một cách thích hợp theo cách này tới bộ mã hóa không tổn hao 106 và bộ lượng tử hóa ngược 108 cùng với thông số lượng tử hóa LCU_QP được xác định đối với mỗi LCU.

Bộ mã hóa không tổn hao 106 mã hóa dữ liệu hệ số được cấp và thông số lượng tử hóa để cấp tới thiết bị giải mã ảnh (có khả năng giải mã dữ liệu mã hóa được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh 500) tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 500. Thiết bị giải mã ảnh thực hiện việc lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU được cấp từ thiết bị mã hóa ảnh 500 như trong trường hợp của AVC thông thường và loại tương tự.

Bộ lượng tử hóa ngược 108 một cách tương tự lượng tử hóa ngược dữ liệu hệ số được cấp từ bộ thay thế hệ số 524 bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU được cấp từ bộ thay thế hệ số 524.

Trong khi đó, bộ lượng tử hóa ngược 108 có cấu trúc về cơ bản tương tự như cấu trúc của bộ lượng tử hóa ngược 203 được mô tả có viện dẫn tới Fig.10. Tuy nhiên, trong trường hợp của bộ lượng tử hóa ngược 108, bộ xử lý lượng tử hóa ngược 253 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa được cấp từ bộ đệm hệ số biến đổi trực giao 252 bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa (thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU) được cấp từ bộ đệm thông số lượng tử hóa 251.

Các bước của xử lý mã hóa

Tiếp theo, ví dụ về các bước của xử lý mã hóa được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 500 được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.31. Trong trường hợp này, mỗi xử lý của xử lý mã hóa được thực hiện theo cách về cơ bản tương tự như trong mỗi xử lý của xử lý mã hóa được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.7.

Tức là, các xử lý tại các bước S701 đến S704 được thực hiện như các xử lý tại các bước S101 đến S104 trên Fig.7. Tuy nhiên, việc xử lý lượng tử hóa tại bước S705 được thực hiện thay thế các bước S105 và S106 trên Fig.7. Ngoài ra, các xử lý tại các bước S706 đến S716 được thực hiện như các xử lý tại các bước S106 đến S117.

Các bước của xử lý lượng tử hóa

Tiếp theo, ví dụ về các bước của xử lý lượng tử hóa được thực hiện tại bước S705 trên Fig.31 được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.32.

Khi xử lý lượng tử hóa được bắt đầu, bộ tính toán độ hoạt động 321 tính toán độ hoạt động đối với mỗi đơn vị mã hóa tại bước S731.

Tại bước S732, bộ xác định thông số lượng tử hóa đơn vị mã hóa 511 xác định thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn LCU.

Tại bước S733, bộ xác định thông số lượng tử hóa LCU 522 xác định thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU.

Tại bước S734, bộ xử lý lượng tử hóa đơn vị mã hóa 512 thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa CU_QP đối với mỗi đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn LCU.

Tại bước S735, bộ đệm vị trí hệ số không phải không 513 nắm giữ vị trí của hệ số không phải không được tạo ra bởi xử lý lượng tử hóa tại bước S734.

Tại bước S736, bộ xử lý lượng tử hóa LCU 523 thực hiện việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa LCU_QP đối với mỗi LCU.

Tại bước S737, bộ thay thế hệ số 524 thay thế giá trị của hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa của đơn vị mã hóa trong lớp thấp hơn LCU trong vị trí khác với vị trí của hệ số không phải không được nắm giữ bởi xử lý tại bước S735 bằng 0.

Khi việc thay thế được hoàn thành, xử lý lượng tử hóa được hoàn thành và xử lý quay trở lại bước S705 trên Fig.31, sau đó các xử lý tại bước S706 và các bước tiếp theo được thực hiện.

Như được mô tả nêu trên, trong thiết bị mã hóa thông tin ảnh và thiết bị giải mã thông tin ảnh mà đầu ra và đầu vào của nó là thông tin nén ảnh, một cách tương ứng, dựa trên hệ thống mã hóa sử dụng khối macro mở rộng, có thể thực hiện lượng tử hóa thích nghi dựa trên các đặc tính của vùng phẳng và vùng họa tiết ngay cả khi chúng được kết hợp trong một LCU (khối macro) bằng cách thực hiện xử lý lượng tử hóa giả đối với mỗi đơn vị mã hóa (khối macro con) trong lớp thấp hơn LCU, nhờ đó cải thiện chất lượng ảnh mục tiêu.

6. Phương án thứ sáu

Áp dụng tới mã hóa ảnh đa cảnh nhìn/giải mã ảnh đa cảnh nhìn

Một loạt các xử lý được mô tả nêu trên có thể được áp dụng tới mã hóa ảnh đa cảnh nhìn và giải mã ảnh đa cảnh nhìn. Fig.33 minh họa ví dụ về hệ thống mã hóa ảnh đa cảnh nhìn.

Như được minh họa trên Fig.33, ảnh đa cảnh nhìn bao gồm các ảnh từ các điểm nhìn và ảnh từ điểm nhìn được định trước trong số các điểm nhìn được chỉ rõ như là ảnh cảnh nhìn gốc. Ảnh từ mỗi điểm nhìn ngoài ảnh cảnh nhìn gốc được xử lý như là ảnh cảnh nhìn không phải gốc.

Khi việc mã hóa ảnh đa cảnh nhìn như được minh họa trên Fig.33 được thực hiện, cũng có thể thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa của mỗi cảnh nhìn (cảnh nhìn đồng nhất).

(1) Cảnh nhìn gốc:

$$(1-1) \text{ dQP(cảnh nhìn gốc) } = \text{Current_CU_QP(cảnh nhìn gốc) } - \text{LCU_QP(cảnh nhìn gốc)}$$

$$(1-2) \text{ dQP(cảnh nhìn gốc) } = \text{Current_CU_QP(cảnh nhìn gốc) } - \text{Previous_CU_QP(cảnh nhìn gốc)}$$

$$(1-3) \text{ dQP(cảnh nhìn gốc) } = \text{Current_CU_QP(cảnh nhìn gốc) } - \text{Slice_QP(cảnh nhìn gốc)}$$

(2) Cảnh nhìn không phải gốc:

$$(2-1) \text{ dQP(cảnh nhìn không phải gốc) } = \text{Current_CU_QP(cảnh nhìn không phải gốc) } - \text{LCU_QP(cảnh nhìn không phải gốc)}$$

$$(2-2) \text{ dQP(cảnh nhìn không phải gốc) } = \text{CurrentQP(cảnh nhìn không phải gốc) } - \text{PreviousQP(cảnh nhìn không phải gốc)}$$

$$(2-3) \text{ dQP(cảnh nhìn không phải gốc) } = \text{Current_CU_QP(cảnh nhìn không phải gốc) } - \text{Slice_QP(cảnh nhìn không phải gốc)}$$

Khi việc mã hóa ảnh đa cảnh nhìn được thực hiện, cũng có thể thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa đối với mỗi cảnh nhìn (các cảnh nhìn khác nhau).

(3) Cảnh nhìn gốc/cảnh nhìn không phải gốc:

$$(3-1) \text{ dQP(liên cảnh nhìn) } = \text{Slice_QP(cảnh nhìn gốc) } - \text{Slice_QP(cảnh nhìn không phải gốc)}$$

$$(3-2) \text{ dQP(liên cảnh nhìn) } = \text{LCU_QP(cảnh nhìn gốc) } - \text{LCU_QP(cảnh nhìn không phải gốc)}$$

(4) Cảnh nhìn không phải gốc/cảnh nhìn không phải gốc:

$$(4-1) \text{ dQP(liên cảnh nhìn) } = \text{Slice_QP(cảnh nhìn không phải gốc i) } - \text{Slice_QP(cảnh nhìn không phải gốc j)}$$

$$(4-2) \text{ dQP(liên cảnh nhìn) } = \text{LCU_QP(cảnh nhìn không phải gốc i) } - \text{LCU_QP(cảnh nhìn không phải gốc j)}$$

Trong trường hợp này, cũng có thể kết hợp các phần (1) đến (4) nêu trên. Ví dụ, trong cảnh nhìn không phải gốc, phương pháp để thu lấy độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa trong mức lát giữa cảnh nhìn gốc và cảnh nhìn không phải gốc (3-1 và 2-3 được kết hợp) và phương pháp để thu lấy độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa trong mức LCU giữa cảnh nhìn gốc và cảnh nhìn không phải gốc (3-2 và 2-1 được kết hợp) được xem xét. Theo cách này, có thể cải thiện hiệu quả mã hóa cũng trong trường hợp mà việc mã hóa đa cảnh nhìn được thực hiện bằng cách áp dụng lặp lại độ chênh lệch.

Như trong phương pháp được mô tả nêu trên, cũng có thể thiết lập cờ để nhận dạng rằng có hay không dQP mà giá trị của nó không là không 0 đối với mỗi dQP được mô tả nêu trên.

Thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn

Fig.34 là hình vẽ minh họa thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn, mà thực hiện việc mã hóa ảnh đa cảnh nhìn được mô tả nêu trên. Như được minh họa trên Fig.34, thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 bao gồm bộ mã hóa 601, bộ mã hóa 602, và bộ ghép kênh 603.

Bộ mã hóa 601 mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc để tạo ra dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc. Bộ mã hóa 602 mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc để tạo ra dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc. Bộ ghép kênh 603 ghép kênh dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc được tạo ra bởi bộ mã hóa 601 và dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc được tạo ra bởi bộ mã hóa 602 để tạo ra dòng mã hóa ảnh đa cảnh nhìn.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), hoặc thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29) có thể được áp dụng vào bộ mã hóa 601 và bộ mã hóa 602 của thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 thiết lập giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 601 và thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 602 để truyền.

Thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn

Fig.35 là hình vẽ minh họa thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn, mà thực hiện việc giải mã ảnh đa cảnh nhìn được mô tả nêu trên. Như được minh họa trên Fig.35,

thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 bao gồm bộ giải ghép kênh 611, bộ giải mã 612, và bộ giải mã 613.

Bộ giải ghép kênh 611 giải ghép kênh dòng mã hóa ảnh đa cảnh nhìn trong đó dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc và dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc được ghép kênh để tách dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc và dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc. Bộ giải mã 612 giải mã dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn gốc được tách bởi bộ giải ghép kênh 611 để thu được ảnh cảnh nhìn gốc. Bộ giải mã 613 giải mã dòng mã hóa ảnh cảnh nhìn không phải gốc được tách bởi bộ giải ghép kênh 611 để thu được ảnh cảnh nhìn không phải gốc.

Có thể áp dụng thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9) hoặc thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21) vào bộ giải mã 612 và bộ giải mã 613 của thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 thiết lập thông số lượng tử hóa từ giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 601 và thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 602 để thực hiện việc lượng tử hóa ngược.

7. Phương án thứ bảy

Áp dụng tới mã hóa điểm ảnh phân cấp/giải mã ảnh phân cấp

Một loạt các xử lý nêu trên có thể được áp dụng tới mã hóa ảnh phân cấp/giải mã ảnh phân cấp. Fig.36 minh họa ví dụ về hệ thống mã hóa ảnh đa cảnh nhìn.

Như được minh họa trên Fig.36, ảnh phân cấp bao gồm các ảnh của nhiều lớp (độ phân giải) và ảnh của lớp được định trước trong số các độ phân giải được chỉ rõ như là ảnh lớp gốc. Ảnh của mỗi lớp ngoài ảnh lớp gốc được xử lý như là ảnh lớp không phải gốc.

Khi việc mã hóa ảnh phân cấp (khả năng mở rộng không gian) như được minh họa trên Fig.36 được thực hiện, cũng có thể thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa của mỗi lớp (lớp đồng nhất):

(1) Lớp gốc:

$$(1-1) \text{dQP}(\text{lớp gốc}) = \text{Current_CU_QP}(\text{lớp gốc}) - \text{LCU_QP}(\text{lớp gốc})$$

$$(1-2) \text{dQP}(\text{lớp gốc}) = \text{Current_CU_QP}(\text{lớp gốc}) - \text{Previous_CU_QP}(\text{lớp gốc})$$

$$(1-3) \text{ dQP(lớp gốc)} = \text{Current_CU_QP(lớp gốc)} - \text{Slice_QP(lớp gốc)}$$

(2) lớp không phải gốc:

$$(2-1) \text{ dQP(lớp không phải gốc)} = \text{Current_CU_QP(lớp không phải gốc)} - \text{LCU_QP(lớp không phải gốc)}$$

$$(2-2) \text{ dQP(lớp không phải gốc)} = \text{CurrentQP(lớp không phải gốc)} - \text{PreviousQP(lớp không phải gốc)}$$

$$(2-3) \text{ dQP(lớp không phải gốc)} = \text{Current_CU_QP(lớp không phải gốc)} - \text{Slice_QP(lớp không phải gốc)}$$

Khi mã hóa phân cấp được thực hiện, cũng có thể thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa của mỗi lớp (các lớp khác nhau).

(3) Lớp gốc/lớp không phải gốc:

$$(3-1) \text{ dQP(liên lớp)} = \text{Slice_QP(lớp gốc)} - \text{Slice_QP(lớp không phải gốc)}$$

$$(3-2) \text{ dQP(liên lớp)} = \text{LCU_QP(lớp gốc)} - \text{LCU_QP(lớp không phải gốc)}$$

(4) Lớp không phải gốc/lớp không phải gốc:

$$(4-1) \text{ dQP(liên lớp)} = \text{Slice_QP(lớp không phải gốc i)} - \text{Slice_QP(lớp không phải gốc j)}$$

$$(4-2) \text{ dQP(liên lớp)} = \text{LCU_QP(lớp không phải gốc i)} - \text{LCU_QP(lớp không phải gốc j)}$$

Trong trường hợp này, cũng có thể kết hợp các phần (1) đến (4) nêu trên. Ví dụ, trong lớp không phải gốc, phương pháp để thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa trong mức lát giữa lớp gốc và lớp không phải gốc (3-1 và 2-3 được kết hợp) và phương pháp để thu được độ chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa trong mức LCU giữa lớp gốc và lớp không phải gốc (3-2 và 2-1 được kết hợp) được xem xét. Theo cách này, bằng cách áp dụng lặp lại độ chênh lệch, cũng có thể cải thiện hiệu quả mã hóa khi mã hóa phân cấp được thực hiện.

Cũng có thể thiết lập cờ để nhận dạng rằng có hay không dQP mà giá trị của nó không phải 0 đối với mỗi dQP được mô tả nêu trên như trong phương pháp nêu trên.

Thiết bị mã hóa ảnh phân cấp

Fig.37 là hình vẽ minh họa thiết bị mã hóa ảnh phân cấp, mà thực hiện

việc mã hóa ảnh phân cấp được mô tả nêu trên. Như được minh họa trên Fig.37, thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620 bao gồm bộ mã hóa 621, bộ mã hóa 622, và bộ ghép kênh 623.

Bộ mã hóa 621 mã hóa ảnh lớp gốc để tạo ra dòng mã hóa ảnh lớp gốc. Bộ mã hóa 622 mã hóa ảnh lớp không phải gốc để tạo ra dòng mã hóa ảnh lớp không phải gốc. Bộ ghép kênh 623 ghép kênh dòng mã hóa ảnh lớp gốc được tạo ra bởi bộ mã hóa 621 và dòng mã hóa ảnh lớp không phải gốc được tạo ra bởi bộ mã hóa 622 để tạo ra dòng mã hóa ảnh phân cấp.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), hoặc thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29) có thể được áp dụng tới bộ mã hóa 621 và bộ mã hóa 622 của thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 600 thiết lập giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 621 và thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 622 để truyền.

Thiết bị giải mã ảnh phân cấp

Fig.38 là hình vẽ minh họa thiết bị giải mã ảnh phân cấp, mà thực hiện việc giải mã ảnh phân cấp nêu trên. Như được minh họa trên Fig.38, thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 bao gồm thiết bị giải ghép kênh 631, bộ giải mã 632, và bộ giải mã 633.

Bộ giải ghép kênh 631 giải ghép kênh dòng mã hóa ảnh phân cấp thu được bằng cách ghép kênh dòng mã hóa ảnh lớp gốc và dòng mã hóa ảnh lớp không phải gốc để tách dòng mã hóa ảnh lớp gốc và dòng mã hóa ảnh lớp không phải gốc. Bộ giải mã 632 giải mã dòng mã hóa ảnh lớp gốc được tách bởi bộ giải ghép kênh 631 để thu được ảnh lớp gốc. Bộ giải mã 633 giải mã dòng mã hóa ảnh lớp không phải gốc được tách bởi bộ giải ghép kênh 631 để thu được ảnh lớp không phải gốc.

Thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9) hoặc thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21) có thể được áp dụng vào bộ giải mã 632 và bộ giải mã 633 của thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 thiết lập thông số lượng tử hóa từ giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 631 và thông số lượng tử hóa được thiết lập bởi bộ mã hóa 632

để thực hiện việc lượng tử hóa ngược.

8. Phương án thứ tám

Máy tính

Có thể rằng một loạt các xử lý nêu trên được thực hiện bởi phần cứng hoặc được thực hiện bởi phần mềm. Trong trường hợp này, có thể được cấu trúc như là máy tính được minh họa trên Fig.39, chẳng hạn.

Trên Fig.39, CPU (Central Processing Unit – Bộ xử lý trung tâm) 701 của máy tính cá nhân 700 thực hiện các xử lý khác nhau theo chương trình được lưu trữ trong ROM (Read Only Memory – Bộ nhớ chỉ đọc) 702 hoặc chương trình được tải từ bộ lưu trữ 713 vào RAM (Random Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) 703. Dữ liệu cần thiết cho CPU 701 để thực hiện các xử lý khác nhau cũng được lưu trữ một cách thích hợp trong RAM 703.

CPU 701, ROM 702, và RAM 703 được kết nối với nhau thông qua kênh truyền 704. Giao diện vào/ra 710 cũng được kết nối tới kênh truyền 704.

Bộ đầu vào 711 bao gồm bàn phím, chuột và loại tương tự, bộ đầu ra 712 bao gồm màn hình được tạo thành từ CRT (Cathode Ray Tube – Đèn hình) và LCD (Liquid Crystal Display – Màn hình tinh thể lỏng), loa và loại tương tự, bộ lưu trữ 713 gồm đĩa cứng và loại tương tự, và bộ truyền thông 714 gồm môđem và loại tương tự được kết nối tới giao diện vào/ra 710. Bộ truyền thông 714 thực hiện xử lý truyền thông qua mạng bao gồm Internet.

Ổ đĩa 715 được kết nối tới giao diện vào/ra 710 nếu cần thiết, vật ghi có thể tháo rời 721 như đĩa từ, đĩa quang, đĩa quang từ, và bộ nhớ bán dẫn được đặt một cách thích hợp trên đó, và chương trình máy tính được đọc từ vật ghi được cài đặt trên bộ lưu trữ 713 nếu cần thiết.

Khi một loạt các xử lý nêu trên được thực hiện bởi phần mềm, chương trình, mà bao gồm phần mềm, được cài đặt từ mạng hoặc vật ghi.

Vật ghi bao gồm không chỉ vật ghi có thể tháo rời 721 bao gồm đĩa từ (bao gồm đĩa mềm), đĩa quang (bao gồm CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory – Đĩa compac – Bộ nhớ chỉ đọc) và DVD (Digital Versatile Disc – Đĩa đa năng số)), đĩa quang từ (bao gồm MD (MiniDisc – Đĩa mini)), và bộ nhớ bán dẫn,

trong đó chương trình được ghi, được phân phối tới người dùng để phân phối chương trình một cách riêng biệt từ phần chính thiết bị mà còn của ROM 702 trong đó chương trình được ghi và đĩa cứng được chứa trong bộ lưu trữ 713 được phân phối tới người dùng trong trạng thái được gắn trước trong phần chính thiết bị như được minh họa trên Fig.39, chẳng hạn.

Trong khi đó, chương trình được thực hiện bởi máy tính có thể là chương trình mà các xử lý của nó được thực hiện theo thời gian theo thứ tự được mô tả trong bản mô tả này hoặc chương trình mà các xử lý của nó được thực hiện song song hoặc tại thời điểm yêu cầu như khi nó được gọi.

Ngoài ra, trong bản mô tả này, bước mô tả chương trình được ghi trong vật ghi bao gồm không chỉ các xử lý được thực hiện theo thời gian trong thứ tự được mô tả mà còn các xử lý được thực hiện song song hoặc riêng biệt, mà không cần thiết thực hiện theo thời gian.

Ngoài ra, trong bản mô tả này, hệ thống nghĩa là toàn bộ thiết bị bao gồm nhiều bộ phận (thiết bị).

Cũng có thể chia cấu trúc được mô tả nêu trên như là một thiết bị (hoặc bộ xử lý) thành nhiều thiết bị (hoặc nhiều bộ xử lý). Nói cách khác, cũng có thể đặt các cấu trúc được mô tả nêu trên như là nhiều thiết bị (hoặc nhiều bộ xử lý) cùng với một thiết bị (hoặc một bộ xử lý). Tất nhiên rằng cấu trúc ngoài cấu trúc nêu trên có thể được thêm vào cấu trúc của mỗi thiết bị (hoặc mỗi bộ xử lý). Ngoài ra, cũng có thể thêm một phần của cấu trúc của thiết bị nào đó (hoặc bộ xử lý) vào cấu trúc của thiết bị khác (hoặc bộ xử lý khác) miễn là cấu trúc và hoạt động như là toàn bộ hệ thống về cơ bản là như nhau. Tức là, phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên và các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi tinh thần của sáng chế này.

Thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29), thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 (Fig.34), thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620 (Fig.37), thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9), thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21), thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 (Fig.35), và thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 (Fig.38) theo các phương án được mô tả nêu trên có thể áp dụng

tới các thiết bị điện tử khác nhau như bộ truyền hoặc bộ thu trong quảng bá vệ tinh, quảng bá qua cáp tới tivi cáp và loại tương tự, phân phối trên Internet, phân phối tới thiết bị đầu cuối thông qua truyền thông di động và loại tương tự, thiết bị ghi, mà ghi ảnh trên vật ghi như đĩa quang, đĩa từ, và bộ nhớ chớp, hoặc thiết bị tái tạo, mà tái tạo ảnh từ vật lưu trữ. Bốn ứng dụng được mô tả sau đây.

Thiết bị tivi

Fig.40 minh họa ví dụ về cấu hình sơ lược của thiết bị tivi mà phương án nêu trên được áp dụng tới. Thiết bị tivi 900 bao gồm anten 901, bộ điều hưởng 902, bộ giải ghép kênh 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ hiển thị 906, bộ xử lý tín hiệu tiếng nói 907, loa 908, giao diện ngoài 909, bộ điều khiển 910, giao diện người dùng 911, và kênh truyền 912.

Bộ điều hưởng 902 tách tín hiệu của kênh mong muốn từ tín hiệu quảng bá thu được thông qua anten 901 và giải điều chế tín hiệu được tách. Sau đó, bộ điều hưởng 902 xuất ra dòng bit mã hóa thu được bằng việc giải điều chế tới bộ giải ghép kênh 903. Tức là, bộ điều hưởng 902 đóng vai trò như là phương tiện truyền trong thiết bị tivi 900, mà thu dòng mã hóa trong đó ảnh được mã hóa.

Bộ giải ghép kênh 903 tách dòng video và dòng tiếng nói của chương trình được xem khỏi dòng bit mã hóa và xuất ra mỗi dòng riêng biệt tới bộ giải mã 904.

Ngoài ra, bộ giải ghép kênh 903 tách dữ liệu bổ trợ như EPG (Electronic Program Guide – Hướng dẫn chương trình điện tử) khỏi dòng bit mã hóa và cấp dữ liệu được tách tới bộ điều khiển 910. Trong khi đó, bộ giải ghép kênh 903 có thể giải xáo trộn khi dòng bit mã hóa được xáo trộn.

Bộ giải mã 904 giải mã dòng video và dòng tiếng nói được đưa vào từ bộ giải ghép kênh 903. Sau đó, bộ giải mã 904 xuất ra dữ liệu video được tạo ra bởi xử lý giải mã tới bộ xử lý tín hiệu video 905. Ngoài ra, bộ giải mã 904 xuất ra dữ liệu tiếng nói được tạo ra bởi xử lý giải mã tới bộ xử lý tín hiệu tiếng nói 907.

Bộ xử lý tín hiệu video 905 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ giải mã 904 và cho phép bộ hiển thị 906 hiển thị video. Bộ xử lý tín hiệu video 905 cũng có thể cho phép bộ hiển thị 906 hiển thị màn ứng dụng được cấp thông qua mạng. Bộ xử lý tín hiệu video 905 cũng có thể thực hiện xử lý bổ sung như khử tạp

âm, chẳng hạn, đối với dữ liệu video theo thiết lập. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu video 905 có thể tạo ra ảnh GUI (Graphical User Interface – Giao diện người dùng đồ họa) như thực đơn, nút bấm, và con trỏ, chẳng hạn, và xếp chồng ảnh được tạo ra trên ảnh đầu ra

Bộ hiển thị 906 được điều khiển bởi tín hiệu điều khiển được cấp từ bộ xử lý tín hiệu video 905 để hiển thị video hoặc ảnh trên màn ảnh video của thiết bị hiển thị (ví dụ, màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, màn hình OLED (Màn hình phát sáng điện tử hữu cơ (màn hình EL hữu cơ) và loại tương tự).

Bộ xử lý tín hiệu tiếng nói 907 thực hiện xử lý tái tạo như chuyển đổi D/A và khuếch đại đối với dữ liệu tiếng nói được đưa vào từ bộ giải mã 904 và cho phép loa 908 xuất ra tiếng nói. Bộ xử lý tín hiệu tiếng nói 907 cũng có thể thực hiện xử lý khác như loại bỏ tạp âm đối với dữ liệu tiếng nói.

Giao diện ngoài 909 là giao diện để kết nối thiết bị tivi 900 và thiết bị phía ngoài hoặc mạng. Ví dụ, dòng video hoặc dòng tiếng nói thu được thông qua giao diện ngoài 909 có thể được giải mã bởi bộ giải mã 904. Tức là, giao diện ngoài 909 cũng đóng vai trò như là phương tiện truyền trong thiết bị tivi 900, mà thu dòng mã hóa trong đó ảnh được mã hóa.

Bộ điều khiển 910 bao gồm bộ xử lý như CPU và bộ nhớ như RAM và ROM. Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, dữ liệu EPG, dữ liệu thu được thông qua mạng và loại tương tự. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc bởi CPU lúc khởi động của thiết bị tivi 900 được thực hiện, chẳng hạn. CPU điều khiển hoạt động của thiết bị tivi 900 theo tín hiệu hoạt động được đưa vào từ giao diện người dùng 911, ví dụ, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 911 được kết nối tới bộ điều khiển 910. Giao diện người dùng 911 bao gồm nút bấm và chuyển đổi để người dùng thao tác thiết bị tivi 900, bộ thu của tín hiệu điều khiển từ xa và loại tương tự, chẳng hạn. Giao diện người dùng 911 dò tìm thao tác bởi người dùng thông qua các thành phần để tạo ra tín hiệu hoạt động và xuất ra tín hiệu hoạt động được tạo ra tới bộ điều khiển 910.

Kênh truyền 912 kết nối bộ điều hưởng 902, bộ giải ghép kênh 903, bộ

giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ xử lý tín hiệu tiếng nói 907, giao diện ngoài 909, và bộ điều khiển 910 với nhau.

Trong thiết bị tivi 900 được tạo cấu hình theo cách này, bộ giải mã 904 có các chức năng của thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9), thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21), thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 (Fig.35), hoặc thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 (Fig.38) theo các phương án được mô tả nêu trên. Do đó, bộ giải mã 904 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa như submb_qp_delta được cấp từ phía mã hóa để thực hiện việc lượng tử hóa ngược đối với video được giải mã bởi thiết bị tivi 900. Do đó, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh, nhờ đó ngăn chặn chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh giải mã bị suy giảm.

Điện thoại di động

Fig.41 minh họa ví dụ về cấu trúc của điện thoại di động mà phương án nêu trên được áp dụng tới. Điện thoại di động 920 bao gồm anten 921, bộ truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923, loa 924, micrô 925, bộ camera 926, bộ xử lý ảnh 927, bộ tách/ghép kênh 928, bộ ghi/tái tạo 929, bộ hiển thị 930, bộ điều khiển 931, bộ thao tác 932, và kênh truyền 933.

Anten 921 được kết nối tới bộ truyền thông 922. Loa 924 và micrô 925 được kết nối tới bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923. Bộ thao tác 932 được kết nối tới bộ điều khiển 931. Kênh truyền 933 kết nối bộ truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923, bộ camera 926, bộ xử lý ảnh 927, bộ tách/ghép kênh 928, bộ ghi/tái tạo 929, bộ hiển thị 930, và bộ điều khiển 931 với nhau.

Điện thoại di động 920 thực hiện thao tác như truyền/thu tín hiệu tiếng nói, truyền/thu thư điện tử (e-mail) hoặc dữ liệu ảnh, chụp ảnh, và ghi dữ liệu trong các chế độ hoạt động khác nhau bao gồm chế độ truyền tiếng nói, chế độ truyền dữ liệu, chế độ tạo ảnh, và chế độ điện thoại tivi.

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

nói 923 xuất ra dữ liệu tiếng nói được nén tới bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều chế dữ liệu tiếng nói để tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được minh họa) thông qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu vô tuyến thu được thông qua anten 921 và áp dụng việc chuyển đổi tần số tới tín hiệu vô tuyến này để thu được tín hiệu thu. Sau đó, bộ truyền thông 922 tạo ra dữ liệu tiếng nói bằng cách giải điều chế và giải mã tín hiệu thu và xuất ra dữ liệu tiếng nói được tạo ra tới bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923. Bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923 mở rộng dữ liệu tiếng nói và chuyển đổi D/A dữ liệu tiếng nói để tạo ra tín hiệu tiếng nói tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923 cấp tín hiệu tiếng nói được tạo ra tới loa 924 để cho phép loa xuất ra tiếng nói.

Trong chế độ truyền thông dữ liệu, ví dụ, bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu ký tự biên soạn e-mail theo thao tác bởi người dùng thông qua bộ thao tác 932. Ngoài ra, bộ điều khiển 931 cho phép bộ hiển thị 930 hiển thị các ký tự. Bộ điều khiển 931 tạo ra dữ liệu e-mail theo chỉ dẫn truyền từ người dùng thông qua bộ thao tác 932 để xuất ra dữ liệu e-mail được tạo ra tới bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều chế dữ liệu e-mail để tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được minh họa) thông qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu vô tuyến thu được thông qua anten 921 và áp dụng việc chuyển đổi tần số đối với tín hiệu vô tuyến này để thu được tín hiệu thu. Sau đó, bộ truyền thông 922 giải điều chế và giải mã tín hiệu thu để khôi phục dữ liệu e-mail và xuất ra dữ liệu e-mail được khôi phục tới bộ điều khiển 931. Bộ điều khiển 931 cho phép bộ hiển thị 930 hiển thị các nội dung của dữ liệu e-mail và cho phép vật lưu trữ của bộ ghi/tái tạo 929 lưu trữ dữ liệu e-mail.

Bộ ghi/tái tạo 929 bao gồm vật lưu trữ có thể ghi/đọc tùy ý. Ví dụ, vật lưu trữ có thể là vật lưu trữ lắp trong như RAM và bộ nhớ chớp và có thể là vật lưu trữ lắp ngoài như đĩa cứng, đĩa từ, đĩa quang từ, đĩa quang, bộ nhớ USB, và thẻ nhớ.

Trong chế độ tạo ảnh, ví dụ, bộ camera 926 lấy ảnh của mục tiêu để tạo ra dữ liệu ảnh và xuất ra dữ liệu ảnh được tạo ra tới bộ xử lý ảnh 927. Bộ xử lý ảnh

927 mã hóa dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ camera 926 và lưu trữ dòng mã hóa trong vật lưu trữ của bộ ghi/tái tạo 929.

Ngoài ra, trong chế độ điện thoại tivi, ví dụ, bộ tách/ghép kênh 928 ghép kênh dòng video được mã hóa bởi bộ xử lý ảnh 927 và dòng tiếng nói được đưa vào từ bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923 và xuất ra dòng được ghép kênh tới bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 mã hóa và điều chế dòng này để tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được minh họa) thông qua anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 khuếch đại tín hiệu vô tuyến thu được thông qua anten 921 và áp dụng việc chuyển đổi tần số đối với tín hiệu vô tuyến này để thu được tín hiệu thu. Tín hiệu truyền và tín hiệu thu có thể bao gồm dòng bit mã hóa. Sau đó, bộ truyền thông 922 khôi phục dòng này bằng cách giải điều chế và giải mã tín hiệu thu và xuất ra dòng khôi phục tới bộ tách/ghép kênh 928. Bộ tách/ghép kênh 928 tách dòng video và dòng tiếng nói từ dòng đầu vào và xuất ra dòng video và dòng tiếng nói tới bộ xử lý ảnh 927 và bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923, một cách tương ứng. Bộ xử lý ảnh 927 giải mã dòng video để tạo ra dữ liệu video. Dữ liệu video được cấp tới bộ hiển thị 930 và loạt ảnh được hiển thị bởi bộ hiển thị 930. Bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923 mở rộng dòng tiếng nói và chuyển đổi D/A dòng tiếng nói này để tạo ra tín hiệu tiếng nói tương tự. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã tiếng nói 923 cấp tín hiệu tiếng nói được tạo ra tới loa 924 để xuất ra tiếng nói.

Trong điện thoại di động 920 được cấu trúc theo cách này, bộ xử lý ảnh 927 có các chức năng của thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29), thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 (Fig.34), hoặc thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620 (Fig.37) và các chức năng của thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9), thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21), thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 (Fig.35), hoặc thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 (Fig.38) theo các phương án được mô tả nêu trên. Do đó, bộ xử lý ảnh 927 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con và lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con đối với video được mã hóa và giải mã bởi điện thoại di động 920. Theo cách này, có thể thực

hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh và tạo ra dữ liệu mã hóa để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm. Ngoài ra, bộ xử lý ảnh 927 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa như submb_qp_delta được cấp từ phía mã hóa để thực hiện việc lượng tử hóa ngược. Do đó, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Mặc dù được mô tả nêu trên như là điện thoại di động 920, thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng tới có thể được áp dụng tới thiết bị bất kỳ có chức năng tạo ảnh và chức năng truyền thông tương tự như các chức năng của điện thoại di động 920 như PDA (Personal Digital Assistants – Thiết bị hỗ trợ cá nhân số), điện thoại thông minh, UMPC (Ultra Mobile Personal Computer – Máy tính cá nhân siêu di động), máy tính xách tay, và máy tính bảng, chẳng hạn, như trong trường hợp của điện thoại di động 920.

Thiết bị ghi/tái tạo

Fig.42 minh họa ví dụ về cấu hình sơ lược của thiết bị ghi/tái tạo mà phương án nêu trên được áp dụng vào. Thiết bị ghi/tái tạo 940 mã hóa dữ liệu tiếng nói và dữ liệu video của chương trình quảng bá thu được để ghi trên vật ghi, chẳng hạn. Ngoài ra, thiết bị ghi/tái tạo 940 có thể mã hóa dữ liệu tiếng nói và dữ liệu video thu được từ thiết bị khác để ghi trên vật ghi, chẳng hạn. Ngoài ra, thiết bị ghi/tái tạo 940 tái tạo dữ liệu được ghi trên vật ghi bằng màn hình và loa theo chỉ dẫn của người dùng. Lúc này, thiết bị ghi/tái tạo 940 giải mã dữ liệu tiếng nói và dữ liệu video.

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

Bộ điều hướng 941 tách tín hiệu của kênh mong muốn từ tín hiệu quảng bá thu được thông qua anten (không được minh họa) và giải điều chế tín hiệu được tách. Sau đó, bộ điều hướng 941 xuất ra dòng bit mã hóa thu được bằng việc giải

điều chế tới bộ lựa chọn 946. Tức là, bộ điều hướng 941 đóng vai trò là phương tiện truyền trong thiết bị ghi/tái tạo 940.

Giao diện ngoài 942 là giao diện để kết nối thiết bị ghi/tái tạo 940 và thiết bị ngoài hoặc mạng. Giao diện ngoài 942 có thể là giao diện IEEE1394, giao diện mạng, giao diện USB, giao diện bộ nhớ chớp và loại tương tự, chẳng hạn. Ví dụ, dữ liệu video và dữ liệu tiếng nói thu được thông qua giao diện ngoài 942 được đưa tới bộ mã hóa 943. Tức là, giao diện ngoài 942 đóng vai trò như là phương tiện truyền trong thiết bị ghi/tái tạo 940.

Bộ mã hóa 943 mã hóa dữ liệu video và dữ liệu tiếng nói khi dữ liệu video và dữ liệu tiếng nói được đưa vào từ giao diện ngoài 942 không được mã hóa. Sau đó, bộ mã hóa 943 xuất ra dòng bit mã hóa tới bộ lựa chọn 946.

HDD 944 ghi dòng bit mã hóa trong đó dữ liệu nội dung như video và tiếng nói được nén, các chương trình khác nhau và dữ liệu khác trên đĩa cứng bên trong. HDD 944 đọc dữ liệu từ đĩa cứng khi tái tạo video và tiếng nói.

Ổ đĩa 945 ghi và đọc dữ liệu trên và từ vật ghi được bố trí. Vật ghi được bố trí trên ổ đĩa 945 có thể là đĩa DVD (DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW và loại tương tự), đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký) và loại tương tự, chẳng hạn.

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

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

OSD 948 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ giải mã 947 để hiển thị video. OSD 948 cũng có thể xếp chồng ảnh GUI như thực đơn, nút bấm, và con trỏ, chẳng hạn, trên video được hiển thị.

Bộ điều khiển 949 bao gồm bộ xử lý như CPU và bộ nhớ như RAM và

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 bởi CPU được thực hiện trên kích hoạt của thiết bị ghi/tái tạo 940, chẳng hạn. CPU điều khiển hoạt động của thiết bị ghi/tái tạo 940 theo tín hiệu hoạt động được đưa vào từ giao diện người dùng 950, ví dụ, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 950 được kết nối tới bộ điều khiển 949. Giao diện người dùng 950 bao gồm nút bấm và chuyển đổi để người dùng thao tác thiết bị ghi/tái tạo 940 và bộ thu của tín hiệu điều khiển từ xa, chẳng hạn. Giao diện người dùng 950 dò tìm thao tác bởi người dùng thông qua các thành phần này để tạo ra tín hiệu hoạt động và xuất ra tín hiệu hoạt động được tạo ra tới bộ điều khiển 949.

Trong thiết bị ghi/tái tạo 940 được tạo cấu hình theo cách này, bộ mã hóa 943 có các chức năng của thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29), thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 (Fig.34), hoặc thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620 (Fig.37) theo các phương án được mô tả nêu trên. Ngoài ra, bộ giải mã 947 có các chức năng của thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9), thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21), thiết bị giải mã ảnh đa cảnh nhìn 610 (Fig.35), và thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 (Fig.38) theo các phương án được mô tả nêu trên. Do đó, giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán và hệ số biến đổi trực giao được lượng tử hóa bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con cho video được mã hóa và được giải mã bởi thiết bị ghi/tái tạo 940. Theo cách này, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh và tạo ra dữ liệu mã hóa để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm. Ngoài ra, giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con được tính toán bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa như `submb_qp_delta` được cấp từ phía mã hóa và việc lượng tử hóa ngược được thực hiện. Do đó, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh và ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Thiết bị tạo ảnh

Fig.43 minh họa ví dụ về cấu hình sơ lược của thiết bị tạo ảnh mà phương

án được mô tả nêu trên được áp dụng vào. Thiết bị tạo ảnh 960 lấy ảnh của đối tượng để tạo ra ảnh, mã hóa dữ liệu ảnh và ghi dữ liệu ảnh này trên vật ghi.

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

Khối quang 961 được kết nối tới bộ tạo ảnh 962. Bộ tạo ảnh 962 được kết nối tới bộ xử lý tín hiệu 963. Bộ hiển thị 965 được kết nối tới bộ xử lý ảnh 964. Giao diện người dùng 971 được kết nối tới bộ điều khiển 970. Kênh truyền 972 kết nối bộ xử lý ảnh 964, giao diện ngoài 966, bộ nhớ 967, ổ đĩa 968, OSD 969, và bộ điều khiển 970 với nhau.

Khối quang 961 bao gồm thấu kính hội tụ, cơ cấu ngăn và loại tương tự. Khối quang 961 tạo ra ảnh quang học của đối tượng trên bề mặt tạo ảnh của bộ tạo ảnh 962. Bộ tạo ảnh 962 bao gồm cảm biến hình ảnh như CCD và CMOS và chuyển đổi ảnh quang học được tạo thành trên bề mặt tạo ảnh thành tín hiệu ảnh như tín hiệu điện bằng chuyển đổi quang điện. Sau đó, bộ tạo ảnh 962 xuất ra tín hiệu ảnh tới bộ xử lý tín hiệu 963.

Bộ xử lý tín hiệu 963 thực hiện các xử lý tín hiệu camera khác nhau như sửa điểm uốn, sửa hệ số ảnh, sửa màu đối với tín hiệu ảnh được đưa vào từ bộ tạo ảnh 962. Bộ xử lý tín hiệu 963 xuất ra dữ liệu ảnh sau xử lý tín hiệu camera tới bộ xử lý ảnh 964.

Bộ xử lý ảnh 964 mã hóa dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 963 để tạo ra dữ liệu mã hóa. Sau đó, bộ xử lý ảnh 964 xuất ra dữ liệu mã hóa được tạo ra tới giao diện ngoài 966 hoặc ổ đĩa 968. Ngoài ra, bộ xử lý ảnh 964 giải mã dữ liệu mã hóa được đưa vào từ giao diện ngoài 966 hoặc ổ đĩa 968 để tạo ra dữ liệu ảnh. Sau đó, bộ xử lý ảnh 964 xuất ra dữ liệu ảnh được tạo ra tới bộ hiển thị 965. Bộ xử lý ảnh 964 cũng có thể xuất ra dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 963 tới bộ hiển thị 965 để hiển thị ảnh. Bộ xử lý ảnh 964 cũng có thể xếp chồng dữ liệu cho việc hiển thị thu được từ OSD 969 trên ảnh được xuất ra tới bộ hiển thị 965.

OSD 969 tạo ra ảnh GUI như thực đơn, nút bấm, và con trỏ, chẳng hạn, và

xuất ảnh được tạo ra tới bộ xử lý ảnh 964.

Giao diện ngoài 966 bao gồm như là thiết bị vào/ra USB, chẳng hạn. Giao diện ngoài 966 kết nối thiết bị tạo ảnh 960 và máy in khi in ảnh, chẳng hạn. Ngoài ra, ổ đĩa được kết nối tới giao diện ngoài 966 nếu cần thiết. Vật ghi có thể tháo rời như đĩa từ và đĩa quang được bố trí trên ổ đĩa, chẳng hạn, và chương trình được đọc từ vật ghi có thể tháo rời có thể được cài đặt trên thiết bị tạo ảnh 960. Ngoài ra, giao diện ngoài 966 có thể được tạo cấu hình như giao diện mạng được kết nối tới mạng như LAN và Internet. Tức là, giao diện ngoài 966 đóng vai trò như là phương tiện truyền trong thiết bị tạo ảnh 960.

Vật ghi được bố trí trên ổ đĩa 968 có thể là vật ghi tháo rời có thể ghi được/đọc được bất kỳ như đĩa từ, đĩa quang từ, đĩa quang, và bộ nhớ bán dẫn, chẳng hạn. Cũng có thể rằng vật ghi được bố trí cố định trên ổ đĩa 968 để bao gồm bộ lưu trữ cố định như ổ đĩa cứng lắp trong hoặc SSD (Solid State Drive - Ổ cứng bán dẫn), chẳng hạn.

Bộ điều khiển 970 bao gồm bộ xử lý như CPU và bộ nhớ như RAM và ROM. Bộ nhớ lưu trữ chương trình được thực hiện bởi CPU và dữ liệu chương trình. Chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc bởi CPU tại lúc khởi tạo thiết bị tạo ảnh 960 được thực hiện, chẳng hạn. CPU điều khiển hoạt động của thiết bị tạo ảnh 960 theo tín hiệu hoạt động được đưa vào từ giao diện người dùng 971, ví dụ, bằng cách thực hiện chương trình.

Giao diện người dùng 971 được kết nối tới bộ điều khiển 970. Giao diện người dùng 971 bao gồm nút bấm, chuyển đổi và loại tương tự để người dùng thao tác thiết bị tạo ảnh 960, chẳng hạn. Giao diện người dùng 971 dò tìm thao tác bởi người dùng thông qua các thành phần này để tạo ra tín hiệu hoạt động và xuất ra tín hiệu hoạt động được tạo ra tới bộ điều khiển 970.

Trong thiết bị tạo ảnh 960 được tạo cấu hình theo cách này, bộ xử lý ảnh 964 có các chức năng của thiết bị mã hóa ảnh 100 (Fig.1), thiết bị mã hóa ảnh 300 (Fig.18), thiết bị mã hóa ảnh 500 (Fig.29), thiết bị mã hóa ảnh đa cảnh nhìn 600 (Fig.34), hoặc thiết bị mã hóa ảnh phân cấp 620 (Fig.37) và các chức năng của thiết bị giải mã ảnh 200 (Fig.9), thiết bị giải mã ảnh 400 (Fig.21), thiết bị giải mã

ảnh đa cảnh nhìn 610 (Fig.35), hoặc thiết bị giải mã ảnh phân cấp 630 (Fig.38) theo các phương án được mô tả nêu trên. Do đó, bộ xử lý ảnh 964 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con và lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao bằng cách sử dụng giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con cho video được mã hóa và giải mã bởi thiết bị tạo ảnh 960. Theo cách này, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh và tạo ra dữ liệu mã hóa để ngăn ngừa chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm. Ngoài ra, bộ xử lý ảnh 964 tính toán giá trị lượng tử hóa đối với mỗi khối macro con bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa như $submb_qp_delta$ được cấp từ phía mã hóa và thực hiện việc lượng tử hóa ngược. Do đó, có thể thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược thích hợp hơn đối với các nội dung của ảnh và ngăn chặn chất lượng ảnh mục tiêu của ảnh được giải mã bị suy giảm.

Tất nhiên rằng thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh mà sáng chế được áp dụng vào có thể áp dụng tới thiết bị và hệ thống ngoài thiết bị nêu trên.

Trong khi đó, ví dụ trong đó thông số lượng tử hóa được truyền từ phía mã hóa tới phía giải mã được mô tả trong bản mô tả này. Có thể rằng phương pháp truyền thông số ma trận lượng tử hóa được truyền hoặc được ghi như là dữ liệu riêng biệt được kết hợp với dòng bit mã hóa thay vì được ghép kênh với dòng bit mã hóa. Ở đây, thuật ngữ “kết hợp” nghĩa là ảnh được chứa trong dòng bit (hoặc một phần của ảnh như lát và khối) và thông tin tương ứng với ảnh có thể được liên kết với nhau tại thời điểm giải mã. Tức là, thông tin có thể được truyền trên kênh truyền ngoài ảnh (hoặc dòng bit). Ngoài ra, thông tin có thể được ghi trên vật ghi ngoài ảnh (hoặc dòng bit) (hoặc vùng ghi khác của cùng vật ghi). Ngoài ra, có thể rằng thông tin và ảnh (hoặc dòng bit) được kết hợp với nhau trong đơn vị tùy ý như nhiều khung, một khung, hoặc một phần của khung, chẳng hạn.

Mặc dù các phương án ưu tiên của sáng chế này đã được mô tả chi tiết có viển dẫn tới các hình vẽ đi kèm, nhưng phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Rõ ràng rằng những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế này có thể hiểu được các cải biến và sửa đổi khác nhau nằm trong phạm vi của ý tưởng kỹ thuật được thể hiện trong bộ yêu cầu bảo

hộ và có thể hiểu rằng chúng cũng thuộc về phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Danh sách số chỉ dẫn

- 100 Thiết bị mã hóa ảnh
- 105 Bộ lượng tử hóa
- 108 Bộ lượng tử hóa ngược
- 117 Bộ điều khiển tốc độ
- 121 Bộ lượng tử hóa khối macro con
- 122 Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con
- 151 Bộ đệm độ hoạt động khối macro con
- 152 Bộ tính toán thông số lượng tử hóa
- 153 Bộ xử lý lượng tử hóa
- 200 Thiết bị giải mã ảnh
- 203 Bộ lượng tử hóa ngược
- 221 Bộ lượng tử hóa ngược khối macro con
- 251 Bộ đệm thông số lượng tử hóa
- 252 Bộ đệm hệ số biến đổi trực giao
- 253 Bộ xử lý lượng tử hóa ngược

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý ảnh, bao gồm:

mạch được tạo cấu hình để:

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

thiết đặt, dựa trên cờ mà định rõ liệu thông số lượng tử hóa chênh lệch tồn tại hay không, thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời được tạo nên bằng cách phân chia khối, mà chia một cách đệ quy khối mã hóa lớn nhất thành các khối mã hóa nhỏ hơn, và

lượng tử hóa ngược dữ liệu được lượng tử hóa được tạo ra dựa trên thông số lượng tử hóa hiện thời đã được thiết đặt.

2. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó:

mạch được tạo cấu hình để thiết đặt thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời dựa trên trị số chỉ báo kích cỡ khối mã hóa nhỏ nhất mà thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết đặt cho khối này.

3. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 2, trong đó:

thông số lượng tử hóa chênh lệch là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời và thông số lượng tử hóa trước đó đối với khối mã hóa trước đó.

4. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó:

khối mã hóa trước đó là khối mã hóa mà được giải mã ngay trước khối mã hóa hiện thời theo thứ tự dữ liệu được mã hóa được giải mã.

5. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó:

thông số lượng tử hóa chênh lệch là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa hiện thời được thiết đặt cho khối mã hóa hiện thời và thông số lượng tử hóa khác được thiết đặt cho khối mã hóa khác.

6. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó mạch còn được tạo cấu hình để thu nhận

cờ như là cú pháp của dòng bit.

7. Phương pháp của thiết bị xử lý ảnh để xử lý ảnh, phương pháp bao gồm các bước:

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

thiết đặt bởi mạch của thiết bị xử lý ảnh, dựa trên cờ mà chỉ rõ liệu thông số lượng tử hóa chênh lệch hiện diện hay không, thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời được tạo nên bằng cách phân chia khối, mà chia một cách đệ quy khối mã hóa lớn nhất thành các khối mã hóa nhỏ hơn; và

lượng tử hóa ngược, bởi mạch, dữ liệu được lượng tử hóa đã được tạo ra dựa trên thông số lượng tử hóa hiện thời đã được thiết đặt.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước thiết đặt bao gồm:

thiết đặt thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời dựa trên trị số chỉ báo kích cỡ khối mã hóa nhỏ nhất mà thông số lượng tử hóa chênh lệch được thiết đặt cho trị số đó.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó:

thông số lượng tử hóa chênh lệch là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa hiện thời đối với khối mã hóa hiện thời và thông số lượng tử hóa trước đó đối với khối mã hóa trước đó.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó:

khối mã hóa trước đó là khối mã hóa mà được giải mã ngay trước khối mã hóa hiện thời theo thứ tự dữ liệu đã được mã hóa được giải mã.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó:

thông số lượng tử hóa chênh lệch là giá trị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa hiện thời được thiết đặt cho khối mã hóa hiện thời và thông số lượng tử hóa khác được thiết đặt cho khối mã hóa khác.

12. Phương pháp theo điểm 7, còn bao gồm bước: thu nhận cờ như là cú pháp của dòng bit.

1/43

FIG. 1

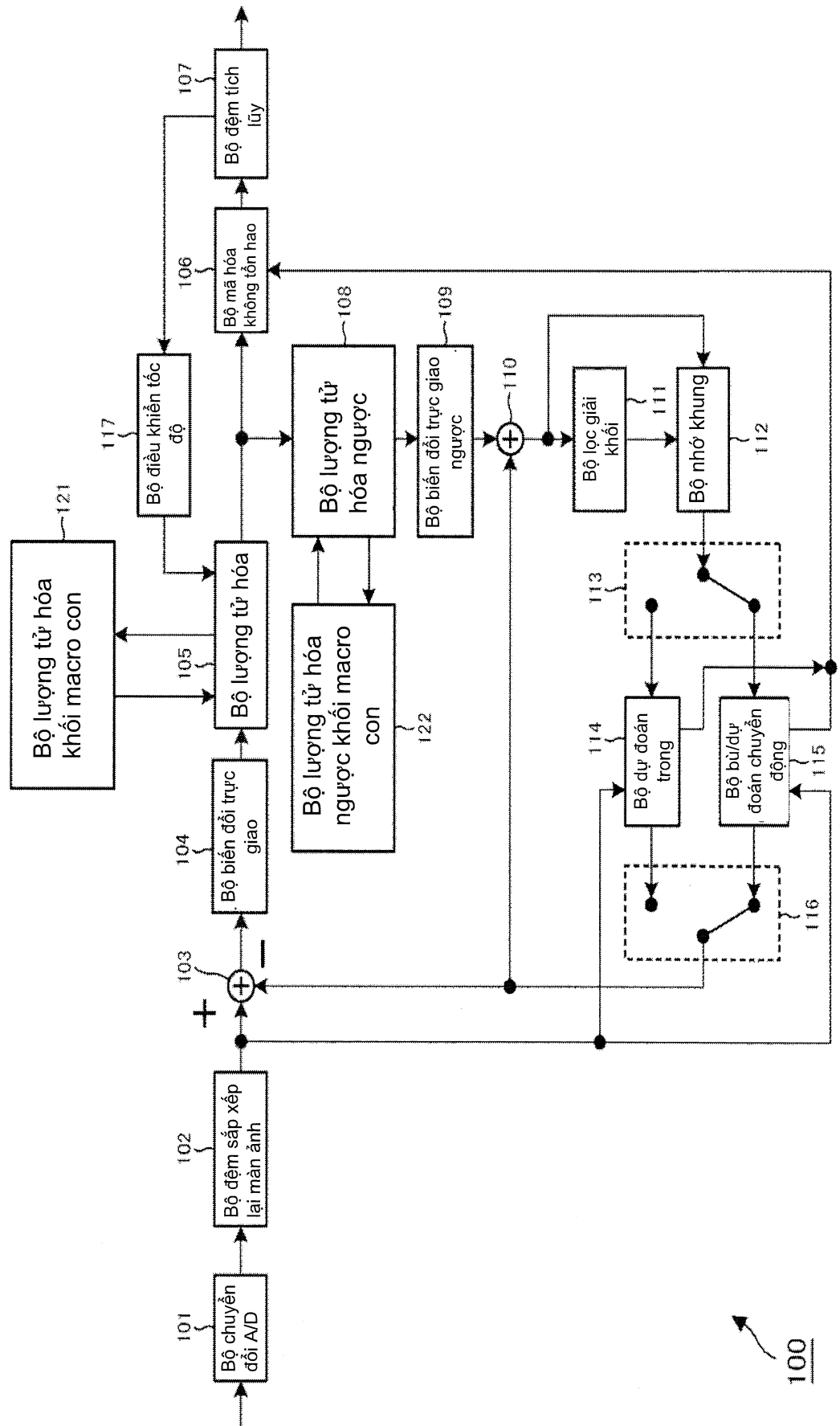
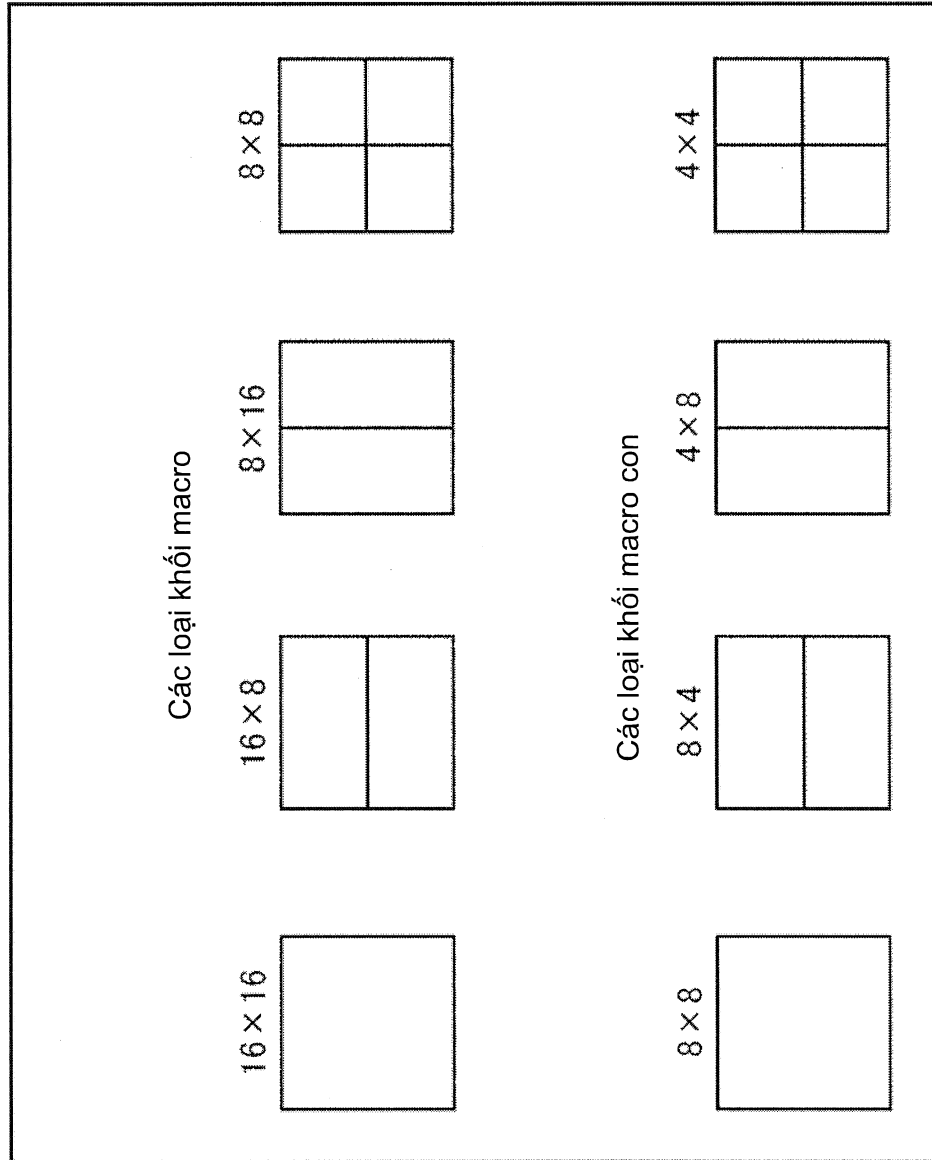


FIG. 2

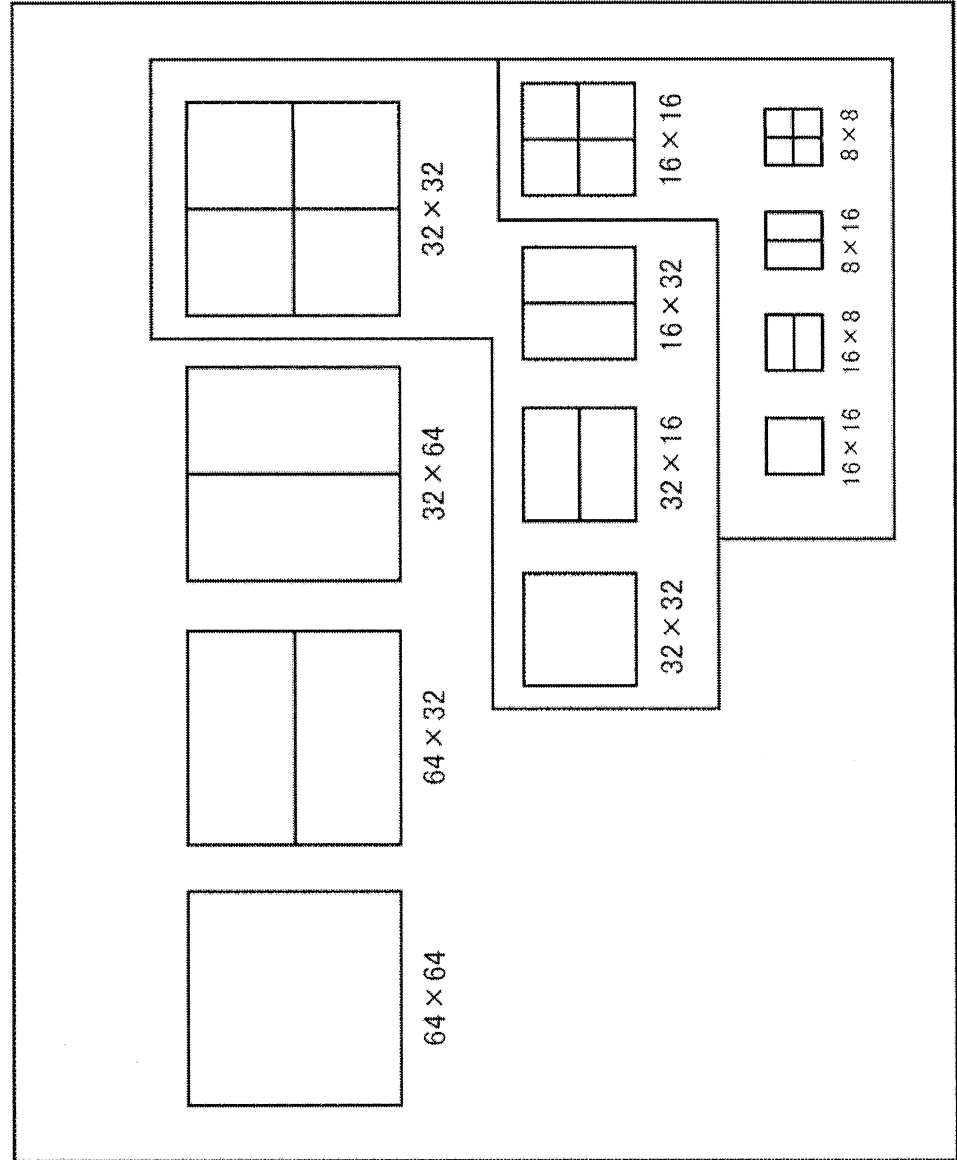
QP_Y	<30	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
QP_C	$=QP_Y$	29	30	31	32	32	33	34	34	34	35	36	36	37	37	37	38	38	38	39	39	39	39

FIG. 3



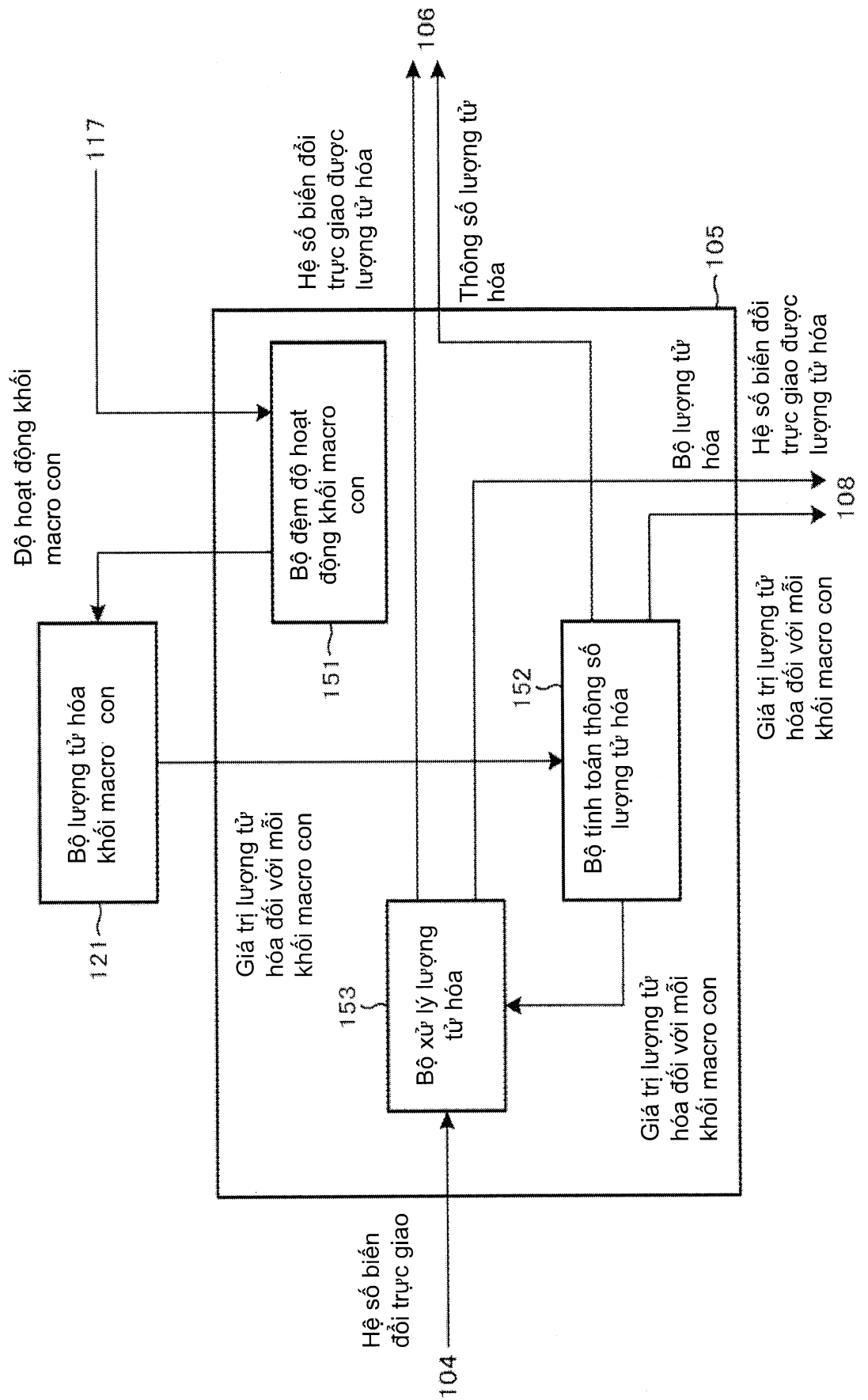
4/43

FIG. 4



5/43

FIG. 5



6/43

FIG. 6

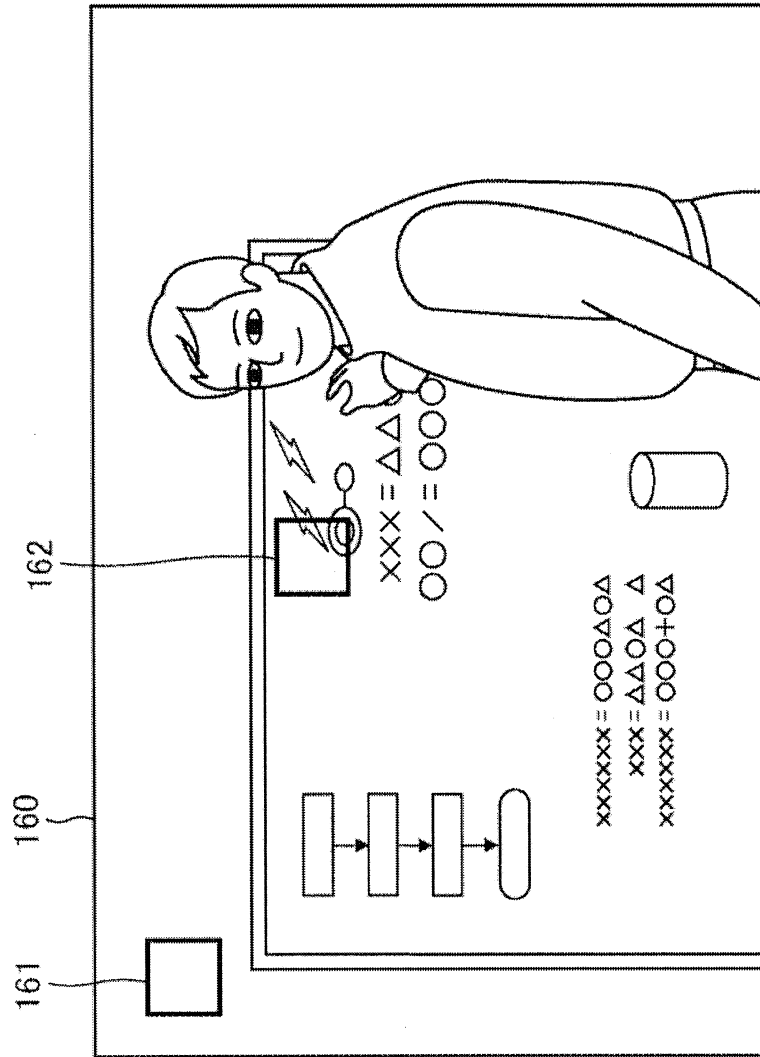


FIG. 7

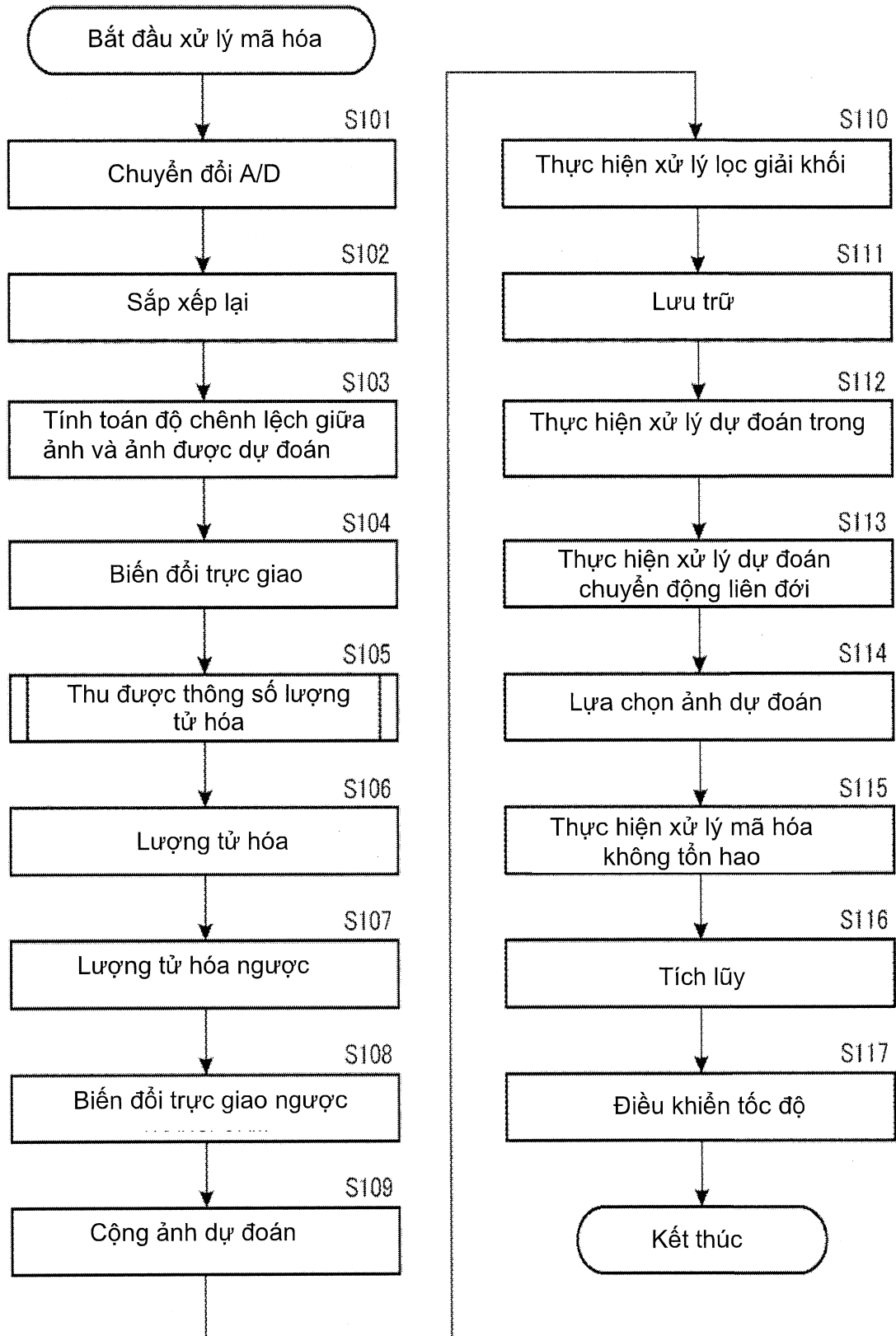
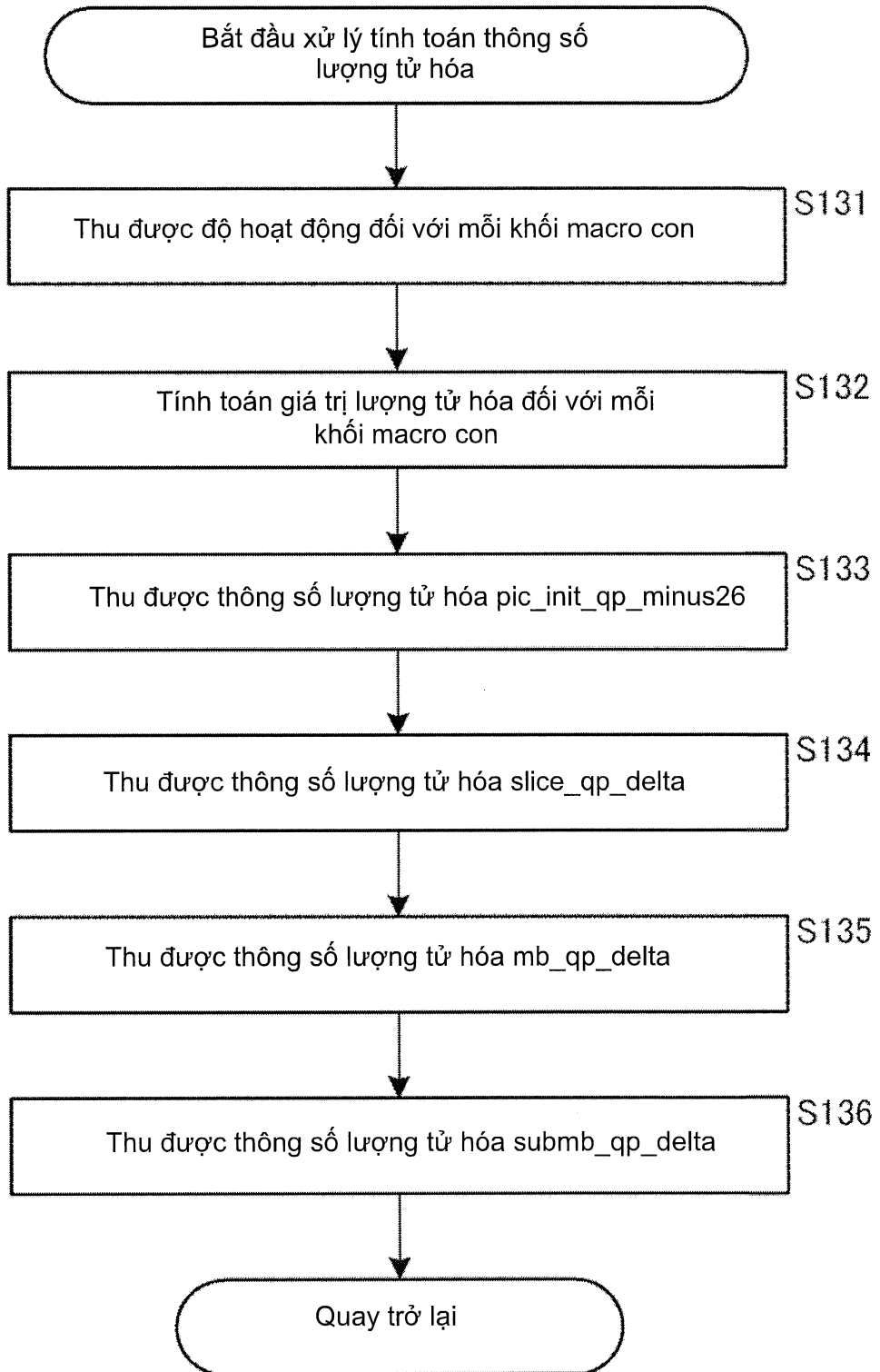
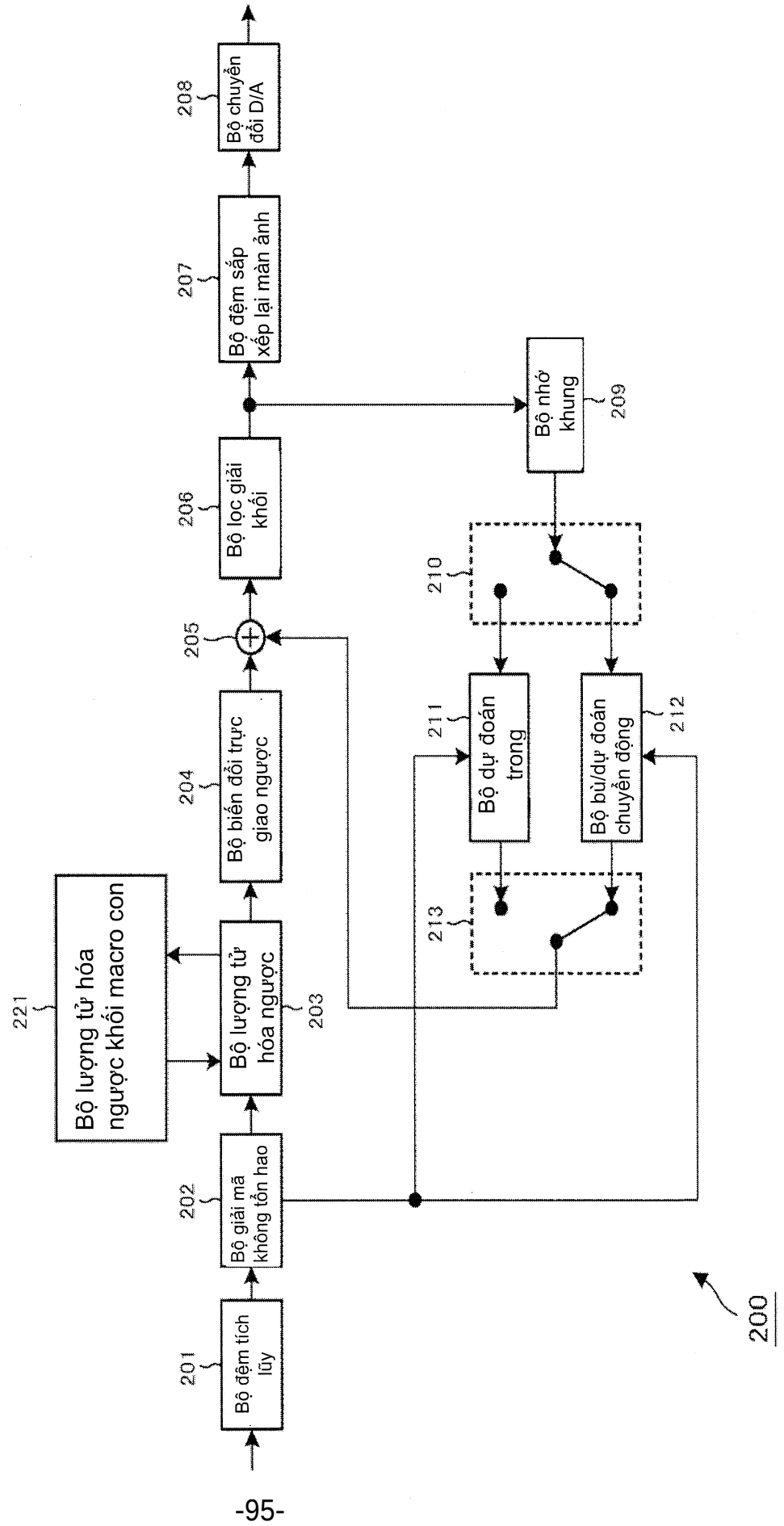


FIG. 8



9/43

FIG. 9



10/43

FIG. 10

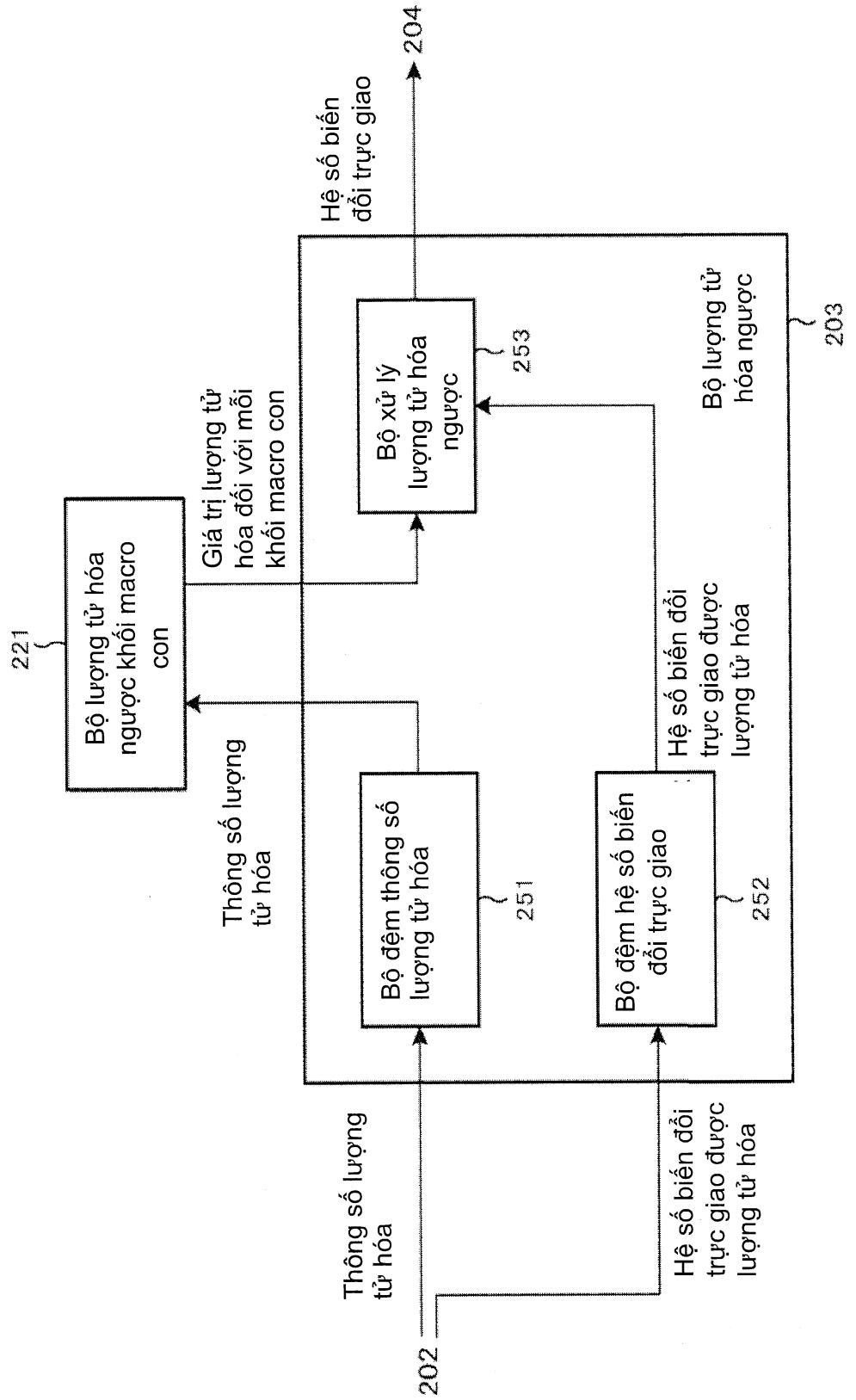


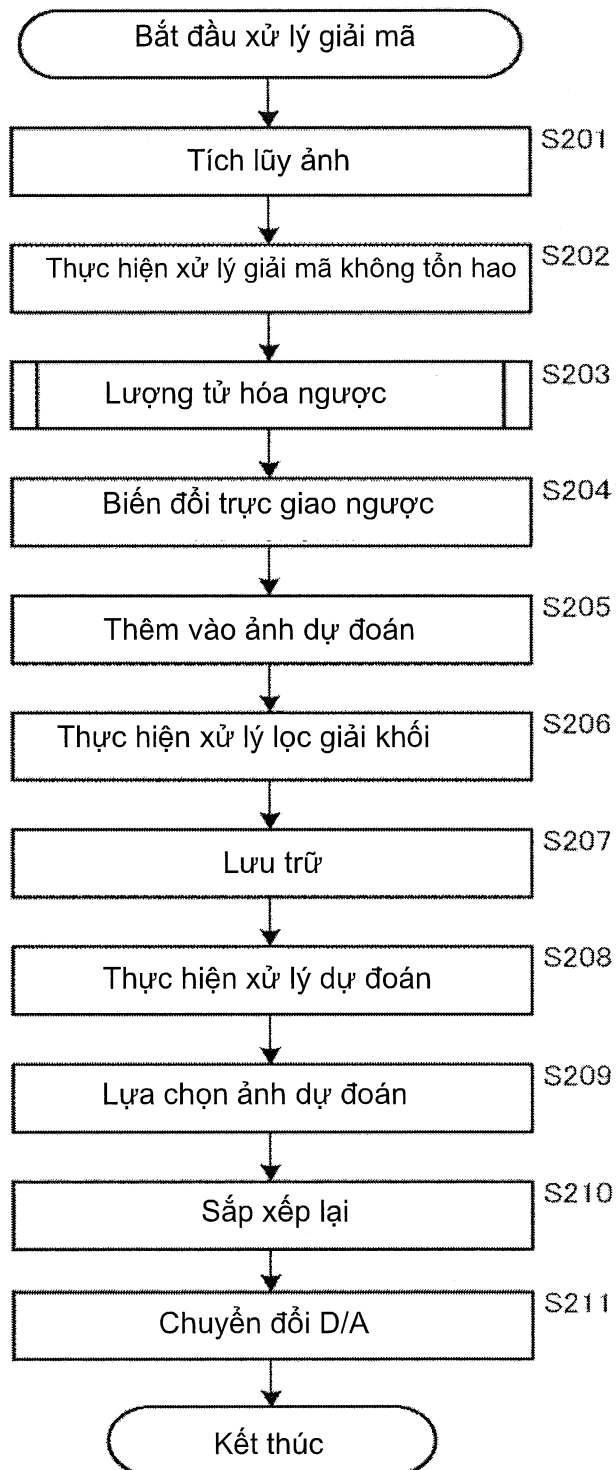
FIG. 11

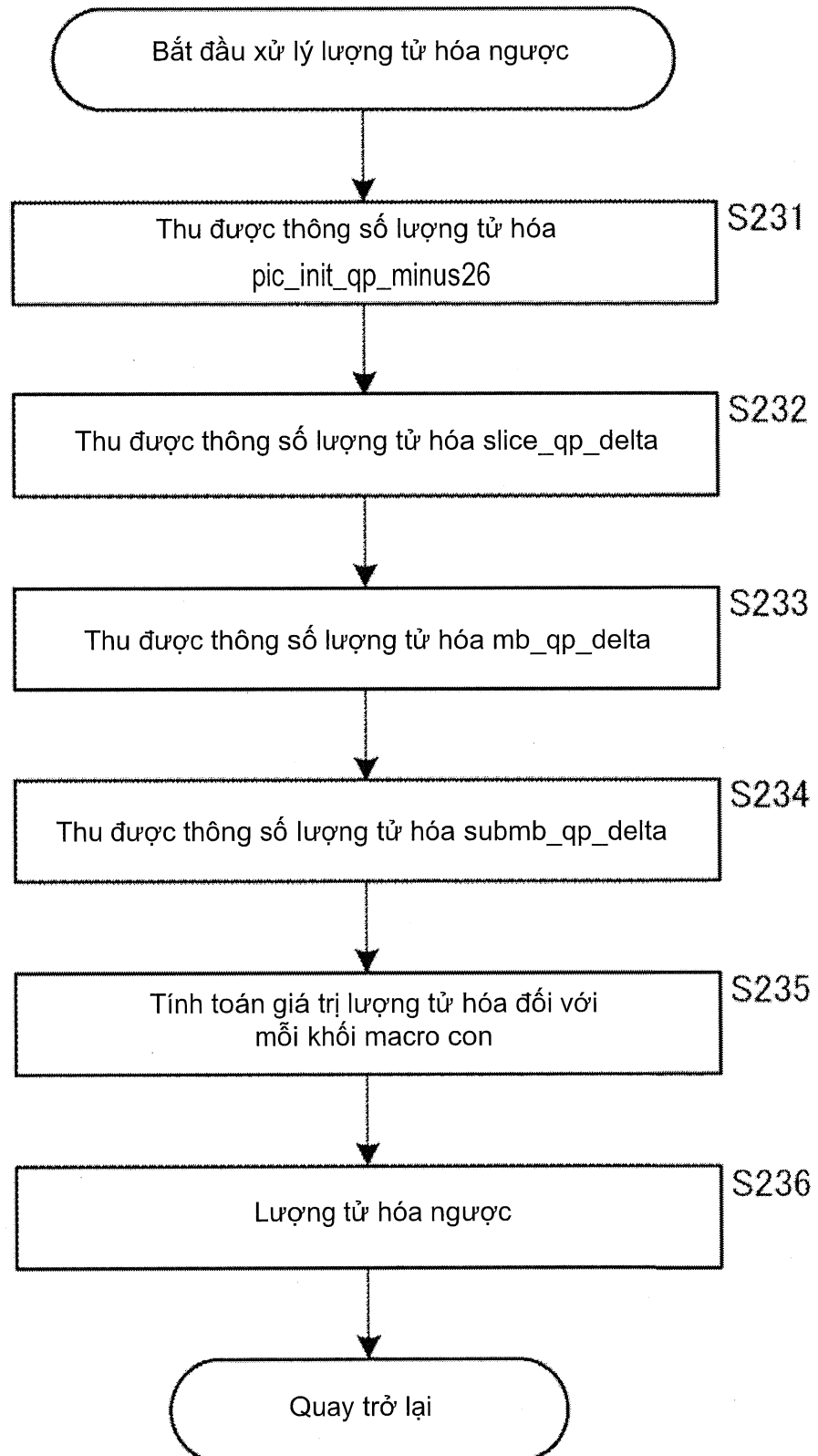
FIG. 12

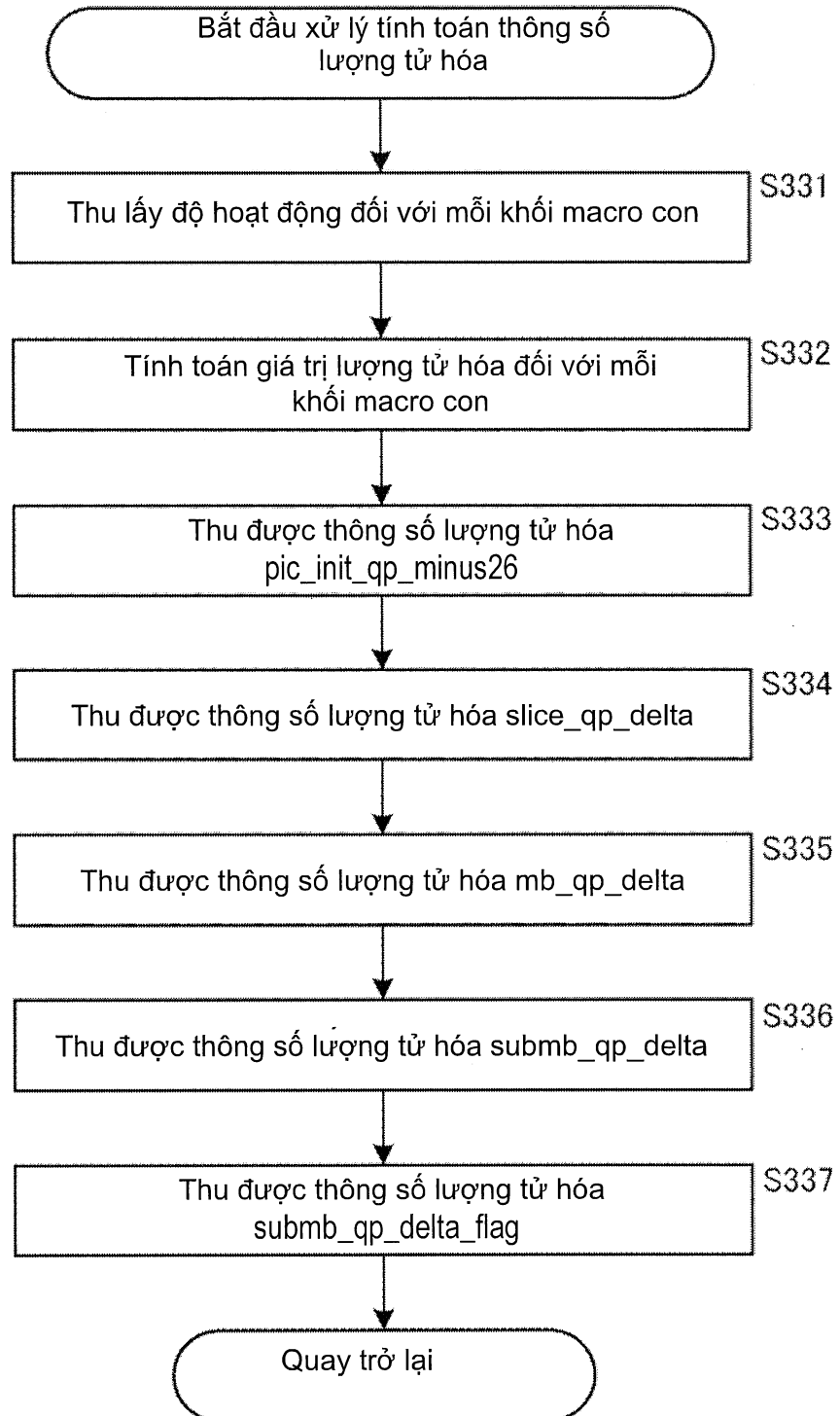
FIG. 13

FIG. 14

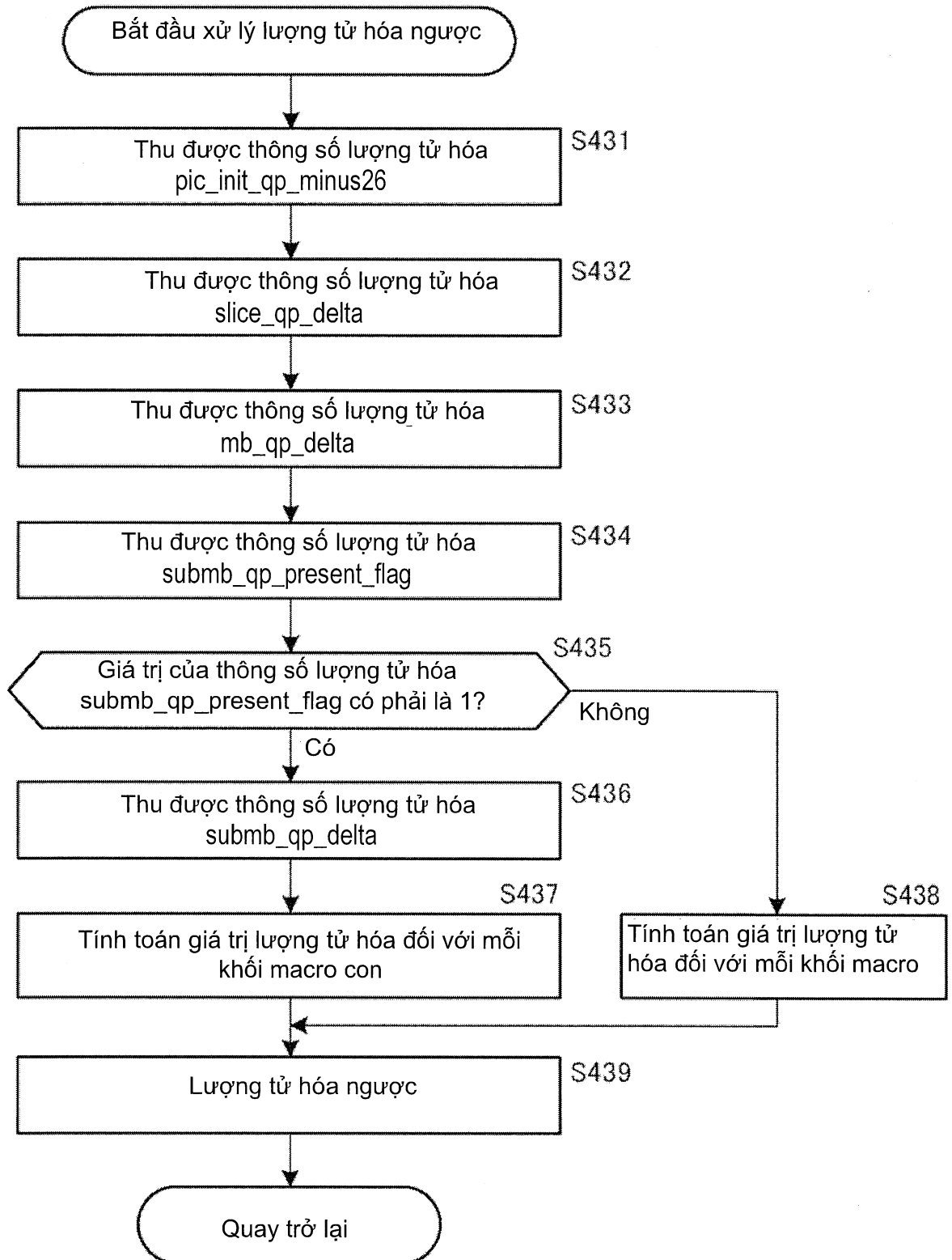
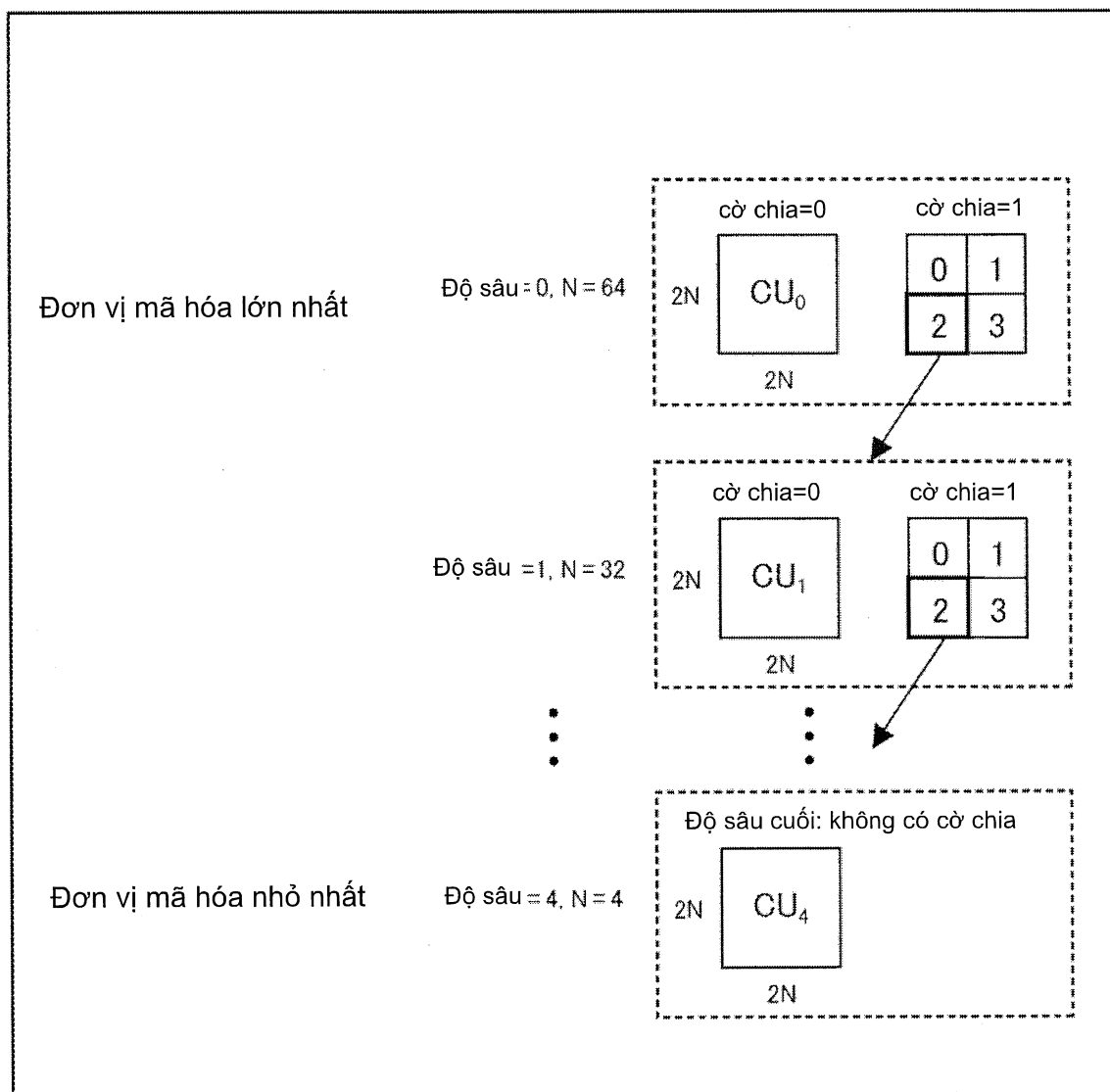


FIG. 15



16/43

FIG. 16

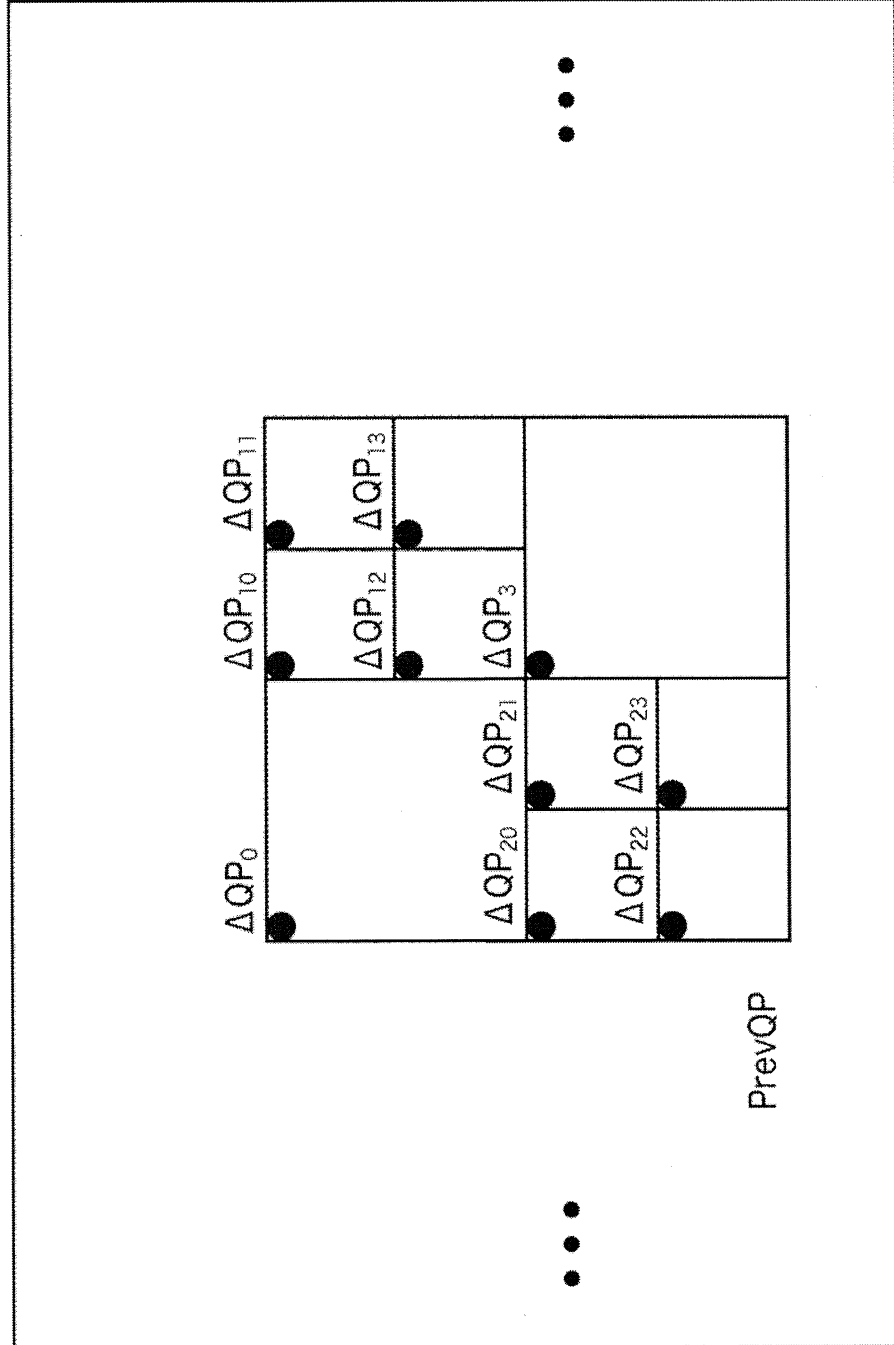


FIG. 17

coding_unit(x0, y0, currCodingUnitSize) {	C	Descriptor
if(x0+currCodingUnitSize < PicWidthInSamples _L && y0+currCodingUnitSize < PicHeightInSamples _L && currCodingUnitSize > MinCodingUnitSize)		
split_coding_unit_flag	2	u(1) ae(v)
if((split_coding_unit_flag && currCodingUnitSize == AlfMinCtrlCodingUnitSize) (!split_coding_unit_flag && currCodingUnitSize > AlfCtrlMinCodingUnitSize)		
cu_qp_delta	2	se(v)
alf_flag	2	u(1) ae(v)
if(split_coding_unit_flag) {		
splitCodingUnitSize = currCodingUnitSize >> 1		
x1 = x0 + splitCodingUnitSize		
y1 = y0 + splitCodingUnitSize		
coding_unit(x0, y0, splitCodingUnitSize)	2 3 4	
if(x1 < PicWidthInSamples _L)		
coding_unit(x1, y0, splitCodingUnitSize)	2 3 4	
if(y1 < PicHeightInSamples _L)		
coding_unit(x0, y1, splitCodingUnitSize)	2 3 4	
if(x1 < PicWidthInSamples _L && y1 < PicHeightInSamples _L)		
coding_unit(x1, y1, splitCodingUnitSize)	2 3 4	
} else {		
prediction_unit(x0, y0, currCodingUnitSize)	2	
if(PredMode != MODE_SKIP !(PredMode == MODE_INTRA && planar_flag == 1))		
transform_unit(x0, y0, currCodingUnitSize)	3 4	
}		
}		

18/43

FIG. 18

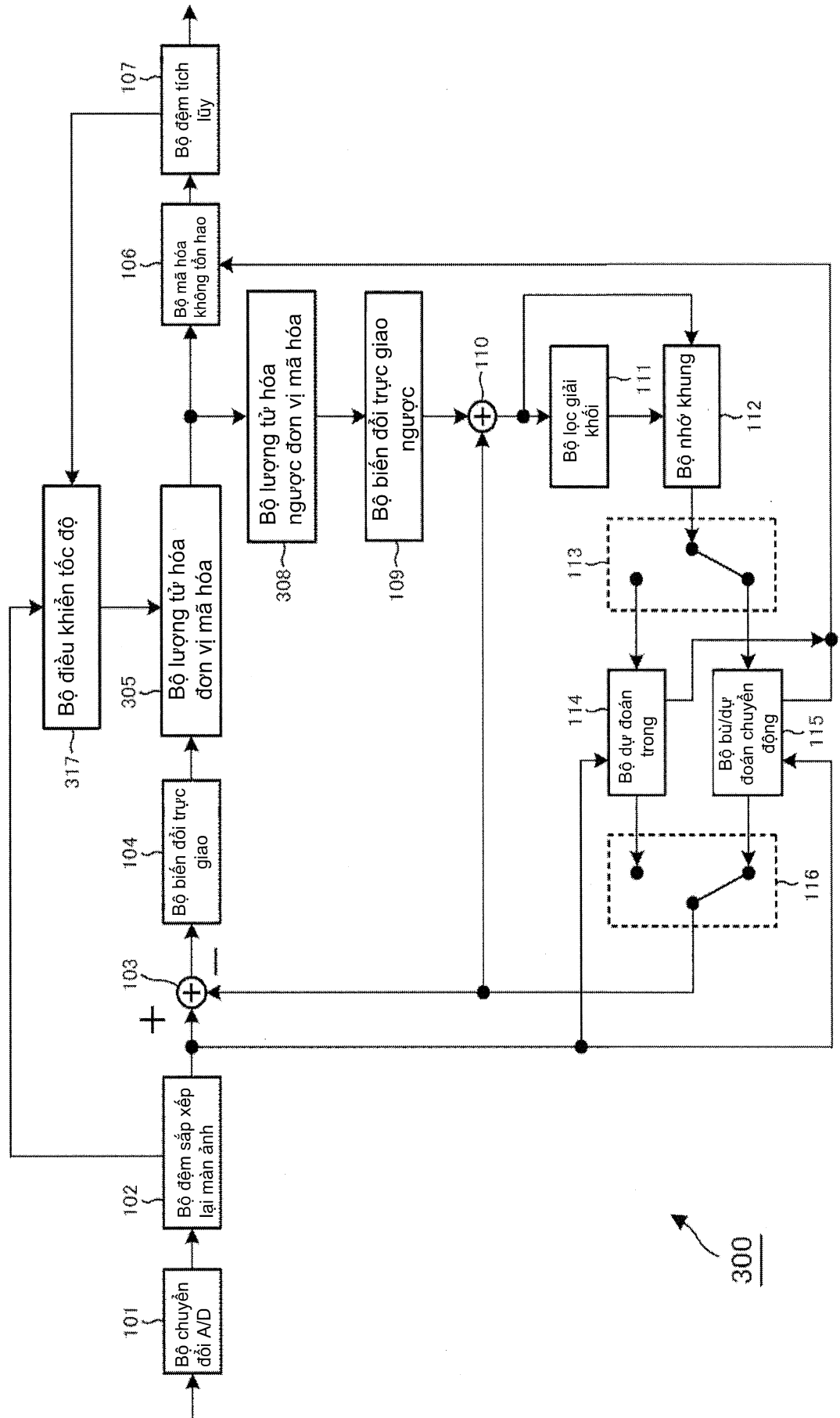


FIG. 19

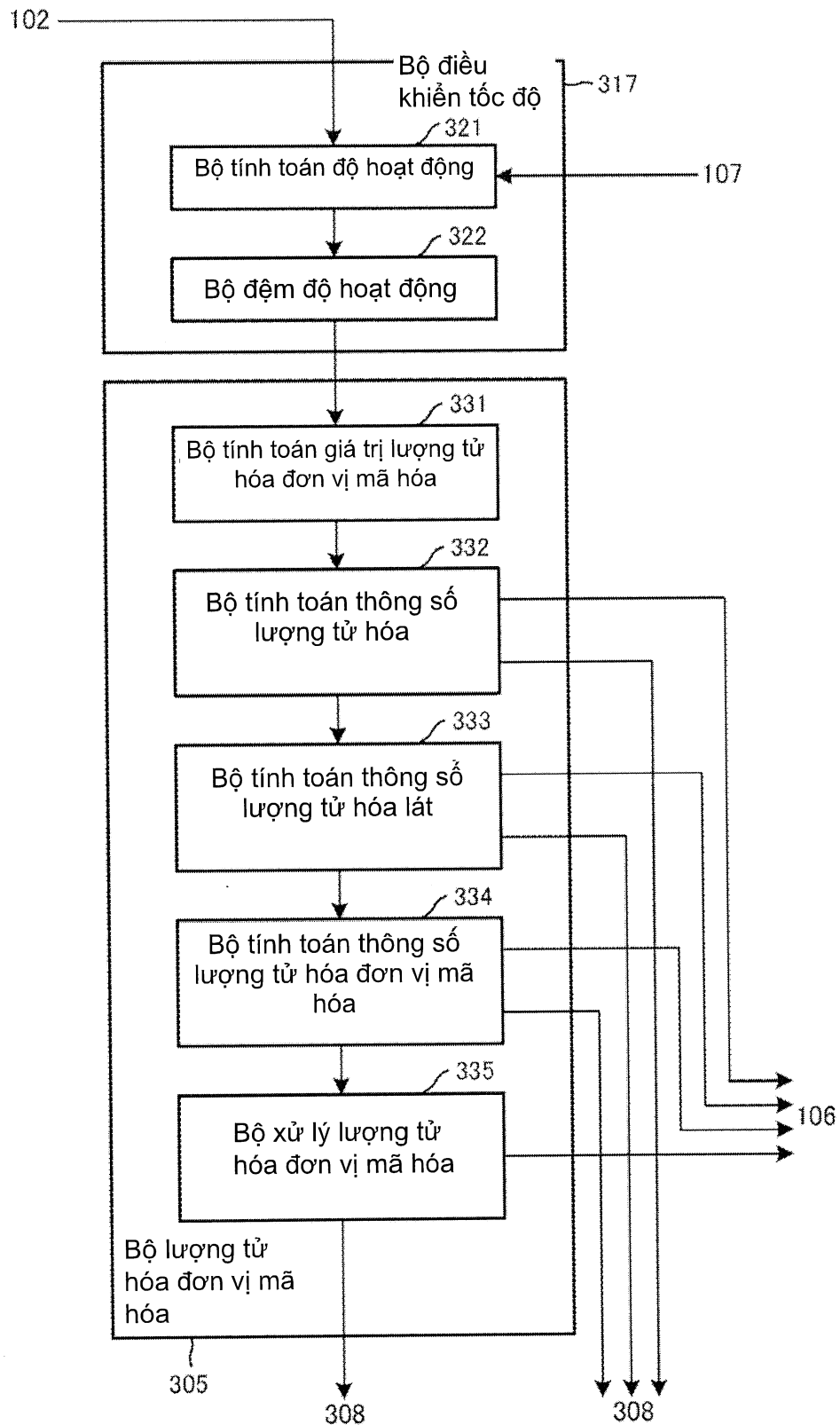
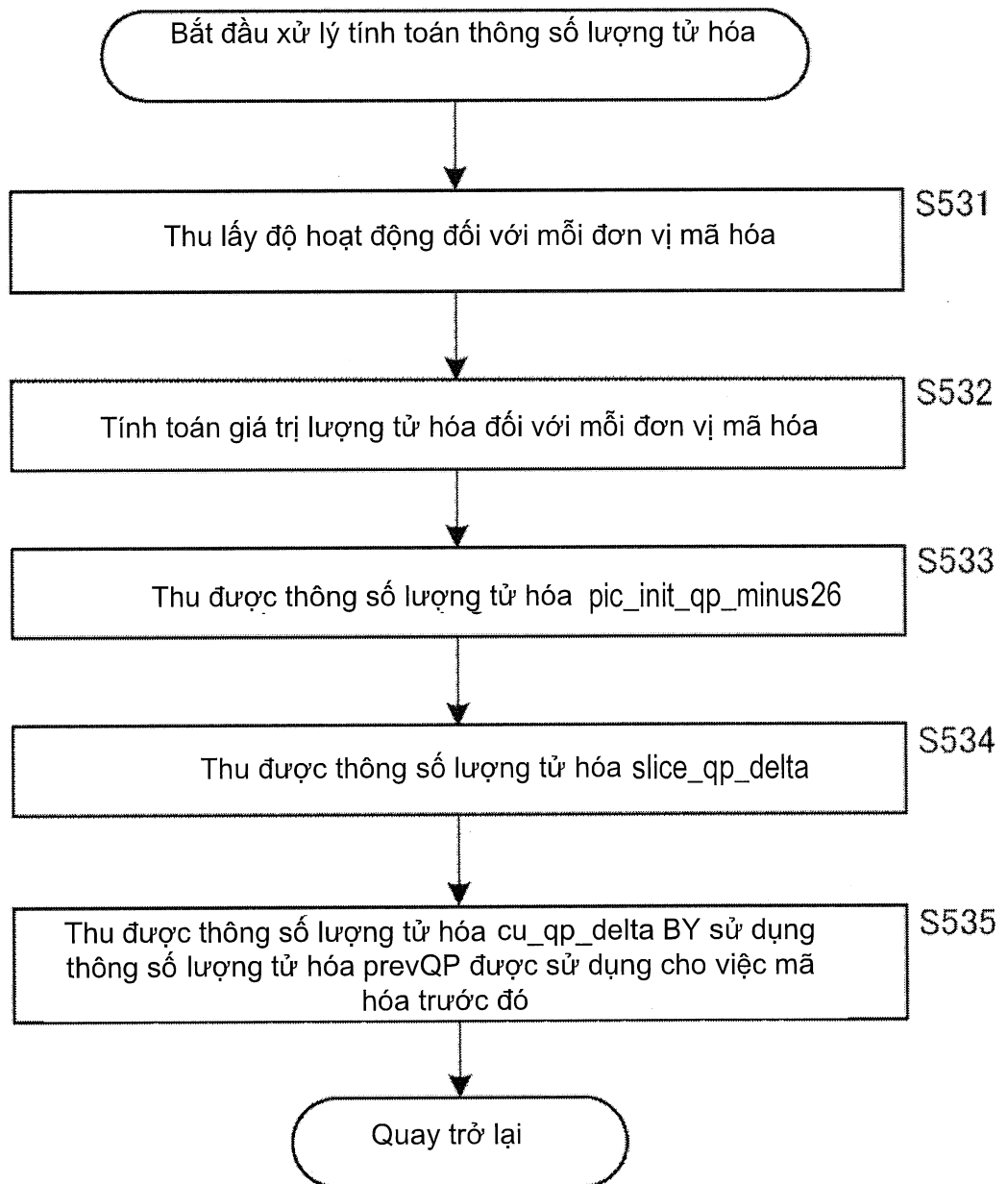
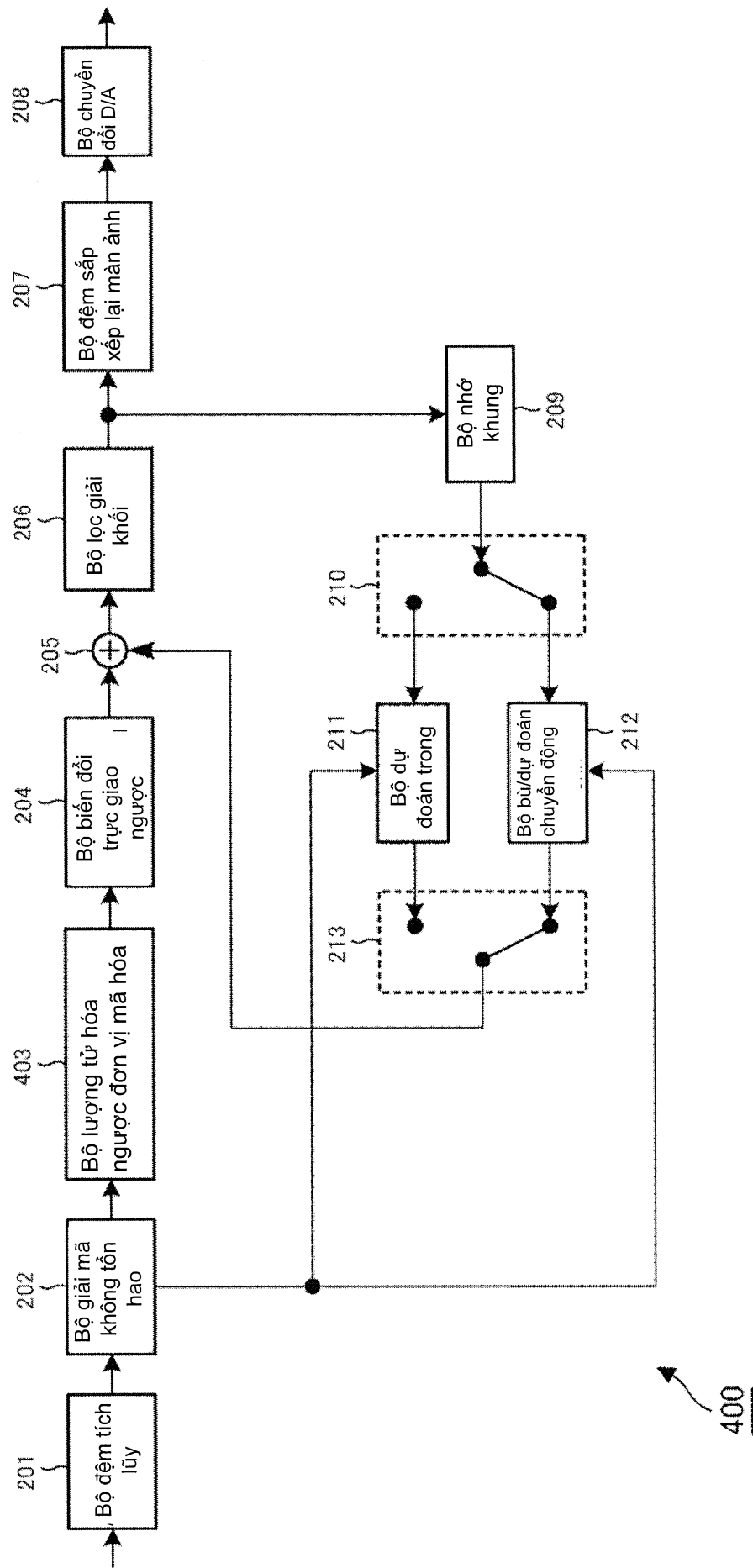


FIG. 20

21/43

FIG. 21



22/43

FIG. 22

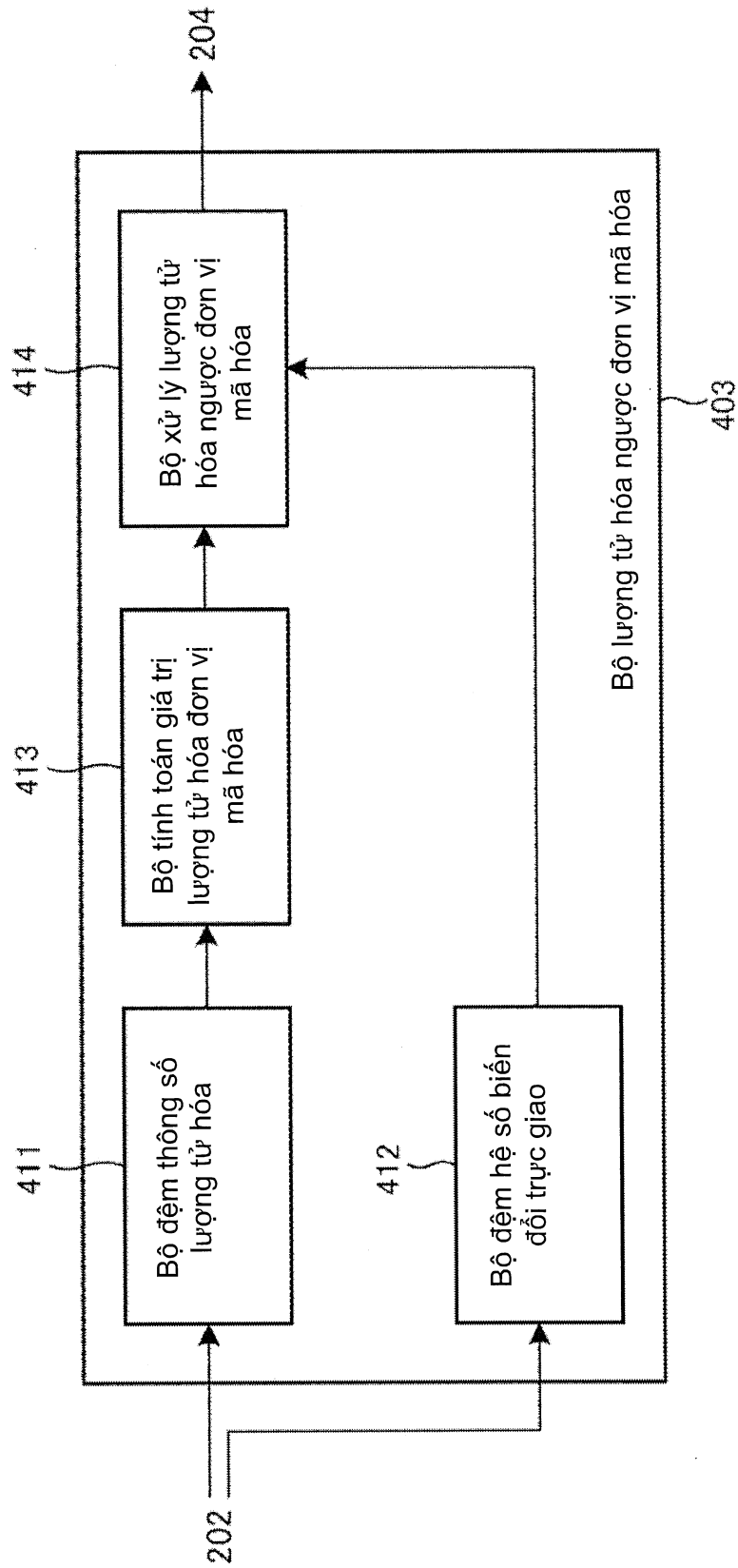


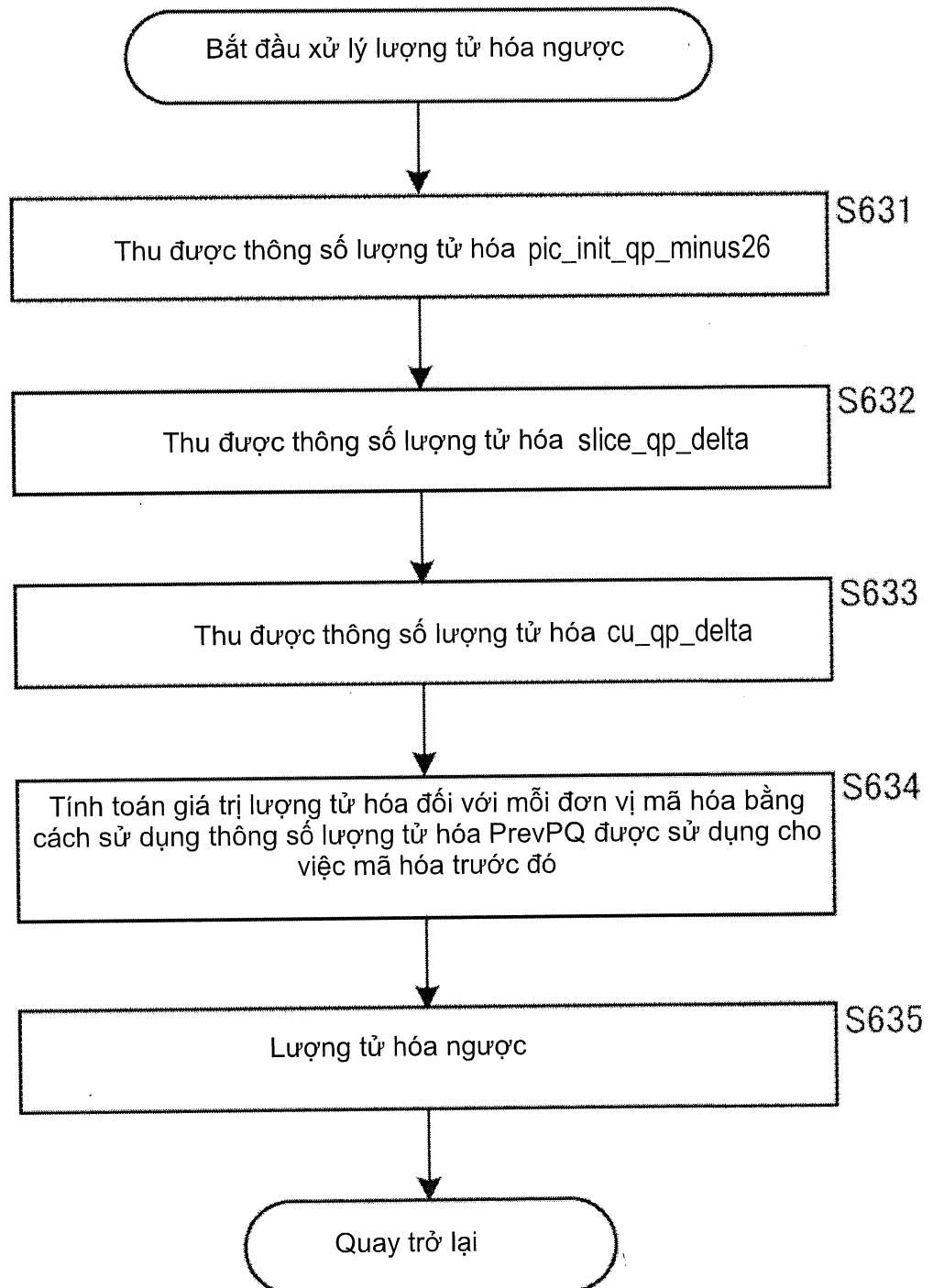
FIG. 23

FIG. 24

	Phương pháp tính toán dQP	Dễ xử lý liên hợp	Hiệu quả mã hóa
1	dQP=CurrentQP-LCUQP	⊙	⊙
2	dQP=CurrentQP-PreviousQP	○	⊙
3	dQP=CurrentQP-SliceQP	⊙	○

FIG. 25

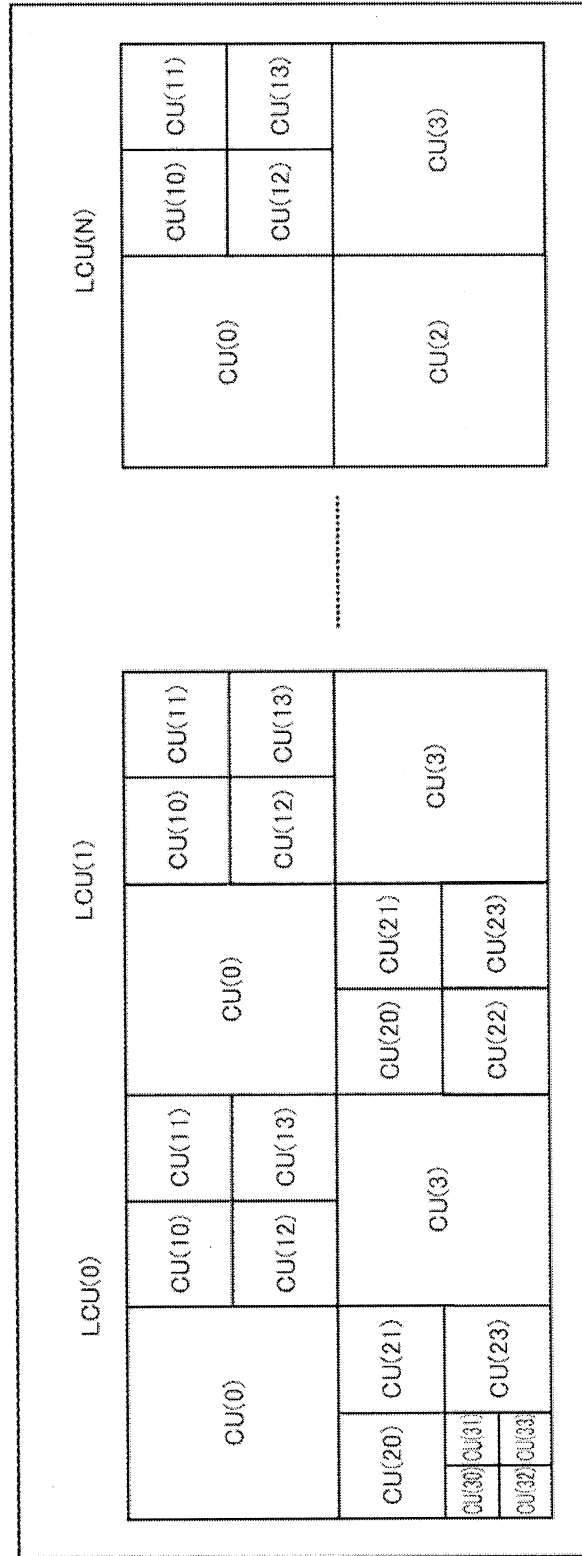


FIG. 26

1	slice_header() {	C	Descriptor
2	first_lctb_in_slice	2	ue(v)
3	slice_type	2	ue(v)
4	pic_parameter_set_id	2	ue(v)
5	frame_num	2	u(v)
6	if(IdrPicFlag)		
7	idr_pic_id	2	ue(v)
8	pic_order_cnt_lsb	2	u(v)
9	if(slice_type == P slice_type == B) {		
10	num_ref_idx_active_override_flag	2	u(1)
11	if(num_ref_idx_active_override_flag) {		
12	num_ref_idx_l0_active_minus1	2	ue(v)
13	if(slice_type == B)		
14	num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
15	}		
16	}		
17	if(nal_ref_idc != 0)		
18	dec_ref_pic_marking()	2	
19	if(entropy_coding_mode_flag && slice_type != I)		
20	cabac_init_idc	2	ue(v)
21	slice_qp_delta	2	se(v)
22	MinCUForDeltaQPCoded	2	ue(v)
23	alf_param()		
24	if(slice_type == P slice_type == B) {		
25	mc_interpolation_idc	2	ue(v)
26	mv_competition_flag	2	u(1)
27	if (mv_competition_flag) {		
28	mv_competition_temporal_flag	2	u(1)
29	}		
30	}		
31	if (slice_type == B && mv_competition_flag)		
32	collocated_from_l0_flag	2	u(1)
33			
34	sifo_param()		
35	if (entropy_coding_mode_flag == 3)		
36	parallel_v2v_header()	2	
37	edge_based_prediction_flag	2	u(1)
38	if(edge_prediction_ipd_flag == 1)		
39	threshold_edge	2	u(8)
40	}		

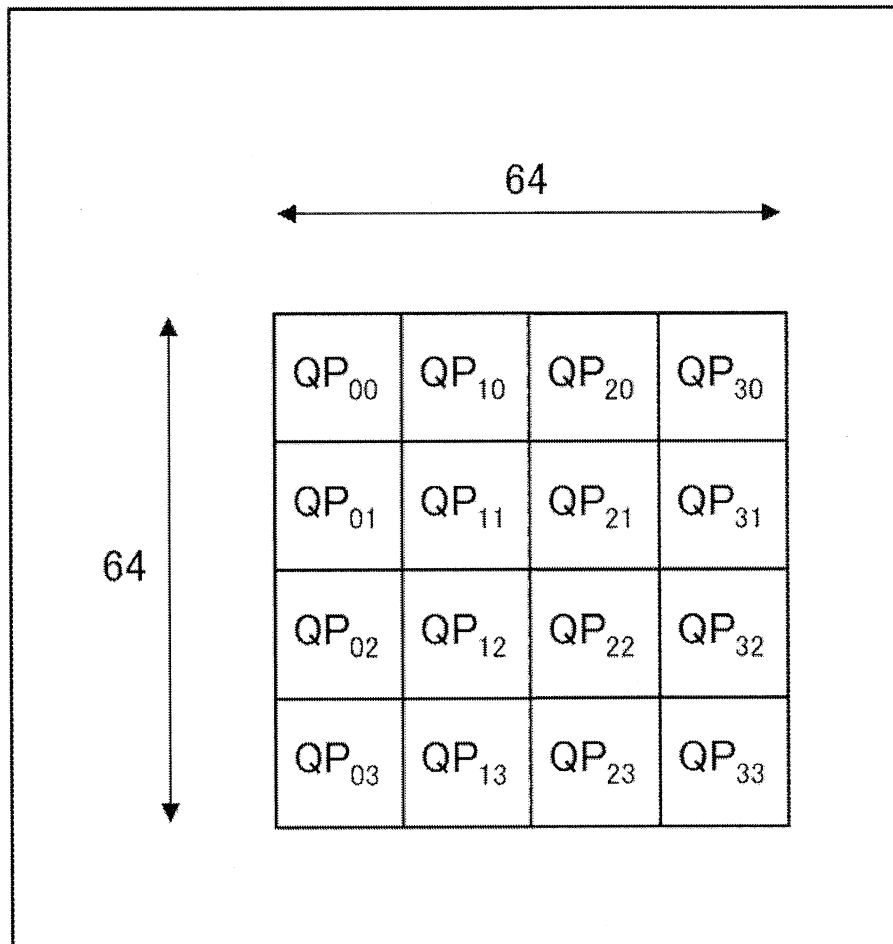
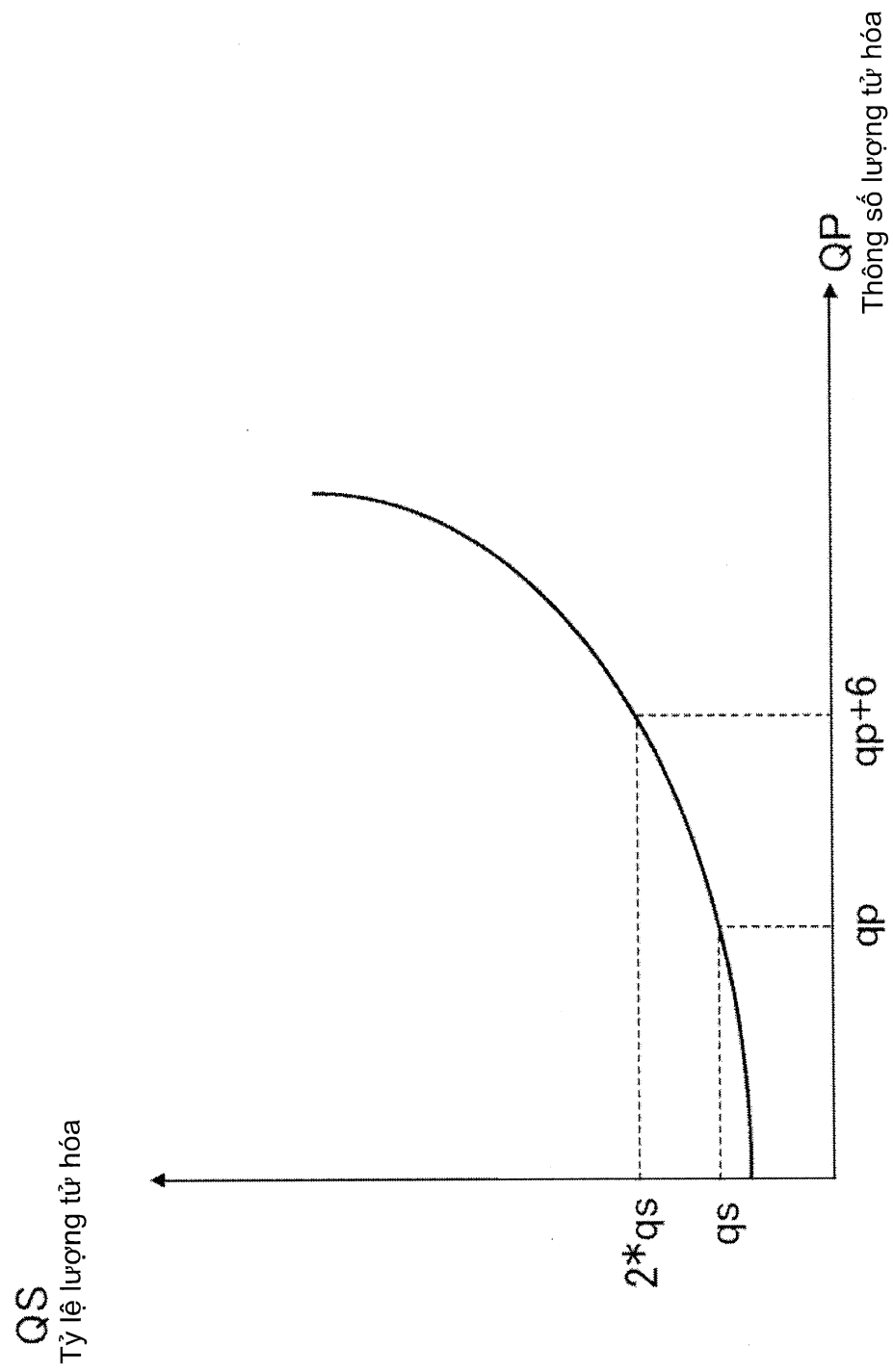
FIG. 27

FIG. 28



29/43

FIG. 29

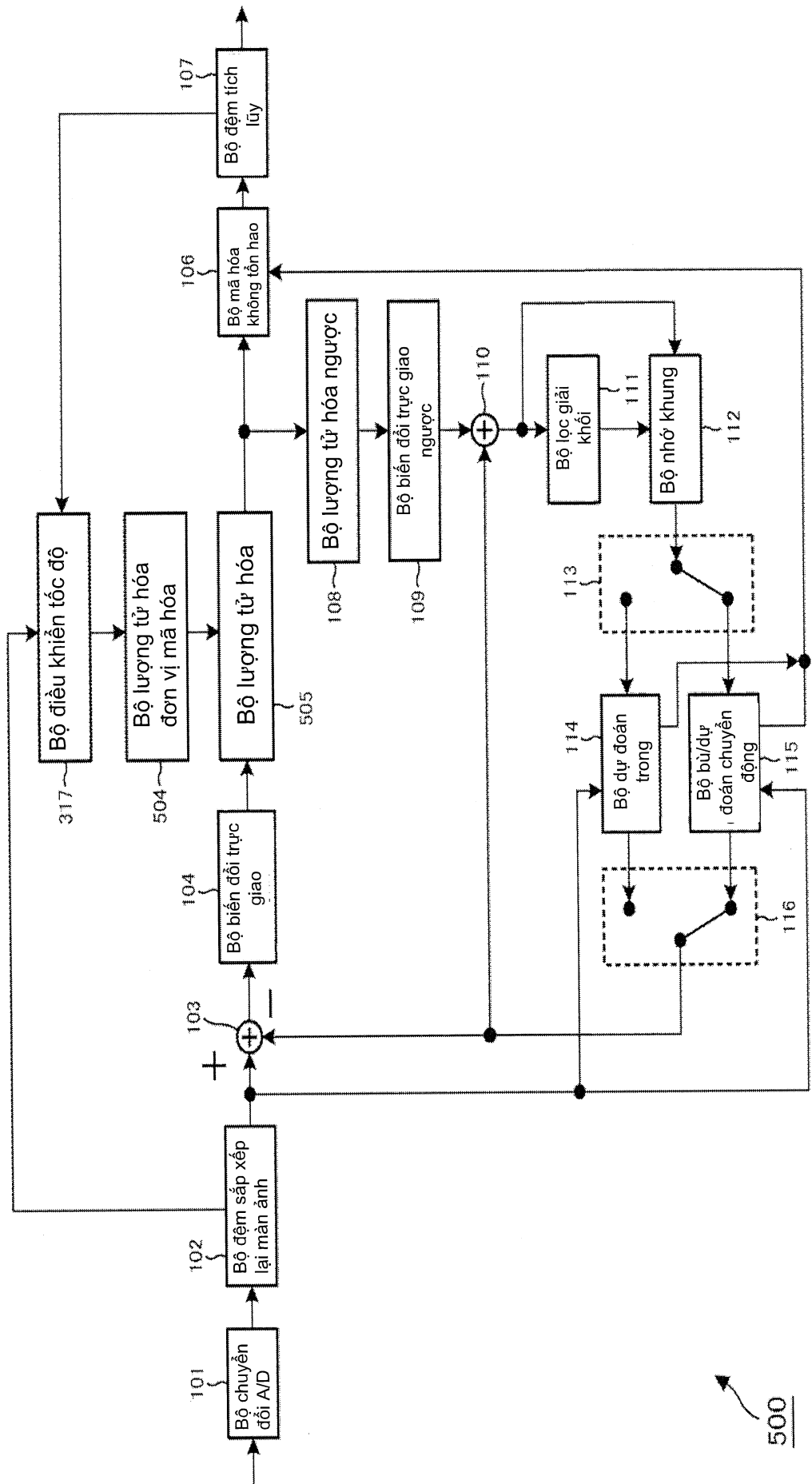


FIG. 30

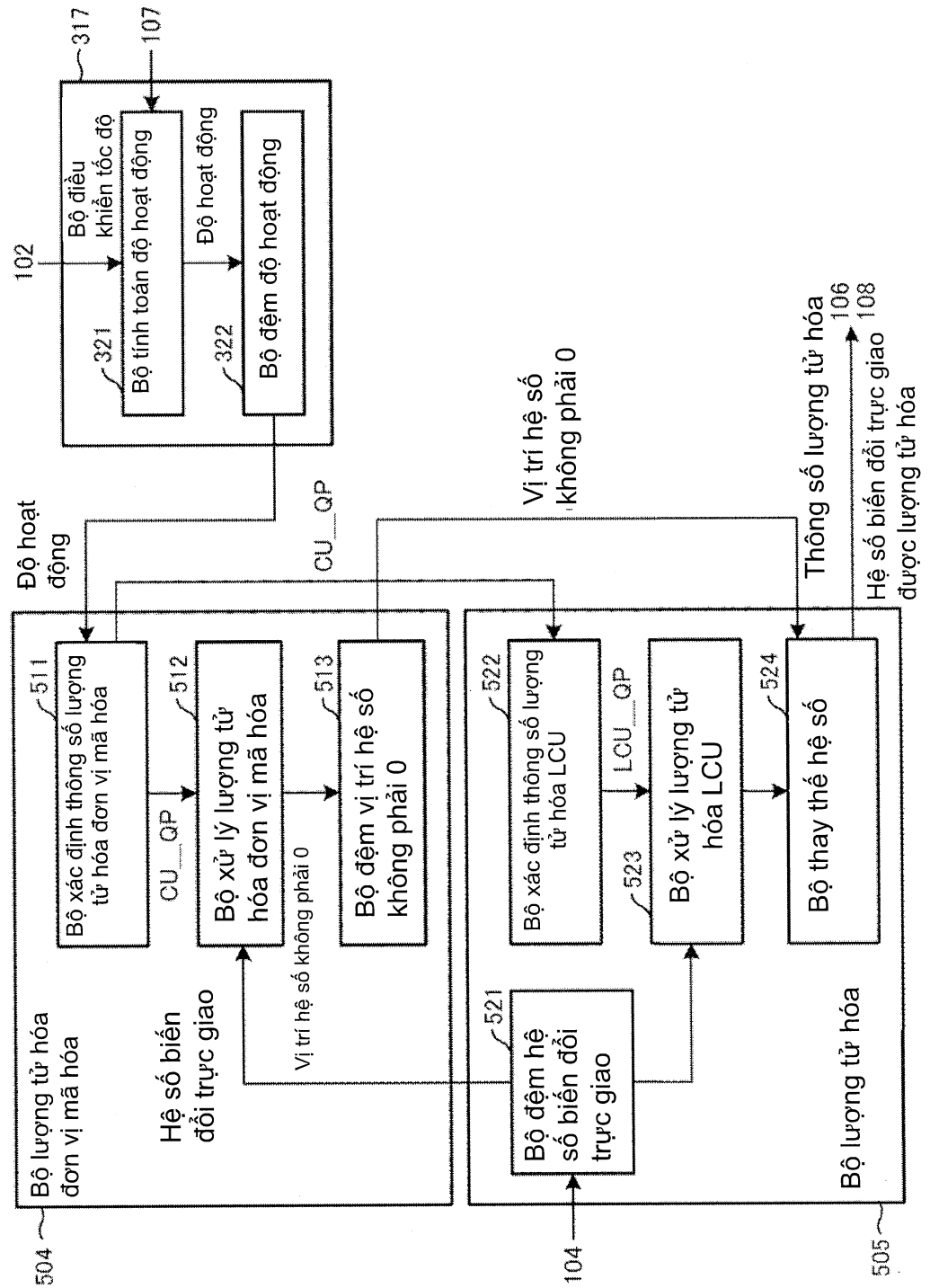


FIG. 31

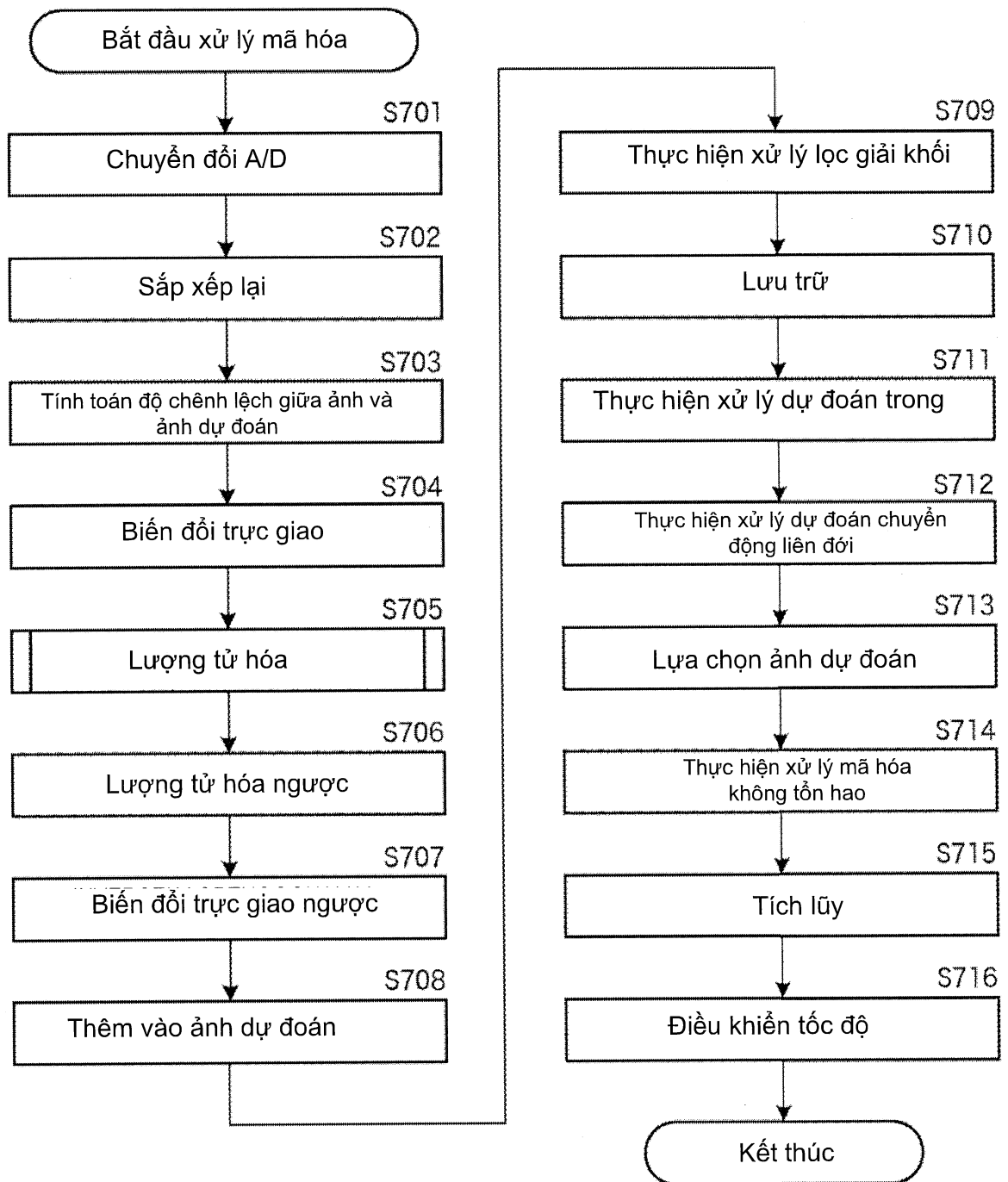
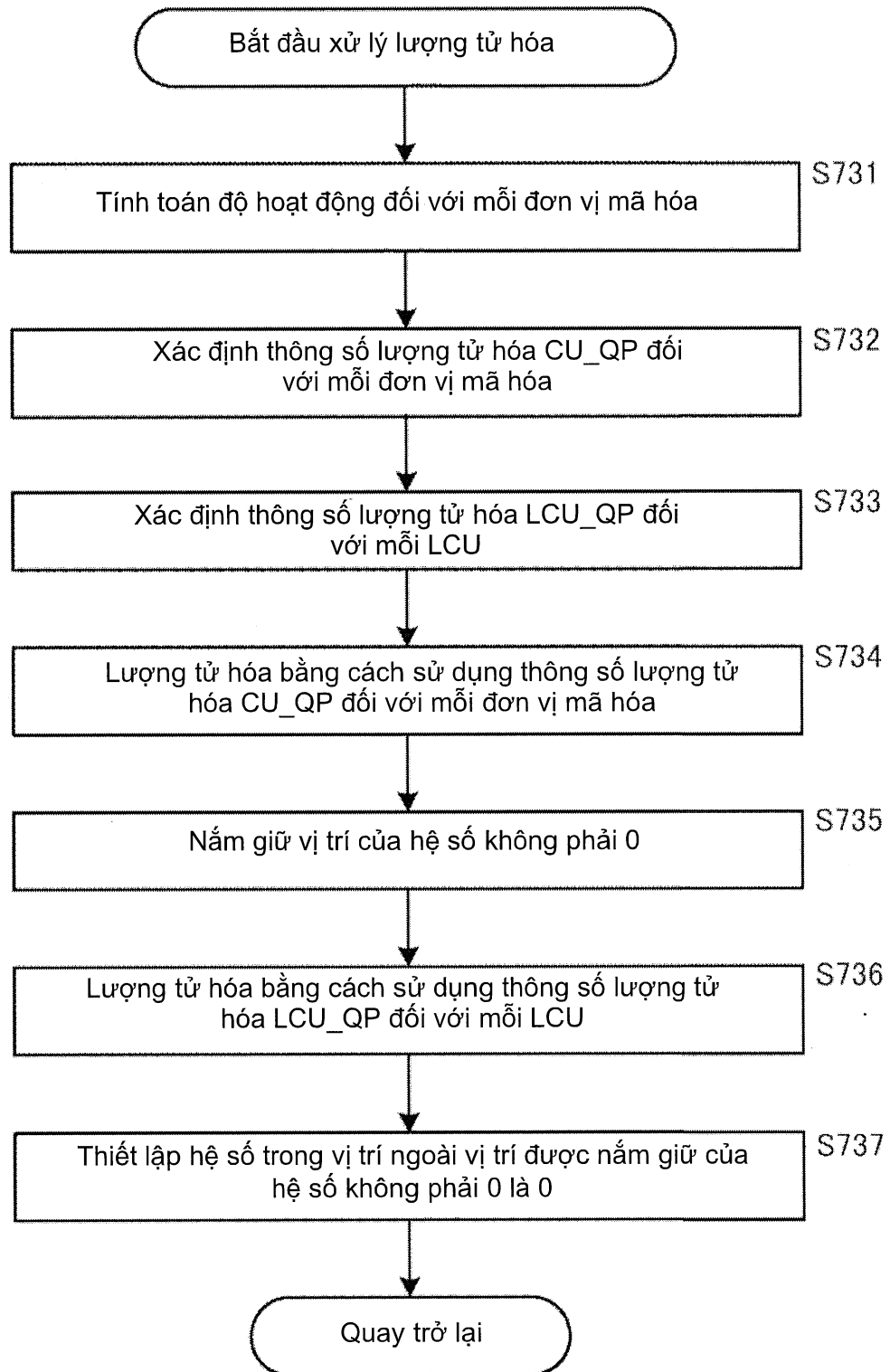
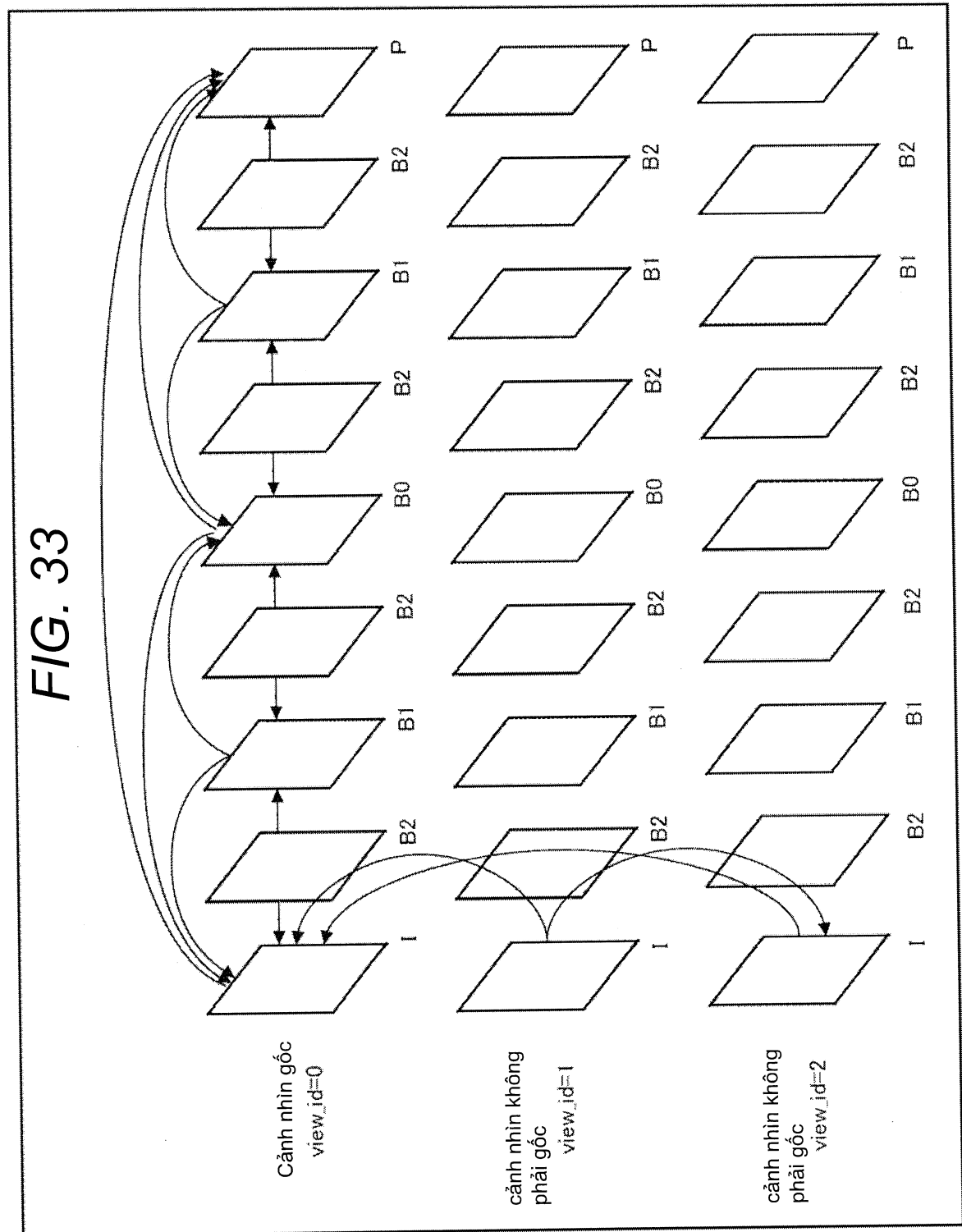


FIG. 32



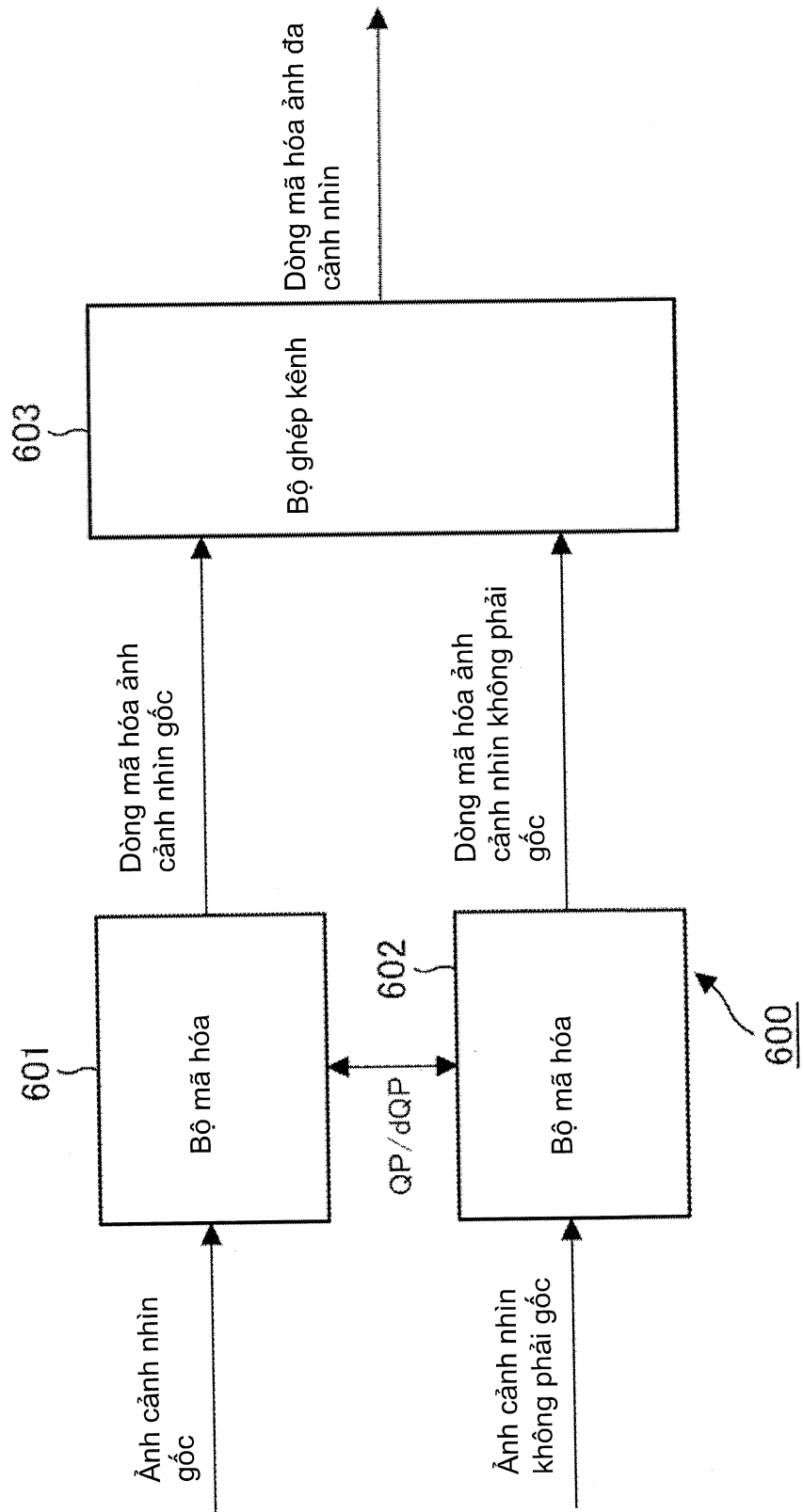
33/43

FIG. 33



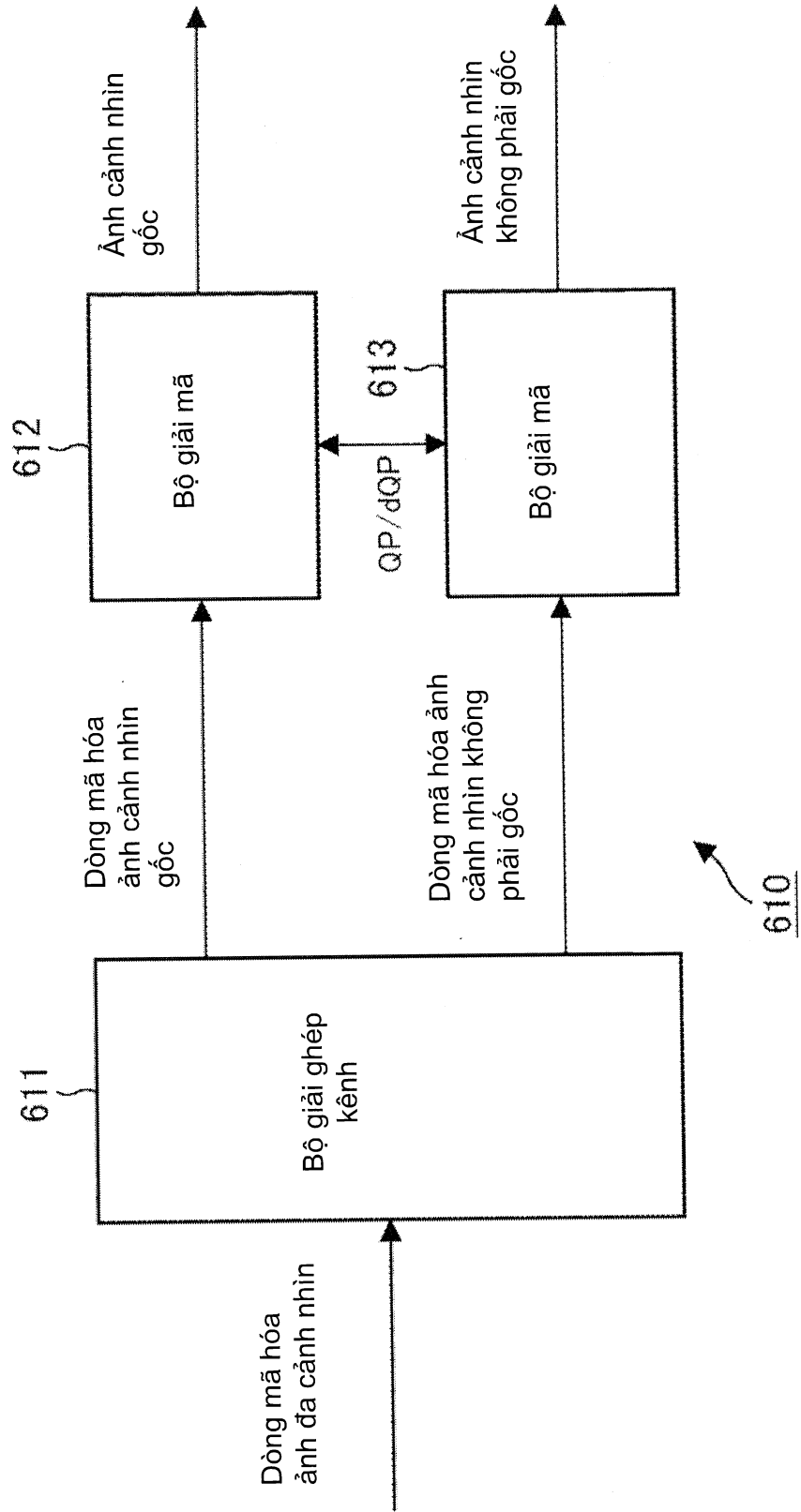
34/43

FIG. 34



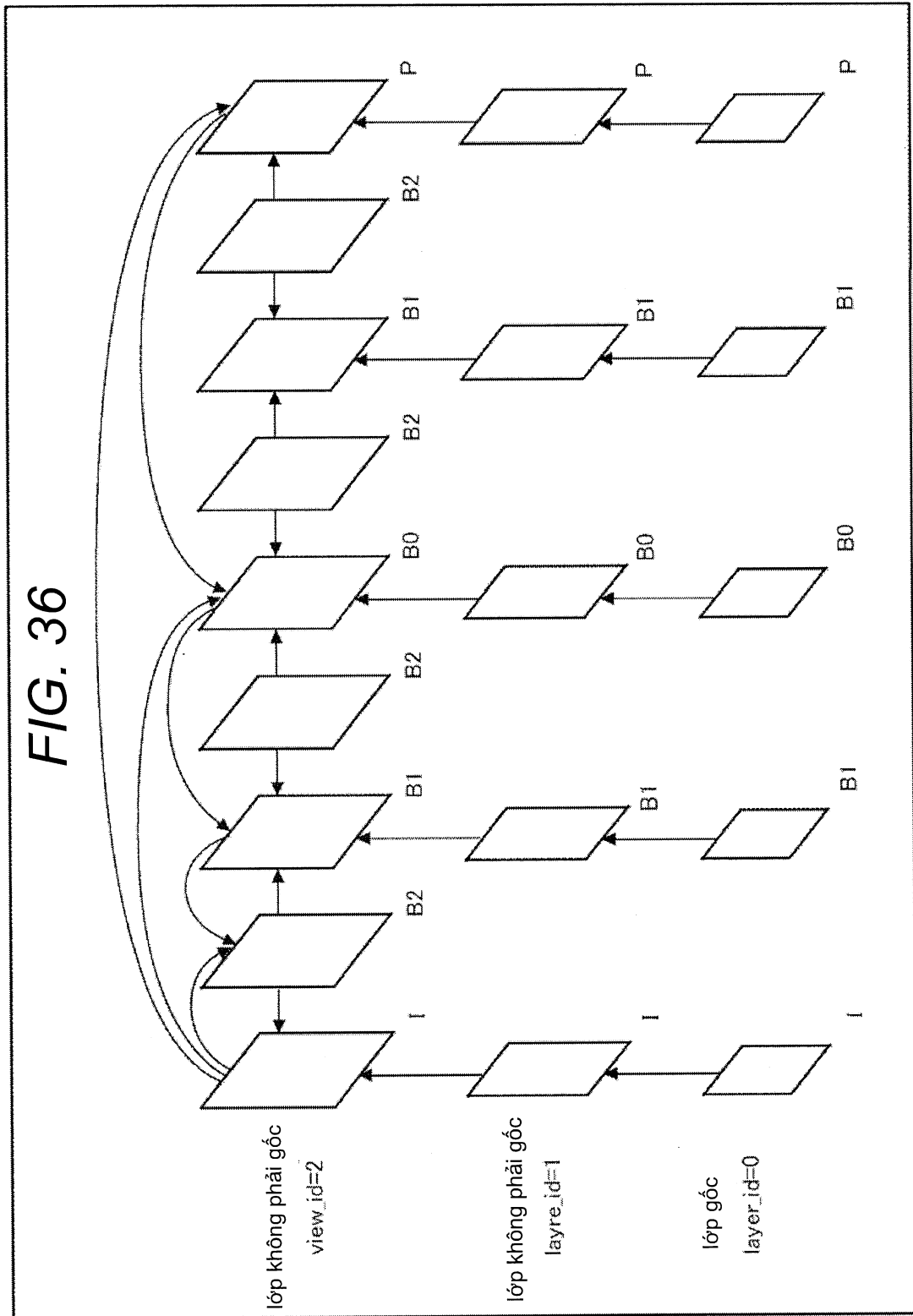
35/43

FIG. 35



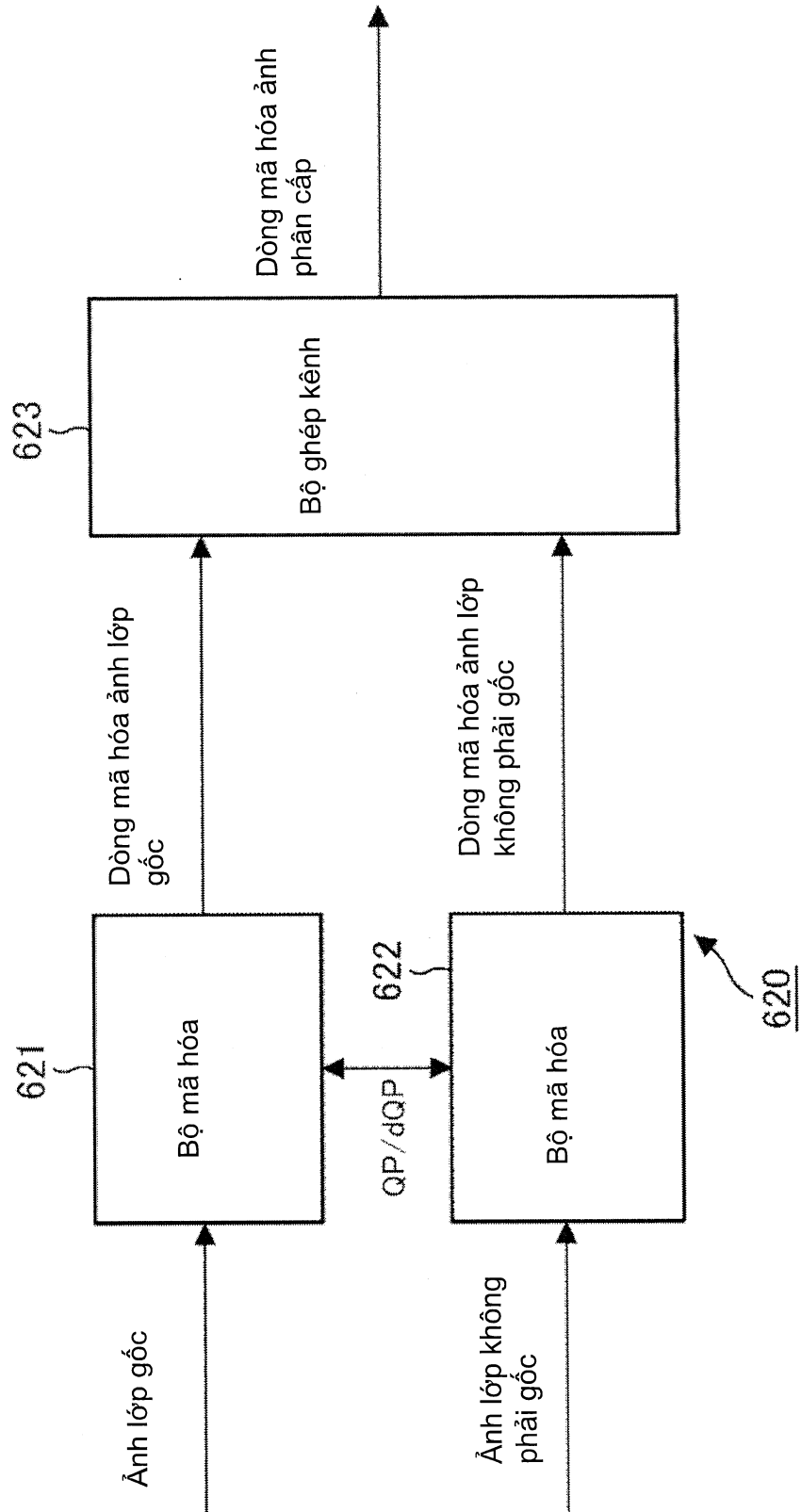
36/43

FIG. 36



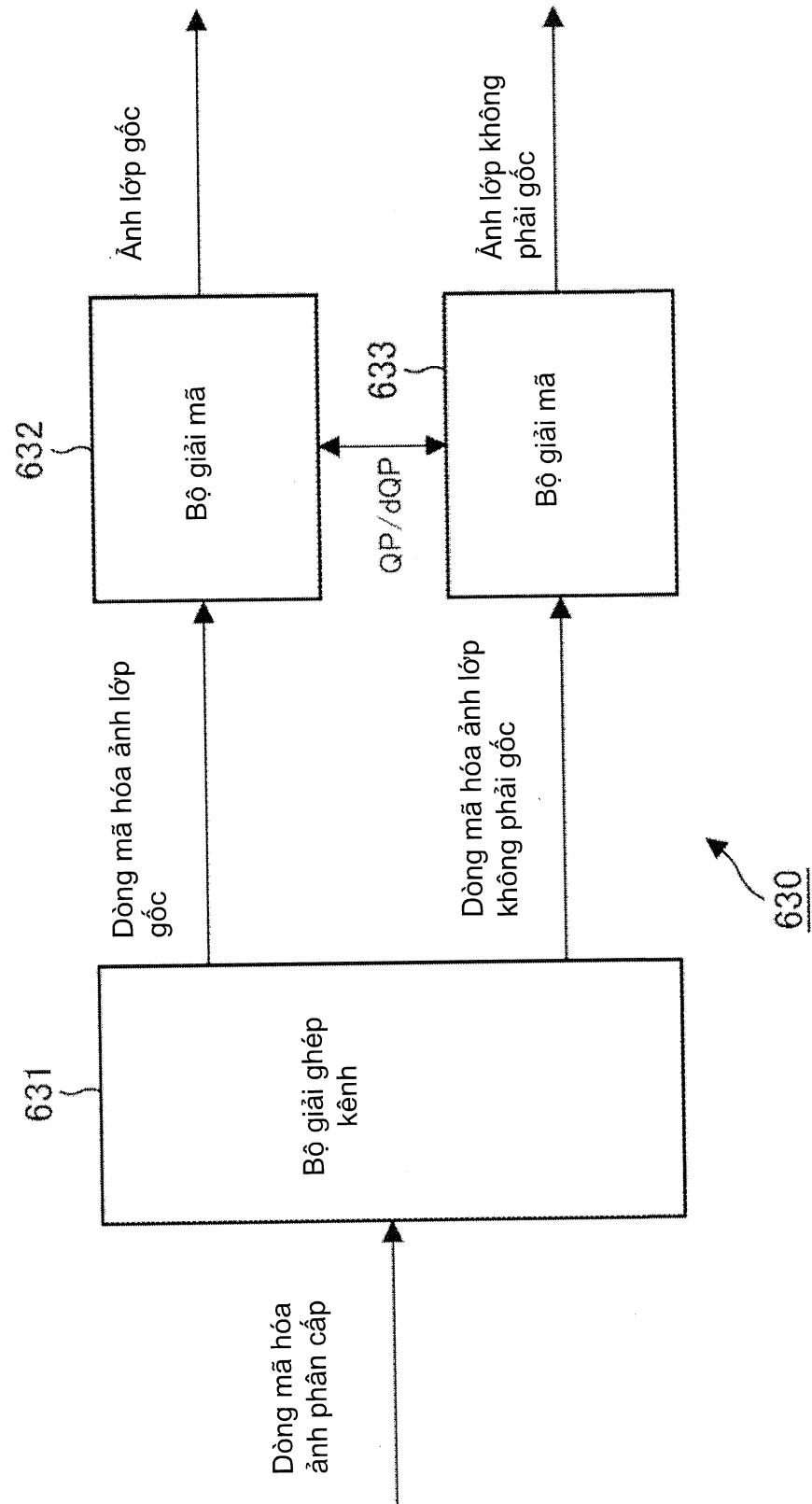
37/43

FIG. 37



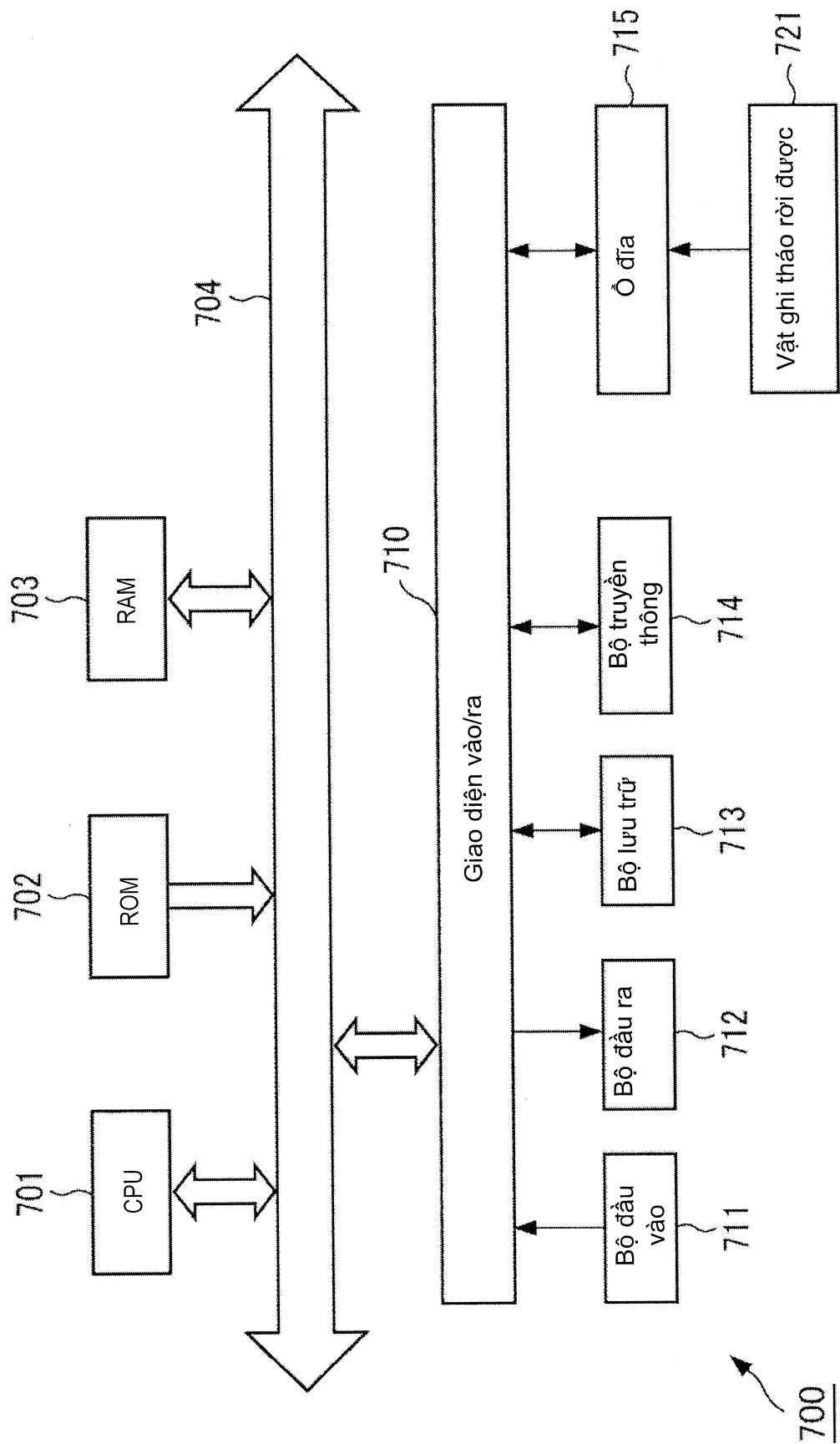
38/43

FIG. 38



39/43

FIG. 39



40/43

FIG. 40

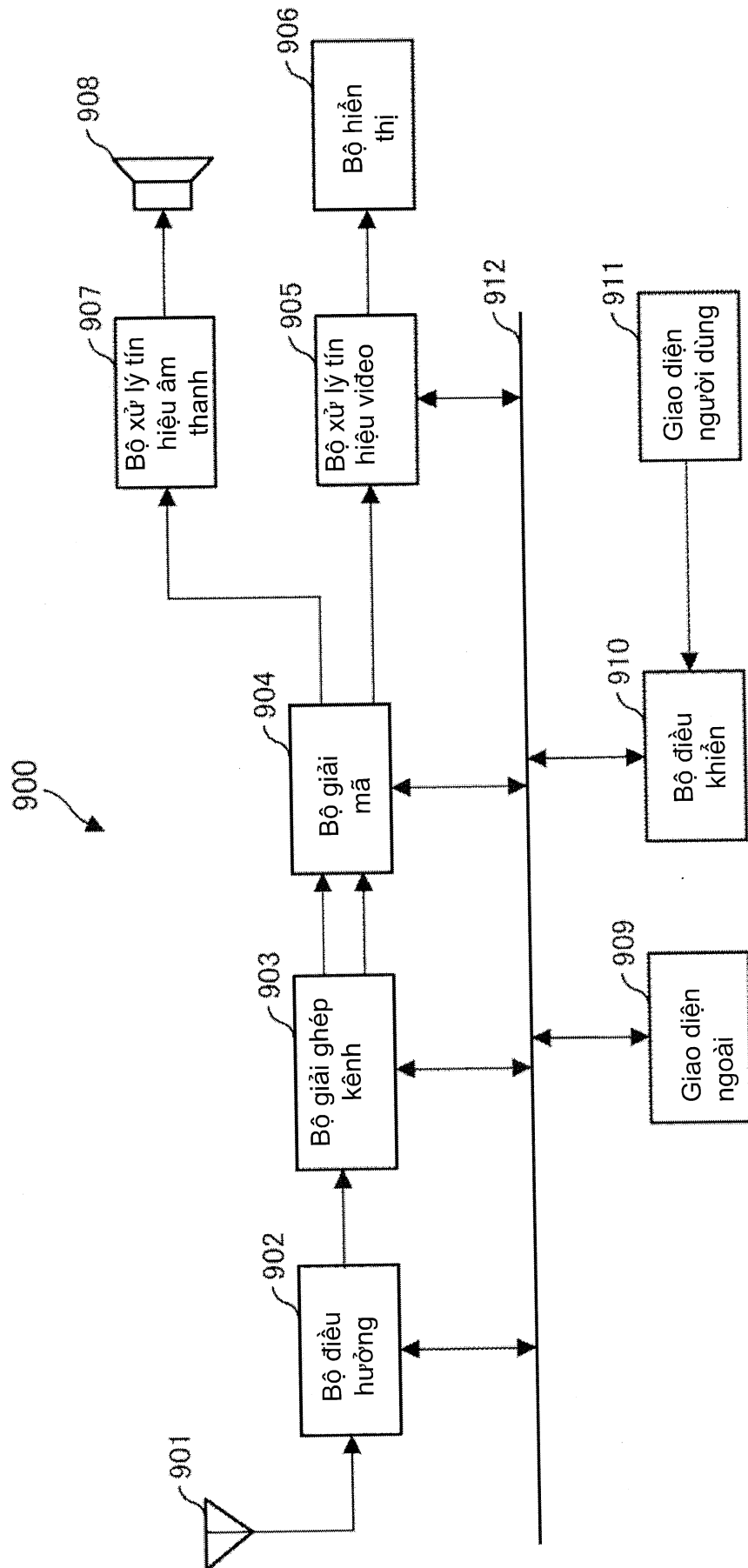
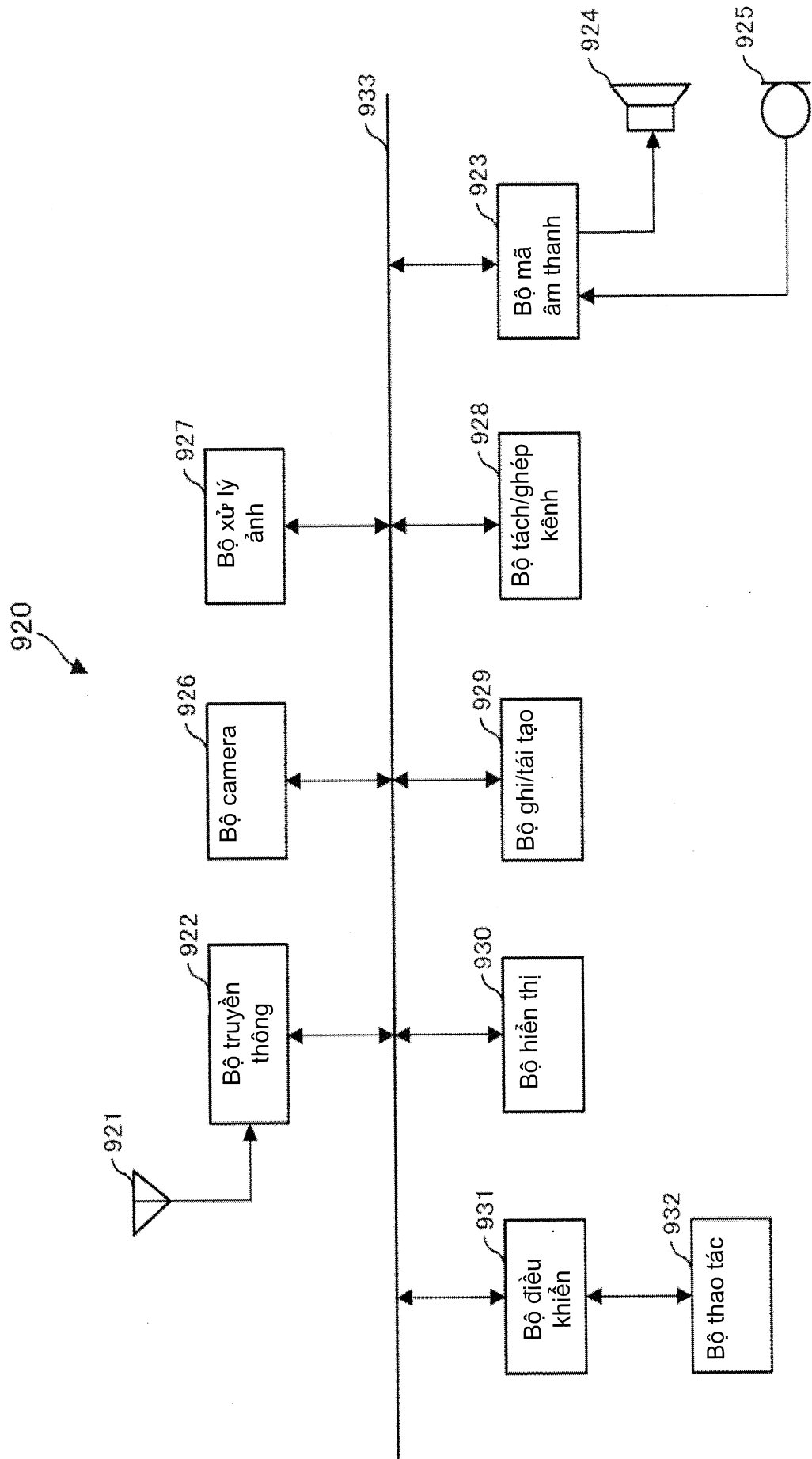
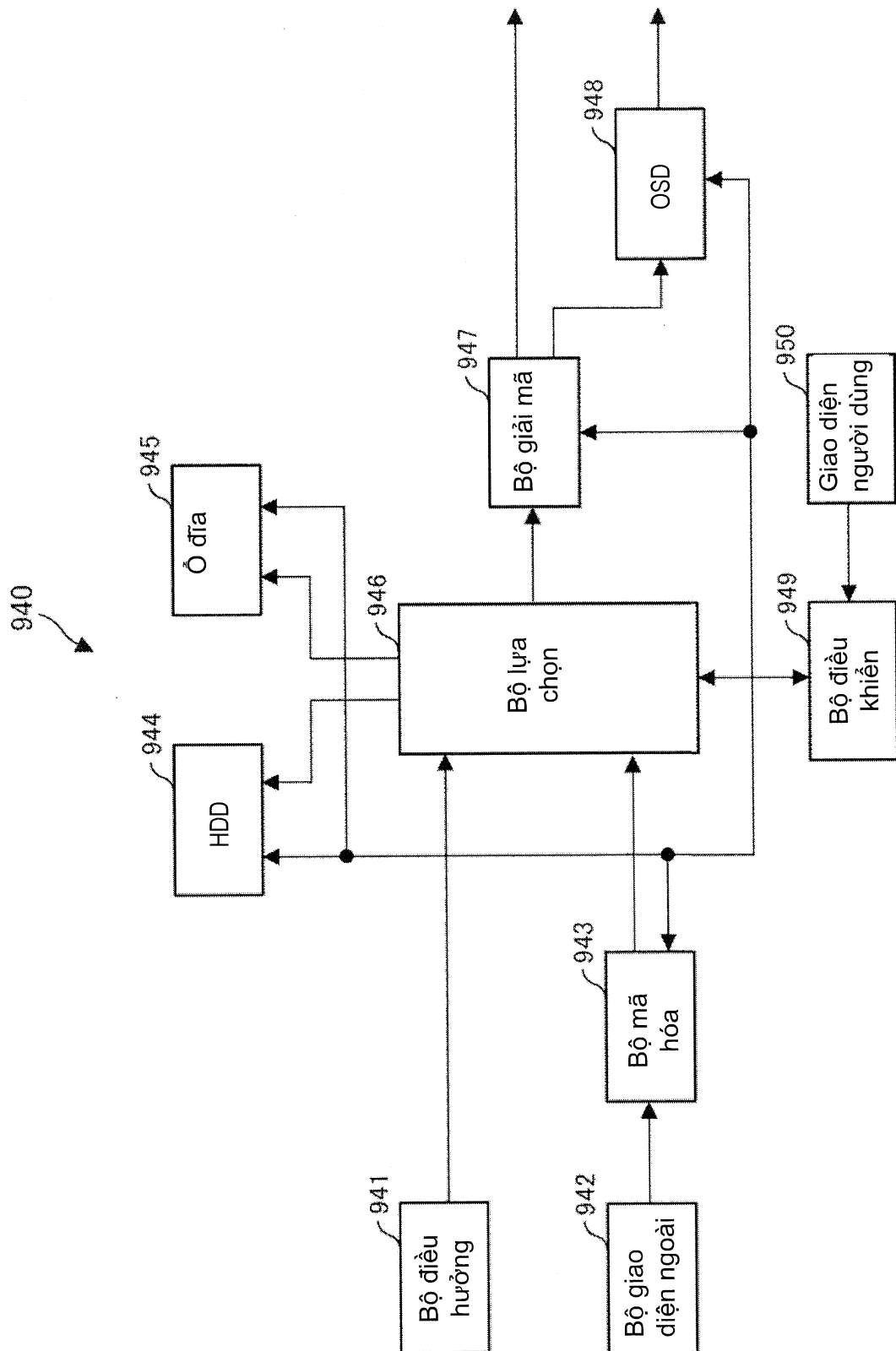


FIG. 41



42/43

FIG. 42



43/43

FIG. 43

