



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

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

(11)



1-0032789

(51)⁷ H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2018-01609

(22) 12/01/2012

(62) 1-2013-02176

(86) PCT/JP2012/050456 12/01/2012

(87) WO 2012/102088 A1 02/08/2012

(30) 2011-011861 24/01/2011 JP; 2011-153183 11/07/2011 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/07/2018 364A

(73) SONY CORPORATION (JP)

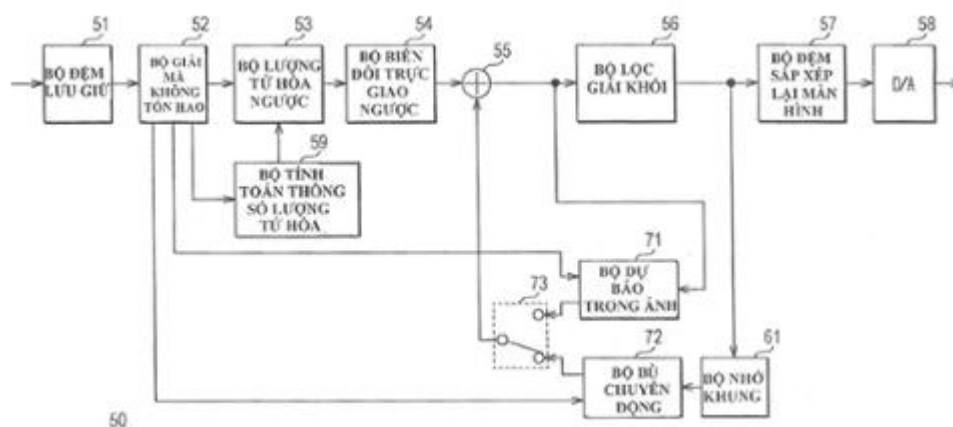
1-7-1, Konan, Minato-ku, Tokyo, Japan

(72) KONDO, Kenji (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ ẢNH VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ THÔNG TIN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh, bao gồm; bước thu được, khi khối liên kề phía trái của khối hiện tại và khối liên kề bên trên khối hiện tại có thể được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa của khối liên kề phía trái và thông số lượng tử hóa của khối liên kề bên trên; bước thu được, khi khối liên kề phía trái và khối liên kề bên trên có thể không được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ thông số lượng tử hóa của bộ xử lý không liên kề khối hiện tại; bước thu được, từ thông tin luồng bit, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo đã thu được và thông số lượng tử hóa của khối hiện tại; và bước tạo ra thông số lượng tử hóa của khối hiện tại, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị xử lý thông tin.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã ảnh, phương pháp giải mã ảnh, và thiết bị mã hóa ảnh, phương pháp mã hóa ảnh. Cụ thể hơn là, hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa được nâng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, đã sử dụng rộng rãi các thiết bị xử lý thông tin ảnh dưới dạng số để thực hiện việc truyền và lưu giữ thông tin một cách có hiệu quả cao trong khi, ví dụ, phù hợp với các định dạng như MPEG hoặc tương tự để nén ảnh bằng phép biến đổi trực giao như biến đổi cosin rời rạc hoặc tương tự và bù chuyển động, trong cả phát rộng và các hộ gia đình bình thường.

Cụ thể là, MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) được xác định là định dạng mã hóa ảnh đa năng, và hiện nay đã được sử dụng rộng rãi do phạm vi ứng dụng rộng cho việc sử dụng chuyên nghiệp và sử dụng của người tiêu dùng. Bằng cách sử dụng định dạng nén MPEG2, ví dụ, lượng mã (tốc độ bit) từ 4 đến 8 Mbps được cấp phát trong trường hợp ảnh quét đan xen có độ phân giải tiêu chuẩn có 720×480 điểm ảnh, nhờ vậy, có thể đạt được độ nén cao và chất lượng ảnh tốt. Ngoài ra, lượng mã (tốc độ bit) từ 18 đến 22 Mbps được cấp phát trong trường hợp ảnh quét đan xen có độ phân giải cao có 1920×1088 điểm ảnh, nhờ vậy, có thể đạt được độ nén cao và chất lượng ảnh tốt.

Ngoài ra, sự tiêu chuẩn hóa đã được thực hiện như là mô hình chung của mã hóa video nén được tăng cường (Joint Model of Enhanced-Compression Video Coding) mà đạt được hiệu suất mã hóa cao hơn mặc dù cần lượng phép tính lớn hơn để mã hóa và giải mã, và đã trở thành tiêu chuẩn quốc tế được gọi là H.264 và MPEG-4 Part 10 (dưới đây được viết là "H.264/AVC (Advanced Video Coding – Mã hóa video nâng cao)").

Với MPEG và H.264/AVC này, khi lượng tử hóa các khối macro, kích thước

của các bước lượng tử hóa có thể được thay đổi để tốc độ nén là không đổi. Ngoài ra, với MPEG, các thông số lượng tử hóa tỷ lệ với các bước lượng tử hóa được sử dụng, và với H.264/AVC, các thông số lượng tử hóa được sử dụng trong đó giá trị thông số tăng thêm "6" khi bước lượng tử hóa nhân đôi. Trong MPEG và H.264/AVC, các thông số lượng tử hóa được mã hóa (xem tài liệu sáng chế 1).

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa được xét nghiệm số 2006-094081

Vấn đề kỹ thuật được sáng chế giải quyết

Bây giờ, với xử lý mã hóa các thông số lượng tử hóa, trong trường hợp mà thứ tự giải mã là thứ tự quét mảnh như được minh họa trên, ví dụ, Fig.1, thông số lượng tử hóa SliceQPY với giá trị ban đầu được sử dụng cho khối macro đầu của lát. Sau đó, xử lý được thực hiện theo thứ tự giải mã được biểu thị bằng các mũi tên, và các thông số lượng tử hóa của khối macro này được cập nhật bằng giá trị chênh lệch trong các thông số lượng tử hóa đối với khối macro nằm ở phía trái (mb_qp_delta). Do vậy, có các trường hợp mà, khi thứ tự giải mã chuyển từ khối ở mép phải đến khối ở mép trái, giá trị chênh lệch trở nên lớn vì ảnh là khác nhau, và hiệu suất mã hóa trở nên kém. Ngoài ra, hiệu suất mã hóa trở nên kém trong trường hợp mà giá trị chênh lệch đối với khối macro nằm ở phía trái cũng lớn.

Hơn thế, với kỹ thuật nén ảnh, sự tiêu chuẩn hóa đang được nghiên cứu đối với HEVC (High Efficiency Video Coding – Mã hóa video hiệu suất cao) mà đạt được hiệu suất mã hóa thậm chí còn cao hơn định dạng H.264/AVC. Với HEVC này, các đơn vị cơ bản gọi là các đơn vị mã hóa (CU: Coding Unit) là sự mở rộng khái niệm của các khối macro. Trong trường hợp mà từng khối được minh họa trên Fig.2 là đơn vị mã hóa, thứ tự giải mã là thứ tự các khối với các số tăng tuần tự từ "0". Trong trường hợp mà thứ tự giải mã không phải là thứ tự quét mảnh theo cách này, ví dụ, di chuyển từ khối "7" đến khối "8", hoặc từ khối "15" đến khối "16", có thể hiểu được là dẫn đến giá trị chênh lệch lớn hơn vì khoảng cách không gian là lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế yêu cầu bảo hộ là nâng cao hiệu suất mã hóa các thông số lượng tử hóa.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã ảnh, bao gồm: bộ thu nhận thông tin có cấu hình để lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liên kề khối cần được giải mã, làm các tùy chọn lựa chọn, và trích, từ thông tin luồng, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn; và bộ tính toán thông số lượng tử hóa có cấu hình để tính toán, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch, thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã.

Với kỹ thuật này, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn, là các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liên kề khối cần được giải mã, được trích từ thông tin luồng. Ngoài ra, với thiết bị giải mã ảnh, ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa hoặc các khối nơi lượng tử hóa ngược bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện được loại trừ khỏi các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liên kề khối cần được giải mã, và các tùy chọn lựa chọn được lấy. Để thiết lập thông số lượng tử hóa dự báo, thông số lượng tử hóa được lựa chọn theo thứ tự được biểu thị bằng thông tin nhận dạng có trong thông tin luồng, ví dụ, với các khối đã được giải mã liên kề theo thứ tự định trước. Theo cách khác, việc xác định được thực hiện đối với các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước, và thông số lượng tử hóa dự báo được thiết lập dựa trên kết quả xác định. Theo cách khác, lựa chọn một trong số xử lý thiết lập cho thông số lượng tử hóa dự báo thông số lượng tử hóa theo thứ tự được biểu thị bằng thông tin nhận dạng có trong thông tin luồng, và xử lý xác định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước và thiết lập thông số lượng tử hóa dự báo, dựa trên kết quả xác định có trong thông tin luồng. Hơn thế, với thiết bị giải mã ảnh, thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã được tính toán bằng cách cộng chênh lệch mà thông tin chênh lệch biểu thị vào thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, trong trường hợp mà không có tùy chọn lựa chọn, thông số lượng tử hóa của giá trị ban

đầu trong lát được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo. Ngoài ra, việc đưa thông số lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng vào các tùy chọn lựa chọn cũng được thực hiện.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã ảnh, bao gồm: xử lý lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được giải mã, làm các tùy chọn lựa chọn, và trích, từ thông tin luồng, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn; và xử lý tính toán, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch, thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa ảnh, bao gồm: bộ điều khiển có cấu hình để thiết lập thông số lượng tử hóa đối với khối cần được mã hóa; bộ tạo thông tin có cấu hình để lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa, làm các tùy chọn lựa chọn, lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo phù hợp với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập, và tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập; và bộ mã hóa có cấu hình để đưa thông tin chênh lệch vào thông tin luồng đã được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý mã hóa đối với khối cần được mã hóa, sử dụng thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

Với kỹ thuật này, ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa hoặc các khối nơi lượng tử hóa bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện được loại trừ khỏi các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa, và các tùy chọn lựa chọn được lấy. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng hoặc tương tự cũng được đưa vào các tùy chọn lựa chọn. Thông số lượng tử hóa mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa được thiết lập từ các tùy chọn lựa chọn này là nhỏ nhất, được lựa chọn làm thông số lượng tử hóa dự báo, và thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn được tạo ra. Ví dụ, thông tin nhận dạng là thứ tự của các khối tương ứng với thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn, với các khối đã được mã hóa liên kế theo thứ tự định trước. Ngoài ra, dãy định trước là thứ tự dãy nơi ưu tiên được dành cho một

trong số khối đã được mã hóa liên kề phía trái, khối đã được mã hóa liên kề bên trên, và khối đã được mã hóa liên kề theo thời gian. Ngoài ra, thứ tự của dãy các khối đã được mã hóa liên kề có thể được chuyển đổi. Hơn thế, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa liên kề theo thời gian có thể được sắp xếp lại thứ tự phù hợp với các giá trị thông số, với thứ tự các thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn được lấy làm thông tin nhận dạng. Ngoài ra, việc xác định các tùy chọn lựa chọn có thể được thực hiện theo thứ tự được thiết lập từ trước, với thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn dựa trên kết quả xác định. Hơn thế, với thiết bị mã hóa ảnh, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa đã được thiết lập được tạo ra. Ngoài ra, trong trường hợp mà không có tùy chọn lựa chọn, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát, và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập, được tạo ra. Ngoài ra, việc lựa chọn có thể được thực hiện giữa xử lý thiết lập thông số lượng tử hóa của chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập là nhỏ nhất làm thông số lượng tử hóa dự báo, và xử lý thực hiện xác định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước và lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo dựa trên kết quả xác định, và thông tin xác định biểu thị xử lý đã được lựa chọn được tạo ra. Thông tin chênh lệch, thông tin nhận dạng, và thông tin xác định đã được tạo ra được đưa vào thông tin luồng được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý mã hóa đối với khối cần được mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa ảnh, bao gồm: xử lý thiết lập thông số lượng tử hóa đối với khối cần được mã hóa; xử lý lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kề khối cần được mã hóa, làm các tùy chọn lựa chọn, lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo phù hợp với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập, và tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập; và xử lý đưa thông tin chênh lệch vào thông tin luồng được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý mã hóa đối với khối cần được mã hóa, sử dụng thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa được lấy làm các tùy chọn lựa chọn, và thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa. Thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa được tạo ra. Do vậy, chênh lệch của các thông số lượng tử hóa có thể được ngăn để không có giá trị lớn, và có thể nâng cao được hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa.

Ngoài ra, trong trường hợp giải mã thông tin luồng mà thông tin chênh lệch ở trong đó, thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được giải mã, và thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã được tính toán từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch. Do vậy, ngay cả trong trường hợp mà thông tin luồng được tạo ra với hiệu suất mã hóa nâng cao của các thông số lượng tử hóa, các thông số lượng tử hóa có thể được lưu giữ dựa trên thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch khi giải mã thông tin luồng này, và xử lý giải mã có thể được thực hiện một cách chính xác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa trường hợp mà thứ tự giải mã là thứ tự quét mảnh.

Fig.2 là sơ đồ minh họa trường hợp mà thứ tự giải mã không phải là thứ tự quét mảnh.

Fig.3 là sơ đồ minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu hình của bộ tạo thông tin.

Fig.5 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc phân cấp của đơn vị mã hóa.

Fig.6 là lưu đồ minh họa các thao tác của thiết bị mã hóa ảnh.

Fig.7 là lưu đồ minh họa xử lý dự báo.

Fig.8 là lưu đồ minh họa xử lý dự báo trong ảnh.

Fig.9 là lưu đồ minh họa xử lý dự báo liên ảnh.

Fig.10 là sơ đồ mô tả các thao tác của bộ tạo thông tin.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về các thao tác của bộ tạo thông tin.

Fig.12 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến các thông số lượng tử hóa khi mã hóa.

Fig.13 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập hợp thông số trình tự.

Fig.14 là lưu đồ minh họa xử lý mã hóa khung.

Fig.15 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập hợp thông số hình ảnh.

Fig.16 là sơ đồ minh họa ví dụ về đoạn đầu lát.

Fig.17 là lưu đồ minh họa xử lý mã hóa lát.

Fig.18 là sơ đồ minh họa cấu hình của thiết bị giải mã ảnh.

Fig.19 là sơ đồ minh họa cấu hình của bộ tính toán thông số lượng tử hóa.

Fig.20 là lưu đồ minh họa các thao tác của thiết bị giải mã ảnh.

Fig.21 là lưu đồ minh họa xử lý tạo ảnh dự báo.

Fig.22 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến các thông số lượng tử hóa khi giải mã.

Fig.23 là lưu đồ mô tả các thao tác khác của thiết bị giải mã ảnh.

Fig.24 là sơ đồ minh họa ví dụ thao tác trong trường hợp dự báo ngầm các thông số lượng tử hóa.

Fig.25 là lưu đồ ví dụ của trường hợp dự báo ngầm các thông số lượng tử hóa.

Fig.26 minh họa ví dụ thao tác khác trong trường hợp dự báo ngầm các thông số lượng tử hóa.

Fig.27 là sơ đồ minh họa ví dụ về chương trình.

Fig.28 là lưu đồ mô tả các thao tác khác của thiết bị giải mã ảnh.

Fig.29 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị máy tính.

Fig.30 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của bộ thu trường hợp.

Fig.31 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của điện thoại di động.

Fig.32 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị ghi/phát lại.

Fig.33 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị tạo ảnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Lưu ý rằng, phần mô tả sẽ được thực hiện theo thứ tự sau.

1. Cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh
 2. Thao tác của thiết bị mã hóa ảnh
 3. Thao tác tạo thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch dựa trên các thông số lượng tử hóa
 4. Cấu hình của thiết bị giải mã ảnh
 5. Thao tác của thiết bị giải mã ảnh
 6. Các thao tác khác của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh
 7. Trường hợp xử lý phần mềm
 8. Trường hợp ứng dụng cho thiết bị điện tử
- <1. Cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh>

Fig.3 minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa ảnh. Thiết bị mã hóa ảnh 10 bao gồm bộ chuyển đổi tương tự/số (bộ chuyển đổi A/D – Analogue/Digital conversion unit) 11, bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12, bộ trừ 13, bộ biến đổi trực giao 14, bộ lượng tử hóa 15, bộ mã hóa không tổn hao 16, bộ đệm lưu giữ 17, và bộ điều khiển tốc độ 18. Hơn thế, thiết bị mã hóa ảnh 10 bao gồm bộ lượng tử hóa ngược 21, bộ biến đổi trực giao ngược 22, bộ cộng 23, bộ lọc giải khối 24, bộ nhớ khung 26, bộ lựa chọn 26, bộ dự báo trong ảnh 31, bộ dự báo/bù chuyển động 32, và bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33.

Bộ chuyển đổi A/D 11 thực hiện chuyển đổi các tín hiệu ảnh tương tự thành dữ liệu ảnh số và xuất kết quả thu được đến bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12.

Bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 thực hiện sắp xếp lại các khung đối với dữ liệu ảnh được xuất từ bộ chuyển đổi A/D 11. Bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 thực hiện sắp xếp lại các khung theo cấu trúc GOP (Group of Pictures – Nhóm các hình ảnh) liên quan đến xử lý mã hóa, và xuất dữ liệu ảnh sau khi sắp xếp lại đến bộ trừ 13, bộ điều khiển tốc độ 18, bộ dự báo trong ảnh 31, và bộ dự báo/bù chuyển động 32.

Dữ liệu ảnh được xuất từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 và dữ liệu ảnh dự báo được lựa chọn tại bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 sẽ được mô tả sau được cấp đến bộ trừ 13. Bộ trừ 13 tính toán dữ liệu sai số dự báo mà là chênh lệch giữa dữ liệu ảnh được xuất từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 và dữ liệu ảnh dự báo được cấp từ bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33, và xuất kết quả thu được này đến bộ biến đổi trực giao 14.

Bộ biến đổi trực giao 14 thực hiện xử lý biến đổi trực giao như biến đổi cosin rời rạc (DCT: Discrete Cosine Transform), biến đổi Karhunen-Loève hoặc tương tự, đối với dữ liệu sai số dự báo được xuất từ bộ trừ 13. Bộ biến đổi trực giao 14 xuất dữ liệu hệ số biến đổi thu được bằng cách thực hiện xử lý biến đổi trực giao đến bộ lượng tử hóa 15.

Dữ liệu hệ số biến đổi được xuất từ bộ biến đổi trực giao 14 và thông số lượng tử hóa (mức lượng tử hóa) từ bộ tạo thông tin 19 được mô tả sau được cấp đến bộ lượng tử hóa 15. Bộ lượng tử hóa 15 thực hiện lượng tử hóa đối với dữ liệu hệ số biến đổi và xuất dữ liệu đã được lượng tử hóa đến bộ mã hóa không tổn hao 16 và bộ lượng tử hóa ngược 21. Ngoài ra, bộ lượng tử hóa 15 thay đổi tốc độ bit của dữ liệu đã được lượng tử hóa dựa trên các thông số lượng tử hóa được thiết lập tại bộ điều khiển tốc độ 18.

Dữ liệu đã được lượng tử hóa được xuất từ bộ lượng tử hóa 15, thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch từ bộ tạo thông tin 19 sẽ được mô tả sau, thông tin chế độ dự báo từ bộ dự báo trong ảnh 31, và thông tin chế độ dự báo và thông tin vector chuyển động chênh lệch và tương tự từ bộ dự báo/bù chuyển động 32, được cấp đến bộ mã hóa không tổn hao 16. Ngoài ra, thông tin biểu thị việc chế độ tối ưu là dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh được cấp từ bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33. Lưu ý rằng, thông tin chế độ dự báo bao gồm chế độ dự báo và thông tin kích thước khối của đơn vị dự báo chuyển động, v.v., theo việc dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh.

Bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện xử lý mã hóa không tổn hao đối với dữ liệu đã được lượng tử hóa, ví dụ, bằng cách sử dụng mã hóa độ dài thay đổi, mã hóa số học, hoặc tương tự, để tạo thông tin luồng và xuất kết quả thu được đến bộ đệm lưu giữ 17. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ tối ưu là dự báo trong ảnh, bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin chế độ

dự báo được cấp từ bộ dự báo trong ảnh 31. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ tối ưu là dự báo liên ảnh, bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin chế độ dự báo và các vector chuyển động chênh lệch và tương tự được cấp từ bộ dự báo/bù chuyển động 32. Hơn thế, bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin liên quan đến các thông số lượng tử hóa, như, ví dụ, thông tin chênh lệch. Bộ mã hóa không tổn hao 16 đưa thông tin sau khi mã hóa không tổn hao vào thông tin luồng.

Bộ đệm lưu giữ 17 lưu giữ luồng đã được mã hóa từ bộ mã hóa không tổn hao 16. Ngoài ra, bộ đệm lưu giữ 17 xuất luồng đã được mã hóa đã được lưu giữ với tốc độ truyền phù hợp với đường truyền.

Bộ điều khiển tốc độ 18 thực hiện theo dõi dung lượng khả dụng của bộ đệm lưu giữ 17, và thiết lập các thông số lượng tử hóa để, trong trường hợp mà còn ít dung lượng khả dụng, tốc độ bit của dữ liệu đã được lượng tử hóa giảm, và trong trường hợp mà còn đủ dung lượng khả dụng, tốc độ bit của dữ liệu đã được lượng tử hóa tăng. Ngoài ra, bộ điều khiển tốc độ 18 dò độ phức tạp của ảnh, như độ hoạt động là thông tin biểu thị phương sai của các giá trị điểm ảnh, ví dụ, sử dụng dữ liệu ảnh được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12. Bộ điều khiển tốc độ 18 thiết lập các thông số lượng tử hóa để lượng tử hóa thô được thực hiện đối với các phần ảnh nơi giá trị phương sai của các điểm ảnh là thấp và lượng tử hóa tinh đối với các phần khác, ví dụ, dựa trên các kết quả dò độ phức tạp của ảnh. Bộ điều khiển tốc độ 18 xuất các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập đến bộ tạo thông tin 19.

Bộ tạo thông tin 19 xuất các thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 18 đến bộ lượng tử hóa 15. Bộ tạo thông tin 19 cũng lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được mã hóa làm các tùy chọn lựa chọn. Bộ tạo thông tin 19 lựa chọn thông số lượng tử hóa từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa được thiết lập tại bộ điều khiển tốc độ 18, và lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, bộ tạo thông tin 19 tạo thông tin nhận dạng tương ứng với các thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn, cụ thể là, thông tin nhận dạng để lựa chọn các thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn, và thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

Fig.4 minh họa cấu hình của bộ tạo thông tin. Bộ tạo thông tin 19 có bộ nhớ thông số lượng tử hóa 191 và bộ tính chênh lệch 192. Bộ tạo thông tin 19 xuất đến bộ lượng tử hóa 15 các thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 18. Ngoài ra, bộ tạo thông tin 19 cấp các thông số lượng tử hóa đã được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 18 đến bộ nhớ thông số lượng tử hóa 191 và bộ tính chênh lệch 192.

Bộ nhớ thông số lượng tử hóa 191 lưu giữ các thông số lượng tử hóa đã được cấp. Bộ tính chênh lệch 192 đọc ra, từ các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa được lưu giữ trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa 191, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa trong biên không gian hoặc thời gian của khối cần được mã hóa, làm các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa, và các khối nơi lượng tử hóa bằng cách sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện, ví dụ, như các khối nơi dữ liệu hệ số biến đổi cần được lượng tử hóa tại bộ lượng tử hóa 15 đều là "0", được loại trừ khỏi các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, bộ tính chênh lệch 192 loại trừ khỏi các tùy chọn lựa chọn, các khối (dưới đây được gọi là "các khối bỏ qua") mà việc xác định đã được thực hiện liên quan đến các khối này để thực hiện xử lý bỏ qua dựa trên thông tin từ bộ dự báo/bù chuyển động 32 và bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 được mô tả sau.

Bộ tính chênh lệch 192 lựa chọn thông số lượng tử hóa từ các thông số lượng tử hóa, phù hợp với thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa, cụ thể là, thông số lượng tử hóa được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 18, làm thông số lượng tử hóa dự báo. Bộ tính chênh lệch 192 còn tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông tin nhận dạng để lựa chọn các thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa, và xuất kết quả thu được này đến bộ mã hóa không tổn hao 16.

Quay lại Fig.3, bộ lượng tử hóa ngược 21 thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược đối với dữ liệu đã được lượng tử hóa được cấp từ bộ lượng tử hóa 15. Bộ lượng tử hóa ngược 21 xuất dữ liệu hệ số biến đổi thu được bằng cách thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược đến bộ biến đổi trực giao ngược 22.

Bộ biến đổi trực giao ngược 22 thực hiện xử lý biến đổi ngược đối với dữ liệu hệ số biến đổi được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược 21, và xuất dữ liệu thu được đến bộ cộng 23.

Bộ cộng 23 cộng dữ liệu được cấp từ bộ biến đổi trực giao ngược 22 và dữ liệu ảnh dự báo được cấp từ bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 để tạo dữ liệu ảnh đã được giải mã, và xuất đến bộ lọc giải khối 24 và bộ nhớ khung 26. Lưu ý rằng, dữ liệu ảnh đã được giải mã được sử dụng như là dữ liệu ảnh của ảnh tham chiếu.

Bộ lọc giải khối 24 thực hiện xử lý lọc để giảm sự méo khối xảy ra khi mã hóa ảnh. Bộ lọc giải khối 24 thực hiện xử lý lọc để loại bỏ sự méo khối khỏi dữ liệu ảnh đã được giải mã được cấp từ bộ cộng 23, và xuất dữ liệu ảnh đã được giải mã sau xử lý lọc trong bộ nhớ khung 26.

Bộ nhớ khung 26 lưu giữ dữ liệu ảnh đã được giải mã sau xử lý lọc được cấp từ bộ lọc giải khối 24. Ảnh đã được giải mã được lưu giữ trong bộ nhớ khung 26 được cấp đến bộ dự báo/bù chuyển động 32 như là dữ liệu ảnh tham chiếu.

Bộ dự báo trong ảnh 31 thực hiện dự báo trong quá trình xử lý dự báo trong ảnh đối với tất cả các chế độ dự báo trong ảnh tùy chọn, sử dụng dữ liệu ảnh đã được nhập của ảnh cần được mã hóa được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 và dữ liệu ảnh tham chiếu được cấp từ bộ cộng 23, và xác định chế độ dự báo trong ảnh tối ưu. Ví dụ, bộ dự báo trong ảnh 31 tính toán giá trị hàm chi phí đối với từng chế độ dự báo trong ảnh, và lấy chế độ dự báo trong ảnh mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất, dựa trên giá trị hàm chi phí đã được tính toán, làm chế độ dự báo trong ảnh tối ưu. Bộ dự báo trong ảnh 31 xuất dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra ở chế độ dự báo trong ảnh tối ưu, và giá trị hàm chi phí của chế độ dự báo trong ảnh tối ưu, đến bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33. Hơn thế, bộ dự báo trong ảnh 31 xuất thông tin chế độ dự báo biểu thị chế độ dự báo trong ảnh đến bộ mã hóa không tổn hao 16.

Bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện dự báo ở tất cả các chế độ dự báo liên ảnh tùy chọn, sử dụng dữ liệu ảnh đã được nhập của ảnh cần được mã hóa, được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12, và dữ liệu ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 26, và quyết định chế độ dự báo liên ảnh tối ưu. Ví dụ, bộ dự báo/bù chuyển động 32 tính toán giá trị hàm chi phí ở từng chế độ dự báo liên ảnh, và lấy chế độ dự báo liên ảnh mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất, dựa trên các giá trị hàm chi phí đã được tính toán, làm chế độ dự báo liên ảnh tối ưu. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 xuất dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra ở chế độ dự báo liên ảnh tối

ưu và giá trị hàm chi phí của chế độ dự báo liên ảnh tối ưu, đến bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33. Hơn thế, bộ dự báo/bù chuyển động 32 xuất thông tin chế độ dự báo liên quan đến chế độ dự báo liên ảnh tối ưu đến bộ mã hóa không tổn hao 16 và bộ tạo thông tin 19.

Bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 so sánh giá trị hàm chi phí được cấp từ bộ dự báo trong ảnh 31 với giá trị hàm chi phí được cấp từ bộ dự báo/bù chuyển động 32, và lựa chọn chế độ mà giá trị hàm chi phí thấp hơn chế độ kia làm chế độ tối ưu mà hiệu suất mã hóa sẽ là tốt nhất. Ngoài ra, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 xuất dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra ở chế độ tối ưu đến bộ trừ 13 và bộ cộng 23. Hơn thế, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 xuất thông tin biểu thị việc chế độ tối ưu là chế độ dự báo trong ảnh hoặc chế độ dự báo liên ảnh đến bộ mã hóa không tổn hao 16 và bộ tạo thông tin 19. Lưu ý rằng, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 thực hiện việc chuyển đổi dự báo trong ảnh hoặc dự báo liên ảnh theo các lượng tăng của các lát.

<2. Thao tác của thiết bị mã hóa ảnh>

Với thiết bị mã hóa ảnh, ví dụ, xử lý mã hóa được thực hiện với kích thước khối macro được mở rộng lớn hơn kích thước khối macro với định dạng H.264/AVC. Fig.5 minh họa ví dụ về cấu trúc phân cấp của các đơn vị mã hóa. Lưu ý rằng, Fig.5 minh họa trường hợp mà kích thước lớn nhất là 128 điểm ảnh $\times$ 128 điểm ảnh, và độ sâu phân cấp (Depth) là "5". Ví dụ, trong trường hợp mà độ sâu phân cấp là "0", khối $2N \times 2N$ ($N = 64$ điểm ảnh) là đơn vị mã hóa CU0. Ngoài ra, khi cờ tách = 1, đơn vị mã hóa CU0 được chia thành bốn khối độc lập $N \times N$, với các khối $N \times N$ là các khối thấp hơn một cấp. Cụ thể là, độ sâu phân cấp là "1", và các khối $2N \times 2N$ ($N = 32$ điểm ảnh) là đơn vị mã hóa CU1. Theo cách giống như vậy, khi cờ tách = 1, nó được chia thành bốn khối độc lập. Hơn thế, khi độ sâu "4" là mức phân cấp sâu nhất, các khối $2N \times 2N$ ($N = 4$ điểm ảnh) là đơn vị mã hóa CU4, và 8 điểm ảnh $\times$ 8 điểm ảnh là kích thước nhỏ nhất đối với các đơn vị mã hóa CU. Ngoài ra, với HEVC, đơn vị dự báo (PU: Prediction Unit) là đơn vị cơ bản để chia các đơn vị mã hóa và dự báo, và đơn vị biến đổi (TU: Transform Unit) là đơn vị cơ bản để biến đổi và lượng tử hóa, được xác định.

Tiếp theo, các thao tác của thiết bị mã hóa ảnh sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.6. Ở bước ST11, bộ chuyển đổi A/D 11 thực hiện chuyển đổi A/D đối

với các tín hiệu ảnh đã được nhập.

Ở bước ST12, bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 thực hiện sắp xếp lại ảnh. Bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 lưu giữ dữ liệu ảnh được cấp từ bộ chuyển đổi A/D 11 và thực hiện sắp xếp lại từ thứ tự hiển thị các hình ảnh sang thứ tự mã hóa.

Ở bước ST13, bộ trừ 13 tạo dữ liệu sai số dự báo. Bộ trừ 13 tính toán chênh lệch giữa dữ liệu ảnh của các ảnh được sắp xếp lại ở bước ST12 và dữ liệu ảnh dự báo được lựa chọn tại bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 để tạo dữ liệu sai số dự báo. Lượng dữ liệu của dữ liệu sai số dự báo là nhỏ hơn lượng dữ liệu của dữ liệu ảnh ban đầu. Do đó, lượng dữ liệu có thể được nén so với trường hợp mà ảnh được mã hóa bình thường.

Ở bước ST14, bộ biến đổi trực giao 14 thực hiện xử lý biến đổi trực giao. Bộ biến đổi trực giao 14 thực hiện biến đổi trực giao đối với dữ liệu sai số dự báo được cấp từ bộ trừ 13. Cụ thể là, biến đổi trực giao như biến đổi cosin rời rạc, biến đổi Karhunen-Loève, và tương tự được thực hiện đối với dữ liệu sai số dự báo để xuất dữ liệu hệ số biến đổi.

Ở bước ST15, bộ lượng tử hóa 15 thực hiện xử lý lượng tử hóa. Bộ lượng tử hóa 15 lượng tử hóa dữ liệu hệ số biến đổi. Việc điều khiển tốc độ được thực hiện khi lượng tử hóa, như được minh họa trong xử lý được mô tả sau ở bước ST25.

Bộ lượng tử hóa ngược 21 thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược ở bước ST16. Bộ lượng tử hóa ngược 21 thực hiện lượng tử hóa ngược đối với dữ liệu hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 15 với các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ lượng tử hóa 15.

Ở bước ST17, bộ biến đổi trực giao ngược 22 thực hiện xử lý biến đổi trực giao ngược. Bộ biến đổi trực giao ngược 22 thực hiện biến đổi trực giao ngược đối với dữ liệu hệ số biến đổi được cho thực hiện lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 21 với các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ biến đổi trực giao 14.

Ở bước ST18, bộ cộng 23 tạo dữ liệu ảnh tham chiếu. Bộ cộng 23 cộng dữ liệu ảnh dự báo được cấp từ bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 và dữ liệu sau khi biến đổi trực giao ngược của vị trí tương ứng vào ảnh dự báo này, để tạo dữ liệu đã được giải mã (dữ liệu ảnh tham chiếu).

Ở bước ST19, bộ lọc giải khối 24 thực hiện xử lý lọc. Bộ lọc giải khối 24 lọc dữ liệu ảnh đã được giải mã được xuất từ bộ cộng 23 và loại bỏ sự méo khối.

Ở bước ST20, bộ nhớ khung 26 lưu giữ dữ liệu ảnh tham chiếu. Bộ nhớ khung 26 lưu giữ dữ liệu ảnh đã được giải mã sau xử lý lọc (dữ liệu ảnh tham chiếu).

Ở bước ST21, mỗi trong số bộ dự báo trong ảnh 31 và bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý dự báo. Cụ thể là, bộ dự báo trong ảnh 31 thực hiện xử lý dự báo trong ảnh đối với chế độ dự báo trong ảnh, và bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý dự báo/bù chuyển động đối với chế độ dự báo liên ảnh. Xử lý dự báo được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.7, trong đó từng xử lý dự báo với tất cả các chế độ dự báo tùy chọn được thực hiện, và từng giá trị hàm chi phí với tất cả các chế độ dự báo tùy chọn được tính toán bằng xử lý này. Hơn thế, dựa trên các giá trị hàm chi phí đã được tính toán, chế độ dự báo trong ảnh tối ưu và chế độ dự báo liên ảnh tối ưu được lựa chọn, và ảnh dự báo và hàm chi phí và thông tin chế độ dự báo được tạo ra ở chế độ dự báo đã được lựa chọn được cấp đến bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33.

Ở bước ST22, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 lựa chọn dữ liệu ảnh dự báo. Bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 quyết định ở chế độ tối ưu mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất, dựa trên từng giá trị hàm chi phí được xuất từ bộ dự báo trong ảnh 31 và bộ dự báo/bù chuyển động 32. Cụ thể là, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 quyết định đơn vị mã hóa mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất từ từng mức phân cấp được minh họa trên Fig.5, ví dụ, kích thước khối của đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa này, và thực hiện dự báo nào trong số dự báo trong ảnh và dự báo liên ảnh. Hơn thế, bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33 xuất dữ liệu ảnh dự báo của chế độ tối ưu đã được quyết định đến bộ trừ 13 và bộ cộng 23. Dữ liệu ảnh dự báo này được sử dụng cho phép tính của bước ST13 và ST18, như được mô tả trên đây.

Ở bước ST23, bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện xử lý mã hóa không tổn hao. Bộ mã hóa không tổn hao 16 thực hiện mã hóa không tổn hao đối với dữ liệu lượng tử hóa được xuất từ bộ lượng tử hóa 15. Cụ thể là, mã hóa không tổn hao như mã hóa độ dài thay đổi hoặc mã hóa số học được thực hiện đối với dữ liệu lượng tử hóa cần được nén dữ liệu. Ngoài ra, bộ mã hóa không tổn hao 16 thực

hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin chế độ dự báo và tương tự tương ứng với dữ liệu ảnh dự báo được lựa chọn ở bước ST22, và dữ liệu đã được mã hóa không tổn hao như thông tin chế độ dự báo và tương tự được đưa vào thông tin luồng được tạo ra bằng cách thực hiện mã hóa không tổn hao đối với dữ liệu lượng tử hóa.

Ở bước ST24, bộ đệm lưu giữ 17 thực hiện xử lý lưu giữ. Bộ đệm lưu giữ 17 lưu giữ thông tin luồng được xuất từ bộ mã hóa không tổn hao 16. Thông tin luồng được lưu giữ trong bộ đệm lưu giữ 17 này được đọc ra một cách thích hợp và được truyền đến phía giải mã trên đường truyền.

Ở bước ST25, bộ điều khiển tốc độ 18 thực hiện điều khiển tốc độ. Bộ điều khiển tốc độ 18 điều khiển, trong trường hợp lưu giữ thông tin luồng trong bộ đệm lưu giữ 17, tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 15 để tràn trên hoặc tràn dưới không xảy ra trong bộ đệm lưu giữ 17.

Tiếp theo, xử lý dự báo ở bước ST21 trên Fig.6 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.7.

Ở bước ST31, bộ dự báo trong ảnh 31 thực hiện xử lý dự báo trong ảnh. Bộ dự báo trong ảnh 31 thực hiện dự báo trong ảnh đối với ảnh của đơn vị dự báo cần được mã hóa, ở tất cả các chế độ dự báo trong ảnh tùy chọn. Lưu ý rằng, đối với dữ liệu ảnh của ảnh đã được giải mã được tham chiếu đến ở dự báo trong ảnh, dữ liệu ảnh đã được giải mã trước khi được cho thực hiện xử lý lọc giải khối bởi bộ lọc giải khối 24 được sử dụng. Do xử lý dự báo trong ảnh này, dự báo trong ảnh được thực hiện ở tất cả các chế độ dự báo trong ảnh tùy chọn, và giá trị hàm chi phí được tính toán đối với tất cả các chế độ dự báo trong ảnh tùy chọn. Sau đó, một chế độ dự báo trong ảnh mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất được lựa chọn từ tất cả các chế độ dự báo trong ảnh, dựa trên các giá trị hàm chi phí đã được tính toán.

Ở bước ST32, bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý dự báo liên ảnh. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý dự báo liên ảnh của tất cả các chế độ dự báo liên ảnh tùy chọn sử dụng dữ liệu ảnh đã được giải mã sau khi xử lý lọc giải khối được lưu giữ trong bộ nhớ khung 26. Do xử lý dự báo liên ảnh này, xử lý dự báo được thực hiện ở tất cả các chế độ dự báo liên ảnh tùy chọn, và các giá trị hàm chi phí được tính toán đối với các chế độ dự báo liên ảnh tùy chọn. Sau đó, một

chế độ dự báo liên ảnh mà hiệu suất mã hóa là tốt nhất được lựa chọn từ tất cả các chế độ dự báo liên ảnh, dựa trên các giá trị hàm chi phí đã được tính toán.

Xử lý mã hóa trong ở bước ST31 trên Fig.7 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.8.

Ở bước ST41, bộ dự báo trong ảnh 31 thực hiện dự báo trong ảnh đối với từng chế độ dự báo. Bộ dự báo trong ảnh 31 tạo dữ liệu ảnh dự báo ở từng chế độ dự báo trong ảnh, sử dụng dữ liệu ảnh đã được giải mã trước và sau xử lý lọc tạo khối.

Ở bước ST42, bộ dự báo trong ảnh 31 tính toán các giá trị hàm chi phí ở từng chế độ dự báo. Việc tính toán các giá trị hàm chi phí được thực hiện, như được quy định trong JM (Joint Model) là phần mềm tham chiếu trong định dạng H.264/AVC, dựa trên kỹ thuật của chế độ High Complexity (độ phức tạp cao) hoặc chế độ Low Complexity (độ phức tạp thấp).

Cụ thể là, ở chế độ High Complexity, đến xử lý mã hóa không tồn hao được thực hiện thăm dò đối với tất cả các chế độ dự báo tùy chọn, và giá trị hàm chi phí được biểu diễn bằng biểu thức (1) dưới đây được tính toán cho từng chế độ dự báo.

$$\text{Cost}(\text{Mode} \in \Omega) = D + \lambda \bullet R \dots (1)$$

Ω biểu diễn tập hợp tổng thể của các chế độ dự báo tùy chọn để mã hóa ảnh của đơn vị dự báo này. D biểu diễn năng lượng chênh lệch (méo) giữa ảnh đã được giải mã và ảnh đã được nhập trong trường hợp mà mã hóa đã được thực hiện ở chế độ dự báo. R là lượng mã đã được tạo ra bao gồm hệ số biến đổi trực giao, thông tin chế độ dự báo, v.v., và λ là số nhân Lagrange được đưa ra như là hàm của thông số lượng tử hóa QP. Cụ thể là, ở chế độ High Complexity, đến xử lý mã hóa không tồn hao được thực hiện thăm dò đối với tất cả các chế độ dự báo tùy chọn như xử lý của bước ST42, và các giá trị hàm chi phí được biểu diễn bằng biểu thức (1) trên đây được tính toán cho từng chế độ dự báo.

Mặt khác, ở chế độ Low Complexity, việc tạo các ảnh dự báo và việc tạo các bit đoạn đầu bao gồm các vector chuyển động chênh lệch và thông tin chế độ dự báo, v.v., được thực hiện đối với tất cả các chế độ dự báo tùy chọn, và các giá trị hàm chi phí được biểu diễn bằng biểu thức (2) dưới đây được tính toán.

$$\text{Cost}(\text{Mode} \in \Omega) = D + \text{QP2Quant}(\text{QP}) \bullet \text{Header_Bit} \dots (2)$$

Ω biểu diễn tập hợp tổng thể của các chế độ dự báo tùy chọn để mã hóa ảnh của đơn vị dự báo này. D biểu diễn năng lượng chênh lệch (méo) giữa ảnh đã được giải mã và ảnh đã được nhập trong trường hợp mà mã hóa đã được thực hiện ở chế độ dự báo. Header_Bit là bit đoạn đầu cho chế độ dự báo, và QP2Quant là hàm mà được đưa ra như là hàm của thông số lượng tử hóa QP. Cụ thể là, ở chế độ Low Complexity, giá trị hàm chi phí được biểu diễn bằng biểu thức (2) trên đây được tính toán cho từng chế độ dự báo, sử dụng việc tạo ảnh dự báo và các bit đoạn đầu như các vector chuyển động và thông tin chế độ dự báo, v.v., như xử lý của bước ST42.

Ở bước ST43, bộ dự báo trong ảnh 31 quyết định chế độ dự báo trong ảnh tối ưu. Bộ dự báo trong ảnh 31 lựa chọn chế độ dự báo trong ảnh mà giá trị hàm chi phí là nhỏ nhất dựa trên các giá trị hàm chi phí được tính toán ở bước ST42, chế độ này được quyết định là chế độ dự báo trong ảnh tối ưu.

Tiếp theo, xử lý dự báo liên ảnh của bước ST32 trên Fig.7 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.9.

Ở bước ST51, bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý dò chuyển động. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 dò các vector chuyển động và chuyển đến bước ST52.

Ở bước ST52, bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý bù chuyển động. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện bù chuyển động bằng cách sử dụng dữ liệu ảnh tham chiếu dựa trên các vector chuyển động dò được ở bước ST51, và tạo dữ liệu ảnh dự báo.

Ở bước ST53, bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện tính toán các giá trị hàm chi phí. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 tính toán các giá trị hàm chi phí như được mô tả trên đây, sử dụng dữ liệu ảnh đã được nhập của ảnh dự báo mà cần được mã hóa, và dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra ở bước ST52, v.v., và chuyển đến bước ST54.

Bộ dự báo/bù chuyển động 32 quyết định chế độ dự báo liên ảnh tối ưu. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 thực hiện xử lý từ bước ST51 đến ST53 đối với từng chế độ dự báo liên ảnh. Bộ dự báo/bù chuyển động 32 phân biệt chỉ số tham chiếu mà giá trị hàm chi phí được tính toán cho từng chế độ dự báo là giá trị nhỏ nhất,

kích thước khối của đơn vị mã hóa, và kích thước khối của đơn vị dự báo trong đơn vị mã hóa này, và giải mã chế độ dự báo liên ảnh tối ưu. Lưu ý rằng, với quyết định chế độ mà hàm chi phí là nhỏ nhất, giá trị hàm chi phí trong trường hợp đã thực hiện dự báo liên ảnh ở chế độ bỏ qua cũng được sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp mà chế độ dự báo liên ảnh tối ưu đã được lựa chọn làm chế độ dự báo tối ưu tại bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu 33, bộ dự báo/bù chuyển động 32 tạo dữ liệu ảnh dự báo để dữ liệu ảnh dự báo của chế độ dự báo liên ảnh tối ưu có thể được cấp đến bộ trừ 13 và bộ cộng 23.

<3. Thao tác tạo thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch dựa trên các thông số lượng tử hóa>

Trong quá trình xử lý mã hóa ảnh mô tả trên đây, thiết bị mã hóa ảnh 10 thiết lập các thông số lượng tử hóa để lượng tử hóa thích hợp được thực hiện đối với từng khối theo độ phức tạp của ảnh. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch và đưa các thông tin này vào thông tin luồng, để nâng cao hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa được sử dụng ở xử lý lượng tử hóa ở bước ST15.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được thực hiện liên quan đến việc tạo thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch. Ví dụ, bộ điều khiển tốc độ 18 thiết lập các thông số lượng tử hóa sử dụng định dạng điều khiển lượng mã như được quy định với TM5 trong MPEG2.

Với định dạng điều khiển lượng mã được quy định với TM5 trong MPEG2, xử lý của bước 1 đến bước 3 được minh họa.

Ở bước 1, lượng mã cần được cấp phát cho từng hình ảnh trong GOP (Group of Pictures – Nhóm các hình ảnh) được phân phối cho các hình ảnh chưa được mã hóa, bao gồm các hình ảnh để cấp phát, dựa trên lượng bit cấp phát R. Việc phân phối này được lặp lại theo thứ tự của các hình ảnh đã được mã hóa trong GOP. Lúc này, việc cấp phát lượng mã cho từng hình ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng hai giả định dưới đây.

Giả định thứ nhất là tích của mã mức đã được lượng tử hóa trung bình và lượng mã đã được tạo ra, được sử dụng khi mã hóa từng hình ảnh, sẽ là không đổi đối với từng loại hình ảnh, trừ khi màn hình thay đổi.

Do vậy, sau khi mã hóa từng hình ảnh, các thông số X_I , X_P , và X_B (Global Complexity Measure – Số đo độ phức tạp chung) biểu diễn độ phức tạp của màn hình được cập nhật bằng các biểu thức từ (3) đến (5). Quan hệ giữa mã mức lượng tử hóa và lượng mã đã được tạo ra có thể được đánh giá bằng các thông số này.

$$X_I = S_I \cdot Q_I \dots (3)$$

$$X_P = S_P \cdot Q_P \dots (4)$$

$$X_B = S_B \cdot Q_B \dots (5)$$

Ở đây, S_I , S_P , và S_B , là các bit mã đã được tạo ra khi mã hóa hình ảnh, và Q_I , Q_P , và Q_B , là mã mức lượng tử hóa trung bình khi mã hóa hình ảnh. Ngoài ra, các giá trị ban đầu là các giá trị được minh họa bằng các biểu thức (6), (7), và (8) dưới đây, sử dụng bit_rate [bit/giây] là lượng mã đích.

$$X_I = 160 \times \text{bit_rate} / 115 \dots (6)$$

$$X_P = 160 \times \text{bit_rate} / 115 \dots (7)$$

$$X_B = 160 \times \text{bit_rate} / 115 \dots (8)$$

Giả định thứ hai là chất lượng ảnh tổng thể sẽ được tối ưu hóa bất biến khi các tỷ số K_P và K_B đối với mã mức lượng tử hóa của các hình ảnh P và B, với mã mức lượng tử hóa của hình ảnh I làm tham chiếu, là như nêu trong biểu thức (9).

$$K_P = 1,0; K_B = 1,4 \dots (9)$$

Cụ thể là, mã mức lượng tử hóa đối với các hình ảnh B được thiết lập bất biến là lớn hơn 1,4 lần mã mức lượng tử hóa đối với các hình ảnh I và P. Điều này giả định là bằng cách khiến các hình ảnh B cần được lượng tử hóa hơi thô hơn như so với các hình ảnh I và P và do vậy cộng lượng mã đã được duy trì với các hình ảnh B vào các hình ảnh I và P, chất lượng ảnh của các hình ảnh I và P sẽ được nâng cao, và cả chất lượng ảnh của các hình ảnh B tham chiếu chúng sẽ được nâng cao.

Theo hai giả định trên đây, các lượng mã được cấp phát (T_I , T_P , T_B) đối với từng hình ảnh trong GOP là các giá trị được biểu thị trong các biểu thức (10), (11), và (12). Lưu ý rằng, picture_rate biểu thị số lượng các hình ảnh được hiển thị mỗi giây theo trình tự này.

[Công thức toán học 1]

$$T_I = \max \left\{ \frac{R}{1 + \frac{N_P X_P}{X_I K_P} + \frac{N_B K_B}{X_I K_B}}, \frac{\text{bit_rate}}{8 \times \text{picture_rate}} \right\} \quad \dots (10)$$

$$T_P = \max \left\{ \frac{R}{N_P + \frac{N_B K_P X_B}{K_B X_P}}, \frac{\text{bit_rate}}{8 \times \text{picture_rate}} \right\} \quad \dots (11)$$

$$T_B = \max \left\{ \frac{R}{N_B + \frac{N_P K_B X_P}{K_P X_B}}, \frac{\text{bit_rate}}{8 \times \text{picture_rate}} \right\} \quad \dots (12)$$

Bây giờ, N_P , N_B là số lượng của các hình ảnh P và B không được mã hóa trong GOP. Cụ thể là, trong số các hình ảnh không được mã hóa trong GOP, liên quan đến các hình ảnh mà việc cấp phát sẽ được thực hiện và các hình ảnh của các loại hình ảnh khác nhau, việc đánh giá được thực hiện liên quan đến số lần lượng mã đã được tạo ra của hình ảnh để cấp phát lượng mã được tạo ra bằng các hình ảnh đó, ở các điều kiện tối ưu hóa chất lượng ảnh mô tả trên đây. Tiếp theo, thu được nhiều hình ảnh cần được mã hóa giá trị lượng mã lượng mã đã được tạo ra và đánh giá mà bằng toàn bộ các hình ảnh chưa được mã hóa tạo ra. Ví dụ, $N_P X_P / X_I K_P$, là số hạng thứ hai của mẫu số của đối số thứ nhất trong biểu thức liên quan đến T_I , biểu diễn bao nhiêu hình ảnh I mà N_P hình ảnh chưa được mã hóa trong GOP đáng giá. Ngoài ra, giá trị này thu được bằng cách nhân N_P với phân số S_P / S_I của lượng mã đã được tạo ra của hình ảnh I đối với lượng mã đã được tạo ra của các hình ảnh P, và biểu diễn bằng X_I , X_P , và X_B như được mô tả trên đây.

Lượng bit đối với các hình ảnh để cấp phát thu được bằng cách chia lượng mã cấp phát R đối với các hình ảnh chưa được mã hóa cho số lượng các hình ảnh. Lưu

ý rằng, giới hạn dưới được thiết lập ở giá trị đó, tuy nhiên, có tính đến lượng mã trên đầu đối với đoạn đầu, v.v..

Dựa trên lượng mã được cấp phát thu được như vậy, lượng mã R cần được cấp phát cho các hình ảnh chưa được mã hóa trong GOP được cập nhật bằng biểu thức (13) mỗi lần từng hình ảnh được mã hóa theo các bước 1 và 2.

$$R = R - S_{I,P,B} \dots (13)$$

Ngoài ra, khi mã hóa hình ảnh thứ nhất của GOP, R được cập nhật bằng biểu thức (14) dưới đây.

[Công thức toán học 2]

$$R = \frac{\text{bit_rate} \times N}{\text{picture_rate}} - R \quad \dots (14)$$

trong đó N là số lượng các hình ảnh trong GOP. Ngoài ra, giá trị ban đầu của R ở đầu trình tự là 0.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được thực hiện liên quan đến bước 2. Ở bước 2, thu được mã mức lượng tử hóa để so khớp thực các lượng mã cấp phát (T_I , T_P , T_B) đối với từng hình ảnh, thu được ở bước 1, với lượng mã thực. Mã mức lượng tử hóa thu được bằng điều khiển phản hồi theo các lượng tăng khối macro đối với từng loại hình ảnh, dựa trên dung lượng của ba loại bộ đệm ảo được thiết lập một cách độc lập.

Trước tiên, trước khi mã hóa khối macro thứ j, các lượng chiếm giữ của các bộ đệm ảo thu được bằng các biểu thức từ (15) đến (17).

[Công thức toán học 3]

$$d_j^I = d_0^I + B_{j-1} - \frac{T_I \times (j-1)}{MB_{cnt}} \quad \dots (15)$$

$$d_j^P = d_0^P + B_{j-1} - \frac{T_P \times (j-1)}{MB_{cnt}} \quad \dots (16)$$

$$d_j^B = d_0^B + B_{j-1} - \frac{T_B \times (j-1)}{MB_{cnt}} \quad \dots (17)$$

d_0^I , d_0^P , và d_0^B là các lượng chiếm giữ ban đầu của các bộ đệm ảo, B_j là lượng bit đã được tạo ra từ đầu hình ảnh đến khối macro thứ j , và MB_{cnt} là số lượng các khối macro trong một hình ảnh.

Các lượng chiếm giữ của các bộ đệm ảo khi kết thúc mã hóa từng hình ảnh (dMB_{cnt}^I , dMB_{cnt}^P , dMB_{cnt}^B) được sử dụng lần lượt như là các giá trị ban đầu của lượng chiếm giữ các bộ đệm ảo đối với hình ảnh tiếp theo (d_0^I , d_0^P , d_0^B) đối với cùng loại hình ảnh.

Tiếp theo, mã mức lượng tử hóa tham chiếu Q_j đối với khối macro thứ j được tính toán bằng biểu thức (18).

[Công thức toán học 4]

$$Q_j = \frac{d_j \times 31}{r} \quad \dots (18)$$

r là tốc độ đáp ứng điều khiển thông số của nhóm phản hồi, được gọi là thông số phản ứng, và thu được bằng biểu thức (19).

[Công thức toán học 5]

$$r = 2 \times \frac{\text{bit_rate}}{\text{picture_rate}} \quad \dots (19)$$

Lưu ý rằng, giá trị ban đầu của bộ đệm ảo ở đầu trình tự thu được bằng biểu thức (20).

[Công thức toán học 6]

$$d_0^I = 10 \times \frac{r}{31}, d_0^P = K_P d_0^I, d_0^B = K_B d_0^I \quad \dots (20)$$

Tiếp theo, bước 3 sẽ được mô tả. Độ hoạt động thu được từ các biểu thức từ (21) đến (23) sử dụng các giá trị điểm ảnh tín hiệu độ chói của ảnh ban đầu, ví dụ, sử dụng các giá trị điểm ảnh của tổng cộng tám khối của bốn khối 8×8 ở chế độ

khung DCT và bốn khối 8×8 ở chế độ mã hóa DCT trường.

[Công thức toán học 7]

$$\text{act}_j = 1 + \min_{\text{sblk}=1,8}(\text{var sblk}) \quad \dots (21)$$

$$\text{var sblk} = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} (P_k - \bar{P})^2 \quad \dots (22)$$

$$\bar{P} = \frac{1}{64} \sum_{k=1}^{64} P_k \quad \dots (23)$$

var_sblk trong biểu thức (21) là tổng của các bình phương của chênh lệch giữa dữ liệu ảnh của từng điểm ảnh và giá trị trung bình của chúng, nên các ảnh của các khối 8×8 càng phức tạp, thì giá trị càng lớn. P_k trong các biểu thức (22) và (23) là các giá trị điểm ảnh trong khối của các tín hiệu độ chói của ảnh ban đầu. Lý do giá trị nhỏ nhất (nhỏ nhất) được giả định trong biểu thức (22) là để khiến lượng tử hóa mịn hơn trong trường hợp mà thậm chí có phần nhấn một phần trong khối macro 16×16 . Hơn thế, độ hoạt động đã được chuẩn tắc hóa $N_{\text{act}j}$ mà giá trị của nó nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2 thu được bằng biểu thức (24).

[Công thức toán học 8]

$$N_{\text{act}j} = \frac{2 \times \text{act}_j + \text{avg_act}}{\text{act}_j + 2 \times \text{avg_act}} \quad \dots (24)$$

avg_act là giá trị trung bình của độ hoạt động đến hình ảnh được mã hóa ngay trước. Mã mức lượng tử hóa $m_{\text{quant}j}$ mà có tính đến các đặc tính trực quan thu được bằng biểu thức (25) dựa trên mã mức lượng tử hóa tham chiếu Q_j .

[Công thức toán học 9]

$$m_{\text{quant}j} = Q_j \times N_{\text{act}j} \quad \dots (25)$$

Bộ điều khiển tốc độ 18 xuất mã mức lượng tử hóa $m_{\text{quant}j}$ được tính toán như mô tả trên đây như là thông số lượng tử hóa. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa

được tạo ra đối với khối macro ở ranh giới lát theo cách giống như vậy như với các khối macro không phải ở ranh giới lát, với cùng kỹ thuật. Lưu ý rằng, các thông số lượng tử hóa không bị giới hạn ở các trường hợp được quyết định dựa trên độ hoạt động như được mô tả trên đây, và có thể được quyết định để giá trị hàm chi phí là nhỏ hơn.

Lưu ý rằng, với phần mô tả phương pháp điều khiển tốc độ được quy định với TM5 trong MPEG2 được mô tả trên đây, trường hợp mà xử lý được thực hiện theo các lượng tăng của các khối macro được mô tả. Do vậy, bằng cách thực hiện xử lý tương tự theo các lượng tăng của các khối mà các thông số lượng tử hóa có thể được chuyển đổi liên quan đến các khối này, các thông số lượng tử hóa có thể được thiết lập cho từng khối mà các thông số lượng tử hóa có thể được chuyển đổi liên quan đến các khối này.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được thực hiện liên quan đến các thao tác tạo thông tin được sử dụng để nâng cao hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa. Bộ tạo thông tin 19 lấy các thông số lượng tử hóa đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa làm các tùy chọn lựa chọn. Bộ tạo thông tin 19 cũng lựa chọn thông số lượng tử hóa từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa, và lấy kết quả thu được làm thông số lượng tử hóa dự báo. Bộ tạo thông tin 19 còn tạo thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn, và thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa.

Fig.10 là sơ đồ mô tả các thao tác của bộ tạo thông tin, minh họa khung cần được mã hóa, và khung đã được mã hóa mà gần nhất về thời gian theo thứ tự hiển thị. Coi thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa trong khung cần được mã hóa là, ví dụ, "QP_0". Ngoài ra, coi các thông số lượng tử hóa của khối liên kế phía trái là, ví dụ, "QP_A". Theo cách giống như vậy, coi thông số lượng tử hóa của các khối liên kế bên trên, phía trên bên phải, phía trên bên trái, và phía dưới bên trái là, ví dụ, "QP_B", "QP_C", "QP_D", và "QP_E". Ngoài ra, coi các thông số lượng tử hóa của khối liên kế theo thời gian là "QP_T". Lưu ý rằng, khi mã hóa khối cần được mã hóa trong khung cần được mã hóa, các thông số lượng tử hóa từ "QP_A" đến "QP_E" và "QP_T" được lưu giữ trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa

191. Ngoài ra, coi từng khối là khối gia tăng nhỏ nhất mà các thông số lượng tử hóa có thể được thay đổi liên quan đến khối này.

Bộ tính chênh lệch 192 lấy các thông số lượng tử hóa của khối đã được mã hóa liền kề khối cần được mã hóa làm các tùy chọn lựa chọn, lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn thông số lượng tử hóa mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa là nhỏ nhất, và lấy kết quả thu được làm thông số lượng tử hóa dự báo. Bộ tính chênh lệch 192 tạo thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số dự báo từ các tùy chọn lựa chọn, và thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa.

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ thao tác của bộ tạo thông tin. Lưu ý rằng, các trường hợp mà thông số lượng tử hóa không được thiết lập cho khối do là khối bỏ qua hoặc không có thông tin dư thừa được biểu thị bằng "-".

Với khối cần được mã hóa là khối BK0, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa là "QP_A = 32", "QP_B = 40", "QP_C = 40", "QP_D = 35", "QP_E = -", và "QP_T = 31". Ở đây, bộ tạo thông tin 19 loại trừ các khối nơi thông số lượng tử hóa không được thiết lập cho khối do là khối khối bỏ qua hoặc khối không có thông tin dư thừa, và các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa, khối các tùy chọn. Do vậy, các tùy chọn lựa chọn là các khối đã được mã hóa của các thông số lượng tử hóa "QP_A = 32", "QP_B = 40", "QP_D = 35", và "QP_T = 31". Ngoài ra, bộ tạo thông tin 19 thiết lập thông tin nhận dạng, các số chỉ số, ví dụ, cho các tùy chọn lựa chọn từ trước. Thông tin nhận dạng có thể được thiết lập chỉ cho các khối đã được mã hóa liền kề, hoặc có thể được thiết lập cho các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa liền kề.

Trong trường hợp thiết lập thông tin nhận dạng cho các khối đã được mã hóa liền kề, bộ tạo thông tin 19 thiết lập các số chỉ số theo thứ tự dãy với các khối đã được mã hóa liền kề theo thứ tự định trước của dãy. Ví dụ, thứ tự định trước của dãy là thứ tự dãy mà một trong số khối đã được mã hóa liền kề phía trái, khối đã được mã hóa bên trên, và liền kề theo thời gian, được dành ưu tiên. Ngoài ra, bộ tạo thông tin 19 có thể có khả năng chuyển đổi thứ tự dãy. Trong trường hợp có khả năng chuyển đổi thứ tự dãy, thông tin biểu thị loại thứ tự dãy nào được đưa vào thông tin luồng. Ngoài ra, bộ mã hóa không tổn hao 16 và bộ tạo thông tin 19 thực

hiện thiết lập và mã hóa không tổn hao đối với thông tin nhận dạng để có lượng mã ít hơn khi mã hóa thông tin nhận dạng của khối được dành ưu tiên.

Bộ tính chênh lệch 192 lựa chọn tùy chọn từ các tùy chọn lựa chọn mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là nhỏ nhất, và sử dụng thông tin nhận dạng được thiết lập cho tùy chọn đã được lựa chọn, nhờ vậy, tạo thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, bộ tính chênh lệch 192 tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa dự báo mà là thông số lượng tử hóa tùy chọn đã được lựa chọn, và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa. Ví dụ, trong trường hợp dành ưu tiên cho khối đã được mã hóa liền kề phía trái trên Fig.11, bộ tạo thông tin 19 thiết lập "0 (số chỉ số): khối của QP_A", "1: khối của QP_B", "2: khối của QP_B", và "3: khối của QP_T". Ngoài ra, nếu coi thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là, ví dụ, "33", bộ tính chênh lệch 192 thiết lập số chỉ số của khối mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là nhỏ nhất, cho thông tin nhận dạng "0 (số chỉ số)". Ngoài ra, bộ tính chênh lệch 192 tạo thông tin chênh lệch "1 (= 33 - 32)" biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa.

Bằng cách thiết lập thông tin nhận dạng cho các khối cần được mã hóa theo cách này, có thể nâng cao được hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa. Ví dụ, nếu khối ở phía trái được dành ưu tiên và thứ tự khối là các thông số lượng tử hóa "QP_A", "QP_B", "QP_C", "QP_D", "QP_E", "QP_T", lượng dữ liệu sẽ là nhỏ với các ảnh mà có nhiều khối cần được mã hóa hơn mà tương tự như ảnh của khối ở phía trái. Ngoài ra, nếu khối ở trên được dành ưu tiên và thứ tự khối là các thông số lượng tử hóa "QP_B", "QP_A", "QP_C", "QP_D", "QP_E", "QP_T", lượng dữ liệu sẽ là nhỏ với các ảnh mà có nhiều khối cần được mã hóa hơn mà tương tự như ảnh của khối ở trên. Hơn thế, nếu khối liền kề theo thời gian được dành ưu tiên và thứ tự khối là các thông số lượng tử hóa "QP_T", "QP_A", "QP_B", "QP_C", "QP_D", "QP_E", lượng dữ liệu sẽ là nhỏ với các ảnh mà có nhiều khối cần được mã hóa hơn mà tương tự như ảnh liền kề theo thời gian, cụ thể là, nhiều các đối tượng tĩnh hơn.

Trong trường hợp thiết lập thông tin nhận dạng đối với các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa liền kề, bộ tạo thông tin 19 thiết lập các số chỉ số

với các khối đã được mã hóa liên kề theo thứ tự định trước của dãy. Ví dụ, bộ tạo thông tin 19 thiết lập các số chỉ số theo thứ tự các thông số lượng tử hóa với các giá trị thông số nhỏ. Cụ thể là, trong trường hợp của Fig.11, bộ tạo thông tin 19 thiết lập các số chỉ số như "0 (số chỉ số): 32 (thông số lượng tử hóa)", "1:40", "2:35", "3:31".

Bộ tính chênh lệch 192 lựa chọn tùy chọn từ các tùy chọn lựa chọn mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là nhỏ nhất, và sử dụng thông tin nhận dạng được thiết lập cho tùy chọn đã được lựa chọn, nhờ vậy, tạo thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, bộ tính chênh lệch 192 tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa. Ví dụ, nếu coi thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là "33", bộ tính chênh lệch 192 tạo thông tin chênh lệch "1 (= 33 - 32)" như là thông tin nhận dạng.

Ngoài ra, trong trường hợp mà không có các tùy chọn lựa chọn, bộ tính chênh lệch 192 tạo chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa SliceQPY của giá trị ban đầu trong lát và thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

Fig.12 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến các thông số lượng tử hóa khi mã hóa. Ở bước ST61, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin để thu được kích thước nhỏ nhất đơn vị các thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize). Kích thước nhỏ nhất đơn vị các thông số lượng tử hóa là kích thước nhỏ nhất mà các thông số lượng tử hóa có thể được chuyển đổi một cách thích hợp.

Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh 10 sử dụng, như là thông tin để thu được kích thước nhỏ nhất đơn vị các thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize), chênh lệch đối với kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize).

Kích thước nhỏ nhất đơn vị các thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize) được xác định bằng biểu thức (26).

$$\text{MinQpUnitSize} = 1 \ll (\log_2_min_transform_unit_size_minus2 + \log_2_min_qp_unit_size_offset + 2) \dots (26)$$

Lưu ý rằng, "log2_min_transform_unit_size_minus2" là thông số để quyết

định kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize).

Kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize) được quyết định bằng biểu thức (27).

$$\text{MinTransformUnitSize} = 1 \ll (\log2_min_transform_unit_size_minus2 + 2) \dots (27)$$

Chênh lệch giữa kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize) và kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize) là, như thấy rõ từ các biểu thức (26) và (27), tương đương với "log2_min_qp_unit_size_offset". Lưu ý rằng, các thông số lượng tử hóa được sử dụng theo các lượng tăng của các đơn vị biến đổi (TU - transform unit). Cụ thể là, thông số lượng tử hóa là không thay đổi trong đơn vị biến đổi.

Ngoài ra, kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize) có thể được quyết định phù hợp với kích thước đơn vị mã hóa. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa ảnh 10 sử dụng, ví dụ, thông tin quy định kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa CU (log2_min_coding_block_size_minus3), và kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa CU (log2_diff_max_min_coding_block_size). Lưu ý rằng, kích thước lớn nhất của đơn vị mã hóa CU "log2MaxCUSize" là như được minh họa trong biểu thức (28).

$$\begin{aligned} \log2\text{MaxCUSize} &= \log2_min_coding_block_size_minus3 + 3 \\ &+ \log2_diff_max_min_coding_block_size \dots (28) \end{aligned}$$

Giá trị logarit của kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (log2MinQpUnitSize) được quyết định bằng biểu thức (29).

$$\begin{aligned} \log2\text{MinQpUnitSize} &= \log2_min_coding_block_size_minus3 + 3 \\ &+ \log2_diff_max_min_coding_block_size \\ &- \log2_min_qp_unit_size_offset \dots (29) \end{aligned}$$

Do vậy, việc thiết lập "log2_min_qp_unit_size_offset" để lớn hơn khiến kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa nhỏ hơn. Ví dụ, trong trường hợp mà kích thước nhỏ nhất của đơn vị mã hóa CU là "8 × 8" và kích thước lớn nhất là "64 × 64", việc thiết lập "log2_min_qp_unit_size_offset" là "1" khiến kích thước nhỏ

nhất đơn vị thông số lượng tử hóa là 32×32 ". Ngoài ra, việc thiết lập "log2_min_qp_unit_size_offset" là "2" khiến kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa là 16×16 ".

Ở bước ST62, thiết bị mã hóa ảnh 10 thực hiện xử lý đưa thông tin đã được tạo ra vào thông tin luồng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa "log2_min_qp_unit_size_offset", và "log2_min_qp_unit_size_offset" là thông số để quyết định kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize), vào thông tin luồng, và chuyển đến bước ST63. Ngoài ra, trong trường hợp quyết định kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa phù hợp với kích thước đơn vị mã hóa, "log2_min_coding_block_size_minus3", "log2_diff_max_min_coding_block_size", và "log2_min_qp_unit_size_offset" được đưa vào thông tin luồng. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin đã được tạo ra vào tập hợp thông số trình tự (SPS: tập hợp thông số trình tự) được xác định như là cú pháp của RBSP (raw byte sequence payload – tải trọng trình tự byte thô). Lưu ý rằng, Fig.13 minh họa ví dụ về tập hợp thông số trình tự.

Ở bước ST63, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc có khung cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà có khung cần được mã hóa, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST 64 và thực hiện xử lý mã hóa khung được minh họa trên Fig.14, và nếu không có, kết thúc xử lý mã hóa.

Trong xử lý mã hóa khung trên Fig.14, ở bước ST71, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc có lát cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà có lát cần được mã hóa, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST72, và nếu không có, kết thúc xử lý mã hóa khung.

Ở bước ST72, thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định các thông số lượng tử hóa của lát cần được mã hóa. Thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong kích thước để là lượng mã đích, và chuyển đến bước ST73.

Ở bước ST73, thiết bị mã hóa ảnh 10 tính toán "slice_qp_delta". Thông số lượng tử hóa SliceQPY của giá trị ban đầu trong lát có quan hệ được minh họa trong biểu thức (30), với "pic_init_qp_minus26" được thiết lập bởi người sử dụng hoặc tương tự từ trước. Do vậy, thiết bị mã hóa ảnh 10 tính toán "slice_qp_delta"

để là thông số lượng tử hóa được quyết định ở bước ST72, và chuyển đến bước ST74.

$$\text{SliceQPY} = 26 + \text{pic_init_qp_minus26} + \text{slice_qp_delta} \dots (30)$$

Ở bước ST74, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa "slice_qp_delta" và "pic_init_qp_minus26" vào thông tin luồng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa "slice_qp_delta" đã được tính toán vào đoạn đầu lát, ví dụ, của thông tin luồng. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa "pic_init_qp_minus26" mà đã được thiết lập, vào tập hợp thông số hình ảnh, ví dụ, của thông tin luồng. Bằng cách đưa "slice_qp_delta" và "pic_init_qp_minus26" vào thông tin luồng như vậy, thiết bị giải mã ảnh thực hiện giải mã thông tin luồng có thể tính toán thông số lượng tử hóa SliceQPY của giá trị ban đầu trong lát bằng cách thực hiện phép tính của biểu thức (30). Lưu ý rằng, Fig.15 minh họa ví dụ về tập hợp thông số trình tự, và Fig.16 minh họa đoạn đầu lát.

Ở bước ST75, thiết bị mã hóa ảnh 10 thực hiện xử lý mã hóa lát. Fig.17 là lưu đồ minh họa thực hiện xử lý mã hóa lát.

Ở bước ST81 trên Fig.17, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc có đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà có đơn vị mã hóa mà xử lý mã hóa chưa được thực hiện trong lát cần được mã hóa liên quan đến đơn vị mã hóa này, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST82. Ngoài ra, trong trường hợp mà xử lý mã hóa tất cả các đơn vị mã hóa trong lát đã được hoàn tất, thiết bị mã hóa ảnh 10 kết thúc xử lý mã hóa lát.

Ở bước ST82, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc có đơn vị biến đổi TU trong đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà có đơn vị biến đổi, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST83, và trong trường hợp mà không có đơn vị biến đổi, chuyển đến bước ST87. Ví dụ, trong trường hợp mà tất cả các hệ số cần được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa là "0", hoặc trong trường hợp khối bỏ qua, tiến trình xử lý chuyển đến bước ST87.

Ở bước ST83, thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa. Bộ điều khiển tốc độ 18 của thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định thông số lượng tử hóa phù hợp với độ phức tạp của ảnh của đơn vị mã hóa như được mô tả trên đây, hoặc để giá trị hàm chi phí là nhỏ, và chuyển

đến bước ST84.

Ở bước ST84, thiết bị mã hóa ảnh 10 thiết lập thông tin nhận dạng cho các tùy chọn lựa chọn. Bộ tạo thông tin 19 của thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy các thông số lượng tử hóa của các mã đã được mã hóa không gian hoặc thời gian ở biên đơn vị mã hóa cần được mã hóa, làm các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa không được thiết lập cho khối do là khối bỏ qua hoặc không có thông tin dư thừa, hoặc trong trường hợp mà thông số lượng tử hóa bằng tùy chọn khác, bộ tạo thông tin 19 loại trừ các thông số này khỏi các tùy chọn lựa chọn. Thiết bị mã hóa ảnh 10 thiết lập, ví dụ, chỉ số (`ref_qp_block_index`) cho các tùy chọn lựa chọn, và chuyển đến bước ST85.

Ở bước ST85, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch. Bộ tạo thông tin 19 của thiết bị mã hóa ảnh 10 lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn tùy chọn mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được mã hóa là nhỏ nhất, và lấy tùy chọn này làm thông số lượng tử hóa dự báo. Bộ tạo thông tin 19 tạo thông tin nhận dạng bằng cách sử dụng chỉ số (`ref_qp_block_index`) của tùy chọn đã được lựa chọn làm thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, bộ tạo thông tin 19 lấy chênh lệch (`qb_qp_delta`) giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được mã hóa, làm thông tin chênh lệch, và chuyển đến bước ST86. Bây giờ, với thông số lượng tử hóa dự báo được biểu thị bằng chỉ số (`ref_qp_block_index`) của tùy chọn đã được xác định làm "`ref_qp(ref_qp_block_index)`", thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được mã hóa (`CurrentQP`) thể hiện quan hệ được biểu thị trong biểu thức (31).

$$\text{CurrentQP} = \text{qb_qp_delta} + \text{ref_qp}(\text{ref_qp_block_index}) \dots (31)$$

Ở bước ST86, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch vào thông tin luồng. Bộ mã hóa không tổn hao 16 của thiết bị mã hóa ảnh 10 thực hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch được tạo ra tại bộ tạo thông tin 19, đưa vào thông tin luồng, và chuyển đến bước ST87.

Ở bước ST87 thiết bị mã hóa ảnh 10 sử dụng thông số lượng tử hóa đã được quyết định để thực hiện lượng tử hóa đơn vị mã hóa với bộ lượng tử hóa 15, và

quay lại bước ST81.

Do vậy, thiết bị mã hóa ảnh 10 lựa chọn, từ các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được mã hóa, tùy chọn mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa là nhỏ nhất, làm thông số lượng tử hóa dự báo. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin nhận dạng tương ứng với thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn. Hơn thế, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch đã được tạo ra vào thông tin luồng. Do vậy, vì tùy chọn mà chênh lệch là nhỏ nhất được lựa chọn làm thông số lượng tử hóa dự báo, chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa có thể được ngăn để không có giá trị lớn. Do vậy, thiết bị mã hóa ảnh 10 có thể nâng cao hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa.

<4. Cấu hình của thiết bị giải mã ảnh>

Tiếp theo, thiết bị giải mã ảnh thực hiện xử lý giải mã đối với thông tin luồng được xuất từ thiết bị mã hóa ảnh sẽ được mô tả. Luồng đã được mã hóa được tạo ra bằng cách mã hóa ảnh đã được nhập được cấp đến thiết bị giải mã ảnh qua đường truyền định trước, vật ghi, hoặc tương tự, và được giải mã.

Fig.18 thể hiện cấu hình cho thiết bị giải mã ảnh thực hiện xử lý giải mã đối với thông tin luồng. Thiết bị giải mã ảnh 50 bao gồm bộ đệm lưu giữ 51, bộ giải mã không tổn hao 52, bộ lượng tử hóa ngược 53, bộ biến đổi trực giao ngược 54, bộ cộng 55, bộ lọc giải khối 56, bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57, và bộ chuyển đổi số/tương tự (bộ chuyển đổi D/A - digital/analog converting unit) 58. Hơn thế nữa, thiết bị giải mã ảnh 50 bao gồm bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59, bộ nhớ khung 61, bộ dự báo trong ảnh 71, bộ bù chuyển động 72, và bộ lựa chọn 73.

Bộ đệm lưu giữ 51 lưu giữ thông tin luồng mà đã được truyền. Bộ giải mã không tổn hao 52 giải mã thông tin luồng được cấp từ bộ đệm lưu giữ 51 bằng định dạng tương ứng với định dạng mã hóa của bộ mã hóa không tổn hao 16 trên Fig.3.

Bộ giải mã không tổn hao 52 hoạt động như là bộ thu thông tin và thu các loại thông tin khác nhau từ thông tin luồng. Ví dụ, bộ giải mã không tổn hao 52 xuất

thông tin chế độ dự báo thu được bằng cách giải mã thông tin luồng đến bộ dự báo trong ảnh 71 và bộ bù chuyển động 72. Ngoài ra, bộ giải mã không tốn hao 52 xuất các vector chuyển động chênh lệch, các giá trị ngưỡng, hoặc thông tin tạo giá trị ngưỡng, thu được bằng cách giải mã thông tin luồng, đến bộ bù chuyển động 72. Ngoài ra, bộ giải mã không tốn hao 52 xuất thông tin liên quan đến các thông số lượng tử hóa thu được bằng cách giải mã thông tin luồng, ví dụ, thông tin chênh lệch và tương tự, đến bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59. Hơn thế, bộ giải mã không tốn hao 52 xuất dữ liệu lượng tử hóa thu được bằng cách giải mã thông tin luồng đến bộ lượng tử hóa ngược 53.

Bộ lượng tử hóa ngược 53 thực hiện lượng tử hóa ngược đối với dữ liệu lượng tử hóa được giải mã tại bộ giải mã không tốn hao 52 với định dạng tương ứng với định dạng lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 15 trên Fig.3. Bộ biến đổi trực giao ngược 54 thực hiện biến đổi trực giao ngược đối với đầu ra của bộ lượng tử hóa ngược 53 với định dạng tương ứng với định dạng biến đổi trực giao của bộ biến đổi trực giao 14 trên Fig.3 và xuất đến bộ cộng 55.

Bộ cộng 55 cộng dữ liệu sau khi biến đổi trực giao ngược vào dữ liệu ảnh dự báo được cấp từ bộ lựa chọn 73, để tạo dữ liệu ảnh đã được giải mã và xuất đến bộ lọc giải khối 56 và bộ dự báo trong ảnh 71.

Bộ lọc giải khối 56 thực hiện xử lý lọc đối với dữ liệu ảnh đã được giải mã được cấp từ bộ cộng 55, loại bỏ sự méo khối, và sau đó, cấp đến và lưu giữ tại bộ nhớ khung 61, và xuất đến bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57.

Bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57 thực hiện sắp xếp lại các ảnh. Cụ thể là, thứ tự khung được sắp xếp lại theo thứ tự để mã hóa bằng bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 trên Fig.3 được sắp xếp lại về thứ tự ban đầu để hiển thị và được xuất đến bộ chuyển đổi D/A 58.

Bộ chuyển đổi D/A 58 thực hiện chuyển đổi D/A đối với dữ liệu ảnh được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57, để hiển thị ảnh bằng cách xuất đến màn hiển thị không được thể hiện.

Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 phục hồi các thông số lượng tử hóa dựa trên thông tin được cấp từ bộ giải mã không tốn hao 52, và xuất đến bộ lượng tử hóa ngược 53. Fig.19 minh họa cấu hình của bộ tính toán thông số lượng tử hóa, có

bộ tính 591 và bộ nhớ thông số lượng tử hóa 592.

Bộ tính 591 sử dụng thông tin được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 và các thông số lượng tử hóa được lưu giữ trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa 592 để phục hồi thông số lượng tử hóa được sử dụng khi lượng tử hóa mà khối cần được giải mã đã được cho mã hóa, và xuất đến bộ lượng tử hóa ngược 53. Bộ tính 591 cũng lưu giữ thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa 592.

Bộ tính 591 sử dụng, ví dụ, "pic_init_qp_minus26" được trích từ tập hợp thông số, và "slice_qp_delta" được trích từ đoạn đầu lát, để thực hiện phép tính của biểu thức (30), tính toán các thông số lượng tử hóa SliceQP_Y, và xuất đến bộ lượng tử hóa ngược 53.

Bộ tính 591 cũng sử dụng thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 và các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã được lưu giữ trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa 592, và tính toán thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã. Bộ tính 591 xuất thông số lượng tử hóa đã được tính toán đến bộ lượng tử hóa ngược 53. Trong trường hợp này, bộ tính 591 đọc ra, từ các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã được lưu giữ trong bộ nhớ thông số lượng tử hóa 592, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian ở biên khối cần được giải mã. Bộ tính 591 thiết lập các tùy chọn lựa chọn theo cách giống như vậy như với bộ tính chênh lệch 192. Ví dụ, bộ tính 591 loại trừ ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa hoặc các khối nơi lượng tử hóa ngược sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện, và lấy làm các tùy chọn lựa chọn. Hơn thế, bộ tính 591 thiết lập thông tin nhận dạng, cụ thể là, chỉ số (ref_qp_block_index) đáp ứng được bộ tính chênh lệch 192 đối với các thông số lượng tử hóa của từng tùy chọn. Cụ thể là, bộ tính 591 thiết lập chỉ số (ref_qp_block_index) với các khối đã được giải mã liên tiếp theo thứ tự định trước của dãy. Bộ tính 591 thực hiện phép tính của biểu thức (31) bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa "ref_qp(ref_qp_block_index)" tương ứng với thông tin nhận dạng được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52, cụ thể là, thông số lượng tử hóa dự báo và chênh lệch được biểu thị bằng thông tin chênh lệch được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 (qb_qp_delta). Bộ tính 91 xuất thông số lượng tử hóa (CurrentQP) đã được tính

toán đến bộ lượng tử hóa ngược 53 như là thông số lượng tử hóa cần được giải mã. Ngoài ra, trong trường hợp mà không có tùy chọn lựa chọn, bộ tính 591 xuất thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát đến bộ lượng tử hóa ngược 53.

Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin xác định thứ tự dãy của các khối đã được trích từ thông tin luồng, bộ tính 591 thiết lập chỉ số (ref_qp_block_index) với các khối đã được giải mã theo thứ tự dãy đã được xác định. Do vậy, ngay cả nếu thứ tự dãy được thay đổi tại thiết bị mã hóa ảnh 10, các thông số lượng tử hóa được sử dụng tại thiết bị mã hóa ảnh 10 có thể được phục hồi.

Quay lại Fig.18, bộ nhớ khung 61 lưu giữ dữ liệu ảnh đã được giải mã sau xử lý lọc được cấp từ bộ lọc giải khối 24.

Bộ dự báo trong ảnh 71 tạo dữ liệu ảnh dự báo dựa trên thông tin chế độ dự báo được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 và dữ liệu ảnh đã được giải mã được cấp từ bộ cộng 55, và xuất dữ liệu ảnh dự báo đã được tạo ra đến bộ lựa chọn 73.

Bộ bù chuyển động 72 đọc ra dữ liệu ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 61 dựa trên thông tin chế độ dự báo và vector chuyển động được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 và thực hiện bù chuyển động, để tạo dữ liệu ảnh dự báo. Bộ bù chuyển động 72 xuất dữ liệu ảnh dự báo đã được tạo ra đến bộ lựa chọn 73. Ngoài ra, bộ bù chuyển động 72 tạo dữ liệu ảnh dự báo đồng thời chuyển đổi các đặc tính lọc phù hợp với chiều dài của các vector chuyển động.

Bộ lựa chọn 73 lựa chọn bộ dự báo trong ảnh 71 trong trường hợp dự báo trong ảnh và bộ bù chuyển động 72 trong trường hợp dự báo liên ảnh, dựa trên thông tin chế độ dự báo được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52. Bộ lựa chọn 73 xuất dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra tại bộ dự báo trong ảnh 71 hoặc bộ bù chuyển động 72 đã được lựa chọn đến bộ cộng 55.

Bộ lựa chọn 73 lựa chọn bộ dự báo trong ảnh 71 trong trường hợp dự báo trong ảnh và bộ bù chuyển động 72 trong trường hợp dự báo liên ảnh, dựa trên thông tin chế độ dự báo được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52. Bộ lựa chọn 73 xuất dữ liệu ảnh dự báo được tạo ra tại bộ dự báo trong ảnh 71 hoặc bộ bù chuyển động 72 đã được lựa chọn đến bộ cộng 55.

<5. Thao tác của thiết bị giải mã ảnh>

Tiếp theo, thao tác của thiết bị giải mã ảnh 50 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.20.

Ở bước ST91, bộ đệm lưu giữ 51 lưu giữ thông tin luồng mà đã được cấp đến đó. Ở bước ST92, bộ giải mã không tổn hao 52 thực hiện xử lý giải mã không tổn hao. Bộ giải mã không tổn hao 52 giải mã thông tin luồng được cấp từ bộ đệm lưu giữ 51. Cụ thể là, thu được dữ liệu lượng tử hóa của từng hình ảnh được mã hóa bởi bộ mã hóa không tổn hao 16 trên Fig.3. Ngoài ra, bộ giải mã không tổn hao 52, thực hiện mã hóa không tổn hao đối với thông tin chế độ dự báo có trong thông tin luồng, và trong trường hợp mà thông tin chế độ dự báo đã thu được là thông tin liên quan đến chế độ dự báo trong ảnh, xuất thông tin chế độ dự báo đến bộ dự báo trong ảnh 71. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin chế độ dự báo là thông tin liên quan đến chế độ dự báo liên ảnh, bộ giải mã không tổn hao 52 xuất thông tin chế độ dự báo đến bộ bù chuyển động 72. Hơn thế, bộ giải mã không tổn hao 52 xuất các vector chuyển động chênh lệch, các giá trị ngưỡng, hoặc thông tin tạo giá trị ngưỡng, thu được bằng cách giải mã thông tin luồng, đến bộ bù chuyển động 72.

Ở bước ST93, bộ lượng tử hóa ngược 53 thực hiện xử lý lượng tử hóa ngược. Bộ lượng tử hóa ngược 53 thực hiện lượng tử hóa ngược đối với dữ liệu lượng tử hóa được giải mã bởi bộ giải mã ngược 52 với các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ lượng tử hóa 15 trên Fig.3.

Ở bước ST94, bộ biến đổi trực giao ngược 54 thực hiện xử lý biến đổi trực giao ngược. Bộ biến đổi trực giao ngược 54 thực hiện biến đổi trực giao ngược đối với dữ liệu hệ số biến đổi được cho thực hiện lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 53 với các đặc tính tương ứng với các đặc tính của bộ biến đổi trực giao 14 trên Fig.3.

Ở bước ST95, bộ cộng 55 tạo dữ liệu ảnh đã được giải mã. Bộ cộng 55 cộng dữ liệu thu được bằng cách được thực hiện xử lý biến đổi trực giao ngược vào dữ liệu ảnh dự báo được lựa chọn ở bước ST99 được mô tả sau, và tạo dữ liệu ảnh đã được giải mã. Do vậy, ảnh ban đầu được giải mã.

Ở bước ST96, bộ lọc giải khối 56 thực hiện xử lý lọc. Bộ lọc giải khối 56 thực hiện xử lý lọc đối với dữ liệu ảnh đã được giải mã được xuất từ bộ cộng 55, và loại bỏ sự méo khối có trong ảnh đã được giải mã.

Ở bước ST97, bộ nhớ khung 61 thực hiện xử lý lưu giữ dữ liệu ảnh đã được giải mã. Lưu ý rằng, dữ liệu ảnh đã được giải mã được lưu giữ trong bộ nhớ khung 61 và dữ liệu ảnh đã được giải mã được xuất từ bộ cộng 55 được sử dụng như là dữ liệu ảnh tham chiếu để tạo dữ liệu ảnh dự báo.

Ở bước ST98, bộ dự báo trong ảnh 71 và bộ bù chuyển động 72 thực hiện xử lý dự báo. Mỗi trong số bộ dự báo trong ảnh 71 và bộ bù chuyển động 72 thực hiện xử lý dự báo tương ứng với thông tin chế độ dự báo được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52.

Cụ thể là, khi thông tin chế độ dự báo của dự báo trong ảnh được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52, bộ dự báo trong ảnh 71 thực hiện xử lý dự báo trong ảnh dựa trên thông tin chế độ dự báo và tạo dữ liệu ảnh dự báo. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin chế độ dự báo của dự báo liên ảnh được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52, bộ bù chuyển động 72 thực hiện bù chuyển động dựa trên thông tin chế độ dự báo và tạo dữ liệu ảnh dự báo.

Ở bước ST99, bộ lựa chọn 73 lựa chọn dữ liệu ảnh dự báo. Bộ lựa chọn 73 lựa chọn ảnh dự báo được cấp từ bộ dự báo trong ảnh 71 và dữ liệu ảnh dự báo được cấp từ bộ bù chuyển động 72 và cấp dữ liệu ảnh dự báo đã được lựa chọn đến bộ cộng 55, để cộng vào đầu ra của bộ biến đổi trực giao ngược 54 ở bước ST95, như được mô tả trên đây.

Ở bước ST100, bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57 thực hiện sắp xếp lại ảnh. Cụ thể là, trong bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57, thứ tự khung được sắp xếp lại để mã hóa bằng bộ đệm sắp xếp lại màn hình 12 của thiết bị mã hóa ảnh 10 trên Fig.3 được sắp xếp lại về thứ tự để hiển thị ban đầu.

Ở bước ST101, bộ chuyển đổi D/A 58 thực hiện chuyển đổi D/A đối với dữ liệu ảnh từ bộ đệm sắp xếp lại màn hình 57. Ảnh này được xuất đến màn hiển thị không được thể hiện và ảnh được hiển thị.

Tiếp theo, xử lý tạo ảnh dự báo ở bước ST98 trên Fig.20 sẽ được mô tả có dựa vào lưu đồ trên Fig.21.

Ở bước ST111, bộ giải mã không tổn hao 52 xác định việc khôi hiện tại đã được mã hóa trong hay chưa. Trong trường hợp thông tin chế độ dự báo thu được bằng cách thực hiện giải mã không tổn hao là thông tin chế độ dự báo trong ảnh,

bộ giải mã không tổn hao 52 cấp thông tin chế độ dự báo đến bộ dự báo trong ảnh 63 và chuyển đến bước ST112. Ngoài ra, trong trường hợp thông tin chế độ dự báo không phải là thông tin chế độ dự báo liên ảnh, bộ giải mã không tổn hao 52 cấp thông tin chế độ dự báo đến bộ bù chuyển động 72, và chuyển đến bước ST113.

Ở bước ST112, bộ dự báo trong ảnh 71 thực hiện xử lý dự báo trong ảnh. Bộ dự báo trong ảnh 71 thực hiện dự báo trong ảnh sử dụng dữ liệu ảnh đã được giải mã trước khi xử lý lọc giải khối và thông tin chế độ dự báo được cấp từ bộ cộng 55, và tạo dữ liệu ảnh dự báo.

Ở bước ST113, bộ bù chuyển động 72 thực hiện xử lý tạo ảnh dự báo liên ảnh. Bộ bù chuyển động 72 đọc ra dữ liệu ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 61 và tạo dữ liệu ảnh dự báo, dựa trên thông tin được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 52 như thông tin chế độ dự báo, v.v..

Fig.22 là lưu đồ minh họa xử lý liên quan đến các thông số lượng tử hóa khi giải mã. Ở bước ST121, thiết bị giải mã ảnh 50 trích thông tin để thu được kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa. Thiết bị giải mã ảnh 50 trích thông tin để thu được kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa, ví dụ, "log2_min_qp_unit_size_offset" từ thông tin luồng, và chuyển đến bước ST122.

Ở bước ST122, bộ giải mã ảnh 50 tính toán kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa. Bộ giải mã ảnh 50 thực hiện phép tính của biểu thức (26) bằng cách sử dụng "log2_min_qp_unit_size_offset", và thông số "log2_min_transform_unit_size_minus2" mà quyết định kích thước nhỏ nhất đơn vị biến đổi (MinTransformUnitSize), và tính toán kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize). Ngoài ra, bộ giải mã ảnh 50 có thể tính toán kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (MinQpUnitSize) bằng phép tính của biểu thức (29).

Ở bước ST123, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc có khung cần được giải mã hay không. Trong trường hợp mà có khung cần được giải mã, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST124, và trong trường hợp mà không có khung cần được giải mã, kết thúc xử lý.

Ở bước ST124, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc có lát cần được giải mã hay không. Trong trường hợp mà có lát cần được giải mã, bộ giải mã ảnh 50 chuyển

đến bước ST125, và trong trường hợp mà không có lát cần được giải mã, quay lại bước ST123.

Ở bước ST125, bộ giải mã ảnh 50 trích thông tin để thu được thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát. Bộ giải mã không tốn hao 52 của bộ giải mã ảnh 50 trích, ví dụ, "pic_init_qp_minus26" từ tập hợp thông số hình ảnh (PPS: tập hợp thông số hình ảnh). Ngoài ra, "slice_qp_delta" được trích từ đoạn đầu lát, và chuyển đến bước ST126.

Ở bước ST126, bộ giải mã ảnh 50 tính toán thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 của bộ giải mã ảnh 50 thực hiện phép tính của biểu thức (30) bằng cách sử dụng "pic_init_qp_minus26" và "slice_qp_delta", tính toán thông số lượng tử hóa SliceQPY, và chuyển đến bước ST127.

Ở bước ST127, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc có đơn vị mã hóa CU cần được giải mã hay không. Trong trường hợp mà có đơn vị mã hóa cần được giải mã, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST128, và trong trường hợp mà không có, quay lại bước ST124.

Ở bước ST128, bộ giải mã ảnh 50 thiết lập thông tin nhận dạng cho các tùy chọn lựa chọn. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 của bộ giải mã ảnh 50 thiết lập thông tin nhận dạng cho các tùy chọn lựa chọn theo cách giống như vậy như với bộ tạo thông tin 19 của thiết bị mã hóa ảnh 10. Cụ thể là, bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 lấy các thông số lượng tử hóa của các mã đã được giải mã không gian hoặc thời gian ở biên đơn vị mã hóa cần được giải mã, làm các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa không được thiết lập cho khối do là khối bỏ qua hoặc không có thông tin dư thừa, hoặc trong trường hợp mà thông số lượng tử hóa bằng tùy chọn khác, chúng được loại trừ khỏi các tùy chọn lựa chọn. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 thiết lập thông tin nhận dạng bằng thiết bị mã hóa ảnh 10, ví dụ, chỉ số (ref_qp_block_index), cho các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn, và chuyển đến bước ST129.

Ở bước ST129, bộ giải mã ảnh 50 thu được thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch. Bộ giải mã không tốn hao 52 của bộ giải mã ảnh 50 trích thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch có trong thông tin luồng tại thiết bị mã hóa ảnh

10, cụ thể là, chỉ số (`ref_qp_block_index`) và difference `qb_qp_delta`). Bộ giải mã không tốn hao 52 cấp thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch đã được trích đến bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 chuyển đến bước ST130.

Ở bước ST130, bộ giải mã ảnh 50 sử dụng thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch để tính toán các thông số lượng tử hóa. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 của bộ giải mã ảnh 50 thực hiện phép tính của biểu thức (31) bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa "`ref_qp (ref_qp_block_index`" tương ứng với chỉ số (`ref_qp_block_index`) là thông tin nhận dạng, và (`qb_qp_delta`) là thông tin chênh lệch. Cụ thể là, bằng cách cộng chênh lệch vào thông số lượng tử hóa dự báo, thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được giải mã được tính toán. Bộ tính toán thông số lượng tử hóa 59 xuất thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được giải mã (`CurrentQP`) đến bộ lượng tử hóa ngược 53, và quay lại bước ST124.

Do vậy, bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch có trong thông tin luồng, các thông số lượng tử hóa liên quan đến khối cần được giải mã có thể được phục hồi ngay cả nếu các thông số lượng tử hóa của từng khối không có trong thông tin luồng. Cụ thể là, ngay cả nếu hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa đã được nâng cao bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch tại thiết bị mã hóa ảnh 10, các thông số lượng tử hóa liên quan đến từng khối có thể được phục hồi và xử lý giải mã có thể được thực hiện một cách chính xác để tạo ảnh đã được giải mã tại bộ giải mã ảnh 50.

<6. Các thao tác khác của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh>

Với các thao tác mô tả trên đây của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được mã hóa được lấy làm các tùy chọn lựa chọn. Ngoài ra, thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa được nâng cao bằng cách đưa, vào thông tin luồng, thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn, và thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa.

Tuy nhiên, các tùy chọn lựa chọn không bị giới hạn ở các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được mã hóa, và thông số lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng có thể được đưa vào các tùy chọn lựa chọn. Như sẽ được mô tả sau, ngay cả khối nơi các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề không kéo theo lượng tử hóa ngược, thông số lượng tử hóa của khối tại vị trí gần khối cần được mã hóa có thể được thiết lập như là thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, các thông số lượng tử hóa có thể là các thông số lượng tử hóa được dự báo ngầm hoặc hiện của các tùy chọn lựa chọn, và thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa các thông số lượng tử hóa đã được dự báo và thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa, có thể được tạo ra.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được thực hiện liên quan đến trường hợp quyết định kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa (`MinQpUnitSize`) phù hợp với kích thước đơn vị mã hóa, và lựa chọn ngầm hoặc hiện thông số lượng tử hóa dự báo từ các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn, như là thao tác khác của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh. Lưu ý rằng, phần mô tả sẽ được thực hiện dưới đây liên quan đến các phần khác với thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh được mô tả trên đây.

Trong trường hợp lựa chọn ngầm hoặc hiện thông số lượng tử hóa dự báo từ các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn, thiết bị mã hóa ảnh bao gồm thông tin phân biệt "`qp_explicit_flag`" biểu thị quyết định hiện hoặc ngầm các thông số lượng tử hóa. Ngoài ra, việc sắp xếp có thể được thực hiện với thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh khi việc quyết định ngầm hoặc hiện các thông số lượng tử hóa được giải mã từ trước.

Việc quyết định ngầm các thông số lượng tử hóa có nghĩa là thông số lượng tử hóa dự báo đáp ứng được thiết bị mã hóa ảnh có thể được lựa chọn tại thiết bị giải mã ảnh, mà không cấp thông tin nhận dạng để lựa chọn các thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Cụ thể là, có phương pháp lựa chọn thông số lượng tử hóa từ các tùy chọn lựa chọn dựa trên thứ tự ưu tiên được quyết định từ trước và quyết định thông số lượng tử hóa dự báo, phương pháp lấy giá trị ngẫu nhiên của các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn làm thông số lượng tử hóa dự báo, phương pháp lấy trọng số các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn phù hợp với khoảng cách từ

khởi hiện tại, và lấy giá trị ngẫu nhiên của các thông số lượng tử hóa đã được lấy trọng số làm thông số lượng tử hóa dự báo, hoặc tương tự.

Việc quyết định hiện các thông số lượng tử hóa có nghĩa là thông số lượng tử hóa dự báo đáp ứng được thiết bị mã hóa ảnh có thể được lựa chọn tại thiết bị giải mã ảnh, bằng cách cấp thông tin nhận dạng để lựa chọn các thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn từ thiết bị mã hóa ảnh đến thiết bị giải mã ảnh. Cụ thể là, có phương pháp tính toán thông tin chỉ số xác định tùy chọn lựa chọn tại thiết bị mã hóa ảnh và đưa thông tin này vào thông tin luồng, và sử dụng thông số lượng tử hóa của tùy chọn lựa chọn được biểu thị trong thông tin chỉ số như là thông số lượng tử hóa dự báo tại thiết bị giải mã ảnh, phương pháp mà thông tin chỉ số không có trong các khối mà lượng tử hóa không được thực hiện, v.v..

Fig.23 là lưu đồ mô tả thao tác khác của thiết bị mã hóa ảnh, minh họa xử lý mã hóa lát. Ở bước ST141, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc có đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà có đơn vị mã hóa mà chưa được cho thực hiện xử lý mã hóa trong lát cần được xử lý mã hóa, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST142. Trong trường hợp mà xử lý mã hóa đã hoàn tất đối với tất cả các đơn vị mã hóa trong lát, thiết bị mã hóa ảnh 10 kết thúc xử lý mã hóa lát.

Ở bước ST142, thiết bị mã hóa ảnh 10 tách đơn vị mã hóa CU. Thiết bị mã hóa ảnh 10 tách đơn vị mã hóa CU như được minh họa trên Fig.5, quyết định kích thước của đơn vị mã hóa mà giá trị hàm chi phí là nhỏ, và chuyển đến bước ST143. Ngoài ra, để cho phép xác định kích thước của đơn vị mã hóa mà giá trị hàm chi phí là nhỏ, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa vào thông tin luồng, ví dụ, "Coding tree syntax", "split_coding_unit_flag" tương đương cờ tách trên Fig.5.

Ở bước ST143, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc lượng tử hóa ngược có kéo theo đơn vị mã hóa cần được mã hóa hay không. Trong trường hợp mà đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa là khối của chế độ không cần lượng tử hóa ngược sử dụng các thông số lượng tử hóa để thực hiện giải mã, ví dụ, chế độ bỏ qua hoặc chế độ I_PCM, hoặc chế độ trực tiếp khối (CBP (Coded Block Pattern – Mẫu khối đã được mã hóa) = 0), thiết bị mã hóa ảnh 10 quay lại bước ST141, và trong trường hợp khối nơi lượng tử hóa ngược được thực hiện, chuyển đến bước ST144.

Ở bước ST144, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc kích thước của đơn vị mã hóa CU là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn. Trong trường hợp mà kích thước của đơn vị mã hóa CU là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST145. Ngoài ra, trong trường hợp mà kích thước của đơn vị mã hóa CU không phải là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST152.

Ở bước ST145, thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định thông số lượng tử hóa QP đối với đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa. Bộ điều khiển tốc độ 18 của thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định thông số lượng tử hóa phù hợp với độ phức tạp của ảnh của đơn vị mã hóa như được mô tả trên đây, hoặc để giá trị hàm chi phí là nhỏ, và chuyển đến bước ST146.

Ở bước ST146, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" cho phép nhận dạng việc các thông số lượng tử hóa sẽ được dự báo ngầm hoặc hiện có phải là "1" hay không. Trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" là "1", và các thông số lượng tử hóa sẽ được dự báo hiện, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST147. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" là "0" và các thông số lượng tử hóa sẽ được dự báo ngầm, thiết bị mã hóa ảnh 10 chuyển đến bước ST149. Ví dụ, thiết bị mã hóa ảnh 10 so sánh giá trị hàm chi phí trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" được thiết lập ở "1" và giá trị hàm chi phí trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" được thiết lập ở "0". Thiết bị mã hóa ảnh 10 thiết lập giá trị của thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" để hiệu suất mã hóa là cao hơn dựa trên các kết quả so sánh. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" có thể được thiết lập bởi người sử dụng, thiết bị mã hóa ảnh 10 thiết lập thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" phù hợp với các chỉ thị của người sử dụng.

Ở bước ST147, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin nhận dạng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 lựa chọn tùy chọn từ các tùy chọn lựa chọn để chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được mã hóa là nhỏ nhất tại bộ tạo thông tin 19 như được mô tả trên đây, và lấy tùy chọn này làm thông số lượng tử hóa dự báo. Thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy, ví dụ, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được mã hóa, thông số

lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng, và các thủ tục xử lý được thiết lập tại khối đầu của lát, làm các tùy chọn lựa chọn. Thiết bị mã hóa ảnh 10 lựa chọn tùy chọn từ các tùy chọn lựa chọn mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được mã hóa là nhỏ nhất, và lấy tùy chọn này làm thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, bộ tạo thông tin 19 lấy chỉ số (`ref_qp_block_index`) của tùy chọn đã được lựa chọn là thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn, và chuyển đến bước ST148.

Ở bước ST148, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin nhận dạng vào thông tin luồng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa vào thông tin nhận dạng được tạo ra ở bước ST147, và chuyển đến bước ST150.

Ở bước ST149, thiết bị mã hóa ảnh 10 quyết định ngàm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Cụ thể là, thiết bị mã hóa ảnh 10 dự báo thông số lượng tử hóa với phương pháp đáp ứng được bộ giải mã ảnh 50. Đối với phương pháp dự báo thông số lượng tử hóa, ví dụ, các thông số lượng tử hóa dự báo được giải mã dựa trên thứ tự ưu tiên được quyết định từ trước. Ngoài ra, giá trị ngẫu nhiên của nhiều thông số lượng tử hóa tùy chọn có thể được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, phương pháp lấy trọng số các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn phù hợp với khoảng cách từ khối hiện tại, và lấy giá trị ngẫu nhiên của thông số lượng tử hóa đã được lấy trọng số làm thông số lượng tử hóa dự báo, hoặc tương tự, có thể được sử dụng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 tính toán thông số lượng tử hóa dự báo và chuyển đến bước ST150.

Ở bước ST150, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin chênh lệch. Thiết bị mã hóa ảnh 10 tính toán chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo được biểu thị bằng thông tin nhận dạng được tạo ra ở bước ST147 và thông số lượng tử hóa được quyết định ở bước ST145, hoặc chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo được quyết định ở bước ST149 và thông số lượng tử hóa được quyết định ở bước ST145. Thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch đã được tính toán và chuyển đến bước ST151.

Ở bước ST151, thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin chênh lệch và thông tin phân biệt vào thông tin luồng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin chênh lệch được tạo ra ở bước ST151 và thông tin phân biệt "`qp_explicit_flag`" được sử dụng ở bước ST146 vào thông tin luồng. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin phân biệt

vào một trong số, ví dụ, tập hợp thông số trình tự, tập hợp thông số hình ảnh, đoạn đầu lát, hoặc tương tự, và chuyển đến bước ST152.

Ở bước ST152, thiết bị mã hóa ảnh 10 thực hiện lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa CU. Thiết bị mã hóa ảnh 10 thực hiện lượng tử hóa đối với đơn vị mã hóa sử dụng thông số lượng tử hóa đã được quyết định, và quay lại bước ST141.

Fig.24 là ví dụ thao tác của trường hợp dự báo ngấm các thông số lượng tử hóa, và Fig.25 minh họa lưu đồ ví dụ trong trường hợp dự báo hiện các thông số lượng tử hóa. Lưu ý rằng, trường hợp ba tùy chọn lựa chọn được minh họa để phân mô tả được thuận lợi.

Như được minh họa trong (A) trên Fig.24, thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa trong khung cần được mã hóa, ví dụ, "QP_0". Ngoài ra, ba tùy chọn là thông số lượng tử hóa "QP_A" của khối đã được mã hóa liền kề phía trái, thông số lượng tử hóa "QP_B" của khối đã được mã hóa liền kề, và thông số lượng tử hóa "QP_LS" của đơn vị mã hóa đã được giải mã.

Trên Fig.25, ở bước ST161, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc các thông số lượng tử hóa "QP_A" "QP_B" có thể được tham chiếu hay không. Trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liền kề phía trái và khối đã được mã hóa liền kề bên trên không phải là các khối của chế độ mà không cần lượng tử hóa ngược sử dụng các thông số lượng tử hóa để thực hiện giải mã, ví dụ, chế độ bỏ qua hoặc chế độ I_PCM, hoặc chế độ trực tiếp khối (CBP (Coded Block Pattern) = 0), thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định là việc tham chiếu có thể được thực hiện và chuyển đến bước ST162. Ngoài ra, trong trường hợp mà ít nhất một trong số thông số lượng tử hóa "QP_A" và thông số lượng tử hóa "QP_B" là chế độ mà không cần lượng tử hóa ngược, chuyển đến bước ST163.

Ở bước ST162, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy giá trị trung bình của các thông số lượng tử hóa "QP_A" "QP_B" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Cụ thể là, như được minh họa trong (B) trên Fig.24, trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_A" "QP_B" có thể được tham chiếu, giá trị trung bình của các thông số lượng tử hóa "QP_A" "QP_B" $(QP_A + QP_B + 1) / 2$ được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Ở bước ST163, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc thông số lượng tử hóa

"QP_A" có thể được tham chiếu hay không. Trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề phía trái không phải là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định là thông số này có thể được tham chiếu, và chuyển đến bước ST164. Ngoài ra, trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề phía trái là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định là thông số này không thể được tham chiếu, và chuyển đến bước ST165.

Ở bước ST164, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy thông số lượng tử hóa "QP_A" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Cụ thể là, trong trường hợp mà thông số lượng tử hóa "QP_A" có thể được tham chiếu và thông số lượng tử hóa "QP_B" không thể được tham chiếu, như được minh họa trong (C) trên Fig.24, thông số lượng tử hóa "QP_A" được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Lưu ý rằng, trên Fig.24 và Fig.26 được mô tả sau, các khối của chế độ mà không cần lượng tử hóa ngược, cụ thể là, các khối mà không thể được tham chiếu, được biểu thị bằng phần gạch bóng.

Ở bước ST165, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định việc thông số lượng tử hóa "QP_B" có thể được tham chiếu hay không. Trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề bên trên không phải là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định là thông số này có thể được tham chiếu, và chuyển đến bước ST166. Ngoài ra, trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề bên trên là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thiết bị mã hóa ảnh 10 xác định là thông số này không thể được tham chiếu, và chuyển đến bước ST167.

Ở bước ST166, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy thông số lượng tử hóa "QP_B" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Cụ thể là, trong trường hợp mà thông số lượng tử hóa "QP_B" có thể được tham chiếu và thông số lượng tử hóa "QP_A" không thể được tham chiếu, như được minh họa trong (D) trên Fig.24, thông số lượng tử hóa "QP_B" được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Ở bước ST167, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy thông số lượng tử hóa "QP_LS" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Như được minh họa trong (E) trên Fig.24, trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề phía trái và khối đã được mã hóa liên kề bên trên là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thông số

lượng tử hóa "QP_LS" được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Fig.26 minh họa ví dụ thao tác khác của trường hợp dự báo ngầm các thông số lượng tử hóa. Ví dụ, như được minh họa trong (E) trên Fig.24, trong trường hợp mà khối đã được mã hóa liên kề phía trái và khối đã được mã hóa liên kề bên trên là chế độ mà không cần thực hiện lượng tử hóa ngược, thông số lượng tử hóa định trước có thể được tạo ra bằng cách tăng số lượng các tùy chọn lựa chọn. Ví dụ, như được minh họa trong (A) trên Fig.26, thông số lượng tử hóa "QP_C" của khối đã được mã hóa liên kề phía trên bên phải, thông số lượng tử hóa "QP_D" của khối đã được mã hóa liên kề phía trên bên trái, và thông số lượng tử hóa "QP_E" của khối đã được mã hóa liên kề phía dưới bên trái, được cộng vào các tùy chọn lựa chọn.

Trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_C", "QP_D", và "QP_E" có thể được tham chiếu như được minh họa trong (B) trên Fig.26, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy giá trị trung bình $(QP_C + QP_D + 1) / 2$ của các thông số lượng tử hóa "QP_C" và "QP_D", hoặc số trung bình, làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_C" và "QP_D" có thể được tham chiếu như được minh họa trong (C) trên Fig.26, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy giá trị trung bình $(QP_C + QP_D + 1) / 2$ của các thông số lượng tử hóa "QP_C" và "QP_D" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_D" và "QP_E" có thể được tham chiếu như được minh họa trong (D) trên Fig.26, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy giá trị trung bình $(QP_D + QP_E + 1) / 2$ của các thông số lượng tử hóa "QP_D" và "QP_E" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_C" và "QP_E" có thể được tham chiếu như được minh họa trong (E) trên Fig.26, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy giá trị trung bình $(QP_C + QP_E + 1) / 2$ của các thông số lượng tử hóa "QP_C" và "QP_E" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Trong trường hợp mà các thông số lượng tử hóa "QP_C", "QP_D", và "QP_E" không thể được tham chiếu như được minh họa trong (F) trên Fig.26, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy thông số lượng tử hóa "QP_LS" làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Lưu ý rằng, Fig.27 minh họa chương trình để thực hiện các thao tác

của (B) đến (D) trên Fig.24 và (B) đến (F) trên Fig.26.

Ngoài ra, trong trường hợp mà số lượng các thông số lượng tử hóa mà có thể được tham chiếu là một, như được minh họa trong (G) đến (I) trên Fig.26, thông số lượng tử hóa mà có thể được tham chiếu này có thể được sử dụng làm thông số lượng tử hóa dự báo dQP.

Do vậy, thiết bị mã hóa ảnh 10 lấy các thông số lượng tử hóa như các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa làm các tùy chọn lựa chọn, và lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập. Ngoài ra, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin nhận dạng để lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn. Hơn thế, thiết bị mã hóa ảnh 10 tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và thông số lượng tử hóa được thiết lập cho khối cần được mã hóa. Thiết bị mã hóa ảnh 10 đưa thông tin nhận dạng và thông tin chênh lệch đã được tạo ra vào thông tin luồng. Bằng cách thực hiện xử lý như vậy, chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa của khối cần được mã hóa và thông số lượng tử hóa dự báo có thể được ngăn để không có giá trị lớn. Do vậy, thiết bị mã hóa ảnh 10 có thể nâng cao hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa.

Ngoài ra, trong trường hợp các thông số lượng tử hóa dự báo ngầm, thông số lượng tử hóa dự báo đáp ứng được thiết bị mã hóa ảnh 10 có thể được sử dụng tại thiết bị giải mã ảnh 50, mà không đưa thông tin nhận dạng để lựa chọn các thông số lượng tử hóa dự báo từ các tùy chọn lựa chọn vào thông tin luồng. Hơn thế, bằng cách đưa thông tin phân biệt vào thông tin luồng, việc dự báo hiện các thông số lượng tử hóa dự báo và việc dự báo ngầm các thông số lượng tử hóa dự báo có thể được chuyển đổi một cách thích hợp.

Fig.28 là lưu đồ mô tả các thao tác khác của thiết bị giải mã ảnh. Ở bước ST127 trên Fig.22, trong trường hợp mà xác định được là có đơn vị mã hóa cần được giải mã, bộ giải mã ảnh 50 thực hiện xử lý từ bước ST171, và thực hiện giải mã đơn vị mã hóa.

Ở bước ST171, bộ giải mã ảnh 50 trích thông tin. Bộ giải mã ảnh 50 trích thông tin từ thông tin luồng để sử dụng khi giải mã đơn vị mã hóa. Ví dụ, thông tin

"Coding tree syntax" cho phép xác định kích thước của đơn vị mã hóa, thông tin "log2_min_qp_unit_size_offset" cho phép xác định kích thước nhỏ nhất đơn vị thông số lượng tử hóa, thông tin phân biệt "qp_explicit_flag", v.v., được trích, và chuyển đến bước ST172.

Ở bước ST172, bộ giải mã ảnh 50 tách đơn vị mã hóa CU. Bộ giải mã ảnh 50 tách đơn vị mã hóa CU dựa trên "split_coding_unit_flag", v.v., có trong thông tin luồng, và chuyển đến bước ST173.

Ở bước ST173, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc đơn vị mã hóa CU cần được giải mã có kéo theo lượng tử hóa ngược hay không. Trong trường hợp mà đơn vị mã hóa CU cần được mã hóa là chế độ mà lượng tử hóa ngược sử dụng các thông số lượng tử hóa được thực hiện, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST174, và trong trường hợp khối mà lượng tử hóa ngược sử dụng thông số lượng tử hóa là không cần thiết, xử lý giải mã kết thúc.

Ở bước ST174, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc kích thước của đơn vị mã hóa CU là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn. Trong trường hợp mà kích thước của đơn vị mã hóa CU là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST175. Ngoài ra, trong trường hợp mà kích thước của đơn vị mã hóa CU không phải là "log2MinQpUnitSize" hoặc lớn hơn, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST180.

Ở bước ST175, bộ giải mã ảnh 50 xác định việc thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" có phải là "1" hay không. Trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" có trong thông tin luồng là "1", và các thông số lượng tử hóa sẽ được dự báo hiện, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST176. Ngoài ra, trong trường hợp mà thông tin phân biệt "qp_explicit_flag" là "0" và các thông số lượng tử hóa sẽ được dự báo ngầm, bộ giải mã ảnh 50 chuyển đến bước ST178.

Ở bước ST176, bộ giải mã ảnh 50 trích chỉ số (ref_qp_block_index) từ thông tin luồng và chuyển đến bước ST177.

Ở bước ST177, bộ giải mã ảnh 50 quyết định thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Bộ giải mã ảnh 50 lựa chọn thông số lượng tử hóa dựa trên chỉ số (ref_qp_block_index) từ các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn, đáp ứng được thiết bị mã hóa ảnh 10, quyết định thông số lượng tử hóa đã được lựa

chọn là thông số lượng tử hóa dự báo dQP, và chuyển đến bước ST179.

Ở bước ST178, bộ giải mã ảnh 50 quyết định ngàm thông số lượng tử hóa dự báo dQP. Bộ giải mã ảnh 50 dự báo thông số lượng tử hóa với phương pháp đáp ứng được thiết bị mã hóa ảnh 10. Đối với phương pháp dự báo thông số lượng tử hóa, ví dụ, thông số lượng tử hóa có thể được quyết định dựa trên thứ tự ưu tiên được quyết định từ trước. Ngoài ra, giá trị ngẫu nhiên của các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn có thể được lấy làm thông số lượng tử hóa dự báo. Hơn thế, phương pháp lấy trọng số các thông số lượng tử hóa của các tùy chọn lựa chọn phù hợp với khoảng cách từ khối hiện tại, và lấy giá trị ngẫu nhiên của các thông số lượng tử hóa đã được lấy trọng số làm thông số lượng tử hóa dự báo, hoặc tương tự, có thể được sử dụng. Bộ giải mã ảnh 50 dự báo thông số lượng tử hóa và chuyển đến bước ST179.

Ở bước ST179, bộ giải mã ảnh 50 tính toán thông số lượng tử hóa QP của đơn vị mã hóa CU hiện tại. Bộ giải mã ảnh 50 thu được thông tin chênh lệch "qb_qp_delta" từ thông tin luồng, cộng thông tin chênh lệch vào thông số lượng tử hóa dự báo dQP, tính toán thông số lượng tử hóa của đơn vị mã hóa cần được giải mã, và chuyển đến bước ST180.

Ở bước ST180, bộ giải mã ảnh 50 thực hiện lượng tử hóa ngược đối với đơn vị mã hóa. Bộ giải mã ảnh 50 thực hiện lượng tử hóa ngược đối với đơn vị mã hóa bằng cách sử dụng thông số lượng tử hóa đã được giải mã.

Do vậy, bộ giải mã ảnh 50 có thể thực hiện giải mã các ảnh sử dụng các thông số lượng tử hóa đáp ứng được các thông số lượng tử hóa được sử dụng bởi thiết bị mã hóa ảnh.

<7. Trường hợp xử lý phần mềm>

Chuỗi xử lý mô tả trên đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc cấu hình kết hợp của cả hai. Trong trường hợp mà xử lý bằng phần mềm được thực hiện, chương trình trong đó có ghi trình tự xử lý được cài đặt trong bộ nhớ trong máy tính được lắp vào phần cứng chuyên dụng, và được thực hiện. Theo cách khác, chương trình có thể được cài đặt trong máy tính đa năng nhờ đó các loại xử lý khác nhau có thể được thực hiện.

Fig.29 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị máy tính

thực hiện chuỗi xử lý mô tả trên đây bằng chương trình. CPU 801 của thiết bị máy tính 80 thực hiện các loại xử lý khác nhau theo chương trình được lưu giữ trong ROM 802 hoặc được ghi trong bộ ghi 808.

Các chương trình mà CPU 801 thực hiện, dữ liệu, v.v., được lưu giữ trong RAM 803 một cách thích hợp. CPU 801, ROM 802, và RAM 803 được nối với nhau qua buýt 804.

Giao diện nhập/xuất 805 cũng được nối với CPU 801 qua buýt 804. Bộ đầu vào 806 như bảng điều khiển chạm, bàn phím, chuột, micrô, hoặc tương tự, và bộ đầu ra 807 bao gồm màn hiển thị hoặc tương tự, cũng được nối với CPU 801. CPU 801 thực hiện các loại xử lý khác nhau phù hợp với các lệnh được nhập từ bộ đầu vào 806. Sau đó, CPU 801 xuất các kết quả xử lý đến bộ đầu ra 807.

Bộ ghi 808 được nối với giao diện nhập/xuất 805 bao gồm, ví dụ, đĩa cứng, và ghi các chương trình mà CPU 801 thực hiện, và các loại dữ liệu khác nhau. Bộ truyền thông 809 truyền thông với các thiết bị ngoại vi qua cáp hoặc các môi trường truyền thông không dây như các mạng giống như Internet hoặc các mạng cục bộ, hoặc phát rộng số hoặc tương tự. Ngoài ra, thiết bị máy tính 80 có thể thu nhận các chương trình qua bộ truyền thông 809 và ghi trong ROM 802 hoặc bộ ghi 808.

Trong trường hợp mà các phương tiện di động 85 như đĩa từ, đĩa quang, đĩa từ quang, hoặc bộ nhớ bán dẫn hoặc tương tự được lắp vào ổ đĩa 810, các bộ phận này được dẫn động, và thu được các chương trình, dữ liệu, và tương tự, được ghi trong đó. Các chương trình và dữ liệu thu được được chuyển đến ROM 802 hoặc RAM 803 hoặc bộ ghi 808 nếu cần thiết.

CPU 801 đọc ra và thực hiện chương trình thực hiện chuỗi các xử lý mô tả trên đây, và thực hiện xử lý mã hóa các tín hiệu ảnh được ghi trong bộ ghi 808 hoặc các phương tiện di động 85 hoặc các tín hiệu ảnh được cấp qua bộ truyền thông 809, hoặc xử lý giải mã thông tin luồng.

<8. Trường hợp ứng dụng cho các thiết bị điện tử>

Ngoài ra, trong phần trên đây, định dạng H.264/AVC đã được sử dụng như là định dạng mã hóa/định dạng giải mã, tuy nhiên, sáng chế cũng có thể được ứng dụng cho thiết bị mã hóa ảnh/thiết bị giải mã ảnh mà sử dụng định dạng mã

hóa/định dạng giải mã thực hiện xử lý dự báo/bù chuyển động khác.

Hơn thế nữa, sáng chế có thể được ứng dụng cho thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh được sử dụng khi thu thông tin luồng thu được bằng cách thực hiện xử lý mã hóa, như với MPEG, H.26x hoặc tương tự, qua các môi trường mạng như phát rộng vệ tinh, TV (truyền hình) cáp, Internet, điện thoại di động, hoặc tương tự, hoặc khi xử lý trên phương tiện lưu giữ như đĩa quang hoặc đĩa từ, và bộ nhớ chớp.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ được thực hiện liên quan đến thiết bị điện tử mà được ứng dụng thiết bị mã hóa ảnh 10 và thiết bị giải mã ảnh 50 trên đây.

Fig.30 minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị truyền hình mà được ứng dụng sáng chế. Thiết bị truyền hình 90 có anten 901, bộ điều hướng 902, bộ phân kênh 903, bộ giải mã 904, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ hiển thị 906, bộ xử lý tín hiệu audio 907, loa 908, và bộ giao diện ngoài 909. Hơn thế nữa, thiết bị truyền hình 90 có bộ điều khiển 910, bộ giao diện người sử dụng 911 hoặc tương tự.

Bộ điều hướng 902 thực hiện giải điều biến bằng cách chọn kênh mong muốn từ các tín hiệu sóng phát rộng thu được tại anten 901, và xuất luồng thu được đến bộ phân kênh 903.

Bộ phân kênh 903 trích gói video và audio của chương trình sẽ được xem từ luồng và xuất dữ liệu của các gói đã được trích đến bộ giải mã 904. Ngoài ra, bộ phân kênh 903 cấp các gói dữ liệu như EPG (Electronic Program Guide – Hướng dẫn chương trình điện tử) đến bộ điều khiển 910. Lưu ý rằng, trong trường hợp mà xáo trộn đã được thực hiện, khử xáo trộn sẽ được thực hiện tại bộ phân kênh hoặc tương tự.

Bộ giải mã 904 thực hiện xử lý giải mã đối với gói, và xuất dữ liệu video được tạo ra bằng cách được cho xử lý giải mã đến bộ xử lý tín hiệu video 905 và dữ liệu audio đến bộ xử lý tín hiệu audio 907.

Bộ xử lý tín hiệu video 905 thực hiện xử lý video theo sự giảm nhiễu và các cài đặt của người sử dụng, đối với dữ liệu video. Bộ xử lý tín hiệu video 905 tạo dữ liệu video để hiển thị các chương trình trên bộ hiển thị 906 và dữ liệu ảnh theo xử lý dựa trên các ứng dụng được cấp qua mạng. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu video 905 tạo dữ liệu video để hiển thị các màn hình thực đơn hoặc tương tự như để lựa chọn

các mục, và chồng nó trên dữ liệu video của chương trình. Bộ xử lý tín hiệu video 905 tạo các tín hiệu dẫn động dựa trên dữ liệu video được tạo ra theo cách này và dẫn động bộ hiển thị 906.

Bộ hiển thị 906 dẫn động thiết bị hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị tinh thể lỏng hoặc tương tự) dựa trên tín hiệu dẫn động từ bộ xử lý tín hiệu video 905 để hiển thị video của chương trình.

Bộ xử lý tín hiệu audio 907 cho dữ liệu audio được thực hiện xử lý định trước như giảm nhiễu và thực hiện xuất audio bằng cách thực hiện xử lý chuyển đổi D/A và xử lý khuếch đại đối với dữ liệu audio sau khi xử lý và cấp đến loa 908.

Bộ giao diện ngoài 909 là giao diện được nối với thiết bị ngoại vi hoặc mạng, và thực hiện truyền và thu dữ liệu như của dữ liệu video hoặc dữ liệu audio.

Bộ giao diện người sử dụng 911 được nối với bộ điều khiển 910. Bộ giao diện người sử dụng 911 được tạo thành bởi chuyển mạch thao tác hoặc bộ thu tín hiệu điều khiển từ xa hoặc tương tự, và cấp các tín hiệu thao tác theo thao tác người sử dụng đến bộ điều khiển 910.

Bộ điều khiển 910 có cấu hình để sử dụng CPU (Central Processing Unit – Bộ xử lý trung tâm), bộ nhớ hoặc tương tự. Bộ nhớ lưu giữ các chương trình sẽ được thực hiện bởi CPU, và dữ liệu khác nhau cần thiết để CPU thực hiện xử lý, dữ liệu EPG, dữ liệu thu được qua mạng, và tương tự. Chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ được đọc ra bởi CPU tại thời gian định trước như khi khởi động thiết bị truyền hình 90 và được thực hiện. CPU điều khiển từng bộ phận để thiết bị truyền hình 90 hoạt động theo các thao tác người sử dụng bằng cách thực hiện chương trình.

Lưu ý rằng, với thiết bị truyền hình 90, buýt 912 được bố trí để nối bộ điều hưởng 902, bộ phân kênh 903, bộ xử lý tín hiệu video 905, bộ xử lý tín hiệu audio 907, bộ giao diện ngoài 909 và bộ điều khiển 910.

Với thiết bị truyền hình có cấu hình như vậy, chức năng của thiết bị giải mã ảnh (phương pháp giải mã ảnh) của ứng dụng hiện tại được cung cấp cho bộ giải mã 904. Do đó, ngay cả nếu xử lý được thực hiện trong quá trình xử lý mã hóa ảnh ở phía trạm phát rộng để giảm lượng mã cần thiết để truyền các thông số lượng tử hóa, thiết bị truyền hình có thể phục hồi một cách chính xác các thông số lượng tử hóa và tạo ảnh đã được giải mã.

Fig.31 minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của điện thoại di động được ứng dụng sáng chế. Điện thoại di động 92 có bộ truyền thông 922, bộ mã hóa-giải mã audio 923, bộ camera 926, bộ xử lý ảnh 927, bộ dồn kênh tách 928, bộ ghi tái tạo 929, bộ hiển thị 930, và bộ điều khiển 931. Các bộ phận này được nối với nhau qua buýt 933.

Ngoài ra, anten 921 được nối với bộ truyền thông 922, và loa 924 và micrô 925 được nối với bộ mã hóa-giải mã audio 923. Hơn thế nữa, bộ thao tác 932 được nối với bộ điều khiển 931.

Điện thoại di động 92 thực hiện các thao tác khác nhau như truyền và thu các tín hiệu audio, truyền và thu thư điện tử và dữ liệu ảnh, chụp ảnh, ghi dữ liệu, v.v., ở các chế độ khác nhau như chế độ gọi audio hoặc chế độ truyền thông dữ liệu.

Ở chế độ gọi audio, các tín hiệu audio được tạo ra tại micrô 925 được chuyển đổi thành dữ liệu audio và nén dữ liệu tại bộ mã hóa-giải mã audio 923 và được cấp đến bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 thực hiện xử lý giải điều biến dữ liệu audio và xử lý chuyển đổi tần số đối với dữ liệu audio để tạo các tín hiệu truyền. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 cấp các tín hiệu truyền đến anten 921 để được truyền đến trạm gốc không được thể hiện. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 thực hiện khuếch đại, xử lý chuyển đổi tần số, và xử lý giải điều biến đối với các tín hiệu thu được tại anten 921, và cấp dữ liệu audio đã thu được đến bộ mã hóa-giải mã audio 923. Bộ mã hóa-giải mã audio 923 thực hiện nén dữ liệu đối với dữ liệu audio và chuyển đổi thành các tín hiệu audio tương tự và xuất đến loa 924.

Ngoài ra, ở chế độ truyền thông dữ liệu, trong trường hợp thực hiện truyền thư điện tử, bộ điều khiển 931 thu dữ liệu văn bản được nhập bởi thao tác của bộ thao tác 932 và hiển thị văn bản đã được nhập vào bộ hiển thị 930. Ngoài ra, bộ điều khiển 931 tạo dữ liệu thư điện tử dựa trên các chỉ thị người sử dụng tại bộ thao tác 932 và cấp đến bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 thực hiện xử lý điều biến, xử lý chuyển đổi tần số, v.v., đối với dữ liệu thư điện tử, và truyền các tín hiệu truyền đã thu được từ anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 thực hiện khuếch đại, xử lý chuyển đổi tần số, và xử lý giải điều biến đối với các tín hiệu thu được với anten 921, và phục hồi dữ liệu thư điện tử. Dữ liệu thư điện tử này được cấp đến bộ hiển thị 930 để hiển thị các nội dung của thư điện tử.

Lưu ý rằng, điện thoại di động 92 có thể lưu giữ dữ liệu thư điện tử đã thu được trong phương tiện lưu giữ trong bộ ghi/phát lại 929. Phương tiện lưu giữ là phương tiện lưu giữ bất kỳ mà có thể đọc được/ghi được. Ví dụ, phương tiện lưu giữ là bộ nhớ bán dẫn như RAM hoặc bộ nhớ chớp lấp sẵn bên trong, các phương tiện di động như đĩa cứng, đĩa từ, đĩa MO, đĩa quang, bộ nhớ USB, thẻ nhớ, hoặc tương tự.

Trong trường hợp mà dữ liệu ảnh được truyền ở chế độ truyền thông dữ liệu, dữ liệu ảnh được tạo ra tại bộ camera 926 được cấp đến bộ xử lý ảnh 927. Bộ xử lý ảnh 927 thực hiện xử lý mã hóa dữ liệu ảnh và tạo thông tin luồng.

Bộ dồn kênh tách 928 dồn kênh thông tin luồng được tạo ra tại bộ xử lý ảnh 927 và dữ liệu audio được cấp từ bộ mã hóa-giải mã audio 923 bằng định dạng định trước và cấp đến bộ truyền thông 922. Bộ truyền thông 922 thực hiện xử lý giải điều biến, xử lý chuyển đổi tần số, và tương tự đối với dữ liệu đã được dồn kênh, và truyền các tín hiệu truyền đã thu được từ anten 921. Ngoài ra, bộ truyền thông 922 thực hiện khuếch đại, xử lý chuyển đổi tần số, xử lý giải điều biến, hoặc tương tự đối với các tín hiệu thu đã thu được tại anten 921, và phục hồi dữ liệu đã được dồn kênh. Dữ liệu đã được dồn kênh này được cấp đến bộ dồn kênh tách 928. Bộ dồn kênh tách 928 thực hiện tách dữ liệu đã được dồn kênh, và cấp thông tin luồng đến bộ xử lý ảnh 927 và dữ liệu audio đến bộ mã hóa-giải mã audio 923.

Bộ xử lý ảnh 927 thực hiện xử lý giải mã đối với dữ liệu đã được mã hóa, và tạo dữ liệu ảnh. Dữ liệu ảnh này được cấp đến bộ hiển thị 930 để hiển thị ảnh đã thu được. Bộ mã hóa-giải mã audio 923 chuyển đổi dữ liệu audio thành các tín hiệu audio tương tự và cấp đến loa 924 để xuất audio đã thu được.

Với thiết bị điện thoại di động có cấu hình như vậy, bộ xử lý ảnh 927 có các chức năng của ứng dụng hiện tại. Do vậy, ví dụ, dữ liệu có thể được giảm khi thực hiện xử lý mã hóa và truyền các ảnh. Ngoài ra, trong quá trình xử lý giải mã đối với ảnh đã thu được, các thông số lượng tử hóa có thể được phục hồi và ảnh đã được giải mã có thể được tạo ra.

Fig.32 minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị ghi phát lại mà được ứng dụng sáng chế. Thiết bị ghi/phát lại 94 ghi, ví dụ, dữ liệu audio và dữ liệu video của chương trình phát rộng đã thu được vào vật ghi, và cung cấp dữ liệu đã

được ghi cho người sử dụng tại thời gian theo các chỉ thị của người sử dụng. Ngoài ra, việc sắp xếp có thể được thực hiện để thiết bị ghi/phát lại 94 có thể thu nhận, ví dụ, dữ liệu audio và dữ liệu video từ các thiết bị khác, để ghi vào vật ghi. Hơn thế nữa, việc sắp xếp có thể được thực hiện để thiết bị ghi/phát lại 94 có thể thực hiện, bằng cách giải mã dữ liệu audio và dữ liệu video được ghi trong vật ghi để xuất hình hiển thị ảnh và đầu ra audio trên các thiết bị theo dõi.

Thiết bị ghi/phát lại 94 có bộ điều hướng 941, bộ giao diện ngoài 942, bộ mã hóa 943, bộ HDD (Hard Disk Drive - Ổ đĩa cứng) 944, ổ đĩa 945, bộ lựa chọn 946, bộ giải mã 947, bộ OSD (On-Screen Display – Hiển thị trên màn hình) 948, bộ điều khiển 949, và bộ giao diện người sử dụng 950.

Bộ điều hướng 941 chọn trạm của kênh mong muốn từ các tín hiệu phát rộng được thu tại anten không được thể hiện. Bộ điều hướng 941 xuất luồng đã được mã hóa thu được bằng cách giải điều biến các tín hiệu thu của kênh mong muốn đến bộ lựa chọn 946.

Bộ giao diện ngoài 942 được tạo thành bởi ít nhất bất kỳ một trong số giao diện IEEE1394, bộ giao diện mạng, giao diện USB, giao diện bộ nhớ chớp, v.v.. Bộ giao diện ngoài 942 là giao diện được nối với thiết bị ngoại vi, mạng, thẻ nhớ, hoặc tương tự, và thực hiện thu dữ liệu như dữ liệu video và dữ liệu audio để ghi.

Bộ mã hóa 943 thực hiện xử lý mã hóa trong trường hợp mà dữ liệu video và dữ liệu audio được cấp từ bộ giao diện ngoài 942 không được mã hóa bằng định dạng định trước và xuất thông tin luồng đến bộ lựa chọn 946.

Bộ HDD 944 ghi dữ liệu nội dung như video hoặc audio, các chương trình khác nhau, dữ liệu khác, hoặc tương tự, trong đĩa cứng được lắp bên trong, và cũng đọc ra các nội dung này khi phát lại từ đĩa cứng.

Ổ đĩa 945 thực hiện ghi các tín hiệu vào đĩa quang đã được lắp hoặc phát lại các tín hiệu này. Ví dụ, đĩa quang là đĩa DVD (DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW hoặc tương tự) hoặc đĩa Blu-ray hoặc tương tự.

Bộ lựa chọn 946 lựa chọn, khi ghi video và audio, luồng từ bộ điều hướng 941 hoặc bộ mã hóa 943, và cấp đến một trong số bộ HDD 944 và ổ đĩa 945. Ngoài ra, bộ lựa chọn 946 cấp, khi phát lại video và audio, luồng được xuất từ HDD 944 hoặc ổ đĩa 945 đến bộ giải mã 947.

Bộ giải mã 947 thực hiện xử lý giải mã đối với luồng. Bộ giải mã 947 cấp dữ liệu video đã được tạo ra đến bộ OSD 948 bằng cách thực hiện xử lý giải mã. Ngoài ra, bộ giải mã 947 xuất dữ liệu audio đã được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý giải mã.

Bộ OSD 948 tạo dữ liệu video để hiển thị các màn hình thực đơn hoặc tương tự như để lựa chọn các mục và chồng nó trên dữ liệu video được xuất từ bộ giải mã 947, và xuất.

Bộ giao diện người sử dụng 950 được nối với bộ điều khiển 949. Bộ giao diện người sử dụng 950 được tạo thành từ chuyển mạch thao tác hoặc bộ thu tín hiệu điều khiển từ xa hoặc tương tự và cấp các tín hiệu thao tác theo các thao tác của người sử dụng đến bộ điều khiển 949.

Bộ điều khiển 949 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng CPU hoặc bộ nhớ. Bộ nhớ lưu giữ chương trình được thực hiện bởi CPU và dữ liệu cần thiết khác nhau khi CPU thực hiện xử lý. Chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ được đọc ra và được thực hiện tại thời gian định trước như khi khởi động thiết bị ghi/phát lại 94, bằng CPU. CPU điều khiển từng bộ phận để thiết bị ghi/phát lại 94 thao tác phù hợp với thao tác người sử dụng, bằng cách thực hiện chương trình.

Với thiết bị ghi/phát lại có cấu hình như vậy, các chức năng của ứng dụng hiện tại được cung cấp cho bộ mã hóa 943. Do đó, ví dụ, lượng dữ liệu có thể được giảm khi thực hiện xử lý mã hóa và ghi các ảnh. Ngoài ra, trong quá trình xử lý giải mã đối với ảnh đã được ghi, các thông số lượng tử hóa có thể được phục hồi và ảnh đã được giải mã có thể được tạo ra.

Fig.33 minh họa ví dụ về cấu hình giản lược của thiết bị tạo ảnh được ứng dụng sáng chế. Thiết bị tạo ảnh 96 tạo ảnh đối tượng để hiển thị ảnh của đối tượng trên bộ hiển thị, và ghi nó trong vật ghi như là dữ liệu ảnh.

Thiết bị tạo ảnh 96 có khối quang 961, bộ tạo ảnh 962, bộ xử lý tín hiệu camera 963, bộ xử lý dữ liệu ảnh 964, bộ hiển thị 965, bộ giao diện ngoài 966, bộ nhớ 967, ổ chứa phương tiện 968, bộ OSD 969, và bộ điều khiển 970. Ngoài ra, bộ giao diện người sử dụng 971 được nối với bộ điều khiển 970. Hơn thế nữa, bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 và bộ giao diện ngoài 966, bộ nhớ 967, ổ chứa phương tiện 968, bộ OSD 969, và bộ điều khiển 970, v.v., được nối qua buýt 972.

Khối quang 961 được tạo thành từ thấu kính điều tiêu, cơ cấu màng ngăn, v.v.. Khối quang 961 tạo ảnh quang của đối tượng trên mặt tạo ảnh của bộ tạo ảnh 962. Bộ tạo ảnh 962 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng bộ cảm biến ảnh CCD hoặc CMOS, và các tín hiệu điện tương ứng với ảnh quang được tạo ra bằng chuyển đổi quang điện và được cấp đến bộ xử lý tín hiệu camera 963.

Bộ xử lý tín hiệu camera 963 thực hiện các loại xử lý tín hiệu camera khác nhau như hiệu chỉnh KNEE và hiệu chỉnh gama, hiệu chỉnh màu và tương tự, đối với các tín hiệu điện được cấp từ bộ tạo ảnh 962. Bộ xử lý tín hiệu camera 963 cấp dữ liệu ảnh sau khi xử lý tín hiệu camera đến bộ xử lý dữ liệu ảnh 964.

Bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 thực hiện xử lý mã hóa dữ liệu ảnh được cấp từ bộ xử lý tín hiệu camera 963. Bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 cấp thông tin luồng được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý mã hóa đối với đến bộ giao diện ngoài 966 và ổ chứa phương tiện 968. Ngoài ra, bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 thực hiện xử lý giải mã đối với thông tin luồng được cấp từ bộ giao diện ngoài 966 và ổ chứa phương tiện 968. Bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 cấp dữ liệu ảnh đã được tạo ra đến bộ hiển thị 965 bằng cách thực hiện xử lý giải mã. Ngoài ra, bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 thực hiện xử lý để cấp dữ liệu ảnh được cấp từ bộ xử lý tín hiệu camera 963 đến bộ hiển thị 965, và xử lý chồng dữ liệu để hiển thị được thu nhận từ bộ OSD 969 trên dữ liệu ảnh và cấp đến bộ hiển thị 965.

Bộ OSD 969 tạo dữ liệu để hiển thị như màn hình thực đơn hoặc biểu tượng bằng ký hiệu, văn bản hoặc hình dạng, và xuất đến bộ xử lý dữ liệu ảnh 964.

Ví dụ, bộ giao diện ngoài 966 được tạo thành từ các thiết bị đầu cuối đầu vào và đầu ra USB, và trong trường hợp thực hiện in ảnh, được nối với máy in. Ngoài ra, ổ đĩa được nối với bộ giao diện ngoài 966 theo nhu cầu, và các phương tiện di động như đĩa từ, đĩa quang, hoặc tương tự được lắp khi thích hợp, và chương trình được đọc ra từ đó được cài đặt theo nhu cầu. Hơn thế nữa, bộ giao diện ngoài 966 có giao diện mạng được nối với mạng định trước như LAN hoặc Internet. Ví dụ, theo các chỉ thị từ bộ giao diện người sử dụng 971, bộ điều khiển 970 đọc ra thông tin luồng từ bộ nhớ 967 để được cấp đến các thiết bị khác được nối qua mạng từ bộ giao diện ngoài 966. Ngoài ra, bộ điều khiển 970 thu nhận thông tin luồng và dữ liệu ảnh được cấp từ các thiết bị khác qua mạng, qua bộ giao diện ngoài 966, để cấp nó đến bộ xử lý dữ liệu ảnh 964.

Ví dụ, đối với vật ghi được dẫn động bởi ổ chứa phương tiện 968, các phương tiện di động mà có thể đọc được và ghi được bất kỳ có thể được sử dụng, như đĩa từ, đĩa MO, đĩa quang, và bộ nhớ bán dẫn. Ngoài ra, với vật ghi, loại phương tiện di động cũng là tùy chọn, và có thể là thiết bị băng, có thể là đĩa hoặc có thể là thẻ nhớ. Hiển nhiên, có thể là thẻ IC không tiếp xúc hoặc tương tự.

Ngoài ra, việc sắp xếp có thể được thực hiện khi ổ chứa phương tiện 968 và vật ghi được tích hợp và, ví dụ, được tạo thành từ phương tiện lưu giữ cố định như ổ đĩa cứng loại lắp sẵn bên trong hoặc SSD (Solid State Drive - Ổ cứng thể rắn) hoặc tương tự.

Bộ điều khiển 970 được tạo cấu hình bằng cách sử dụng bộ nhớ CPU, v.v.. Bộ nhớ lưu giữ các chương trình cần được CPU lưu giữ, và các loại dữ liệu khác nhau cần thiết để CPU thực hiện xử lý. Các chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ được đọc ra tại thời gian định trước như khi khởi động thiết bị tạo ảnh 96 bằng CPU, và được thực hiện. CPU điều khiển từng bộ phận để các thao tác của thiết bị tạo ảnh 96 tương ứng với các thao tác người sử dụng, bằng cách thực hiện chương trình.

Với thiết bị tạo ảnh có cấu hình như vậy, bộ xử lý dữ liệu ảnh 964 được cung cấp các chức năng của ứng dụng hiện tại. Do đó, khi mã hóa và ghi ảnh vào bộ nhớ 967 hoặc vật ghi, lượng dữ liệu cần được ghi có thể được giảm. Ngoài ra, trong quá trình xử lý giải mã đối với ảnh đã được ghi, các thông số lượng tử hóa có thể được phục hồi và ảnh đã được giải mã có thể được tạo ra.

Hơn thế nữa, sáng chế không được hiểu là bị giới hạn ở các phương án mô tả trên đây. Các phương án này chỉ được bộc lộ làm ví dụ, và rõ ràng là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện được các cải biến và thay thế các phương án mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế. Cụ thể là, các điểm yêu cầu bảo hộ cần được coi là xác định phạm vi sáng chế.

Ngoài ra, thiết bị giải mã ảnh và thiết bị mã hóa ảnh theo sáng chế có thể ở các dạng dưới đây.

(1) Thiết bị giải mã ảnh, bao gồm:

bộ thu nhận thông tin có cấu hình để lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được giải mã, làm

các tùy chọn lựa chọn, và trích, từ thông tin luồng, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa dự báo đã được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn; và

bộ tính toán thông số lượng tử hóa có cấu hình để tính toán, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch, thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã.

(2) Thiết bị giải mã ảnh theo mục (1), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa thiết lập cho thông số lượng tử hóa dự báo thông số lượng tử hóa theo thứ tự được biểu thị bằng thông tin nhận dạng có trong thông tin luồng, với các khối đã được giải mã liên kế theo thứ tự định trước.

(3) Thiết bị giải mã ảnh theo mục (1), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa thực hiện xác định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước, và thiết lập thông số lượng tử hóa dự báo dựa trên kết quả xác định.

(4) Thiết bị giải mã ảnh theo mục (1), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa lựa chọn, dựa trên thông tin xác định có trong thông tin luồng, thực hiện một trong số xử lý thiết lập cho thông số lượng tử hóa dự báo thông số lượng tử hóa theo thứ tự được biểu thị bằng thông tin nhận dạng có trong thông tin luồng, và xử lý xác định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước và thiết lập thông số lượng tử hóa dự báo dựa trên kết quả xác định.

(5) Thiết bị giải mã ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa lấy các tùy chọn lựa chọn, đã loại trừ khỏi các khối đã được giải mã liên kế ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa hoặc các khối nơi lượng tử hóa ngược sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện.

(6) Thiết bị giải mã ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó, trong trường hợp mà không có tùy chọn lựa chọn, bộ tính toán thông số lượng tử hóa lấy thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát làm thông số lượng tử hóa dự báo.

(7) Thiết bị giải mã ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa đưa thông số lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng vào các tùy chọn lựa chọn.

(8) Thiết bị giải mã ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), trong đó bộ tính toán thông số lượng tử hóa tính toán thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã bằng cách cộng chênh lệch mà thông tin chênh lệch biểu thị vào thông số lượng tử hóa dự báo.

(9) Thiết bị mã hóa ảnh, bao gồm:

bộ điều khiển có cấu hình để thiết lập thông số lượng tử hóa đối với khối cần được mã hóa;

bộ tạo thông tin có cấu hình để lấy các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa, làm các tùy chọn lựa chọn, lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo phù hợp với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập, và tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập; và

bộ mã hóa có cấu hình để đưa thông tin chênh lệch vào thông tin luồng được tạo ra bằng cách thực hiện xử lý mã hóa đối với khối cần được mã hóa, sử dụng thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

(10) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (9), trong đó bộ tạo thông tin lựa chọn thông số lượng tử hóa mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập là nhỏ nhất, làm thông số lượng tử hóa dự báo.

(11) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (10), trong đó bộ tạo thông tin tạo thông tin nhận dạng biểu thị thứ tự các khối đối với thông số lượng tử hóa đã được lựa chọn, với các khối đã được mã hóa liên kế theo thứ tự định trước;

và trong đó bộ mã hóa đưa thông tin nhận dạng vào thông tin luồng.

(12) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (11), trong đó bộ tạo thông tin lấy thứ tự dãy mà ưu tiên được dành cho một trong số khối đã được mã hóa liên kế phía trái, khối đã được mã hóa liên kế bên trên, và khối đã được mã hóa liên kế theo thời gian.

(13) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (11) hoặc (12), trong đó bộ tạo thông tin có thể chuyển đổi thứ tự dãy các khối đã được mã hóa liên kế.

(14) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (9), trong đó bộ tạo thông tin thực hiện xác

định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước, và lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo dựa trên kết quả xác định.

(15) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục (9), trong đó bộ tạo thông tin có khả năng lựa chọn giữa xử lý lựa chọn thông số lượng tử hóa mà chênh lệch đối với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập là nhỏ nhất làm thông số lượng tử hóa dự báo, và xử lý thực hiện xác định các tùy chọn lựa chọn theo thứ tự được thiết lập từ trước và lựa chọn thông số lượng tử hóa dự báo dựa trên kết quả xác định, và tạo thông tin xác định biểu thị xử lý đã được lựa chọn;

và trong đó bộ mã hóa đưa thông tin xác định vào thông tin luồng.

(16) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (9) đến (15), trong đó bộ tạo thông tin lấy các tùy chọn lựa chọn, đã loại trừ khỏi các khối đã được mã hóa ít nhất các khối nơi các thông số lượng tử hóa là dư thừa hoặc các khối nơi lượng tử hóa sử dụng các thông số lượng tử hóa không được thực hiện.

(17) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (9) đến (16), trong đó, trong trường hợp mà không có tùy chọn lựa chọn, bộ tạo thông tin tạo thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa của giá trị ban đầu trong lát, và các thông số lượng tử hóa đã được thiết lập.

(18) Thiết bị mã hóa ảnh theo mục bất kỳ trong số các mục từ (9) đến (17), trong đó bộ tạo thông tin đưa thông số lượng tử hóa được cập nhật cuối cùng vào các tùy chọn lựa chọn.

Với thiết bị giải mã ảnh, phương pháp giải mã ảnh, và thiết bị mã hóa ảnh, phương pháp mã hóa ảnh, theo sáng chế, các thông số lượng tử hóa của các khối đã được mã hóa không gian hoặc thời gian liên kế khối cần được mã hóa được lấy làm các tùy chọn lựa chọn, và thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các tùy chọn lựa chọn phù hợp với thông số lượng tử hóa đã được thiết lập. Thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo và các thông số lượng tử hóa được thiết lập đối với khối cần được mã hóa được tạo ra. Do vậy, chênh lệch của các thông số lượng tử hóa có thể được ngăn để không có giá trị lớn, và hiệu suất mã hóa của các thông số lượng tử hóa có thể được nâng cao. Ngoài ra,

trong trường hợp giải mã thông tin luồng mà thông tin chênh lệch ở trong đó, thông số lượng tử hóa dự báo được lựa chọn từ các thông số lượng tử hóa của các khối đã được giải mã không gian hoặc thời gian liền kề khối cần được giải mã, và thông số lượng tử hóa của khối cần được giải mã được tính toán từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch. Do vậy, ngay cả trong trường hợp mà thông tin luồng được tạo ra với hiệu suất mã hóa nâng cao của các thông số lượng tử hóa, trong trường hợp giải mã thông tin luồng này, các thông số lượng tử hóa có thể được phục hồi dựa trên thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch, và xử lý giải mã có thể được thực hiện một cách chính xác. Do vậy, thích hợp cho thiết bị truyền/thu thông tin luồng thu được bằng cách thực hiện mã hóa theo các lượng tăng khối, qua các môi trường mạng như phát rộng vệ tinh, truyền hình cáp, Internet, điện thoại di động, và tương tự, và thiết bị và tương tự mà xử lý nó trên các phương tiện lưu giữ như các đĩa quang, các đĩa từ, bộ nhớ chớp, v.v..

Danh sách ký hiệu chỉ dẫn

- 10 thiết bị mã hóa ảnh
- 11 bộ chuyển đổi A/D
- 12, 57 bộ đệm sắp xếp lại màn hình
- 13 bộ trừ
- 14 bộ biến đổi trực giao
- 15 bộ lượng tử hóa
- 16 bộ mã hóa không tổn hao
- 17, 51 bộ đệm lưu giữ
- 18 bộ điều khiển tốc độ
- 19 bộ tạo thông tin
- 21, 53 bộ lượng tử hóa ngược
- 22, 54 bộ biến đổi trực giao ngược
- 23, 55 bộ cộng
- 24, 56 bộ lọc giải khối
- 26, 61 bộ nhớ khung
- 31, 71 bộ dự báo trong ảnh
- 32 bộ dự báo/bù chuyển động
- 33 bộ lựa chọn ảnh dự báo/chế độ tối ưu

- 50 thiết bị giải mã ảnh
- 52 bộ giải mã không tổn hao
- 58 bộ chuyển đổi D/A
- 59 bộ tính toán thông số lượng tử hóa
- 62, 73 bộ lựa chọn
- 72 bộ bù chuyển động
- 80 thiết bị máy tính
- 90 thiết bị truyền hình
- 92 điện thoại di động
- 94 thiết bị ghi/phát lại
- 96 thiết bị tạo ảnh
- 191 bộ nhớ thông số lượng tử hóa
- 192 bộ tính chênh lệch
- 591 bộ tính
- 592 bộ nhớ thông số lượng tử hóa

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh, bao gồm;

bước thu được, khi khối liên kề phía trái của khối hiện tại và khối liên kề bên trên khối hiện tại có thể được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa của khối liên kề phía trái và thông số lượng tử hóa của khối liên kề bên trên;

bước thu được, khi khối liên kề phía trái và khối liên kề bên trên có thể không được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ thông số lượng tử hóa của bộ xử lý không liên kề khối hiện tại;

bước thu được, từ thông tin luồng bit, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo đã thu được và thông số lượng tử hóa của khối hiện tại; và

bước tạo ra thông số lượng tử hóa của khối hiện tại, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch.

2. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó, khi khối liên kề phía trái và khối liên kề bên trên có thể không được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa của khối trước được dẫn xuất để thu được thông số lượng tử hóa dự báo,

3. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó, khối là bộ phận mã hóa, và bộ phận mã hóa này có cấu trúc phân cấp được xác định bởi độ sâu phân cấp.

4. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 3, còn bao gồm:

bước thực hiện lượng tử hóa ngược bởi bộ biến đổi có trong bộ mã hóa, dựa trên thông số lượng tử hóa đã được tính toán của khối hiện tại.

5. Phương pháp giải mã ảnh theo điểm 1,

trong đó, thông số lượng tử hóa của bộ xử lý không liên kề khối hiện tại là giá trị ban đầu của thông số lượng tử hóa trong lát.

6. Thiết bị xử lý thông tin bao gồm: mạch được tạo cấu hình để:

thu được, khi khối liên kề phía trái của khối hiện tại và khối liên kề bên trên khối hiện tại có thể được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ giá trị trung bình của thông số lượng tử hóa của khối liên kề phía trái và thông số lượng tử hóa của khối liên kề bên trên;

thu được, khi khối liên kề phía trái và khối liên kề bên trên có thể không được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa dự báo được bắt nguồn từ thông số lượng tử hóa của bộ xử lý không liên kề khối hiện tại;

thu được, từ thông tin luồng bit, thông tin chênh lệch biểu thị chênh lệch giữa thông số lượng tử hóa dự báo đã thu được và thông số lượng tử hóa của khối hiện tại; và

tạo ra thông số lượng tử hóa của khối hiện tại, từ thông số lượng tử hóa dự báo và thông tin chênh lệch.

7. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6,

trong đó, khi khối liên kề phía trái và khối liên kề bên trên có thể không được lấy làm tham chiếu, thì thông số lượng tử hóa của khối trước được dẫn xuất để thu được thông số lượng tử hóa dự báo.

8. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6,

trong đó, khối là bộ phận mã hóa, và bộ phận mã hóa này có cấu trúc phân cấp được xác định bởi độ sâu phân cấp.

9. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 8, trong đó mạch xử lý cũng được tạo cấu hình để;

thực hiện lượng tử hóa ngược bởi bộ biến đổi có trong bộ mã hóa, dựa trên thông số lượng tử hóa đã được tính toán của khối hiện tại.

10. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6, còn bao gồm;

mạch xử lý tín hiệu video,

trong đó mạch xử lý cũng được tạo cấu hình để giải mã khối hiện tại theo thông số lượng tử hóa và thu được dữ liệu video, và

trong đó mạch xử lý tín hiệu video được tạo cấu hình để thực hiện xử lý video trên dữ liệu video.

11. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 10, trong đó việc xử lý video được thực hiện trên dữ liệu video bao gồm sự giảm nhiễu của dữ liệu video.

12. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 11, còn bao gồm:

mạch hiển thị được tạo cấu hình để dẫn động thiết bị hiển thị để hiển thị dữ liệu video.

13. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 10, còn bao gồm:

mạch hiển thị được tạo cấu hình để dẫn động thiết bị hiển thị để hiển thị dữ liệu video.

14. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6, còn bao gồm:

bộ phân kênh được tạo cấu hình để trích dữ liệu video đã được mã hóa và dữ liệu audio đã được mã hóa từ luồng bit, trong đó dữ liệu video đã được mã hóa bao thông tin luồng bit.

15. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 14, còn bao gồm:

mạch điều hướng được tạo cấu hình để thực hiện giải điều biến bằng cách chọn kênh mong muốn từ các tín hiệu sóng phát rộng thu được tại anten và thu được luồng bit bao gồm dữ liệu video đã được mã hóa và dữ liệu audio đã được mã hóa.

16. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 14, còn bao gồm:

mạch xử lý tín hiệu audio được tạo cấu hình để thực hiện xử lý định trước trên dữ liệu audio thu được bằng cách giải mã dữ liệu audio đã được mã hóa.

17. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 16, trong đó việc xử lý định trước được thực hiện trên dữ liệu audio bởi mạch xử lý tín hiệu audio bao gồm sự giảm nhiễu của dữ liệu audio.

18. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 17, còn bao gồm:

mạch mã hóa-giải mã audio được tạo cấu hình để chuyển đổi dữ liệu audio thành các tín hiệu audio tương tự.

19. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 16, còn bao gồm;

mạch mã hóa-giải mã audio được tạo cấu hình để chuyển đổi dữ liệu audio thành các tín hiệu audio tương tự.

20. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6,

trong đó thông số lượng tử hóa của bộ xử lý không liên hệ khối hiện tại là giá trị ban đầu của thông số lượng tử hóa trong lát.

FIG. 1

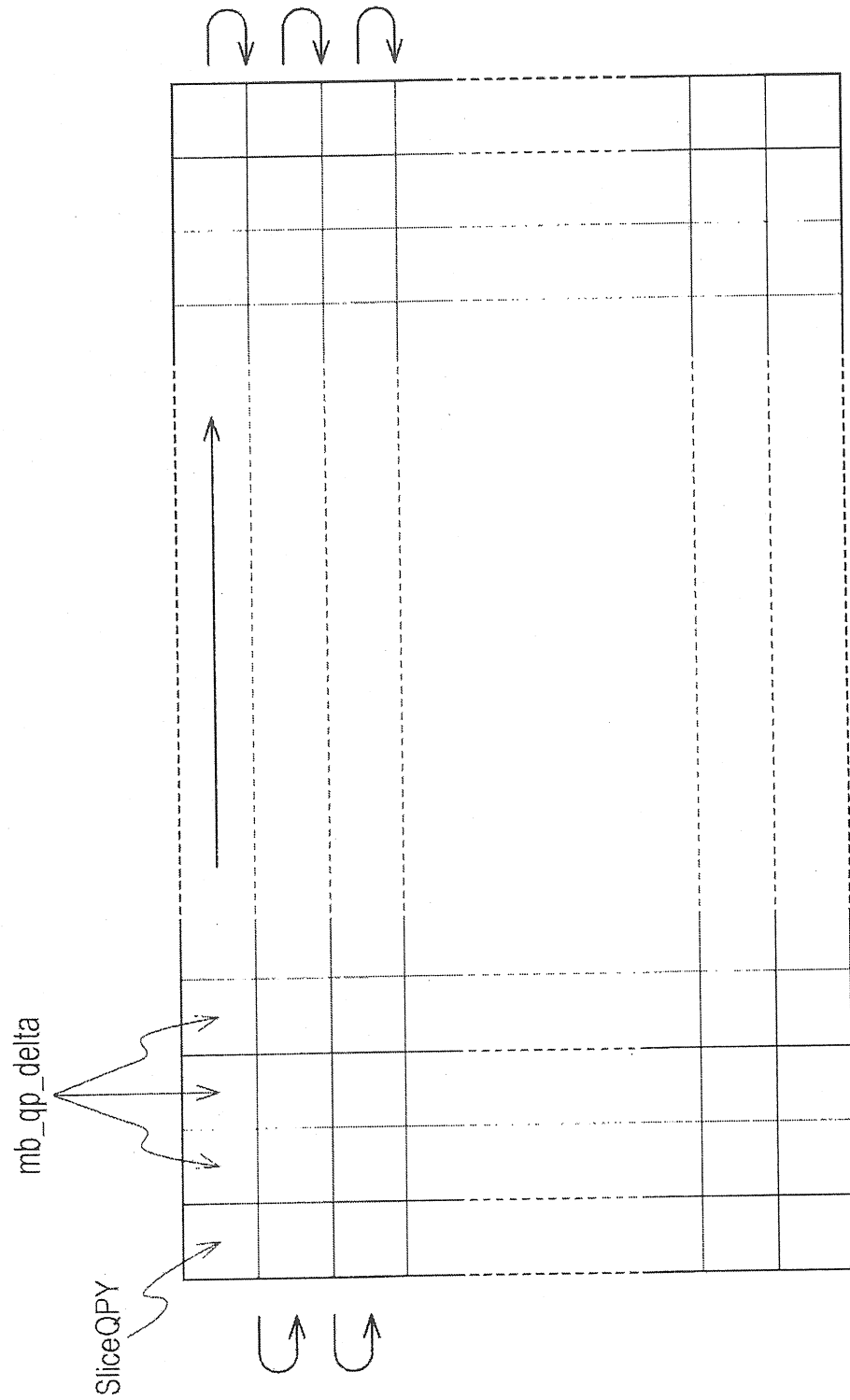


FIG. 2

0	1	4	5	16
2	3	6	7	
8	9	12	13	
10	11	14	15	

FIG. 3

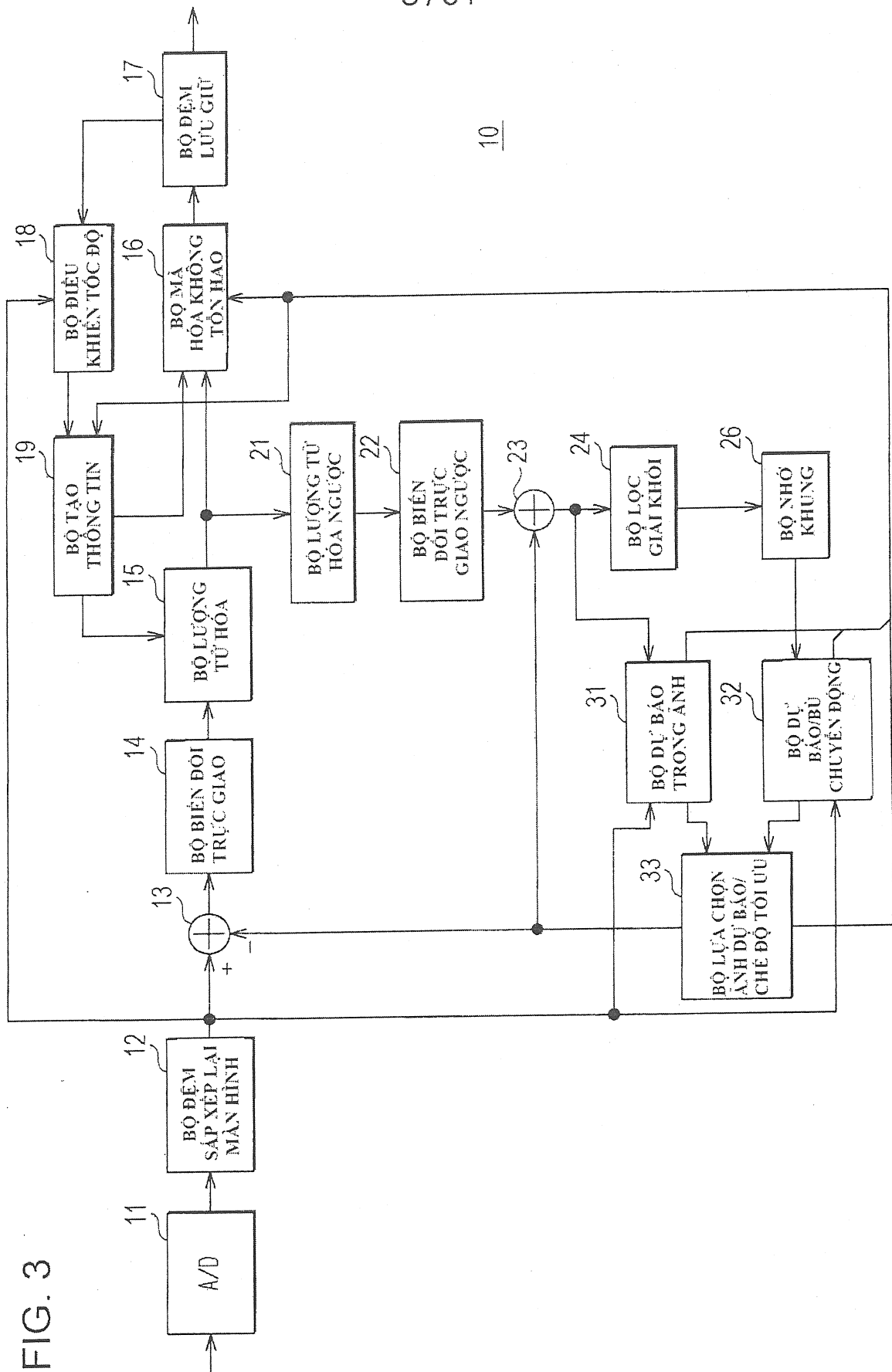
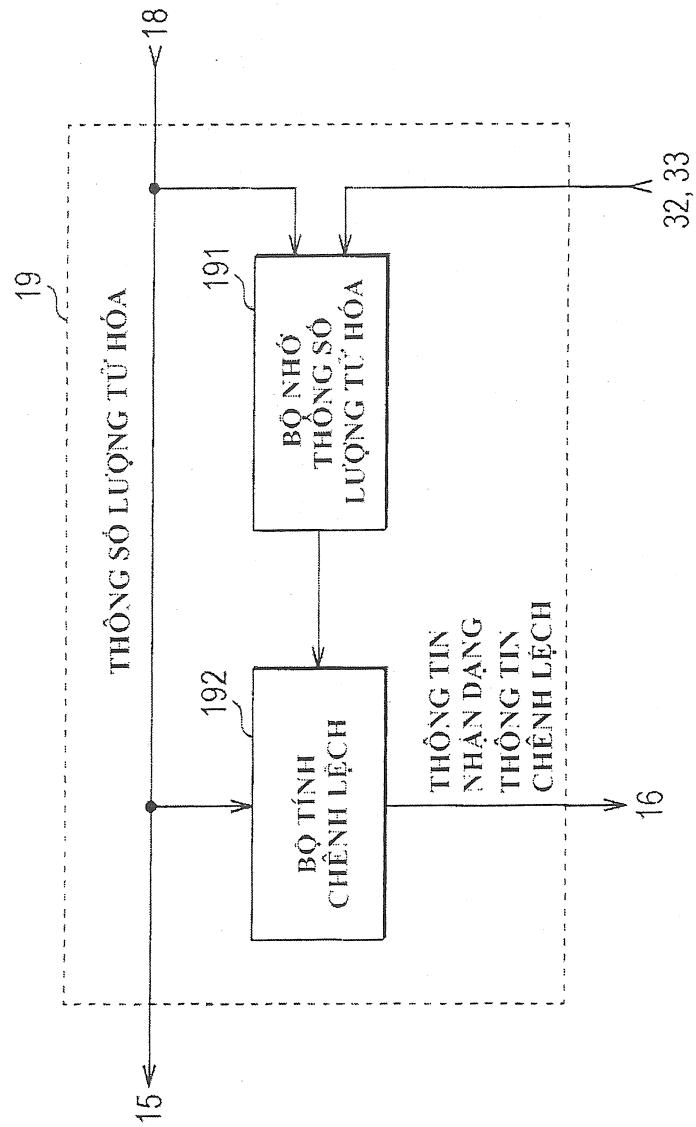
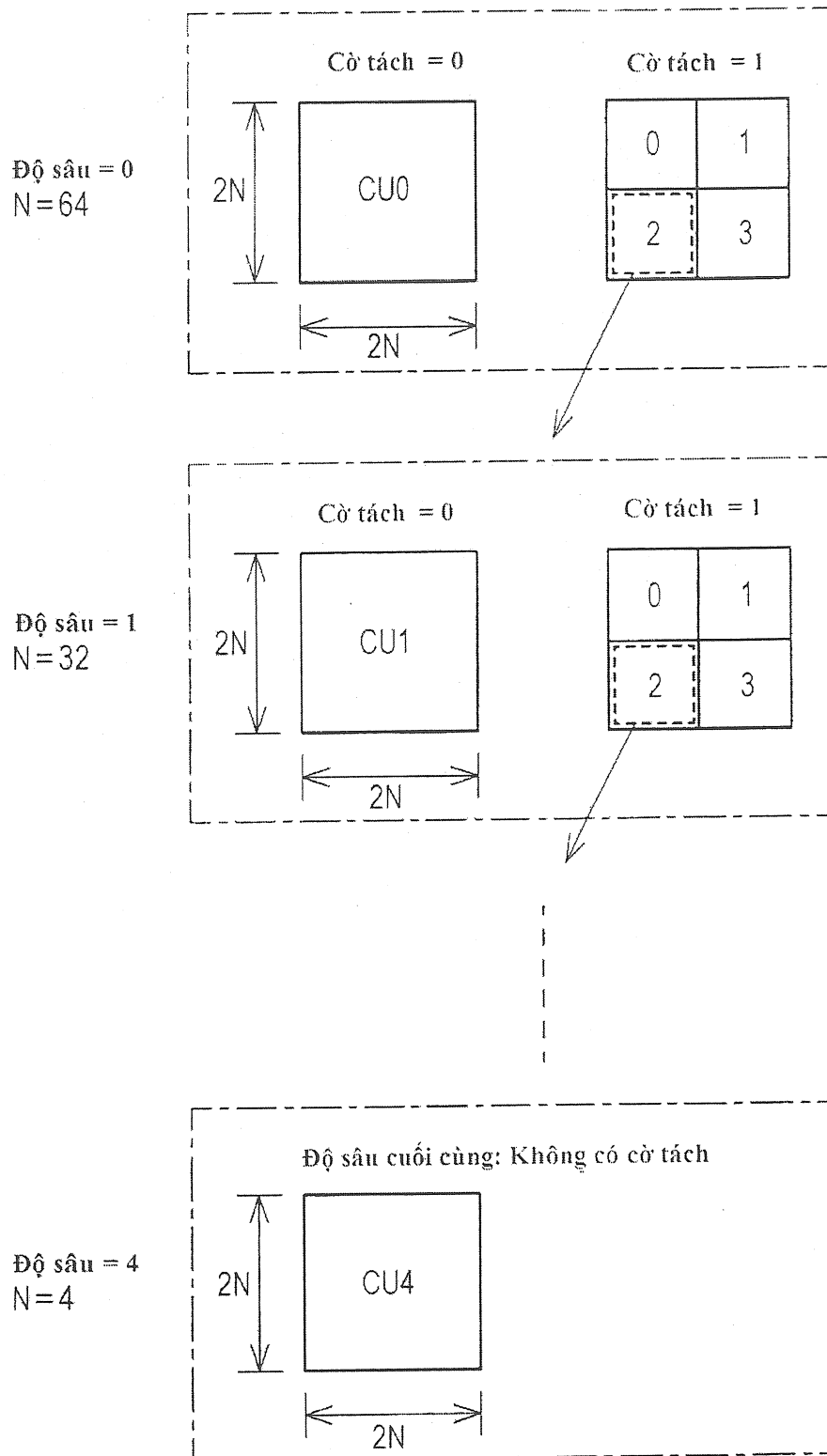


FIG. 4



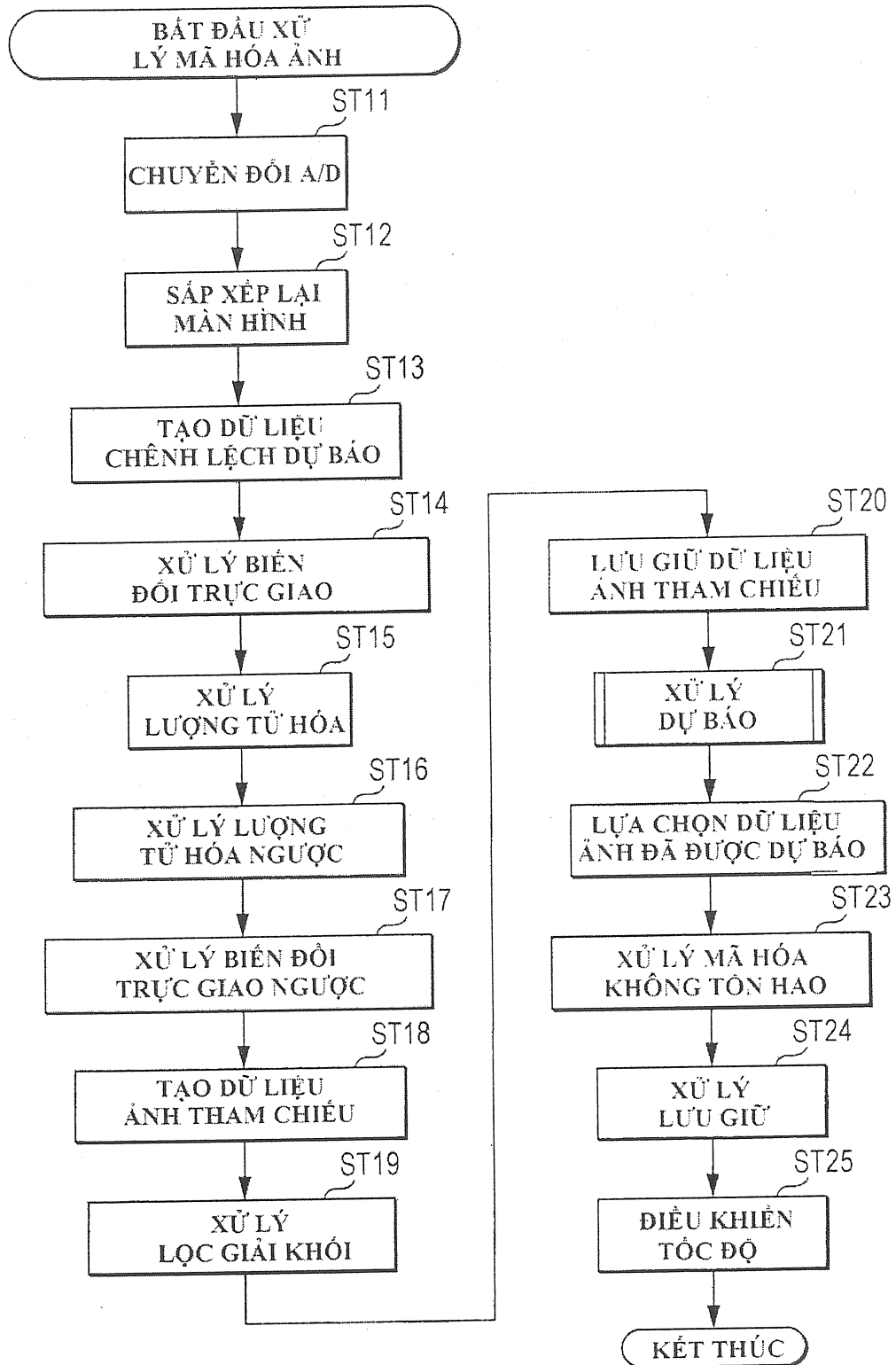
5/31

FIG. 5



6/31

FIG. 6



7/31

FIG. 7

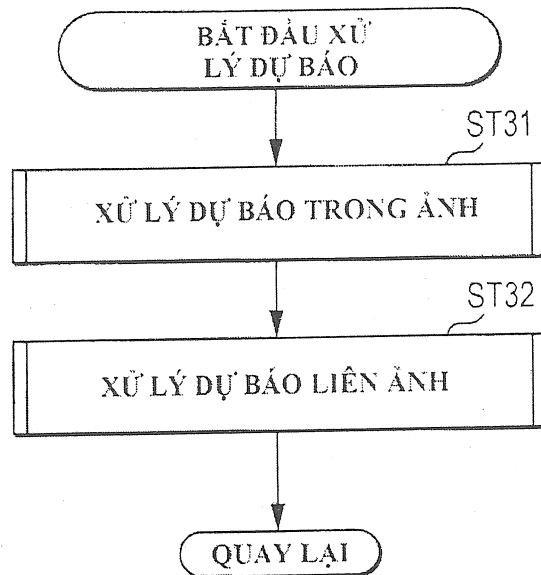
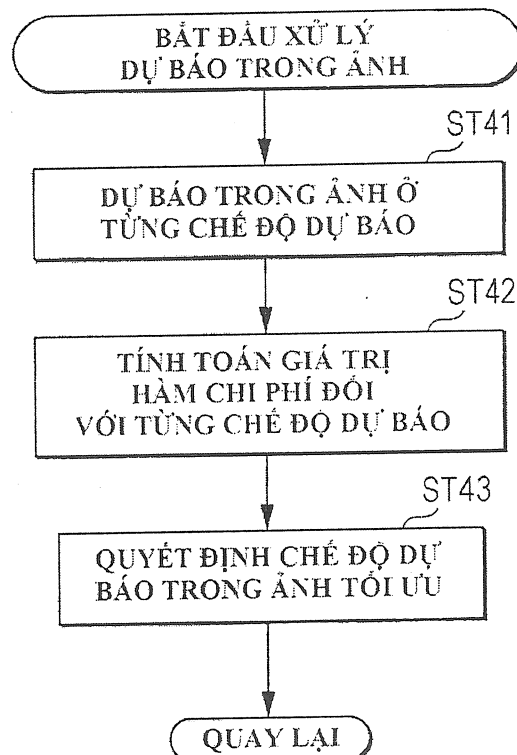


FIG. 8



8/31

FIG. 9

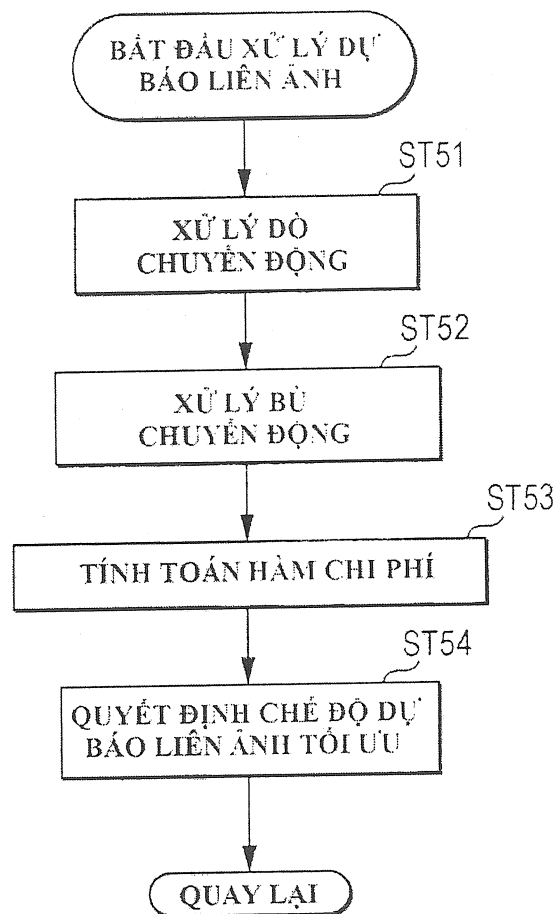


FIG. 11

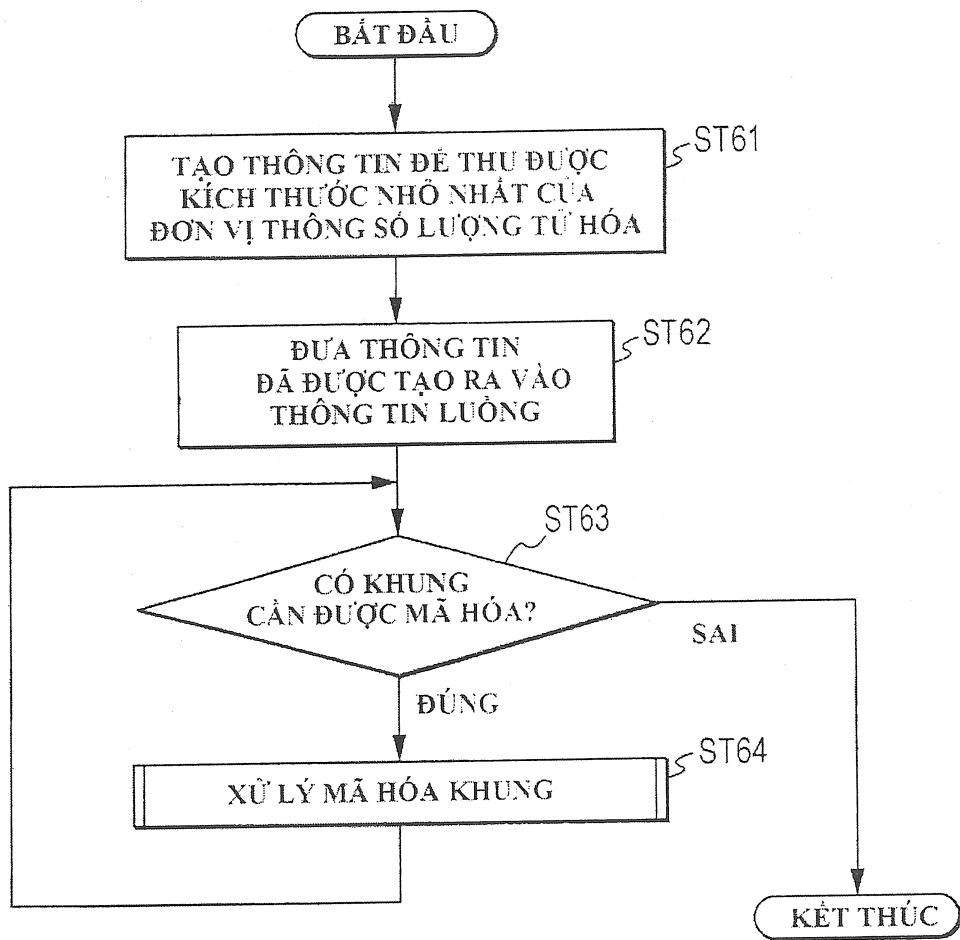
31	-	31	31	31	31	31	31		
31	33	31	-	31	-	31	31		
31	31	-	31	31	31	33	31		
31	33	31	31	31	-	31	31		

KHUNG ĐÃ ĐƯỢC MÃ HÓA GẦN NHẤT
VỀ THỜI GIAN THEO THỨ TỰ HIỆN THỊ

32	32	32	32	32	-	40	46		
32	-	32	35	40	40	45	46		
-	32	32	32	BK0 33					
32	32	32	-						

KHUNG CẦN ĐƯỢC MÃ HÓA

FIG. 12



12/31

FIG. 13

	Bộ mô tả
seq_parameter_set_rbsp() {	
profile_idc	u(8)
reserved_zero_8bits /* equal to 0 */	u(8)
level_idc	u(8)
seq_parameter_set_id	ue(v)
pic_width_in_luma_samples	u(16)
pic_height_in_luma_samples	u(16)
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
log2_max_frame_num_minus4	ue(v)
pic_order_cnt_type	ue(v)
if(pic_order_cnt_type == 0)	
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
else if(pic_order_cnt_type == 1) {	
delta_pic_order_always_zero_flag	u(1)
offset_for_non_ref_pic	se(v)
num_ref_frames_in_pic_order_cnt_cycle	ue(v)
for(i = 0; i < num_ref_frames_in_pic_order_cnt_cycle; i++)	
offset_for_ref_frame[i]	se(v)
}	
max_num_ref_frames	ue(v)
gaps_in_frame_num_value_allowed_flag	u(1)
log2_min_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_coding_block_size	ue(v)
log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
adaptive_loop_filter_enabled_flag	u(1)
cu_qp_delta_enabled_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

13/31

FIG. 14

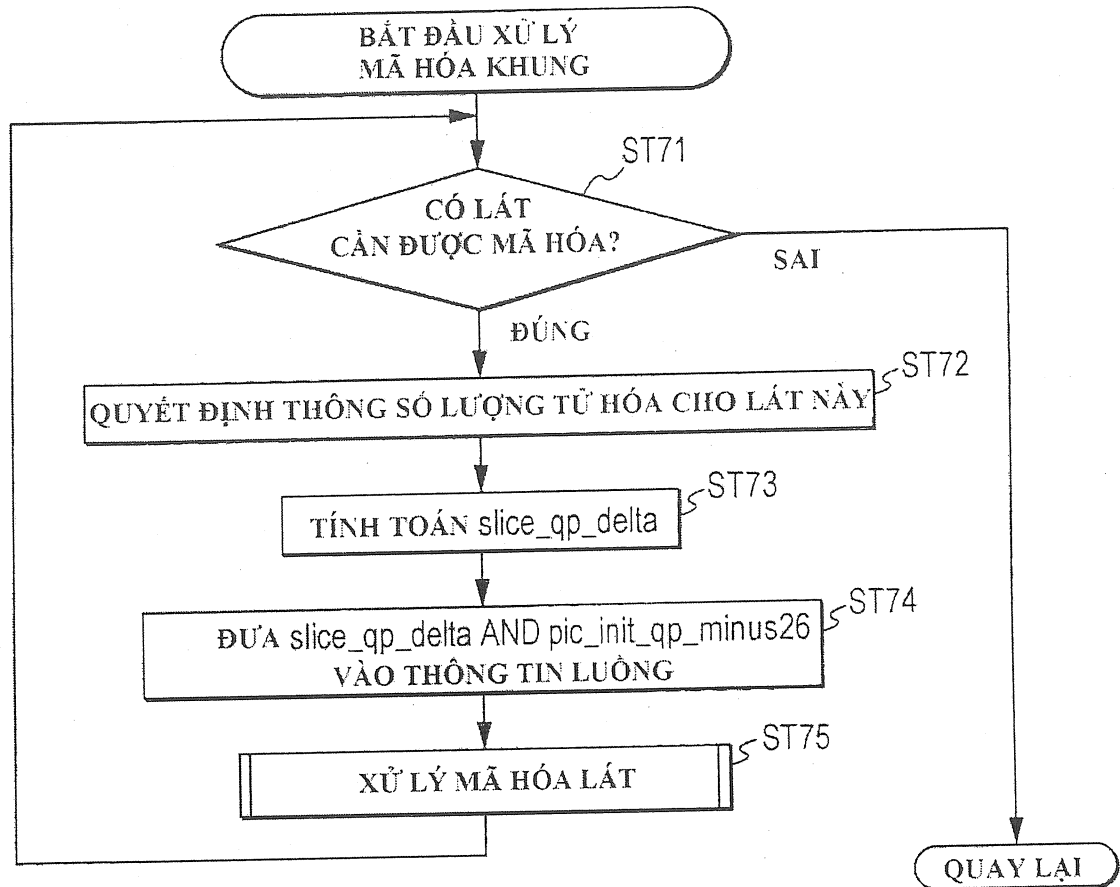


FIG. 15

pic_parameter_set_rbsp() {
pic_parameter_set_id
seq_parameter_set_id
entropy_coding_mode_flag
num_ref_idx_l0_default_active_minus1
num_ref_idx_l1_default_active_minus1
pic_init_qp_minus26 /* relative to 26 */
constrained_intra_pred_flag
rbsp_trailing_bits()
}

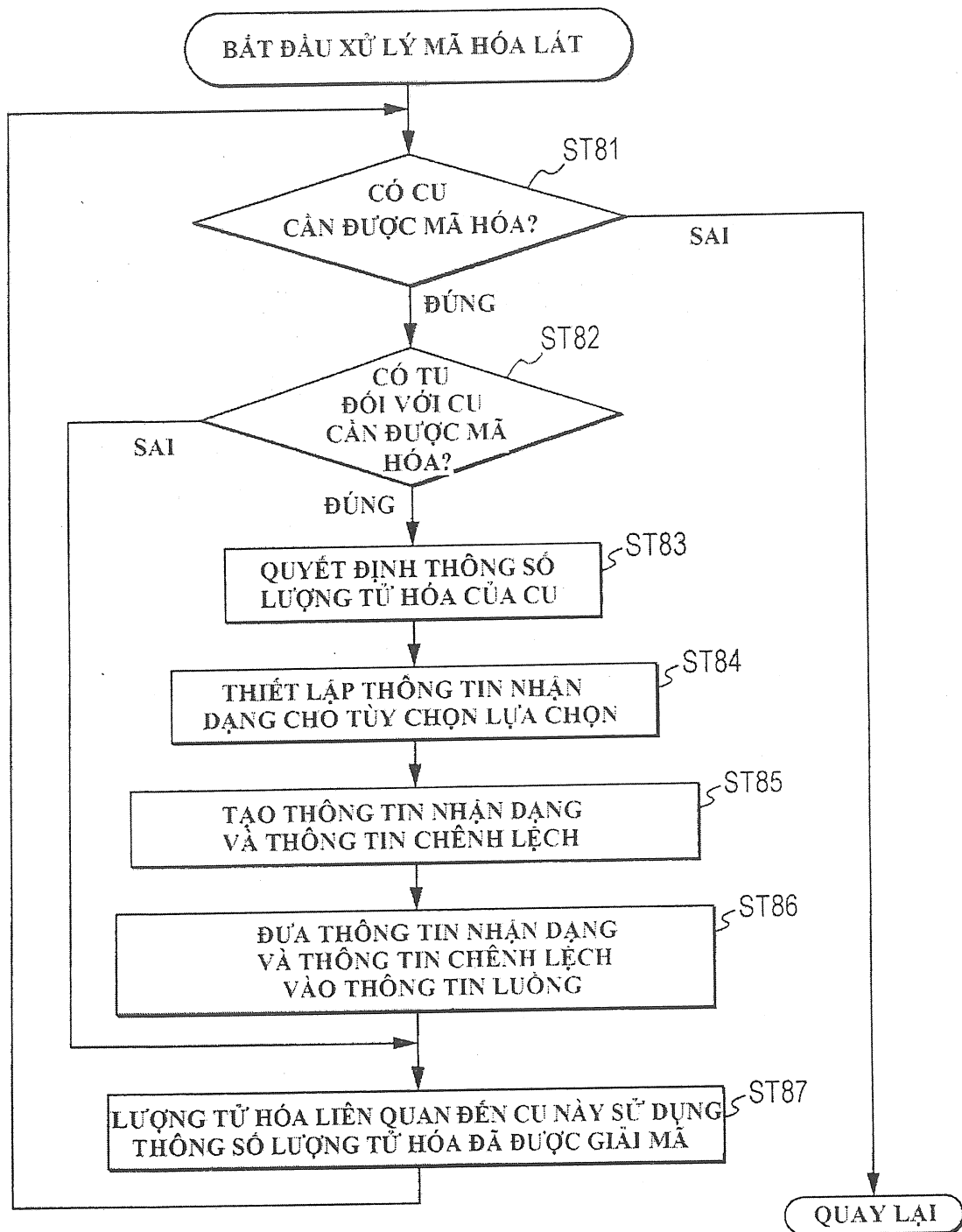
FIG. 16

14/31

	Bộ mô tả
slice_header() {	
first_tb_in_slice	ue(v)
entropy_slice_flag	u(1)
if(!entropy_slice_flag) {	
slice_type	ue(v)
pic_parameter_set_id	ue(v)
frame_num	u(v)
if(IdrPicFlag)	
idr_pic_id	ue(v)
if(pic_order_cnt_type == 0)	
pic_order_cnt_lsb /*	u(v)
if(slice_type == P slice_type == B) {	
num_ref_idx_active_override_flag	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag) {	
num_ref_idx_l0_active_minus1	ue(v)
if(slice_type == B)	
num_ref_idx_l1_active_minus1	ue(v)
}	
}	
}	
ref_pic_list_modification()	
ref_pic_list_combination()	
if(nal_ref_idc != 0)	
dec_ref_pic_marking()	
if(entropy_coding_mode_flag && slice_type != I)	
cabac_init_idc	ue(v)
slice_qp_delta	se(v)
if(adaptive_loop_filter_enabled_flag)	
alf_param()	
if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
disable_deblocking_filter_idc	
if(disable_deblocking_filter_idc != 1) {	
slice_alpha_c0_offset_div2	
slice_beta_offset_div2	
}	
}	
if(slice_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
} else	
if(entropy_coding_mode_flag && slice_type != I)	
cabac_init_idc	ue(v)
}	

15/31

FIG. 17



1865

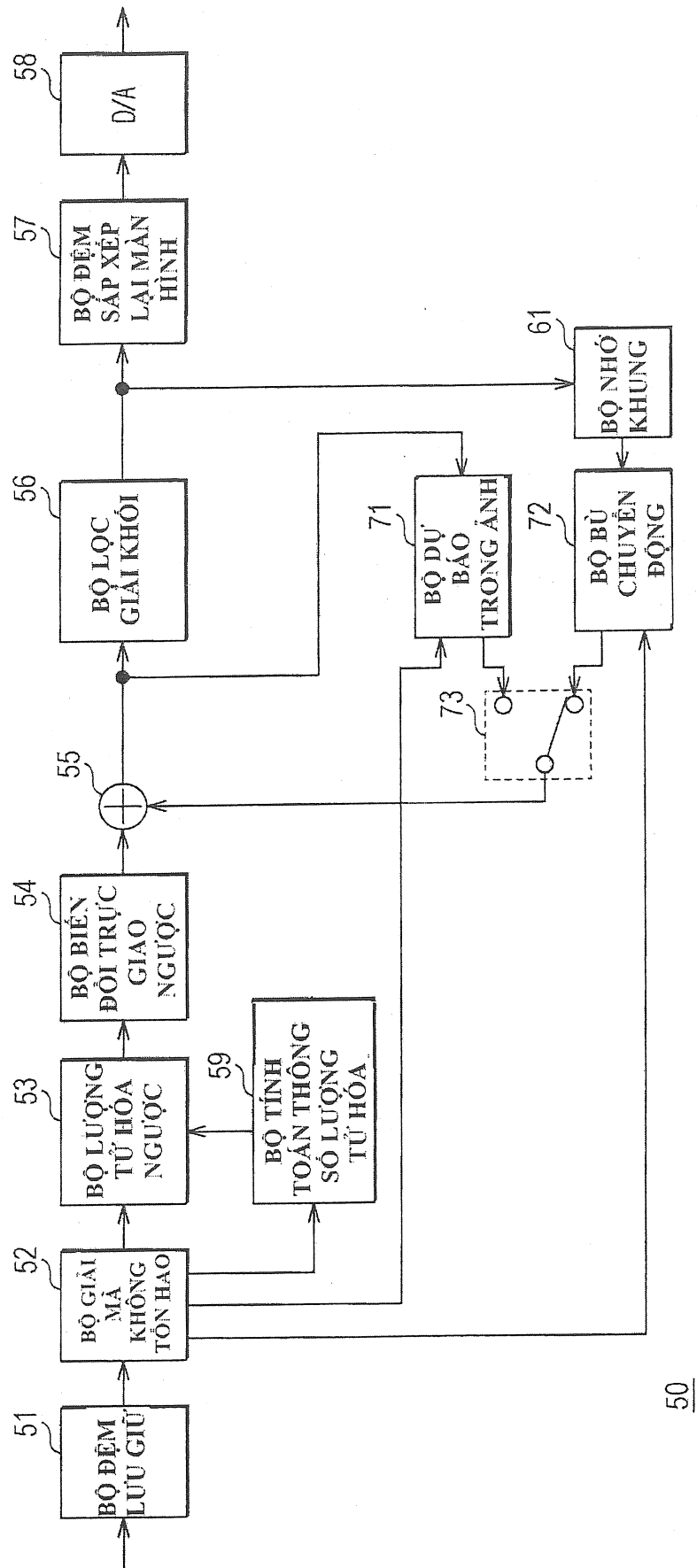
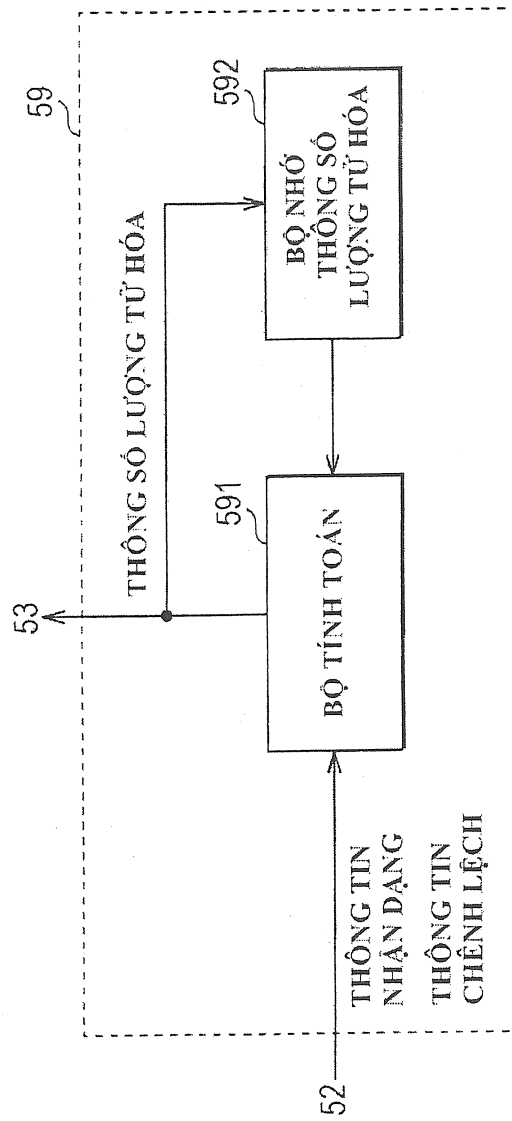


FIG. 19



18/31

FIG. 20

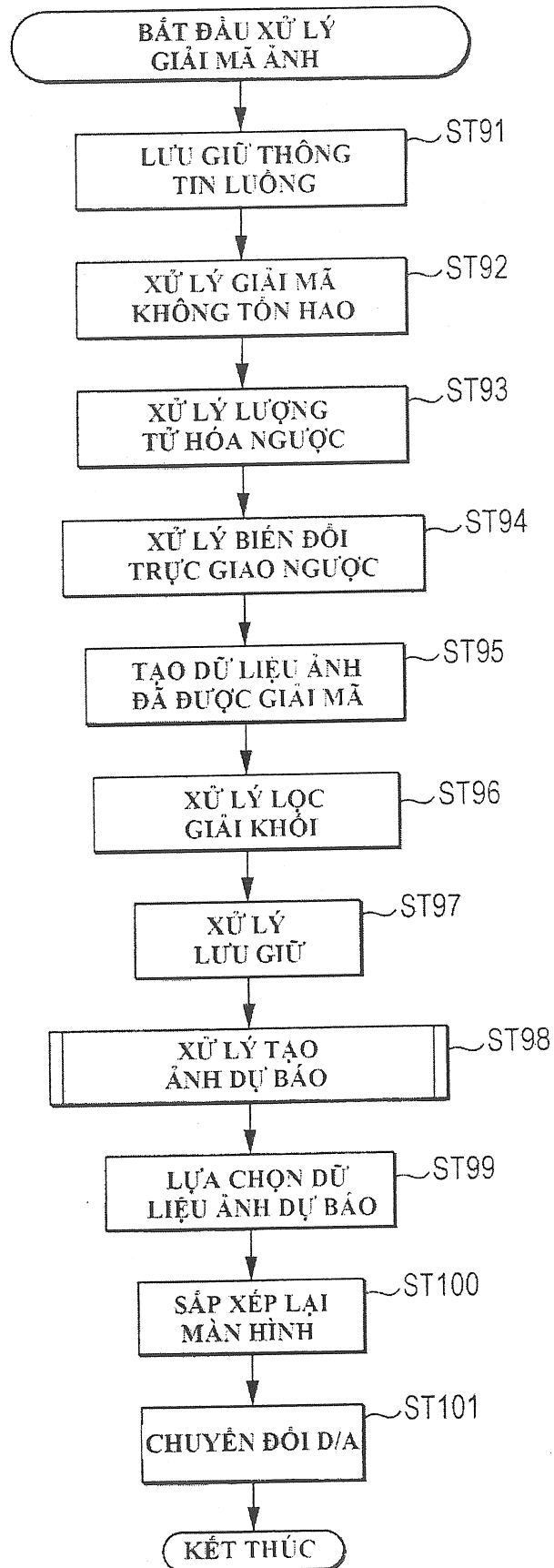


FIG. 21

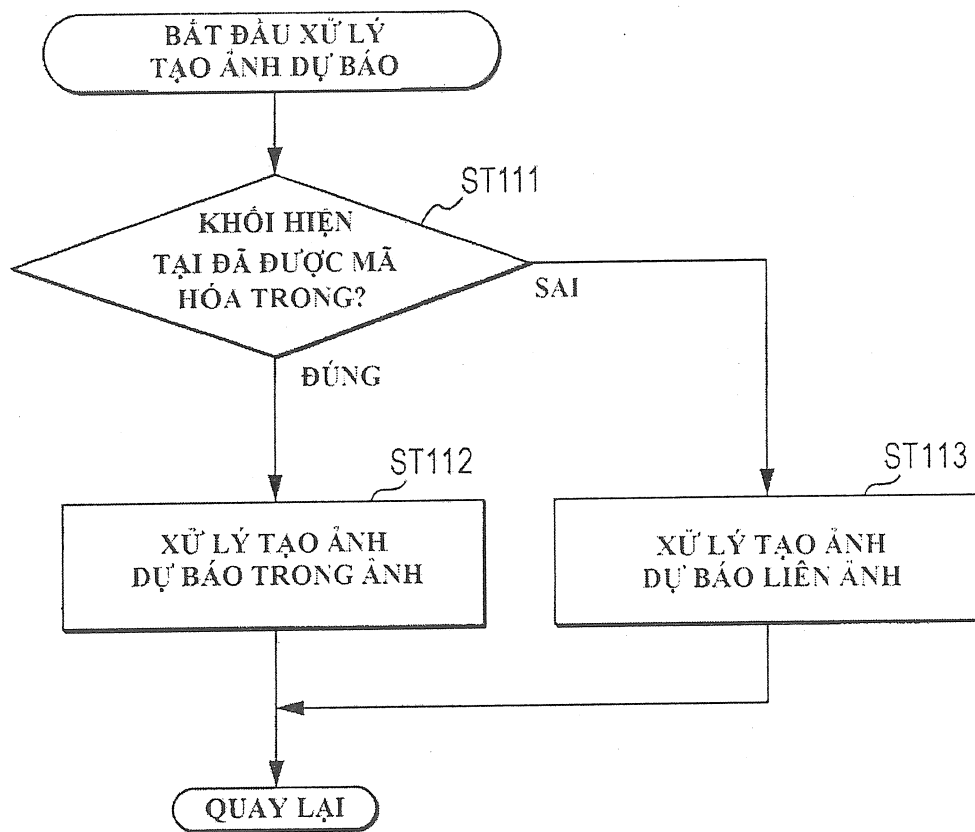
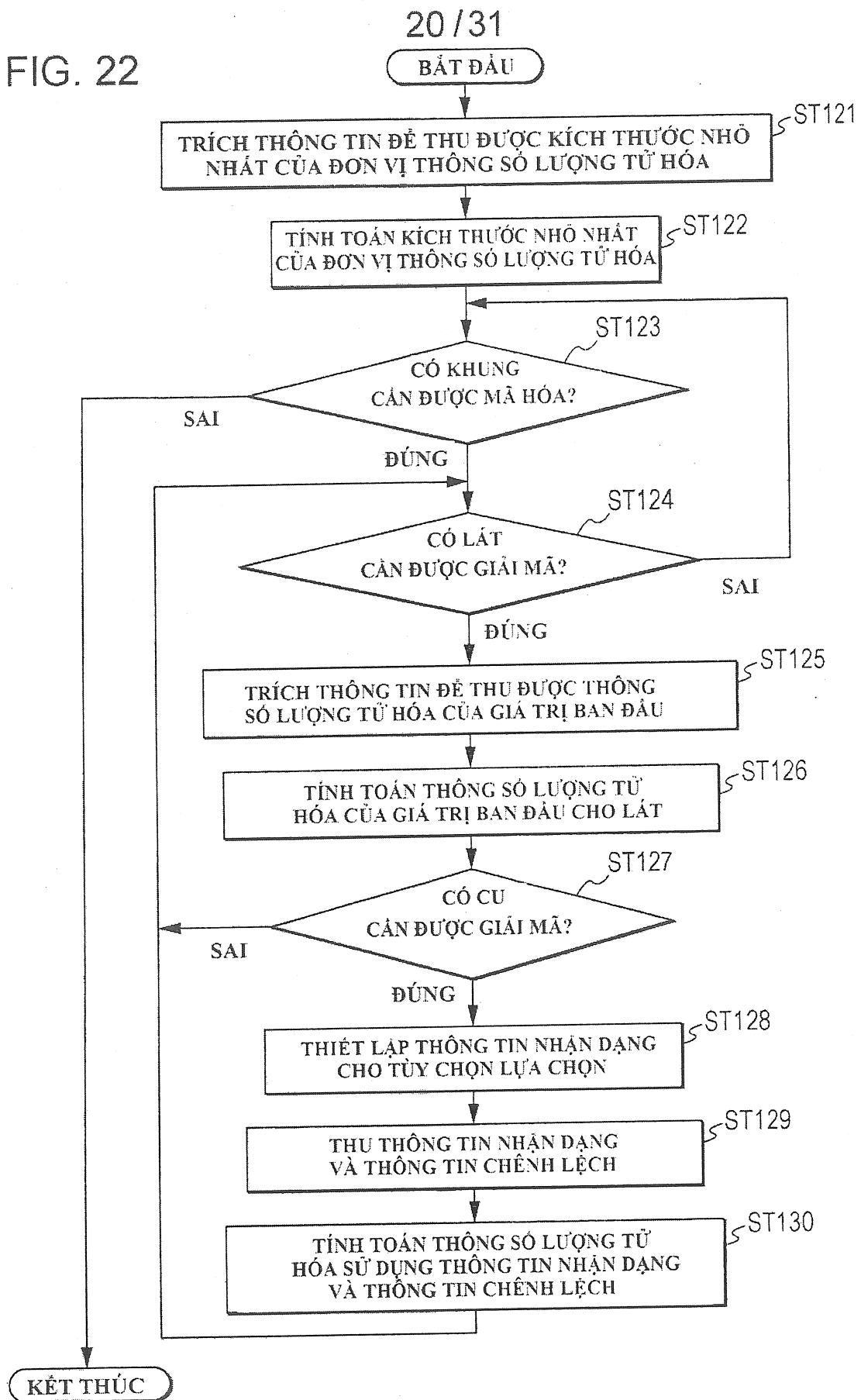


FIG. 22



21/31

FIG. 23

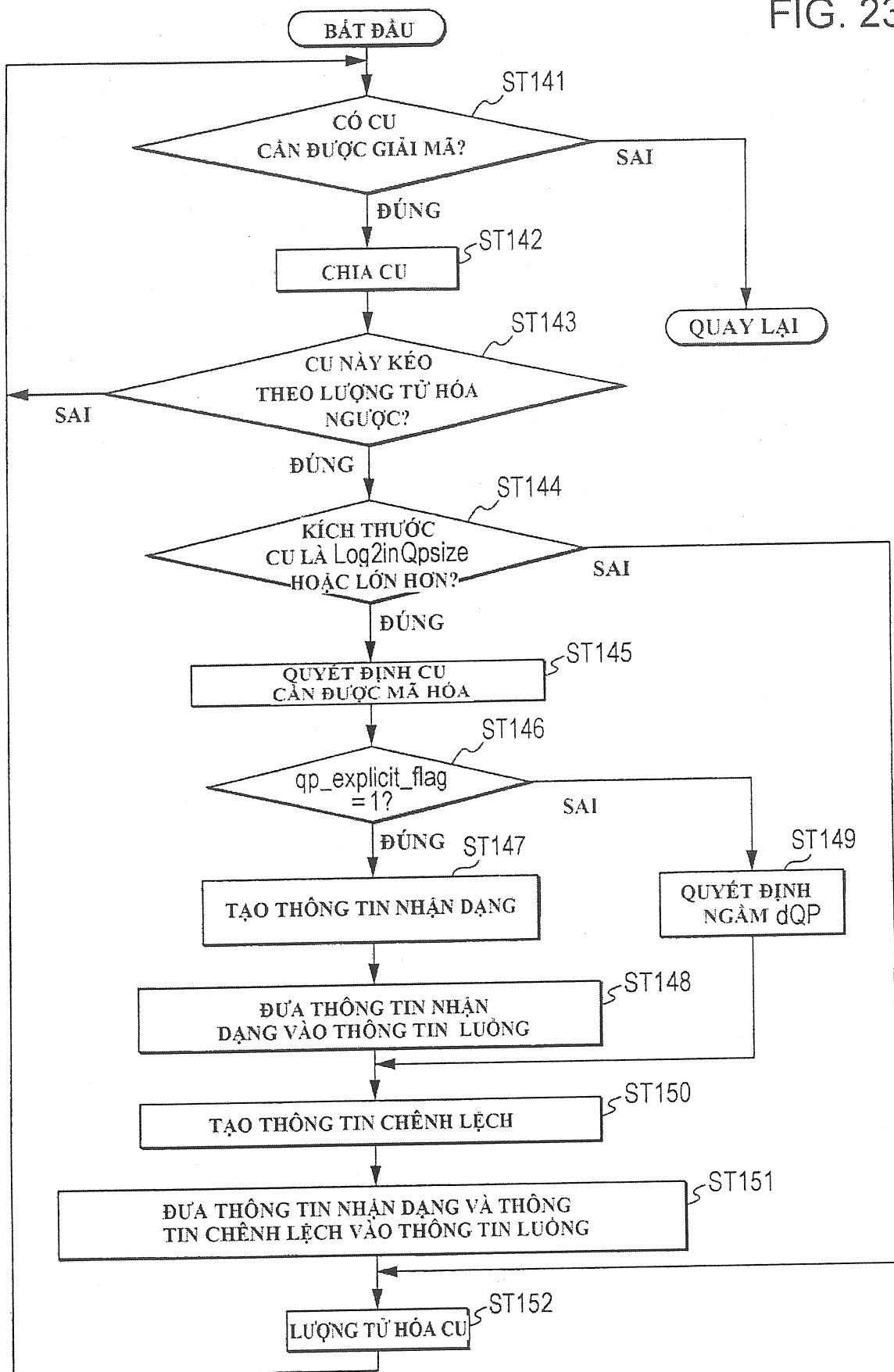
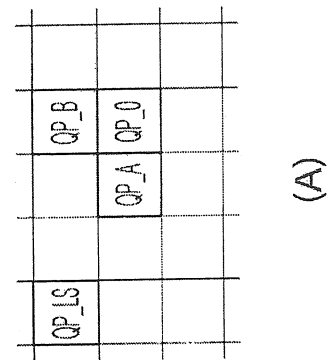
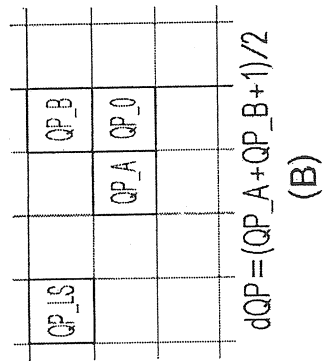


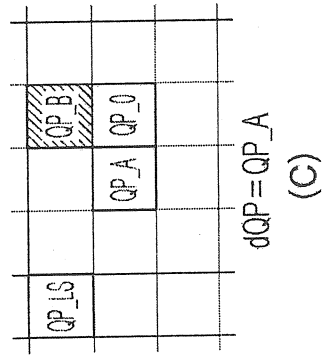
FIG. 24



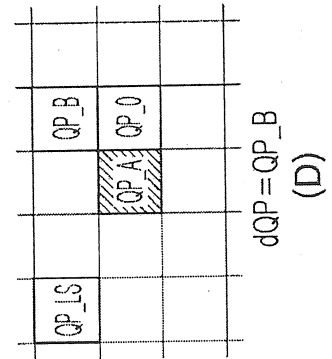
(A)



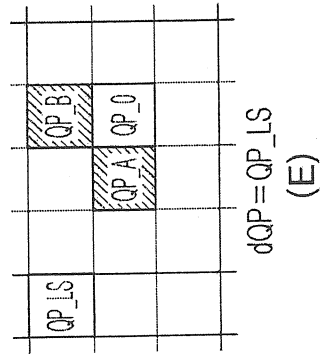
(B)



(C)



(D)



(E)

FIG. 25

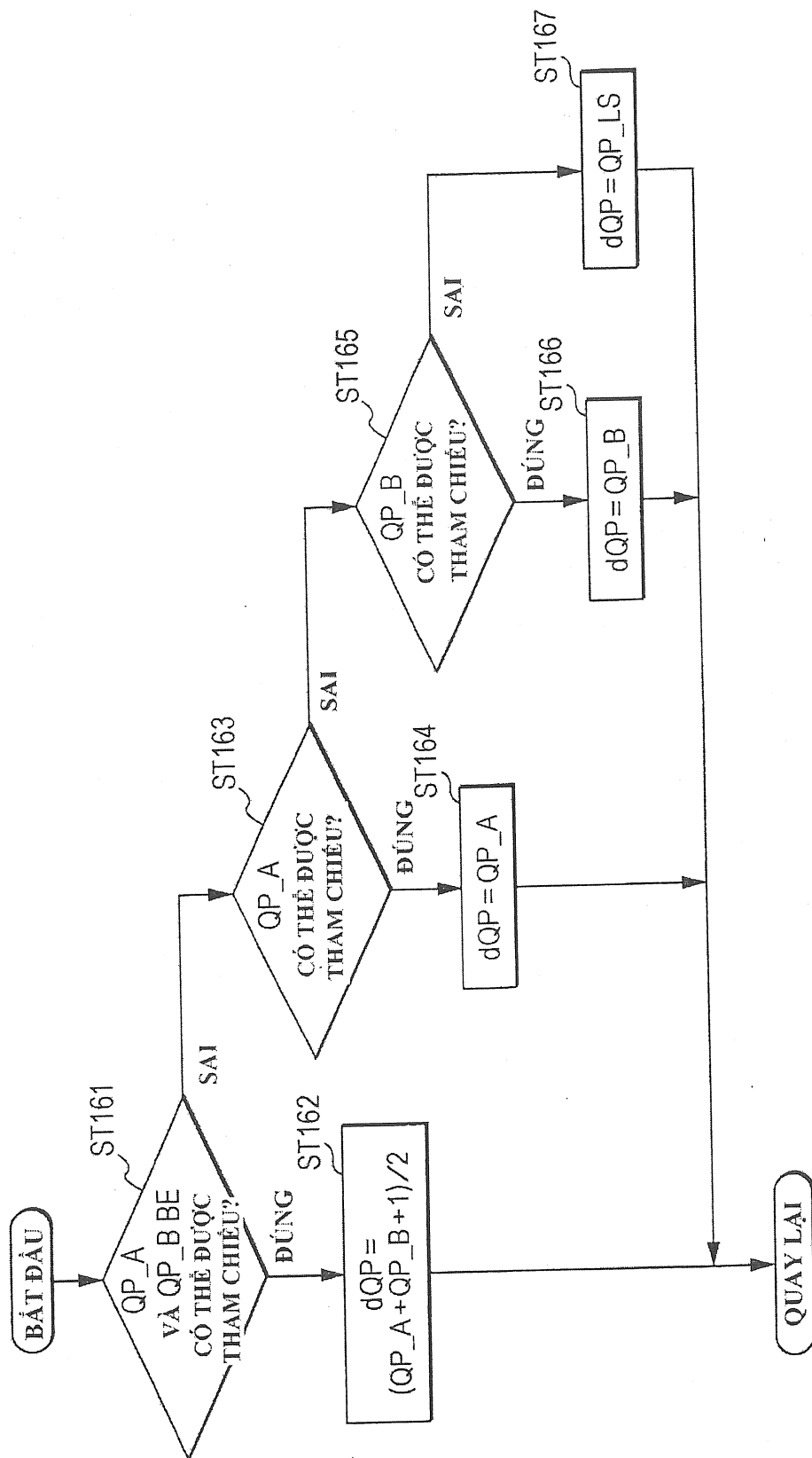


FIG. 26

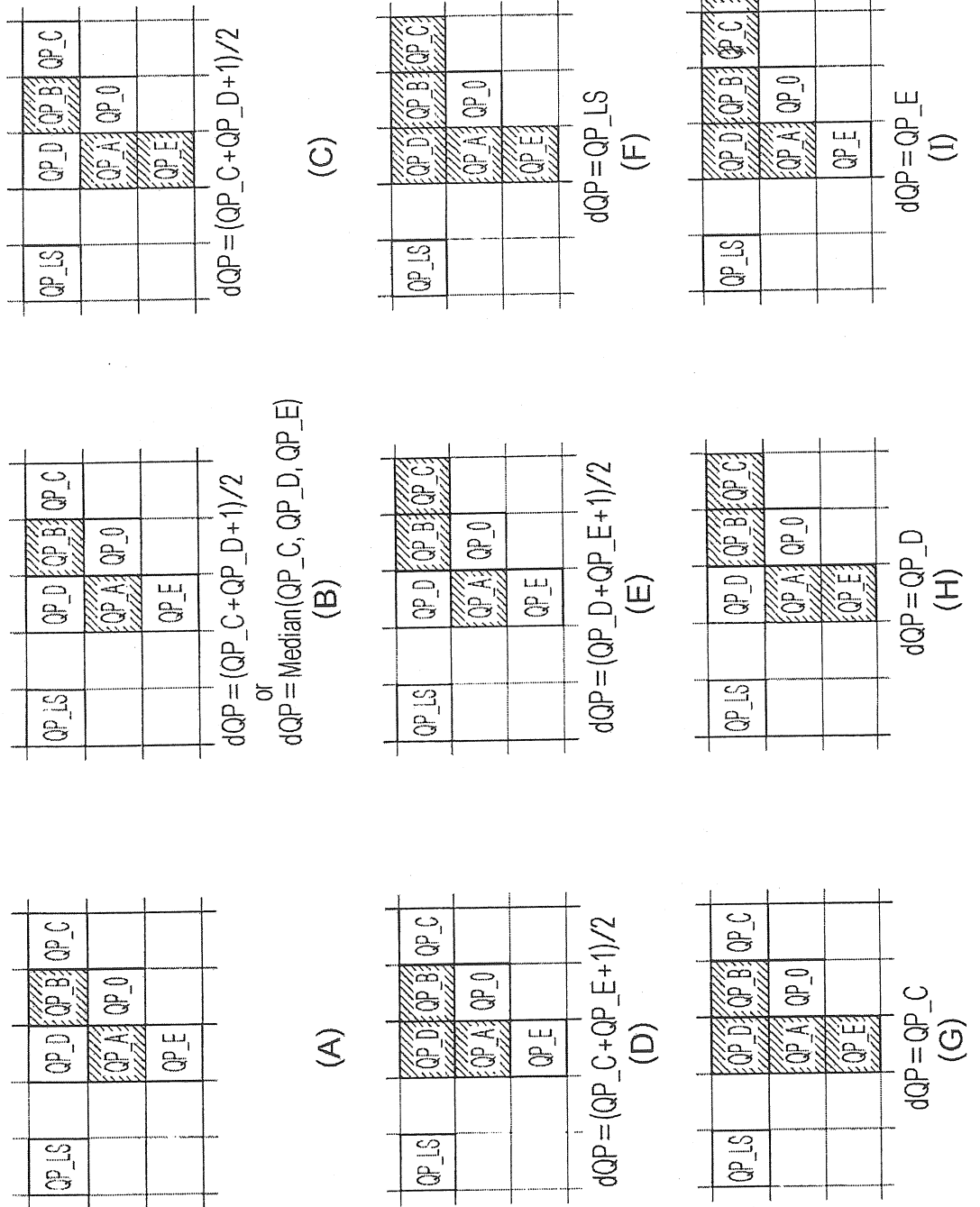


FIG. 27

```

if ( left & above ) dQP = Avg.(QP_A, QP_B)
else if ( left ) dQP = QP_A
else if ( above ) dQP = QP_B
else if (above-left & above-right & below-left )
    dQP = Median or Avg.(QP_C, QP_D))
else if (above-left & above-right ) dQP = Avg.(QP_C, QP_D)
else if (above-right & below-left ) dQP = Avg.(QP_C, QP_E)
else if (above-left & below-left ) dQP = Avg.(QP_D, QP_E)
else dQP = QP_LS

```

26 / 31

FIG. 28

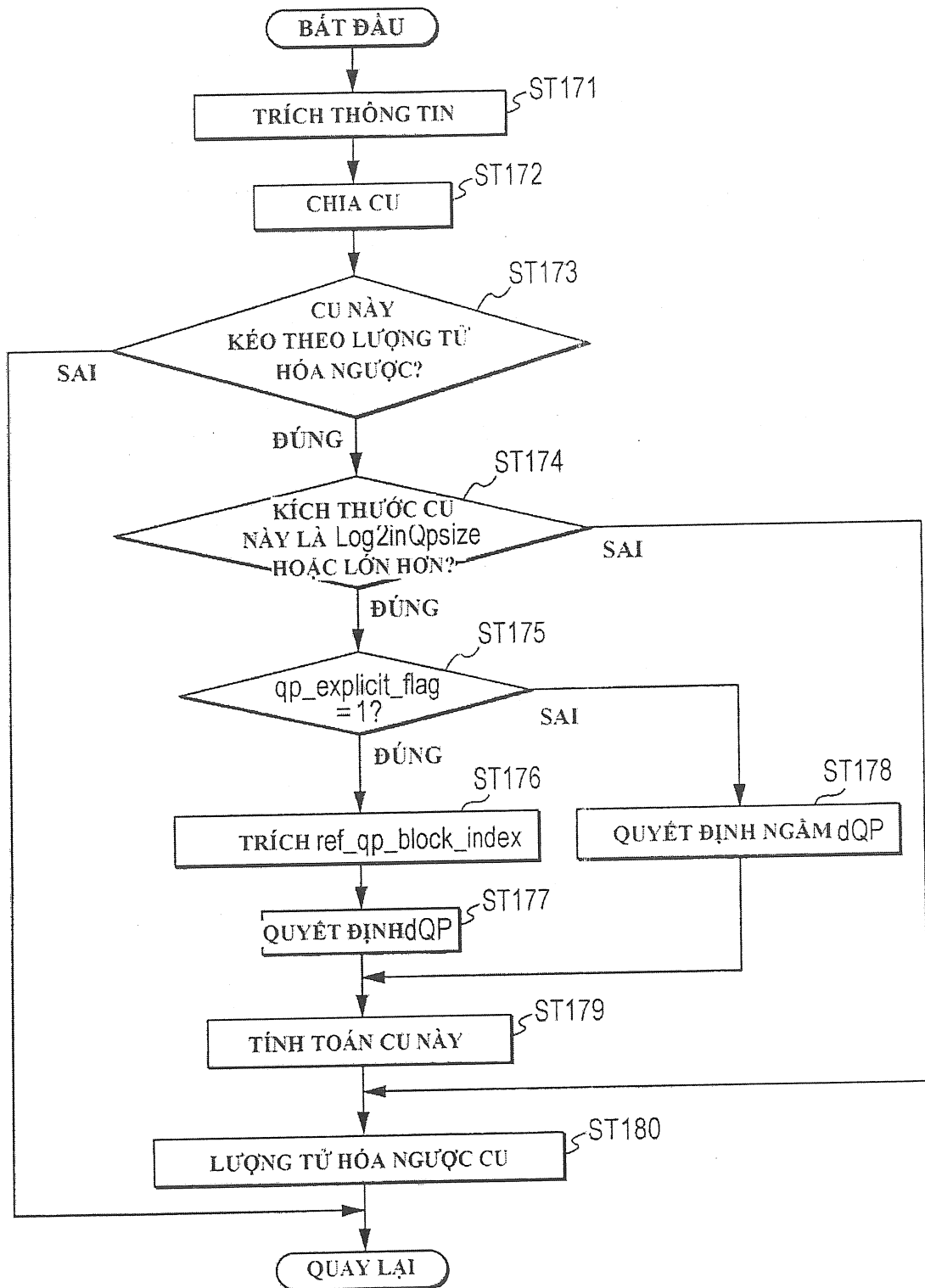


FIG. 29

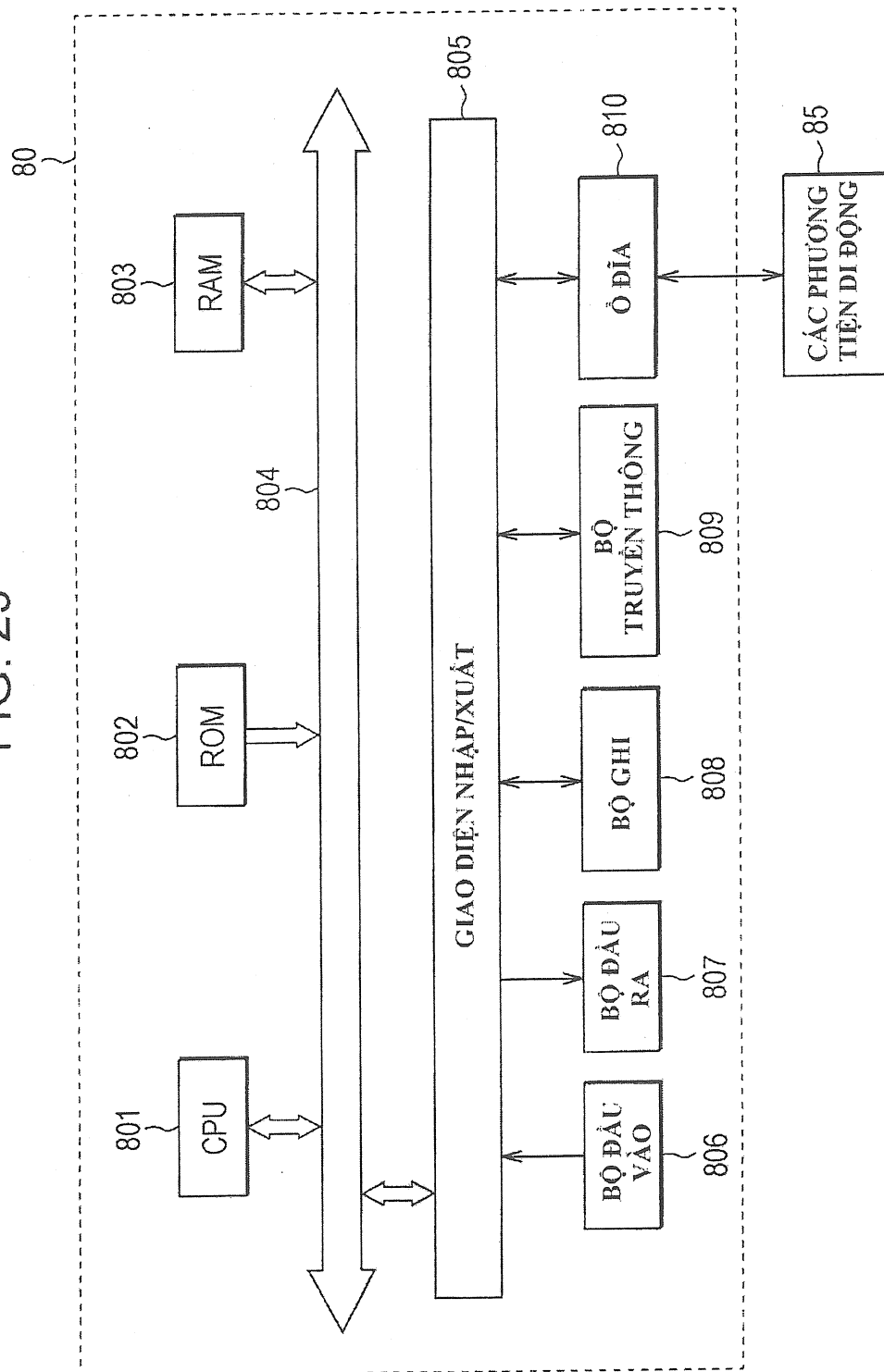


FIG. 30

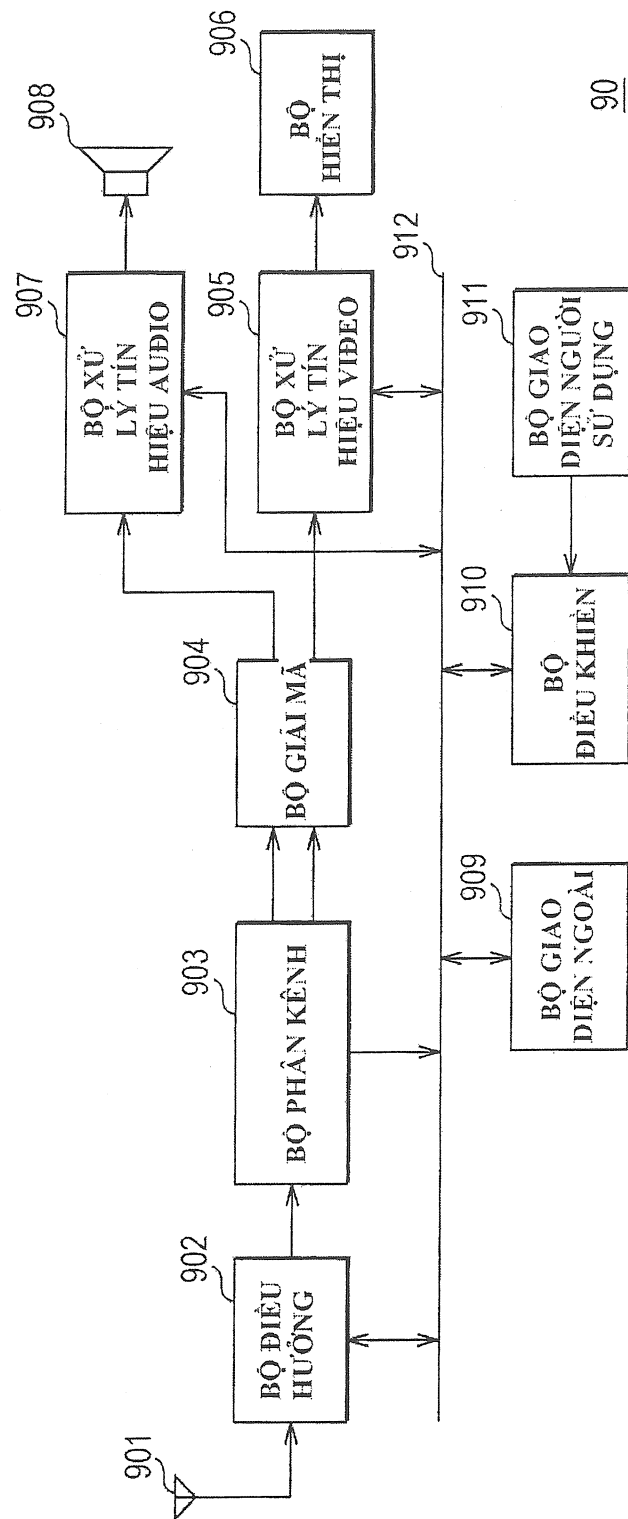


FIG. 31

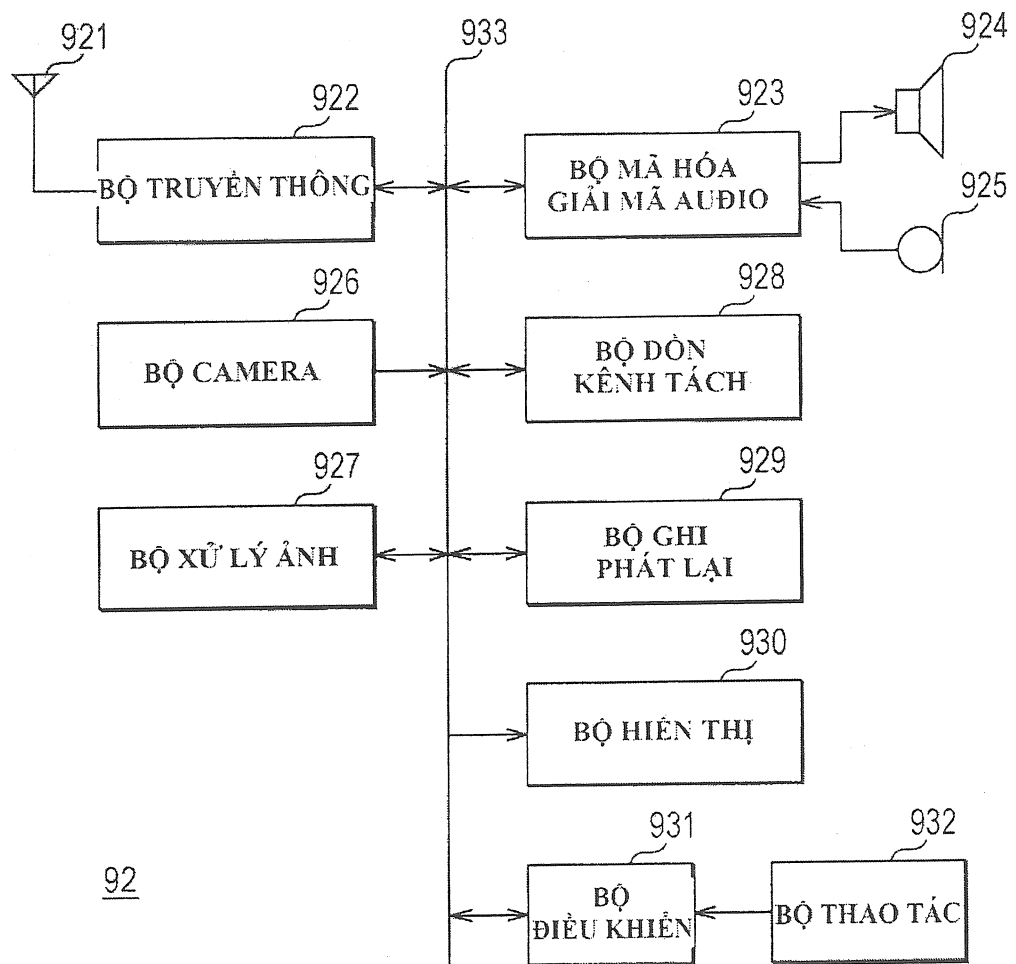


FIG. 32

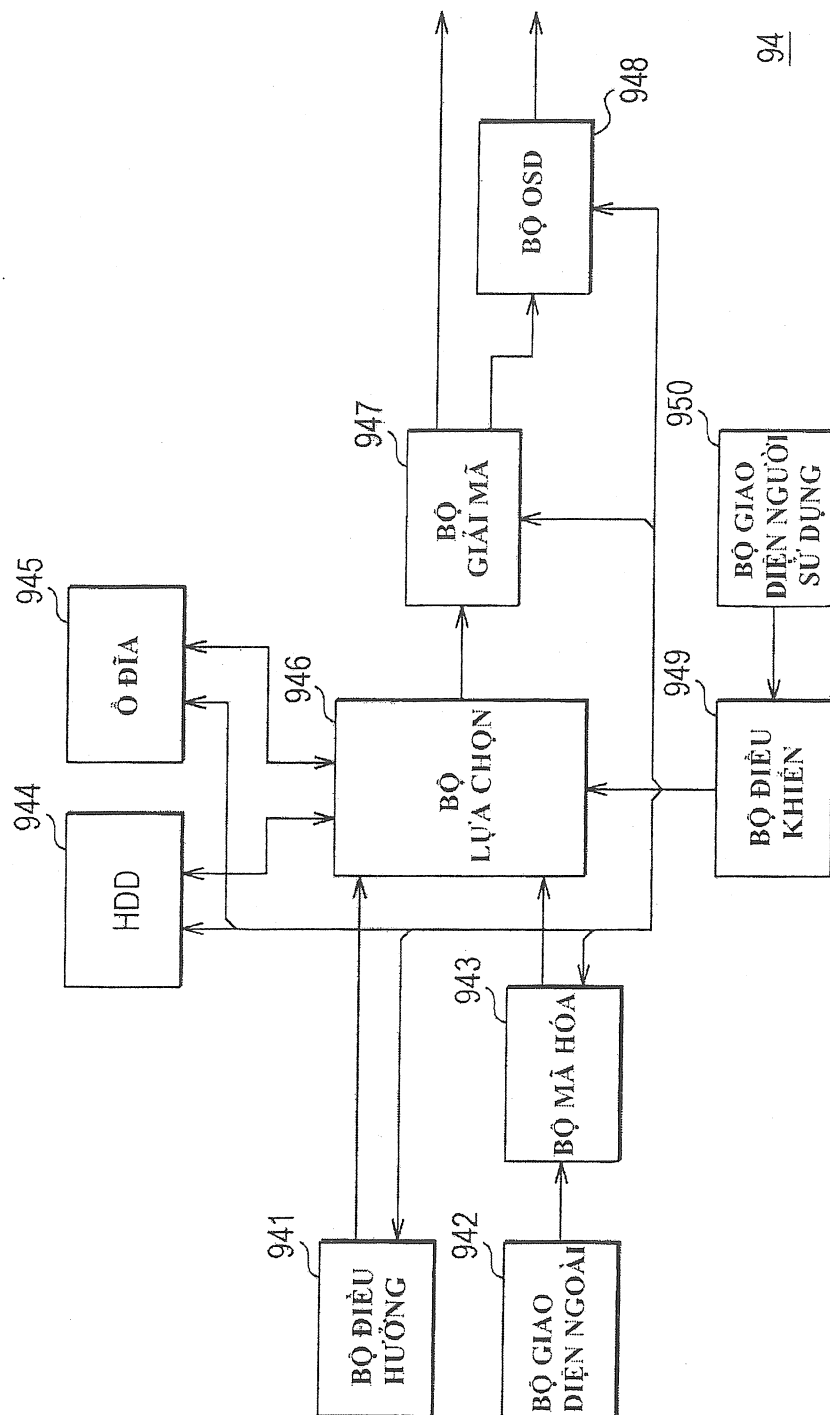
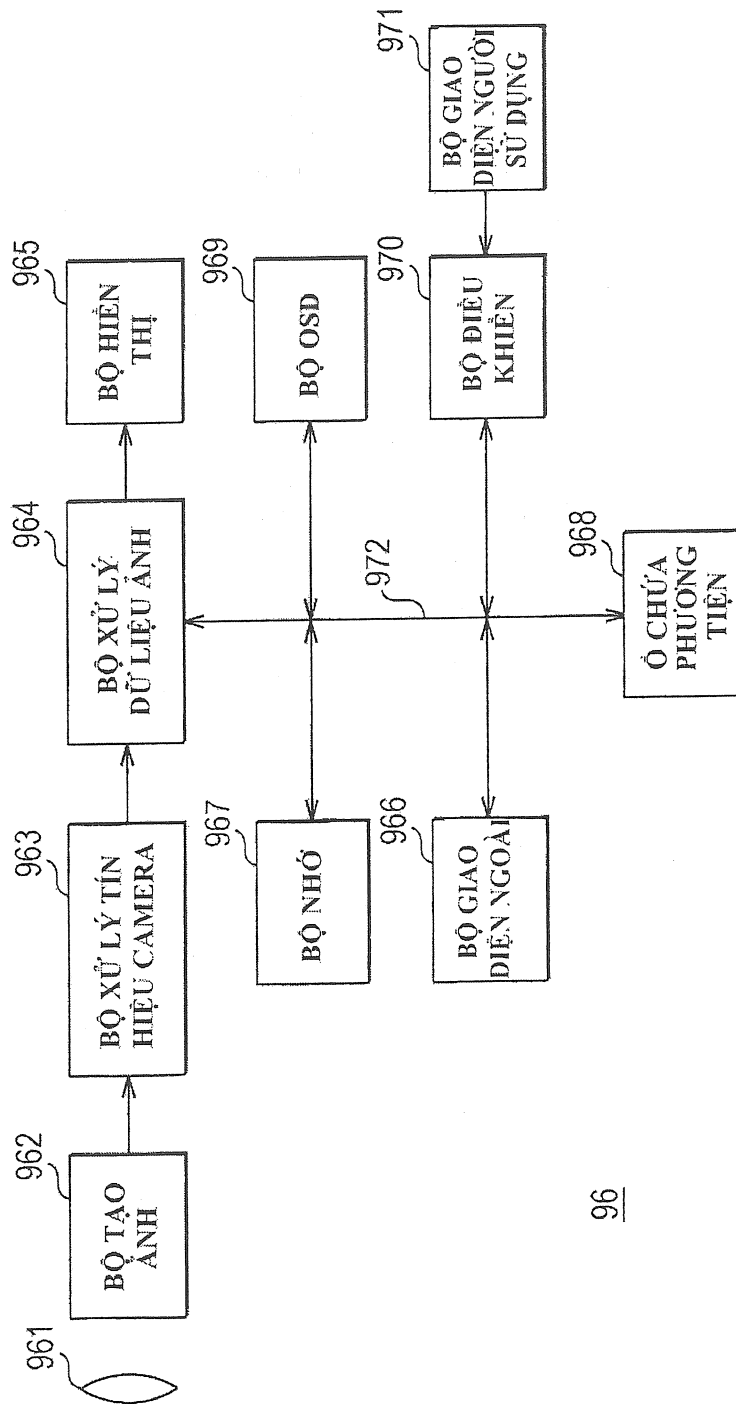


FIG. 33



96