



(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)



1-0025417

(51)⁷ H04N 7/32

(13) B

(21) 1-2015-00351

(22) 19/09/2013

(86) PCT/JP2013/075228 19/09/2013

(87) WO 2014/050677 A1 03/04/2014

(30) 2012-218307 28/09/2012 JP; 2012-283598 26/12/2012 JP; 2013-129992 20/06/2013 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 27/07/2015 328A

(73) SONY CORPORATION (JP)

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

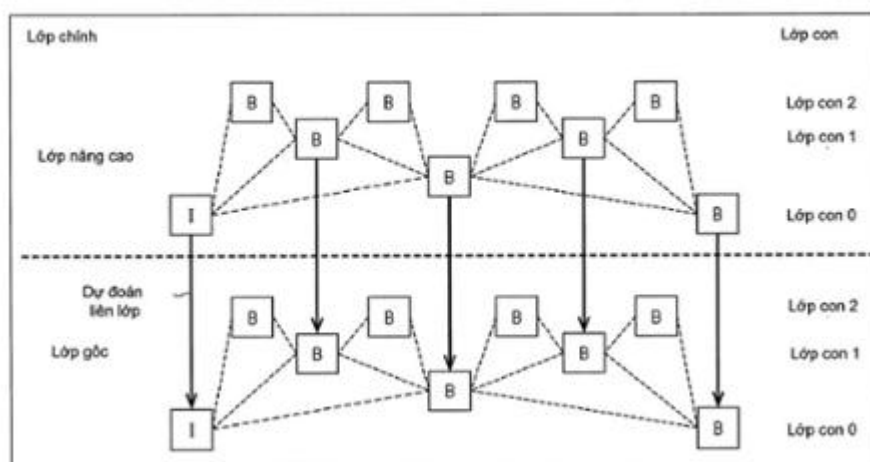
(72) SATO Kazushi (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh mà có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa.

Thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và bộ giải mã để giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa được thu bởi bộ thu bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thu bởi bộ thu. Sáng chế có thể được áp dụng cho, ví dụ, thiết bị xử lý ảnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh, và cụ thể là đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý ảnh mà có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, thiết bị đã trở nên phổ biến mà xử lý thông tin ảnh số và nhằm mục đích truyền và tích lũy một cách hiệu quả thông tin này, nén và mã hóa ảnh bằng cách sử dụng phương pháp mã hóa nén ảnh thông qua bù chuyển động và biến đổi trực giao chẳng hạn như biến đổi cosin rời rạc bằng cách sử dụng độ dư thừa duy nhất đối với thông tin ảnh. Phương pháp mã hóa này bao gồm, ví dụ, MPEG (Moving Picture Experts Group – Nhóm các chuyên gia ảnh động).

Cụ thể, MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) được định nghĩa như là phương pháp mã hóa ảnh đa năng, và là tiêu chuẩn bao gồm cả ảnh quét đan xen và ảnh quét tuần tự và còn cả ảnh độ phân giải tiêu chuẩn và ảnh độ phân giải cao. Ví dụ, hiện nay MPEG2 được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng đối với các chuyên gia và khách hàng. Bằng cách sử dụng phương pháp nén MPEG2, trong trường hợp của ảnh quét đan xen với độ phân giải tiêu chuẩn có 720×480 điểm ảnh, lượng mã (tốc độ bit) từ 4 đến 8 Mbps được cấp phát. Bằng cách sử dụng phương pháp nén MPEG2, trong trường hợp của ảnh quét đan xen với độ phân giải cao có 1920×1088 điểm ảnh, lượng mã (tốc độ bit) 18 đến 22 Mbps được cấp phát. Điều này cho phép tốc độ nén cao và chất lượng ảnh tuyệt vời.

MPEG2 chủ yếu nhằm mục đích cho mã hóa ảnh độ phân giải cao mà thích hợp cho việc quảng bá nhưng không xử lý lượng mã (tốc độ bit) thấp hơn so với MPEG1, tức là, với phương pháp mã hóa với tốc độ nén cao hơn. Phương pháp mã hóa nêu trên có thể trở nên cần thiết hơn do sự nhân rộng của các thiết bị đầu cuối di động, và do đó phương pháp mã hóa MPEG4 được chuẩn hóa. Liên quan đến phương pháp mã hóa ảnh, mô tả kỹ thuật được phê chuẩn vào tháng 12, 1998 như là tiêu chuẩn quốc tế với tên gọi ISO/IEC 14496-2.

Ngoài ra, trong những năm gần đây, tiêu chuẩn H.26L (ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector – Bộ phận chuẩn hóa viễn thông thuộc Hiệp hội viễn thông quốc tế) Q6/16 VCEG (Video Coding Expert Group – Nhóm chuyên gia mã hóa video)) đã được thiết lập nhằm mục đích mã hóa ảnh đối với hội nghị từ xa. Đã biết rằng H.26L đạt được hiệu quả mã hóa cao hơn mặc dù H.26 yêu cầu nhiều phép tính hơn trong việc mã hóa và giải mã so với các phương pháp mã hóa thông thường như MPEG2 và MPEG4 chẳng hạn. Ngoài ra, như là một trong các hoạt động của MPEG4, dựa trên H.26L này, việc chuẩn hóa mà đạt được hiệu quả mã hóa cao hơn được thực hiện như mô hình hợp tác của mã hóa video nén nâng cao trong đó chức năng mà không được hỗ trợ trong H.26L đã được đưa ra.

Đối với lịch trình của việc chuẩn hóa, tiêu chuẩn thế giới được thiết lập dưới tên H.264 và MPEG-4 part 10 (Advanced Video Coding – Mã hóa video nâng cao, sau đây gọi là AVC) vào tháng 3 năm 2003.

Ngoài ra, như là mở rộng của H.264/AVC, việc chuẩn hóa của FReXt (Fidelity Range Extension – Mở rộng phạm vi độ trung thực) bao gồm ma trận lượng tử hóa hoặc 8x8 DCT được xác định trong MPEG-2 và công cụ mã hóa cần thiết cho công việc, như RGB, 4:2:2, và 4:4:4 được hoàn thành vào tháng 2 năm 2005. Theo cách này, phương pháp mã hóa có thể biểu thị ngay cả các nhiều phim được bao gồm trong phim dựa trên H.264/AVC đạt được và được sử dụng trong ứng dụng rộng rãi bao gồm đĩa Blu-Ray (nhãn hiệu).

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, đã có nhu cầu gia tăng đối với việc mã hóa với tốc độ nén cao hơn: nén ảnh với xấp xỉ 4000×2000 điểm ảnh tương ứng gấp bốn lần so với ảnh độ nét cao; hoặc phân phối ảnh độ nét cao trong môi trường với khả năng truyền giới hạn như trên Internet chẳng hạn. Điều này gây ra việc thử nghiệm nhiều hơn để cải thiện hiệu quả mã hóa trong VCEG theo ITU-T.

Liên quan đến việc này, nhằm mục đích cải thiện hiệu quả mã hóa trên AVC, JCTVC (Joint Collaboration Team - Video Coding – Nhóm hợp tác chung về mã hóa video) như là nhóm chuẩn hóa chung ITU-T và ISO/IEC đã nâng cao chuẩn hóa của phương pháp mã hóa gọi là HEVC (High Efficiency Video Coding – Mã hóa video hiệu quả cao). Đối với mô tả kỹ thuật HEVC, bản thảo cấp ủy ban tương ứng với bản thảo thứ nhất được phát hành vào tháng 2 năm 2012 (ví dụ,

xem tài liệu phi sáng chế 1).

Ngoài ra, phương pháp mã hóa ảnh thông thường như MPEG-2 hoặc AVC có chức năng có khả năng thay đổi (scalability) để mã hóa ảnh bằng cách chia ảnh thành nhiều lớp.

Nói cách khác, thông tin nén ảnh của chỉ lớp gốc (base layer) được truyền tới thiết bị đầu cuối với khả năng xử lý thấp, như điện thoại di động, để ảnh động có độ phân giải không gian thời gian thấp hoặc chất lượng ảnh thấp được tái tạo; mặt khác, ngoài thông tin của lớp gốc, thông tin nén ảnh của lớp nâng cao (lớp nâng cao) được truyền tới thiết bị đầu cuối với khả năng xử lý cao, như TV hoặc máy tính cá nhân, để ảnh động có độ phân giải không gian thời gian cao hoặc chất lượng ảnh cao được tái tạo. Do đó, thông tin nén ảnh phụ thuộc vào khả năng của thiết bị đầu cuối hoặc mạng có thể được truyền từ máy chủ mà không qua xử lý chuyển mã.

Ngoài ra, trong mã hóa có khả năng thay đổi, việc thực hiện xử lý dự đoán giữa các lớp đối với tất cả các ảnh dẫn đến việc gia tăng lượng tính toán.

Liên quan đến việc này, việc chỉ rõ việc mở/đóng (on/off) của xử lý dự đoán giữa các lớp đối với mọi ảnh (picture) trong đơn vị NAL (NAL_Unit) được đề xuất (ví dụ, xem tài liệu phi sáng chế 2).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Các tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Benjamin Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, Thomas Wiegand, “Bản thảo mô tả kỹ thuật mã hóa video hiệu quả cao” (“High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6”), JCTVC-H1003 ver21, nhóm cộng tác liên hiệp về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG cuộc họp thứ 117: Geneva, CH, 21-30 tháng 11, 2011

Tài liệu phi sáng chế 2: Jizheng Xu, “AHG10: Tín hiệu dự đoán liên lớp chọn lọc đối với việc mở rộng có khả năng thay đổi HEVC” (“AHG10: Selective inter-layer prediction signalling for HEVC scalable extension”), JCTVC-J0239, nhóm cộng tác liên hiệp về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video

Coding - JCT-VC) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG cuộc họp thứ 1110: Stockholm, SE, 11-20 tháng 7, 2012

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, theo phương pháp thông thường, thông tin để điều khiển mở/đóng (on/off) của xử lý dự đoán giữa các lớp được tạo ra và được truyền đối với mọi ảnh. Do đó, có nguy cơ rằng lượng mã sẽ tăng lên do việc truyền của thông tin này do đó làm giảm hiệu quả mã hóa.

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên và để ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của sáng chế là thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và bộ giải mã để giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa được thu bởi bộ thu bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thu bởi bộ thu.

Nếu ảnh hiện tại của lớp chính hiện tại thuộc về lớp con được chỉ rõ là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, bộ giải mã có thể giải mã dữ liệu được mã hóa của ảnh hiện tại nhờ sử dụng dự đoán liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép; và bộ giải mã có thể giải mã nhờ sử dụng dự đoán liên lớp, dữ liệu được mã hóa của ảnh thuộc về các lớp con từ lớp con thấp nhất đến lớp con cao nhất được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được thiết lập cho mỗi lớp chính.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được thiết lập như là tham

số chung đối với tất cả các lớp chính.

Bộ thu có thể thu thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không, mà là dự đoán điểm ảnh giữa các lớp chính, và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp hay không, mà là dự đoán cú pháp giữa các lớp chính, thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập một cách độc lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp; và bộ giải mã có thể thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thu bởi bộ thu, và thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thu bởi bộ thu.

Thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp có thể điều khiển nhờ sử dụng lớp con, xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không; bộ giải mã có thể thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp; thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp có thể điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp cho mỗi ảnh hoặc lát hay không; và bộ giải mã có thể thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp trên chỉ ảnh hoặc lát được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp có thể được truyền như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)), hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension).

Thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp có thể được truyền như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)), hoặc đoạn đầu lát (SliceHeader).

Ngoài ra, khía cạnh của sáng chế là phương pháp xử lý ảnh bao gồm: thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp thu được.

Khía cạnh khác của sáng chế là thiết bị xử lý ảnh bao gồm: bộ mã hóa để mã hóa mỗi lớp chính của dữ liệu ảnh bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp, mà là dự đoán giữa các lớp chính, trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không với việc sử dụng của lớp con; và bộ truyền để truyền dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách mã hóa bởi bộ mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Nếu ảnh hiện tại của lớp chính hiện tại thuộc về lớp con được chỉ rõ là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, bộ mã hóa có thể mã hóa dữ liệu ảnh của ảnh hiện tại nhờ sử dụng dự đoán liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép; và bộ mã hóa có thể mã hóa nhờ sử dụng dự đoán liên lớp, dữ liệu ảnh của ảnh thuộc về các lớp con từ lớp con thấp nhất đến lớp con cao nhất được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được thiết lập cho mỗi lớp chính.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được thiết lập như là các tham số chung đối với tất cả các lớp chính.

Bộ mã hóa có thể thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp như dự đoán điểm ảnh giữa các lớp chính dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không và được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp; bộ mã hóa có thể thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp như dự đoán cú pháp giữa các lớp chính dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp hay không và được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp một cách độc lập với thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp; và bộ truyền có thể truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà được thiết lập một cách độc lập với nhau như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp có thể điều khiển nhờ sử dụng lớp con, xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không; bộ mã

hóa có thể thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp; thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp có thể điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp cho mỗi ảnh hoặc lát hay không; và bộ mã hóa có thể thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp trên chỉ ảnh hoặc lát được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

Bộ truyền có thể truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)), hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension).

Bộ truyền có thể truyền thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)), hoặc đoạn đầu lát (SliceHeader).

Ngoài ra, khía cạnh khác của sáng chế là phương pháp xử lý ảnh bao gồm: mã hóa mỗi lớp chính của dữ liệu ảnh bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp, mà là dự đoán giữa các lớp chính, trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không với việc sử dụng của lớp con; và truyền dữ liệu được mã hóa thu được bằng việc mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Theo khía cạnh của sáng chế, dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, nhờ sử dụng lớp con thu được và dự đoán liên lớp được thực hiện trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp thu được; do đó, mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa thu được được giải mã.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, dự đoán liên lớp được thực hiện trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, nhờ sử dụng lớp con; do đó, mỗi lớp chính của dữ liệu ảnh được mã hóa và dữ liệu được mã hóa thu được bằng việc mã hóa và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được truyền.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, ảnh có thể được mã hóa và được giải mã và cụ thể là, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mô tả ví dụ cấu trúc của đơn vị mã hóa.

Fig.2 là sơ đồ mô tả ví dụ về mã hóa có khả năng thay đổi theo không gian.

Fig.3 là sơ đồ mô tả ví dụ về mã hóa có khả năng thay đổi theo thời gian.

Fig.4 là sơ đồ mô tả ví dụ về mã hóa có khả năng thay đổi tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu.

Fig.5 là sơ đồ mô tả ví dụ về cú pháp của tập tham số video.

Fig.6 là sơ đồ mô tả ví dụ về dự đoán liên lớp.

Fig.7 là sơ đồ mô tả ví dụ về việc điều khiển dự đoán liên lớp nhờ sử dụng lớp con.

Fig.8 là sơ đồ mô tả ví dụ về cú pháp của tập tham số video.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi.

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp gốc.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao.

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.13 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa.

Fig.14 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung.

Fig.15 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc.

Fig.16 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.17 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao.

Fig.18 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động.

Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi.

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp gốc.

Fig.21 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao.

Fig.22 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.23 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã.

Fig.24 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung.

Fig.25 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc.

Fig.26 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.27 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp nâng cao.

Fig.28 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán.

Fig.29 là lưu đồ để mô tả ví dụ về cú pháp của tập tham số video.

Fig.30 là sơ đồ mô tả ví dụ cấu trúc của lớp con.

Fig.31 là sơ đồ mô tả ví dụ cấu trúc khác của lớp con.

Fig.32 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.33 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung.

Fig.34 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.35 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung.

Fig.36 là sơ đồ mô tả ví dụ về cú pháp của tập tham số video.

Fig.37 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.38 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung.

Fig.39 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.40 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.41 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung.

Fig.42 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.43 là sơ đồ mô tả ví dụ về việc điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp.

Fig.44 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.45 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung.

Fig.46 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc.

Fig.47 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.48 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao.

Fig.49 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động.

Fig.50 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán trong.

Fig.51 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.52 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung.

Fig.53 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc.

Fig.54 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.55 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán.

Fig.56 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán, mà là tiếp theo của Fig.55.

Fig.57 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập tham số chuỗi.

Fig.58 là sơ đồ minh họa ví dụ về tập tham số chuỗi, mà là tiếp theo của Fig.57.

Fig.59 là sơ đồ minh họa ví dụ về đoạn đầu lát.

Fig.60 là sơ đồ minh họa ví dụ về đoạn đầu lát, mà là tiếp theo của Fig.59.

Fig.61 là sơ đồ minh họa ví dụ về đoạn đầu lát, mà là tiếp theo của Fig.60.

Fig.62 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị mã hóa ảnh.

Fig.63 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp gốc.

Fig.64 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao.

Fig.65 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa ảnh.

Fig.66 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc.

Fig.67 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý tạo tập tham số chuỗi.

Fig.68 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao.

Fig.69 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán trong.

Fig.70 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán liên.

Fig.71 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị giải mã ảnh.

Fig.72 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp gốc.

Fig.73 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao.

Fig.74 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã ảnh.

Fig.75 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc.

Fig.76 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mật tập tham số chuỗi.

Fig.77 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp nâng cao.

Fig.78 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý dự đoán.

Fig.79 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.80 là lưu đồ để mô tả ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Fig.81 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa ảnh lớp.

Fig.82 là sơ đồ minh họa ví dụ về phương pháp mã hóa ảnh đa điểm nhìn.

Fig.83 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của máy tính.

Fig.84 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị tivi.

Fig.85 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của điện thoại di động.

Fig.86 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị ghi/tái tạo.

Fig.87 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị chụp ảnh.

Fig.88 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về việc sử dụng mã hóa có khả năng thay đổi.

Fig.89 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác về việc sử dụng mã hóa có khả năng thay đổi.

Fig.90 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác về việc sử dụng mã hóa có khả năng thay đổi.

Fig.91 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ video.

Fig.92 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ xử lý video.

Fig.93 là sơ đồ khối minh họa ví dụ khác về cấu trúc của bộ xử lý video.

Fig.94 là sơ đồ giải thích minh họa cấu trúc của hệ thống tái tạo nội dung.

Fig.95 là sơ đồ giải thích minh họa dòng dữ liệu trong hệ thống tái tạo nội dung.

Fig.96 là sơ đồ giải thích minh họa ví dụ cụ thể của MPD.

Fig.97 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của máy chủ nội dung của hệ thống tái tạo nội dung.

Fig.98 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của thiết bị tái tạo nội dung của hệ thống tái tạo nội dung.

Fig.99 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của máy chủ nội dung của hệ thống tái tạo nội dung.

Fig.100 là sơ đồ chuỗi minh họa ví dụ xử lý truyền thông của mỗi thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.101 là sơ đồ chuỗi minh họa ví dụ xử lý truyền thông của mỗi thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.102 là sơ đồ minh họa ví dụ cấu trúc của khuôn dạng khung (frame format) được trao đổi trong xử lý truyền thông bởi mỗi thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây.

Fig.103 là sơ đồ chuỗi minh họa ví dụ xử lý truyền thông của mỗi thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế (sau đây gọi là các phương án) được mô tả sau đây. Phần mô tả được đưa ra theo thứ tự sau đây:

0. Tóm tắt
1. Phương án thứ nhất (thiết bị mã hóa ảnh)
2. Phương án thứ hai (thiết bị giải mã ảnh)
3. Phương án thứ ba (thiết bị mã hóa ảnh)
4. Phương án thứ tư (thiết bị giải mã ảnh)
5. Phương án thứ năm (thiết bị mã hóa ảnh)
6. Phương án thứ sáu (thiết bị giải mã ảnh)
7. Tóm tắt 2
8. Phương án thứ bảy (thiết bị mã hóa ảnh)

9. Phương án thứ tám (thiết bị giải mã ảnh)
10. Tóm tắt 3
11. Phương án thứ chín (thiết bị mã hóa ảnh)
12. Phương án thứ mười (thiết bị giải mã ảnh)
13. Phương án thứ mười một (điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp)
14. Khác
15. Phương án thứ mười hai (máy tính)
16. Ví dụ ứng dụng
17. Ví dụ ứng dụng của mã hóa có khả năng thay đổi
18. Phương án thứ mười ba (bộ máy/bộ phận/môđun/bộ xử lý)
19. Phương án thứ mười bốn (ví dụ ứng dụng của hệ thống tái tạo nội dung MPEG-DASH)
20. Phương án thứ mười lăm (ví dụ ứng dụng của hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi)
0. Tóm tắt

Phương pháp mã hóa

Sáng chế sẽ được mô tả dựa trên ví dụ trong đó sáng chế được áp dụng để mã hóa hoặc giải mã ảnh trong phương pháp HEVC (High Efficiency Video Coding – Mã hóa video hiệu quả cao).

Đơn vị mã hóa

Trong phương pháp AVC (Advanced Video Coding – Mã hóa video cải tiến), cấu trúc lớp của các khối macro và các khối macro con được xác định. Các khối macro 16 điểm ảnh $\times$ 16 điểm ảnh, tuy nhiên, không phải là tối ưu đối với khung ảnh cao như UHD (Độ phân giải siêu cao: 4000 điểm ảnh $\times$ 2000 điểm ảnh) được mã hóa bởi phương pháp mã hóa thế hệ tiếp theo.

Ngược lại, trong phương pháp HEVC, đơn vị mã hóa (CU (Coding Unit)) được xác định như được minh họa trên Fig.1.

CU cũng được gọi là khối cây mã hóa (Coding Tree Block - CTB) và là

phân vùng của ảnh trong đơn vị của ảnh mà đóng vai trò tương tự như khối macro trong phương pháp AVC. Trong khi phần sau được cố định ở kích cỡ 16×16 điểm ảnh, kích cỡ của phần trước không được cố định và sẽ được chỉ rõ trong thông tin nén ảnh trong mỗi chuỗi.

Ví dụ, trong tập tham số chuỗi (SPS (Sequence Parameter Set)) được chứa trong dữ liệu được mã hóa cần được xuất ra, kích cỡ lớn nhất của CU (LCU (Largest Coding Unit – Đơn vị mã hóa lớn nhất)) và kích cỡ nhỏ nhất của CU (SCU (Smallest Coding Unit – Đơn vị mã hóa nhỏ nhất)) được xác định.

Trong mỗi LCU, bằng cách phân chia đơn vị trong phạm vi mà kích cỡ này không trở nên nhỏ hơn kích cỡ của SCU khi $\text{split_flag} = 1$, đơn vị này có thể được chia thành các CU nhỏ hơn. Trong ví dụ trên Fig.1, kích cỡ của LCU là 128×128 và độ sâu lớp lớn nhất là 5. Khi split_flag có giá trị là “1”, CU với kích cỡ $2N \times 2N$ được thành các CU với kích cỡ $N \times N$ trong một lớp thấp hơn.

Ngoài ra, CU được chia thành các đơn vị dự đoán (Prediction Unit (PU)), mỗi vùng đóng vai trò như đơn vị xử lý trong dự đoán liên hoặc dự đoán trong (phân vùng của ảnh trong đơn vị của ảnh), và thành các đơn vị biến đổi (Transform Unit (TU)), mỗi vùng đóng vai trò như đơn vị xử lý trong biến đổi trực giao (phân vùng của ảnh trong đơn vị của ảnh). Lúc này, trong phương pháp HEVC, ngoài các biến đổi trực giao 4×4 và 8×8 , các biến đổi trực giao 16×16 và 32×32 có thể được sử dụng.

Trong trường hợp của phương pháp mã hóa mà CU được xác định và các xử lý khác nhau được thực hiện trong đơn vị của CU như trong phương pháp HEVC, khối macro trong phương pháp AVC tương ứng với LCU và khối (khối con) tương ứng với CU. Ngoài ra, khối bù chuyển động trong phương pháp AVC tương ứng với PU. Tuy nhiên, do CU có cấu trúc lớp, lớp LCU cao nhất có kích cỡ mà nói chung được thiết lập lớn hơn khối macro trong phương pháp AVC và có, ví dụ, 128×128 điểm ảnh.

Do đó, trong phần mô tả dưới đây, LCU bao gồm các khối macro trong phương pháp AVC và CU bao gồm khối (khối con) trong phương pháp AVC. Nói cách khác, thuật ngữ “khối” được sử dụng trong phần mô tả dưới đây liên quan đến phân vùng bất kỳ trong ảnh và kích cỡ, dạng, và đặc tính, v.v. không bị giới hạn. Do đó, “khối” bao gồm vùng bất kỳ (đơn vị xử lý) như TU, PU, SCU,

CU, LCU, khối con, khối macro, hoặc lát. Rõ ràng, các vùng khác (đơn vị xử lý) ngoài phần nêu trên cũng được bao gồm. Nếu cần thiết phải giới hạn kích cỡ hoặc đơn vị xử lý, phần mô tả sẽ được đưa ra một cách thích hợp.

Trong bản mô tả này, CTU (Coding Tree Unit – Đơn vị cây mã) là đơn vị bao gồm tham số khi xử lý được thực hiện bởi CTB (Coding Tree Block – Khối cây mã) của LCU (Largest Coding Unit – Đơn vị mã hóa lớn nhất) và gốc LCU (mức) của nó. Ngoài ra, CU (Coding Unit – Đơn vị mã hóa) trong CTU là đơn vị bao gồm tham số khi xử lý được thực hiện bởi CB (Coding Block – Khối mã hóa) và gốc CU (mức) của nó.

Lựa chọn chế độ

Để đạt được hiệu quả mã hóa cao hơn trong các phương pháp mã hóa AVC và HEVC, việc lựa chọn chế độ dự đoán thích hợp là quan trọng.

Ví dụ, việc lựa chọn có thể được thực hiện từ trong số các phương pháp trong phần mềm tham chiếu (được công khai trên <http://iphome.hhi.de/suehring/tml/index.htm>) của H.264/MPEG-4 AVC gọi là JM (Mô hình hợp tác).

Theo JM, việc lựa chọn có thể được thực hiện từ giữa hai phương pháp xác định chế độ: chế độ phức tạp cao và chế độ phức tạp thấp như được mô tả dưới đây. Trong cả hai chế độ, trị số hàm giá trị liên quan đến các chế độ dự đoán chế độ được tính toán và chế độ dự đoán để tối thiểu hóa giá trị này được lựa chọn như là chế độ tối ưu đối với khối tới khối macro.

Hàm giá trị trong chế độ phức tạp cao được biểu diễn bởi công thức (1) sau đây.

Công thức toán học 1

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

Trong công thức này, Ω là tập chung của các chế độ ứng viên để mã hóa khối tới khối macro, D là năng lượng vi sai giữa ảnh được giải mã và ảnh đầu vào khi việc mã hóa được thực hiện trong chế độ dự đoán, λ là số nhân Lagrange được đưa ra như là hàm của tham số lượng tử hóa, và R là tổng lượng mã bao gồm hệ số biến đổi trực giao khi việc mã hóa được thực hiện trong chế độ này.

Nói cách khác, để mã hóa trong chế độ phức tạp cao yêu cầu việc tính toán của các tham số D và R; do đó, xử lý mã hóa tạm thời cần được thực hiện một lần bởi toàn bộ các chế độ ứng viên và điều này yêu cầu lượng tính toán lớn hơn.

Hàm giá trị trong chế độ phức tạp thấp được biểu diễn bởi công thức (2) sau đây.

Công thức toán học 2

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

Trong công thức này, D là năng lượng vi sai giữa ảnh được dự đoán và ảnh đầu vào, mà khác với năng lượng vi sai trong trường hợp của chế độ phức tạp cao. QP2Quant (QP) được đưa ra như là hàm của tham số lượng tử hóa QP, và HeaderBit là lượng mã về thông tin thuộc về đoạn đầu, như vectơ chuyển động hoặc chế độ mà không bao gồm hệ số biến đổi trực giao.

Tức là, chế độ phức tạp thấp yêu cầu xử lý dự đoán trên mỗi chế độ ứng viên mà không cần ảnh được giải mã; do đó, xử lý mã hóa là không cần thiết. Do đó, lượng tính toán có thể nhỏ hơn của chế độ phức tạp cao.

Mã hóa lớp

Phương pháp mã hóa ảnh thông thường như MPEG2 hoặc AVC có chức năng có khả năng thay đổi (khả năng thay đổi) như được minh họa trên Fig.2 đến Fig.4. Mã hóa có khả năng thay đổi (mã hóa lớp) là phương pháp chia ảnh thành nhiều lớp (tạo lớp) và mã hóa ảnh đối với mọi lớp.

Trong việc tạo lớp ảnh, một ảnh được chia thành nhiều ảnh (các lớp) dựa trên các tham số định trước. Về cơ bản, mỗi lớp bao gồm dữ liệu vi sai để làm giảm độ dư thừa. Ví dụ, trong trường hợp mà một ảnh được chia thành hai lớp là lớp gốc và lớp nâng cao, ảnh với chất lượng ảnh thấp hơn so với ảnh gốc thu được từ dữ liệu của chỉ lớp gốc và bằng cách tổng hợp dữ liệu của lớp gốc và dữ liệu của lớp nâng cao, ảnh gốc (tức là, ảnh chất lượng cao) thu được.

Bằng cách tạo lớp ảnh theo cách này, ảnh với các chất lượng ảnh khác nhau có thể thu được dễ dàng theo các hoàn cảnh. Ví dụ, thông tin nén ảnh của chỉ lớp gốc (lớp gốc) được truyền tới thiết bị đầu cuối với dung lượng xử lý thấp, như điện thoại di động, mà ảnh động với độ phân giải theo không gian thời gian

thấp hoặc chất lượng ảnh thấp được tái tạo; mặt khác, ngoài thông tin của lớp gốc (lớp gốc), thông tin nén ảnh của lớp nâng cao (lớp nâng cao) được truyền tới thiết bị đầu cuối với dung lượng xử lý cao, như TV hoặc máy tính cá nhân, mà ảnh động với độ phân giải theo thời gian không gian cao hoặc chất lượng ảnh cao được tái tạo. Do đó, thông tin nén ảnh phụ thuộc vào dung lượng của thiết bị đầu cuối hoặc mạng có thể được truyền từ máy chủ mà không xử lý chuyển mã.

Ví dụ về các tham số mà cung cấp khả năng thay đổi là khả năng thay đổi theo không gian (khả năng thay đổi theo không gian) như được minh họa trên Fig.2. Trong trường hợp của khả năng thay đổi theo không gian này (khả năng thay đổi theo không gian), độ phân giải là khác nhau đối với mỗi lớp. Nói cách khác, như được minh họa trên Fig.2, mỗi ảnh được chia thành hai lớp là lớp gốc với độ phân giải không gian thấp hơn so với ảnh gốc và lớp nâng cao mà cung cấp ảnh gốc (với độ phân giải không gian gốc) bằng cách được kết hợp với ảnh của lớp gốc. Rõ ràng, số lượng lớp này chỉ là ví dụ và có thể được xác định một cách tùy ý.

Tham số khác mà cung cấp khả năng thay đổi là độ phân giải theo thời gian (khả năng thay đổi theo thời gian) như được minh họa trên Fig.3. Trong trường hợp của khả năng thay đổi theo thời gian (khả năng thay đổi theo thời gian), tốc độ khung là khác nhau đối với mỗi lớp. Nói cách khác, các lớp được chia để có tốc độ khung khác nhau như được minh họa trên Fig.3. Ảnh động với tốc độ khung cao hơn có thể thu được bằng cách thêm lớp có tốc độ khung cao vào lớp có tốc độ khung thấp; bằng cách cộng tổng tất cả các lớp, ảnh động gốc (với tốc độ khung gốc) có thể thu được. Số lượng lớp này chỉ là ví dụ và có thể được xác định một cách tùy ý.

Tham số khác mà cung cấp khả năng thay đổi là tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (SNR (Signal to Noise ratio – Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu)) (khả năng thay đổi SNR). Trong trường hợp của khả năng thay đổi SNR (khả năng thay đổi SNR), tỷ lệ SN là khác nhau đối với mỗi lớp. Nói cách khác, như được minh họa trên Fig.4, mỗi ảnh được chia thành hai lớp của lớp gốc với SNR thấp hơn so với ảnh gốc và lớp nâng cao mà cung cấp ảnh gốc (với SNR gốc) bằng cách được kết hợp với ảnh của lớp gốc. Tức là, trong thông tin nén ảnh của lớp gốc (lớp gốc), thông tin về ảnh với PSNR thấp được truyền; bằng cách thêm thông tin nén ảnh

của lớp nâng cao (lớp nâng cao) vào đó, ảnh với PSNR cao có thể được khôi phục. Rõ ràng, số lớp này chỉ là ví dụ và có thể được xác định một cách tùy ý.

Tham số khác ngoài các tham số nêu trên có thể được sử dụng như là tham số mà cung cấp khả năng thay đổi. Ví dụ, khả năng thay đổi độ sâu bit (khả năng thay đổi độ sâu bit) có thể được đưa ra trong đó lớp gốc (lớp gốc) bao gồm ảnh 8-bit (bit) và bằng cách thêm lớp nâng cao (lớp nâng cao) vào đó, ảnh 10-bit (bit) có thể thu được.

Ngoài ra, khả năng thay đổi màu (khả năng thay đổi màu) được đưa ra trong đó lớp gốc (lớp gốc) bao gồm ảnh thành phần của khuôn dạng 4:2:0 và bằng cách thêm lớp nâng cao (lớp nâng cao) vào đó, ảnh thành phần của khuôn dạng 4:2:2 có thể thu được.

Tập tham số video

Trong HEVC, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)) như được minh họa trên Fig.5 được xác định ngoài tập tham số chuỗi (SPS (Sequence Parameter Set)) và tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)).

Điều khiển dự đoán liên lớp

Trong mã hóa có khả năng thay đổi, việc thực hiện xử lý dự đoán giữa các lớp đối với tất cả các ảnh dẫn đến tăng lượng tính toán.

Liên quan đến việc này, tài liệu phi sáng chế 2 đề xuất rằng việc mở/đóng (mở/đóng) của xử lý dự đoán giữa các lớp được chỉ rõ trong đơn vị NAL (NAL_Unit) đối với mỗi ảnh (Picture) như được minh họa trên Fig.6.

Trong phương pháp này, tuy nhiên, thông tin điều khiển việc mở/đóng (on/off) của xử lý dự đoán giữa các lớp được tạo ra và được truyền đối với mỗi ảnh; do đó, có nguy cơ rằng lượng mã bị tăng lên bởi việc truyền thông tin dẫn đến suy giảm hiệu quả mã hóa.

Cấu trúc lớp

Dựa trên phần mô tả nêu trên, phương pháp điều khiển xử lý dự đoán giữa các lớp hiệu quả hơn được xem xét. Đầu tiên, dữ liệu ảnh được chia thành các lớp như được minh họa trên Fig.2 đến Fig.4 trong mã hóa có khả năng thay đổi (mã hóa lớp). Trong phần mô tả dưới đây, lớp này được gọi là lớp chính

nhằm thuận tiện.

Nhóm ảnh của mỗi lớp chính cấu thành chuỗi của lớp chính. Trong chuỗi này, ảnh tạo thành cấu trúc lớp (GOP: Group Of Picture – Nhóm của ảnh) như được minh họa trên Fig.7 theo cách tương tự như dữ liệu ảnh động của một lớp chính. Trong phần mô tả dưới đây, lớp trong một lớp chính được gọi là lớp con cho thuận tiện.

Trong ví dụ trên Fig.7, lớp chính bao gồm hai lớp là lớp gốc (Baselayer) và lớp nâng cao (Enhlayer). Lớp gốc là lớp mà tạo thành ảnh với chỉ lớp chính của nó mà không phụ thuộc vào lớp chính khác. Dữ liệu của lớp gốc được mã hóa và được giải mã mà không viện dẫn tới các lớp chính khác. Lớp nâng cao là lớp chính mà cung cấp ảnh bằng cách được kết hợp với dữ liệu của lớp gốc. Dữ liệu của lớp nâng cao có thể sử dụng xử lý dự đoán giữa lớp nâng cao và lớp gốc tương ứng (xử lý dự đoán giữa các lớp chính (cũng được gọi là dự đoán liên lớp)).

Số lượng lớp chính của dữ liệu được mã hóa mà được chia thành các lớp bởi mã hóa có khả năng thay đổi có thể được xác định một cách tùy ý. Trong phần mô tả dưới đây, mỗi lớp chính được thiết lập là lớp gốc hoặc lớp nâng cao và bất kỳ trong số các lớp gốc được thiết lập như là đích tham chiếu của mỗi lớp nâng cao.

Trong ví dụ trên Fig.7, mỗi lớp gốc và lớp nâng cao có cấu trúc GOP bao gồm ba lớp con là lớp con 0 (Sublayer0), lớp con 1 (Sublayer1), và lớp con 2 (Sublayer2). Hình chữ nhật được minh họa trên Fig.7 biểu diễn ảnh và chữ cái trong đó biểu diễn loại của ảnh. Ví dụ, hình chữ nhật với chữ cái I trong đó biểu diễn ảnh I, và hình chữ nhật với chữ cái B trong đó biểu diễn ảnh B. Đường chấm giữa các hình chữ nhật biểu diễn quan hệ phụ thuộc (quan hệ tham chiếu). Như được thể hiện bởi mỗi đường chấm, ảnh trên lớp con cao hơn phụ thuộc ảnh của lớp con phía dưới. Nói cách khác, ảnh của lớp con 2 (Sublayer2) viện dẫn tới ảnh của lớp con 1 hoặc ảnh của lớp con 0. Ngoài ra, ảnh của lớp con 1 viện dẫn tới ảnh của lớp con 0. Ảnh của lớp con 0 viện dẫn tới ảnh của lớp con 0 một cách thích hợp.

Số lượng lớp của các lớp con (số lượng lớp con) có thể được xác định một cách tùy ý. Cấu trúc GOP cũng có thể được xác định tùy ý và không bị giới

hạn ở ví dụ của Fig.7.

Điều khiển của dự đoán liên lớp sử dụng lớp con

Điều khiển của dự đoán liên lớp được thực hiện nhờ sử dụng các lớp con đối với dữ liệu ảnh với cấu trúc nêu trên. Nói cách khác, thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện việc dự đoán giữa các lớp chính trong mỗi ảnh hay không nhờ sử dụng lớp con được tạo ra và được truyền. Trên phía mã hóa, chỉ lớp con mà được chỉ rõ trong thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được đưa vào dự đoán liên lớp trong việc mã hóa; trên phía giải mã, chỉ lớp con mà được chỉ rõ trong thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được đưa vào dự đoán liên lớp trong việc giải mã.

Nói cách khác, chỉ ảnh thuộc về lớp con mà được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể sử dụng dự đoán liên lớp. Tức là, việc chỉ rõ một cách đơn giản lớp con cho phép điều khiển việc dự đoán liên lớp đối với tất cả các ảnh trong lớp chính. Do đó, không cần thiết điều khiển mỗi ảnh một cách riêng biệt và ảnh có thể được điều khiển đối với mỗi lớp chính, nhờ đó làm giảm đáng kể lượng thông tin mà cần thiết cho việc điều khiển. Kết quả là, việc suy giảm hiệu quả mã hóa bởi điều khiển dự đoán liên lớp có thể được ngăn ngừa.

Đối với thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, thông tin mà chỉ rõ lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép có thể được sử dụng; ngoài ra, thông tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép có thể được sử dụng.

Ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.7, trong các ảnh của các lớp con cao hơn 2, ảnh và ảnh tham chiếu là gần nhau trên trục thời gian. Do đó, hiệu quả bởi xử lý dự đoán liên là cao và cải thiện của hiệu quả mã hóa bởi dự đoán liên lớp là không cao.

Mặt khác, trong các ảnh trong lớp con 1 và lớp con 0, ảnh và ảnh tham chiếu là xa nhau trên trục thời gian và trong xử lý mã hóa bởi một lớp, nhiều CU hơn mà cho nó dự đoán trong được thực hiện được lựa chọn. Nói cách khác, việc cải thiện hiệu quả mã hóa bởi dự đoán giữa các lớp là cao.

Nói cách khác, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện nhiều hơn trong các lớp con phía dưới bằng việc áp dụng dự đoán liên lớp. Do đó, trong trường

hợp của việc điều khiển dự đoán liên lớp trong một vài lớp con, việc điều khiển mong muốn được sử dụng để thực hiện dự đoán liên lớp trên các lớp con từ lớp con thấp nhất tới lớp con thấp định trước.

Trong trường hợp này, lớp con tối đa mà việc dự đoán liên lớp được cho phép có thể được chỉ rõ. Do đó, đơn giản một lớp con có thể được chỉ rõ, mà có thể giảm hơn nữa lượng thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Tập tham số video

Trong HEVC, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)) được xác định ngoài tập tham số chuỗi (SPS (Sequence Parameter Set)) và tập tham số ảnh (PPS).

Tập tham số video (VPS) được tạo ra đối với toàn bộ dữ liệu được mã hóa mà được đưa vào mã hóa có khả năng thay đổi. Tập tham số video (VPS) lưu trữ thông tin liên quan đến tất cả các lớp chính.

Tập tham số chuỗi (SPS) được tạo ra đối với mỗi lớp chính. Tập tham số chuỗi (SPS) lưu trữ thông tin liên quan đến lớp chính.

Tập tham số ảnh (PPS) được tạo ra đối với mọi ảnh của mỗi lớp chính. Tập tham số ảnh này lưu trữ thông tin liên quan đến ảnh của lớp chính.

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được truyền đối với mọi lớp chính trong, ví dụ, tập tham số chuỗi (SPS) hoặc có thể được truyền trong tập tham số video (VPS) như là thông tin chung đối với tất cả các lớp chính.

Fig.8 minh họa ví dụ về cú pháp của tập tham số video. Tham số `max_layer_minus1` biểu diễn số lớp cực đại (các lớp chính) mà cho nó mã hóa có khả năng thay đổi được thực hiện. Tham số `vps_max_sub_layer_minus1` biểu diễn số cực đại của các lớp con (số lớp con cực đại) được chứa trong mỗi lớp chính mà cho nó mã hóa có khả năng thay đổi được thực hiện.

Tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` biểu diễn lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện. Tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` biểu diễn lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện. Dự đoán liên lớp được thực hiện đối với các lớp con nằm từ lớp con thấp nhất đến lớp con được chỉ rõ bởi tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`.

Tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` được thiết lập đối với mọi lớp chính (i). Nói cách khác, tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` được thiết lập cho mỗi lớp chính nhỏ hơn hoặc bằng tham số `max_layer_minus1`. Giá trị của tham số `max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]` được thiết lập là giá trị nhỏ hơn hoặc bằng tham số `vps_max_sub_layer_minus1`.

Dự đoán liên lớp có thể được thực hiện đối với tham số bất kỳ. Ví dụ, trong mã hóa có khả năng thay đổi AVC, thông tin vectơ chuyển động, thông tin chế độ, giá trị điểm ảnh giải mã, tín hiệu dư dự đoán, và loại tương tự được đưa ra như là các tham số mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện. Trong HEVC, ngoài ra, cờ (cờ) liên quan đến bỏ qua biến đổi trực giao (Transform Skip), ảnh tham chiếu, tham số lượng tử hóa, danh sách tỷ lệ hóa (Scaling List), độ dịch vị thích nghi, và loại tương tự được đưa ra. Số lượng tham số mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện có thể được xác định một cách tùy ý và có thể là một hoặc lớn hơn một.

Nhằm thuận tiện việc mô tả, trường hợp được mô tả dưới đây trong đó việc dự đoán chuyển động giữa các lớp (tạo thông tin vectơ chuyển động) được thực hiện như là ví dụ của dự đoán liên lớp.

Tiếp theo, ví dụ trong đó sáng chế nêu trên được áp dụng cho thiết bị cụ thể sẽ được mô tả.

1. Phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi.

Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 được minh họa trên Fig.9 mã hóa mỗi lớp của dữ liệu ảnh được chia thành lớp gốc và lớp nâng cao. Tham số được sử dụng như là tham chiếu trong việc tạo lớp có thể được xác định một cách tùy ý. Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 bao gồm bộ tạo thông tin chung 101, bộ điều khiển mã hóa 102, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104, và bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Bộ tạo thông tin chung 101 thu được thông tin liên quan đến việc mã hóa

của dữ liệu ảnh được lưu trữ trong đơn vị NAL, chẳng hạn. Bộ tạo thông tin chung 101 thu được thông tin cần thiết từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105, và loại tương tự nếu cần thiết. Dựa trên các đoạn thông tin này, bộ tạo thông tin chung 101 tạo ra thông tin chung như là thông tin liên quan đến tất cả các lớp chính. Thông tin chung bao gồm, ví dụ, tập tham số video, v.v.. Bộ tạo thông tin chung 101 xuất ra thông tin chung được tạo ra ngoài thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 như là đơn vị NAL. Bộ tạo thông tin chung 101 cấp thông tin chung được tạo ra cũng tới bộ điều khiển mã hóa 102. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chung 101 cấp một vài hoặc tất cả các đoạn thông tin chung được tạo ra tới bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 nếu cần thiết. Ví dụ, bộ tạo thông tin chung 101 cấp lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) của lớp chính hiện tại cần được xử lý tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Bộ điều khiển mã hóa 102 điều khiển việc mã hóa của mỗi lớp chính bằng cách điều khiển bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 dựa trên thông tin chung được cấp từ bộ tạo thông tin chung 101.

Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 thu được thông tin ảnh của lớp gốc (thông tin ảnh lớp gốc). Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 mã hóa thông tin ảnh lớp gốc mà không viện dẫn tới các lớp khác và tạo ra và xuất ra dữ liệu được mã hóa của lớp gốc (dữ liệu được mã hóa lớp gốc). Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc thu được trong việc mã hóa tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 lưu trữ thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 thu được lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) của lớp chính hiện tại được cấp từ bộ tạo thông tin chung 101. Dựa trên đoạn thông tin này, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 điều khiển việc cấp của thông tin liên quan đến việc mã hóa được lưu trữ của lớp gốc tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thu được thông tin ảnh của lớp nâng cao (thông tin ảnh lớp nâng cao). Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 mã hóa thông

tin ảnh lớp nâng cao. Trong trường hợp này, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện dự đoán liên lớp có viện dẫn tới thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc theo việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104. Cụ thể hơn, ví dụ, nếu lớp con hiện tại cần được xử lý là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thu được thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 và thực hiện dự đoán liên lớp có viện dẫn tới thông tin này, và mã hóa thông tin ảnh lớp nâng cao bằng cách sử dụng kết quả dự đoán. Ví dụ, nếu lớp con hiện tại là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp bị ngăn chặn, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 mã hóa thông tin ảnh lớp nâng cao mà không thực hiện dự đoán liên lớp. Thông qua việc mã hóa nêu trên, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 tạo ra và xuất ra dữ liệu được mã hóa của lớp nâng cao (dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao).

Bộ mã hóa ảnh lớp gốc

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 của Fig.9. Như được minh họa trên Fig.10, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 bao gồm bộ chuyển đổi A/D 111, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112, bộ tính toán 113, bộ biến đổi trực giao 114, bộ lượng tử hóa 115, bộ mã hóa không tổn hao 116, bộ đệm tích lũy 117, bộ lượng tử hóa ngược 118, và bộ biến đổi trực giao ngược 119. Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 còn bao gồm bộ tính toán 120, bộ lọc vòng 121, bộ nhớ khung 122, bộ lựa chọn 123, bộ dự đoán trong 124, bộ bù/dự đoán chuyển động 125, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126, và bộ điều khiển tốc độ 127.

Bộ chuyển đổi A/D 111 thực hiện chuyển đổi A/D trên dữ liệu ảnh đầu vào (thông tin ảnh lớp gốc) và cấp và lưu trữ dữ liệu ảnh được chuyển đổi (dữ liệu số) tới và trong bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112. Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 sắp xếp lại các ảnh, mà các khung của nó được hiển thị theo thứ tự lưu trữ, theo thứ tự của mã hóa theo GOP (Group Of Picture – Nhóm của ảnh), và cấp các ảnh mà các khung của nó được sắp xếp lại tới bộ tính toán 113. Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 cấp các ảnh mà các khung của nó được sắp xếp lại cũng tới bộ dự đoán trong 124 và bộ bù/dự đoán chuyển động 125.

Bộ tính toán 113 trừ ảnh được dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 124

hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thông qua bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 từ ảnh được đọc ra từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112, và xuất ra thông tin vi sai tới bộ biến đổi trực giao 114. Ví dụ, trong trường hợp của ảnh mà cho nó việc mã hóa trong được thực hiện, bộ tính toán 113 trừ ảnh được dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 124 từ ảnh được đọc ra từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112. Mặt khác, trong trường hợp của ảnh mà cho nó việc mã hóa liên được thực hiện, bộ tính toán 113 trừ ảnh được dự đoán được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển động 125 từ ảnh được đọc ra từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112.

Bộ biến đổi trực giao 114 thực hiện biến đổi trực giao như biến đổi cosin rời rạc hoặc biến đổi Karhunen-Loeve trên thông tin vi sai được cấp từ bộ tính toán 113. Bộ biến đổi trực giao 114 cấp hệ số biến đổi tới bộ lượng tử hóa 115.

Bộ lượng tử hóa 115 lượng tử hóa hệ số biến đổi được cấp từ bộ biến đổi trực giao 114. Bộ lượng tử hóa 115 lượng tử hóa tham số lượng tử hóa được thiết lập dựa trên thông tin liên quan đến giá trị đích của lượng mã mà được cấp từ bộ điều khiển tốc độ 127. Bộ lượng tử hóa 115 cấp hệ số biến đổi được lượng tử hóa tới bộ mã hóa không tổn hao 116.

Bộ mã hóa không tổn hao 116 mã hóa hệ số biến đổi mà được lượng tử hóa trong bộ lượng tử hóa 115 theo phương pháp mã hóa tùy ý. Do dữ liệu hệ số được lượng tử hóa dưới sự điều khiển của bộ điều khiển tốc độ 127, lượng mã là giá trị đích được thiết lập bởi bộ điều khiển tốc độ 127 (hoặc xấp xỉ giá trị đích).

Bộ mã hóa không tổn hao 116 thu được thông tin biểu diễn chế độ của dự đoán trong từ bộ dự đoán trong 124, và thu được thông tin biểu diễn chế độ của dự đoán liên hoặc thông tin vector chuyển động vi sai từ bộ bù/dự đoán chuyển động 125. Ngoài ra, bộ mã hóa không tổn hao 116 tạo ra đơn vị NAL của lớp gốc bao gồm tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số ảnh (PPS), và loại tương tự một cách thích hợp.

Bộ mã hóa không tổn hao 116 mã hóa các đoạn thông tin này theo phương pháp mã hóa tùy ý và tạo ra (ghép kênh) một vài đoạn dữ liệu được mã hóa (cũng được gọi là dòng được mã hóa). Bộ mã hóa không tổn hao 116 cấp dữ liệu được mã hóa tới bộ đệm tích lũy 117 và tích lũy dữ liệu trong đó.

Các ví dụ về phương pháp mã hóa của bộ mã hóa không tổn hao 116 bao gồm mã hóa độ dài biến thiên và mã hóa số học. Đối với mã hóa độ dài biến

thiên, ví dụ, CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding – Mã hóa độ dài biến thiên thích nghi ngữ cảnh) được xác định trong H.264/AVC được đưa ra. Đối với mã hóa số học, ví dụ, CABAC (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding – Mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh) được đưa ra.

Bộ đệm tích lũy 117 lưu giữ tạm thời dữ liệu được mã hóa (dữ liệu được mã hóa lớp gốc) được cấp từ bộ mã hóa không tổn hao 116. Bộ đệm tích lũy 117 xuất ra dữ liệu được mã hóa lớp gốc được lưu giữ tới, ví dụ, đường truyền hoặc thiết bị ghi (vật ghi) trong tầng phía sau, mà không được thể hiện, tại thời điểm định trước. Nói cách khác, bộ đệm tích lũy 117 cũng đóng vai trò như bộ truyền để truyền dữ liệu được mã hóa.

Hệ số biến đổi được lượng tử hóa trong bộ lượng tử hóa 115 cũng được cấp tới bộ lượng tử hóa ngược 118. Bộ lượng tử hóa ngược 118 lượng tử hóa ngược hệ số biến đổi được lượng tử hóa bởi phương pháp tương ứng với việc lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa 115. Bộ lượng tử hóa ngược 118 cấp hệ số biến đổi thu được tới bộ biến đổi trực giao ngược 119.

Bộ biến đổi trực giao ngược 119 thực hiện biến đổi trực giao ngược trên hệ số biến đổi được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược 118 bởi phương pháp tương ứng với xử lý biến đổi trực giao bởi bộ biến đổi trực giao 114. Đầu ra mà được đưa vào biến đổi trực giao ngược (thông tin vi sai được khôi phục) được cấp tới bộ tính toán 120.

Bộ tính toán 120 cộng ảnh được dự đoán từ bộ dự đoán trong 124 hoặc bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thông qua bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 vào thông tin vi sai được khôi phục mà tương ứng với kết quả biến đổi trực giao ngược được cấp từ bộ biến đổi trực giao ngược 119, nhờ đó đưa ra ảnh được giải mã cục bộ (ảnh được giải mã). Ảnh được giải mã được cấp tới bộ lọc vòng 121 hoặc bộ nhớ khung 122.

Bộ lọc vòng 121 bao gồm bộ lọc giải khối hoặc bộ lọc vòng thích nghi hoặc loại tương tự và lọc ảnh được khôi phục được cấp từ bộ tính toán 120 một cách thích hợp. Ví dụ, bộ lọc vòng 121 loại bỏ méo khối của ảnh được khôi phục bằng cách lọc giải khối ảnh được khôi phục. Ngoài ra, ví dụ, bộ lọc vòng 121 cải thiện chất lượng ảnh bằng cách lọc vòng kết quả của xử lý lọc giải khối (ảnh được khôi phục mà được loại bỏ méo khối) nhờ sử dụng bộ lọc Wiener (bộ lọc

Wiener). Bộ lọc vòng 121 cấp kết quả xử lý lọc (sau đây gọi là ảnh được giải mã) tới bộ nhớ khung 122.

Bộ lọc vòng 121 có thể điều khiển bất kỳ xử lý lọc khác trên ảnh được khôi phục. Bộ lọc vòng 121 có thể cấp thông tin như hệ số lọc được sử dụng trong việc lọc tới bộ mã hóa không tổn hao 116 nếu cần thiết để mã hóa thông tin.

Bộ nhớ khung 122 lưu trữ ảnh được giải mã được cấp và cấp ảnh được giải mã được lưu trữ tới bộ lựa chọn 123 như là ảnh tham chiếu tại thời điểm định trước.

Cụ thể hơn, bộ nhớ khung 122 lưu trữ ảnh được khôi phục được cấp từ bộ tính toán 120 và ảnh được giải mã được cấp từ bộ lọc vòng 121. Bộ nhớ khung 122 cấp ảnh được khôi phục được lưu trữ tới bộ dự đoán trong 124 thông qua bộ lựa chọn 123 tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài, ví dụ từ bộ dự đoán trong 124. Bộ nhớ khung 122 cấp ảnh được giải mã được lưu trữ tới bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thông qua bộ lựa chọn 123 tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài, ví dụ từ bộ bù/dự đoán chuyển động 125.

Bộ lựa chọn 123 lựa chọn đích mà ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 122 được cấp tới. Ví dụ, trong trường hợp của dự đoán trong, bộ lựa chọn 123 cấp ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 122 (giá trị điểm ảnh trong ảnh hiện tại) tới bộ dự đoán trong 124. Mặt khác, trong trường hợp của dự đoán liên, bộ lựa chọn 123 cấp ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 122 tới bộ bù/dự đoán chuyển động 125.

Bộ dự đoán trong 124 thực hiện dự đoán trong (dự đoán trong màn ảnh) để tạo ra ảnh được dự đoán nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh trong ảnh hiện tại như là ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 122 thông qua bộ lựa chọn 123. Bộ dự đoán trong 124 thực hiện dự đoán trong trong các chế độ dự đoán trong được chuẩn bị.

Bộ dự đoán trong 124 tạo ra ảnh được dự đoán trong tất cả các ứng viên chế độ dự đoán trong, đánh giá trị số hàm giá trị của mỗi ảnh được dự đoán nhờ sử dụng ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112, và sau đó lựa chọn chế độ tối ưu. Sau khi lựa chọn chế độ dự đoán trong tối ưu, bộ dự đoán

trong 124 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra trong chế độ tối ưu này tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126.

Như được mô tả nêu trên, bộ dự đoán trong 124 cấp thông tin chế độ dự đoán trong biểu diễn chế độ dự đoán trong được sử dụng tới bộ mã hóa không tổn hao 116 một cách thích hợp nơi mà thông tin này được mã hóa.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thực hiện dự đoán chuyển động (dự đoán liên) nhờ sử dụng ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 và ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 122 thông qua bộ lựa chọn 123. Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 tạo ra ảnh được dự đoán (thông tin ảnh được dự đoán liên) thông qua xử lý bù chuyển động theo vector chuyển động được phát hiện. Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thực hiện dự đoán liên này trong các chế độ dự đoán liên được chuẩn bị.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 tạo ra ảnh được dự đoán trong tất cả ứng viên chế độ dự đoán liên. Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 đánh giá trị số hàm giá trị của mỗi ảnh được dự đoán nhờ sử dụng thông tin bao gồm ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 và vector chuyển động vi sai được tạo ra, và sau đó lựa chọn chế độ tối ưu. Sau khi lựa chọn chế độ dự đoán liên tối ưu, bộ bù/dự đoán chuyển động 125 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra trong chế độ tối ưu này tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 125 cấp thông tin biểu diễn chế độ dự đoán liên được sử dụng và thông tin cần thiết cho xử lý trong chế độ dự đoán liên khi dữ liệu được mã hóa được giải mã, tới bộ mã hóa không tổn hao 116 nơi mà thông tin này được mã hóa. Thông tin cần thiết bao gồm, ví dụ, thông tin của vector chuyển động vi sai được tạo ra và cờ biểu diễn chỉ số của vector chuyển động dự đoán như là thông tin vector chuyển động dự đoán.

Bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 lựa chọn nguồn mà từ đó ảnh được dự đoán được cấp tới bộ tính toán 113 hoặc bộ tính toán 120. Ví dụ, trong trường hợp của mã hóa trong, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 lựa chọn bộ dự đoán trong 124 như là nguồn mà từ đó ảnh được dự đoán được cấp, và cấp ảnh được dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 124 tới bộ tính toán 113 hoặc bộ tính toán 120. Trong trường hợp của mã hóa liên, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 lựa chọn bộ bù/dự đoán chuyển động 125 như là nguồn mà từ đó ảnh được

dự đoán được cấp, và cấp ảnh được dự đoán được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển động 125 tới bộ tính toán 113 hoặc bộ tính toán 120.

Bộ điều khiển tốc độ 127 điều khiển tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 115 dựa trên lượng mã của dữ liệu được mã hóa được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 117 để việc tràn trên hoặc tràn dưới không xảy ra.

Bộ nhớ khung 122 cấp ảnh được giải mã được lưu trữ tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 như là thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 của Fig.9. Như được minh họa trên Fig.11, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 có cấu trúc về cơ bản tương tự như bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 của Fig.10.

Tuy nhiên, mỗi bộ phận của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện xử lý để mã hóa thông tin ảnh lớp nâng cao thay vì lớp gốc. Nói cách khác, bộ chuyển đổi A/D 111 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện chuyển đổi A/D trên thông tin ảnh lớp nâng cao và bộ đệm tích lũy 117 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 xuất ra dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao đến, ví dụ, đường truyền hoặc thiết bị ghi (vật ghi) trong tầng phía sau, mà không được thể hiện.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 có bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thay vì bộ bù/dự đoán chuyển động 125.

Bộ bù/dự đoán chuyển động 135 có thể thực hiện dự đoán chuyển động giữa các lớp chính ngoài dự đoán chuyển động giữa các ảnh như được thực hiện bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 125. Bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thu được thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 (ví dụ, ảnh được giải mã của lớp gốc). Bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán chuyển động của các lớp chính nhờ sử dụng thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc như là một trong các chế độ ứng viên của dự đoán liên.

Bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Fig.12 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung 101 và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 của Fig.9.

Như được minh họa trên Fig.12, bộ tạo thông tin chung 101 bao gồm bộ thiết lập số cực đại lớp chính 141, bộ thiết lập số cực đại lớp con 142, và bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 143. Ngoài ra, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 bao gồm bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 và bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152.

Bộ thiết lập số cực đại lớp chính 141 thiết lập thông tin (max_layer_minus1) biểu diễn số cực đại của các lớp chính. Bộ thiết lập số cực đại lớp con 142 thiết lập thông tin ($\text{vps_max_sub_layer_minus1}$) biểu diễn số cực đại của các lớp con. Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 143 thiết lập thông tin ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]}$) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp của lớp chính hiện tại được cho phép.

Bộ tạo thông tin chung 101 xuất ra các đoạn thông tin này tới phía ngoài của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 như là thông tin chung (tập tham số video (VPS)). Ngoài ra, bộ tạo thông tin chung 101 cấp thông tin chung (tập tham số video (VPS)) tới bộ điều khiển mã hóa 102. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chung 101 cấp tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104, thông tin ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]}$) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp của lớp chính hiện tại được cho phép.

Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 điều khiển việc thực thi của dự đoán liên lớp dựa trên thông tin chung được cấp từ bộ tạo thông tin chung 101. Cụ thể hơn, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 dựa trên thông tin này ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]}$) mà được cấp từ bộ tạo thông tin chung 101 và mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép.

Bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 thu được và lưu trữ thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc). Bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa được lưu trữ của lớp gốc tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 theo việc điều khiển của bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151.

Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 điều khiển việc cấp của thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc từ bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152. Ví dụ, nếu dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại được cho phép trong thông tin (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc) của lớp con hiện tại tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Ví dụ, nếu dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại không được cho phép trong thông tin (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 không cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc) của lớp con hiện tại tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 truyền thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển dự đoán liên lớp nhờ sử dụng lớp con; do đó, việc suy giảm hiệu quả mã hóa bởi điều khiển dự đoán liên lớp có thể được ngăn ngừa. Do đó, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng ảnh do việc mã hóa và giải mã.

Dòng xử lý mã hóa

Được mô tả tiếp theo là dòng xử lý được thực hiện bởi thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 như nêu trên. Đầu tiên, ví dụ về dòng xử lý mã hóa được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.13.

Sau khi bắt đầu xử lý mã hóa, trong bước S101, bộ tạo thông tin chung 101 của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 tạo ra thông tin chung. Trong bước S102, bộ điều khiển mã hóa 102 xử lý lớp chính thứ nhất.

Trong bước S103, bộ điều khiển mã hóa 102 xác định rằng lớp chính hiện tại cần được xử lý có phải là lớp gốc hay không dựa trên thông tin chung được tạo ra trong bước S101. Nếu được xác định rằng lớp chính hiện tại là lớp gốc, xử lý chuyển sang bước S104.

Trong bước S104, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 thực hiện xử lý mã hóa lớp gốc. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S104, xử lý chuyển sang bước S108.

Trong bước S103, nếu được xác định rằng lớp chính hiện tại là lớp nâng cao, xử lý chuyển sang bước S105. Trong bước S105, bộ điều khiển mã hóa 102 quyết định lớp gốc tương ứng với (tức là, được sử dụng như là đích tham chiếu) lớp chính hiện tại.

Trong bước S106, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 thực hiện xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Trong bước S107, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện xử lý mã hóa lớp nâng cao. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S107, xử lý chuyển sang bước S108.

Trong bước S108, bộ điều khiển mã hóa 102 xác định rằng tất cả lớp chính có được xử lý hay không. Nếu được xác định rằng vẫn có lớp chính không được xử lý, xử lý chuyển sang bước S109.

Trong bước S109, bộ điều khiển mã hóa 102 xử lý lớp chính không được xử lý tiếp theo (lớp chính hiện tại). Sau khi kết thúc xử lý trong bước S109, xử lý quay lại bước S103. Xử lý từ bước S103 tới bước S109 được lặp lại để mã hóa các lớp chính.

Nếu được xác định rằng tất cả lớp chính đã được xử lý trong bước S108, xử lý mã hóa kết thúc.

Dòng xử lý tạo thông tin chung

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung được thực hiện trong bước S101 trên Fig.13 được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.14.

Sau khi bắt đầu xử lý tạo thông tin chung, bộ thiết lập số cực đại lớp chính 141 thiết lập tham số (max_layer_minus1) trong bước S121. Trong bước S122, bộ thiết lập số cực đại lớp con 142 thiết lập tham số ($\text{vps_max_sub_layers_minus1}$). Trong bước S123, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 143 thiết lập tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) của mỗi lớp chính.

Trong bước S124, bộ tạo thông tin chung 101 tạo ra tập tham số video

bao gồm các tham số được thiết lập trong bước S121 tới bước S123 như là thông tin chung.

Trong bước S125, bộ tạo thông tin chung 101 cấp tập tham số video được tạo ra bởi xử lý trong bước S124 tới bộ điều khiển mã hóa 102 và tới phía ngoài của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100. Ngoài ra, bộ tạo thông tin chung 101 cấp tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) được thiết lập trong bước S123 tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S125, xử lý tạo thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Dòng xử lý mã hóa lớp gốc

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong bước S104 trên Fig.13 được mô tả có viển dẫn đến lưu đồ trên Fig.15.

Trong bước S141, bộ chuyển đổi A/D 111 của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 thực hiện chuyển đổi A/D trên thông tin ảnh đầu vào (dữ liệu ảnh) của lớp gốc. Trong bước S142, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 lưu trữ thông tin ảnh (dữ liệu số) của lớp gốc mà được đưa vào chuyển đổi A/D, và sắp xếp lại các ảnh từ thứ tự hiển thị thành thứ tự mã hóa.

Trong bước S143, bộ dự đoán trong 124 thực hiện xử lý dự đoán trong trong chế độ dự đoán trong. Trong bước S144, bộ bù/dự đoán chuyển động 125 thực hiện xử lý dự đoán/bù chuyển động để thực hiện dự đoán chuyển động hoặc bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên. Trong bước S145, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 quyết định chế độ tối ưu dựa trên mỗi trị số hàm giá trị được xuất ra từ bộ dự đoán trong 124 và bộ bù/dự đoán chuyển động 125. Nói cách khác, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 lựa chọn bất kỳ trong số ảnh được dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán trong 124 và ảnh được dự đoán được tạo ra bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 125. Trong bước S146, bộ tính toán 113 tính toán độ chênh lệch giữa ảnh được sắp xếp lại bởi xử lý trong bước S142 và ảnh được dự đoán được lựa chọn bởi xử lý trong bước S145. Dữ liệu chênh lệch chứa ít đoạn dữ liệu hơn so với dữ liệu ảnh gốc. Do đó, so với việc mã hóa của dữ liệu gốc như ban đầu, lượng dữ liệu có thể được nén.

Trong bước S147, bộ biến đổi trực giao 114 thực hiện xử lý biến đổi trực

giao trên thông tin vi sai được tạo ra bởi xử lý trong bước S146. Trong bước S148, bộ lượng tử hóa 115 lượng tử hóa hệ số biến đổi trực giao thu được bởi xử lý trong bước S147 nhờ sử dụng tham số lượng tử hóa được tính toán bởi bộ điều khiển tốc độ 127.

Thông tin vi sai được lượng tử hóa bởi xử lý trong bước S148 được giải mã cục bộ như dưới đây. Nói cách khác, trong bước S149, hệ số được lượng tử hóa (cũng được gọi là hệ số lượng tử hóa) được tạo ra bởi xử lý trong bước S148 được lượng tử hóa ngược bởi bộ lượng tử hóa ngược 118 với đặc tính tương ứng với đặc tính của bộ lượng tử hóa 115. Trong bước S150, bộ biến đổi trực giao ngược 119 thực hiện biến đổi trực giao ngược trên hệ số biến đổi trực giao thu được bởi xử lý trong bước S147. Trong bước S151, bộ tính toán 120 cộng ảnh được dự đoán vào thông tin vi sai được giải mã cục bộ để nhờ đó tạo ra ảnh được giải mã cục bộ (ảnh tương ứng với đầu vào bộ tính toán 113).

Trong bước S152, bộ lọc vòng 121 lọc ảnh được tạo ra bởi xử lý trong bước S151, nhờ đó loại bỏ méo khối, v.v.. Trong bước S153, bộ nhớ khung 122 lưu trữ ảnh mà từ đó méo khối v.v. được loại bỏ bởi xử lý trong bước S152. Lưu ý rằng ảnh không được lọc bởi bộ lọc vòng 121 cũng được cấp từ bộ tính toán 120 tới bộ nhớ khung 122 và được lưu trữ trong đó. Ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ khung 122 được sử dụng trong xử lý của bước S143 hoặc bước S144.

Trong bước S154, bộ nhớ khung 122 cấp ảnh được lưu trữ trong đó như là thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 và lưu trữ thông tin trong đó.

Trong bước S155, bộ mã hóa không tổn hao 116 mã hóa hệ số được lượng tử hóa bởi xử lý trong bước S148. Nói cách khác, dữ liệu tương ứng với ảnh vi sai được đưa vào mã hóa không tổn hao như mã hóa độ dài biến thiên hoặc mã hóa số học.

Trong trường hợp này, bộ mã hóa không tổn hao 116 mã hóa thông tin liên quan đến chế độ dự đoán của ảnh được dự đoán được lựa chọn bởi xử lý trong bước S145 và cộng thông tin này vào dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách mã hóa ảnh vi sai. Nói cách khác, bộ mã hóa không tổn hao 116 mã hóa thông tin chế độ dự đoán trong tối ưu được cấp từ bộ dự đoán trong 124 hoặc thông tin theo chế độ dự đoán liên tối ưu được cấp từ bộ bù/dự đoán chuyển

động 125, và cộng thông tin này vào dữ liệu được mã hóa.

Trong bước S156, bộ đệm tích lũy 117 tích lũy dữ liệu được mã hóa lớp gốc thu được bởi xử lý trong bước S155. Dữ liệu được mã hóa lớp gốc được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 117 được đọc ra một cách thích hợp và được truyền tới phía giải mã thông qua đường truyền hoặc vật ghi.

Trong bước S157, bộ điều khiển tốc độ 127 điều khiển tốc độ của thao tác lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 115 dựa trên lượng mã của dữ liệu được mã hóa (lượng mã được tạo ra) được tích lũy trong bộ đệm tích lũy 117 bởi xử lý trong bước S156 để ngăn ngừa việc tràn trên hoặc tràn dưới. Ngoài ra, bộ điều khiển tốc độ 127 cấp thông tin liên quan đến tham số lượng tử hóa tới bộ lượng tử hóa 115.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S157, xử lý mã hóa lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.13. Xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, mỗi ảnh của lớp hiện tại được đưa vào mã hóa lớp gốc. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp được thực hiện trong bước S106 trên Fig.13 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.16.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 viện dẫn tới tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) được cấp từ bộ tạo thông tin chung 101 thông qua xử lý tạo thông tin chung của Fig.14 trong bước S171.

Trong bước S172, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 xác định rằng lớp con của ảnh hiện tại có phải là lớp mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện hay không dựa trên giá trị của tham số. Nếu được xác định rằng lớp được chỉ rõ bởi tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) là lớp con cao hơn so với lớp con hiện tại và dự đoán liên lớp trong lớp con hiện tại được cho phép đối với lớp con này, xử lý chuyển sang bước S173.

Trong bước S173, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 151 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 để cấp thông tin liên quan đến việc

mã hóa của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S173, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc, và xử lý quay lại Fig.13.

Nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp trong lớp con hiện tại không được cho phép trong bước S172, thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc không được cấp và xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc; do đó, xử lý quay lại Fig.13. Nói cách khác, dự đoán liên lớp không được thực hiện trong việc mã hóa của lớp con hiện tại này.

Dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong bước S107 trên Fig.13 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.17.

Mỗi xử lý trong bước S191 tới bước S193 và bước S195 tới bước S206 trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện tương tự như mỗi xử lý trong bước S141 tới bước S143, bước S145 tới bước S153, và bước S155 tới bước S157 trong xử lý mã hóa lớp gốc. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trên thông tin ảnh lớp nâng cao bởi mỗi bộ xử lý trong bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Trong bước S194, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện xử lý dự đoán/bù chuyển động trên thông tin ảnh lớp nâng cao.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S206, xử lý mã hóa lớp nâng cao kết thúc và xử lý quay lại Fig.13. Xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, mỗi ảnh của lớp hiện tại được đưa vào xử lý mã hóa lớp nâng cao. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động được thực hiện trong bước S194 trên Fig.17 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.18.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán/bù chuyển động, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán chuyển động trong lớp chính hiện tại trong bước S221.

Trong bước S222, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 xác định có thực hiện dự đoán liên lớp đối với ảnh hiện tại hay không. Thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 và nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S223.

Trong bước S223, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thu được thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104. Trong bước S224, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán liên lớp nhờ sử dụng thông tin thu được trong bước S223. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S224, xử lý chuyển sang bước S225.

Nếu được xác định rằng thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc không được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104 và dự đoán liên lớp không được thực hiện bước S222, dự đoán liên lớp đối với ảnh hiện tại được bỏ qua và xử lý chuyển sang bước S225.

Trong bước S225, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 tính toán trị số hàm giá trị liên quan đến mỗi chế độ dự đoán. Trong bước S226, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 lựa chọn chế độ dự đoán liên tối ưu dựa trên trị số hàm giá trị.

Trong bước S227, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách thực hiện bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên tối ưu được lựa chọn trong bước S226. Trong bước S228, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 tạo ra thông tin liên quan đến dự đoán liên liên quan đến chế độ dự đoán liên tối ưu.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S228, xử lý dự đoán/bù chuyển động kết thúc và xử lý quay lại Fig.17. Theo cách này, xử lý dự đoán/bù chuyển động mà sử dụng dự đoán liên lớp một cách thích hợp được thực hiện. Xử lý này được thực hiện trong đơn vị của khối, chẳng hạn. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý dự đoán/bù chuyển động được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Bằng cách thực thi mỗi xử lý nêu trên, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa và ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã.

2. Phương án thứ hai

Thiết bị giải mã có khả năng thay đổi

Được mô tả tiếp theo là việc giải mã của dữ liệu được mã hóa (dòng bit) mà được đưa vào mã hóa có khả năng thay đổi (mã hóa lớp) như nêu trên. Fig.19 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi tương ứng với thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 của Fig.9. Thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 được minh họa trên Fig.19 giải mã có khả năng thay đổi dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách mã hóa có khả năng thay đổi dữ liệu ảnh bởi thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100, ví dụ, bởi phương pháp tương ứng với phương pháp mã hóa.

Như được minh họa trên Fig.19, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 bao gồm bộ tiếp nhận thông tin chung 201, bộ điều khiển giải mã 202, bộ giải mã ảnh lớp gốc 203, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204, và bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Bộ tiếp nhận thông tin chung 201 thu được thông tin chung (như tập tham số video (VPS)) được truyền từ phía mã hóa. Bộ tiếp nhận thông tin chung 201 tách thông tin liên quan đến việc giải mã từ thông tin chung thu được, và cấp thông tin này tới bộ điều khiển giải mã 202. Bộ tiếp nhận thông tin chung 201 cấp một vài hoặc tất cả các đoạn thông tin chung tới bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 một cách thích hợp.

Bộ điều khiển giải mã 202 thu được thông tin liên quan đến việc giải mã được cấp từ bộ tiếp nhận thông tin chung 201, và dựa trên thông tin này, điều khiển bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205, nhờ đó điều khiển việc giải mã của mỗi lớp chính.

Bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 là bộ giải mã ảnh tương ứng với bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, và ví dụ, thu được dữ liệu được mã hóa lớp gốc thu được bằng cách mã hóa thông tin ảnh lớp gốc với bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 giải mã dữ liệu được mã hóa lớp gốc mà không viện dẫn tới các lớp khác và khôi phục và xuất ra thông tin ảnh lớp gốc. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 cấp thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc thu được bằng việc giải mã tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204.

Bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 điều khiển việc thực thi của dự đoán liên lớp bởi bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205. Bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 thu được và lưu trữ thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được

cấp từ bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Ngoài ra, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 cấp tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205, thông tin liên quan đến việc giải mã được lưu trữ của lớp gốc trong việc giải mã của lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép.

Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 là bộ giải mã ảnh tương ứng với bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105, và ví dụ, thu được dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao thu được bằng cách mã hóa thông tin ảnh lớp nâng cao bởi bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105. Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 giải mã dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao. Trong trường hợp này, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thực hiện dự đoán liên lớp có viện dẫn tới thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc theo việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204. Cụ thể hơn, ví dụ, nếu lớp con hiện tại cần được xử lý là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thu được thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204, thực hiện dự đoán liên lớp có viện dẫn tới thông tin này, và giải mã dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao bằng cách sử dụng kết quả dự đoán. Mặt khác, nếu lớp con hiện tại là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được ngăn chặn, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 giải mã dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao mà không thực hiện dự đoán liên lớp. Bằng việc mã hóa như nêu trên, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 khôi phục thông tin ảnh lớp nâng cao và xuất ra thông tin này.

Bộ giải mã ảnh lớp gốc

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 của Fig.19. Như được minh họa trên Fig.20, bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 bao gồm bộ đệm tích lũy 211, bộ giải mã không tổn hao 212, bộ lượng tử hóa ngược 213, bộ biến đổi trực giao ngược 214, bộ tính toán 215, bộ lọc vòng 216, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217, và bộ chuyển đổi D/A 218. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 bao gồm bộ nhớ khung 219, bộ lựa chọn 220, bộ dự đoán trong 221, bộ bù chuyển động 222, và bộ lựa chọn 223.

Bộ đệm tích lũy 211 cũng đóng vai trò như bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa lớp gốc được truyền. Bộ đệm tích lũy 211 thu và tích lũy dữ liệu được mã hóa lớp gốc được truyền và cấp dữ liệu được mã hóa tới bộ giải mã không tổn hao 212 tại thời điểm định trước. Dữ liệu được mã hóa lớp gốc bao gồm

thông tin cần thiết cho việc giải mã, như thông tin chế độ dự đoán.

Bộ giải mã không tổn hao 212 giải mã thông tin, mà được cấp từ bộ đệm tích lũy 211 và được mã hóa bởi bộ mã hóa không tổn hao 116, bởi phương pháp tương ứng với phương pháp mã hóa của bộ mã hóa không tổn hao 116. Bộ giải mã không tổn hao 212 cấp dữ liệu hệ số thu được bằng cách lượng tử hóa ảnh vi sai được giải mã, tới bộ lượng tử hóa ngược 213.

Ngoài ra, bộ giải mã không tổn hao 212 tách và thu được đơn vị NAL bao gồm, ví dụ, tập tham số video (VPS), tập tham số chuỗi (SPS), và tập tham số ảnh (PPS) được chứa trong dữ liệu được mã hóa lớp gốc. Bộ giải mã không tổn hao 212 tách thông tin liên quan đến chế độ dự đoán tối ưu từ các đoạn thông tin này, và xác định chế độ nào trong số chế độ dự đoán trong và chế độ dự đoán liên được lựa chọn như là chế độ dự đoán tối ưu dựa trên thông tin này. Sau đó, bộ giải mã không tổn hao 212 cấp thông tin liên quan đến chế độ dự đoán tối ưu tới một trong bộ dự đoán trong 221 và bộ bù chuyển động 222 với chế độ được lựa chọn. Nói cách khác, ví dụ, nếu chế độ dự đoán trong được lựa chọn là chế độ dự đoán tối ưu trong bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, thông tin liên quan đến chế độ dự đoán tối ưu này được cấp tới bộ dự đoán trong 221. Mặt khác, nếu chế độ dự đoán liên được lựa chọn như là chế độ dự đoán tối ưu trong bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, thông tin liên quan đến chế độ dự đoán tối ưu này được cấp tới bộ bù chuyển động 222.

Ngoài ra, bộ giải mã không tổn hao 212 tách thông tin cần thiết để lượng tử hóa ngược, như ma trận lượng tử hóa hoặc tham số lượng tử hóa, từ đơn vị NAL hoặc loại tương tự và cấp thông tin này tới bộ lượng tử hóa ngược 213.

Bộ lượng tử hóa ngược 213 lượng tử hóa ngược dữ liệu hệ số được lượng tử hóa thu được bằng cách giải mã bởi bộ giải mã không tổn hao 212 bởi phương pháp tương ứng với phương pháp lượng tử hóa của bộ lượng tử hóa 115. Lưu ý rằng bộ lượng tử hóa ngược 213 này là bộ xử lý tương tự như bộ lượng tử hóa ngược 118. Do đó, phần mô tả của bộ lượng tử hóa ngược 213 có thể áp dụng cho bộ lượng tử hóa ngược 118. Tuy nhiên, dữ liệu đầu vào và đích đầu ra cần được thiết lập theo thiết bị một cách thích hợp. Bộ lượng tử hóa ngược 213 cấp dữ liệu hệ số thu được tới bộ biến đổi trực giao ngược 214.

Bộ biến đổi trực giao ngược 214 thực hiện biến đổi trực giao ngược trên

dữ liệu hệ số được cấp từ bộ lượng tử hóa ngược 213 bởi phương pháp tương ứng với phương pháp biến đổi trực giao của bộ biến đổi trực giao 114. Lưu ý rằng bộ biến đổi trực giao ngược 214 là bộ xử lý tương tự như bộ biến đổi trực giao ngược 119. Nói cách khác, phần mô tả của bộ biến đổi trực giao ngược 214 có thể áp dụng cho bộ biến đổi trực giao ngược 119. Tuy nhiên, dữ liệu đầu vào và đích đầu ra cần được thiết lập theo thiết bị một cách thích hợp.

Thông qua xử lý biến đổi trực giao ngược, bộ biến đổi trực giao ngược 214 thu được dữ liệu dư được giải mã tương ứng với dữ liệu dư trước khi biến đổi trực giao trong bộ biến đổi trực giao 114. Dữ liệu dư được giải mã thu được từ biến đổi trực giao ngược được cấp tới bộ tính toán 215. Đến bộ tính toán 215, ảnh được dự đoán được cấp từ bộ dự đoán trong 221 hoặc bộ bù chuyển động 222 thông qua bộ lựa chọn 223.

Bộ tính toán 215 cộng tổng dữ liệu dư được giải mã và ảnh được dự đoán, nhờ đó đưa ra dữ liệu ảnh được giải mã tương ứng với dữ liệu ảnh trước khi ảnh được dự đoán được trừ bởi bộ tính toán 113. Bộ tính toán 215 cấp dữ liệu ảnh được giải mã tới bộ lọc vòng 216.

Bộ lọc vòng 216 thực hiện xử lý lọc bằng bộ lọc giải khối, lọc vòng thích nghi, hoặc loại tương tự trên ảnh được giải mã được cấp một cách thích hợp, và cấp ảnh thu được tới bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217 và bộ nhớ khung 219. Ví dụ, bộ lọc vòng 216 loại bỏ méo khối của ảnh được giải mã bằng cách thực hiện xử lý lọc giải khối trên ảnh được giải mã. Ngoài ra, bộ lọc vòng 216 cải thiện ảnh bằng cách thực hiện xử lý lọc vòng trên kết quả xử lý lọc giải khối (ảnh được giải mã mà được loại bỏ méo khối) nhờ sử dụng bộ lọc Wiener (bộ lọc Wiener). Lưu ý rằng bộ lọc vòng 216 này là bộ xử lý tương tự như bộ lọc vòng 121.

Lưu ý rằng ảnh được giải mã được xuất ra từ bộ tính toán 215 có thể được cấp tới bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217 và bộ nhớ khung 219 mà không có bộ lọc vòng 216 giữa chúng. Nói cách khác, xử lý lọc bởi bộ lọc vòng 216 có thể được bỏ qua hoặc một phần hoặc toàn bộ.

Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217 sắp xếp lại các ảnh được giải mã. Nói cách khác, thứ tự của các khung được sắp xếp lại theo thứ tự mã hóa bởi bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 được sắp xếp lại theo thứ tự hiển thị gốc. Bộ chuyển đổi

D/A 218 thực hiện chuyển đổi D/A trên ảnh được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217, và xuất ra ảnh này tới màn hình, mà không được thể hiện, mà ảnh được hiển thị.

Bộ nhớ khung 219 lưu trữ các ảnh được giải mã được cấp và cấp các ảnh được giải mã được lưu trữ tới bộ lựa chọn 220 như là các ảnh tham chiếu tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài, như từ bộ dự đoán trong 221 hoặc bộ bù chuyển động 222.

Bộ nhớ khung 219 cấp các ảnh được giải mã được lưu trữ tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 như là thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc.

Bộ lựa chọn 220 lựa chọn đích mà các ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 219 được cấp tới đó. Bộ lựa chọn 220, trong trường hợp giải mã ảnh được mã hóa trong, cấp ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 219 tới bộ dự đoán trong 221. Mặt khác, trong trường hợp giải mã ảnh được mã hóa liên, bộ lựa chọn 220 cấp ảnh tham chiếu được cấp từ bộ nhớ khung 219 tới bộ bù chuyển động 222.

Tới bộ dự đoán trong 221, thông tin biểu diễn chế độ dự đoán trong thu được bằng cách giải mã thông tin đoạn đầu và loại tương tự được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 212 một cách thích hợp. Bộ dự đoán trong 221 thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng ảnh tham chiếu thu được từ bộ nhớ khung 219 trong chế độ dự đoán trong được sử dụng trong bộ dự đoán trong 124, và tạo ra ảnh được dự đoán. Bộ dự đoán trong 221 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra tới bộ lựa chọn 223.

Bộ bù chuyển động 222 thu được thông tin thu được bằng cách giải mã thông tin đoạn đầu (như thông tin chế độ dự đoán tối ưu và thông tin ảnh tham chiếu) từ bộ giải mã không tổn hao 212.

Bộ bù chuyển động 222 thực hiện bù chuyển động nhờ sử dụng ảnh tham chiếu thu được từ bộ nhớ khung 219 trong chế độ dự đoán liên được biểu diễn bởi thông tin chế độ dự đoán tối ưu thu được từ bộ giải mã không tổn hao 212, và tạo ra ảnh được dự đoán.

Bộ lựa chọn 223 cấp ảnh được dự đoán từ bộ dự đoán trong 221 hoặc

ảnh được dự đoán từ bộ bù chuyển động 222 tới bộ tính toán 215. Trong bộ tính toán 215, ảnh được dự đoán được tạo ra nhờ sử dụng vectơ chuyển động và dữ liệu dư được giải mã (thông tin ảnh vi sai) từ bộ biến đổi trực giao ngược 214 được hợp nhất, nhờ đó ảnh gốc thu được.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao

Fig.21 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 của Fig.19. Như được minh họa trên Fig.21, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 có cấu trúc về cơ bản tương tự như bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 của Fig.20.

Tuy nhiên, mỗi bộ phận của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thực hiện xử lý để giải mã dữ liệu được mã hóa của không phải lớp gốc mà của lớp nâng cao. Nói cách khác, bộ đệm tích lũy 211 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 lưu trữ dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao và bộ chuyển đổi D/A 218 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 xuất ra thông tin ảnh lớp nâng cao tới, ví dụ, thiết bị ghi (vật ghi) hoặc đường truyền trong tầng phía sau, mà không được thể hiện.

Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 có bộ bù chuyển động 232 thay vì bộ bù chuyển động 222.

Bộ bù chuyển động 232 thực hiện không chỉ bù chuyển động giữa các ảnh như được thực hiện bởi bộ bù chuyển động 222 mà còn bù chuyển động giữa các lớp chính. Trong trường hợp này, bộ bù chuyển động 232 thu được thông tin (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc) liên quan đến việc giải mã của lớp gốc mà được cấp từ bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204. Bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động của lớp chính nhờ sử dụng thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc.

Bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Fig.22 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung 201 và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 của Fig.19.

Như được minh họa trên Fig.22, bộ tiếp nhận thông tin chung 201 bao gồm bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính 241, bộ tiếp nhận số cực đại lớp con 242, và bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 243. Bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 bao gồm bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 và bộ

đệm thông tin liên quan đến giải mã 252.

Bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính 241 thu được thông tin (max_layer_minus1) biểu diễn số cực đại của các lớp chính được chứa trong thông tin chung được truyền từ phía mã hóa. Bộ tiếp nhận số cực đại lớp con 242 thu được thông tin ($\text{vps_max_sub_layer_minus1}$) biểu diễn số cực đại của các lớp con được chứa trong thông tin chung được truyền từ phía mã hóa. Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 243 thu được thông tin ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp của lớp chính hiện tại được cho phép được chứa trong thông tin chung được truyền từ phía mã hóa.

Bộ tiếp nhận thông tin chung 201 cấp thông tin liên quan đến việc giải mã được chứa trong thông tin chung thu được (như tập tham số video (VPS)) tới bộ điều khiển giải mã 202. Ngoài ra, bộ tiếp nhận thông tin chung 201 cấp tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204, thông tin ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp của lớp chính hiện tại được cho phép.

Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 điều khiển việc thực thi của dự đoán liên lớp dựa trên thông tin chung được cấp từ bộ tiếp nhận thông tin chung 201. Cụ thể hơn, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 dựa trên thông tin này ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) mà được cấp từ bộ tiếp nhận thông tin chung 201 và mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép.

Bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 thu được và lưu trữ thông tin (như ảnh được giải mã lớp gốc) liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được cấp từ bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa được lưu trữ của lớp gốc tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 theo việc điều khiển của bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251.

Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 điều khiển việc cấp của thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc từ bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252. Ví dụ, nếu dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại được cho phép

trong thông tin (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 cấp thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 liên quan đến lớp con hiện tại (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc) tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Mặt khác, nếu dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại không được cho phép trong thông tin (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 không cấp thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 liên quan đến lớp con hiện tại (ví dụ, ảnh được giải mã lớp gốc) tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Do đó, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 truyền thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển dự đoán liên lớp nhờ sử dụng lớp con; do đó, việc suy giảm hiệu quả mã hóa bởi điều khiển dự đoán liên lớp có thể được ngăn ngừa. Điều này có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng ảnh do việc mã hóa và giải mã trong thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200.

Dòng xử lý giải mã

Được mô tả tiếp theo là dòng các xử lý được thực hiện bởi thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 như nêu trên. Đầu tiên, ví dụ về dòng xử lý giải mã được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.23.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mã, trong bước S301, bộ tiếp nhận thông tin chung 201 của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 thu được thông tin chung. Trong bước S302, bộ điều khiển giải mã 202 xử lý lớp chính thứ nhất.

Trong bước S303, bộ điều khiển giải mã 202 xác định rằng lớp chính hiện tại cần được xử lý là có phải là lớp gốc hay không dựa trên thông tin chung thu được trong bước S301 và được truyền từ phía mã hóa. Nếu được xác định rằng lớp chính hiện tại là lớp gốc, xử lý chuyển sang bước S304.

Trong bước S304, bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 thực hiện xử lý giải mã lớp gốc. Sau khi kết thúc xử lý của bước S304, xử lý chuyển sang bước S308.

Nếu được xác định rằng lớp chính hiện tại là lớp nâng cao trong bước S303, xử lý chuyển sang bước S305. Trong bước S305, bộ điều khiển giải mã 202 quyết định lớp gốc tương ứng với lớp chính hiện tại (tức là, lớp gốc được sử dụng như là đích tham chiếu).

Trong bước S306, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 thực hiện xử lý điều khiển dự đoán liên lớp.

Trong bước S307, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thực hiện xử lý giải mã lớp nâng cao. Sau khi kết thúc xử lý của bước S307, xử lý chuyển sang bước S308.

Trong bước S308, bộ điều khiển giải mã 202 xác định tất cả lớp chính có được xử lý hay không. Nếu được xác định rằng lớp chính không được xử lý vẫn tồn tại, xử lý chuyển sang bước S309.

Trong bước S309, bộ điều khiển giải mã 202 xử lý lớp chính không được xử lý tiếp theo (lớp chính hiện tại). Sau khi kết thúc xử lý của bước S309, xử lý quay lại bước S303. Xử lý từ bước S303 tới bước S309 được thực hiện lặp lại để giải mã các lớp chính.

Nếu được xác định rằng tất cả lớp chính đã được xử lý trong bước S308, xử lý giải mã kết thúc.

Dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung được thực hiện trong bước S301 của Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.24.

Sau khi bắt đầu xử lý tiếp nhận thông tin chung, bộ tiếp nhận thông tin chung 201 thu được tập tham số video (VPS) được truyền từ phía mã hóa trong bước S321.

Trong bước S322, bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính 241 thu được tham số (max_layer_minus1) từ tập tham số video. Trong bước S323, bộ tiếp nhận số cực đại lớp con 242 thu được tham số ($\text{vps_max_sub_layers_minus1}$) từ tập tham số video. Trong bước S324, bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 243 thu được tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) đối với mỗi lớp chính.

Trong bước S325, bộ tiếp nhận thông tin chung 201 tách thông tin cần thiết cho việc điều khiển giải mã từ tham số video và cấp thông tin như là thông tin liên quan đến việc giải mã tới bộ điều khiển giải mã 202.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S325, xử lý tiếp nhận thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Dòng xử lý giải mã lớp gốc

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong bước S304 trên Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.25.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mã lớp gốc, bộ đệm tích lũy 211 của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 tích lũy các dòng bit của các lớp gốc được truyền từ phía mã hóa trong bước S341. Trong bước S342, bộ giải mã không tổn hao 212 giải mã dòng bit (thông tin ảnh vi sai được mã hóa) của lớp gốc được cấp từ bộ đệm tích lũy 211. Nói cách khác, ảnh I, ảnh P, và ảnh B được mã hóa bởi bộ mã hóa không tổn hao 116 được giải mã. Trong trường hợp này, các đoạn thông tin khác nhau ngoài thông tin ảnh vi sai được chứa trong dòng bit như thông tin đoạn đầu cũng được giải mã.

Trong bước S343, bộ lượng tử hóa ngược 213 lượng tử hóa ngược hệ số được lượng tử hóa thu được bởi xử lý trong bước S342.

Trong bước S344, bộ biến đổi trực giao ngược 214 thực hiện biến đổi trực giao ngược trên khối hiện tại (TU hiện tại).

Trong bước S345, bộ dự đoán trong 221 hoặc bộ bù chuyển động 222 thực hiện xử lý dự đoán và tạo ra ảnh được dự đoán. Nói cách khác, xử lý dự đoán được thực hiện trong chế độ dự đoán được sử dụng trong việc mã hóa, mà được xác định trong bộ giải mã không tổn hao 212. Cụ thể hơn, ví dụ, trong trường hợp mà dự đoán trong được áp dụng trong việc mã hóa, bộ dự đoán trong 221 tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ dự đoán trong mà được xác định là tối ưu trong việc mã hóa. Mặt khác, trong trường hợp mà dự đoán liên được áp dụng trong việc mã hóa, bộ bù chuyển động 222 tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ dự đoán liên mà được xác định là tối ưu trong việc mã hóa.

Trong bước S346, bộ tính toán 215 cộng ảnh được dự đoán được tạo ra trong bước S345 vào thông tin ảnh vi sai được tạo ra bởi xử lý biến đổi trực giao

ngược trong bước S344. Do đó, ảnh gốc được tạo ra bằng việc giải mã.

Trong bước S347, bộ lọc vòng 216 thực hiện xử lý lọc vòng trên ảnh được giải mã thu được trong bước S346 một cách thích hợp.

Trong bước S348, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 217 sắp xếp lại các ảnh được lọc trong bước S347. Nói cách khác, thứ tự của các khung được sắp xếp lại để mã hóa bởi bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 được sắp xếp lại thành thứ tự hiển thị gốc.

Trong bước S349, bộ chuyển đổi D/A 218 thực hiện chuyển đổi D/A trên ảnh mà thứ tự các khung của nó được sắp xếp lại trong bước S348. Ảnh này được xuất ra và được hiển thị trên màn hình, mà không được thể hiện.

Trong bước S350, bộ nhớ khung 219 lưu trữ ảnh được đưa vào xử lý lọc vòng trong bước S347.

Trong bước S351, bộ nhớ khung 219 cấp ảnh được giải mã được lưu trữ trong bước S350 tới bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 của bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204 như là thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc và lưu trữ thông tin này trong bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S351, xử lý giải mã lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.23. Xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện đối với mỗi ảnh của lớp hiện tại. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp được thực hiện trong bước S306 trên Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.26.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 viện dẫn tới tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) được cấp từ bộ tiếp nhận thông tin chung 201 bởi xử lý tạo thông tin chung trên Fig.24 trong bước S371.

Trong bước S372, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 xác định rằng lớp con hiện tại của ảnh hiện tại có phải là lớp mà cho nó dự đoán liên lớp

được thực hiện dựa trên giá trị của tham số hay không. Nếu lớp được chỉ rõ bởi tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) là lớp con cao hơn so với lớp con hiện tại và được xác định rằng dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại được cho phép, xử lý chuyển sang bước S373.

Trong bước S373, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 251 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 để cấp thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205. Sau khi kết thúc xử lý của bước S373, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại không được cho phép trong bước S372, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc mà không cấp thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc và xử lý quay lại Fig.23. Nói cách khác, dự đoán liên lớp không được thực hiện trong việc mã hóa của lớp con hiện tại này.

Dòng xử lý giải mã lớp nâng cao

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trong bước S307 trên Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.27.

Các xử lý từ bước S391 tới bước S394 và bước S396 tới bước S400 trong xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện theo cách tương tự như các xử lý từ bước S341 tới bước S344 và bước S346 tới bước S350 trong xử lý giải mã lớp gốc. Tuy nhiên, mỗi xử lý của xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trên dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao bởi mỗi bộ xử lý của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Trong bước S395, bộ dự đoán trong 221 hoặc bộ bù chuyển động 232 thực hiện xử lý dự đoán trên dữ liệu được mã hóa lớp nâng cao.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S400, xử lý giải mã lớp nâng cao kết thúc và xử lý quay lại Fig.23. Xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện đối với mỗi ảnh của lớp hiện tại. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý dự đoán

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán được thực hiện trong bước S395 trên Fig.27 được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.28.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán, bộ bù chuyển động 232 xác định rằng chế độ dự đoán có phải là dự đoán liên hay không trong bước S421. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán là dự đoán liên, xử lý chuyển sang bước S422.

Trong bước S422, bộ bù chuyển động 232 xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu như là chế độ dự đoán liên được sử dụng trong việc mã hóa có phải là chế độ trong đó dự đoán liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu là chế độ trong đó dự đoán liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S423.

Trong bước S423, bộ bù chuyển động 232 thu được thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc. Trong bước S424, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động sử dụng thông tin liên quan đến lớp gốc, và tạo ra ảnh được dự đoán đối với dự đoán liên lớp. Sau khi kết thúc xử lý của bước S424, xử lý chuyển sang bước S427.

Nếu được xác định trong bước S422 rằng chế độ dự đoán liên tối ưu không phải là chế độ trong đó dự đoán liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S425. Trong bước S425, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động trong lớp chính hiện tại, và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S425, xử lý chuyển sang bước S427.

Nếu được xác định trong bước S421 rằng chế độ dự đoán liên tối ưu là dự đoán trong, xử lý chuyển sang bước S426. Trong bước S426, bộ dự đoán trong 221 tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu như chế độ dự đoán trong được sử dụng trong việc mã hóa. Sau khi kết thúc xử lý của bước S426, xử lý chuyển sang bước S427.

Trong bước S427, bộ lựa chọn 223 lựa chọn ảnh được dự đoán và cấp ảnh này tới bộ tính toán 215. Sau khi kết thúc xử lý của bước S427, việc dự đoán kết thúc và xử lý quay lại Fig.27.

Bằng cách thực thi các xử lý nêu trên, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã.

3. Phương án thứ ba

Mô tả của lớp con đối với mỗi lớp chính

Mặc dù phần mô tả được đưa ra để chỉ rõ giá trị lớn nhất của số lượng lớp con trong mỗi lớp chính bởi tham số (`vps_max_sub_layers_minus1`) trong tập tham số video (VPS), ví dụ, như là thông tin chung, sáng chế không bị giới hạn ở đó và số lượng lớp con trong mỗi lớp chính có thể được chỉ rõ một cách riêng biệt.

Fig.29 minh họa ví dụ về cú pháp của tập tham số video trong trường hợp này. Như được minh họa trên Fig.29, trong trường hợp này, tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) được thiết lập thay vì tham số (`vps_max_sub_layers_minus1`) trong tập tham số video (VPS).

Tham số này (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) là tham số được thiết lập cho mỗi lớp chính, và chỉ rõ số lượng lớp của các lớp con (số lượng các lớp con) trong lớp chính tương ứng. Nói cách khác, tham số này chỉ rõ số lượng lớp con của mỗi lớp chính một cách riêng biệt.

Có nhiều phương pháp khác nhau đối với việc tạo lớp; ví dụ, số lượng lớp con có thể được tạo ra khác nhau đối với mỗi lớp chính (ví dụ, cấu trúc GOP). Trong trường hợp của ví dụ được minh họa trên Fig.30, trong lớp chính, lớp cao hơn (lớp nâng cao) chứa ít lớp con hơn so với lớp phía dưới (lớp gốc). Trong trường hợp của ví dụ được minh họa trên Fig.31, trong lớp chính, lớp cao hơn (lớp nâng cao) chứa nhiều lớp con hơn so với lớp phía dưới (lớp gốc).

Bằng cách chỉ rõ số lượng lớp con một cách riêng biệt trong mỗi lớp chính với tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`), thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể thực hiện điều khiển cụ thể hơn (chính xác hơn) trên dự đoán liên lớp bằng cách sử dụng giá trị này.

Ví dụ, giá trị của tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) là nhỏ hơn hoặc bằng tham số (`vps_max_sub_layers_minus1`) trong phần mô tả nêu trên; tuy nhiên, ngay cả mặc dù giá trị lớn hơn số lượng lớp con của cả lớp gốc và lớp nâng cao được thiết lập là tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`), số lượng lớp con thực tế là lớp cao

nhất. Nói cách khác, để điều khiển chính xác dự đoán liên lớp, cần thiết phải biết thêm số lượng lớp con của lớp gốc và lớp nâng cao.

Do đó, giá trị của tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) được thiết lập là nhỏ hơn hoặc bằng số lượng lớp con, mà là số nhỏ hơn giữa số lượng lớp con của lớp gốc và số lượng lớp con của lớp nâng cao, bằng cách sử dụng giá trị của tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`). Do đó, dự đoán liên lớp có thể được điều khiển dễ dàng và chính xác hơn.

Bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Fig.32 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 trong trường hợp này. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 bao gồm bộ tạo thông tin chung 301 thay vì bộ tạo thông tin chung 101.

Như được minh họa trên Fig.32, bộ tạo thông tin chung 301 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ tạo thông tin chung 101 và có cấu trúc tương tự ngoại trừ rằng bộ tạo thông tin chung 301 có bộ thiết lập số lớp con 342 và bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 343 thay vì bộ thiết lập số cực đại lớp con 142 và bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 143.

Bộ thiết lập số lớp con 342 thiết lập tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`), mà là thông tin mà chỉ rõ số lượng lớp con của lớp chính tương ứng. Bộ thiết lập số lớp con 342 thiết lập tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) đối với mỗi lớp chính (i).

Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 343 thiết lập tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`), mà là thông tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép trong lớp chính tương ứng dựa trên giá trị của tham số (`vps_num_sub_layers_minus1[i]`) được thiết lập bởi bộ thiết lập số lớp con 342.

Do đó, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể điều khiển dự đoán liên lớp dễ dàng và chính xác hơn.

Dòng xử lý tạo thông tin chung

Ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung trong trường hợp này được mô

tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.33. Sau khi bắt đầu xử lý tạo thông tin chung, bộ thiết lập số cực đại lớp chính 141 thiết lập tham số (max_layer_minus1) trong bước S501.

Trong bước S502, bộ thiết lập số lớp con 342 thiết lập tham số ($\text{vps_num_sub_layers_minus1}[i]$) đối với mỗi lớp chính.

Trong bước S503, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 343 thiết lập tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) đối với mỗi lớp chính dựa trên tham số ($\text{vps_num_sub_layers_minus1}[i]$) của lớp hiện tại và lớp đích tham chiếu.

Trong bước S504, bộ tạo thông tin chung 101 tạo ra tập tham số video bao gồm các tham số được thiết lập trong bước S501 tới bước S503 như là thông tin chung.

Trong bước S505, bộ tạo thông tin chung 101 cấp tập tham số video được tạo ra bởi xử lý trong bước S504 tới phía ngoài của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và tới bộ điều khiển mã hóa 102. Bộ tạo thông tin chung 101 cũng cấp tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) được thiết lập trong bước S503 tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S505, xử lý tạo thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Bằng cách xử lý nêu trên, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể thực hiện dự đoán liên lớp một cách dễ dàng và chính xác hơn.

4. Phương án thứ tư

Bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 được mô tả. Fig.34 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có bộ tiếp nhận thông tin chung 401 thay vì bộ tiếp nhận thông tin chung 201.

Như được minh họa trên Fig.34, bộ tiếp nhận thông tin chung 401 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ tiếp nhận thông tin chung 201 và có cấu trúc

tương tự ngoại trừ rằng bộ tiếp nhận thông tin chung 401 có bộ tiếp nhận số lớp con 442 và bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 443 thay vì bộ tiếp nhận số cực đại lớp con 242 và bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 243.

Bộ tiếp nhận số lớp con 442 thu được tham số ($vps_num_sub_layers_minus1[i]$) được chứa trong thông tin chung được truyền từ phía mã hóa. Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 443 thu được tham số ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$) được chứa trong thông tin chung được truyền từ phía mã hóa. Như được mô tả nêu trên, tham số ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$) này được thiết lập bằng cách sử dụng giá trị của tham số ($vps_num_sub_layers_minus1[i]$) trên phía mã hóa.

Bộ tiếp nhận thông tin chung 401 cấp thông tin liên quan đến việc giải mã được chứa trong thông tin chung thu được (như tập tham số video (VPS)) tới bộ điều khiển giải mã 202. Ngoài ra, bộ tiếp nhận thông tin chung 401 cấp thông tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp của lớp chính hiện tại được cho phép ($max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]$), tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204.

Do đó, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách dễ dàng và chính xác hơn.

Dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung được thực hiện trong bước S301 trên Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.35.

Sau khi bắt đầu xử lý tiếp nhận thông tin chung, bộ tiếp nhận thông tin chung 401 thu được tập tham số video (VPS) được truyền từ phía mã hóa trong bước S521.

Trong bước S522, bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính 241 thu được tham số (max_layer_minus1) từ tập tham số video.

Trong bước S523, bộ tiếp nhận số lớp con 442 thu được tham số ($vps_num_sub_layers_minus1[i]$) đối với mỗi lớp chính từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S524, bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 443 thu được tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) đối với mỗi lớp chính từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S525, bộ tiếp nhận thông tin chung 401 tách thông tin cần thiết cho việc điều khiển giải mã từ tập tham số video, và cấp thông tin này như là thông tin liên quan đến việc giải mã tới bộ điều khiển giải mã 202. Bộ tiếp nhận thông tin chung 401 cấp tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) được thiết lập trong bước S523 tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S525, xử lý tiếp nhận thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Bằng cách thực hiện các xử lý nêu trên, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách dễ dàng và chính xác hơn.

5. Phương án thứ năm

Thông tin điều khiển dự đoán liên lớp chung đối với các lớp chính

Trong phần mô tả nêu trên, tham số (`max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]`) được thiết lập cho mỗi lớp chính; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và giá trị này có thể được sử dụng chung trong số tất cả các lớp chính.

Ngoài ra, thông tin điều khiển (cờ) điều khiển thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính hay được thiết lập như là giá trị chung đối với tất cả các lớp chính có thể được thiết lập.

Fig.36 minh họa ví dụ về cú pháp của tập tham số video trong trường hợp này. Như được minh họa trên Fig.36, trong trường hợp này, cờ (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction_flag`) điều khiển tham số nào được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp trong tập tham số video (VPS) được thiết lập.

Nếu cờ này (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) là đúng, tham số (`unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction`) chung đối với tất cả các lớp chính được thiết lập. Ngược lại, nếu cờ (`unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag`) là sai, tham số

(max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) được thiết lập cho mỗi lớp chính.

Bằng cách thiết lập tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) thay vì tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]), lượng thông tin của thông tin điều khiển dự đoán liên lớp có thể được làm giảm hơn nữa, nhờ đó ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa bởi việc điều khiển dự đoán liên lớp và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã.

Nếu tham số là giá trị chung đối với tất cả các lớp, tuy nhiên, lượng thông tin được làm giảm nhưng độ chính xác bị suy giảm. Điều này dẫn đến sự điều khiển ít chính xác của dự đoán liên lớp. Liên quan đến việc này, bằng cách sử dụng cờ để điều khiển thông tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất của các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép được thiết lập đối với mỗi lớp hay được thiết lập như là giá trị chung đối với tất cả các lớp, có thể giải quyết các trường hợp khác nhau và đạt được việc điều khiển dự đoán liên lớp thích nghi hơn.

Bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Fig.37 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ điều khiển dự đoán liên lớp và bộ tạo thông tin chung của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100. Trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 bao gồm bộ tạo thông tin chung 501 thay vì bộ tạo thông tin chung 101. Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 bao gồm bộ điều khiển dự đoán liên lớp 504 thay vì bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Như được minh họa trên Fig.37, bộ tạo thông tin chung 501 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ tạo thông tin chung 101 ngoại trừ rằng bộ tạo thông tin chung 501 có bộ thiết lập cờ chung 543 và bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thay vì bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 143.

Bộ thiết lập cờ chung 543 thiết lập cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) mà điều khiển tham số nào được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thiết lập thông

tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất trong số các lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép dựa trên giá trị của cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) được thiết lập bởi bộ thiết lập cờ chung 543 và giá trị của tham số (vps_max_sub_layers_minus1) được thiết lập bởi bộ thiết lập số cực đại lớp con 142. Ví dụ, nếu cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là đúng, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thiết lập tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) chung đối với tất cả các lớp chính. Nếu cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là sai, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thiết lập tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) đối với mỗi lớp chính.

Do đó, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn.

Dòng xử lý tạo thông tin chung

Ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung trong trường hợp này được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.38. Sau khi bắt đầu xử lý tạo thông tin chung, bộ thiết lập số cực đại lớp chính 141 thiết lập tham số (max_layer_minus1) trong bước S601. Trong bước S602, bộ thiết lập số cực đại lớp con 142 thiết lập tham số (vps_max_sub_layers_minus1).

Trong bước S603, bộ thiết lập cờ chung 543 thiết lập cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) điều khiển tham số nào được thiết lập.

Trong bước S604, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 xác định rằng giá trị của cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là đúng hay không. Nếu được xác định rằng cờ là đúng, xử lý chuyển sang bước S605.

Trong bước S605, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thiết lập tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) chung đối với tất cả các lớp chính. Sau khi kết thúc xử lý của bước S605, xử lý chuyển sang bước S607.

Nếu được xác định rằng cờ là sai trong bước S604, xử lý chuyển sang

bước S606. Trong bước S606, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 544 thiết lập tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) đối với mỗi lớp chính. Sau khi kết thúc xử lý của bước S606, xử lý chuyển sang bước S607.

Trong bước S607, bộ tạo thông tin chung 501 tạo ra tập tham số video bao gồm mỗi tham số được thiết lập trong bước S601 tới bước S606 như là thông tin chung.

Trong bước S608, bộ tạo thông tin chung 501 cấp tập tham số video được tạo ra bởi xử lý trong bước S607 tới phía ngoài của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và tới bộ điều khiển mã hóa 102. Bộ tạo thông tin chung 501 cấp tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) được thiết lập trong bước S503 tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 504.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S608, xử lý tạo thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp trong trường hợp này được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.39.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 551 xác định giá trị của cờ ($\text{unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag}$) là đúng hoặc sai trong bước S621. Nếu được xác định rằng giá trị này là đúng, xử lý chuyển sang bước S622.

Trong bước S622, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 551 việ dẫn tới tham số ($\text{unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}$) chung đối với tất cả các lớp chính. Sau khi kết thúc xử lý của bước S622, xử lý chuyển sang bước S624.

Nếu được xác định rằng giá trị là sai trong bước S621, xử lý chuyển sang bước S623.

Trong bước S623, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 551 việ dẫn tới tham số ($\text{max_sub_layer_for_inter_layer_prediction}[i]$) đối với mỗi lớp chính. Sau khi kết thúc xử lý của bước S623, xử lý chuyển sang bước S624.

Trong bước S624, dựa trên các đoạn thông tin này, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 551 xác định rằng lớp con hiện tại có phải là lớp mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng lớp con hiện tại là lớp mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S625.

Trong bước S625, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 551 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 để cập thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa 152 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105. Sau khi kết thúc xử lý của bước S624, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại không được cho phép trong bước S624, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc mà không cập thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc và xử lý quay lại Fig.13. Nói cách khác, dự đoán liên lớp không được thực hiện trong việc mã hóa của lớp con hiện tại này.

Bằng cách thực hiện các xử lý nêu trên, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách dễ dàng và chính xác hơn.

6. Phương án thứ sáu

Bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 được mô tả. Fig.40 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp trong trường hợp này.

Như được minh họa trên Fig.40, trong trường hợp này, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 bao gồm bộ tiếp nhận thông tin chung 601 thay vì bộ tiếp nhận thông tin chung 201. Ngoài ra, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 bao gồm bộ điều khiển dự đoán liên lớp 604 thay vì bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204.

Bộ tiếp nhận thông tin chung 601 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ tiếp nhận thông tin chung 201 ngoại trừ rằng bộ tiếp nhận thông tin chung 601 có bộ tiếp nhận cờ chung 643 và bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 644 thay vì bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 243.

Bộ tiếp nhận cờ chung 643 thu được cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) điều khiển tham số nào để thiết lập là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 644 thu được tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) chung đối với tất cả các lớp chính nếu cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là đúng. Nếu cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là sai, bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 343 thu được tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) đối với mỗi lớp chính.

Bộ tiếp nhận thông tin chung 601 cấp thông tin (như tập tham số video (VPS)) liên quan đến giải mã được chứa trong thông tin chung thu được tới bộ điều khiển giải mã 202. Ngoài ra, bộ tiếp nhận thông tin chung 601 cấp tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) hoặc tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 604.

Dựa trên tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) hoặc tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) được cấp từ bộ tiếp nhận thông tin chung 601, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 điều khiển việc đọc ra của bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 và điều khiển việc thực thi của dự đoán liên lớp.

Do đó, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn.

Dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung được thực hiện trong bước S301 trên Fig.23 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.41.

Sau khi bắt đầu xử lý tiếp nhận thông tin chung, bộ tiếp nhận thông tin chung 601 thu được tập tham số video (VPS) được truyền từ phía mã hóa trong bước S641.

Trong bước S642, bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính 241 thu được tham số (max_layer_minus1) từ tập tham số video.

Trong bước S643, bộ tiếp nhận số cực đại lớp con 242 thu được tham số

(vps_max_sub_layers_minus1) từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S644, bộ tiếp nhận cờ chung 643 thu được cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S645, bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 644 xác định rằng cờ (unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là đúng hay không. Nếu được xác định rằng cờ là đúng, xử lý chuyển sang bước S646.

Trong bước S646, bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 644 thu được tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) chung đối với tất cả các lớp từ tập tham số video (VPS). Sau khi kết thúc xử lý của bước S646, xử lý chuyển sang bước S648.

Nếu được xác định rằng cờ là sai trong bước S645, xử lý chuyển sang bước S647. Trong bước S647, bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp 644 thu được tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) đối với mỗi lớp chính từ tập tham số video (VPS). Sau khi kết thúc xử lý của bước S647, xử lý chuyển sang bước S648.

Trong bước S648, bộ tiếp nhận thông tin chung 601 tách thông tin cần thiết để điều khiển việc giải mã từ tập tham số video và cấp thông tin này tới bộ điều khiển giải mã 202 như là thông tin liên quan đến việc giải mã. Bộ tiếp nhận thông tin chung 601 cấp tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction) được thiết lập trong bước S646 hoặc tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]) được thiết lập trong bước S647 tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 604.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S648, xử lý tiếp nhận thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp trong trường hợp này được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.42.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 xác định rằng giá trị của cờ

(unified_max_sub_layer_inter_layer_prediction_flag) là đúng hoặc sai trong bước S661. Nếu được xác định rằng giá trị là đúng, xử lý chuyển sang bước S662.

Trong bước S662, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 viện dẫn tới tham số (unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction). Sau khi kết thúc xử lý của bước S662, xử lý chuyển sang bước S664.

Nếu được xác định rằng giá trị là sai trong bước S661, xử lý chuyển sang bước S663.

Trong bước S663, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 viện dẫn tới tham số (max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]). Sau khi kết thúc xử lý của bước S663, xử lý chuyển sang bước S664.

Trong bước S664, dựa trên giá trị của tham số được viện dẫn trong bước S662 hoặc bước S663, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 xác định rằng lớp con hiện tại của ảnh hiện tại có phải là lớp mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại được cho phép, xử lý chuyển sang bước S665.

Trong bước S665, bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp 651 điều khiển bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 để cập thông tin liên quan đến việc giải mã của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã 252 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S665, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Nếu được xác định rằng dự đoán liên lớp của lớp con hiện tại không được cho phép trong bước S664, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc mà không cập thông tin liên quan đến việc mã hóa của lớp gốc và xử lý quay lại Fig.23. Nói cách khác, dự đoán liên lớp không được thực hiện trong việc mã hóa của lớp con hiện tại này.

Bằng cách thực thi mỗi xử lý nêu trên, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn.

7. Tóm tắt 2

Liên quan đến dự đoán liên lớp, ví dụ trong HEVC, thử nghiệm về dự đoán sử dụng thông tin điểm ảnh (Pixel) giữa các lớp được thực hiện bởi Liwei

Guo (Chair), Yong He, Do-Kyoung Kwon, Jinwen Zan, Haricharan Lakshman, Jung Won Kang, “Mô tả thử nghiệm phương tiện A2: Tín hiệu dự đoán kết cấu liên lớp trong SHVC” (“Description of Tool Experiment A2: Inter-layer Texture Prediction Signaling in SHVC”), JCTVC-K1102, nhóm cộng tác liên hiệp về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG cuộc họp thứ 1111: Shanghai, CN, 10-19 tháng 10, 2012.

Ngoài ra, thử nghiệm về dự đoán sử dụng thông tin cú pháp (Syntax) (ví dụ, thông tin chế độ dự đoán trong hoặc thông tin chuyển động) giữa các lớp được thực hiện bởi Vadim Seregin, Patrice Onno, Shan Liu, Tammy Lee, Chulkeun Kim, Haitao Yang, Haricharan Laksman, “Mô tả thử nghiệm phương tiện C5: Dự đoán cú pháp liên lớp sử dụng lớp gốc SHVC” (“Description of Tool Experiment C5: Inter-layer syntax prediction using HEVC base layer”), JCTVC-K1105, nhóm cộng tác liên hiệp về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG cuộc họp thứ 1111: Shanghai, CN, 10-19 tháng 10, 2012.

Các đặc tính của dự đoán điểm ảnh như là dự đoán sử dụng thông tin điểm ảnh và dự đoán cú pháp như là dự đoán sử dụng thông tin cú pháp được so sánh có viện dẫn tới Fig.43.

Đầu tiên, liên quan đến dự đoán điểm ảnh, dự đoán trong lớp (Intra-layer Prediction) mà sử dụng như là ảnh tham chiếu (reference picture), ảnh trong cùng lớp như là ảnh (ảnh hiện tại) được so sánh với dự đoán liên lớp (Inter-layer Prediction) mà sử dụng ảnh trong ảnh khác với ảnh hiện tại như là ảnh tham chiếu.

Trong trường hợp của dự đoán điểm ảnh, do khoảng cách trên trục thời gian giữa ảnh tham chiếu và ảnh hiện tại trong dự đoán trong lớp (khoảng cách này cũng được gọi là khoảng cách dự đoán) là xa hơn, hiệu quả dự đoán trở nên thấp hơn, trong đó trường hợp dự đoán liên lớp trở nên tương đối chính xác hơn. Ngược lại, do khoảng cách dự đoán trong dự đoán trong lớp là gần hơn, hiệu quả dự đoán trở nên cao hơn, trong đó trường hợp dự đoán liên lớp trở nên tương đối ít chính xác hơn.

Nói cách khác, như được minh họa trên Fig.43, trong ảnh mà trong đó

khoảng cách trên trục thời gian giữa ảnh tham chiếu và ảnh này là dài, tức là, ảnh mà lớp con của nó (độ sâu lớp theo thời gian) là thấp hơn, độ chính xác dự đoán của dự đoán liên lớp trong có thể bị làm giảm. Do đó, trong dự đoán trong lớp (intra-layer), có khả năng cao rằng việc mã hóa được thực hiện bởi dự đoán trong ngay cả trong ảnh liên. Tuy nhiên, do độ chính xác dự đoán của dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction) là cao, hiệu quả mã hóa có thể được cải thiện cao hơn so với trong trường hợp của dự đoán trong lớp trong.

Mặt khác, trong ảnh mà trong đó khoảng cách trên trục thời gian giữa ảnh tham chiếu và ảnh này là ngắn, tức là, ảnh mà lớp con của nó (độ sâu lớp theo thời gian) là cao hơn, dự đoán liên bởi dự đoán trong lớp (intra-layer) là hiệu quả. Do đó, ngay cả mặc dù dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction) được áp dụng, việc cải thiện đáng kể của hiệu quả mã hóa như so với dự đoán liên lớp trong không thể được mong đợi.

Ngoài ra, trong dự đoán điểm ảnh, thông tin ảnh cần được lưu trữ trong bộ nhớ để chia sẻ thông tin giữa các lớp, mà gia tăng truy cập bộ nhớ.

Mặt khác, tương quan của cú pháp giữa các lớp là cao và hiệu quả dự đoán của dự đoán liên lớp là tương đối cao mà không quan tâm đến lớp con của ảnh hiện tại. Nói cách khác, như được minh họa trên Fig.43, thông tin cú pháp (Syntax) như thông tin chuyển động và thông tin chế độ dự đoán trong có tương quan cao giữa các lớp (lớp gốc và lớp nâng cao) trong lớp con bất kỳ. Do đó, việc cải thiện của hiệu quả mã hóa do dự đoán cú pháp liên lớp (Inter-layer Syntax Prediction) có thể được mong đợi mà không phụ thuộc vào lớp con của ảnh hiện tại.

Ngoài ra, trong trường hợp của dự đoán cú pháp, thông tin cú pháp có thể được chia sẻ giữa các lớp; do đó, truy cập bộ nhớ không tăng lên so với dự đoán điểm ảnh. Nói cách khác, thông tin cần được lưu trữ đối với dự đoán cú pháp liên lớp (Inter-layer Syntax Prediction) là một đoạn thông tin chế độ dự đoán hoặc thông tin chuyển động đối với mỗi PU (Prediction Unit – Đơn vị dự đoán) và việc tăng truy cập bộ nhớ là thấp so với dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction) trong đó tất cả các điểm ảnh được tiết kiệm.

Theo cách này, khi dự đoán điểm ảnh và dự đoán cú pháp với các đặc tính khác nhau được điều khiển một cách tương tự, việc cải thiện đầy đủ của

hiệu quả mã hóa có thể không đạt được.

Liên quan đến việc này, dự đoán điểm ảnh và dự đoán cú pháp có thể được điều khiển một cách độc lập trong việc điều khiển của dự đoán liên lớp như được mô tả trong các phương án thứ nhất đến thứ sáu. Nói cách khác, việc điều khiển mở/đóng của dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp có thể được thực hiện một cách độc lập.

Ví dụ, thông tin mà điều khiển việc mở/đóng (on/off) của dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction) và thông tin mà điều khiển việc mở/đóng (on/off) của dự đoán cú pháp liên lớp (Inter-layer Syntax Prediction) có thể được mã hóa một cách độc lập.

Trong dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction), thông tin điều khiển lớp con cực đại nào (cũng được gọi là lớp theo thời gian) xử lý dự đoán được thực hiện có thể được truyền trong, ví dụ, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)) hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension) trong thông tin nén ảnh được xuất ra. Thông tin điều khiển về dự đoán điểm ảnh liên lớp có thể được truyền trong đơn vị nal (nal_unit).

Trong dự đoán cú pháp điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Syntax Prediction), thông tin điều khiển việc thực hiện (việc mở/đóng (on/off)) của dự đoán cú pháp liên lớp đối với mỗi ảnh (Picture) hoặc lát (Slice) có thể được truyền trong, ví dụ, tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)) hoặc đầu lát (SliceHeader) trong thông tin nén ảnh được xuất ra. Thông tin điều khiển về dự đoán cú pháp liên lớp có thể được truyền trong đơn vị nal (nal_unit).

Lưu ý rằng việc điều khiển của dự đoán liên lớp như nêu trên có thể được áp dụng ngay cả khi lớp gốc (Baselayer) được mã hóa trong AVC.

Thông qua xử lý nêu trên, sự cân bằng (trade-off) giữa lượng tính toán và hiệu quả mã hóa có thể được thực hiện một cách thích hợp.

8. Phương án thứ bảy

Bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Fig.44 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tạo thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 trong trường hợp được mô tả trong mục 7. Tóm tắt 2. Như được minh

họa trên Fig.44, trong trường hợp này, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 bao gồm bộ tạo thông tin chung 701 thay vì bộ tạo thông tin chung 101 và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 704 thay vì bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104.

Như được minh họa trên Fig.44, bộ tạo thông tin chung 701 bao gồm bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711.

Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là thông tin điều khiển mà điều khiển việc thực hiện (mở/đóng) của dự đoán điểm ảnh liên lớp trong lớp nâng cao. Thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp là, ví dụ, thông tin mà chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được cho phép. Trong trường hợp này, trong lớp nâng cao, dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện trên các lớp con từ lớp con thấp nhất tới lớp được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, và dự đoán điểm ảnh liên lớp được ngăn chặn đối với các lớp con cao hơn lớp được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp.

Lưu ý rằng bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 có thể thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp đối với mỗi lớp nâng cao hoặc có thể thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là thông tin điều khiển chung đối với tất cả các lớp nâng cao.

Ngoài ra, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 có thể thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp dựa trên đoạn thông tin bất kỳ. Ví dụ, việc thiết lập này có thể được thực hiện dựa trên chỉ dẫn người dùng hoặc dựa trên điều kiện của phần cứng hoặc phần mềm.

Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 cấp thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thiết lập tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 704 (bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722). Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là thông tin chung trong, ví dụ, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)) hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension). Ngoài ra, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 có thể truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp trong đơn vị nal (nal_unit).

Như được minh họa trên Fig.44, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 704 bao gồm bộ lấy mẫu lên 721, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725, và bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726.

Sau khi tiếp nhận ảnh được giải mã của lớp gốc (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp gốc) từ bộ nhớ khung 122 của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, bộ lấy mẫu lên 721 thực hiện xử lý lấy mẫu lên (chuyển đổi độ phân giải) trên ảnh được giải mã lớp gốc theo tỷ lệ của, ví dụ, độ phân giải giữa lớp gốc và lớp nâng cao. Bộ lấy mẫu lên 721 cấp ảnh được giải mã lớp gốc mà được đưa vào xử lý lấy mẫu lên (cũng được gọi là ảnh được giải mã được lấy mẫu lên) tới bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723.

Sau khi tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp từ bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 điều khiển việc thực thi của dự đoán điểm ảnh liên lớp trong việc mã hóa của lớp nâng cao dựa trên thông tin thu được. Nói cách khác, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 điều khiển việc cấp của ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 theo thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp.

Cụ thể hơn, nếu lớp con mà ảnh hiện tại cần được mã hóa bởi bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thuộc về đó là lớp mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được cho phép bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 cho phép việc cấp của ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723. Nếu lớp con mà ảnh hiện tại thuộc về đó là lớp mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được ngăn chặn bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 ngăn chặn việc cấp của ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723.

Bằng cách cấp thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp tới bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 điều khiển việc thực thi của dự đoán điểm

ảnh liên lớp bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723 lưu trữ ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được cấp từ bộ lấy mẫu lên 721, và cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên tới bộ nhớ khung 122 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 như là ảnh tham chiếu (reference) của dự đoán điểm ảnh liên lớp theo việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722. Trong dự đoán điểm ảnh liên lớp, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 sử dụng ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc được lưu trữ trong bộ nhớ khung 122 như là ảnh tham chiếu.

Bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 thu được thông tin cú pháp (cũng được gọi là cú pháp lớp gốc) như thông tin chế độ dự đoán từ bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103, và lưu trữ thông tin trong đó. Bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 thu được thông tin cú pháp (cũng được gọi là cú pháp lớp gốc) như thông tin chuyển động từ bộ bù/dự đoán chuyển động 125 của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 và lưu trữ thông tin trong đó.

Dựa trên việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 cấp cú pháp lớp gốc tới bộ bù/dự đoán chuyển động 135 hoặc bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 một cách thích hợp.

Cụ thể hơn, ví dụ, nếu dự đoán cú pháp liên lớp đối với ảnh hiện tại cần được xử lý bởi dự đoán trong của bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 được cho phép bởi bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 cấp cú pháp lớp gốc như thông tin chế độ dự đoán được lưu trữ tới bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105. Với cú pháp lớp gốc (như thông tin chế độ dự đoán) được cấp theo cách này, bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp.

Ngoài ra, nếu dự đoán cú pháp liên lớp đối với ảnh hiện tại cần được xử lý bởi dự đoán liên của bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 được cho phép bởi bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 cấp cú pháp lớp gốc như thông tin chuyển động được

lưu trữ tới bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105. Với cú pháp lớp gốc (như thông tin chuyển động) được cấp theo cách này, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp.

Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp như là thông tin điều khiển mà điều khiển việc thực hiện (mở/đóng) của dự đoán cú pháp liên lớp trong lớp nâng cao. Thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp viện dẫn tới thông tin mà chỉ rõ rằng việc thực thi dự đoán cú pháp liên lớp được cho phép hay không cho mỗi ảnh hoặc lát.

Dựa trên đoạn thông tin bất kỳ, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 có thể thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp. Ví dụ, việc thiết lập này có thể được thực hiện dựa trên chỉ dẫn người dùng hoặc điều kiện của phần cứng hoặc phần mềm.

Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 cấp thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập tới bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726.

Bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 thu được thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp từ bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725. Bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 điều khiển việc thực thi của dự đoán cú pháp liên lớp trong việc mã hóa của lớp nâng cao theo thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp. Nói cách khác, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 điều khiển việc cấp của cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 theo thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

Cụ thể hơn, nếu ảnh hiện tại cần được mã hóa (hoặc lát hiện tại cần được mã hóa) bởi bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được cho phép bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 cho phép việc cấp cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 724. Mặt khác, nếu ảnh hiện tại (hoặc lát hiện tại) là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được ngăn chặn bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp, bộ điều khiển dự

đoán cú pháp liên lớp 726 ngăn chặn việc cấp của cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 724.

Bằng việc cấp thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp tới bộ bù/dự đoán chuyển động 135 hoặc bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 điều khiển việc thực thi của dự đoán cú pháp liên lớp bởi bộ bù/dự đoán chuyển động 135 hoặc bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Theo cách này, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp một cách dễ dàng hơn và thích hợp hơn, nhờ đó cho phép sự cân bằng thích hợp (cân bằng) giữa lượng tính toán và hiệu quả mã hóa. Nói cách khác, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa bằng cách điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn.

Dòng xử lý tạo thông tin chung

Ví dụ về dòng xử lý tạo thông tin chung trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.45. Sau khi bắt đầu xử lý tạo thông tin chung, bộ tạo thông tin chung 701 thiết lập tham số (max_layer_minus1) trong bước S701.

Trong bước S702, bộ tạo thông tin chung 701 thiết lập tham số ($\text{vps_num_sub_layers_minus1}[i]$) đối với mỗi lớp chính.

Trong bước S703, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp đối với mỗi lớp chính.

Trong bước S704, bộ tạo thông tin chung 701 tạo ra tập tham số video bao gồm các đoạn thông tin khác nhau được thiết lập trong bước S701 tới bước S703 như là thông tin chung.

Trong bước S705, bộ tạo thông tin chung 701 cấp tập tham số video được tạo ra trong xử lý của bước S704 tới phía ngoài của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và truyền tập tham số video.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S705, xử lý tạo thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Dòng xử lý mã hóa lớp gốc

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc trong trường hợp này được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.46.

Trong trường hợp này, sau khi bắt đầu xử lý mã hóa lớp gốc, mỗi xử lý của bước S711 tới bước S723 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S141 tới bước S153 của Fig.15.

Trong bước S724, bộ lấy mẫu lên 721 lấy mẫu lên ảnh được giải mã lớp gốc thu được bởi xử lý trong bước S722.

Trong bước S725, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723 lưu trữ ảnh được giải mã được lấy mẫu lên thu được bởi xử lý trong bước S724.

Trong bước S726, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 lưu trữ cú pháp lớp gốc thu được trong xử lý dự đoán trong bước S713 hoặc xử lý dự đoán chuyển động liên trong bước S714, chẳng hạn.

Sau đó, mỗi xử lý của bước S727 tới bước S729 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S155 tới bước S157 của Fig.15.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S729, xử lý mã hóa lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.13. Xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, mỗi ảnh của lớp hiện tại được đưa vào xử lý mã hóa lớp gốc. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp trong trường hợp này được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.47.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, trong bước S731, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 việ dẫn tới thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thiết lập bởi xử lý trong bước S703 của Fig.45.

Trong bước S732, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722 xác định rằng lớp con của ảnh hiện tại của lớp nâng cao có phải là lớp mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S733.

Trong bước S733, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 723 cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ tới bộ nhớ khung 122 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S733, xử lý chuyển sang bước S734. Nếu được xác định rằng dự đoán điểm ảnh liên lớp không được thực hiện trong bước S732, xử lý chuyển sang bước S734.

Trong bước S734, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

Trong bước S735, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726 xác định rằng ảnh (hoặc lát) hiện tại của lớp nâng cao có phải là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện hay không có viện dẫn tới thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập trong bước S734. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S736.

Trong bước S736, bộ đệm cú pháp lớp gốc 724 cấp cú pháp lớp gốc được lưu trữ tới bộ bù/dự đoán chuyển động 135 hoặc bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S736, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.13. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S735 của Fig.47, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.48.

Mỗi xử lý của bước S741 và bước S742 và mỗi xử lý của bước S745 tới bước S756 trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S711 và bước S712 và bước S715 tới bước S723, và mỗi xử lý trong bước S727 tới bước S729 trong xử lý mã hóa lớp gốc (Fig.46). Mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp nâng cao, tuy nhiên, được thực hiện trên thông tin ảnh lớp nâng cao bởi mỗi bộ xử lý của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105.

Lưu ý rằng trong bước S743 của Fig.48, bộ dự đoán trong 124 của bộ mã

hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện xử lý dự đoán trong tương ứng với dự đoán cú pháp liên lớp trên lớp nâng cao.

Trong bước S744, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện xử lý dự đoán/bù chuyển động mà cũng tương ứng với dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp trên lớp nâng cao.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S756, xử lý mã hóa lớp nâng cao kết thúc và xử lý quay lại Fig.13. Xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, mỗi ảnh của lớp hiện tại được đưa vào xử lý mã hóa lớp nâng cao. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán/bù chuyển động được thực hiện trong bước S744 trên Fig.48 được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.49.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán/bù chuyển động, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán chuyển động trong lớp chính hiện tại trong bước S761.

Trong bước S762, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 xác định có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp đối với ảnh hiện tại hay không. Nếu được xác định rằng dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được cấp từ bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 722, xử lý chuyển sang bước S763.

Trong bước S763, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thu được ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc từ bộ nhớ khung 122. Trong bước S764, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp có việ dẫn tới ảnh được giải mã được lấy mẫu lên thu được trong bước S763. Sau khi kết thúc xử lý của bước S764, xử lý chuyển sang bước S765.

Nếu được xác định rằng dự đoán điểm ảnh liên lớp không được thực hiện trong bước S762, xử lý chuyển sang bước S765.

Trong bước S765, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 xác định có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp đối với ảnh hiện tại hay không. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự

đoán cú pháp liên lớp được cấp từ bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726, xử lý chuyển sang bước S766.

Trong bước S766, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chuyển động từ bộ đệm cú pháp lớp gốc 724. Trong bước S767, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp nhờ sử dụng cú pháp lớp gốc thu được trong bước S766. Sau khi kết thúc xử lý của bước S767, xử lý chuyển sang bước S768.

Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S765, xử lý chuyển sang bước S768.

Trong bước S768, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 tính toán hàm giá trị liên quan đến mỗi chế độ dự đoán. Trong bước S769, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 lựa chọn chế độ dự đoán liên tới ưu dựa trên trị số hàm giá trị.

Trong bước S770, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 thực hiện bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên tới ưu được lựa chọn trong bước S769 và tạo ra ảnh được dự đoán. Trong bước S771, bộ bù/dự đoán chuyển động 135 tạo ra thông tin liên quan đến dự đoán liên dựa trên chế độ dự đoán liên tới ưu.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S771, xử lý dự đoán/bù chuyển động kết thúc và xử lý quay lại Fig.48. Theo cách này, xử lý dự đoán/bù chuyển động tương ứng với dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện. Xử lý này được thực hiện trong đơn vị của khối, chẳng hạn. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý dự đoán/bù chuyển động được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý dự đoán trong

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán trong được thực hiện trong bước S743 trên Fig.48 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.50.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán trong, bộ dự đoán trong 124 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 thực hiện dự đoán trong trong mỗi chế độ dự đoán trong trong lớp trong bước S781.

Trong bước S782, bộ dự đoán trong 124 xác định có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp đối với ảnh hiện tại hay không. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú

pháp liên lớp được cấp từ bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 726, xử lý chuyển sang bước S783.

Trong bước S783, bộ dự đoán trong 124 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chế độ dự đoán từ bộ đệm cú pháp lớp gốc 724. Trong bước S784, bộ dự đoán trong 124 thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp mà sử dụng cú pháp lớp gốc thu được trong bước S783. Sau khi kết thúc xử lý của bước S784, xử lý chuyển sang bước S785.

Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S782, xử lý chuyển sang bước S785.

Trong bước S785, bộ dự đoán trong 124 tính toán trị số hàm giá trị trong mỗi chế độ dự đoán trong đó việc dự đoán trong (bao gồm dự đoán cú pháp liên lớp) được thực hiện.

Trong bước S786, bộ dự đoán trong 124 quyết định chế độ dự đoán trong tối ưu dựa trên trị số hàm giá trị được tính toán trong bước S785.

Trong bước S787, bộ dự đoán trong 124 tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu được quyết định trong bước S786.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S787, xử lý dự đoán trong kết thúc và xử lý quay lại Fig.48.

Bằng cách thực thi các xử lý nêu trên, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp một cách dễ dàng hơn và thích hợp hơn, nhờ đó cho phép sự cân bằng thích hợp hơn (cân bằng) giữa lượng tính toán và hiệu quả mã hóa. Nói cách khác, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa bằng cách điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn. Nói cách khác, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng ảnh do việc mã hóa và giải mã.

9. Phương án thứ tám

Bộ tiếp nhận thông tin chung và bộ điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 được mô tả. Fig.51 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ tiếp nhận thông tin chung

và bộ điều khiển dự đoán liên lớp của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 trong trường hợp được mô tả trong mục 7. Tóm tắt 2. Trong trường hợp này, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 bao gồm bộ tiếp nhận thông tin chung 801 thay vì bộ tiếp nhận thông tin chung 201 và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 804 thay vì bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204.

Như được minh họa trên Fig.51, bộ tiếp nhận thông tin chung 801 bao gồm bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811.

Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811 thu được thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là thông tin chung được truyền như tập tham số video hoặc loại tương tự từ, ví dụ, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100.

Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811 cấp thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp thu được tới bộ điều khiển dự đoán liên lớp 804 (bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822).

Như được minh họa trên Fig.51, bộ điều khiển dự đoán liên lớp 804 bao gồm bộ lấy mẫu lên 821, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824, bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 825, và bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826.

Sau khi tiếp nhận ảnh được giải mã lớp gốc từ bộ nhớ khung 219 của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203, bộ lấy mẫu lên 821 thực hiện xử lý lấy mẫu lên (xử lý chuyển đổi độ phân giải) trên ảnh được giải mã lớp gốc theo tỷ lệ của, ví dụ, độ phân giải giữa lớp gốc và lớp nâng cao. Bộ lấy mẫu lên 821 cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên thu được tới bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823.

Bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822 thu được thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp từ bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811. Bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822 điều khiển việc cấp của ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 theo thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp.

Cụ thể hơn, nếu lớp con mà ảnh hiện tại cần được giải mã bởi bộ giải mã

ảnh lớp nâng cao 205 thuộc về đó là lớp mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được cho phép bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822 cho phép việc cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823. Nếu lớp con mà ảnh hiện tại thuộc về đó là lớp mà cho nó dự đoán điểm ảnh liên lớp được ngăn chặn bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822 ngăn chặn việc cấp của ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ trong bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823.

Bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823 lưu trữ ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được cấp từ bộ lấy mẫu lên 821, và cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên tới bộ nhớ khung 219 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 như là ảnh tham chiếu (reference) của dự đoán điểm ảnh liên lớp một cách thích hợp theo việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822.

Bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chế độ dự đoán từ bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203, và lưu trữ thông tin trong đó. Bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chuyển động từ bộ bù chuyển động 222 của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203, và lưu trữ thông tin trong đó.

Dựa trên việc điều khiển của bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 cấp cú pháp lớp gốc tới bộ bù chuyển động 232 hoặc bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 một cách thích hợp. Ví dụ, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 cấp cú pháp lớp gốc như thông tin chế độ dự đoán được lưu trữ tới bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205. Ví dụ, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 cấp cú pháp lớp gốc như thông tin chuyển động được lưu trữ tới bộ bù chuyển động 232 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 825 thu được thông tin qua bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205, thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được truyền như tập tham số ảnh hoặc loại tương tự từ, ví dụ, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100.

Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 825 cấp thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp thu được tới bộ điều khiển dự

đoán cú pháp liên lớp 826.

Bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 thu được thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp từ bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 825. Dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 điều khiển việc cấp của cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Cụ thể hơn, nếu ảnh hiện tại cần được giải mã (hoặc lát hiện tại cần được giải mã) bởi bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được cho phép bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 cho phép việc cấp của cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 824. Mặt khác, nếu ảnh hiện tại (hoặc lát hiện tại) là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được ngăn chặn bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 ngăn chặn việc cấp của cú pháp lớp gốc được lưu trữ trong bộ đệm cú pháp lớp gốc 824.

Bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thực hiện dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu dựa trên thông tin liên quan đến chế độ dự đoán được cấp từ, ví dụ, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100, và tạo ra ảnh được dự đoán. Nếu dự đoán cú pháp liên lớp được chỉ rõ là chế độ dự đoán trong tối ưu trong trường hợp này, tức là, nếu dự đoán trong của dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện trong việc mã hóa, bộ dự đoán trong 221 thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng cú pháp lớp gốc được cấp từ bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 và tạo ra ảnh được dự đoán.

Bộ bù chuyển động 232 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 thực hiện bù chuyển động trong chế độ dự đoán liên tối ưu dựa trên thông tin liên quan đến chế độ dự đoán được cấp từ, ví dụ, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100, và tạo ra ảnh được dự đoán. Nếu dự đoán điểm ảnh liên lớp được chỉ rõ như là chế độ dự đoán trong tối ưu trong trường hợp này, tức là, nếu dự đoán liên của dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện trong việc mã hóa, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động có viện dẫn tới ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc được lưu trữ trong bộ nhớ khung 219 và tạo ra ảnh được dự

đoán.

Nếu dự đoán cú pháp liên lớp được chỉ rõ là chế độ dự đoán trong tối ưu, tức là, nếu dự đoán liên của dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện trong việc mã hóa, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động có viện dẫn tới ảnh được giải mã của lớp nâng cao được lưu trữ trong bộ nhớ khung 219 nhờ sử dụng cú pháp lớp gốc được cấp từ bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 và tạo ra ảnh được dự đoán.

Do đó, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp một cách dễ dàng và thích hợp hơn, nhờ đó cho phép sự cân bằng thích hợp hơn (cân bằng) giữa lượng tính toán và hiệu quả mã hóa. Nói cách khác, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa bằng cách điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn.

Dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung

Ví dụ về dòng xử lý tiếp nhận thông tin chung trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.52. Sau khi bắt đầu xử lý tiếp nhận thông tin chung, bộ tiếp nhận thông tin chung 801 thu được tập tham số video (VPS) được truyền từ phía mã hóa trong bước S801.

Trong bước S802, bộ tiếp nhận thông tin chung 801 thu được tham số (max_layer_minus1) từ tập tham số video.

Trong bước S803, bộ tiếp nhận thông tin chung 801 thu được tham số ($\text{vps_num_sub_layers_minus1}[i]$) đối với mỗi lớp chính từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S804, bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811 thu được thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp đối với mỗi lớp chính từ tập tham số video (VPS).

Trong bước S805, bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 811 cấp thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp thu được trong bước S804 tới bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S805, xử lý tiếp nhận thông tin chung kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Dòng xử lý giải mã lớp gốc

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.53.

Trong trường hợp này, sau khi bắt đầu xử lý giải mã lớp gốc, mỗi xử lý trong bước S811 tới bước S820 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S341 tới bước S350 trên Fig.25.

Trong bước S821, bộ lấy mẫu lên 821 thực hiện xử lý lấy mẫu lên trên ảnh được giải mã lớp gốc.

Trong bước S822, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823 lưu trữ ảnh được giải mã được lấy mẫu lên thu được bởi xử lý của bước S821.

Trong bước S823, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 lưu trữ cú pháp lớp gốc (như thông tin chế độ dự đoán trong hoặc thông tin chuyển động) thu được trong xử lý dự đoán trong bước S815, v.v..

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S823, xử lý giải mã lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.23. Xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của ảnh, chẳng hạn. Nói cách khác, xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện đối với mỗi ảnh của ảnh hiện tại. Tuy nhiên, mỗi xử lý trong xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong đơn vị của mỗi xử lý.

Dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.54.

Sau khi bắt đầu xử lý điều khiển dự đoán liên lớp, trong bước S831, bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 822 viện dẫn tới thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được cấp bởi xử lý của bước S805 trên Fig.52.

Trong bước S832, bộ đệm điểm ảnh lớp gốc 823 cấp ảnh được giải mã được lấy mẫu lên được lưu trữ tới bộ nhớ khung 219 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S833, xử lý chuyển sang bước S834. Nếu được xác định rằng dự đoán điểm ảnh liên lớp không được thực hiện trong bước S832, xử lý chuyển sang bước S834.

Trong bước S834, bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 825 thu được thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

Trong bước S835, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 xác định rằng ảnh (hoặc lát) hiện tại của lớp nâng cao có phải là ảnh (hoặc lát) mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện hay không có viện dẫn tới thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp thu được trong bước S834. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S836.

Trong bước S836, bộ đệm cú pháp lớp gốc 824 cấp cú pháp lớp gốc được lưu trữ tới bộ bù chuyển động 232 hoặc bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S836, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23. Nếu được xác định rằng dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S835 trên Fig.54, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Dòng xử lý dự đoán

Do xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện theo cách tương tự như trong trường hợp được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ trên Fig.27, phần mô tả này được bỏ qua.

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán trong trường hợp này được mô tả có viện dẫn đến các lưu đồ trên Fig.55 và Fig.56.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán, bộ bù chuyển động 232 xác định rằng chế độ dự đoán có phải dự đoán liên hay không trong bước S841. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán là dự đoán liên, xử lý chuyển sang bước S842.

Trong bước S842, bộ bù chuyển động 232 xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu có phải là chế độ trong đó dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu là chế độ trong đó dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S843.

Trong bước S843, bộ bù chuyển động 232 thu được ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc.

Trong bước S844, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động nhờ sử dụng ảnh được giải mã được lấy mẫu lên của lớp gốc và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S844, xử lý chuyển sang bước S849.

Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu không phải là chế độ trong đó dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện trong bước S842, xử lý chuyển sang bước S845.

Trong bước S845, bộ bù chuyển động 232 xác định chế độ dự đoán liên tối ưu có phải là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S846.

Trong bước S846, bộ bù chuyển động 232 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chuyển động.

Trong bước S847, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động nhờ sử dụng cú pháp lớp gốc và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S847, xử lý chuyển sang bước S849.

Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán liên tối ưu không phải là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện trong bước S845, xử lý chuyển sang bước S848.

Trong bước S848, bộ bù chuyển động 232 thực hiện bù chuyển động trong lớp chính hiện tại và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S848, xử lý chuyển sang bước S849.

Trong bước S849, bộ bù chuyển động 232 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra này tới bộ tính toán 215 thông qua bộ lựa chọn 223. Sau khi kết thúc xử lý của bước S849, xử lý dự đoán kết thúc và xử lý quay lại Fig.27.

Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán là dự đoán trong trong bước S841 trên Fig.55, xử lý chuyển sang Fig.56.

Trong bước S851 trên Fig.56, bộ dự đoán trong 221 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 xác định rằng chế độ dự đoán trong tối ưu có phải là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện hay không. Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán trong tối ưu là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện, xử lý chuyển sang bước S852.

Trong bước S852, bộ dự đoán trong 221 thu được cú pháp lớp gốc như thông tin chế độ dự đoán trong.

Trong bước S853, bộ dự đoán trong 221 thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng cú pháp lớp gốc và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S853, xử lý quay lại bước S849 trên Fig.55.

Nếu được xác định rằng chế độ dự đoán trong tối ưu không phải là chế độ trong đó dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện trong bước S851 trên Fig.56, xử lý chuyển sang bước S854.

Trong bước S854, bộ dự đoán trong 221 tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu như là chế độ dự đoán trong được sử dụng trong việc mã hóa. Sau khi kết thúc xử lý của bước S854, xử lý quay lại bước S849 trên Fig.55.

Bằng cách thực thi mỗi xử lý nêu trên, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và dự đoán cú pháp liên lớp một cách dễ dàng và thích hợp hơn, nhờ đó cho phép sự cân bằng thích hợp hơn (cân bằng) giữa lượng tính toán và hiệu quả mã hóa. Nói cách khác, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể ngăn ngừa việc suy giảm hiệu quả mã hóa bằng cách điều khiển dự đoán liên lớp một cách thích nghi hơn. Nói cách khác, thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 có thể ngăn ngừa việc suy giảm chất lượng ảnh do việc mã hóa và giải mã.

10. Tóm tắt 3

Liên quan đến dự đoán liên lớp, ví dụ, trong trường hợp của SHVC (Scalable High Efficiency Video Coding – Mã hóa video hiệu quả cao có khả năng thay đổi), hai khung là BL kết cấu (TextureBL) và chỉ số tham chiếu (Ref_idx) được đề xuất bởi Jianle Chen, Jill Boyce, Yan Ye, Miska M. Hannuksela, “Mẫu kiểm tra SHVC 1 (SHM 1)” (“SHVC Test Model 1 (SHM 1)”), JCTVC-L1007, nhóm cộng tác liên hiệp về mã hóa video (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG cuộc họp thứ 1112: Geneva, CH, 14-23 tháng 1, 2013.

Trong trường hợp của khung BL kết cấu (TextureBL), ảnh được giải mã của lớp gốc (Baselayer) (hoặc ảnh được lấy mẫu lên (upsample) của nó) được

mã hóa như là một trong các chế độ dự đoán trong (chế độ BL trong (IntraBL)) (Intra Prediction Mode). Cú pháp (Syntax) thay đổi tại hoặc dưới mức CU (CU-level) từ phiên bản 1 (Version 1) là có thể.

Mặt khác, trong trường hợp của khung chỉ số tham chiếu (Ref_idx), ảnh được giải mã của lớp gốc (Baselayer) (hoặc ảnh được lấy mẫu lên (lấy mẫu lên)) được lưu trữ trong khung tham chiếu dài hạn (Long-Term) (được gọi là long-term reference frame) và xử lý dự đoán sử dụng điều này được thực hiện. Cú pháp (Syntax) thay đổi tại hoặc dưới mức CU (CU-level) từ phiên bản 1 (Version 1) là không thể.

Trong tất cả các ảnh (Pictures), tuy nhiên, dự đoán kết cấu liên lớp (Inter-layer Texture Prediction) yêu cầu bù chuyển động trong cả lớp gốc (Baselayer) và lớp nâng cao (Enhancementlayer) trong việc giải mã. Điều này có thể làm tăng lượng tính toán và tải trong xử lý giải mã. Điều này áp dụng không chỉ tới trường hợp của khung BL kết cấu (TextureBL) mà còn tới trường hợp của khung chỉ số tham chiếu (Ref_idx).

Liên quan đến việc này, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp (Inter-layer Texture Prediction) được điều khiển đối với mỗi ảnh (Picture) bằng cách điều khiển giá trị của cú pháp (syntax) liên quan đến khung tham chiếu dài hạn (Long-Term) lưu trữ ảnh được giải mã của lớp gốc (Baselayer) (hoặc ảnh được lấy mẫu lên (upsample) của nó).

Fig.57 và Fig.58 minh họa các ví dụ về cú pháp của tập tham số chuỗi (sep_parameter_set_rbsp). Như được minh họa trên Fig.58, tập tham số chuỗi (sep_parameter_set_rbsp) bao gồm cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn.

Cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` là cờ điều khiển ứng viên thứ *i* của ảnh tham chiếu dài hạn được chỉ rõ trong tập tham số chuỗi có được sử dụng như là ảnh tham chiếu hay không. Nếu giá trị này là “0”, ứng viên thứ *i* của ảnh tham chiếu dài hạn không được sử dụng.

Fig.59 đến Fig.61 là các sơ đồ minh họa các ví dụ về cú pháp của đoạn đầu lát (slice_segment_header). Như được minh họa trên Fig.59, đoạn đầu lát (slice_segment_header) bao gồm cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn.

Cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là cờ điều khiển rằng mục nhập thứ i của RPS (Reference Picture Set – Tập ảnh tham chiếu) dài hạn trong ảnh hiện tại có được sử dụng như là ảnh tham chiếu bởi ảnh hiện tại hay không. Nếu giá trị này là “0”, mục nhập thứ i của RPS dài hạn không được sử dụng.

Ví dụ, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp được điều khiển đối với mỗi ảnh bằng cách điều khiển giá trị cú pháp của nó. Nói cách khác, ví dụ, giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập là “0” để ngăn chặn dự đoán kết cấu liên lớp (dự đoán kết cấu liên lớp). Ngược lại, giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập là “1” để cho phép dự đoán kết cấu liên lớp.

Theo cách này, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp có thể được điều khiển đối với mọi ảnh bằng cách điều khiển giá trị của cú pháp liên quan đến khung tham chiếu dài hạn. Do đó, việc thực thi của bù chuyển động của mỗi lớp trong xử lý giải mã có thể được điều khiển một cách thích hợp, do đó ngăn ngừa việc gia tăng về tải của xử lý giải mã.

11. Phương án thứ chín

Thiết bị mã hóa ảnh

Tiếp theo, thiết bị thực hiện sáng chế nêu trên và phương pháp dùng cho thiết bị này được mô tả. Fig.62 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa ảnh theo khía cạnh của thiết bị xử lý ảnh mà sáng chế được áp dụng cho. Thiết bị mã hóa ảnh 900 được minh họa trên Fig.62 là thiết bị để thực hiện mã hóa ảnh lớp. Thiết bị mã hóa ảnh 900 này là thiết bị xử lý ảnh về cơ bản tương tự thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 của Fig.9; tuy nhiên, nhằm thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả của các thành phần này mà không liên quan trực tiếp tới sáng chế được mô tả trong mục 10. Tóm tắt 3 (như bộ tạo thông tin chung 101, bộ điều khiển mã hóa 102, và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 104) được bỏ qua.

Như được minh họa trên Fig.62, thiết bị mã hóa ảnh 900 bao gồm bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902, và bộ ghép kênh 903.

Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103 (Fig.9) và mã hóa ảnh lớp gốc để tạo ra dòng mã hóa ảnh

lớp gốc. Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 105 (Fig.9) và mã hóa ảnh lớp nâng cao để tạo ra dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao. Bộ ghép kênh 903 ghép kênh dòng được mã hóa ảnh lớp gốc được tạo ra bởi bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 và dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao được tạo ra bởi bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902, nhờ đó tạo ra dòng được mã hóa ảnh lớp. Bộ ghép kênh 903 truyền dòng được mã hóa ảnh lớp được tạo ra tới phía giải mã.

Bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 cấp ảnh được giải mã (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp gốc) thu được trong việc mã hóa của lớp gốc tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thu được ảnh được giải mã lớp gốc được cấp từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901, và lưu trữ ảnh trong đó. Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 sử dụng ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ như là ảnh tham chiếu trong xử lý dự đoán trong việc mã hóa của lớp nâng cao.

Bộ mã hóa ảnh lớp gốc

Fig.63 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 của Fig.62. Như được minh họa trên Fig.63, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 bao gồm bộ chuyển đổi A/D 911, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 912, bộ tính toán 913, bộ biến đổi trực giao 914, bộ lượng tử hóa 915, bộ mã hóa không tổn hao 916, bộ đệm tích lũy 917, bộ lượng tử hóa ngược 918, và bộ biến đổi trực giao ngược 919. Ngoài ra, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 bao gồm bộ tính toán 920, bộ lọc vòng 921, bộ nhớ khung 922, bộ lựa chọn 923, bộ dự đoán trong 924, bộ dự đoán liên 925, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 926, và bộ điều khiển tốc độ 927.

Bộ chuyển đổi A/D 911 là bộ xử lý tương tự như bộ chuyển đổi A/D 111 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 912 là bộ xử lý tương tự như bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 112 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ tính toán 913 là bộ xử lý tương tự như bộ tính toán 113 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ biến đổi trực giao 914 là bộ xử lý tương tự như bộ biến đổi trực giao 114 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ lượng tử hóa 915 là bộ xử lý tương tự như bộ lượng tử hóa 115 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ mã hóa không tổn hao 916 là bộ xử lý tương tự như bộ mã

hóa không tồn hao 116 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ đệm tích lũy 917 là bộ xử lý tương tự như bộ đệm tích lũy 117 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103.

Bộ lượng tử hóa ngược 918 là bộ xử lý tương tự như bộ lượng tử hóa ngược 118 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ biến đổi trực giao ngược 919 là bộ xử lý tương tự như bộ biến đổi trực giao ngược 119 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ tính toán 920 là bộ xử lý tương tự như bộ tính toán 120 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ lọc vòng 921 là bộ xử lý tương tự như bộ lọc vòng 121 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103.

Bộ nhớ khung 922 là bộ xử lý tương tự như bộ nhớ khung 122 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Tuy nhiên, bộ nhớ khung 922 cấp ảnh được giải mã được lưu trữ (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp gốc) tới bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902.

Bộ lựa chọn 923 là bộ xử lý tương tự như bộ lựa chọn 123 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103.

Bộ dự đoán trong 924 là bộ xử lý tương tự như bộ dự đoán trong 124 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ dự đoán trong 924 thực hiện dự đoán trong màn ảnh (cũng được gọi là dự đoán trong) đối với mỗi khối định trước (trong đơn vị của khối) đối với ảnh hiện tại như là ảnh của khung cần được xử lý, và tạo ra ảnh được dự đoán. Trong trường hợp của dự đoán trong, các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh được xử lý (cũng được gọi là các điểm ảnh biên) nằm tại xung quanh theo không gian khối hiện tại cần được xử lý (tức là, nằm xung quanh khối hiện tại trong ảnh hiện tại) được sử dụng như là ảnh tham chiếu được sử dụng trong dự đoán. Bộ dự đoán trong 924 thu được ảnh tham chiếu từ ảnh được khôi phục được lưu trữ trong bộ nhớ khung 922 (thông qua bộ lựa chọn 923).

Trong dự đoán trong này (tức là, cách thức tạo ra ảnh được dự đoán), có nhiều phương pháp (cũng được gọi là các chế độ dự đoán trong) được chuẩn bị trước như là các ứng viên. Bộ dự đoán trong 924 thực hiện dự đoán trong trong tất cả các chế độ dự đoán trong được chuẩn bị. Sau đó, bộ dự đoán trong 924 tính toán trị số hàm giá trị của ảnh được dự đoán của tất cả các chế độ dự đoán trong được tạo ra nhờ sử dụng ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn

ảnh 912, và lựa chọn chế độ tối ưu dựa trên trị số hàm giá trị.

Sau khi lựa chọn chế độ dự đoán trong tối ưu, bộ dự đoán trong 924 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra trong chế độ tối ưu tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 926. Sau đó, bộ dự đoán trong 924 cấp thông tin chế độ dự đoán trong, v.v. biểu diễn chế độ dự đoán trong được sử dụng tới bộ mã hóa không tổn hao 916 một cách thích hợp mà thông tin được mã hóa.

Bộ dự đoán liên 925 là bộ xử lý tương tự như bộ bù/dự đoán chuyển động 125 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ dự đoán liên 925 thực hiện dự đoán màn ảnh liên (cũng được gọi là dự đoán liên) đối với mọi khối định trước (trong đơn vị của khối) đối với ảnh hiện tại, và tạo ra ảnh được dự đoán. Trong trường hợp của dự đoán liên, các giá trị điểm ảnh của các điểm ảnh được xử lý nằm tại xung quanh theo thời gian khối hiện tại cần được xử lý (tức là, của khối nằm tại tương ứng với khối hiện tại trong ảnh khác với ảnh hiện tại) được sử dụng như là ảnh tham chiếu được sử dụng trong việc dự đoán. Bộ dự đoán liên 925 thu được ảnh tham chiếu từ ảnh được khôi phục được lưu trữ trong bộ nhớ khung 922 (thông qua bộ lựa chọn 923).

Dự đoán liên bao gồm dự đoán chuyển động và bù chuyển động. Bộ dự đoán liên 925 thực hiện dự đoán chuyển động đối với khối hiện tại nhờ sử dụng dữ liệu ảnh (ảnh đầu vào) của khối hiện tại được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 912 và dữ liệu ảnh của ảnh tham chiếu được cấp như là ảnh tham chiếu từ bộ nhớ khung 922, và phát hiện vectơ chuyển động. Sau đó, bộ dự đoán liên 925 thực hiện xử lý bù chuyển động theo vectơ chuyển động được phát hiện nhờ sử dụng ảnh tham chiếu, và tạo ra ảnh được dự đoán của khối hiện tại.

Trong dự đoán liên (tức là, cách thức tạo ra ảnh được dự đoán), các phương pháp (cũng được gọi là các chế độ dự đoán liên) được chuẩn bị trước như là các ứng viên. Bộ dự đoán liên 925 thực hiện dự đoán liên trong tất cả các chế độ dự đoán liên được chuẩn bị. Bộ dự đoán liên 925 thực hiện dự đoán liên trong tất cả các chế độ dự đoán liên được chuẩn bị. Bộ dự đoán liên 925 tính toán các trị số hàm giá trị của các ảnh được dự đoán của tất cả các chế độ dự đoán liên được tạo ra với việc sử dụng của ảnh đầu vào được cấp từ bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 912 hoặc thông tin của vectơ chuyển động vi sai được tạo ra, và lựa chọn chế độ tối ưu dựa trên các trị số hàm giá trị.

Sau khi lựa chọn chế độ dự đoán liên tối ưu, bộ dự đoán liên 925 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra trong chế độ tối ưu tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 926. Khi thông tin biểu diễn chế độ dự đoán liên được sử dụng hoặc dữ liệu được mã hóa được giải mã, bộ dự đoán liên 925 cấp thông tin cần thiết trong xử lý trong chế độ dự đoán liên tới bộ mã hóa không tổn hao 916 nơi mà thông tin này được mã hóa. Thông tin cần thiết tương ứng với, ví dụ, thông tin của vector chuyển động vì sai được tạo ra hoặc cờ biểu diễn chỉ số của vector chuyển động được dự đoán như là thông tin vector chuyển động dự đoán.

Bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 926 là bộ xử lý tương tự như bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 126 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103. Bộ điều khiển tốc độ 927 là bộ xử lý tương tự như bộ điều khiển tốc độ 127 (Fig.10) của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 103.

Lưu ý rằng bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 mã hóa mà không viện dẫn tới các lớp khác. Nói cách khác, bộ dự đoán trong 924 và bộ dự đoán liên 925 không sử dụng các ảnh được giải mã của các lớp khác như là ảnh tham chiếu.

Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao

Fig.64 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 của Fig.62. Như được minh họa trên Fig.64, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 có cấu trúc về cơ bản tương tự như bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 của Fig.63.

Nói cách khác, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 bao gồm, như được minh họa trên Fig.64, bộ chuyển đổi A/D 931, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 932, bộ tính toán 933, bộ biến đổi trực giao 934, bộ lượng tử hóa 935, bộ mã hóa không tổn hao 936, bộ đệm tích lũy 937, bộ lượng tử hóa ngược 938, và bộ biến đổi trực giao ngược 939. Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 còn bao gồm bộ tính toán 940, bộ lọc vòng 941, bộ nhớ khung 942, bộ lựa chọn 943, bộ dự đoán trong 944, bộ dự đoán liên 945, bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 946, và bộ điều khiển tốc độ 947.

Bộ chuyển đổi A/D 931 đến bộ điều khiển tốc độ 947 tương ứng với bộ chuyển đổi A/D 911 đến bộ điều khiển tốc độ 927 của Fig.63, một cách tương ứng và thực hiện xử lý của các bộ xử lý tương ứng. Tuy nhiên, mỗi bộ phận của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thực hiện xử lý để mã hóa thông tin ảnh của

không phải lớp gốc mà của lớp nâng cao. Do đó, mặc dù phần mô tả về bộ chuyển đổi A/D 911 đến bộ điều khiển tốc độ 927 của Fig.63 có thể áp dụng cho bộ chuyển đổi A/D 931 đến bộ điều khiển tốc độ 947, dữ liệu cần được xử lý trong trường hợp này cần là dữ liệu của lớp nâng cao, không phải lớp gốc. Ngoài ra, trong trường hợp này, bộ xử lý mà từ đó dữ liệu được đưa vào hoặc dữ liệu được xuất ra tới đó cần được thay thế bởi bộ xử lý tương ứng trong bộ chuyển đổi A/D 931 đến bộ điều khiển tốc độ 947.

Lưu ý rằng bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thực hiện việc mã hóa viện dẫn tới thông tin của lớp khác (ví dụ, lớp gốc). Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thực hiện xử lý nêu trên trong mục 10. Tóm tắt 3.

Ví dụ, bộ nhớ khung 942 có thể lưu trữ các khung tham chiếu, và không chỉ lưu trữ ảnh được giải mã của lớp nâng cao (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp nâng cao) mà còn thu được ảnh được giải mã lớp gốc từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 và lưu trữ các ảnh như là khung tham chiếu dài hạn. Trong trường hợp này, ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ trong bộ nhớ khung 942 có thể là ảnh mà được lấy mẫu lên (ví dụ, bộ nhớ khung 942 có thể lấy mẫu lên ảnh được giải mã lớp gốc được cấp từ bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 và lưu trữ ảnh được lấy mẫu lên).

Theo cách tương tự như trường hợp của bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901, ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ khung 942, tức là, ảnh được giải mã lớp nâng cao hoặc ảnh được giải mã lớp gốc được sử dụng như là ảnh tham chiếu trong xử lý dự đoán bởi bộ dự đoán trong 944 hoặc bộ dự đoán liên 945.

Nói cách khác, bộ dự đoán trong 944 có chế độ BL kết cấu (texture BL) như là một ứng viên của dự đoán trong. Trong trường hợp của chế độ BL kết cấu, không phải ảnh hiện tại của lớp nâng cao mà ảnh được giải mã ảnh hiện tại của lớp gốc được sử dụng như là ảnh tham chiếu. Nói cách khác, bộ dự đoán trong 944 thu được giá trị điểm ảnh của khối (cũng được gọi là khối được sắp xếp) của ảnh hiện tại của lớp gốc, mà tương ứng với khối hiện tại của lớp nâng cao, từ khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 942 (thông qua bộ lựa chọn 943), và thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh như là ảnh tham chiếu.

Sau đó, bộ dự đoán trong 944 tính toán và đánh giá trị số hàm giá trị theo cách tương tự các chế độ dự đoán trong khác. Nói cách khác, bộ dự đoán trong

944 lựa chọn chế độ dự đoán trong tối ưu từ trong số tất cả các ứng viên của các chế độ dự đoán trong bao gồm chế độ BL kết cấu.

Tương tự, bộ dự đoán liên 945 có chế độ chỉ số tham chiếu (Ref_idx) như một ứng viên của dự đoán liên. Trong trường hợp của chế độ chỉ số tham chiếu, ảnh được giải mã của không phải ảnh của lớp nâng cao mà ảnh của lớp gốc được sử dụng như là ảnh tham chiếu. Nói cách khác, bộ dự đoán liên 945 thu được ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ trong khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 942 như là ảnh tham chiếu, và thực hiện dự đoán liên (dự đoán chuyển động hoặc bù chuyển động) nhờ sử dụng ảnh này.

Sau đó, bộ dự đoán liên 945 tính toán và đánh giá trị số hàm giá trị theo cách tương tự như chế độ dự đoán liên. Nói cách khác, bộ dự đoán liên 945 lựa chọn chế độ dự đoán liên tối ưu từ trong số tất cả các ứng viên của các chế độ dự đoán liên bao gồm chế độ chỉ số tham chiếu.

Nhân đây, như được minh họa trên Fig.64, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 còn bao gồm bộ tạo đoạn đầu 948.

Bộ tạo đoạn đầu 948 tạo ra, ví dụ, thông tin đoạn đầu như tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số ảnh (PPS), và đoạn đầu lát. Trong trường hợp này, bộ tạo đoạn đầu 948 điều khiển giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của tập tham số chuỗi (`sep_parameter_set_rbsp`) hoặc giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của đoạn đầu lát (`slice_segment_header`).

Ví dụ, bộ tạo đoạn đầu 948 thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0” liên quan đến ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp được ngăn chặn. Ngoài ra, bộ tạo đoạn đầu 948 thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “1” liên quan đến ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp được cho phép.

Bộ tạo đoạn đầu 948 cấp thông tin đoạn đầu được tạo ra tới bộ mã hóa không tổn hao 936. Bộ mã hóa không tổn hao 936 mã hóa thông tin đoạn đầu được cấp từ bộ tạo đoạn đầu 948, cấp thông tin đoạn đầu với thông tin được chứa trong dữ liệu được mã hóa (dòng được mã hóa) tới bộ đệm tích lũy 117, và

truyền dữ liệu này tới phía giải mã.

Ngoài ra, bộ tạo đoạn đầu 948 cấp thông tin đoạn đầu được tạo ra đến mỗi bộ xử lý của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 một cách thích hợp. Mỗi bộ xử lý của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thực hiện xử lý theo thông tin đoạn đầu một cách thích hợp.

Bộ dự đoán trong 944 thực hiện dự đoán trong theo giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập bởi bộ tạo đoạn đầu 948. Ví dụ, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0”, bộ dự đoán trong 944 thực hiện dự đoán trong mà không sử dụng chế độ BL kết cấu. Tức là, đối với ảnh này, ảnh được giải mã lớp gốc không được sử dụng trong dự đoán trong. Nói cách khác, việc bù chuyển động đối với dự đoán kết cấu liên lớp được bỏ qua trong dự đoán trong đối với ảnh này. Ngược lại, trong trường hợp mà cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “1”, bộ dự đoán trong 944 thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng chế độ BL kết cấu như là một ứng viên.

Bộ dự đoán liên 945 thực hiện dự đoán liên dựa trên giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập bởi bộ tạo đoạn đầu 948. Ví dụ, trong trường hợp mà giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0”, bộ dự đoán liên 945 thực hiện dự đoán liên mà không sử dụng chế độ chỉ số tham chiếu. Nói cách khác, đối với ảnh này, ảnh được giải mã lớp gốc không được sử dụng trong dự đoán liên. Trong dự đoán liên đối với ảnh này, việc bù chuyển động đối với dự đoán kết cấu liên lớp được bỏ qua. Ngược lại, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “1”, bộ dự đoán liên 945 thực hiện dự đoán liên nhờ sử dụng chế độ chỉ số tham chiếu như là một ứng viên.

Theo cách này, thiết bị mã hóa ảnh 900 có thể điều khiển việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp trong xử lý giải mã của lớp nâng cao đối với mọi ảnh bằng cách điều khiển giá trị của cú pháp đối với khung tham chiếu dài hạn, thực hiện dự đoán trong hoặc dự đoán liên dựa trên giá trị của cú pháp, và còn truyền giá trị của cú pháp đến phía giải mã. Nói cách khác, thiết bị mã hóa ảnh 900 có

thể điều khiển việc thực thi của bù chuyển động của mỗi lớp trong xử lý giải mã một cách thích hợp, nhờ đó ngăn ngừa việc gia tăng về tải của xử lý giải mã.

Dòng xử lý mã hóa ảnh

Tiếp theo, dòng của mỗi xử lý được thực hiện bởi thiết bị mã hóa ảnh 900 như nêu trên được mô tả. Đầu tiên, ví dụ về dòng xử lý mã hóa ảnh được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.65.

Sau khi bắt đầu xử lý mã hóa ảnh, trong bước S901, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 của thiết bị mã hóa ảnh 900 mã hóa dữ liệu ảnh của lớp gốc.

Trong bước S902, bộ tạo đoạn đầu 948 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 tạo ra tập tham số chuỗi của lớp nâng cao.

Trong bước S903, bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 mã hóa dữ liệu ảnh của lớp nâng cao nhờ sử dụng tập tham số chuỗi được tạo ra trong bước S902.

Trong bước S904, bộ ghép kênh 903 ghép kênh dòng được mã hóa ảnh lớp gốc được tạo ra bởi xử lý của bước S901 và dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao được tạo ra bởi xử lý của bước S903 (tức là, các dòng được mã hóa của các lớp), nhờ đó tạo ra một hệ thống của dòng được mã hóa ảnh được tạo lớp.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S904, xử lý mã hóa ảnh kết thúc.

Lưu ý rằng bộ tạo đoạn đầu 948 tạo ra thông tin đoạn đầu ngoài tập tham số chuỗi; tuy nhiên, phần mô tả về nó được bỏ qua ngoại trừ đoạn đầu lát cần được mô tả dưới đây. Ngoài ra, bộ mã hóa ảnh lớp gốc 901 (ví dụ, bộ mã hóa không tổn hao 916) tạo ra thông tin đoạn đầu như tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh và đoạn đầu lát nhưng phần mô tả về nó được bỏ qua.

Mỗi xử lý của bước S901, bước S903, và bước S904 được thực hiện đối với mỗi ảnh. Xử lý của bước S902 được thực hiện đối với mỗi chuỗi.

Dòng xử lý mã hóa lớp gốc

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong bước S901 của Fig.65 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.66.

Sau khi bắt đầu xử lý mã hóa lớp gốc, mỗi xử lý trong bước S921 tới bước S923 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S141 tới bước S143 của Fig.15.

Trong bước S924, bộ dự đoán liên 925 thực hiện xử lý dự đoán liên trong đó việc bù chuyển động hoặc dự đoán chuyển động trong chế độ dự đoán liên được thực hiện.

Mỗi xử lý trong bước S925 tới bước S933 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S145 tới bước S153 trên Fig.15. Mỗi xử lý trong bước S934 tới bước S936 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S155 tới bước S157 trên Fig.15.

Trong bước S937, bộ nhớ khung 922 cấp ảnh được giải mã của lớp gốc thu được trong xử lý mã hóa lớp gốc như nêu trên tới xử lý mã hóa đối với lớp nâng cao.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S937, xử lý mã hóa lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.65.

Dòng xử lý tạo tập tham số chuỗi

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý tạo tập tham số chuỗi được thực hiện trong bước S902 của Fig.65 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.67.

Sau khi bắt đầu xử lý tạo tập tham số chuỗi, bộ tạo đoạn đầu 948 của bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902 thiết lập cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn trong bước S941.

Trong bước S942, bộ tạo đoạn đầu 948 thiết lập các giá trị của các cú pháp khác, và tạo ra tập tham số chuỗi bao gồm các cú pháp này và cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` được thiết lập trong bước S941.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S942, xử lý tạo tập tham số chuỗi kết thúc và xử lý quay lại Fig.65.

Dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong bước S903 của Fig.65 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.68.

Sau khi bắt đầu xử lý mã hóa lớp nâng cao, mỗi xử lý trong bước S951 và bước S952 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S191 và bước S192 của Fig.17.

Trong bước S953, bộ tạo đoạn đầu 948 thiết lập cú pháp

`used_by_curr_pic_lt_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn.

Trong bước S954, bộ tạo đoạn đầu 948 thiết lập các giá trị của các cú pháp khác, và tạo ra đoạn đầu lát bao gồm các cú pháp này và cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập trong bước S953.

Trong bước S955, bộ dự đoán trong 944 thực hiện xử lý dự đoán trong.

Trong bước S956, bộ dự đoán liên 945 thực hiện xử lý dự đoán liên.

Mỗi xử lý trong bước S957 tới bước S968 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S195 tới bước S206 trên Fig.17.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S968, xử lý mã hóa lớp nâng cao kết thúc và xử lý quay lại Fig.65.

Dòng xử lý dự đoán trong

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán trong được thực hiện trong bước S955 của Fig.68 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.69.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán trong, bộ dự đoán trong 944 tạo ra ảnh được dự đoán trong mỗi chế độ bằng cách thực hiện dự đoán trong trong mỗi chế độ ứng viên ngoài chế độ BL kết cấu trong bước S971.

Trong bước S972, bộ dự đoán trong 944 xác định rằng ảnh của lớp gốc có được viện dẫn tới hay không, trên cơ sở của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` của tập tham số chuỗi (`sep_parameter_set_rbsp`) được thiết lập trong bước S941 của Fig.67 và cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` của đoạn đầu lát (`slice_segment_header`) được thiết lập trong bước S953 của Fig.68.

Ví dụ, nếu các giá trị của các cú pháp này được thiết lập là “1” và được xác định rằng ảnh lớp gốc được viện dẫn tới, xử lý chuyển sang bước S973. Trong bước S973, bộ dự đoán trong 944 thực hiện dự đoán trong trong chế độ BL kết cấu và tạo ra ảnh được dự đoán của chế độ BL kết cấu. Sau khi tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ BL kết cấu, xử lý chuyển sang bước S974. Nếu các giá trị của các cú pháp này được thiết lập là “0” và được xác định rằng ảnh của lớp gốc không được viện dẫn tới trong bước S972, xử lý chuyển sang bước S974.

Trong bước S974, bộ dự đoán trong 944 tính toán trị số hàm giá trị của ảnh được dự đoán trong mỗi chế độ dự đoán trong. Trong bước S975, bộ dự đoán trong 944 quyết định chế độ dự đoán tối ưu nhờ sử dụng trị số hàm giá trị được tính toán trong bước S974. Trong bước S976, bộ dự đoán trong 944 mã hóa thông tin chế độ dự đoán trong, mà là thông tin liên quan đến chế độ dự đoán trong được quyết định như là chế độ dự đoán tối ưu trong bước S975, và cấp thông tin này tới bộ mã hóa không tổn hao 936.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S976, xử lý dự đoán trong kết thúc và xử lý quay lại Fig.68.

Dòng xử lý dự đoán liên

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán liên được thực hiện trong bước S956 của Fig.68 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.70.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán liên, bộ dự đoán liên 945 thực hiện dự đoán liên trong mỗi chế độ ứng viên ngoài chế độ chỉ số tham chiếu trong bước S981, và tạo ra ảnh được dự đoán trong mỗi chế độ.

Trong bước S982, bộ dự đoán liên 945 xác định rằng ảnh của lớp gốc có được viện dẫn tới hay không, trên cơ sở của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` của tập tham số chuỗi (`sep_parameter_set_rbsp`) được thiết lập trong bước S941 của Fig.67 và cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` của đoạn đầu lát (`slice_segment_header`) được thiết lập trong bước S953 của Fig.68.

Ví dụ, nếu các giá trị của các cú pháp này được thiết lập là “1” và được xác định rằng ảnh của lớp gốc được viện dẫn tới, xử lý chuyển sang bước S983. Trong bước S983, bộ dự đoán liên 945 thực hiện dự đoán liên trong chế độ chỉ số tham chiếu và tạo ra ảnh được dự đoán của chế độ chỉ số tham chiếu. Sau khi tạo ra ảnh được dự đoán trong chế độ chỉ số tham chiếu, xử lý chuyển sang bước S984. Nếu các giá trị của các cú pháp này được thiết lập là “0” và được xác định rằng ảnh của lớp gốc không được viện dẫn tới trong bước S982, xử lý chuyển sang bước S984.

Trong bước S984, bộ dự đoán liên 945 tính toán trị số hàm giá trị của ảnh được dự đoán trong mỗi chế độ dự đoán liên. Trong bước S985, bộ dự đoán

liên 945 quyết định chế độ dự đoán tối ưu nhờ sử dụng trị số hàm giá trị được tính toán trong bước S984. Trong bước S986, bộ dự đoán liên 945 mã hóa thông tin chế độ dự đoán liên, mà là thông tin liên quan đến chế độ dự đoán liên được quyết định như là chế độ dự đoán tối ưu trong bước S985, và cấp thông tin này tới bộ mã hóa không tổn hao 936.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S986, xử lý dự đoán liên kết thúc và xử lý quay lại Fig.68.

Bằng cách thực thi mỗi xử lý nêu trên, thiết bị mã hóa ảnh 900 (bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao 902) có thể điều khiển việc thực thi của bù chuyển động của mỗi lớp trong xử lý giải mã một cách thích hợp, nhờ đó ngăn ngừa việc gia tăng tải của xử lý giải mã.

12. Phương án thứ mười

Thiết bị giải mã ảnh

Tiếp theo, việc giải mã của dữ liệu được mã hóa nêu trên được mô tả. Fig.71 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của thiết bị giải mã ảnh tương ứng với thiết bị mã hóa ảnh 900 của Fig.62, mà là khía cạnh của thiết bị xử lý ảnh mà sáng chế được áp dụng cho. Thiết bị giải mã ảnh 1000 được minh họa trên Fig.71 giải mã dữ liệu được mã hóa được tạo ra bởi thiết bị mã hóa ảnh 900 bởi phương pháp giải mã tương ứng với phương pháp mã hóa (tức là, dữ liệu được mã hóa mà được đưa vào mã hóa lớp được đưa vào giải mã lớp). Thiết bị giải mã ảnh 1000 này là thiết bị xử lý ảnh về cơ bản tương tự với thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 của Fig.19; tuy nhiên, nhằm thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả của các thành phần này mà không liên quan trực tiếp tới sáng chế được mô tả trong mục 10. Tóm tắt 3 (như bộ tiếp nhận thông tin chung 201, bộ điều khiển giải mã 202, và bộ điều khiển dự đoán liên lớp 204) được bỏ qua.

Như được minh họa trên Fig.71, thiết bị giải mã ảnh 1000 bao gồm bộ giải ghép kênh 1001, bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002, và bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003.

Bộ giải ghép kênh 1001 thu dòng được mã ảnh được tạo lớp trong đó dòng được mã hóa ảnh lớp gốc và dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao được ghép kênh và được truyền từ phía mã hóa, giải ghép kênh dòng này, và tách

dòng được mã hóa ảnh lớp gốc và dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ giải mã ảnh lớp gốc 203 (Fig.19) và giải mã dòng được mã hóa ảnh lớp gốc được tách bởi bộ giải ghép kênh 1001 và đưa ra ảnh lớp gốc. Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 là bộ xử lý về cơ bản tương tự như bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 205 (Fig.19) và giải mã dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao được tách bởi bộ giải ghép kênh 1001, và đưa ra ảnh lớp nâng cao.

Bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 cấp ảnh được giải mã lớp gốc thu được bằng việc giải mã của lớp gốc tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003.

Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 thu được ảnh được giải mã lớp gốc được cấp từ bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 và lưu trữ ảnh này. Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 sử dụng ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ như là ảnh tham chiếu trong xử lý dự đoán trong việc giải mã của lớp nâng cao.

Bộ giải mã ảnh lớp gốc

Fig.72 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 của Fig.71. Như được minh họa trên Fig.72, bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 bao gồm bộ đệm tích lũy 1011, bộ giải mã không tổn hao 1012, bộ lượng tử hóa ngược 1013, bộ biến đổi trực giao ngược 1014, bộ tính toán 1015, bộ lọc vòng 1016, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 1017, và bộ chuyển đổi D/A 1018. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 còn bao gồm bộ nhớ khung 1019, bộ lựa chọn 1020, bộ dự đoán trong 1021, bộ dự đoán liên 1022, và bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023.

Bộ đệm tích lũy 1011 là bộ xử lý tương tự như bộ đệm tích lũy 211 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ giải mã không tổn hao 1012 là bộ xử lý tương tự như bộ giải mã không tổn hao 212 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ lượng tử hóa ngược 1013 là bộ xử lý tương tự như bộ lượng tử hóa ngược 213 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ biến đổi trực giao ngược 1014 là bộ xử lý tương tự như bộ biến đổi trực giao ngược 214 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ tính toán 1015 là bộ xử lý tương tự như bộ tính toán 215 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ lọc vòng 1016 là bộ xử lý tương tự như bộ lọc vòng 216 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 1017 là bộ xử lý tương tự như bộ đệm sắp xếp lại màn

ảnh 217 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Bộ chuyển đổi D/A 1018 là bộ xử lý tương tự như bộ chuyển đổi D/A 218 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203.

Bộ nhớ khung 1019 là bộ xử lý tương tự như bộ nhớ khung 219 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203. Tuy nhiên, bộ nhớ khung 1019 cấp ảnh được giải mã được lưu trữ (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp gốc) tới bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003.

Bộ lựa chọn 1020 là bộ xử lý tương tự như bộ lựa chọn 220 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203.

Tới bộ dự đoán trong 1021, thông tin chế độ dự đoán trong và loại tương tự được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 1012 một cách thích hợp. Bộ dự đoán trong 1021 thực hiện dự đoán trong trong chế độ dự đoán trong (chế độ dự đoán trong tối ưu) được sử dụng trong dự đoán trong trong việc mã hóa, và tạo ra ảnh được dự đoán đối với mỗi khối định trước (trong đơn vị của khối). Trong trường hợp này, bộ dự đoán trong 1021 thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng dữ liệu ảnh của ảnh được khôi phục (ảnh được tạo thành bằng cách cộng tổng ảnh được dự đoán được lựa chọn bởi bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023 và dữ liệu dư được giải mã (thông tin ảnh vi sai) từ bộ biến đổi trực giao ngược 214 và được đưa vào xử lý lọc giải khối một cách thích hợp) được cấp từ bộ nhớ khung 1019 thông qua bộ lựa chọn 1020. Nói cách khác, bộ dự đoán trong 1021 sử dụng ảnh được khôi phục này như là ảnh tham chiếu (các điểm ảnh biên). Bộ dự đoán trong 1021 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023.

Tới bộ dự đoán liên 1022, thông tin chế độ dự đoán tối ưu hoặc thông tin chuyển động được cấp từ bộ giải mã không tổn hao 1012 một cách thích hợp. Bộ dự đoán liên 1022 thực hiện dự đoán liên trong chế độ dự đoán liên (chế độ dự đoán liên tối ưu) được sử dụng trong dự đoán liên trong việc mã hóa, và tạo ra ảnh được dự đoán đối với mỗi khối định trước (trong đơn vị của khối). Trong trường hợp này, bộ dự đoán liên 1022 sử dụng ảnh được giải mã (ảnh được khôi phục được đưa vào xử lý lọc vòng hoặc loại tương tự) được cấp từ bộ nhớ khung 1019 thông qua bộ lựa chọn 1020 như là ảnh tham chiếu và thực hiện dự đoán liên. Bộ dự đoán liên 1022 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra tới bộ lựa chọn

ảnh được dự đoán 1023.

Bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023 là bộ xử lý tương tự như bộ lựa chọn 223 (Fig.20) của bộ giải mã ảnh lớp gốc 203.

Lưu ý rằng bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 giải mã mà không viện dẫn tới các lớp khác. Nói cách khác, bộ dự đoán trong 1021 cũng như bộ dự đoán liên 1022 không sử dụng ảnh được giải mã của các lớp khác như là ảnh tham chiếu.

Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao

Fig.73 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc chính của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 của Fig.71. Như được minh họa trên Fig.73, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 có cấu trúc về cơ bản tương tự như bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 của Fig.72.

Nói cách khác, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 bao gồm, như được minh họa trên Fig.73, bộ đệm tích lũy 1031, bộ giải mã không tổn hao 1032, bộ lượng tử hóa ngược 1033, bộ biến đổi trực giao ngược 1034, bộ tính toán 1035, bộ lọc vòng 1036, bộ đệm sắp xếp lại màn ảnh 1037, và bộ chuyển đổi D/A 1038. Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 còn bao gồm bộ nhớ khung 1039, bộ lựa chọn 1040, bộ dự đoán trong 1041, bộ dự đoán liên 1042, và bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043.

Bộ đệm tích lũy 1031 tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043 tương ứng với bộ đệm tích lũy 1011 tới bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023 trên Fig.72, một cách tương ứng và thực hiện xử lý tương tự như các bộ xử lý tương ứng. Mỗi bộ phận của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003, tuy nhiên, thực hiện xử lý để mã hóa thông tin ảnh của không phải lớp gốc mà của lớp nâng cao. Do đó, phần mô tả về bộ đệm tích lũy 1011 đến bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1023 của Fig.72 có thể áp dụng cho xử lý của bộ đệm tích lũy 1031 đến bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043; tuy nhiên, trong trường hợp này, dữ liệu cần được xử lý trong trường hợp này cần là dữ liệu của không phải lớp gốc mà của lớp nâng cao. Ngoài ra, bộ xử lý mà từ đó dữ liệu được đưa vào hoặc dữ liệu được xuất ra đó cần được thay thế bởi bộ xử lý tương ứng của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003.

Lưu ý rằng bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 thực hiện việc mã hóa có viện dẫn tới thông tin của các lớp khác (ví dụ, lớp gốc). Bộ giải mã ảnh lớp nâng

cao 1003 thực hiện xử lý được mô tả trong mục 10. Tóm tắt 3.

Ví dụ, bộ nhớ khung 1039 có thể lưu trữ các khung tham chiếu, và không chỉ lưu trữ ảnh được giải mã của lớp nâng cao (cũng được gọi là ảnh được giải mã lớp nâng cao) mà còn thu được ảnh được giải mã lớp gốc từ bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 và lưu trữ ảnh này như là khung tham chiếu dài hạn. Trong trường hợp này, ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ trong bộ nhớ khung 1039 có thể là ảnh được đưa vào xử lý lấy mẫu lên (ví dụ, bộ nhớ khung 1039 có thể lấy mẫu lên và lưu trữ ảnh được giải mã lớp gốc được cấp từ bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002).

Theo cách tương tự như trường hợp của bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002, ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ khung 1039, tức là, ảnh được giải mã lớp nâng cao hoặc ảnh được giải mã lớp gốc được sử dụng như là ảnh tham chiếu trong xử lý dự đoán bởi bộ dự đoán trong 1041 hoặc bộ dự đoán liên 1042.

Ví dụ, nếu chế độ BL kết cấu (texture BL) được sử dụng trong dự đoán trong việc mã hóa, bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong bởi chế độ BL kết cấu. Nói cách khác, bộ dự đoán trong 1041 thu được giá trị điểm ảnh của khối được sắp xếp của lớp nâng cao trong ảnh hiện tại của lớp gốc từ khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 1039 (thông qua bộ lựa chọn 1040), thực hiện dự đoán trong nhờ sử dụng giá trị điểm ảnh như là ảnh tham chiếu, và tạo ra ảnh được dự đoán. Ảnh được dự đoán được tạo ra được cấp tới bộ tính toán 1035 thông qua bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043.

Ví dụ, nếu chế độ chỉ số tham chiếu (Ref_idx) được sử dụng trong dự đoán liên trong việc mã hóa, bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên bởi chế độ chỉ số tham chiếu (Ref_idx). Nói cách khác, bộ dự đoán liên 1042 thu được ảnh được giải mã lớp gốc được lưu trữ trong khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 1039, thực hiện dự đoán liên nhờ sử dụng ảnh này như là ảnh tham chiếu, và tạo ra ảnh được dự đoán. Ảnh được dự đoán được tạo ra được cấp tới bộ tính toán 1035 thông qua bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043.

Như được minh họa trên Fig.73, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 còn bao gồm bộ giải mật đoạn đầu 1044.

Bộ giải mật đoạn đầu 1044 giải mật thông tin đoạn đầu được tách bởi bộ giải mã không tổn hao, như tập tham số chuỗi (SPS), tập tham số ảnh (PPS),

hoặc đoạn đầu lát. Trong trường hợp này, bộ giải mật đoạn đầu 1044 giải mật giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của tập tham số chuỗi (`sep_parameter_set_rbsp`) hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của đoạn đầu lát (`slice_segment_header`).

Bộ giải mật đoạn đầu 1044 điều khiển hoạt động của mỗi bộ xử lý của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 dựa trên kết quả của việc giải mật thông tin đoạn đầu. Tức là, mỗi bộ xử lý của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 thực hiện xử lý theo thông tin đoạn đầu một cách thích hợp.

Bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong dựa trên giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`. Ví dụ, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0”, bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong trong chế độ khác ngoài chế độ BL kết cấu đối với ảnh này. Nói cách khác, đối với ảnh này, ảnh được giải mã lớp gốc không được sử dụng trong dự đoán trong. Nói cách khác, việc bù chuyển động đối với dự đoán kết cấu liên lớp được bỏ qua trong dự đoán trong đối với ảnh này. Ngược lại, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “1” và chế độ dự đoán trong tối ưu là chế độ BL kết cấu, bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong trong chế độ BL kết cấu.

Bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên dựa trên giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]`. Ví dụ, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0”, bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên trong chế độ khác ngoài chế độ chỉ số tham chiếu đối với ảnh này. Nói cách khác, đối với ảnh này, ảnh được giải mã lớp gốc không được sử dụng trong dự đoán liên. Nói cách khác, việc bù chuyển động dung cho dự đoán kết cấu liên lớp được bỏ qua trong dự đoán liên đối với ảnh này. Ngược lại, nếu giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “1” và chế độ dự đoán liên tối ưu là chế độ chỉ số tham chiếu, bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên trong chế độ chỉ số tham chiếu.

Theo cách này, thiết bị giải mã ảnh 1000 có thể điều khiển việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp đối với mọi ảnh trong xử lý giải mã lớp nâng cao bằng cách thực hiện dự đoán trong hoặc dự đoán liên dựa trên giá trị của cú pháp liên quan đến khung tham chiếu dài hạn. Nói cách khác, thiết bị giải mã ảnh 1000 có thể điều khiển việc thực thi của bù chuyển động của mỗi lớp trong xử lý giải mã, nhờ đó ngăn ngừa việc gia tăng về tải của xử lý giải mã.

Dòng xử lý giải mã ảnh

Tiếp theo, dòng của mỗi xử lý được thực hiện bởi thiết bị giải mã ảnh 1000 như nêu trên được mô tả. Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã ảnh được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.74.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mã ảnh, bộ giải ghép kênh 1001 của thiết bị giải mã ảnh 1000 giải ghép kênh dòng được mã ảnh được tạo lớp được truyền từ phía mã hóa và tạo ra dòng bit đối với mọi lớp trong bước S1001.

Trong bước S1002, bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 giải mã dòng được mã hóa ảnh lớp gốc thu được bởi xử lý trong bước S1001. Bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 xuất ra dữ liệu của ảnh lớp gốc được tạo ra bởi việc giải mã này.

Trong bước S1003, bộ giải mật đoạn đầu 1044 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 giải mật tập tham số chuỗi của thông tin đoạn đầu được tách từ dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao thu được bởi xử lý trong bước S1001.

Trong bước S1004, bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 giải mã dòng được mã hóa ảnh lớp nâng cao thu được bởi xử lý trong bước S1001.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S1004, xử lý giải mã ảnh kết thúc.

Lưu ý rằng bộ giải mật đoạn đầu 1044 cũng giải mật thông tin đoạn đầu ngoài tập tham số chuỗi; tuy nhiên, phần mô tả về nó được bỏ qua ngoại trừ đoạn đầu lát như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, bộ giải mã ảnh lớp gốc 1002 (ví dụ, bộ giải mã không tổn hao 1012) cũng giải mật thông tin đoạn đầu như tập tham số chuỗi, tập tham số ảnh, hoặc đoạn đầu lát liên quan đến lớp gốc; tuy nhiên, phần mô tả về nó được bỏ qua.

Mỗi xử lý trong bước S1001, bước S1002, và bước S1004 được thực hiện đối với mọi ảnh. Xử lý trong bước S1003 được thực hiện đối với mọi chuỗi.

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp gốc được thực hiện trong bước S1002 của Fig.74 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.75.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mã lớp gốc, mỗi xử lý trong bước S1021 tới bước S1030 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S341 tới bước S350 trên Fig.25.

Trong bước S1031, bộ nhớ khung 1019 cấp ảnh được giải mã lớp gốc thu được trong xử lý giải mã lớp gốc như nêu trên đến xử lý giải mã của lớp nâng cao.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S1031, xử lý giải mã lớp gốc kết thúc và xử lý quay lại Fig.74.

Dòng xử lý giải mật tập tham số chuỗi

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mật tập tham số chuỗi được thực hiện trong bước S1003 của Fig.74 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.76.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mật tập tham số chuỗi, bộ giải mật đoạn đầu 1044 của bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003 giải mật mỗi tham số trong tập tham số chuỗi trong bước S1041 và điều khiển mỗi bộ xử lý dựa trên kết quả giải mật.

Trong bước S1042, bộ giải mật đoạn đầu 1044 giải mật cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của tập tham số chuỗi, và điều khiển bộ dự đoán trong 1041 hoặc bộ dự đoán liên 1042, ví dụ, dựa trên kết quả giải mật.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S1042, xử lý giải mật tập tham số chuỗi kết thúc và xử lý quay lại Fig.74.

Dòng xử lý giải mã lớp nâng cao

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trong bước S1004 của Fig.74 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.77.

Sau khi bắt đầu xử lý giải mã lớp nâng cao, mỗi xử lý trong bước S1051 và bước S1052 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S391 và bước S392 của Fig.27.

Trong bước S1053, bộ giải mật đoạn đầu 1044 giải mật mỗi tham số của

đoạn đầu lát, và điều khiển mỗi bộ xử lý dựa trên kết quả giải mật. Trong bước S1054, bộ giải mật đoạn đầu 1044 giải mật cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` liên quan đến khung tham chiếu dài hạn của đoạn đầu lát và điều khiển bộ dự đoán trong 1041 hoặc bộ dự đoán liên 1042, ví dụ, dựa trên kết quả giải mật.

Mỗi xử lý trong bước S1055 và bước S1056 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S393 và bước S394 của Fig.27.

Trong bước S1057, bộ dự đoán trong 1041 và bộ dự đoán liên 1042 thực hiện xử lý dự đoán và tạo ra ảnh được dự đoán bởi dự đoán trong hoặc dự đoán liên. Trong trường hợp này, bộ dự đoán trong 1041 và bộ dự đoán liên 1042 thực hiện xử lý dự đoán theo việc điều khiển của bộ giải mật đoạn đầu 1044 dựa trên kết quả giải mật của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` bởi xử lý trong bước S1042 của Fig.76 và kết quả giải mật của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` bởi xử lý trong bước S1054.

Mỗi xử lý trong bước S1058 tới bước S1062 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S396 tới bước S400 của Fig.27.

Sau khi kết thúc xử lý của bước S1062, xử lý giải mã lớp nâng cao kết thúc và xử lý quay lại Fig.74.

Dòng xử lý dự đoán

Tiếp theo, ví dụ về dòng xử lý dự đoán được thực hiện trong bước S1057 của Fig.77 được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.78.

Sau khi bắt đầu xử lý dự đoán, bộ dự đoán trong 1041 và bộ dự đoán liên 1042 xác định rằng chế độ tối ưu (chế độ của xử lý dự đoán được sử dụng trong việc mã hóa) có phải là chế độ dự đoán trong hay không liên quan đến khối hiện tại cần được xử lý trong bước S1071. Nếu được xác định rằng ảnh được dự đoán được tạo ra bởi dự đoán trong, xử lý chuyển sang bước S1072.

Trong bước S1072, bộ dự đoán trong 1041 xác định rằng ảnh của lớp gốc có được viện dẫn tới hay không. Nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại mà khối hiện tại thuộc về đó được điều khiển để được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 và chế độ dự đoán trong tối ưu của khối hiện tại là chế độ BL kết cấu, bộ dự đoán trong 1041 xác định để viện dẫn tới ảnh của lớp gốc trong xử lý dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, xử lý chuyển sang

bước S1073.

Trong bước S1073, bộ dự đoán trong 1041 thu được ảnh được giải mã lớp gốc từ khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 1039 như là ảnh tham chiếu. Trong bước S1074, bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong chế độ BL kết cấu và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S1074, xử lý chuyển sang bước S1080.

Nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 và chế độ dự đoán trong tối ưu của khối hiện tại không phải chế độ BL kết cấu, hoặc nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để không được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 trong bước S1072, bộ dự đoán trong 1041 xác định để không viện dẫn tới ảnh của lớp gốc trong xử lý dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, xử lý chuyển sang bước S1075.

Trong bước S1075, bộ dự đoán trong 1041 thu được ảnh được giải mã lớp nâng cao từ bộ nhớ khung 1039 như là ảnh tham chiếu. Bộ dự đoán trong 1041 thực hiện dự đoán trong chế độ dự đoán trong tối ưu, mà không phải là chế độ BL kết cấu, và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý trong bước S1075, xử lý chuyển sang bước S1080.

Nếu được xác định rằng chế độ tối ưu của khối hiện tại là chế độ dự đoán liên trong bước S1071, xử lý chuyển sang bước S1076.

Trong bước S1076, bộ dự đoán liên 1042 xác định rằng ảnh của lớp gốc có được viện dẫn tới hay không. Nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 và chế độ dự đoán trong tối ưu của khối hiện tại là chế độ chỉ số tham chiếu, bộ dự đoán liên 1042 xác định để viện dẫn tới ảnh của lớp gốc trong xử lý dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, xử lý chuyển sang bước S1077.

Trong bước S1077, bộ dự đoán liên 1042 thu được ảnh được giải mã lớp gốc từ khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung 1039 như là ảnh tham chiếu. Trong bước S1078, bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên trong chế độ chỉ số tham chiếu và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S1078, xử lý chuyển sang bước S1080.

Trong bước S1076, nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 và chế độ dự đoán liên tối ưu của khối hiện tại không phải chế độ chỉ số tham chiếu, hoặc nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để không được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044, bộ dự đoán liên 1042 xác định không vi phạm dẫn tới ảnh của lớp gốc trong xử lý dự đoán của khối hiện tại. Trong trường hợp này, xử lý chuyển sang bước S1079.

Trong bước S1079, bộ dự đoán liên 1042 thu được ảnh được giải mã lớp nâng cao từ bộ nhớ khung 1039 như là ảnh tham chiếu. Sau đó, bộ dự đoán liên 1042 thực hiện dự đoán liên trong chế độ dự đoán liên tối ưu, mà không phải là chế độ chỉ số tham chiếu, và tạo ra ảnh được dự đoán. Sau khi kết thúc xử lý của bước S1079, xử lý chuyển sang bước S1080.

Trong bước S1080, bộ dự đoán trong 1041 hoặc bộ dự đoán liên 1042 cấp ảnh được dự đoán được tạo ra tới bộ tính toán 1035 thông qua bộ lựa chọn ảnh được dự đoán 1043.

Sau khi kết thúc xử lý trong bước S1080, xử lý dự đoán kết thúc và xử lý quay lại Fig.77.

Trong xử lý dự đoán nêu trên, ví dụ, việc bù chuyển động đối với dự đoán kết cấu liên lớp được bỏ qua nếu dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh hiện tại được điều khiển để không được thực hiện bởi bộ giải mật đoạn đầu 1044 như trong xử lý của bước S1075 hoặc xử lý của bước S1079 (ví dụ, khi giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` hoặc cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` là “0”).

Do đó, bằng cách thực hiện mỗi xử lý nêu trên, thiết bị giải mã ảnh 1000 (bộ giải mã ảnh lớp nâng cao 1003) có thể ngăn ngừa việc gia tăng tải của xử lý giải mã.

13. Phương án thứ mười một

Điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp

Mục 7. Tóm tắt 2, mục 8. Phương án thứ bảy, và mục 9. Phương án thứ tám đã mô tả các ví dụ trong đó việc thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp (Inter-layer Pixel Prediction) và việc thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp

(Inter-layer Syntax Prediction) được điều khiển một cách độc lập.

Trong trường hợp này, nếu phương pháp mã hóa đối với lớp gốc là AVC và phương pháp mã hóa đối với lớp nâng cao là HEVC, dự đoán cú pháp liên lớp sử dụng xử lý dự đoán của cú pháp trong HEVC với việc sử dụng của cú pháp (syntax) trong AVC. Thực tế, tuy nhiên, sẽ khó thực hiện xử lý dự đoán của cú pháp trong HEVC nhờ sử dụng cú pháp (syntax) trong AVC, mà khác với HEVC. Liên quan đến việc này, dự đoán cú pháp liên lớp nhờ sử dụng cú pháp của lớp gốc theo phương pháp mã hóa AVC có thể được ngăn ngừa.

Điều khiển trên phía mã hóa

Ví dụ, nếu phương pháp mã hóa đối với lớp gốc là AVC trên phía mã hóa và lớp 0 (lớp = 0) được viện dẫn tới, thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển việc thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp có thể được thiết lập là giá trị mà tại đó dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện, và sau đó có thể được truyền.

Cấu trúc của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 trong trường hợp này tương tự như trong ví dụ được mô tả có viện dẫn tới Fig.9. Cấu trúc của mỗi bộ phận của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 tương tự như trong ví dụ được mô tả có viện dẫn tới Fig.44.

Trong trường hợp này, xử lý mã hóa được thực hiện bởi thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong ví dụ của lưu đồ được minh họa trên Fig.13. Sau đó, xử lý tạo thông tin chung được thực hiện trong xử lý mã hóa được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.45. Xử lý mã hóa lớp gốc được thực hiện trong xử lý mã hóa được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.46. Ngoài ra, xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện trong xử lý mã hóa được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.48. Xử lý dự đoán/bù chuyển động được thực hiện trong xử lý mã hóa lớp nâng cao được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.49. Xử lý dự đoán trong được thực hiện trong xử lý mã hóa được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.50.

Ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp được thực hiện trong

bước S106 trong xử lý mã hóa được mô tả có viện dẫn đến lưu đồ trên Fig.79.

Mỗi xử lý trong bước S1101 tới bước S1103 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S731 tới bước S733 trên Fig.47, và việc điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp.

Trong bước S1104, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 xác định rằng phương pháp mã hóa lớp gốc có phải là AVC hay không và lớp tham chiếu có phải là lớp 0 hay không. Cụ thể hơn, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 xác định rằng giá trị của `avc_base_layer_flag`, mà là thông tin cờ biểu diễn rằng phương pháp mã hóa lớp gốc có phải là AVC hay không có phải là “1” (`avc_base_layer_flag` = 1) hay không và giá trị của lớp, mà là tham số biểu diễn lớp tham chiếu, có phải là “0” (lớp = 0) hay không.

Nếu được xác định rằng `avc_base_layer_flag` là 0 hoặc lớp không phải là 0 trong bước S1104, xử lý chuyển sang bước S1105.

Trong trường hợp này, mỗi xử lý trong bước S1105 tới bước S1107 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S734 tới bước S736 trên Fig.47, và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập dựa trên đoạn thông tin bất kỳ và việc điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện. Sau khi kết thúc xử lý của bước S1107 hoặc xác định rằng ảnh hiện tại là ảnh mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S1106, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Nếu được xác định rằng `avc_base_layer_flag` là 1 hoặc lớp là 0 trong bước S1104, xử lý chuyển sang bước S1108.

Trong bước S1108, bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 725 thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp để việc thực thi của dự đoán cú pháp liên lớp được tắt. Trong trường hợp này, dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện (được bỏ qua). Sau khi kết thúc xử lý trong bước S1108, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.13.

Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp 711 truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là thông tin điều khiển mà

điều khiển việc thực hiện (mở/đóng) của dự đoán điểm ảnh liên lớp trong, ví dụ, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)), tập tham số video mở rộng (Vps_extension()), hoặc đơn vị nal (nal_unit).

Sau đó, thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp như thông tin điều khiển mà điều khiển việc thực hiện (mở/đóng) của dự đoán cú pháp liên lớp được truyền tới phía giải mã trong, ví dụ, tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)), đoạn đầu lát (SliceHeader), hoặc đơn vị nal (nal_unit). Lưu ý rằng thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp có thể được truyền tới phía giải mã trong, ví dụ, tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)) hoặc tập tham số video mở rộng (Vps_extension()).

Do đó, việc thực thi của xử lý liên quan đến điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp khi phương pháp mã hóa lớp gốc là AVC có thể được bỏ qua trong thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100, nhờ đó việc gia tăng không cần thiết về tải của xử lý mã hóa có thể được ngăn ngừa. Ngoài ra, bằng cách truyền thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập đến phía giải mã, có thể bỏ qua việc thực hiện xử lý liên quan đến điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp khi phương pháp mã hóa lớp gốc là AVC trên phía giải mã. Nói cách khác, thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 có thể ngăn ngừa việc gia tăng tải không cần thiết trong xử lý giải mã.

Điều khiển trên phía giải mã

Ví dụ, nếu phương pháp mã hóa lớp gốc là AVC và lớp 0 (lớp = 0) được viện dẫn tới trên phía giải mã, giá trị của thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp có thể được xem là “0” một cách bắt buộc bất kể giá trị thực tế.

Cấu trúc của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 trong trường hợp này tương tự như trong ví dụ được mô tả có viện dẫn tới Fig.19. Cấu trúc của mỗi bộ phận của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 tương tự như trong ví dụ được mô tả có viện dẫn tới Fig.51.

Trong trường hợp này, xử lý giải mã được thực hiện bởi thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong ví dụ của lưu đồ được minh họa trên Fig.23. Sau đó, xử lý tiếp nhận thông tin chung được thực hiện trong xử lý giải mã được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.52. Xử lý giải mã lớp gốc được thực

hiện trong xử lý giải mã được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.53. Ngoài ra, xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện trong xử lý giải mã được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.27. Xử lý dự đoán được thực hiện trong xử lý giải mã lớp nâng cao được thực hiện theo cách tương tự như xử lý trong lưu đồ được minh họa trên Fig.55.

Ví dụ về dòng xử lý điều khiển dự đoán liên lớp được thực hiện trong bước S306 trong xử lý giải mã được mô tả có việ dẫn đến lưu đồ trên Fig.80.

Mỗi xử lý trong bước S1121 tới bước S1123 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S831 tới bước S833 của Fig.54, và việc điều khiển đối với dự đoán điểm ảnh liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp.

Trong bước S1124, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 xác định rằng phương pháp mã hóa lớp gốc có phải là AVC hay không và lớp tham chiếu có phải là lớp 0 hay không. Cụ thể hơn, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 xác định rằng giá trị của `avc_base_layer_flag`, mà là thông tin cờ biểu diễn rằng phương pháp mã hóa lớp gốc có phải là AVC hay không có phải là “1” (`avc_base_layer_flag = 1`) hay không và giá trị của lớp, mà là tham số biểu diễn lớp tham chiếu, có phải là “0” (lớp = 0) hay không trong tập tham số video mở rộng (`Vps_extension()`) được truyền từ phía mã hóa.

Trong bước S1124, nếu được xác định rằng `avc_base_layer_flag` là 0 hoặc lớp không phải 0, xử lý chuyển sang bước S1125.

Trong trường hợp này, mỗi xử lý trong bước S1125 tới bước S1127 được thực hiện theo cách tương tự như mỗi xử lý trong bước S834 tới bước S836 của Fig.54, và việc điều khiển đối với dự đoán cú pháp liên lớp được thực hiện dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp. Sau khi kết thúc xử lý của bước S1127 hoặc xác định rằng ảnh hiện tại là ảnh mà cho nó dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện trong bước S1126, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Nếu được xác định rằng `avc_base_layer_flag` là 1 và lớp là 0 trong bước S1124, xử lý chuyển sang bước S1128.

Trong bước S1128, bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp 826 tắt việc dự đoán cú pháp liên lớp. Nói cách khác, trong trường hợp này, dự đoán cú pháp liên lớp không được thực hiện (được bỏ qua). Sau khi kết thúc xử lý của bước S1128, xử lý điều khiển dự đoán liên lớp kết thúc và xử lý quay lại Fig.23.

Do đó, việc thực hiện của xử lý liên quan đến điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp khi phương pháp mã hóa lớp gốc là AVC có thể được bỏ qua trong thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200, nhờ đó việc gia tăng tải không cần thiết trong xử lý giải mã có thể được ngăn ngừa.

14. Khác

Phần mô tả nêu trên được thực hiện trên ví dụ trong đó dữ liệu ảnh được chia thành nhiều lớp thông qua mã hóa có khả năng thay đổi. Lưu ý rằng số lượng lớp có thể được xác định một cách tùy ý. Như được minh họa trên ví dụ của Fig.81, một phần của ảnh có thể được chia thành các lớp. Ngoài ra, trong ví dụ nêu trên, lớp nâng cao được xử lý có viện dẫn tới lớp gốc trong việc mã hóa và giải mã; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và lớp nâng cao có thể được xử lý có viện dẫn tới các lớp nâng cao được xử lý khác.

Lớp được mô tả nêu trên bao gồm các cảnh nhìn trong mã hóa và giải mã ảnh đa điểm nhìn. Nói cách khác, sáng chế có thể được áp dụng cho việc mã hóa và giải mã ảnh đa điểm nhìn. Fig.82 minh họa ví dụ về mã hóa ảnh đa điểm nhìn.

Như được minh họa trên Fig.82, ảnh đa điểm nhìn bao gồm các ảnh có nhiều điểm nhìn (cảnh nhìn), và ảnh có một điểm nhìn định trước trong số các điểm nhìn được chỉ rõ là ảnh của cảnh nhìn gốc. Các ảnh ngoài ảnh cảnh nhìn gốc được xem là các ảnh cảnh nhìn không phải gốc.

Trong việc mã hóa hoặc giải mã ảnh đa điểm nhìn như được minh họa trên Fig.82, ảnh của mỗi cảnh nhìn được mã hóa hoặc giải mã; trong trường hợp này, phương pháp nêu trên có thể được áp dụng trong việc mã hóa hoặc giải mã của mỗi cảnh nhìn. Nói cách khác, thông tin liên quan đến việc mã hóa và giải mã có thể được chia sẻ trong số các cảnh nhìn trong việc mã hóa và giải mã đa điểm nhìn.

Ví dụ, cảnh nhìn gốc được đưa vào mã hóa và giải mã mà không viện

dẫn tới thông tin liên quan đến việc mã hóa và giải mã của các cảnh nhìn khác, trong khi cảnh nhìn không phải gốc được đưa vào mã hóa và giải mã bằng cách viện dẫn tới thông tin liên quan đến việc mã hóa và giải mã của cảnh nhìn gốc. Sau đó, chỉ thông tin liên quan đến việc mã hóa và giải mã trên cảnh nhìn gốc được truyền.

Do đó, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa ngay cả trong việc mã hóa và giải mã đa điểm nhìn theo cách tương tự như việc mã hóa và giải mã lớp nêu trên.

Theo cách này, sáng chế có thể được áp dụng cho bất kỳ thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh dựa trên các phương pháp mã hóa và giải mã có khả năng thay đổi.

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh được sử dụng khi thông tin ảnh (dòng bit) được nén bởi bù chuyển động và biến đổi trực giao như biến đổi cosin rời rạc như MPEG hoặc H.26x được thu thông qua quảng bá vệ tinh, tivi cáp, Internet, hoặc môi trường mạng như các điện thoại di động. Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh được sử dụng trong xử lý được thực hiện trong các phương tiện lưu trữ như các đĩa quang hoặc từ hoặc bộ nhớ chớp. Ngoài ra, sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị biến đổi trực giao hoặc thiết bị biến đổi trực giao ngược được chứa trong thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh, v.v..

15. Phương án thứ mười hai

Máy tính

Một loạt xử lý nêu trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng hoặc phần cứng hoặc phần mềm. Trong trường hợp sử dụng phần mềm để thực hiện các xử lý, các chương trình cấu thành phần mềm được cài đặt trong máy tính. Ở đây, máy tính bao gồm máy tính được kết hợp trong phần cứng dành riêng hoặc máy tính cá nhân chung có thể thực hiện các chức năng khác nhau nhờ các chương trình khác nhau được cài đặt trong đó.

Fig.83 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc của phần cứng của máy tính thực hiện các xử lý nêu trên thông qua các chương trình.

Trong máy tính 1850 được minh họa trên Fig.83, CPU (Central

Processing unit – Bộ xử lý trung tâm) 1851, ROM (Read Only Memory – Bộ nhớ chỉ đọc) 1852, và RAM (Random Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) 1853 được kết nối với nhau thông qua buýt 1854.

Giao diện đầu vào/đầu ra 1860 cũng được kết nối tới buýt 1854. Giao diện đầu vào/đầu ra 1860 cũng có bộ đầu vào 1861, bộ đầu ra 1862, bộ lưu trữ 1863, bộ truyền thông 1864, và ổ đĩa 1865 được kết nối tới đó.

Bộ đầu vào 1861 tương ứng với, ví dụ, bàn phím, chuột, micrô, panen chạm, đầu vào, hoặc loại tương tự. Bộ đầu ra 1862 tương ứng với, ví dụ, màn hình, loa, đầu ra, hoặc loại tương tự. Bộ lưu trữ 1863 tương ứng với, ví dụ, đĩa cứng, đĩa RAM, bộ nhớ không biến đổi, hoặc loại tương tự. Bộ truyền thông 1864 tương ứng với, ví dụ, giao diện mạng. Ổ đĩa 1865 chạy vật ghi tháo rời được 1871 như đĩa từ, đĩa quang, đĩa quang từ, hoặc bộ nhớ bán dẫn.

Trong máy tính với cấu trúc nêu trên, CPU 1851 tải các chương trình được lưu trữ trong bộ lưu trữ 1863 đến RAM 1853 thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 1860 và buýt 1854 và thực hiện các chương trình, nhờ đó thực hiện các xử lý nêu trên. RAM 1853 cũng lưu trữ dữ liệu cần thiết cho CPU 1851 để thực hiện các xử lý khác nhau một cách thích hợp.

Các chương trình được thực hiện bởi máy tính (CPU 1851) có thể được ghi trong vật ghi tháo rời được 1871 như vật ghi đóng gói, và được áp dụng.

Trong trường hợp này, các chương trình có thể được cài đặt trong bộ lưu trữ 1863 thông qua giao diện đầu vào/đầu ra 1860 nhờ vật ghi tháo rời được 1871 được đưa vào ổ đĩa 1865.

Các chương trình có thể được cung cấp thông qua môi trường truyền có dây hoặc không dây như mạng vùng cục bộ, Internet, hoặc quảng bá vệ tinh số. Trong trường hợp này, các chương trình có thể được thu bởi bộ truyền thông 1864 và được cài đặt trong bộ lưu trữ 1863. Ngoài ra, các chương trình có thể được cài đặt trước trong ROM 1852 hoặc bộ lưu trữ 1863.

Các chương trình cần được thực hiện bởi máy tính có thể là các chương trình mà cho phép xử lý theo thứ tự trình tự thời gian như được mô tả trong bản mô tả này hoặc cho phép các xử lý diễn ra song song hoặc tại thời điểm cần thiết như khi cuộc gọi được thực hiện.

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

Trong bản mô tả này, hệ thống liên quan đến nhóm của các thành phần (thiết bị, môđun (các bộ phận), v.v.) và tất cả các thành phần có nằm trong một vỏ bọc hay không không phải là vấn đề. Do đó, các thiết bị nằm trong các vỏ riêng biệt và được kết nối thông qua mạng, và một thiết bị chứa nhiều môđun trong một vỏ đều là các hệ thống.

Ngoài ra, trong ví dụ nêu trên, cấu trúc được mô tả như là một thiết bị (hoặc một bộ xử lý) có thể được chia thành nhiều thiết bị (hoặc bộ xử lý). Ngược lại, các cấu trúc được mô tả như các thiết bị riêng biệt (hoặc bộ xử lý) có thể được tạo thành như là một thiết bị (hoặc bộ xử lý). Ngoài ra, cấu trúc của mỗi thiết bị (hoặc bộ xử lý) có thể còn cấu trúc ngoài cấu trúc nêu trên. Miễn là cấu trúc hoặc hoạt động khi toàn bộ hệ thống về cơ bản là giống nhau, một phần cấu trúc của thiết bị (hoặc bộ xử lý) bất kỳ có thể được chứa trong cấu trúc của thiết bị (hoặc bộ xử lý) khác.

Các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ; tuy nhiên, phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Rõ ràng rằng chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế sẽ hiểu được các cải biến hoặc các cải tiến nằm trong ý tưởng kỹ thuật như được mô tả trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ, và chúng cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, sáng chế có thể có cấu trúc của điện toán đám mây: một chức năng được chia sẻ với nhiều thiết bị thông qua mạng và công việc được xử lý cùng nhau.

Mỗi bước được mô tả có viện dẫn tới lưu đồ nêu trên có thể được thực hiện trong một thiết bị hoặc được chia sẻ trong số nhiều thiết bị.

Nếu các xử lý được chứa trong một bước, các xử lý được chứa trong một bước có thể được thực hiện trong một thiết bị hoặc được chia sẻ giữa nhiều thiết bị.

Thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo các phương án nêu trên

có thể được áp dụng cho các dụng cụ điện tử khác nhau bao gồm bộ truyền hoặc bộ thu được sử dụng trong phân phối trên quảng bá vệ tinh, quảng bá có dây như tivi cáp, hoặc Internet, hoặc phân phối tới thiết bị đầu cuối thông qua truyền thông di động tế bào, thiết bị ghi mà ghi các ảnh trong vật ghi như đĩa quang, đĩa từ, hoặc bộ nhớ chớp, và thiết bị tái tạo mà tái tạo ảnh từ những phương tiện lưu trữ này. Phần mô tả được đưa ra sau đây về bốn ví dụ ứng dụng.

16. Các ví dụ ứng dụng

Ví dụ ứng dụng thứ nhất: máy thu tivi

Fig.84 minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị tivi mà phương án nêu trên được áp dụng cho. Thiết bị tivi 1900 bao gồm ăng ten 1901, bộ điều hướng 1902, bộ giải ghép kênh 1903, bộ giải mã 1904, bộ xử lý tín hiệu video 1905, bộ hiển thị 1906, bộ xử lý tín hiệu audio 1907, loa 1908, bộ giao diện (I/F) ngoài 1909, bộ điều khiển 1910, bộ giao diện người dùng 1911, và buýt 1912.

Bộ điều hướng 1902 tách tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu quảng bá được thu thông qua ăng ten 1901, và giải điều chế tín hiệu được tách. Bộ điều hướng 1902 xuất ra dòng bit được mã hóa thu được bằng việc giải điều chế tới bộ giải ghép kênh 1903. Nói cách khác, bộ điều hướng 1902 có vai trò của bộ truyền trong thiết bị tivi 1900 để thu dòng được mã hóa trong đó ảnh được mã hóa.

Bộ giải ghép kênh 1903 tách biệt dòng video và dòng audio của chương trình cần được xem từ dòng bit được mã hóa, và xuất ra các dòng được tách biệt tới bộ giải mã 1904. Bộ giải ghép kênh 1903 tách đoạn dữ liệu bổ trợ như EPG (Electronic Program Guide – chỉ dẫn chương trình điện tử) từ dòng bit được mã hóa, và cấp dữ liệu được tách tới bộ điều khiển 1910. Lưu ý rằng bộ giải ghép kênh 1903 có thể giải xáo trộn dòng bit được mã hóa nếu dòng bit được mã hóa đã được xáo trộn.

Bộ giải mã 1904 giải mã dòng video và dòng audio được đưa vào từ bộ giải ghép kênh 1903. Bộ giải mã 1904 xuất ra dữ liệu video được tạo ra bởi xử lý giải mã tới bộ xử lý tín hiệu video 1905. Bộ giải mã 1904 còn xuất ra dữ liệu audio được tạo ra bởi xử lý giải mã tới bộ xử lý tín hiệu audio 1907.

Bộ xử lý tín hiệu video 1905 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ

giải mã 1904, và hiển thị video trên bộ hiển thị 1906. Bộ xử lý tín hiệu video 1905 có thể hiển thị màn ảnh ứng dụng được cấp thông qua mạng trên bộ hiển thị 1906. Bộ xử lý tín hiệu video 1905 có thể thực hiện xử lý bổ sung như khử nhiễu trên dữ liệu video theo thiết lập. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu video 1905 có thể tạo ra ảnh của GUI (Graphical User Interface - Giao diện người dùng đồ họa) như thực đơn, nút bấm, hoặc con trỏ và xếp chồng ảnh được tạo ra trên ảnh được xuất ra.

Bộ hiển thị 1906 được điều khiển bởi tín hiệu điều khiển được cấp từ bộ xử lý tín hiệu video 1905, và hiển thị video hoặc ảnh trên màn ảnh video của thiết bị hiển thị (như màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, hoặc OLED (Organic ElectroLuminescence Display - Màn hình phát quang điện hữu cơ) (màn hình EL hữu cơ)).

Bộ xử lý tín hiệu audio 1907 thực hiện xử lý tái tạo như chuyển đổi D/A hoặc khuếch đại trên dữ liệu audio được đưa vào từ bộ giải mã 1904, và xuất ra audio từ loa 1908. Ngoài ra, bộ xử lý tín hiệu audio 1907 có thể thực hiện xử lý bổ sung như khử nhiễu trên dữ liệu audio.

Bộ giao diện ngoài 1909 là giao diện để kết nối giữa thiết bị tivi 1900 và dụng cụ phía ngoài hoặc mạng. Ví dụ, dòng video hoặc dòng audio được thu thông qua bộ giao diện ngoài 1909 có thể được giải mã bởi bộ giải mã 1904. Nói cách khác, bộ giao diện ngoài 1909 cũng có vai trò của bộ truyền trong thiết bị tivi 1900 để thu dòng được mã hóa trong đó ảnh được mã hóa.

Bộ điều khiển 1910 bao gồm bộ xử lý như CPU, và bộ nhớ như RAM và ROM. Bộ nhớ lưu trữ các chương trình cần được thực hiện bởi CPU, dữ liệu chương trình, dữ liệu EPG, và dữ liệu thu được thông qua mạng, v.v.. Các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc trong và được thực hiện bởi CPU khi thiết bị tivi 1900 được kích hoạt chẳng hạn. Bằng cách thực hiện các chương trình, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị tivi 1900 để phản hồi lại tín hiệu thao tác được đưa vào từ bộ giao diện người dùng 1911 chẳng hạn.

Bộ giao diện người dùng 1911 được kết nối tới bộ điều khiển 1910. Bộ giao diện người dùng 1911 bao gồm, ví dụ, nút bấm và nút chuyển đổi để cho người dùng thao tác thiết bị tivi 1900, và bộ thu để thu tín hiệu điều khiển từ xa. Bộ giao diện người dùng 1911 tạo ra tín hiệu thao tác bằng cách phát hiện thao

tác của người dùng thông qua các thành phần này, và xuất ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 1910.

Buýt 1912 kết nối giữa bộ điều hướng 1902, bộ giải ghép kênh 1903, bộ giải mã 1904, bộ xử lý tín hiệu video 1905, bộ xử lý tín hiệu audio 1907, bộ giao diện ngoài 1909, và bộ điều khiển 1910.

Trong thiết bị tivi 1900 với cấu trúc nêu trên, bộ giải mã 1904 có chức năng của thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 hoặc thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo phương án nêu trên. Do đó, trong việc giải mã ảnh trong thiết bị tivi 1900, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa.

Ví dụ ứng dụng thứ hai: Điện thoại di động

Fig.85 minh họa ví dụ về cấu trúc của điện thoại di động mà phương án nêu trên được áp dụng cho. Điện thoại di động 1920 bao gồm ăng ten 1921, bộ truyền thông 1922, bộ mã hóa-giải mã audio 1923, loa 1924, micrô 1925, bộ camera 1926, bộ xử lý ảnh 1927, bộ ghép kênh/tách kênh 1928, bộ ghi/tái tạo 1929, bộ hiển thị 1930, bộ điều khiển 1931, bộ thao tác 1932, và buýt 1933.

Ăng ten 1921 được kết nối tới bộ truyền thông 1922. Loa 1924 và micrô 1925 được kết nối tới bộ mã hóa-giải mã audio 1923. Bộ thao tác 1932 được kết nối tới bộ điều khiển 1931. Buýt 1933 kết nối giữa bộ truyền thông 1922, bộ mã hóa-giải mã audio 1923, bộ camera 1926, bộ xử lý ảnh 1927, bộ ghép kênh/tách kênh 1928, bộ ghi/tái tạo 1929, bộ hiển thị 1930, và bộ điều khiển 1931.

Điện thoại di động 1920 thực hiện các thao tác bao gồm trao đổi các tín hiệu audio, thư điện tử, và dữ liệu ảnh, chụp ảnh, và ghi dữ liệu trong các chế độ khác nhau bao gồm chế độ gọi thoại, chế độ truyền thông dữ liệu, chế độ chụp ảnh, và chế độ gọi video.

Trong chế độ gọi thoại, tín hiệu audio tương tự được tạo ra bởi micrô 1925 được cấp tới bộ mã hóa-giải mã audio 1923. Bộ mã hóa-giải mã audio 1923 chuyển đổi tín hiệu audio tương tự thành dữ liệu audio, và nén dữ liệu audio được chuyển đổi thông qua chuyển đổi A/D. Sau đó, bộ mã hóa-giải mã audio 1923 xuất ra dữ liệu audio được nén tới bộ truyền thông 1922. Bộ truyền thông 1922 mã hóa và điều chế dữ liệu audio và tạo ra tín hiệu truyền. Bộ truyền

thông 1922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) thông qua ăng ten 1921. Bộ truyền thông 1922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được thông qua ăng ten 1921 và chuyển đổi tần số của nó, và thu được tín hiệu thu. Bộ truyền thông 1922 sau đó tạo ra dữ liệu audio bằng cách giải điều chế và giải mã tín hiệu thu, và xuất ra dữ liệu audio được tạo ra tới bộ mã hóa-giải mã audio 1923. Bộ mã hóa-giải mã audio 1923 mở rộng dữ liệu audio và thực hiện chuyển đổi D/A trên đó, và tạo ra tín hiệu audio tương tự. Bộ mã hóa-giải mã audio 1923 cấp tín hiệu audio được tạo ra tới loa 1924 để xuất ra audio.

Trong chế độ truyền thông dữ liệu, ví dụ, bộ điều khiển 1931 tạo ra dữ liệu văn bản cấu thành thư điện tử để phản hồi lại thao tác người dùng thông qua bộ thao tác 1932. Bộ điều khiển 1931 hiển thị văn bản trên bộ hiển thị 1930. Bộ điều khiển 1931 tạo ra dữ liệu thư điện tử để phản hồi lại chỉ dẫn truyền từ người dùng thông qua bộ thao tác 1932, và xuất ra dữ liệu thư điện tử được tạo ra tới bộ truyền thông 1922. Bộ truyền thông 1922 mã hóa và điều chế dữ liệu thư điện tử, và tạo ra tín hiệu truyền. Bộ truyền thông 1922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) thông qua ăng ten 1921. Bộ truyền thông 1922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được thông qua ăng ten 1921 và chuyển đổi tần số của nó, và thu được tín hiệu thu. Bộ truyền thông 1922 sau đó giải nén dữ liệu thư điện tử bằng cách giải điều chế và giải mã tín hiệu thu, và xuất ra dữ liệu thư điện tử được tạo ra tới bộ điều khiển 1931. Bộ điều khiển 1931 làm cho bộ hiển thị 1930 hiển thị nội dung của thư điện tử, và tại cùng thời điểm, cấp dữ liệu thư điện tử tới bộ ghi/tái tạo 1929 và có dữ liệu được ghi trong phương tiện lưu trữ.

Bộ ghi/tái tạo 1929 có phương tiện lưu trữ có thể đọc và ghi được bất kỳ. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện lưu trữ loại được lắp trong như RAM hoặc bộ nhớ chớp, hoặc phương tiện lưu trữ có thể tháo rời như đĩa cứng, đĩa từ, đĩa quang từ, và đĩa quang, bộ nhớ USB (Universal Serial Bus – Buýt nối tiếp đa năng), hoặc thẻ nhớ.

Trong chế độ chụp ảnh, ví dụ, bộ camera 1926 chụp ảnh đối tượng, tạo ra dữ liệu ảnh, và xuất ra dữ liệu ảnh được tạo ra tới bộ xử lý ảnh 1927. Bộ xử lý ảnh 1927 mã hóa dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ camera 1926, cấp dòng được

mã hóa tới bộ ghi/tái tạo 1929, và có dữ liệu được ghi trong phương tiện lưu trữ. Ngoài ra, trong chế độ hiển thị ảnh, bộ ghi/tái tạo 1929 đọc ra dòng được mã hóa được ghi trong phương tiện lưu trữ và xuất ra dòng này tới bộ xử lý ảnh 1927. Bộ xử lý ảnh 1927 giải mã dòng được mã hóa được đưa vào từ bộ ghi/tái tạo 1929 và cấp dữ liệu ảnh tới bộ hiển thị 1930, mà trên đó ảnh được hiển thị.

Trong chế độ cuộc gọi video, ví dụ, bộ ghép kênh/tách kênh 1928 ghép kênh dòng video được mã hóa bởi bộ xử lý ảnh 1927 và dòng audio được đưa vào từ bộ mã hóa-giải mã audio 1923, và xuất ra dòng được ghép kênh tới bộ truyền thông 1922. Bộ truyền thông 1922 mã hóa và điều chế dòng này và tạo ra tín hiệu truyền. Sau đó, bộ truyền thông 1922 truyền tín hiệu truyền được tạo ra tới trạm gốc (không được thể hiện) thông qua ăng ten 1921. Ngoài ra, bộ truyền thông 1922 khuếch đại tín hiệu không dây thu được thông qua ăng ten 1921 và chuyển đổi tần số của nó, và thu được tín hiệu thu. Tín hiệu truyền và tín hiệu thu này có thể bao gồm dòng bit được mã hóa. Sau đó, bộ truyền thông 1922 giải nén dòng này bằng cách giải điều chế và giải mã tín hiệu thu, và xuất ra dòng được giải nén tới bộ ghép kênh/tách kênh 1928. Bộ ghép kênh/tách kênh 1928 tách kênh dòng video và dòng audio từ dòng đầu vào, và xuất ra dòng video tới bộ xử lý ảnh 1927 và dòng audio tới bộ mã hóa-giải mã audio 1923. Bộ xử lý ảnh 1927 giải mã dòng video và tạo ra dữ liệu video. Dữ liệu video được cấp tới bộ hiển thị 1930 nơi mà loạt ảnh được hiển thị. Bộ mã hóa-giải mã audio 1923 mở rộng dòng audio và thực hiện chuyển đổi D/A trên đó, và tạo ra tín hiệu audio tương tự. Bộ mã hóa-giải mã audio 1923 cấp tín hiệu audio được tạo ra tới loa 1924 để xuất ra audio.

Trong điện thoại di động 1920 với cấu trúc nêu trên, bộ xử lý ảnh 1927 có chức năng của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200, hoặc chức năng của thiết bị mã hóa ảnh 900 (Fig.62) và thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo phương án nêu trên. Do đó, trong việc mã hóa và giải mã của ảnh trong điện thoại di động 1920, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa.

Ví dụ ứng dụng thứ ba: thiết bị ghi/tái tạo

Fig.86 minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị ghi/tái tạo mà phương án

nêu trên được áp dụng cho. Thiết bị ghi/tái tạo 1940 mã hóa dữ liệu audio và dữ liệu video của chương trình quảng bá thu được, và ghi dữ liệu trong vật ghi. Thiết bị ghi/tái tạo 1940 có thể mã hóa dữ liệu audio và dữ liệu video thu được từ thiết bị khác, và ghi dữ liệu trong vật ghi. Thiết bị ghi/tái tạo 1940 tái tạo dữ liệu được ghi trong vật ghi trên màn hình và loa để phản hồi lại chỉ dẫn người dùng. Trong trường hợp này, thiết bị ghi/tái tạo 1940 giải mã dữ liệu audio và dữ liệu video.

Thiết bị ghi/tái tạo 1940 bao gồm bộ điều hướng 1941, bộ giao diện (I/F) ngoài 1942, bộ mã hóa 1943, HDD (Hard Disk Drive - Ổ đĩa cứng) 1944, ổ đĩa 1945, bộ lựa chọn 1946, bộ giải mã 1947, OSD (On-Screen Display - Hiển thị trên màn) 1948, bộ điều khiển 1949, và giao diện (I/F) người dùng 1950.

Bộ điều hướng 1941 tách tín hiệu của kênh mong muốn từ các tín hiệu quảng bá được thu thông qua ăng ten (không được thể hiện), và giải điều chế tín hiệu được tách. Bộ điều hướng 1941 xuất ra dòng bit được mã hóa thu được bằng việc giải điều chế tới bộ lựa chọn 1946. Nói cách khác, bộ điều hướng 1941 có vai trò của bộ truyền trong thiết bị ghi/tái tạo 1940.

Bộ giao diện ngoài 1942 là giao diện mà kết nối giữa thiết bị ghi/tái tạo 1940 và dụng cụ phía ngoài hoặc mạng. Bộ giao diện ngoài 1942 có thể là, ví dụ, giao diện IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – Viện kỹ sư điện và điện tử) 1394, giao diện mạng, giao diện USB, hoặc giao diện bộ nhớ chớp. Ví dụ, dữ liệu video hoặc dữ liệu audio thu được thông qua bộ giao diện ngoài 1942 được đưa vào bộ mã hóa 1943. Nói cách khác, bộ giao diện ngoài 1942 cũng có vai trò của bộ truyền trong thiết bị ghi/tái tạo 1940.

Nếu dữ liệu video hoặc dữ liệu audio được đưa vào từ bộ giao diện ngoài 1942 không được mã hóa, bộ mã hóa 1943 mã hóa dữ liệu video và dữ liệu audio. Sau đó, bộ mã hóa 1943 xuất ra dòng bit được mã hóa tới bộ lựa chọn 1946.

HDD 1944 ghi dòng bit được mã hóa chứa dữ liệu nội dung được nén như video và audio, các chương trình khác nhau, và dữ liệu khác trong đĩa cứng trong. HDD 1944 đọc ra các đoạn dữ liệu này từ đĩa cứng khi video hoặc audio được tái tạo.

Ổ đĩa 1945 ghi và đọc ra dữ liệu trong và từ vật ghi được gắn. Vật ghi

được gắn vào ổ đĩa 1945 có thể là, ví dụ, DVD (Digital Versatile Disc - Đĩa đa năng số) (như DVD - Video, DVD-RAM (DVD - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), DVD-R (DVD - Có thể ghi được), DVD-RW (DVD - Có thể ghi lại được), DVD + R (DVD + Có thể ghi được), hoặc DVD + RW (DVD + Có thể ghi lại được)) hoặc đĩa Blu-ray (nhãn hiệu đăng ký).

Khi video và audio được ghi, bộ lựa chọn 1946 lựa chọn dòng bit được mã hóa được đưa vào từ bộ điều hướng 1941 hoặc bộ mã hóa 1943, và xuất ra dòng bit được mã hóa được lựa chọn tới HDD 1944 hoặc ổ đĩa 1945. Khi video và audio được tái tạo, bộ lựa chọn 1946 xuất ra dòng bit được mã hóa được đưa vào từ HDD 1944 hoặc ổ đĩa 1945 tới bộ giải mã 1947.

Bộ giải mã 1947 giải mã dòng bit được mã hóa để tạo ra dữ liệu video và dữ liệu audio. Sau đó, bộ giải mã 1947 xuất ra dữ liệu video được tạo ra tới OSD 1948. Bộ giải mã 1947 xuất ra dữ liệu audio được tạo ra tới loa ngoài.

OSD 1948 tái tạo dữ liệu video được đưa vào từ bộ giải mã 1947, và hiển thị video. OSD 1948 có thể xếp chồng ảnh GUI như thực đơn, nút bấm, hoặc con trỏ trên video được hiển thị.

Bộ điều khiển 1949 bao gồm bộ xử lý như CPU, và bộ nhớ như RAM và ROM. Bộ nhớ lưu trữ các chương trình cần được thực hiện bởi CPU, và dữ liệu chương trình, v.v.. Các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc trong và được thực hiện bởi CPU khi thiết bị ghi/tái tạo 1940 được kích hoạt, chẳng hạn. Bằng cách thực hiện các chương trình, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị ghi/tái tạo 1940 để phản hồi lại tín hiệu thao tác được đưa vào từ bộ giao diện người dùng 1950, chẳng hạn.

Bộ giao diện người dùng 1950 được kết nối tới bộ điều khiển 1949. Bộ giao diện người dùng 1950 bao gồm, ví dụ, nút bấm và nút chuyển đổi để người dùng thao tác thiết bị ghi/tái tạo 1940, và bộ thu để thu tín hiệu điều khiển từ xa. Bộ giao diện người dùng 1950 tạo ra tín hiệu thao tác bằng cách phát hiện thao tác của người dùng thông qua các thành phần này, và xuất ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 1949.

Trong thiết bị ghi/tái tạo 1940 với cấu trúc nêu trên, bộ mã hóa 1943 có chức năng của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 hoặc thiết bị mã hóa ảnh 900 (Fig.62) theo phương án nêu trên. Bộ giải mã 1947 có chức năng của thiết bị

giải mã có khả năng thay đổi 200 hoặc thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo phương án nêu trên. Do đó, trong việc mã hóa và giải mã của ảnh trong thiết bị ghi/tái tạo 1940, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa.

Ví dụ ứng dụng thứ tư: thiết bị chụp ảnh

Fig.87 minh họa ví dụ về cấu trúc của thiết bị chụp ảnh mà phương án nêu trên được áp dụng cho. Thiết bị chụp ảnh 1960 tạo ra ảnh bằng cách chụp ảnh đối tượng, mã hóa dữ liệu ảnh, và ghi dữ liệu trong vật ghi.

Thiết bị chụp ảnh 1960 bao gồm khối quang 1961, bộ chụp ảnh 1962, bộ xử lý tín hiệu 1963, bộ xử lý ảnh 1964, bộ hiển thị 1965, bộ giao diện (I/F) ngoài 1966, bộ nhớ 1967, ổ đĩa 1968, OSD 1969, bộ điều khiển 1970, bộ giao diện (I/F) người dùng 1971, và buýt 1972.

Khối quang 1961 được kết nối tới bộ chụp ảnh 1962. Bộ chụp ảnh 1962 được kết nối tới bộ xử lý tín hiệu 1963. Bộ hiển thị 1965 được kết nối tới bộ xử lý ảnh 1964. Bộ giao diện người dùng 1971 được kết nối tới bộ điều khiển 1970. Buýt 1972 kết nối giữa bộ xử lý ảnh 1964, bộ giao diện ngoài 1966, bộ nhớ 1967, ổ đĩa 1968, OSD 1969, và bộ điều khiển 1970.

Khối quang 1961 có thấu kính hội tụ, cơ cấu màng, và loại tương tự. Khối quang 1961 hội tụ ánh quang học của đối tượng trên bề mặt chụp ảnh của bộ chụp ảnh 1962. Bộ chụp ảnh 1962 bao gồm cảm biến ảnh như CCD (Charge Coupled Device – Linh kiện ghép điện tích) hoặc CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor – Bán dẫn oxit kim loại bù), và chuyển đổi ánh quang học được hội tụ trên bề mặt chụp ảnh thành tín hiệu ảnh như tín hiệu điện thông qua chuyển đổi quang điện. Sau đó, bộ chụp ảnh 1962 xuất ra tín hiệu ảnh tới bộ xử lý tín hiệu 1963.

Bộ xử lý tín hiệu 1963 thực hiện các xử lý tín hiệu camera khác nhau như sửa độ cong, sửa gamma, và sửa màu trên tín hiệu ảnh được đưa vào từ bộ chụp ảnh 1962. Bộ xử lý tín hiệu 1963 xuất ra dữ liệu ảnh sau xử lý tín hiệu camera, tới bộ xử lý ảnh 1964.

Bộ xử lý ảnh 1964 mã hóa dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 1963 và tạo ra dữ liệu được mã hóa. Sau đó, bộ xử lý ảnh 1964 xuất ra dữ liệu

được mã hóa được tạo ra tới bộ giao diện ngoài 1966 hoặc ổ đĩa 1968. Bộ xử lý ảnh 1964 giải mã dữ liệu được mã hóa được đưa vào từ bộ giao diện ngoài 1966 hoặc ổ đĩa 1968, và tạo ra dữ liệu ảnh. Sau đó, bộ xử lý ảnh 1964 xuất ra dữ liệu ảnh được tạo ra tới bộ hiển thị 1965. Ngoài ra, bộ xử lý ảnh 1964 có thể xuất ra dữ liệu ảnh được đưa vào từ bộ xử lý tín hiệu 1963 tới bộ hiển thị 1965 nơi mà ảnh được hiển thị. Bộ xử lý ảnh 1964 có thể xếp chồng thêm dữ liệu hiển thị thu được từ OSD 1969 trên ảnh được xuất ra tới bộ hiển thị 1965.

OSD 1969 tạo ra ảnh GUI như thực đơn, nút bấm, hoặc con trỏ và xuất ra ảnh được tạo ra tới bộ xử lý ảnh 1964.

Bộ giao diện ngoài 1966 được cấu trúc như, ví dụ, đầu vào/ra USB. Bộ giao diện ngoài 1966 kết nối, ví dụ, giữa thiết bị chụp ảnh 1960 và máy in khi ảnh được in. Ngoài ra, bộ giao diện ngoài 1966 có thể có ổ đĩa được kết nối tới đó khi cần thiết. Tới ổ đĩa, ví dụ, vật ghi tháo rời được như đĩa từ hoặc đĩa quang được gắn vào, và chương trình được đọc ra từ vật ghi tháo rời được có thể được cài đặt trong thiết bị chụp ảnh 1960. Ngoài ra, bộ giao diện ngoài 1966 có thể được cấu trúc như giao diện mạng được kết nối tới mạng như LAN hoặc Internet. Nói cách khác, bộ giao diện ngoài 1966 có vai trò của bộ truyền trong thiết bị chụp ảnh 1960.

Vật ghi được gắn vào ổ đĩa 1968 có thể là, ví dụ, bất kỳ vật ghi tháo rời được có thể đọc và ghi được như đĩa từ, đĩa quang từ, đĩa quang, hoặc bộ nhớ bán dẫn. Ổ đĩa 1968 có thể có vật ghi được gắn cố định vào đó và bộ lưu trữ không thể vận chuyển như ổ đĩa cứng lắp trong hoặc SSD (Solid State Drive - Ổ ghi trạng thái rắn) có thể được tạo cấu trúc.

Bộ điều khiển 1970 bao gồm bộ xử lý như CPU, và bộ nhớ như RAM và ROM. Bộ nhớ lưu trữ các chương trình cần được thực hiện bởi CPU, và dữ liệu chương trình, v.v.. Các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ được đọc trong và được thực hiện bởi CPU khi thiết bị chụp ảnh 1960 được kích hoạt, chẳng hạn. Bằng cách thực hiện các chương trình, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị chụp ảnh 1960 để phản hồi lại tín hiệu thao tác được đưa vào từ bộ giao diện người dùng 1971, chẳng hạn.

Bộ giao diện người dùng 1971 được kết nối tới bộ điều khiển 1970. Bộ giao diện người dùng 1971 bao gồm, ví dụ, nút bấm và nút chuyển đổi để cho

người dùng thao tác thiết bị chụp ảnh 1960. Bộ giao diện người dùng 1971 tạo ra tín hiệu thao tác bằng cách phát hiện thao tác của người dùng thông qua các thành phần này, và xuất ra tín hiệu thao tác được tạo ra tới bộ điều khiển 1970.

Trong thiết bị chụp ảnh 1960 với cấu trúc nêu trên, bộ xử lý ảnh 1964 có chức năng của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200, hoặc chức năng của thiết bị mã hóa ảnh 900 (Fig.62) và thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo phương án nêu trên. Do đó, trong việc mã hóa và giải mã của ảnh trong thiết bị chụp ảnh 1960, việc suy giảm hiệu quả mã hóa có thể được ngăn ngừa và việc suy giảm chất lượng ảnh do mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa.

17. Ví dụ ứng dụng của mã hóa có khả năng thay đổi

Hệ thống thứ nhất

Tiếp theo, ví dụ cụ thể của việc sử dụng dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi mà được đưa vào mã hóa có khả năng thay đổi (mã hóa ảnh lớp) sẽ được mô tả. Mã hóa có khả năng thay đổi được sử dụng để lựa chọn dữ liệu cần được truyền như được minh họa trên Fig.88, chẳng hạn.

Trong hệ thống truyền dữ liệu 2000 được minh họa trên Fig.88, máy chủ phân phối 2002 đọc ra dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi được lưu trữ trong bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001, và phân phối dữ liệu tới thiết bị đầu cuối như máy tính cá nhân 2004, dụng cụ AV 2005, thiết bị dạng bảng 2006, hoặc điện thoại di động 2007 thông qua mạng 2003.

Trong trường hợp này, máy chủ phân phối 2002 lựa chọn và truyền dữ liệu được mã hóa mà với chất lượng thích hợp theo khả năng hoặc môi trường truyền thông của thiết bị đầu cuối. Ngay cả mặc dù máy chủ phân phối 2002 truyền dữ liệu với chất lượng rất cao, thiết bị đầu cuối không cần thiết thu ảnh chất lượng cao này, trong đó trường hợp trễ hoặc tràn trên có thể xảy ra. Ngoài ra, trong trường hợp này, băng truyền thông có thể bị chiếm giữ hoặc tải của thiết bị đầu cuối có thể bị tăng lên nhiều hơn cần thiết. Ngược lại, khi máy chủ phân phối 2002 truyền ảnh với chất lượng rất thấp, thiết bị đầu cuối có thể không thu được ảnh với đủ chất lượng. Do đó, máy chủ phân phối 2002 đọc ra và truyền dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi được lưu trữ trong bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001 như là dữ liệu được mã hóa

với chất lượng thích hợp đối với với khả năng hoặc môi trường truyền thông của thiết bị đầu cuối một cách thích hợp.

Ví dụ, bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001 lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011 mà được đưa vào mã hóa có khả năng thay đổi. Dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011 là dữ liệu được mã hóa bao gồm cả lớp gốc và lớp nâng cao, và bằng cách giải mã dữ liệu này, cả ảnh của lớp gốc và ảnh của lớp nâng cao có thể thu được.

Máy chủ phân phối 2002 lựa chọn lớp thích hợp theo khả năng hoặc môi trường truyền thông của thiết bị đầu cuối mà dữ liệu được truyền tới đó, và đọc ra dữ liệu của lớp này. Ví dụ, máy chủ phân phối 2002 đọc ra dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi chất lượng cao (BL + EL) 2011 từ bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001 và truyền dữ liệu này tới máy tính cá nhân 2004 và thiết bị dạng bảng 2006 với khả năng xử lý cao. Ngược lại, máy chủ phân phối 2002 tách dữ liệu của lớp gốc từ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011 và truyền dữ liệu này như là dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2012, mà có nội dung tương tự như dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011 nhưng có chất lượng thấp hơn so với dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011, tới dụng cụ AV 2005 và điện thoại di động 2007 với khả năng xử lý thấp.

Bằng cách sử dụng dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi như nêu trên, lượng dữ liệu có thể được điều chỉnh dễ dàng; do đó, hiện tượng trễ hoặc tràn trên có thể được ngăn ngừa và việc gia tăng tải không cần thiết của thiết bị đầu cuối hoặc môi trường truyền thông có thể được ngăn ngừa. Ngoài ra, do dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2011 có độ dư thừa giữa các lớp được làm giảm, lượng dữ liệu có thể được tạo ra nhỏ hơn so với trong trường hợp mà dữ liệu được mã hóa của mỗi lớp được xử lý như dữ liệu riêng biệt. Do đó, vùng lưu trữ của bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001 có thể được sử dụng hiệu quả hơn.

Lưu ý rằng thiết bị đầu cuối có thể là các thiết bị khác nhau bao gồm máy tính cá nhân 2004 đến điện thoại di động 2007, và khả năng của phân cứng của thiết bị đầu cuối là khác nhau phụ thuộc vào thiết bị. Ngoài ra, do các thiết bị đầu cuối thực hiện các ứng dụng đa dạng, phần mềm có các mức khả năng

khác nhau. Ngoài ra, mạng 2003 như môi trường truyền thông có thể là mạng không dây và/hoặc có dây như Internet hoặc LAN (Local Area Network – Mạng vùng cục bộ) hoặc bất kỳ đường truyền thông khác; do đó, khả năng truyền dữ liệu thay đổi. Ngoài ra, khả năng truyền dữ liệu có thể bị ảnh hưởng bởi việc truyền thông khác.

Liên quan đến việc này, trước khi bắt đầu truyền dữ liệu, máy chủ phân phối 2002 có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối mà dữ liệu được truyền tới đó để thu được thông tin liên quan đến khả năng của thiết bị đầu cuối như công năng phần cứng của thiết bị đầu cuối hoặc công năng của ứng dụng (phần mềm) được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, và thông tin liên quan đến môi trường truyền thông như băng thông có thể sử dụng của mạng 2003. Sau đó, dựa trên thông tin thu được, máy chủ phân phối 2002 có thể lựa chọn lớp thích hợp.

Lưu ý rằng lớp có thể được tách trong thiết bị đầu cuối. Ví dụ, máy tính cá nhân 2004 có thể giải mã dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi được truyền (BL + EL) 2011 để hiển thị hoặc ảnh của lớp gốc hoặc ảnh của lớp nâng cao. Ngoài ra, ví dụ, máy tính cá nhân 2004 có thể tách dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL) 2012 của lớp gốc từ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi được truyền (BL + EL) 2011, lưu trữ dữ liệu, truyền dữ liệu tới thiết bị khác, hoặc giải mã dữ liệu và hiển thị ảnh của lớp gốc.

Rõ ràng, số lượng các bộ lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2001, các máy chủ phân phối 2002, các mạng 2003, và các thiết bị đầu cuối có thể được xác định một cách tùy ý. Mặc dù phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ trong đó máy chủ phân phối 2002 truyền dữ liệu tới thiết bị đầu cuối, ví dụ có thể sử dụng không bị giới hạn ở đó. Hệ thống truyền dữ liệu 2000 có thể được thiết bị bất kỳ mà, khi dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi được truyền tới thiết bị đầu cuối, truyền dữ liệu trong khi lựa chọn lớp thích hợp theo khả năng hoặc môi trường truyền thông của thiết bị đầu cuối.

Hệ thống truyền dữ liệu 2000 như được minh họa trên Fig.88 có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 bằng cách áp dụng sáng chế tới việc mã hóa và giải mã lớp như được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Hệ thống thứ hai

Mã hóa có khả năng thay đổi được sử dụng cho việc truyền thông qua các môi trường truyền thông như được minh họa trên ví dụ của Fig.89.

Trong hệ thống truyền dữ liệu 2100 được minh họa trên Fig.89, trạm quảng bá 2101 truyền dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2121 thông qua quảng bá mặt đất 2111. Trạm quảng bá 2101 truyền dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp nâng cao (EL) 2122 thông qua mạng bất kỳ 2112 bao gồm mạng truyền thông có dây, mạng truyền thông không dây, hoặc mạng truyền thông có dây/không dây (ví dụ, truyền theo gói).

Thiết bị đầu cuối 2102 có chức năng thu quảng bá mặt đất 2111 từ trạm quảng bá 2101, và thu dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2121 được truyền thông qua quảng bá mặt đất 2111. Thiết bị đầu cuối 2102 còn có chức năng truyền thông thông qua mạng 2112, và thu dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp nâng cao (EL) 2122 được truyền thông qua mạng 2112.

Để phản hồi lại chỉ dẫn người dùng hoặc loại tương tự, ví dụ, thiết bị đầu cuối 2102 giải mã dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2121 thu được thông qua quảng bá mặt đất 2111 để thu được ảnh của lớp gốc, lưu trữ ảnh, hoặc truyền ảnh tới thiết bị khác.

Ngoài ra, phản hồi lại chỉ dẫn người dùng, thiết bị đầu cuối 2102 thu được dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) bằng cách tổng hợp dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2121 thu được thông qua quảng bá mặt đất 2111 và dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp nâng cao (EL) 2122 thu được thông qua mạng 2112, giải mã dữ liệu này để thu được ảnh lớp nâng cao, lưu trữ ảnh này, hoặc truyền ảnh này tới thiết bị khác.

Do đó, dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi có thể được truyền thông qua môi trường truyền thông khác nhau đối với mỗi lớp, chẳng hạn. Do đó, tải có thể được phân tán và độ trễ hoặc tràn trên có thể được ngăn ngừa.

Môi trường truyền thông được sử dụng trong việc truyền có thể được lựa chọn đối với mỗi lớp theo các hoàn cảnh. Ví dụ, dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2121 mà lượng dữ liệu của nó là tương đối lớn có thể được truyền thông qua môi trường truyền thông với băng thông rộng, trong khi dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp nâng cao (EL) 2122 mà lượng dữ liệu của nó là tương đối nhỏ có thể được truyền thông qua môi trường truyền

thông với băng thông hẹp. Ngoài ra, môi trường truyền thông mà truyền dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp nâng cao (EL) 2122 là mạng 2112 hoặc quảng bá mặt đất 2111 có thể được thay đổi theo băng thông có thể sử dụng của mạng 2112. Rõ ràng, điều này áp dụng tương tự tới dữ liệu của lớp bất kỳ.

Bằng việc điều khiển nêu trên, việc gia tăng tải trong truyền dữ liệu có thể được ngăn ngừa.

Số lượng lớp có thể được xác định một cách tùy ý và số lượng môi trường truyền thông được sử dụng trong việc truyền cũng có thể được xác định tùy ý. Ngoài ra, số lượng thiết bị đầu cuối 2102 mà dữ liệu được phân phối tới đó có thể được xác định một cách tùy ý. Phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ của việc quảng bá từ trạm quảng bá 2101; tuy nhiên, ví dụ sử dụng không bị giới hạn ở đó. Hệ thống truyền dữ liệu 2100 có thể được áp dụng cho hệ thống bất kỳ mà truyền dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi theo cách mà dữ liệu được chia thành nhiều đoạn trong đơn vị của lớp và được truyền thông qua nhiều đường.

Hệ thống truyền dữ liệu 2100 như được minh họa trên Fig.89 có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 bằng cách áp dụng sáng chế theo cách tương tự áp dụng cho việc mã hóa và giải mã lớp như được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Hệ thống thứ ba

Mã hóa có khả năng thay đổi được sử dụng để lưu trữ dữ liệu được mã hóa như được minh họa trên ví dụ của Fig.90.

Trong hệ thống chụp ảnh 2200 được minh họa trên Fig.90, thiết bị chụp ảnh 2201 thực hiện mã hóa có khả năng thay đổi trên dữ liệu ảnh thu được bằng cách chụp ảnh đối tượng 2211, và cấp dữ liệu này như là dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2221 tới thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202.

Thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2221 được cấp từ thiết bị chụp ảnh 2201 với chất lượng dựa trên các hoàn cảnh. Ví dụ, trong trường hợp thông thường, thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202

tách dữ liệu của lớp gốc từ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2221, và lưu trữ dữ liệu này như là dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL) 2222 với chất lượng thấp và lượng dữ liệu nhỏ. Ngược lại, trong trường hợp mà được quan tâm, thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi (BL + EL) 2221 với chất lượng cao và lượng dữ liệu lớn.

Điều này cho phép thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 tiết kiệm ảnh với chất lượng cao chỉ khi cần thiết; do đó, việc gia tăng về lượng dữ liệu có thể được ngăn ngừa trong khi việc suy giảm giá trị ảnh do suy giảm ảnh được ngăn ngừa. Kết quả là, hiệu quả sử dụng của vùng lưu trữ có thể được cải thiện.

Ví dụ, thiết bị chụp ảnh 2201 là camera giám sát. Nếu mục tiêu cần được giám sát (ví dụ, người xâm phạm) không được hiện diện trong ảnh được chụp (trong trường hợp bình thường), có khả năng cao rằng nội dung của ảnh được chụp là không quan trọng; do đó, mức ưu tiên được đặt thành làm giảm lượng dữ liệu và dữ liệu ảnh (dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi) được lưu trữ với chất lượng thấp. Ngược lại, nếu mục tiêu cần được giám sát được hiện diện như là đối tượng 2211 trong ảnh được chụp (khi được quan tâm), có khả năng cao rằng nội dung của ảnh được chụp là quan trọng; do đó, mức ưu tiên được đặt thành chất lượng ảnh và dữ liệu ảnh (dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi) được lưu trữ với chất lượng cao.

Việc có quan tâm hay không có thể được xác định bằng cách thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 phân tích ảnh, chẳng hạn. Ngoài ra, thiết bị chụp ảnh 2201 có thể xác định và kết quả xác định có thể được truyền tới thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202.

Tiêu chuẩn xác định về việc có quan tâm hay không được thiết lập tùy ý và nội dung của ảnh như là tiêu chuẩn được thiết lập tùy ý. Rõ ràng, điều kiện ngoài nội dung của ảnh có thể được sử dụng như là tiêu chuẩn xác định. Ví dụ, việc có quan tâm hay không có thể được thay đổi dựa trên biên độ hoặc dạng sóng của audio được ghi, đối với mọi khoảng thời gian định trước, hoặc để phản hồi lại chỉ dẫn từ phía ngoài như chỉ dẫn người dùng.

Phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ của việc thay đổi hai trạng thái

là khi có quan tâm hoặc không quan tâm; tuy nhiên, số lượng trạng thái có thể được xác định một cách tùy ý. Ví dụ, ba trạng thái hoặc nhiều hơn có thể được thiết lập: không quan tâm, ít quan tâm, có quan tâm, và quan tâm cẩn thận. Số lượng trạng thái giới hạn trên được thay đổi phụ thuộc vào số lượng lớp của dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi.

Số lượng lớp của mã hóa có khả năng thay đổi có thể được quyết định bởi thiết bị chụp ảnh 2201 theo trạng thái. Trong trường hợp thông thường, thiết bị chụp ảnh 2201 có thể tạo ra dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL) 2222 với chất lượng thấp và lượng dữ liệu nhỏ, và cấp dữ liệu này tới thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202. Mặt khác, khi được quan tâm, thiết bị chụp ảnh 2201 có thể tạo ra dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi lớp gốc (BL + EL) 2221 với chất lượng cao và lượng dữ liệu lớn, và cấp dữ liệu này tới thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202.

Phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ của camera giám sát; tuy nhiên, ứng dụng của hệ thống chụp ảnh 2200 được thiết lập tùy ý và không bị giới hạn ở camera giám sát.

Hệ thống chụp ảnh 2200 như được minh họa trên Fig.90 có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 bằng cách áp dụng sáng chế theo cách tương tự áp dụng cho việc mã hóa và giải mã lớp như được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Sáng chế cũng có thể được áp dụng cho việc tạo dòng HTTP như MPEG hoặc DASH trong đó đoạn dữ liệu thích hợp được lựa chọn trong đơn vị của phân đoạn từ trong số dữ liệu được mã hóa được chuẩn bị mà độ phân giải của nó và loại tương tự là khác nhau. Nói cách khác, thông tin liên quan đến việc mã hóa hoặc giải mã có thể được chia sẻ giữa các đoạn của dữ liệu được mã hóa.

18. Phương án thứ mười ba

Ví dụ khác của phương án

Phần mô tả nêu trên được đưa ra về ví dụ của thiết bị hoặc hệ thống mà sáng chế được áp dụng cho; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Sáng chế có thể được áp dụng cho loại cấu trúc bất kỳ được đặt trên thiết bị nêu trên và cấu trúc được chứa trong hệ thống, ví dụ, tới bộ xử lý như LSI (Large Scale

Integration – Tích hợp tỷ lệ lớn) hệ thống, môđun bao gồm nhiều bộ xử lý, bộ phận bao gồm các môđun, và bộ máy có chức năng khác được thêm vào bộ phận (tức là, cấu trúc của một phần thiết bị).

Bộ máy video

Ví dụ thực hiện sáng chế như bộ máy được mô tả có viện dẫn tới Fig.91. Fig.91 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ máy video mà sáng chế được áp dụng cho.

Trong những năm gần đây, các dụng cụ điện tử trở nên có nhiều chức năng khác nhau, và khi chỉ một phần của cấu trúc được bán hoặc cung cấp trong việc phát triển hoặc sản xuất, thường thấy rằng không chỉ một cấu trúc được cung cấp mà nhiều cấu trúc với các chức năng tương quan được kết hợp và được bán như là một bộ máy đa chức năng.

Bộ máy video 2300 được minh họa trên Fig.91 có cấu trúc với các chức năng khác nhau, mà được tạo thành bằng thiết bị có chức năng liên quan đến mã hóa và giải mã ảnh (hoặc một trong số mã hóa và giải mã ảnh hoặc cả hai) được thêm vào thiết bị với chức năng khác liên quan đến chức năng nêu trên.

Như được minh họa trên Fig.91, bộ máy video 2300 bao gồm nhóm môđun bao gồm môđun video 2311, bộ nhớ ngoài 2312, môđun quản lý công suất 2313, môđun phía trước 2314, và loại tương tự, và các thiết bị có các chức năng tương ứng bao gồm bộ kết nối 2321, camera 2322, và cảm biến 2323, v.v..

Môđun liên quan đến thành phần với một phần nhưng có các chức năng hợp nhất mà liên quan đến nhau. Cấu trúc vật lý cụ thể được đưa ra tùy ý; ví dụ, cách thành phần mạch điện tử mỗi chúng có chức năng riêng của nó, như bộ xử lý, điện trở, và điện dung, và các cơ cấu khác được bố trí trên bảng nối dây và được tích hợp. Ngoài ra, môđun hoặc bộ xử lý khác có thể được kết hợp với môđun nêu trên để tạo thành môđun mới.

Trong trường hợp của ví dụ của Fig.91, môđun video 2311 là kết hợp của các cấu trúc với các chức năng liên quan đến xử lý ảnh, và bao gồm bộ xử lý ứng dụng 2331, bộ xử lý video 2332, môđem băng rộng 2333, và môđun RF 2334.

Bộ xử lý được tạo thành bằng cách tích hợp các cấu trúc với các chức

năng định trước trên chip bán dẫn thông qua SoC (System on Chip – Hệ thống trên chip), và cũng được gọi là, ví dụ, LSI (Large Scale Integration – Tích hợp tỷ lệ lớn) hệ thống. Cấu trúc với chức năng định trước có thể là mạch logic (cấu trúc phần cứng), CPU, ROM, RAM hoặc loại tương tự, chương trình được thực hiện sử dụng chúng (cấu trúc phần mềm), hoặc kết hợp của cả hai. Ví dụ, bộ xử lý có thể có mạch logic, và CPU, ROM, RAM, hoặc loại tương tự và có một phần của chức năng đạt được bởi mạch logic (cấu trúc phần cứng) và các chức năng khác có thể đạt được bằng chương trình (cấu trúc phần mềm) được thực hiện trong CPU.

Bộ xử lý ứng dụng 2331 trên Fig.91 là bộ xử lý mà thực hiện ứng dụng đối với xử lý ảnh. Ứng dụng được thực hiện trong bộ xử lý ứng dụng 2331 không chỉ thực hiện xử lý tính toán mà còn điều khiển các cấu trúc trong và ngoài của môđun video 2311 như bộ xử lý video 2332 để đạt được chức năng định trước.

Bộ xử lý video 2332 là bộ xử lý có chức năng để mã hóa và giải mã ảnh (một trong số mã hóa và giải mã ảnh hoặc cả hai).

Môđem băng rộng 2333 chuyển đổi dữ liệu (tín hiệu số) được truyền thông qua truyền thông băng rộng không dây hoặc có dây (hoặc cả hai) được thực hiện thông qua đường băng rộng như Internet hoặc mạng điện thoại công cộng thành các tín hiệu tương tự thông qua điều chế số, hoặc chuyển đổi tín hiệu tương tự thu được thông qua truyền thông băng rộng thành dữ liệu (các tín hiệu số) bằng cách giải điều chế tín hiệu tương tự. Môđem băng rộng 2333 xử lý đoạn thông tin bất kỳ bao gồm dữ liệu ảnh, dòng trong đó dữ liệu ảnh được mã hóa, chương trình ứng dụng, và dữ liệu thiết lập cần được xử lý bởi bộ xử lý video 2332, chẳng hạn.

Môđun RF 2334 là môđun mà thực hiện chuyển đổi tần số, điều chế/giải điều chế, khuếch đại, lọc, và loại tương tự trên tín hiệu RF (Radio Frequency – Tần số vô tuyến) mà được trao đổi thông qua ăng ten. Ví dụ, môđun RF 2334 tạo ra tín hiệu RF bằng cách chuyển đổi tần số của tín hiệu băng gốc được tạo ra bởi môđem băng rộng 2333. Trong ví dụ khác, môđun RF 2334 tạo ra tín hiệu băng gốc bằng cách chuyển đổi tần số của tín hiệu RF thu được thông qua môđun phía trước 2314.

Như được thể hiện bởi đường chấm 2341 trên Fig.91, bộ xử lý ứng dụng 2331 và bộ xử lý video 2332 có thể được tích hợp vào một bộ xử lý.

Bộ nhớ ngoài 2312 là môđun nằm ngoài môđun video 2311 và có thiết bị lưu trữ được sử dụng bởi môđun video 2311. Thiết bị lưu trữ của bộ nhớ ngoài 2312 có thể được thực hiện bởi cấu trúc vật lý bất kỳ; tuy nhiên, do thiết bị lưu trữ thường được sử dụng để lưu trữ dữ liệu dung lượng cao như dữ liệu ảnh trong đơn vị của khung, thiết bị lưu trữ mong muốn được thực hiện bởi bộ nhớ bán dẫn mà có dung lượng cao nhưng chi phí thấp hơn như DRAM (Dynamic Random Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động).

Môđun quản lý công suất 2313 quản lý và điều khiển việc cấp điện tới môđun video 2311 (mỗi cấu trúc trong môđun video 2311).

Môđun phía trước 2314 là môđun mà cấp cho môđun RF 2334 chức năng phía trước (mạch trên đầu truyền/thu của phía ăng ten). Như được minh họa trên Fig.91, môđun phía trước 2314 có, ví dụ, bộ ăng ten 2351, bộ lọc 2352, và bộ khuếch đại 2353.

Bộ ăng ten 2351 có ăng ten mà truyền và thu các tín hiệu không dây và cấu trúc ngoại vi của nó. Bộ ăng ten 2351 truyền tín hiệu được cấp từ bộ khuếch đại 2353 và cấp tín hiệu không dây thu được tới bộ lọc 2352 như là tín hiệu điện (tín hiệu RF). Bộ lọc 2352 lọc tín hiệu RF thu được thông qua bộ ăng ten 2351 và cấp tín hiệu RF được xử lý tới môđun RF 2334. Bộ khuếch đại 2353 khuếch đại tín hiệu RF được cấp từ môđun RF 2334 và cấp tín hiệu này tới bộ ăng ten 2351.

Môđun kết nối 2321 là môđun có chức năng liên quan đến kết nối phía ngoài. Cấu trúc vật lý của môđun kết nối 2321 có thể được xác định một cách tùy ý. Ví dụ, môđun kết nối 2321 có cấu trúc với chức năng truyền thông ngoài mô tả kỹ thuật truyền thông đối với môđem băng rộng 2333, và đầu vào/ra phía ngoài, v.v..

Ví dụ, môđun kết nối 2321 có thể có môđun với chức năng truyền thông dựa trên mô tả kỹ thuật truyền thông không dây như Bluetooth (nhãn hiệu đăng ký), IEEE 802.11 (ví dụ, Wi-Fi (Wireless Fidelity, nhãn hiệu đăng ký)), NFC (Near Field Communication – Truyền thông trường gần), hoặc IrDA (Infrared Data Association – Kết hợp dữ liệu hồng ngoại), ăng ten mà truyền hoặc thu tín

hiệu dựa trên mô tả kỹ thuật này, và loại tương tự. Ngoài ra, môđun kết nối 2321 có thể có môđun với chức năng truyền thông dựa trên mô tả kỹ thuật truyền thông có dây như USB (Universal Serial Bus – Buýt nối tiếp đa năng) hoặc HDMI (nhãn hiệu đăng ký, High-Definition Multimedia Interface), thiết bị đầu cuối dựa trên mô tả kỹ thuật này, và loại tương tự. Ngoài ra, môđun kết nối 2321 có thể có chức năng truyền dữ liệu (tín hiệu) khác như đầu vào/ra tương tự, hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng môđun kết nối 2321 có thể tích hợp thiết bị mà dữ liệu (tín hiệu) được truyền tới đó. Ví dụ, môđun kết nối 2321 có thể có ổ đĩa (không chỉ ổ đĩa của vật ghi tháo rời được mà còn đĩa cứng, SSD (Solid State Drive - Ổ bán dẫn), và NAS (Network Attached Storage – Lưu trữ kèm theo mạng)) mà đọc ra hoặc ghi dữ liệu từ và trong vật ghi như đĩa từ, đĩa quang, đĩa quang từ, hoặc bộ nhớ bán dẫn. Môđun kết nối 2321 có thể có thiết bị mà xuất ra ảnh hoặc audio (màn hình, loa, hoặc loại tương tự).

Camera 2322 là môđun mà chụp ảnh đối tượng và thu được dữ liệu ảnh của đối tượng. Dữ liệu ảnh thu được bằng cách chụp ảnh với camera 2322 được cấp tới, ví dụ, bộ xử lý video 2332 và được mã hóa trong đó.

Bộ cảm biến 2323 là môđun với chức năng cảm biến bất kỳ, như bộ cảm biến audio, bộ cảm biến sóng siêu âm, bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến độ sáng, bộ cảm biến tia hồng ngoại, bộ cảm biến ảnh, bộ cảm biến quay, bộ cảm biến góc, bộ cảm biến vận tốc góc, bộ cảm biến tốc độ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ nghiêng, bộ cảm biến nhận dạng từ, bộ cảm biến va chạm, hoặc bộ cảm biến nhiệt độ. Dữ liệu được phát hiện bởi bộ cảm biến 2323 được cấp tới bộ xử lý ứng dụng 2331 và được sử dụng bởi ứng dụng, v.v..

Cấu trúc được mô tả như là môđun có thể được thực hiện như bộ xử lý hoặc ngược lại, cấu trúc được mô tả như là bộ xử lý có thể được thực hiện như môđun.

Trong bộ máy video 2300 với cấu trúc nêu trên, sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý video 2332 như được mô tả dưới đây. Do đó, bộ máy video 2300 có thể được sử dụng như là bộ máy mà sáng chế được áp dụng cho.

Ví dụ cấu trúc của bộ xử lý video

Fig.92 minh họa ví dụ về cấu trúc của bộ xử lý video 2332 (Fig.91) mà sáng chế được áp dụng cho.

Trong trường hợp của ví dụ của Fig.92, bộ xử lý video 2332 có chức năng mã hóa tín hiệu video và tín hiệu audio theo phương pháp định trước sau khi thu các tín hiệu, và chức năng giải mã dữ liệu video và dữ liệu audio được mã hóa và tái tạo và xuất ra tín hiệu video và tín hiệu audio.

Như được minh họa trên Fig.92, bộ xử lý video 2332 bao gồm bộ xử lý đầu vào video 2401, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403, bộ xử lý xuất video 2404, bộ nhớ khung 2405, và bộ điều khiển bộ nhớ 2406. Bộ xử lý video 2332 bao gồm cơ cấu mã hóa/giải mã 2407, các bộ đệm ES (Elementary Stream – Dòng sơ cấp) video 2408A và 2408B, và các bộ đệm ES audio 2409A và 2409B. Bộ xử lý video 2332 còn bao gồm bộ mã hóa audio 2410, bộ giải mã audio 2411, bộ ghép kênh (MUX (Multiplexer – Bộ ghép kênh)) 2412, bộ giải ghép kênh (DMUX (Demultiplexer – Bộ giải ghép kênh)) 2413, và bộ đệm dòng 2414.

Bộ xử lý đầu vào video 2401 thu được tín hiệu video được đưa vào từ, ví dụ, môđun kết nối 2321 (Fig.91) và chuyển đổi tín hiệu này thành dữ liệu ảnh số. Bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402 thực hiện chuyển đổi khuôn dạng trên dữ liệu ảnh hoặc suy giảm/khuếch đại ảnh. Bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403 thực hiện xử lý suy giảm/khuếch đại ảnh trên dữ liệu ảnh theo khuôn dạng tại đích mà dữ liệu được xuất ra tới đó thông qua bộ xử lý đầu ra video 2404, hoặc thực hiện chuyển đổi khuôn dạng trên dữ liệu ảnh hoặc suy giảm/khuếch đại ảnh theo cách tương tự bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402. Bộ xử lý đầu ra video 2404 thực hiện chuyển đổi khuôn dạng trên dữ liệu ảnh hoặc chuyển đổi dữ liệu ảnh thành các tín hiệu tương tự, ví dụ, và xuất ra dữ liệu như là tín hiệu video được tái tạo tới môđun kết nối 2321 (Fig.91), chẳng hạn.

Bộ nhớ khung 2405 là bộ nhớ dùng cho dữ liệu ảnh được chia sẻ bởi bộ xử lý đầu vào video 2401, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403, bộ xử lý đầu ra video 2404, và cơ cấu mã hóa/giải mã 2407. Bộ nhớ khung 2405 được thực hiện như, ví dụ, bộ nhớ bán dẫn như DRAM.

Bộ điều khiển bộ nhớ 2406 điều khiển việc truy cập ghi và đọc trong và từ bộ nhớ khung 2405 theo lịch truy cập đối với bộ nhớ khung 2405 mà được ghi trong bảng quản lý truy cập 2406A sau khi thu tín hiệu đồng bộ từ cơ cấu mã hóa/giải mã 2407. Bảng quản lý truy cập 2406A được cập nhật bởi bộ điều khiển bộ nhớ 2406 để phản hồi lại xử lý được thực hiện bởi cơ cấu mã hóa/giải mã 2407, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402, bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403, hoặc loại tương tự.

Cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 mã hóa dữ liệu ảnh và giải mã dòng video, mà là dữ liệu thu được bằng cách mã hóa dữ liệu ảnh. Ví dụ, cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 mã hóa dữ liệu ảnh được đọc ra từ bộ nhớ khung 2405, và ghi tuần tự dữ liệu trong bộ đệm ES video 2408A như là các dòng video. Ngoài ra, cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 tuần tự đọc ra các dòng video từ bộ đệm ES video 2408B và tuần tự ghi các dòng này trong bộ nhớ khung 2405 như là dữ liệu ảnh. Cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 sử dụng bộ nhớ khung 2405 như là vùng làm việc trong việc mã hóa và giải mã. Cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 xuất ra tín hiệu đồng bộ tới bộ điều khiển bộ nhớ 2406 tại thời điểm mà tại đó xử lý đối với mỗi khối macro được bắt đầu, chẳng hạn.

Bộ đệm ES video 2408A đệm dòng video được tạo ra bởi cơ cấu mã hóa/giải mã 2407, và cấp dòng này bộ ghép kênh (MUX) 2412. Bộ đệm ES video 2408B đệm dòng video được cấp từ bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 và cấp dòng này tới cơ cấu mã hóa/giải mã 2407.

Bộ đệm ES audio 2409A đệm dòng audio được tạo ra bởi bộ mã hóa audio 2410, và cấp dòng này tới bộ ghép kênh (MUX) 2412. Bộ đệm ES audio 2409B đệm dòng audio được cấp từ bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 và cấp dòng này tới bộ giải mã audio 2411.

Bộ mã hóa audio 2410 chuyển đổi tín hiệu audio được đưa vào từ môđun kết nối 2321 (Fig.91), ví dụ, thành các tín hiệu số, nhờ đó mã hóa tín hiệu theo phương pháp định trước như phương pháp MPEG audio hoặc AC3 (AudioCode number 3 – Mã audio số 3). Bộ mã hóa audio 2410 ghi tuần tự dòng audio như là dữ liệu thu được bằng cách mã hóa các tín hiệu audio vào bộ đệm ES audio 2409A. Bộ giải mã audio 2411 giải mã dòng audio được cấp từ bộ đệm ES audio 2409B, và chuyển đổi dòng này thành các tín hiệu tương tự, và sau đó cấp các

tín hiệu như là các tín hiệu audio được tái tạo tới, ví dụ, môđun kết nối 2321 (Fig.91).

Bộ ghép kênh (MUX) 2412 ghép kênh dòng video và dòng audio. Phương pháp ghép kênh (tức là, khuôn dạng của dòng bit được tạo ra bởi việc ghép kênh) có thể được xác định một cách tùy ý. Trong việc ghép kênh, bộ ghép kênh (MUX) 2412 có thể thêm thông tin đoạn đầu định trước hoặc loại tương tự vào dòng bit. Nói cách khác, bộ ghép kênh (MUX) 2412 có thể chuyển đổi khuôn dạng của dòng bằng việc ghép kênh. Ví dụ, bộ ghép kênh (MUX) 2412 ghép kênh dòng video và dòng audio để chuyển đổi các dòng thành dòng truyền tải, mà là dòng bit trong khuôn dạng để truyền. Trong ví dụ khác, bộ ghép kênh (MUX) 2412 ghép kênh dòng video và dòng audio để chuyển đổi các dòng thành dữ liệu (tệp dữ liệu) trong khuôn dạng tệp để ghi.

Bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 giải ghép kênh dòng bit trong đó dòng video và dòng audio được ghép kênh, bởi phương pháp tương ứng với việc ghép kênh bởi bộ ghép kênh (MUX) 2412. Nói cách khác, bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 tách dòng video và dòng audio từ các dòng bit được đọc ra của bộ đệm dòng 2414 (tách biệt dòng video và dòng video với nhau). Tức là, bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 có thể chuyển đổi khuôn dạng của dòng bằng việc giải ghép kênh (chuyển đổi ngược của chuyển đổi bởi bộ ghép kênh (MUX) 2412). Ví dụ, bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 thu được dòng truyền tải được cấp từ môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91) thông qua bộ đệm dòng 2414, và giải ghép kênh dòng này, nhờ đó dòng truyền tải có thể được chuyển đổi thành dòng video và dòng audio. Trong ví dụ khác, bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 thu được dữ liệu tệp được đọc ra từ mỗi vật ghi bởi môđun kết nối 2321 (Fig.91) thông qua bộ đệm dòng 2414, và giải ghép kênh dòng này, nhờ đó dữ liệu có thể được chuyển đổi thành dòng video và dòng audio.

Bộ đệm dòng 2414 đệm dòng bit. Ví dụ, bộ đệm dòng 2414 đệm dòng truyền tải được cấp từ bộ ghép kênh (MUX) 2412, và cấp dòng này tới môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91) tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài.

Trong ví dụ khác, bộ đệm dòng 2414 đệm dữ liệu tệp được cấp từ bộ

ghép kênh (MUX) 2412 và cấp dữ liệu tới môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài, và ghi dữ liệu trong các loại vật ghi khác nhau.

Ngoài ra, bộ đệm dòng 2414 đệm dòng truyền tải thu được thông qua môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91), và cấp dòng này tới bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài.

Bộ đệm dòng 2414 đệm dữ liệu tệp được đọc ra từ vật ghi ở môđun kết nối 2321 (Fig.91), và cấp dữ liệu tới bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413 tại thời điểm định trước hoặc sau yêu cầu từ phía ngoài.

Tiếp theo, ví dụ về hoạt động của bộ xử lý video 2332 với cấu trúc nêu trên được mô tả. Ví dụ, tín hiệu video được đưa vào bộ xử lý video 2332 từ môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự được chuyển đổi thành dữ liệu ảnh số theo phương pháp định trước như phương pháp 4:2:2Y/Cb/Cr trong bộ xử lý đầu vào video 2401, và dữ liệu ảnh được ghi tuần tự trong bộ nhớ khung 2405. Dữ liệu ảnh số được đọc ra bởi bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ nhất 2402 hoặc bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403, được đưa vào chuyển đổi khuôn dạng theo phương pháp 4:2:0Y/Cb/Cr và được khuếch đại hoặc suy giảm, và sau đó được ghi trong bộ nhớ khung 2405 lần nữa. Dữ liệu ảnh được mã hóa bởi cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 và được ghi trong bộ đệm ES video 2408A như là dòng video.

Ngoài ra, tín hiệu audio được đưa vào từ môđun kết nối 2321 (Fig.91) tới bộ xử lý video 2332 được mã hóa bởi bộ mã hóa audio 2410, và được ghi trong bộ đệm ES audio 2409A như là dòng audio.

Dòng video của bộ đệm ES video 2408A và dòng audio của bộ đệm ES audio 2409A được đọc ra bởi bộ ghép kênh (MUX) 2412 và được ghép kênh trong đó để được chuyển đổi thành dòng truyền tải hoặc dữ liệu tệp, chẳng hạn. Dòng truyền tải được tạo ra bởi bộ ghép kênh (MUX) 2412 được đệm bởi bộ đệm dòng 2414, và được xuất ra tới mạng phía ngoài thông qua môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91). Dữ liệu tệp được tạo ra bởi bộ ghép kênh (MUX) 2412 được đệm bởi bộ đệm dòng 2414 và sau đó được xuất ra tới môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự, và sau

đó được ghi trong các vật ghi khác nhau.

Dòng truyền tải được đưa vào bộ xử lý video 2332 từ mạng phía ngoài thông qua môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91) được đệm bởi bộ đệm dòng 2414 và sau đó được giải ghép kênh bởi bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413. Dữ liệu tệp được đọc ra từ vật ghi và được đưa vào bộ xử lý video 2332 tại môđun kết nối 2321 (Fig.91) được đệm bởi bộ đệm dòng 2414 và sau đó được giải ghép kênh bởi bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413. Nói cách khác, dữ liệu tệp hoặc dòng truyền tải được đưa vào bộ xử lý video 2332 được tách biệt thành dòng video và dòng audio bởi bộ giải ghép kênh (DMUX) 2413.

Dòng audio được cấp tới bộ giải mã audio 2411 thông qua bộ đệm ES audio 2409B và được giải mã, sao cho tín hiệu audio được tái tạo. Dòng video được ghi trong bộ đệm ES video 2408B và được đọc ra tuần tự bởi cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 và được giải mã, và được ghi trong bộ nhớ khung 2405. Dữ liệu ảnh được giải mã được khuếch đại hoặc được suy giảm bởi bộ suy giảm/khuếch đại ảnh thứ hai 2403 và được ghi trong bộ nhớ khung 2405. Dữ liệu ảnh được giải mã được đọc ra bởi bộ xử lý đầu ra video 2404 và được đưa vào chuyển đổi khuôn dạng thành khuôn dạng định trước như phương pháp 4:2:2Y/Cb/Cr, và còn được chuyển đổi thành tín hiệu tương tự, để tín hiệu video được tái tạo và được xuất ra.

Khi sáng chế được áp dụng cho bộ xử lý video 2332 với cấu trúc này, sáng chế theo bất kỳ trong số các phương án nêu trên có thể được áp dụng cho cơ cấu mã hóa/giải mã 2407. Ví dụ, cơ cấu mã hóa/giải mã 2407 có thể có chức năng của thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 hoặc thiết bị mã hóa ảnh 900 (Fig.62) và thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo phương án nêu trên. Do đó, bộ xử lý video 2332 có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Trong cơ cấu mã hóa/giải mã 2407, sáng chế (tức là, chức năng của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo bất kỳ trong số các phương án nêu trên) có thể được thực hiện bởi phần cứng như mạch logic hoặc phần mềm như chương trình cài đặt bên trong, hoặc cả phần cứng và phần mềm.

Ví dụ cấu trúc khác của bộ xử lý video

Fig.93 minh họa ví dụ khác về cấu trúc của bộ xử lý video 2332 (Fig.91) mà sáng chế được áp dụng cho. Trong trường hợp của ví dụ của Fig.93, bộ xử lý video 2332 có chức năng mã hóa và giải mã dữ liệu video theo phương pháp định trước.

Cụ thể hơn, như được minh họa trên Fig.93, bộ xử lý video 2332 bao gồm bộ điều khiển 2511, giao diện hiển thị 2512, cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, và bộ nhớ trong 2515. Bộ xử lý video 2332 bao gồm cơ cấu mã hóa-giải mã 2516, giao diện bộ nhớ 2517, bộ ghép kênh/giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518, giao diện mạng 2519, và giao diện video 2520.

Bộ điều khiển 2511 điều khiển hoạt động của các bộ xử lý trong bộ xử lý video 2332, như giao diện hiển thị 2512, cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, và cơ cấu mã hóa-giải mã 2516.

Như được minh họa trên Fig.93, bộ điều khiển 2511 bao gồm, ví dụ, CPU chính 2531, CPU con 2532, và bộ điều khiển hệ thống 2533. CPU chính 2531 thực hiện các chương trình và loại tương tự để điều khiển hoạt động của các bộ xử lý trong bộ xử lý video 2332. CPU chính 2531 tạo ra các tín hiệu điều khiển theo các chương trình và loại tương tự và cấp các tín hiệu này tới các bộ xử lý (tức là, điều khiển hoạt động của các bộ xử lý). CPU con 2532 đóng vai trò hỗ trợ CPU chính 2531. Ví dụ, CPU con 2532 thực hiện xử lý con hoặc thủ tục con của các chương trình được thực hiện bởi CPU chính 2531. Bộ điều khiển hệ thống 2533 điều khiển hoạt động của CPU chính 2531 và CPU con 2532; ví dụ, bộ điều khiển hệ thống 2533 chỉ rõ các chương trình cần được thực hiện bởi CPU chính 2531 và CPU con 2532.

Giao diện hiển thị 2512 xuất ra dữ liệu ảnh tới, ví dụ, môđun kết nối 2321 (Fig.91) dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 2511. Ví dụ, giao diện hiển thị 2512 chuyển đổi dữ liệu ảnh số thành các tín hiệu tương tự và xuất ra dữ liệu như tín hiệu video được tái tạo hoặc dưới dạng dữ liệu số tới màn hình hoặc loại tương tự của môđun kết nối 2321 (Fig.91).

Dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 2511, cơ cấu hiển thị 2513 thực hiện các xử lý chuyển đổi khác nhau như chuyển đổi khuôn dạng, chuyển đổi kích cỡ, và chuyển đổi dải màu trên dữ liệu ảnh để phù hợp với mô tả kỹ thuật

của phần cứng như màn hình nơi mà ảnh được hiển thị.

Cơ cấu xử lý ảnh 2514 thực hiện xử lý ảnh định trước như lọc để cải thiện ảnh trên dữ liệu ảnh dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 2511.

Bộ nhớ trong 2515 là bộ nhớ được bố trí trong bộ xử lý video 2332 và được chia sẻ giữa cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, và cơ cấu mã hóa-giải mã 2516. Bộ nhớ trong 2515 được sử dụng để trao đổi dữ liệu trong số cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, và cơ cấu mã hóa-giải mã 2516. Ví dụ, bộ nhớ trong 2515 lưu trữ dữ liệu được cấp từ cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, và cơ cấu mã hóa-giải mã 2516, và cấp dữ liệu này tới cơ cấu hiển thị 2513, cơ cấu xử lý ảnh 2514, hoặc cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 nếu cần thiết (hoặc sau khi có yêu cầu). Bộ nhớ trong 2515 có thể được tạo thành bởi loại thiết bị lưu trữ bất kỳ; nói chung, do bộ nhớ có thể được sử dụng để lưu trữ lượng dữ liệu nhỏ như dữ liệu ảnh hoặc các tham số trong đơn vị của khối, bộ nhớ trong 2515 có mong muốn được tạo thành bởi bộ nhớ bán dẫn mà có dung lượng tương đối nhỏ (dung lượng nhỏ hơn so với bộ nhớ ngoài 2312) nhưng có tốc độ phản hồi cao, như SRAM (Static Random Access Memory – Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh).

Cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 thực hiện xử lý mã hóa hoặc giải mã dữ liệu ảnh. Phương pháp mã hóa hoặc giải mã bởi cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được xác định tùy ý và số lượng phương pháp có thể là một hoặc nhiều hơn một. Ví dụ, cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 có thể có chức năng mã hóa-giải mã của các phương pháp mã hóa/giải mã, và có thể mã hóa dữ liệu ảnh hoặc giải mã dữ liệu được mã hóa bởi phương pháp được lựa chọn.

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.93, cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 có, ví dụ, MPEG-2 Video2541, AVC/H.2642542, HEVC/H.2652543, HEVC/H.265 (Scalable – Có khả năng thay đổi) 2544, HEVC/H.265 (Multi-view – Đa cảnh nhìn) 2545, và MPEG-DASH2551 như là các khối chức năng của xử lý liên quan đến việc mã hóa-giải mã.

MPEG-2 Video2541 tương ứng với khối chức năng mà mã hóa hoặc giải mã dữ liệu ảnh theo phương pháp MPEG-2. AVC/H.2642542 tương ứng với khối chức năng mà mã hóa hoặc giải mã dữ liệu ảnh trong phương pháp AVC. HEVC/H.2652543 tương ứng với khối chức năng mà mã hóa hoặc giải mã dữ liệu

liệu ảnh trong phương pháp HEVC. HEVC/H.265 (Scalable – có khả năng thay đổi) 2544 tương ứng với khối chức năng mà mã hóa có khả năng thay đổi hoặc giải mã có khả năng thay đổi dữ liệu ảnh trong phương pháp HEVC. HEVC/H.265 (Multi-view – Đa cảnh nhìn) 2545 tương ứng với khối chức năng mà mã hóa hoặc giải mã dữ liệu ảnh với đa điểm nhìn trong phương pháp HEVC.

MPEG-DASH2551 tương ứng với khối chức năng mà truyền hoặc thu dữ liệu ảnh trong phương pháp MPEG-DASH (tạo dòng thích nghi động MPEG trên HTTP). MPEG-DASH là kỹ thuật tạo dòng video nhờ sử dụng HTTP (HyperText Transfer Protocol – Giao thức chuyển tải siêu văn bản), và một đặc điểm của nó là lựa chọn và truyền đoạn thích hợp của dữ liệu được mã hóa được chuẩn bị với các độ phân giải khác nhau, v.v. trong đơn vị của phân đoạn. MPEG-DASH2551 tạo ra dòng dựa trên mô tả kỹ thuật hoặc điều khiển việc truyền của dòng, và sử dụng MPEG-2 Video2541 đến HEVC/H.265 (Multi-view – Đa cảnh nhìn) 2545 nêu trên trong việc mã hóa và giải mã dữ liệu ảnh.

Giao diện bộ nhớ 2517 là giao diện dùng cho bộ nhớ ngoài 2312. Dữ liệu được cấp từ cơ cấu xử lý ảnh 2514 hoặc cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được cấp tới bộ nhớ ngoài 2312 thông qua giao diện bộ nhớ 2517. Dữ liệu được đọc ra từ bộ nhớ ngoài 2312 được cấp tới bộ xử lý video 2332 (cơ cấu xử lý ảnh 2514 hoặc cơ cấu mã hóa-giải mã 2516) thông qua giao diện bộ nhớ 2517.

Bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 ghép kênh hoặc giải ghép kênh các đoạn dữ liệu khác nhau liên quan đến ảnh, như dòng bit của dữ liệu được mã hóa, dữ liệu ảnh, và các tín hiệu video. Phương pháp ghép kênh/giải ghép kênh được xác định tùy ý. Ví dụ, trong việc ghép kênh, ngoài tập hợp các đoạn dữ liệu, bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 có thể thêm thông tin đoạn đầu định trước, v.v. vào dữ liệu được tập hợp. Ngược lại, trong việc giải ghép kênh, ngoài chia dữ liệu thành nhiều đoạn, bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 có thể thêm thông tin đoạn đầu định trước vào đoạn dữ liệu được chia. Nói cách khác, bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 có thể chuyển đổi khuôn dạng của dữ liệu bằng việc ghép kênh/giải ghép kênh. Ví dụ, bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 có thể chuyển đổi dòng bit thành dòng truyền tải, mà là dòng bit của khuôn

dạng truyền, hoặc dữ liệu trong khuôn dạng tệp để ghi (dữ liệu tệp) bằng cách ghép kênh dòng bit. Rõ ràng, chuyển đổi ngược cũng có thể thực hiện bằng việc giải ghép kênh.

Giao diện mạng 2519 là giao diện dùng cho môđem băng rộng 2333 và môđun kết nối 2321 (đều được minh họa trên Fig.91), v.v.. Giao diện video 2520 là giao diện dùng cho môđun kết nối 2321 và camera 2322 (đều được minh họa trên Fig.91), v.v..

Tiếp theo, ví dụ về hoạt động của bộ xử lý video 2332 như nêu trên được mô tả. Ví dụ, sau khi thu dòng truyền tải từ mạng phía ngoài thông qua môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91), dòng truyền tải được cấp tới bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 thông qua giao diện mạng 2519, được giải ghép kênh trong đó, và được giải mã bởi cơ cấu mã hóa-giải mã 2516. Dữ liệu ảnh thu được bằng việc giải mã của cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được đưa vào xử lý ảnh định trước bởi cơ cấu xử lý ảnh 2514, và chuyển đổi định trước bởi cơ cấu hiển thị 2513 và dữ liệu được cấp tới môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự thông qua giao diện hiển thị 2512; do đó, ảnh được hiển thị trên màn hình. Trong ví dụ khác, dữ liệu ảnh thu được bằng việc giải mã của cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được mã hóa lần nữa bởi cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 và được ghép kênh bởi bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 và được chuyển đổi thành dữ liệu tệp; sau đó, dữ liệu được xuất ra tới môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự thông qua giao diện video 2520 và được ghi trong các vật ghi khác nhau.

Trong ví dụ khác, dữ liệu tệp của dữ liệu được mã hóa trong đó dữ liệu ảnh được mã hóa, mà được đọc ra từ vật ghi (không được thể hiện) bởi môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự được cấp tới bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 thông qua giao diện video 2520 và được giải ghép kênh trong đó, và được giải mã bởi cơ cấu mã hóa-giải mã 2516. Dữ liệu ảnh thu được bằng việc giải mã của cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được đưa vào xử lý ảnh định trước bởi cơ cấu xử lý ảnh 2514, và chuyển đổi định trước bởi cơ cấu hiển thị 2513; sau đó, dữ liệu được cấp tới môđun kết nối 2321 (Fig.91) hoặc loại tương tự thông qua giao diện hiển thị 2512 và ảnh được hiển thị trên màn hình.

Trong ví dụ khác, dữ liệu ảnh thu được bằng việc giải mã của cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 được mã hóa lần nữa bởi cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 và được ghép kênh bởi bộ ghép kênh/bộ giải ghép kênh (MUX/DMUX) 2518 và được chuyển đổi thành dòng truyền tải; sau đó, dữ liệu được truyền tới môđun kết nối 2321 hoặc môđem băng rộng 2333 (đều được minh họa trên Fig.91) hoặc loại tương tự thông qua giao diện mạng 2519 và được truyền tới thiết bị khác mà không được thể hiện.

Dữ liệu ảnh hoặc đoạn dữ liệu khác được trao đổi giữa các bộ xử lý trong bộ xử lý video 2332 thông qua, ví dụ, bộ nhớ trong 2515 hoặc bộ nhớ ngoài 2312. Môđun quản lý công suất 2313 điều khiển việc cấp điện tới bộ điều khiển 2511.

Trong trường hợp của áp dụng sáng chế tới bộ xử lý video 2332 với cấu trúc nêu trên, sáng chế theo bất kỳ phương án nêu trên có thể được áp dụng cho cơ cấu mã hóa-giải mã 2516. Nói cách khác, ví dụ, cơ cấu mã hóa-giải mã 2516 có thể có khối chức năng mà đóng vai trò thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi 100 và thiết bị giải mã có khả năng thay đổi 200 hoặc thiết bị mã hóa ảnh 900 (Fig.62) và thiết bị giải mã ảnh 1000 (Fig.71) theo bất kỳ phương án nêu trên. Do đó, bộ xử lý video 2332 có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có việ dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Trong cơ cấu mã hóa-giải mã 2516, sáng chế (tức là, chức năng của thiết bị mã hóa ảnh và thiết bị giải mã ảnh theo bất kỳ trong số các phương án nêu trên) có thể được thực hiện bởi phần cứng như mạch logic hoặc phần mềm như chương trình cài đặt trong, hoặc cả phần cứng và phần mềm.

Hai ví dụ được mô tả như là cấu trúc của bộ xử lý video 2332; tuy nhiên, cấu trúc của bộ xử lý video 2332 có thể được xác định một cách tùy ý và có thể khác hai ví dụ nêu trên. Bộ xử lý video 2332 có thể có cấu trúc như một chip bán dẫn hoặc như nhiều chip bán dẫn. Ví dụ, LSI đa lớp ba chiều trong đó các lớp bán dẫn được xếp chồng có thể được sử dụng. Ngoài ra, nhiều LSI có thể được sử dụng.

Ví dụ của áp dụng cho thiết bị

Bộ máy video 2300 có thể được tích hợp vào các thiết bị khác nhau mà xử lý dữ liệu ảnh. Ví dụ, bộ máy video 2300 có thể được tích hợp trong thiết bị

tivi 1900 (Fig.84), điện thoại di động 1920 (Fig.85), thiết bị ghi/tái tạo 1940 (Fig.86), thiết bị chụp ảnh 1960 (Fig.87), hoặc loại tương tự. Nhờ có bộ máy video 2300 được tích hợp, thiết bị có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Bộ máy video 2300 cũng có thể được tích hợp trong thiết bị đầu cuối như máy tính cá nhân 2004, dụng cụ AV 2005, thiết bị dạng bảng 2006, hoặc điện thoại di động 2007 trong hệ thống truyền dữ liệu 2000 được minh họa trên Fig.88, trạm quảng bá 2101 và thiết bị đầu cuối 2102 trong hệ thống truyền dữ liệu 2100 được minh họa trên Fig.89, và thiết bị chụp ảnh 2201 và thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 trong hệ thống chụp ảnh 2200 được minh họa trên Fig.90. Nhờ có bộ máy video 2300 được tích hợp, thiết bị có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Ngay cả nếu cấu trúc này là một phần của các cấu trúc của bộ máy video 2300, cấu trúc này có thể được xem là cấu trúc mà sáng chế được áp dụng cho miễn là cấu trúc này bao gồm bộ xử lý video 2332. Ví dụ, chỉ bộ xử lý video 2332 có thể được thực hiện như bộ xử lý video mà sáng chế được áp dụng cho. Ngoài ra, bộ xử lý hoặc môđun video 2311, mà được minh họa bởi các đường chấm 2341, có thể được thực hiện như bộ xử lý hoặc môđun mà sáng chế được áp dụng cho. Ngoài ra, môđun video 2311, bộ nhớ ngoài 2312, môđun quản lý công suất 2313, và môđun phía trước 2314 có thể được kết hợp để được thực hiện như bộ video 2361 mà sáng chế được áp dụng cho. Theo cấu trúc bất kỳ, hiệu quả tương tự như hiệu quả được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 có thể thu được.

Miễn là cấu trúc bao gồm bộ xử lý video 2332, cấu trúc này có thể được tích hợp trong các thiết bị khác nhau mà xử lý dữ liệu ảnh theo cách tương tự như bộ máy video 2300. Ví dụ, bộ xử lý video 2332, bộ xử lý được thể hiện bởi đường chấm 2341, môđun video 2311, hoặc bộ video 2361 có thể được tích hợp trong thiết bị tivi 1900 (Fig.84), điện thoại di động 1920 (Fig.85), thiết bị ghi/tái tạo 1940 (Fig.86), thiết bị chụp ảnh 1960 (Fig.87), thiết bị đầu cuối như máy tính cá nhân 2004, dụng cụ AV 2005, thiết bị dạng bảng 2006, hoặc điện thoại di động 2007 trong hệ thống truyền dữ liệu 2000 được minh họa trên Fig.88, trạm

quảng bá 2101 và thiết bị đầu cuối 2102 trong hệ thống truyền dữ liệu 2100 được minh họa trên Fig.89, và thiết bị chụp ảnh 2201 và thiết bị lưu trữ dữ liệu được mã hóa có khả năng thay đổi 2202 trong hệ thống chụp ảnh 2200 được minh họa trên Fig.90. Bằng cách tích hợp bất kỳ các cấu trúc nêu trên mà sáng chế được áp dụng cho, thiết bị có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80, theo cách tương tự như trường hợp của bộ máy video 2300.

19. Phương án thứ mười bốn

Ví dụ ứng dụng của của MPEG-DASH

Sáng chế có thể được áp dụng cho hệ thống trong đó đoạn dữ liệu được mã hóa thích hợp được lựa chọn trong đơn vị của phân đoạn từ các đoạn dữ liệu với các độ phân giải khác nhau, v.v., như hệ thống tái tạo nội dung của tạo dòng HTTP như MPEG DASH như được mô tả dưới đây hoặc hệ thống truyền thông không dây của mô tả kỹ thuật Wi-Fi.

Tóm tắt của hệ thống tái tạo nội dung

Đầu tiên, hệ thống tái tạo nội dung mà sáng chế có thể được áp dụng cho được mô tả có viện dẫn tới Fig.94 đến Fig.96.

Cấu trúc cơ bản chung đối với các phương án này được mô tả dưới đây có viện dẫn tới Fig.94 và Fig.95.

Fig.94 hình vẽ giải thích minh họa cấu trúc của hệ thống tái tạo nội dung. Như được minh họa trên Fig.94, hệ thống tái tạo nội dung bao gồm các máy chủ nội dung 2610 và 2611, mạng 2612, và thiết bị tái tạo nội dung 2620 (thiết bị máy khách).

Các máy chủ nội dung 2610 và 2611 và thiết bị tái tạo nội dung 2620 được kết nối với nhau thông qua mạng 2612. Mạng 2612 là đường truyền có dây hoặc không dây để thông tin được truyền từ thiết bị được kết nối tới mạng 2612.

Ví dụ, mạng 2612 có thể bao gồm Internet, mạng đường dây công cộng như mạng đường dây điện thoại hoặc mạng truyền thông vệ tinh, LAN (Local Area Network - Mạng vùng cục bộ) khác nhau bao gồm Ethernet (nhãn hiệu đăng ký), và WAN (Wide Area Network - mạng vùng rộng). Mạng 2612 có thể bao gồm mạng đường dây dành riêng như IP-VPN (Internet Protocol-Virtual

Private Network - Mạng riêng ảo-giao thức Internet).

Máy chủ nội dung 2610 mã hóa dữ liệu nội dung và tạo ra và lưu trữ tệp dữ liệu bao gồm dữ liệu được mã hóa và siêu thông tin của dữ liệu được mã hóa. Lưu ý rằng trong trường hợp mà máy chủ nội dung 2610 tạo ra tệp dữ liệu của khuôn dạng MP4, dữ liệu được mã hóa tương ứng với “mdat” và siêu thông tin tương ứng với “moov”.

Dữ liệu nội dung có thể là dữ liệu âm nhạc như âm nhạc, thuyết trình, và các chương trình radio, dữ liệu video như các bộ phim, các chương trình tivi, các chương trình video, các bức ảnh, các văn bản, các hình ảnh, và các sơ đồ, các trò chơi, phần mềm, và loại tương tự.

Ở đây, máy chủ nội dung 2610 tạo ra các tệp dữ liệu trên cùng nội dung nhưng có các tốc độ bit khác nhau. Máy chủ nội dung 2611 có thông tin của các tham số, mà cần được thêm vào URL của máy chủ nội dung 2610 trong thiết bị tái tạo nội dung 2620, được chứa trong thông tin của URL để phản hồi lại yêu cầu tái tạo nội dung từ thiết bị tái tạo nội dung 2620, và truyền thông tin này tới thiết bị tái tạo nội dung 2620. Phần mô tả cụ thể được đưa ra sau đây có viện dẫn tới Fig.95.

Fig.95 là hình vẽ giải thích minh họa dòng dữ liệu trong hệ thống tái tạo nội dung trên Fig.94. Máy chủ nội dung 2610 mã hóa dữ liệu nội dung giống nhau trong tốc độ bit khác nhau để tạo ra tệp A với 2 Mbps, tệp B với 1,5 Mbps, và tệp C với 1 Mbps như được minh họa trên Fig.95. Một cách tương đối, tệp A có tốc độ bit cao, tệp B có tốc độ bit tiêu chuẩn, và tệp C có tốc độ bit thấp.

Như được minh họa trên Fig.95, dữ liệu được mã hóa của mỗi tệp được phân chia thành các phân đoạn. Ví dụ, dữ liệu được mã hóa của tệp A được phân chia thành các phân đoạn “A1”, “A2”, “A3”, ... “An”; dữ liệu được mã hóa của tệp B được phân chia thành các phân đoạn “B1”, “B2”, “B3”, ... “Bn”; và dữ liệu được mã hóa của tệp C được phân chia thành các phân đoạn “C1”, “C2”, “C3”, ... “Cn”.

Mỗi phân đoạn có thể được cấu trúc bởi mẫu cấu trúc của một hoặc hai hoặc nhiều hơn các đoạn dữ liệu được mã hóa video và dữ liệu được mã hóa audio mà được bắt đầu bởi mẫu đồng bộ của MP4 (ví dụ, ảnh IDR trong trường hợp của mã hóa video AVC/H.264) và mà có thể được tái tạo riêng. Ví dụ, khi

dữ liệu video với 30 khung trong một giây được mã hóa trong GOP (Group of Picture - Nhóm của ảnh) với độ dài cố định 15 khung, mỗi phân đoạn có thể là dữ liệu được mã hóa video và audio trong 2 giây tương ứng với 4 GOP hoặc dữ liệu được mã hóa video và audio trong 10 giây tương ứng với 20 GOP.

Các phạm vi tái tạo bởi các phân đoạn với cùng thứ tự sắp xếp (phạm vi của vị trí thời gian từ phần đầu của nội dung) trong mỗi tệp là như nhau. Ví dụ, các phạm vi tái tạo của phân đoạn “A2”, phân đoạn “B2”, và phân đoạn “C2” là như nhau, và nếu mỗi phân đoạn là dữ liệu được mã hóa trong 2 giây, các phạm vi tái tạo của phân đoạn “A2”, phân đoạn “B2”, và phân đoạn “C2” là 2 đến 4 giây của nội dung.

Sau khi tạo ra các tệp A đến C bao gồm các phân đoạn, máy chủ nội dung 2610 lưu trữ các tệp A đến C. Như được minh họa trên Fig.95, máy chủ nội dung 2610 truyền các phân đoạn cấu thành các tệp khác nhau tuần tự tới thiết bị tái tạo nội dung 2620, và thiết bị tái tạo nội dung 2620 tạo dòng các phân đoạn thu được.

Ở đây, máy chủ nội dung 2610 theo phương án này truyền các tệp danh sách chơi (sau đây MPD: Media Presentation Description – Mô tả trình diễn truyền thông) bao gồm thông tin tốc độ bit và thông tin truy cập của dữ liệu được mã hóa tới thiết bị tái tạo nội dung 2620, và thiết bị tái tạo nội dung 2620 lựa chọn tốc độ bit trong số các tốc độ bit dựa trên MPD, và yêu cầu máy chủ nội dung 2610 truyền phân đoạn tương ứng với tốc độ bit được lựa chọn.

Mặc dù Fig.94 minh họa chỉ một máy chủ nội dung 2610, sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này.

Fig.96 là hình vẽ giải thích minh họa ví dụ cụ thể của MPD. Như được minh họa trên Fig.96, MPD bao gồm thông tin truy cập liên quan đến các đoạn dữ liệu được mã hóa với tốc độ bit khác nhau (BANDWIDTH). Ví dụ, MPD được minh họa trên Fig.96 chỉ báo rằng các đoạn của dữ liệu được mã hóa là 256 Kbps, 1024 Mbps, 1384 Mbps, 1536 Mbps, và 2048 Mbps được hiện diện và bao gồm thông tin truy cập liên quan đến mỗi đoạn dữ liệu được mã hóa. Thiết bị tái tạo nội dung 2620 có thể thay đổi động tốc độ bit của dữ liệu được mã hóa cần được tạo dòng dựa trên MPD.

Fig.94 minh họa điện thoại di động như là một ví dụ của thiết bị tái tạo

nội dung 2620 nhưng thiết bị tái tạo nội dung 2620 không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, thiết bị tái tạo nội dung 2620 có thể là thiết bị xử lý thông tin như PC (Personal Computer – Máy tính cá nhân), thiết bị xử lý video gia đình (bộ ghi DVD hoặc bộ ghi cát xét video), PDA (Personal Digital Assistant - Thiết bị hỗ trợ cá nhân số), máy chơi trò chơi gia đình, hoặc thiết bị gia dụng. Thiết bị tái tạo nội dung 2620 có thể là thiết bị xử lý thông tin như điện thoại di động, PHS (Personal Handyphone System - Hệ thống điện thoại cầm tay cá nhân), máy chơi nhạc di động, thiết bị xử lý video di động, hoặc máy chơi trò chơi di động.

Cấu trúc của máy chủ nội dung 2610

Tóm tắt của hệ thống tái tạo nội dung được mô tả có viện dẫn tới Fig.94 đến Fig.96. Sau đó, cấu trúc của máy chủ nội dung 2610 được mô tả có viện dẫn tới Fig.97.

Fig.97 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của máy chủ nội dung 2610. Như được minh họa trên Fig.97, máy chủ nội dung 2610 bao gồm bộ tạo tệp 2631, bộ lưu trữ 2632, và bộ truyền thông 2633.

Bộ tạo tệp 2631 bao gồm bộ mã hóa 2641 để mã hóa dữ liệu nội dung, và tạo ra các đoạn dữ liệu được mã hóa với cùng nội dung nhưng tốc độ bit khác nhau, và MPD nêu trên. Ví dụ, trong trường hợp của việc tạo ra các đoạn của dữ liệu được mã hóa với 256 Kbps, 1024 Mbps, 1384 Mbps, 1536 Mbps, và 2048 Mbps, bộ tạo tệp 2631 tạo ra MPD như được minh họa trên Fig.96.

Bộ lưu trữ 2632 lưu trữ các đoạn dữ liệu được mã hóa với tốc độ bit khác nhau và MPD được tạo ra bởi bộ tạo tệp 2631. Bộ lưu trữ 2632 có thể là phương tiện lưu trữ như bộ nhớ bất biến, đĩa từ, đĩa quang, hoặc đĩa MO (Magneto Optical - Quang từ). Các ví dụ của bộ nhớ bất biến bao gồm EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc khả trình có khả năng xóa bằng điện) và EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM khả trình có khả năng xóa). Các ví dụ của đĩa từ bao gồm đĩa cứng và đĩa từ dạng đĩa. Các ví dụ của đĩa quang bao gồm CD (đĩa nén, DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable - Đĩa đa năng số có thể ghi được)), và BD (đĩa Blu-Ray (nhãn hiệu đăng ký)).

Bộ truyền thông 2633 là giao diện để thiết bị tái tạo nội dung 2620 và truyền thông với thiết bị tái tạo nội dung 2620 thông qua mạng 2612. Cụ thể hơn,

bộ truyền thông 2633 có chức năng như máy chủ HTTP mà truyền thông với thiết bị tái tạo nội dung 2620 theo HTTP. Ví dụ, bộ truyền thông 2633 truyền MPD tới thiết bị tái tạo nội dung 2620, tách dữ liệu được mã hóa được yêu cầu từ thiết bị tái tạo nội dung 2620 dựa trên MPD theo HTTP từ bộ lưu trữ 2632, và truyền dữ liệu được mã hóa tới thiết bị tái tạo nội dung 2620 như là phản hồi HTTP.

Cấu trúc của thiết bị tái tạo nội dung 2620

Cấu trúc của máy chủ nội dung 2610 theo phương án này được mô tả. Sau đó, cấu trúc của thiết bị tái tạo nội dung 2620 được mô tả có viện dẫn tới Fig.98.

Fig.98 là sơ đồ khối chức năng minh họa cấu trúc của thiết bị tái tạo nội dung 2620. Như được minh họa trên Fig.98, thiết bị tái tạo nội dung 2620 bao gồm bộ truyền thông 2651, bộ lưu trữ 2652, bộ tái tạo 2653, bộ lựa chọn 2654, và bộ tiếp nhận vị trí hiện tại 2656.

Bộ truyền thông 2651 là giao diện dùng cho máy chủ nội dung 2610, và yêu cầu dữ liệu từ máy chủ nội dung 2610 và thu được dữ liệu từ máy chủ nội dung 2610. Cụ thể hơn, bộ truyền thông 2651 có chức năng như máy khách HTTP mà truyền thông với thiết bị tái tạo nội dung 2620 theo HTTP. Ví dụ, bộ truyền thông 2651 có thể thu được một cách chọn lựa phân đoạn của dữ liệu được mã hóa hoặc MPD từ máy chủ nội dung 2610 bằng cách sử dụng vùng HTTP.

Bộ lưu trữ 2652 lưu trữ các đoạn thông tin khác nhau liên quan đến việc tái tạo nội dung. Ví dụ, các phân đoạn thu được bởi bộ truyền thông 2651 từ máy chủ nội dung 2610 được đệm tuần tự. Các phân đoạn của dữ liệu được mã hóa được đệm bởi bộ lưu trữ 2652 được cấp tuần tự tới bộ tái tạo 2653 trên FIFO (First In First Out - Vào trước ra trước).

Dựa trên chỉ dẫn để bổ sung các tham số vào URL của nội dung được mô tả trong MPD được yêu cầu từ máy chủ nội dung 2611 như được mô tả dưới đây, bộ lưu trữ 2652 cộng tham số vào URL trong bộ truyền thông 2651 và lưu trữ khái niệm để truy cập URL.

Bộ tái tạo 2653 tái tạo tuần tự các phân đoạn được cấp từ bộ lưu trữ 2652.

Cụ thể, bộ tái tạo 2653 thực hiện việc giải mã của phân đoạn, chuyển đổi DA, và biểu diễn, v.v..

Bộ lựa chọn 2654 tuần tự lựa chọn trong cùng nội dung, phân đoạn của dữ liệu được mã hóa tương ứng tốc độ bit được chứa trong MPD. Ví dụ, khi bộ lựa chọn 2654 lựa chọn tuần tự các phân đoạn “A1”, “B2”, và “A3” phụ thuộc vào băng của mạng 2612, bộ truyền thông 2651 tuần tự thu được các phân đoạn “A1”, “B2”, và “A3” từ máy chủ nội dung 2610 như được minh họa trên Fig.95.

Bộ tiếp nhận vị trí hiện tại 2656 là để thu được vị trí hiện tại của thiết bị tái tạo nội dung 2620, và có thể được cấu trúc bởi, ví dụ, môđun mà thu được vị trí hiện tại như máy thu GPS (Global Positioning System – Hệ thống định vị toàn cầu). Bộ tiếp nhận vị trí hiện tại 2656 có thể thu được vị trí hiện tại của thiết bị tái tạo nội dung 2620 bằng cách sử dụng mạng không dây.

Cấu trúc của máy chủ nội dung 2611

Fig.99 là hình vẽ giải thích minh họa ví dụ cấu trúc của máy chủ nội dung 2611. Như được minh họa trên Fig.99, máy chủ nội dung 2611 bao gồm bộ lưu trữ 2671 và bộ truyền thông 2672.

Bộ lưu trữ 2671 lưu trữ thông tin của URL của MPD. Thông tin của URL của MPD được truyền từ máy chủ nội dung 2611 tới thiết bị tái tạo nội dung 2620 sau yêu cầu từ thiết bị tái tạo nội dung 2620 mà yêu cầu đối với việc tái tạo nội dung. Khi thông tin của URL của MPD được cấp tới thiết bị tái tạo nội dung 2620, bộ lưu trữ 2671 lưu trữ thông tin xác định khi các tham số được thêm vào URL được mô tả trong MPD trong thiết bị tái tạo nội dung 2620.

Bộ truyền thông 2672 là giao diện dung cho thiết bị tái tạo nội dung 2620, và truyền thông với thiết bị tái tạo nội dung 2620 thông qua mạng 2612. Nói cách khác, bộ truyền thông 2672 thu yêu cầu của thông tin của URL của MPD từ thiết bị tái tạo nội dung 2620 mà yêu cầu để tái tạo nội dung, và truyền thông tin của URL của MPD tới thiết bị tái tạo nội dung 2620. URL của MPD được truyền từ bộ truyền thông 2672 bao gồm thông tin để thêm vào các tham số trong thiết bị tái tạo nội dung 2620.

Các tham số cần được thêm vào URL của MPD trong thiết bị tái tạo nội dung 2620 có thể được thiết lập khác nhau bởi thông tin xác định được chia sẻ

bởi máy chủ nội dung 2611 và thiết bị tái tạo nội dung 2620. Ví dụ, thông tin như vị trí hiện tại của thiết bị tái tạo nội dung 2620, ID người dùng của người dùng mà sử dụng thiết bị tái tạo nội dung 2620, kích cỡ bộ nhớ của thiết bị tái tạo nội dung 2620, và dung lượng lưu trữ của thiết bị tái tạo nội dung 2620 có thể được thêm vào URL của MPD trong thiết bị tái tạo nội dung 2620.

Trong hệ thống tái tạo nội dung với cấu trúc nêu trên, hiệu quả tương tự với hiệu quả được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 có thể thu được bằng cách áp dụng sáng chế như được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80.

Nói cách khác, bộ mã hóa 2641 của máy chủ nội dung 2610 có chức năng của thiết bị mã hóa ảnh theo phương án nêu trên. Bộ tái tạo 2653 của thiết bị tái tạo nội dung 2620 có chức năng của thiết bị giải mã ảnh theo phương án nêu trên. Do đó, việc gia tăng dung lượng lưu trữ cần thiết trong việc mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa.

Ngoài ra, trong hệ thống tái tạo nội dung, việc gia tăng dung lượng lưu trữ cần thiết trong việc mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa bằng cách trao đổi dữ liệu được mã hóa theo sáng chế.

16. Ví dụ ứng dụng của hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi

Ví dụ ứng dụng của hệ thống truyền thông không dây Wi-Fi

Phần mô tả được đưa ra về ví dụ của họa động cơ bản của thiết bị truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây mà sáng chế có thể được áp dụng cho.

Ví dụ về hoạt động cơ bản của thiết bị truyền thông không dây

Đầu tiên, việc truyền và thu gói tin không dây được thực hiện cho đến khi kết nối P2P (Peer to Peer – Kết nối ngang hàng) được thiết lập để thao tác ứng dụng cụ thể.

Tiếp theo, trước khi kết nối trong lớp thứ hai, việc truyền và thu gói tin không dây sau khi chỉ rõ ứng dụng cụ thể và trước khi thiết lập kết nối P2P để thao tác ứng dụng cụ thể được thực hiện. Sau đó, sau khi kết nối trong lớp thứ hai, việc truyền và thu gói tin không dây trong trường hợp của kích hoạt ứng dụng cụ thể được thực hiện.

Ví dụ truyền thông tại lúc bắt đầu ứng dụng cụ thể

Fig.100 và Fig.101 minh họa ví dụ về truyền và thu của gói không dây sau khi thiết lập kết nối P2P (Peer to Peer – Kết nối ngang hàng) và trước khi thao tác hoạt động cụ thể, mà là các biểu đồ chuỗi biểu diễn ví dụ xử lý truyền thông bởi mỗi thiết bị mà đóng vai trò như là nền tảng của truyền thông không dây. Cụ thể, ví dụ về thủ tục thiết lập kết nối trực tiếp mà dẫn đến kết nối dựa trên mô tả kỹ thuật Wi-Fi trực tiếp (trực tiếp) (cũng được gọi là Wi-Fi P2P) được chuẩn hóa trong liên minh Wi-Fi được minh họa.

Ở đây, trong Wi-Fi trực tiếp, các thiết bị truyền thông không dây phát hiện sự hiện diện của nhau (xử lý tìm kiếm thiết bị, tìm kiếm dịch vụ). Sau đó, sau khi lựa chọn các thiết bị cần được kết nối, việc xác thực thiết bị được thực hiện giữa các thiết bị thông qua WPS (Wi-Fi Protected Setup – Thiết lập bảo vệ Wifi), nhờ đó thiết lập kết nối trực tiếp. Trong Wi-Fi trực tiếp, một trong các thiết bị truyền thông không dây nào đóng vai trò là chủ nhóm (Group Owner) được quyết định và các thiết bị truyền thông không dây còn lại được quyết định đóng vai trò là các máy khách (Clients), nhờ đó nhóm truyền thông được tạo ra.

Trong ví dụ về xử lý truyền thông này, tuy nhiên, một vài trao đổi gói tin được bỏ qua. Ví dụ, kết nối khởi tạo yêu cầu trao đổi gói tin đối với WPS, và ngoài ra phản hồi/yêu cầu xác thực cũng yêu cầu trao đổi gói tin. Trên Fig.100 và Fig.101, tuy nhiên, việc minh họa của các trao đổi gói tin này được bỏ qua và chỉ kết nối đối với các lần thứ hai và tiếp theo được minh họa.

Ví dụ về xử lý truyền thông giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 trên Fig.100 và Fig.101 cũng áp dụng cho xử lý truyền thông giữa các thiết bị truyền thông không dây khác.

Đầu tiên, xử lý tìm kiếm thiết bị được thực hiện giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 (2711). Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 truyền yêu cầu thăm dò (tín hiệu yêu cầu phản hồi) và thu phản hồi thăm dò (tín hiệu phản hồi) cho yêu cầu thăm dò này từ thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702. Do đó, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 có thể tìm được sự hiện diện của nhau. Ngoài ra, với xử lý tìm

kiếm thiết bị, tên thiết bị hoặc loại (TV, PC, điện thoại thông minh, v.v.) của đối tác có thể thu được.

Tiếp theo, xử lý tìm kiếm dịch vụ được thực hiện giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 (2712). Đầu tiên, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 truyền truy vấn tìm kiếm dịch vụ để hỏi dịch vụ mà có thể được xử lý với thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 được phát hiện bởi xử lý tìm kiếm dịch vụ. Sau đó, bằng cách thu phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702, thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 thu được dịch vụ mà có thể được xử lý bởi thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702. Nói cách khác, theo tìm kiếm dịch vụ, dịch vụ mà có thể được xử lý bởi đối tác có thể thu được. Dịch vụ mà có thể được xử lý bởi đối tác là, ví dụ, dịch vụ, giao thức (DLNA (Digital Living Network Alliance – Liên minh mạng đời sống số), và DMR (Digital Media Renderer – Trình diễn truyền thông số), v.v.).

Sau đó, người dùng thực hiện thao tác lựa chọn đối tác kết nối (thao tác lựa chọn đối tác kết nối) (2713). Thao tác lựa chọn đối tác kết nối này có thể diễn ra trong bất kỳ trong số thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702. Ví dụ, màn ảnh lựa chọn đối tác kết nối được hiển thị trên bộ hiển thị của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701, và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 được lựa chọn bởi thao tác người dùng như là đối tác kết nối trên màn ảnh lựa chọn đối tác kết nối này.

Sau thao tác lựa chọn đối tác kết nối bởi người dùng (2713), xử lý đàm phán chủ nhóm được thực hiện giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 (2714). Fig.100 và Fig.101 minh họa ví dụ trong đó thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 đóng vai trò như chủ nhóm (Group Owner) 2715 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 đóng vai trò như máy khách (Client) 2716 theo kết quả của xử lý đàm phán chủ nhóm.

Sau đó, các xử lý (2717 đến 2720) được thực hiện giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702, nhờ đó thiết lập kết nối trực tiếp. Nói cách khác, xử lý kết hợp (Thiết lập liên kết

L2 (lớp thứ hai)) (2717) và thiết lập liên kết bảo mật (2718) được thực hiện tuần tự. Ngoài ra, gán địa chỉ IP (2719) và thiết lập L4 (2720) trên L3 bởi SSDP (Simple Service Discovery Protocol – Giao thức tìm kiếm dịch vụ đơn giản) hoặc loại tương tự được thực hiện tuần tự. Lưu ý rằng L2 (lớp 2) liên quan đến lớp thứ hai (lớp liên kết dữ liệu), L3 (lớp 3) liên quan đến lớp thứ ba (lớp mạng), và L4 (lớp 4) liên quan đến lớp thứ tư (lớp truyền tải).

Sau đó, người dùng chỉ rõ hoặc kích hoạt ứng dụng cụ thể (thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng) (2721). Thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng này có thể diễn ra trong bất kỳ một trong số thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702. Ví dụ, màn ảnh thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng được hiển thị trên bộ hiển thị của thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và ứng dụng cụ thể được lựa chọn bởi người dùng trên màn ảnh thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng này.

Sau thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng bởi người dùng (2721), ứng dụng cụ thể tương ứng với thao tác kích hoạt/chỉ rõ ứng dụng được thực hiện giữa thiết bị truyền thông không dây thứ nhất 2701 và thiết bị truyền thông không dây thứ hai 2702 (2722).

Ở đây, trường hợp được giả thiết trong đó kết nối được thực hiện giữa AP (Access Point – Điểm truy cập) và STA (Station – Trạm) trong phạm vi của mô tả kỹ thuật trước mô tả kỹ thuật Wi-Fi trực tiếp (mô tả kỹ thuật được chuẩn hóa trong IEEE802. 11). Trong trường hợp này, không thể biết trước thiết bị cần được kết nối trước kết nối trong lớp thứ hai (trước khi kết hợp trong IEEE802.11).

Ngược lại, như được minh họa trên Fig.100 và Fig.101, Wi-Fi trực tiếp có thể thu được thông tin của đối tác kết nối khi ứng viên đối với đối tác kết nối được tìm kiếm trong xử lý tìm kiếm thiết bị hoặc tìm kiếm dịch vụ (tùy chọn). Thông tin của đối tác kết nối là, ví dụ, loại cơ bản của thiết bị hoặc ứng dụng cụ thể mà có thể được xử lý. Sau đó, dựa trên thông tin thu được của đối tác kết nối, người dùng có thể lựa chọn đối tác kết nối.

Phương pháp này có thể được mở rộng để thu được hệ thống truyền thông không dây trong đó ứng dụng cụ thể được chỉ rõ trước kết nối trong lớp thứ hai, đối tác kết nối được lựa chọn và sau đó ứng dụng cụ thể được kích hoạt

tự động. Ví dụ về chuỗi xử lý mà dẫn đến kết nối trong trường hợp này được minh họa trên Fig.103. Ngoài ra, ví dụ về cấu trúc của khuôn dạng khung (khuôn dạng khung) được trao đổi trong xử lý truyền thông này được minh họa trên Fig.102.

Cấu trúc ví dụ của khuôn dạng khung

Fig.102 là sơ đồ minh họa ví dụ cấu trúc của khuôn dạng khung (khuôn dạng khung) được trao đổi trong xử lý truyền thông của mỗi thiết bị mà đóng vai trò như nền tảng của sáng chế. Nói cách khác, Fig.102 minh họa ví dụ cấu trúc của khung MAC để thiết lập kết nối trong lớp thứ hai. Cụ thể, đây là một ví dụ của khuôn dạng khung của yêu cầu/phản hồi kết hợp (2787) để thu được chuỗi được minh họa trên Fig.103.

Như được minh họa trên Fig.102, khung MAC bao gồm điều khiển khung (2751) đến FCS (2758), và trong số đó, điều khiển khung (2751) đến điều khiển chuỗi (2756) là các đoạn đầu MAC. Khi yêu cầu kết hợp được truyền, B3B2 = "0b00" và B7B6B5B4 = "0b0000" được thiết lập trong điều khiển khung (2751). Ngoài ra, khi phản hồi kết hợp được đóng gói, B3B2 = "0b00" và B7B6B5B4 = "0b0001" được thiết lập trong điều khiển khung (2751). Lưu ý rằng "0b00" biểu diễn "00" theo nhị phân, "0b0000" biểu diễn "0000" theo nhị phân và "0b0001" biểu diễn "0001" theo nhị phân.

Ở đây, về cơ bản, khung MAC (nội dung khung (2757)) được minh họa trên Fig.100 là khuôn dạng khung yêu cầu/phản hồi kết hợp theo mục 7.2. 3.4 và 7.2. 3.5 trong mô tả kỹ thuật của IEEE802.11-2007. Tuy nhiên, khuôn dạng này khác ở chỗ, ngoài phần tử thông tin (sau đây được viết tắt là IE) (2759) được định nghĩa trong mô tả kỹ thuật của IEEE802.11, còn bao gồm IE mở rộng.

Ngoài ra, để biểu diễn IE riêng nhà cung cấp (2760), 127 được thiết lập theo hệ mười trong loại IE (Phần tử thông tin ID (2761)). Trong trường hợp này, dựa trên 7.3. 2.26 trong mô tả kỹ thuật IEEE802.11-2007, trường độ dài (2762) và trường OUI (2763) được bố trí, mà được theo sau bởi nội dung riêng nhà cung cấp (2764).

Đối với nội dung của nội dung riêng nhà cung cấp (2764), trường (loại IE (2765)) biểu diễn loại của IE riêng nhà cung cấp được bố trí đầu tiên. Sau đó, cấu trúc có thể lưu trữ các phần tử con (2766) được xem xét.

Đối với nội dung của phần tử con (2766), tên (2767) của ứng dụng cụ thể cần được sử dụng hoặc vai trò (2768) của thiết bị trong thao tác ứng dụng cụ thể có thể được bao gồm. Ngoài ra, thông tin của ứng dụng cụ thể hoặc số cổng được sử dụng để điều khiển ứng dụng (thông tin đối với thiết lập L4) (2769), hoặc thông tin liên quan đến khả năng trong ứng dụng cụ thể (thông tin khả năng) (2770) có thể được bao gồm. Ở đây, thông tin khả năng liên quan đến, ví dụ, thông tin để chỉ rõ, khi ứng dụng cụ thể được chỉ rõ là DLNA, có thể xử lý truyền/tái tạo audio hoặc truyền/tái tạo video.

Do đó, hệ thống truyền thông không dây với cấu trúc nêu trên có thể có hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80 bằng cách áp dụng sáng chế như được mô tả có viện dẫn tới Fig.1 đến Fig.80. Nói cách khác, việc tăng dung lượng lưu trữ cần thiết để mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông không dây như được mô tả nêu trên, việc tăng dung lượng lưu trữ cần thiết để mã hóa và giải mã có thể được ngăn ngừa bằng cách trao đổi dữ liệu được mã hóa theo sáng chế.

Trong bản mô tả này, phần mô tả được đưa ra về ví dụ trong đó các đoạn thông tin khác nhau được ghép kênh trên dòng được mã hóa và được truyền từ phía mã hóa tới phía giải mã. Phương pháp truyền thông tin, tuy nhiên, không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, các đoạn thông tin khác nhau có thể được truyền hoặc được ghi như là dữ liệu riêng biệt mà được liên kết với dòng bit được mã hóa mà không được ghép kênh trên dòng bit được mã hóa. Ở đây, “liên kết” liên quan đến liên kết của ảnh được chứa trong dòng bit (có thể là một phần của ảnh như lát hoặc khối) và thông tin tương ứng với ảnh tại lúc giải mã. Nói cách khác, thông tin có thể được truyền trên đường truyền tách biệt với ảnh (hoặc dòng bit). Ngoài ra, thông tin có thể được ghi trong vật ghi tách biệt với ảnh (hoặc dòng bit) (hoặc trong vùng ghi khác của cùng vật ghi). Thông tin và ảnh (hoặc dòng bit) có thể được liên kết với nhau trong đơn vị bất kỳ, như trong nhiều khung, một khung, hoặc một phần của khung.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Rõ ràng rằng chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế liên quan đến có thể

hiểu được các cải biến khác nhau hoặc các cải tiến trong ý tưởng kỹ thuật được mô tả trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ, và những gì nằm trong phạm vi kỹ thuật theo sáng chế.

Sáng chế có thể có cấu trúc bất kỳ như sau.

(1) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và

bộ giải mã để giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa được thu bởi bộ thu bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thu bởi bộ thu.

(2) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) và (3) đến (9), trong đó nếu ảnh hiện tại của lớp chính hiện tại thuộc về lớp con được chỉ rõ là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, bộ giải mã giải mã dữ liệu được mã hóa của ảnh hiện tại nhờ sử dụng dự đoán liên lớp.

(3) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1), (2) và (4) đến (9), trong đó

thông tin điều khiển dự đoán liên lớp chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, và

bộ giải mã giải mã nhờ sử dụng dự đoán liên lớp, dữ liệu được mã hóa của ảnh thuộc về các lớp con từ lớp con thấp nhất đến lớp con cao nhất được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

(4) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (3) và (5) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính.

(5) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (4) và (6) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập như là tham số chung đối với tất cả các lớp chính.

(6) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (5) và (7) đến (9), trong đó

bộ thu thu thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không, mà là dự đoán điểm ảnh giữa các lớp chính, và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp hay không, mà là dự đoán cú pháp giữa các lớp chính, thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập một cách độc lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, và

bộ giải mã thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thu bởi bộ thu, và thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thu bởi bộ thu.

(7) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (6), (8) và (9), trong đó

thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp điều khiển nhờ sử dụng lớp con, xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không,

bộ giải mã thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp,

thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp cho mỗi ảnh hoặc lát hay không, và

bộ giải mã thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp trên chỉ ảnh hoặc lát được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

(8) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (7) và (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được truyền như đơn vị nal (nal_unit), tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)), hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension).

(9) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (8), trong đó thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được truyền như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)), hoặc đoạn đầu lát (SliceHeader).

(10) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và

giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp thu được.

(11) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

bộ mã hóa để mã hóa mỗi lớp chính của dữ liệu ảnh bằng cách thực hiện dự đoán liên, mà là dự đoán giữa các lớp chính, trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không với việc sử dụng của lớp con; và

bộ truyền để truyền dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách mã hóa bởi bộ mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

(12) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) và (13) đến (19), trong đó nếu ảnh hiện tại của lớp chính hiện tại thuộc về lớp con được chỉ rõ là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, bộ mã hóa mã hóa dữ liệu ảnh của ảnh hiện tại nhờ sử dụng dự đoán liên lớp.

(13) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11), (12) và (14) đến (19), trong đó

thông tin điều khiển dự đoán liên lớp chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, và

bộ mã hóa mã hóa nhờ sử dụng dự đoán liên lớp, dữ liệu ảnh của ảnh thuộc về các lớp con từ lớp con thấp nhất đến lớp con cao nhất được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

(14) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (13) và (15) đến (19), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính.

(15) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (14) và (16) đến (19), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập như là các tham số chung đối với tất cả các lớp chính.

(16) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (15) và (17) đến (19), trong đó

bộ mã hóa thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp như dự đoán điểm ảnh giữa các lớp chính dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không và được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp,

bộ mã hóa thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp như dự đoán cú pháp giữa các lớp chính dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp hay không và được thiết lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp độc lập với thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp, và

bộ truyền truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà được thiết lập một cách độc lập với nhau như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

(17) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (16), (18) và (19), trong đó

thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp điều khiển nhờ sử dụng lớp con, xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không,

bộ mã hóa thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp,

thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp cho mỗi ảnh hoặc lát hay không, và

bộ mã hóa thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp trên chỉ ảnh hoặc lát được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

(18) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (17) và (19), trong đó bộ truyền truyền thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số video (VPS (Video Parameter Set)),

hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension).

(19) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (18), trong đó bộ truyền truyền thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số ảnh (PPS (Picture Parameter Set)), hoặc đoạn đầu lát (SliceHeader).

(20) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

mã hóa mỗi lớp chính của dữ liệu ảnh bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp, mà là dự đoán giữa các lớp chính, trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không với việc sử dụng của lớp con; và

truyền dữ liệu được mã hóa thu được bằng việc mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

(21) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính ít hơn hoặc bằng số cực đại của các lớp chính.

(22) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập là giá trị ít hơn hoặc bằng số cực đại của các lớp con.

(23) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập là giá trị ít hơn hoặc bằng số lượng lớp con mà nhỏ hơn giữa số lượng lớp con của lớp chính nguồn tham chiếu và số lượng lớp con của lớp chính đích tham chiếu.

(24) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (1) đến (9), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được truyền như là thông tin chung bao gồm thông tin liên quan đến tất cả các lớp chính.

(25) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (19), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính ít hơn hoặc bằng số cực đại của các lớp chính.

(26) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (19), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập là giá trị ít hơn hoặc bằng

số cực đại của các lớp con.

(27) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (19), trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập là giá trị ít hơn hoặc bằng số lượng lớp con mà nhỏ hơn giữa số lượng lớp con của lớp chính nguồn tham chiếu và số lượng lớp con của lớp chính đích tham chiếu.

(28) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (11) đến (19), trong đó bộ truyền truyền thông tin điều khiển dự đoán liên lớp như là thông tin chung bao gồm thông tin liên quan đến tất cả các lớp chính.

(31) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa trong đó dữ liệu ảnh với nhiều lớp được mã hóa, và thông tin điều khiển, đối với mỗi ảnh, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp để tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách sử dụng ảnh của lớp khác như là ảnh tham chiếu; và

bộ giải mã mà tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách thực hiện xử lý dự đoán trong đó dự đoán kết cấu liên lớp được áp dụng theo thông tin được thu bởi bộ thu, và giải mã dữ liệu được mã hóa được thu bởi bộ thu bằng cách sử dụng ảnh được dự đoán.

(32) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) và (33) đến (39), trong đó thông tin này là cú pháp dung cho khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung lưu trữ ảnh của lớp khác.

(33) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31), (32), và (34) đến (39), trong đó bộ thu thu thông tin này như là tập tham số chuỗi (sep_parameter_set_rbsp).

(34) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (33) và (35) đến (39), trong đó bộ thu thu cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` của tập tham số chuỗi như là thông tin.

(35) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (34) và (36) đến (39), trong đó xử lý dự đoán được thực hiện mà bộ giải mã được điều khiển để không thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh có giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` được thiết lập là “0” và được điều khiển để thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh có giá trị của cú pháp

`used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` được thiết lập là “1”.

(36) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (35) và (37) đến (39), trong đó bộ thu thu thông tin như đoạn đầu lát (`slice_segment_header`).

(37) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (36), (38), và (39), trong đó bộ thu thu cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` của đoạn đầu lát như là thông tin.

(38) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (37) và (39), trong đó xử lý dự đoán được thực hiện mà bộ giải mã được điều khiển để không thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh có giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập là “0” và được điều khiển để thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp đối với ảnh có giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` được thiết lập là “1”.

(39) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (31) đến (38), trong đó

nếu dự đoán trong được thực hiện, bộ giải mã thực hiện dự đoán trong trong chế độ BL kết cấu như dự đoán kết cấu liên lớp, và

nếu dự đoán liên được thực hiện, bộ giải mã thực hiện dự đoán liên trong chế độ chỉ số tham chiếu như dự đoán kết cấu liên lớp.

(40) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với nhiều lớp được mã hóa, và thông tin điều khiển, đối với mỗi ảnh, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp để tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách sử dụng ảnh của lớp khác như là ảnh tham chiếu; và

tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách thực hiện xử lý dự đoán trong đó dự đoán kết cấu liên lớp được áp dụng theo thông tin thu được, và giải mã dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách sử dụng ảnh được dự đoán.

(41) Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

bộ tạo mà tạo ra thông tin điều khiển, đối với mỗi ảnh, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp để tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách sử dụng ảnh của lớp

khác như là ảnh tham chiếu trong dữ liệu ảnh bao gồm nhiều lớp;

bộ mã hóa mà tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách thực hiện xử lý dự đoán trong đó dự đoán kết cấu liên lớp được áp dụng theo thông tin được tạo ra bởi bộ tạo và mã hóa dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng ảnh được dự đoán; và

bộ truyền để truyền dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách mã hóa bởi bộ mã hóa, và thông tin này được tạo ra bởi bộ tạo.

(42) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) và (43) đến (49), trong đó bộ tạo tạo ra cú pháp đối với khung tham chiếu dài hạn của bộ nhớ khung lưu trữ ảnh của lớp khác như là thông tin.

(43) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41), (42), và (44) đến (49), trong đó bộ truyền truyền cú pháp trong tập tham số chuỗi (`sep_parameter_set_rbsp`).

(44) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (43) và (45) đến (49), trong đó bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` của tập tham số chuỗi như là cú pháp.

(45) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (44) và (46) đến (49), trong đó

bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` đến “0” đối với ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp không được thực hiện, và

bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]` đến “1” đối với ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp được thực hiện.

(46) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (45) và (47) đến (49), trong đó bộ truyền truyền cú pháp trong đoạn đầu lát (`slice_segment_header`).

(47) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (46), (48), và (49), trong đó bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` của đoạn đầu lát như là cú pháp.

(48) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (47) và (49), trong đó

bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` đến “0”

đối với ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp không được thực hiện, và

bộ tạo thiết lập giá trị của cú pháp `used_by_curr_pic_lt_flag[i]` đến “1” đối với ảnh mà cho nó dự đoán kết cấu liên lớp được thực hiện.

(49) Thiết bị xử lý ảnh theo bất kỳ trong số các mục (41) đến (48), trong đó

nếu dự đoán trong được thực hiện, bộ mã hóa thực hiện dự đoán trong trong chế độ BL kết cấu như dự đoán kết cấu liên lớp, và

nếu dự đoán liên được thực hiện, bộ mã hóa thực hiện dự đoán liên trong chế độ chỉ số tham chiếu như dự đoán kết cấu liên lớp.

(50) Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

tạo ra thông tin điều khiển, đối với mỗi ảnh, việc thực hiện dự đoán kết cấu liên lớp để tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách sử dụng ảnh của lớp khác như là ảnh tham chiếu trong dữ liệu ảnh bao gồm nhiều lớp;

tạo ra ảnh được dự đoán bằng cách thực hiện xử lý dự đoán trong đó dự đoán kết cấu liên lớp được áp dụng theo thông tin được tạo ra và mã hóa dữ liệu ảnh bằng cách sử dụng ảnh được dự đoán; và

truyền dữ liệu ảnh được mã hóa thu được, và thông tin được tạo ra.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 100 Thiết bị mã hóa có khả năng thay đổi
- 101 Bộ tạo thông tin chung
- 102 Bộ điều khiển mã hóa
- 103 Bộ mã hóa ảnh lớp gốc
- 104 Bộ điều khiển dự đoán liên lớp
- 105 Bộ mã hóa ảnh lớp nâng cao
- 135 Bộ dự đoán/bù chuyển động
- 141 Bộ thiết lập số cực đại lớp chính
- 142 Bộ thiết lập số cực đại lớp con
- 143 Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp

- 151 Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp
- 152 Bộ đệm thông tin liên quan đến mã hóa
- 200 Thiết bị giải mã có khả năng thay đổi
- 201 Bộ tiếp nhận thông tin chung
- 202 Bộ điều khiển giải mã
- 203 Bộ giải mã ảnh lớp gốc
- 204 Bộ điều khiển dự đoán liên lớp
- 205 Bộ giải mã ảnh lớp nâng cao
- 232 Bộ bù chuyển động
- 241 Bộ tiếp nhận số cực đại lớp chính
- 242 Bộ tiếp nhận số cực đại lớp con
- 243 Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp
- 251 Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp
- 252 Bộ đệm thông tin liên quan đến giải mã
- 301 Bộ tạo thông tin chung
- 342 Bộ thiết lập số lớp con
- 343 Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp
- 401 Bộ tiếp nhận thông tin chung
- 442 Bộ tiếp nhận số lớp con
- 443 Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp
- 501 Bộ tạo thông tin chung
- 504 Bộ điều khiển dự đoán liên lớp
- 543 Bộ thiết lập cờ chung
- 544 Bộ thiết lập lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp
- 551 Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp
- 601 Bộ tiếp nhận thông tin chung

- 604 Bộ điều khiển dự đoán liên lớp
- 643 Bộ tiếp nhận cờ chung
- 644 Bộ tiếp nhận lớp con cực đại thực thi dự đoán liên lớp
- 651 Bộ điều khiển thực thi dự đoán liên lớp
- 701 Bộ tạo thông tin chung
- 704 Bộ điều khiển dự đoán liên lớp
- 711 Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp
- 721 Bộ lấy mẫu lên
- 722 Bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp
- 723 Bộ đệm điểm ảnh lớp gốc
- 724 Bộ đệm cú pháp lớp gốc
- 725 Bộ thiết lập thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp
- 726 Bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp
- 801 Bộ tiếp nhận thông tin chung
- 811 Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp
- 821 Bộ lấy mẫu lên
- 822 Bộ điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp
- 823 Bộ đệm điểm ảnh lớp gốc
- 824 Bộ đệm cú pháp lớp gốc
- 825 Bộ tiếp nhận thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp
- 826 Bộ điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp
- 948 Bộ tạo đoạn đầu
- 1044 Bộ giải mật đoạn đầu

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý ảnh bao gồm:

bộ thu để thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và

bộ giải mã để giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa được thu bởi bộ thu bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thu bởi bộ thu.

2. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó nếu ảnh hiện tại của lớp chính hiện tại thuộc về lớp con được chỉ rõ là lớp con mà cho nó dự đoán liên lớp được thực hiện bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, bộ giải mã giải mã dữ liệu được mã hóa của ảnh hiện tại nhờ sử dụng dự đoán liên lớp.

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

thông tin điều khiển dự đoán liên lớp chỉ rõ lớp con cao nhất mà cho nó dự đoán liên lớp được cho phép, và

bộ giải mã giải mã nhờ sử dụng dự đoán liên lớp, dữ liệu được mã hóa của ảnh thuộc về các lớp con từ lớp con thấp nhất đến lớp con cao nhất được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp.

4. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập cho mỗi lớp chính.

5. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó thông tin điều khiển dự đoán liên lớp được thiết lập như là tham số chung đối với tất cả các lớp chính.

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

bộ thu thu thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không, mà là dự đoán điểm ảnh giữa các lớp chính, và thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp mà điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp hay không, mà là dự đoán cú pháp giữa các lớp chính, thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp và

thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thiết lập một cách độc lập như là thông tin điều khiển dự đoán liên lớp, và

bộ giải mã thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được thu bởi bộ thu, và thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp dựa trên thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được thu bởi bộ thu.

7. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 6, trong đó:

thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp điều khiển nhờ sử dụng lớp con, xem có thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp hay không,

bộ giải mã thực hiện dự đoán điểm ảnh liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp,

thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp cho mỗi ảnh hoặc lát hay không, và

bộ giải mã thực hiện dự đoán cú pháp liên lớp trên chỉ ảnh hoặc lát được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp.

8. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin điều khiển dự đoán điểm ảnh liên lớp được truyền như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số video (Video Parameter Set, viết tắt là VPS), hoặc tập tham số video mở rộng (vps_extension).

9. Thiết bị xử lý ảnh theo điểm 7, trong đó thông tin điều khiển dự đoán cú pháp liên lớp được truyền như là đơn vị nal (nal_unit), tập tham số ảnh (Picture Parameter Set, viết tắt là PPS), hoặc đoạn đầu lát (SliceHeader).

10. Phương pháp xử lý ảnh bao gồm:

thu dữ liệu được mã hóa trong đó ảnh với các lớp chính được mã hóa, và thông tin điều khiển dự đoán liên lớp điều khiển xem có thực hiện dự đoán liên lớp hay không, mà là dự đoán giữa các lớp chính, với việc sử dụng của lớp con; và

giải mã mỗi lớp chính của dữ liệu được mã hóa thu được bằng cách thực hiện dự đoán liên lớp trên chỉ lớp con được chỉ rõ bởi thông tin điều khiển dự đoán liên lớp thu được.

FIG. 1

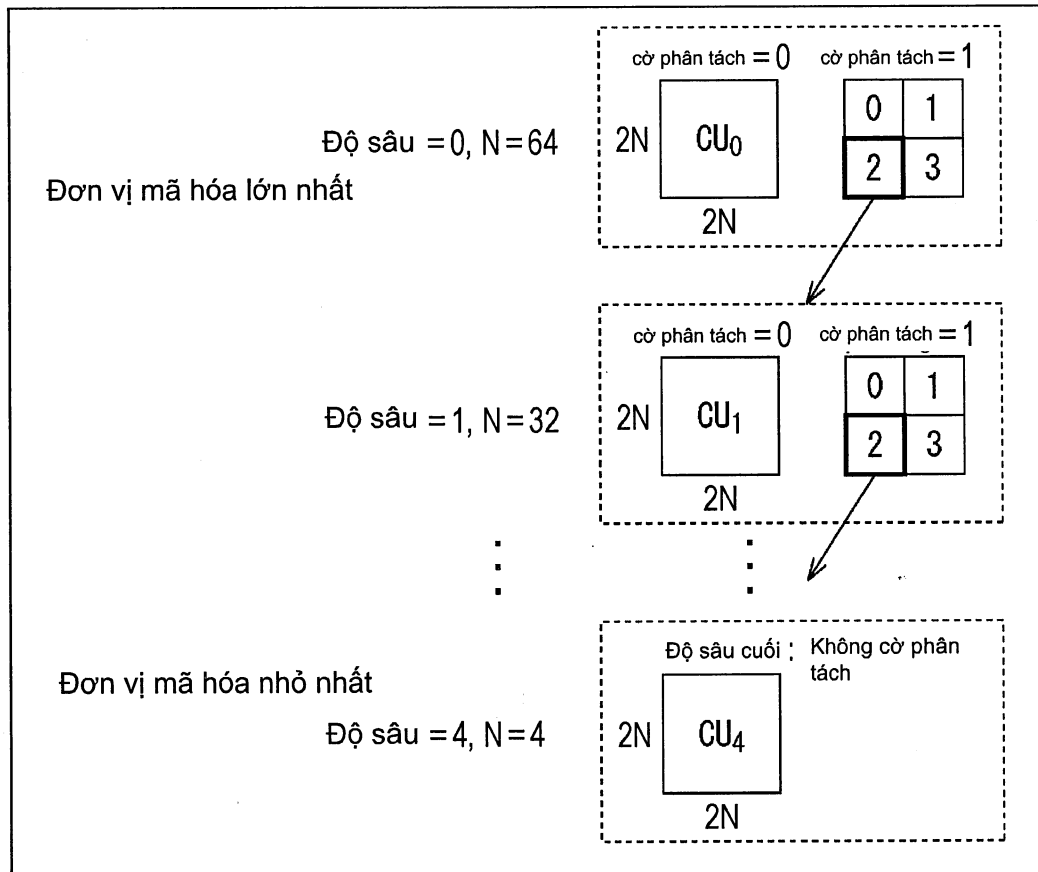


FIG. 2

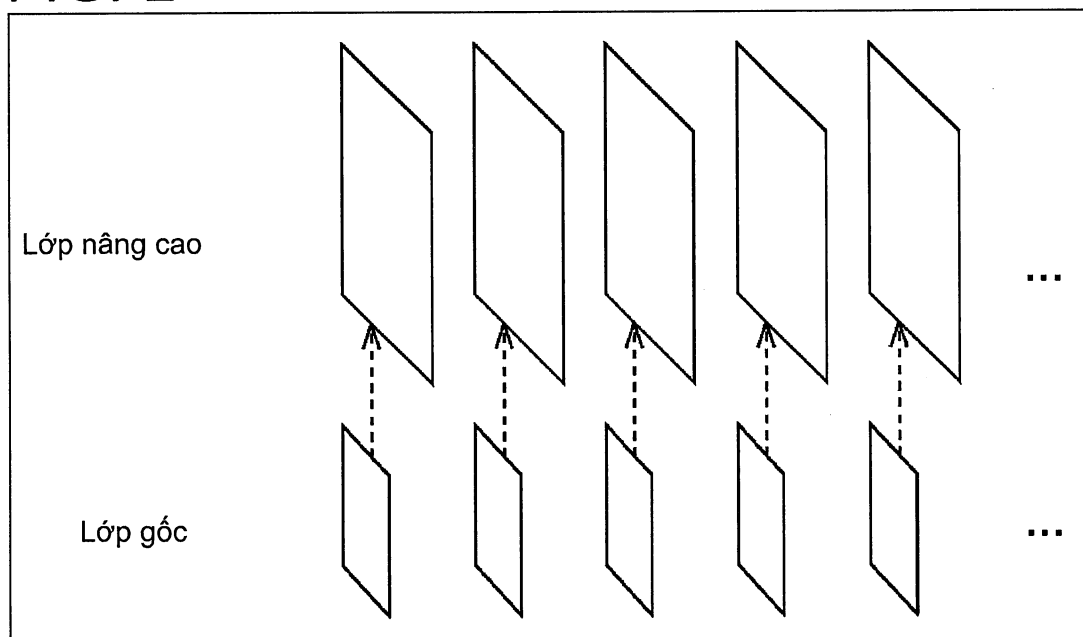


FIG. 3

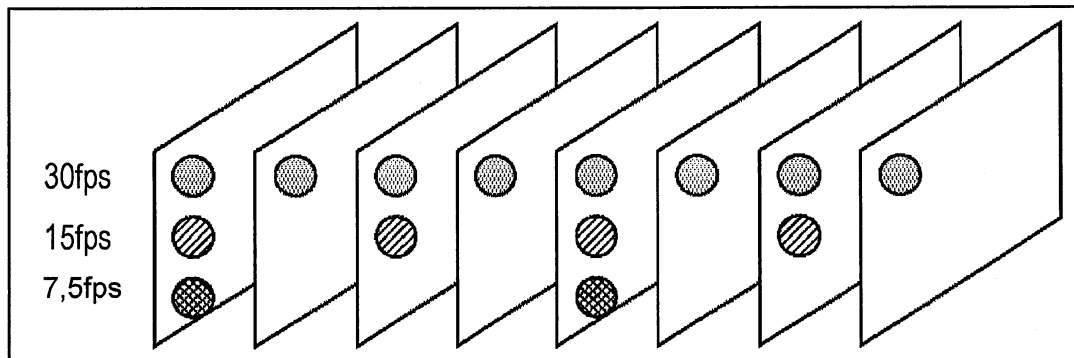


FIG. 4

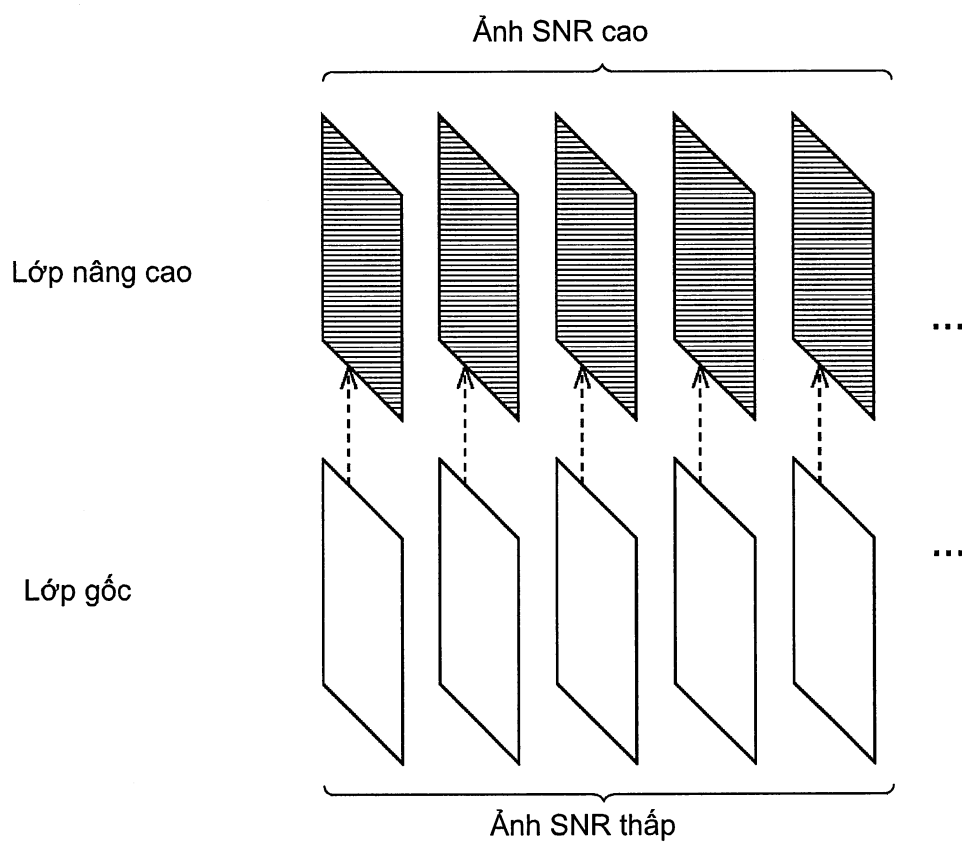


FIG. 5

video_parameter_set_rbsp() {	Phần mô tả
video_parameter_set_id	u (4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u (1)
vps_reserved_zero_2bits	u (2)
vps_reserved_zero_6bits	u (6)
vps_max_sub_layers_minus1	u (3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u (12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue (v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue (v)
vps_max_latency_increase[i]	ue (v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue (v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u (1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u (1)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

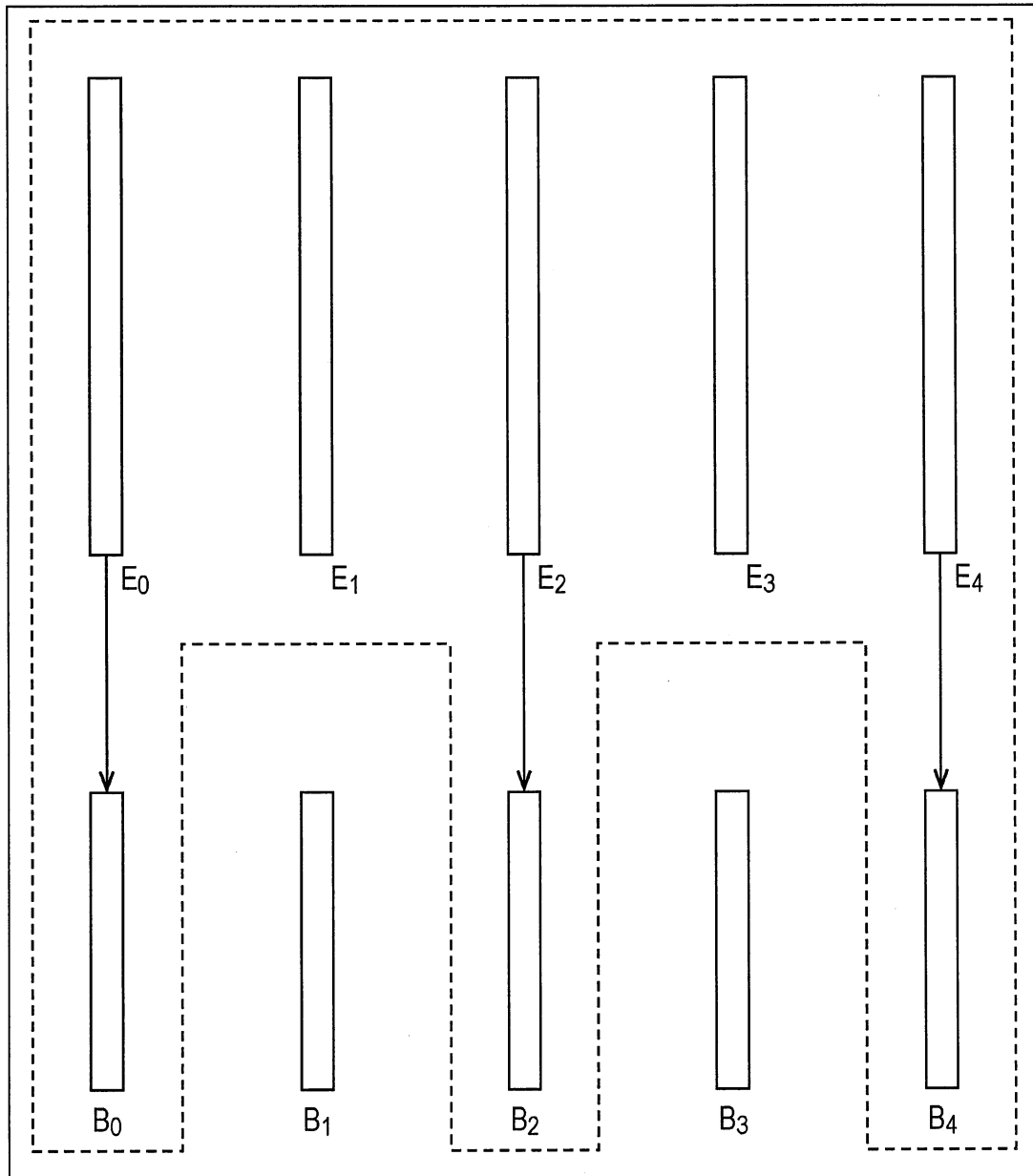
FIG. 6

FIG. 7

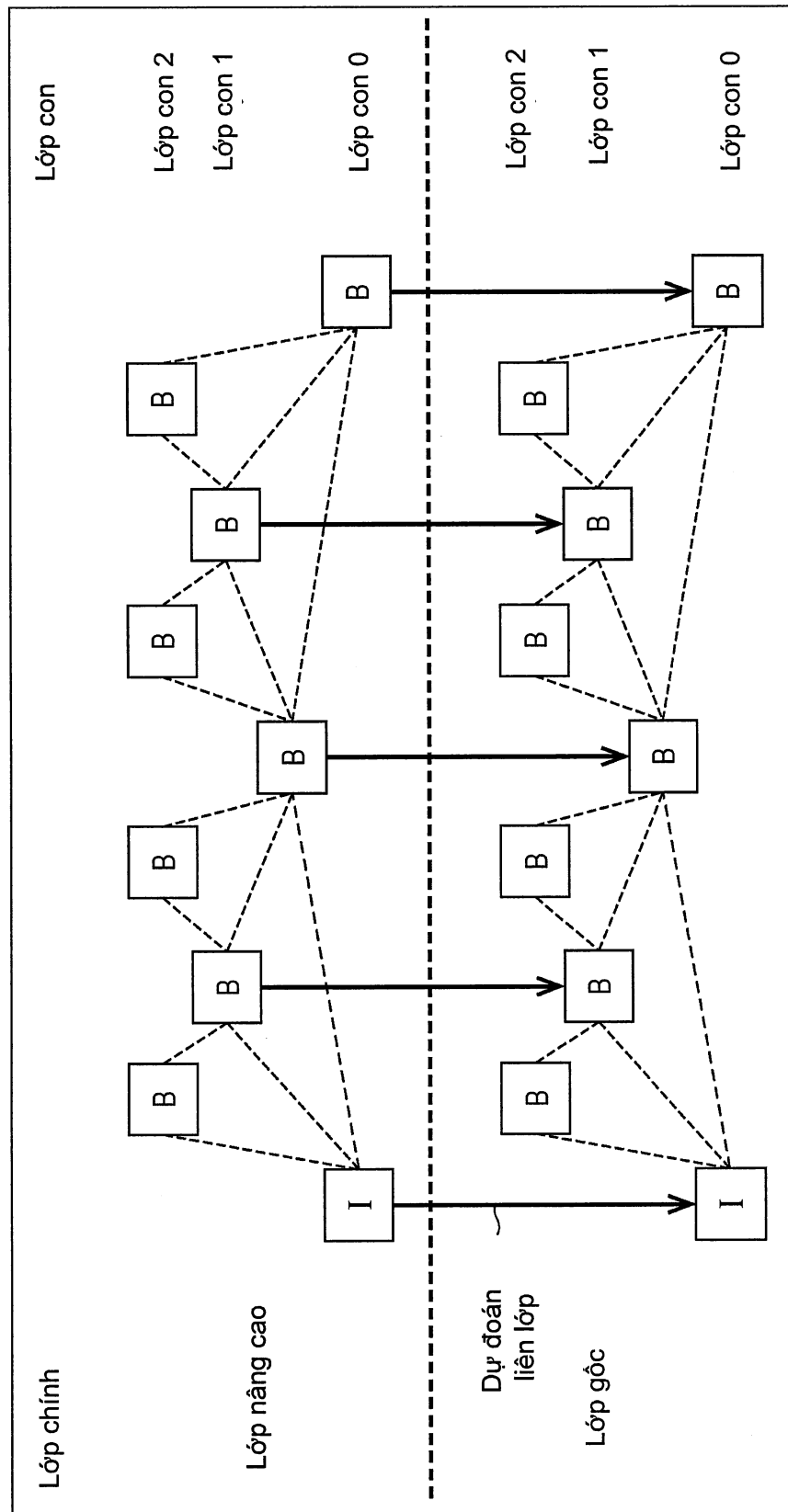


FIG. 8

video_parameter_set_rbsp() {	Phần mô tả
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
for(i = 1; i <= max_layer_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i = 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbp_trailing_bits()	
}	

FIG. 9

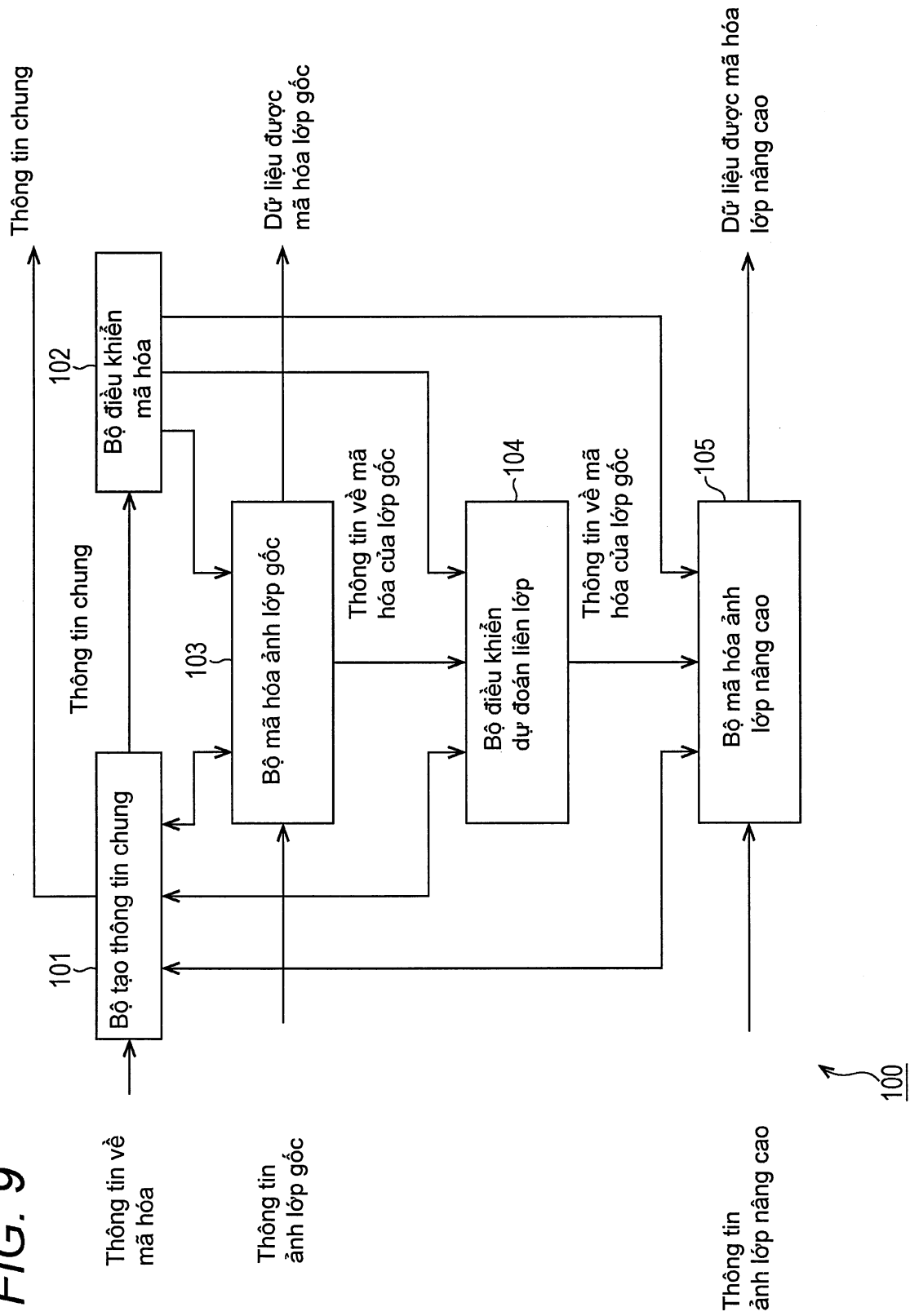
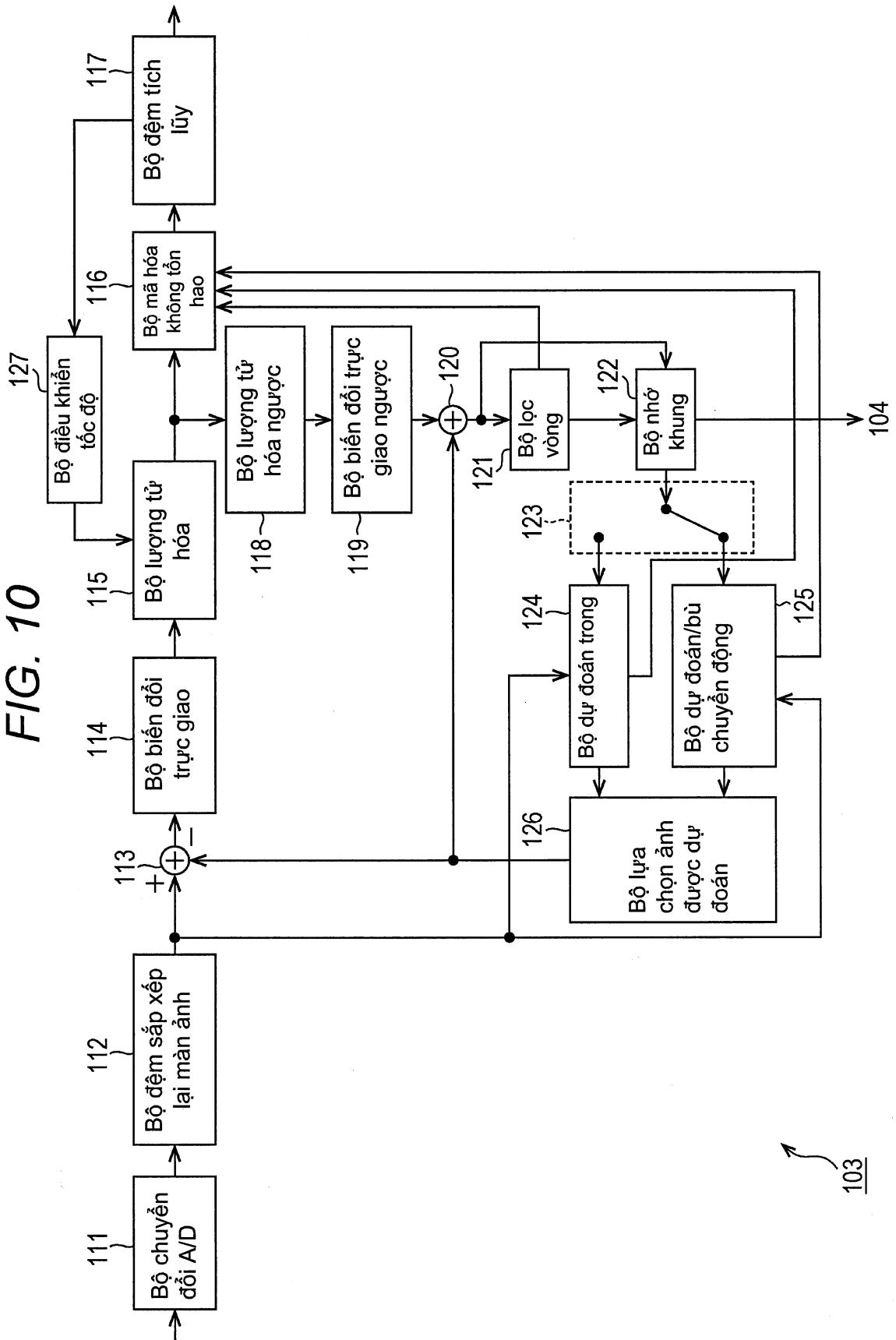


FIG. 10



127

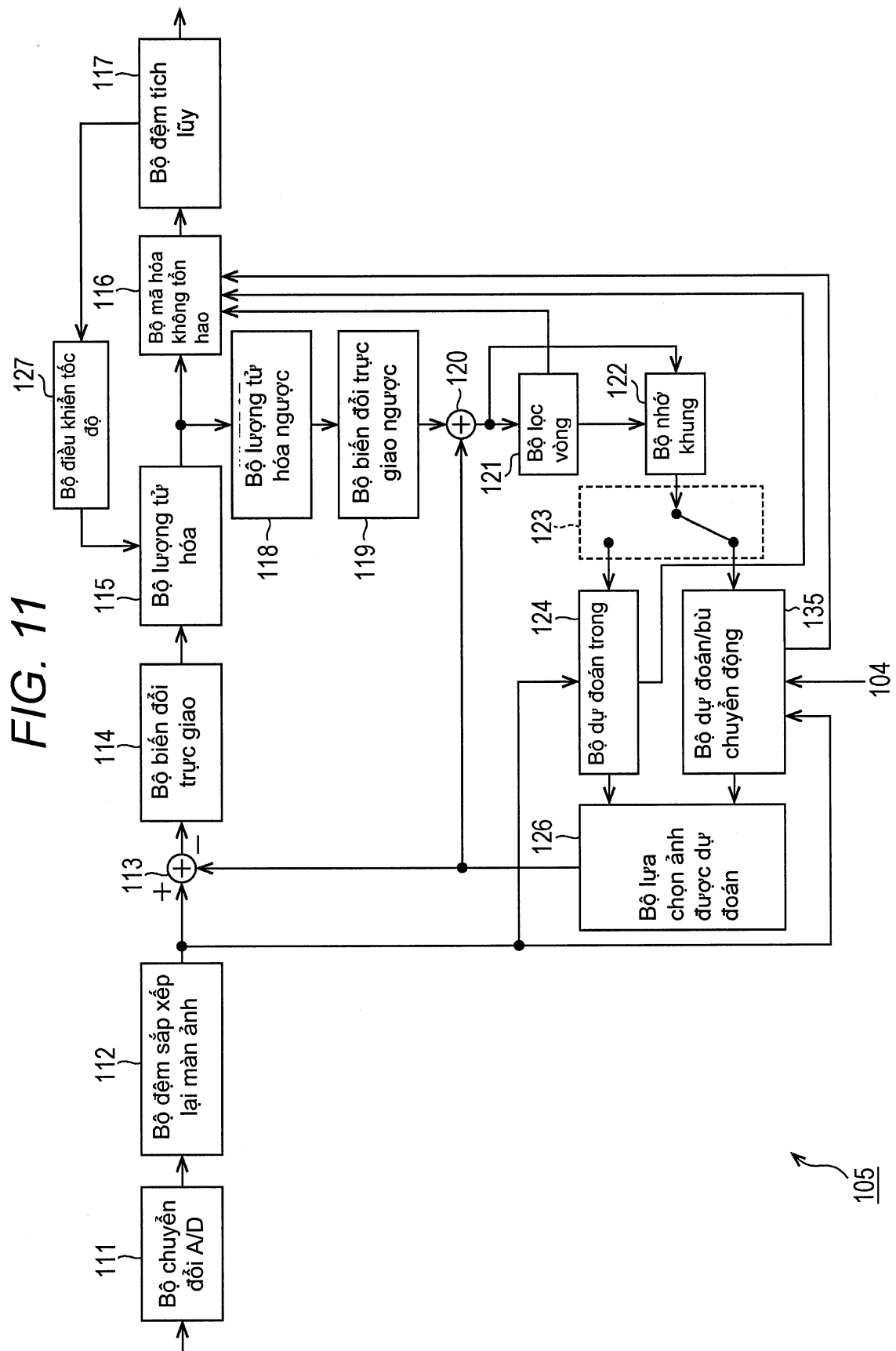


FIG. 12

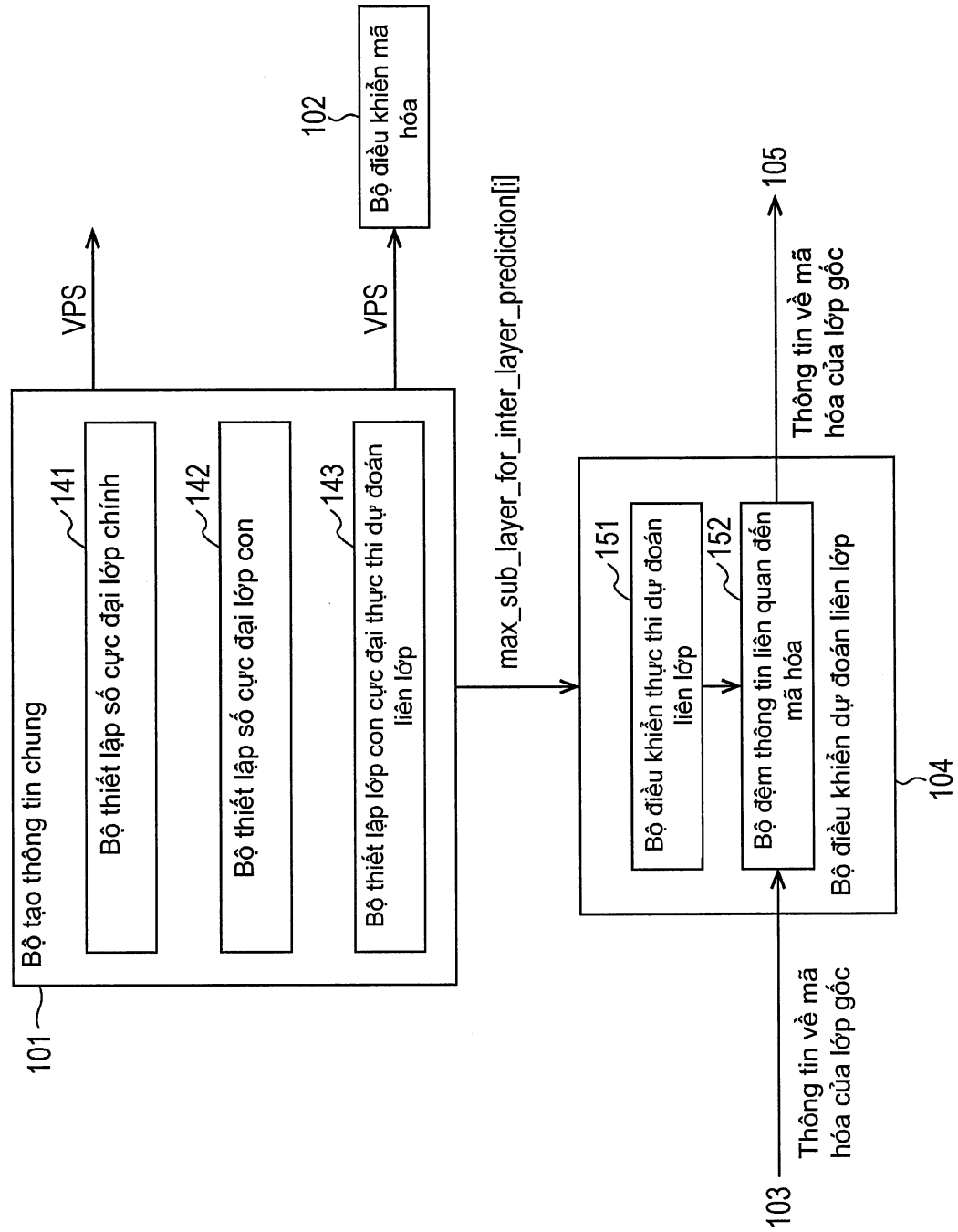


FIG. 13

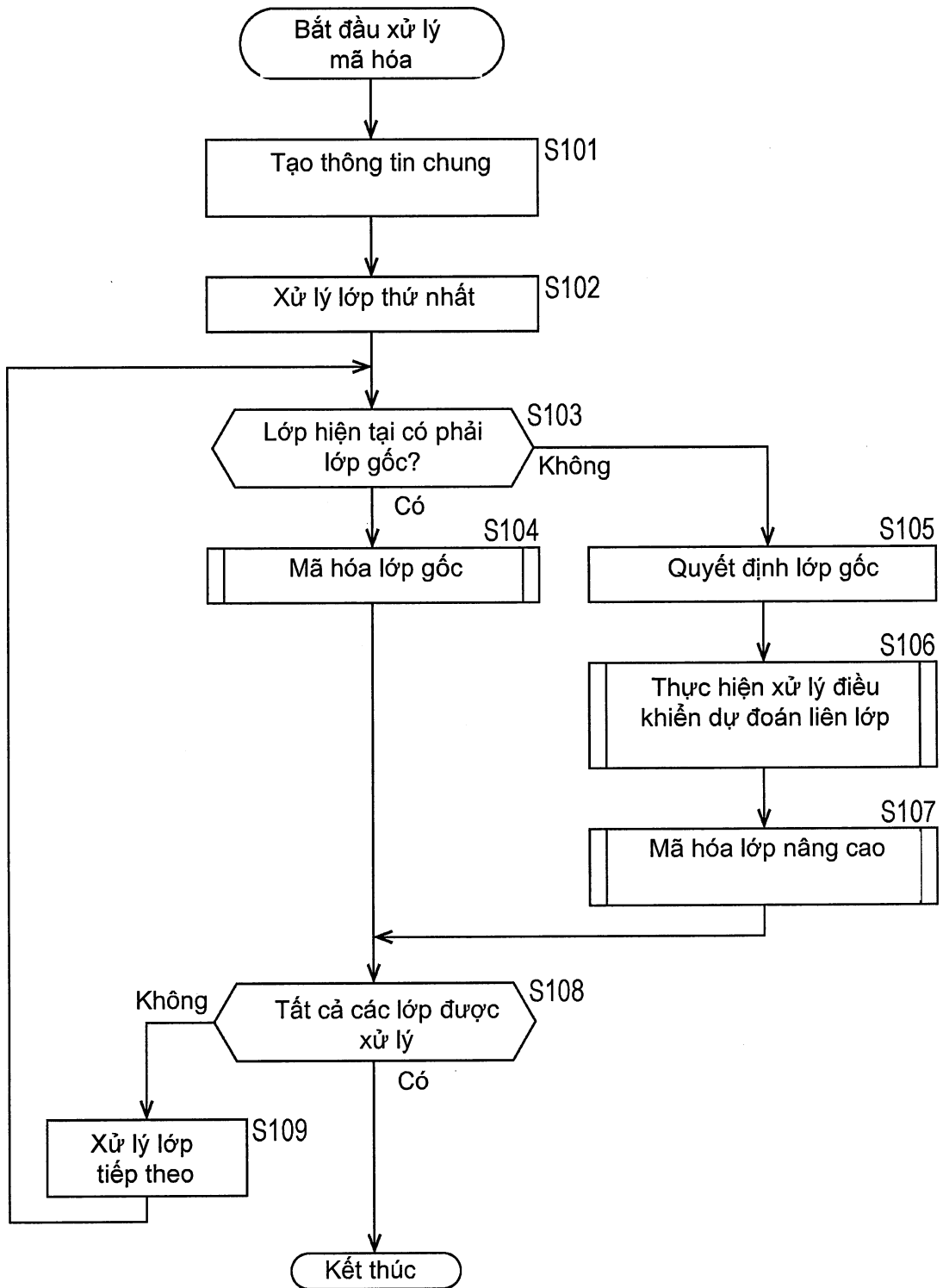


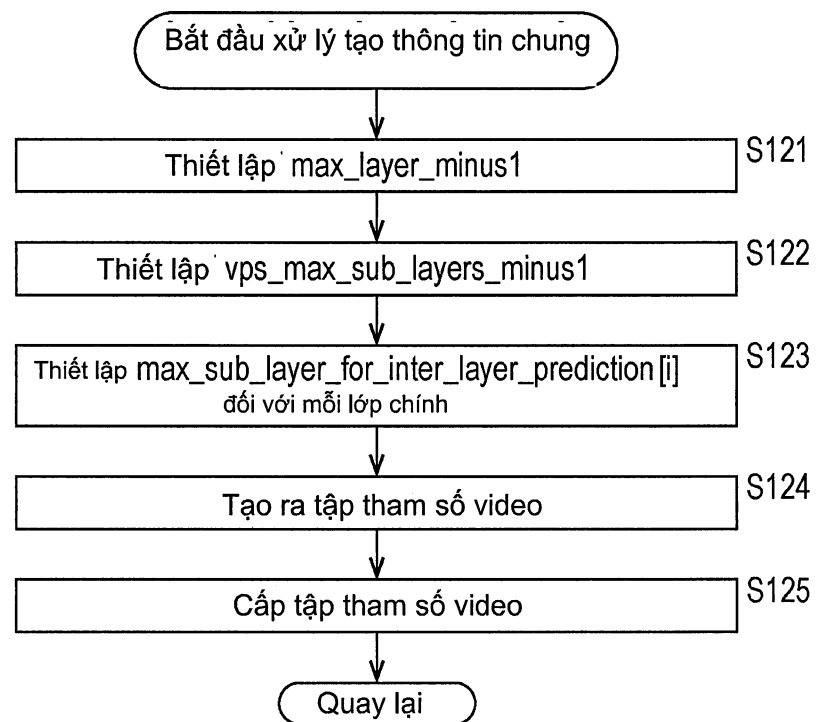
FIG. 14

FIG. 15

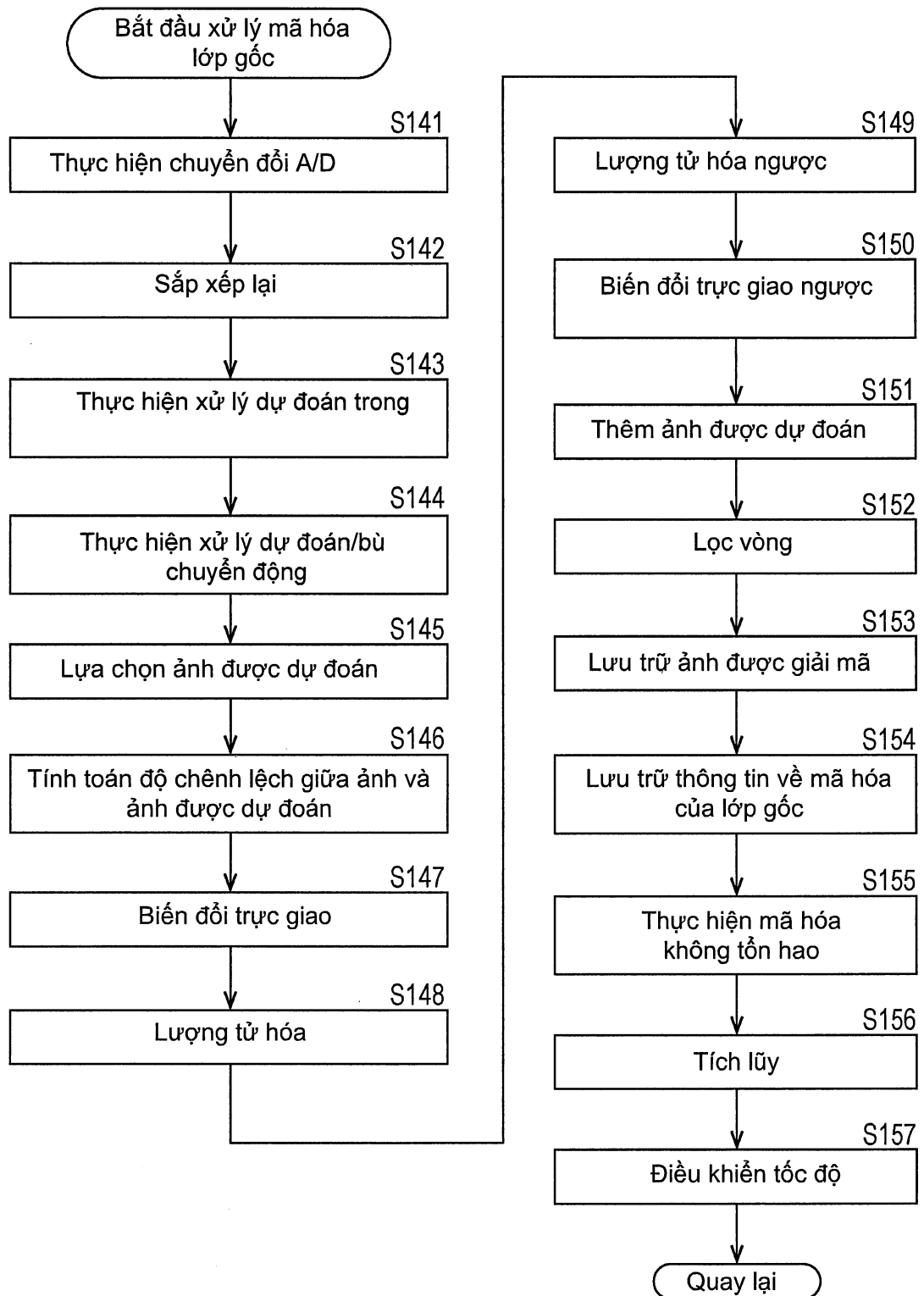


FIG. 16

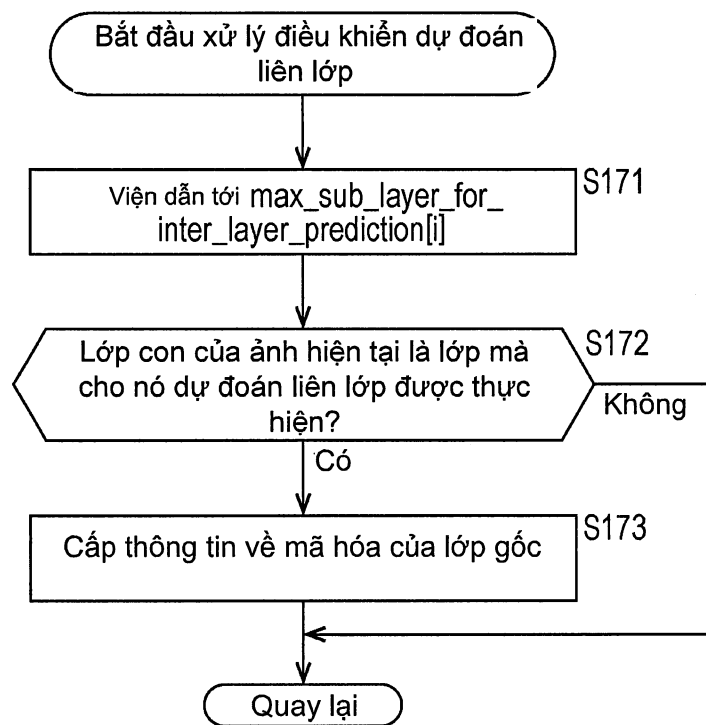


FIG. 17

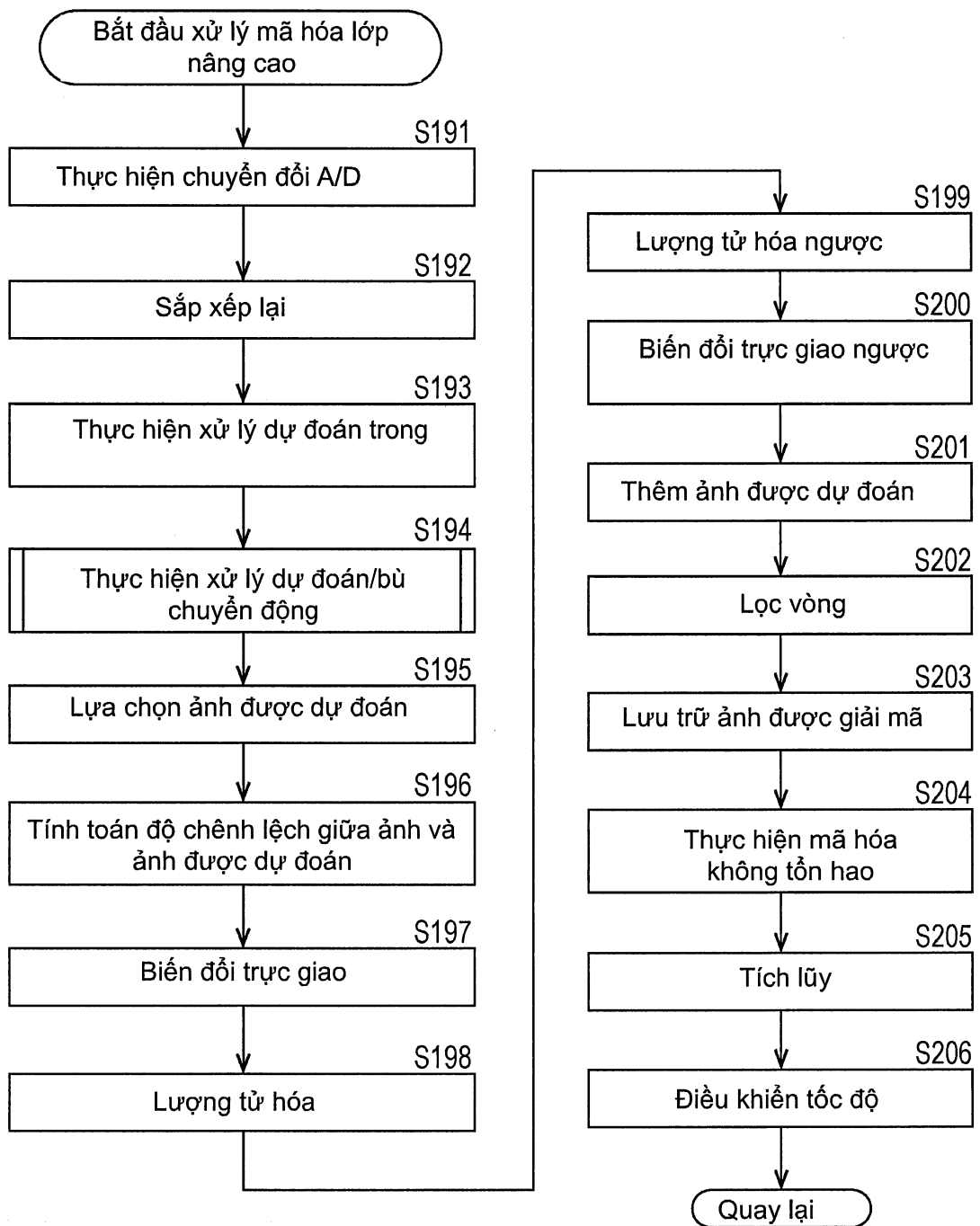


FIG. 18

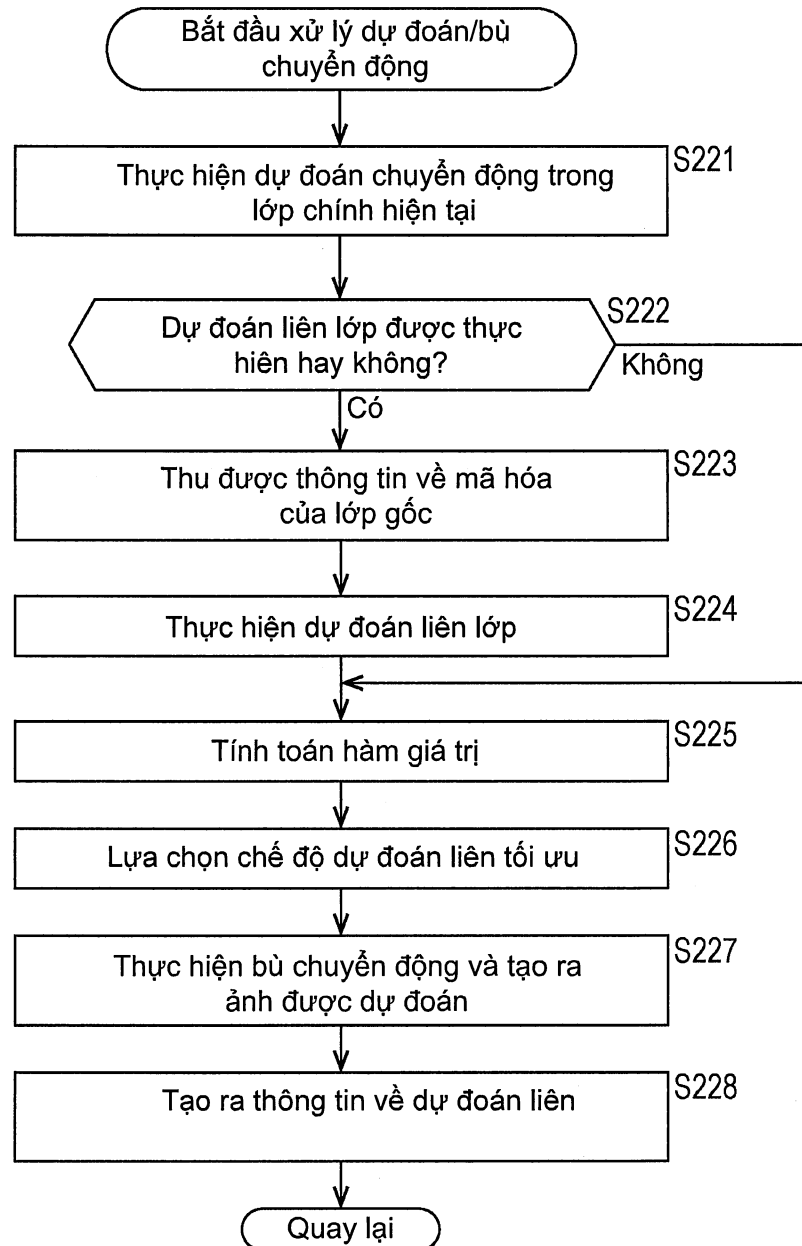


FIG. 19

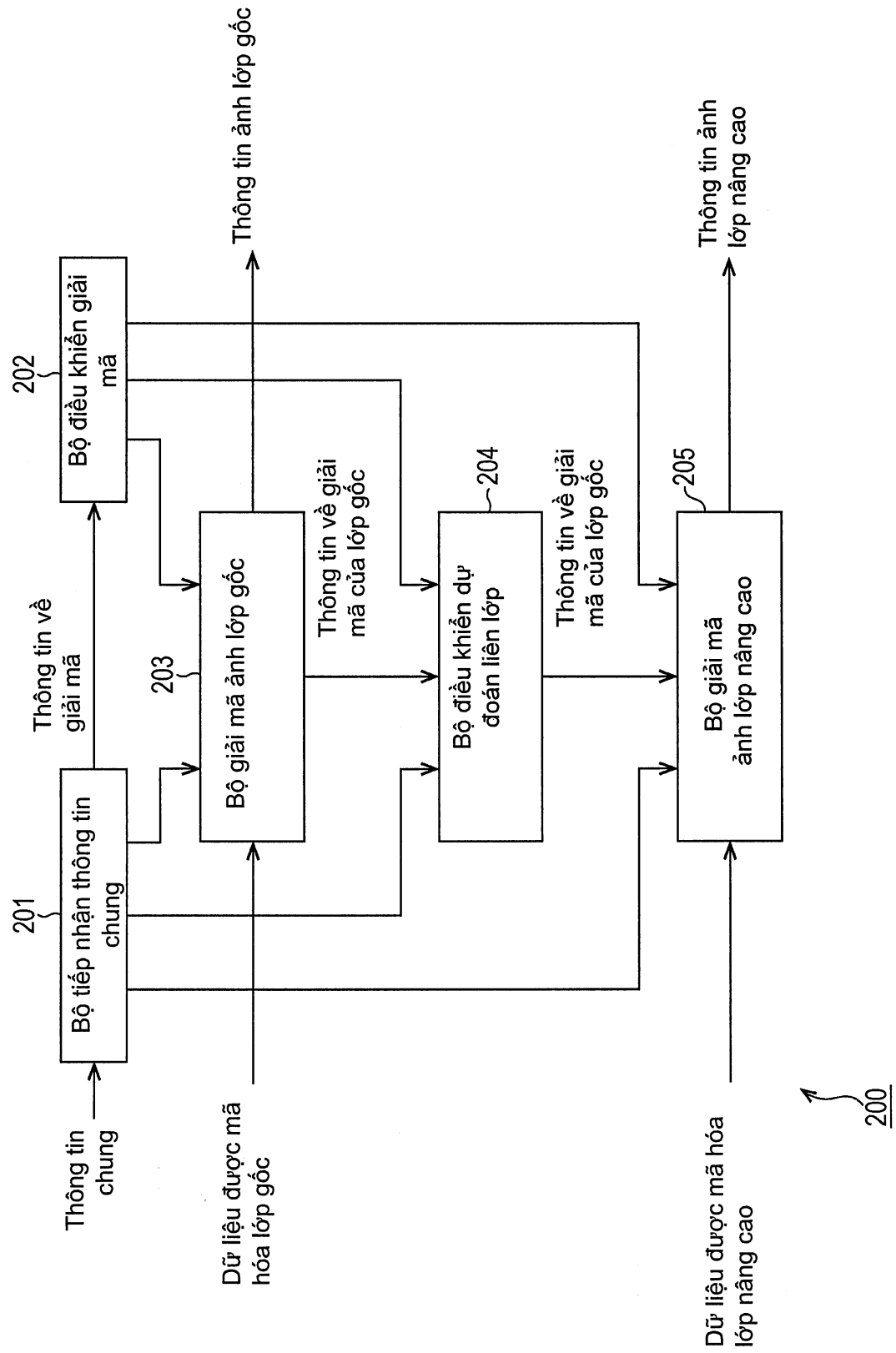
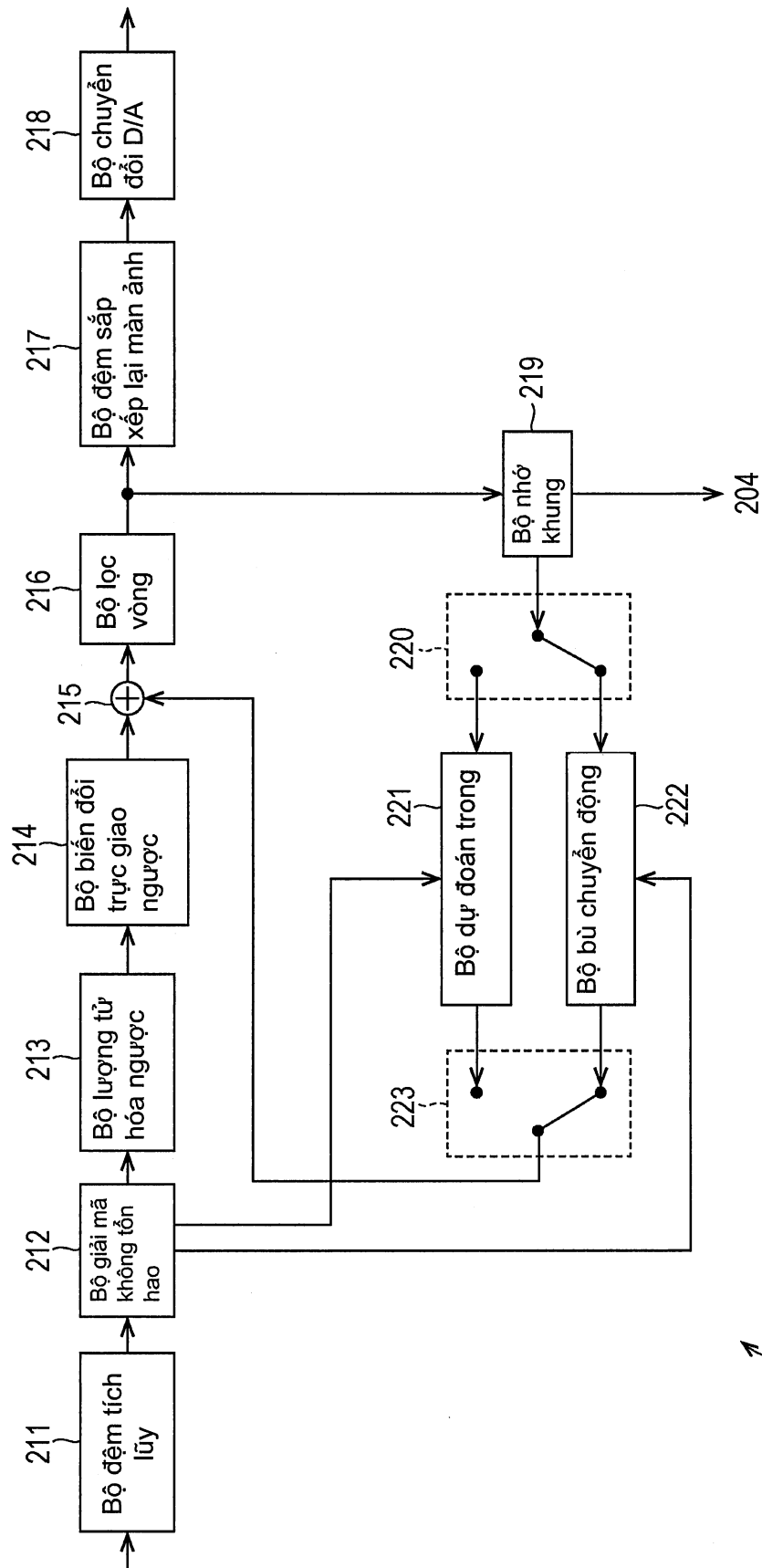


FIG. 20



203

FIG. 21

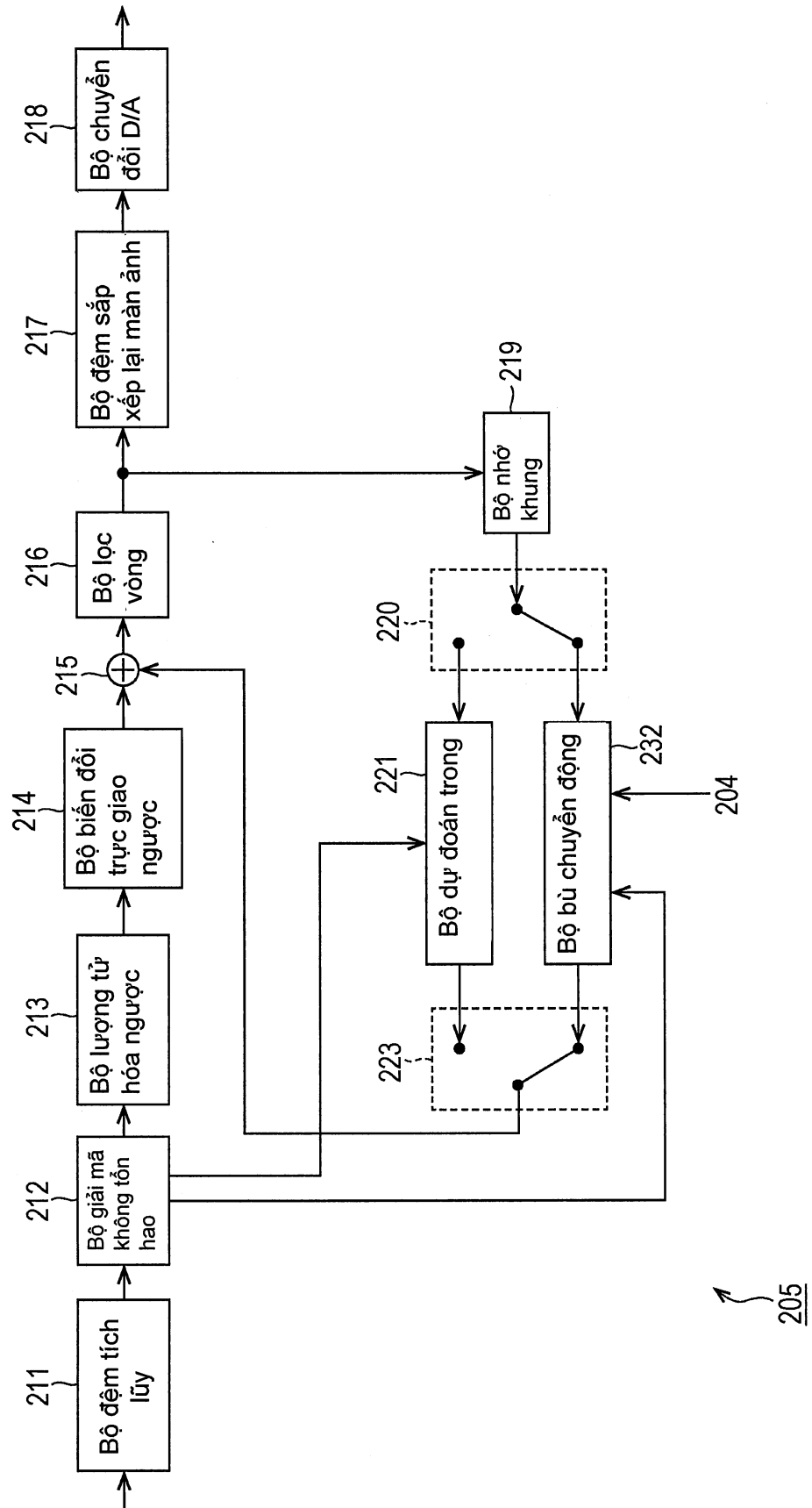


FIG. 22

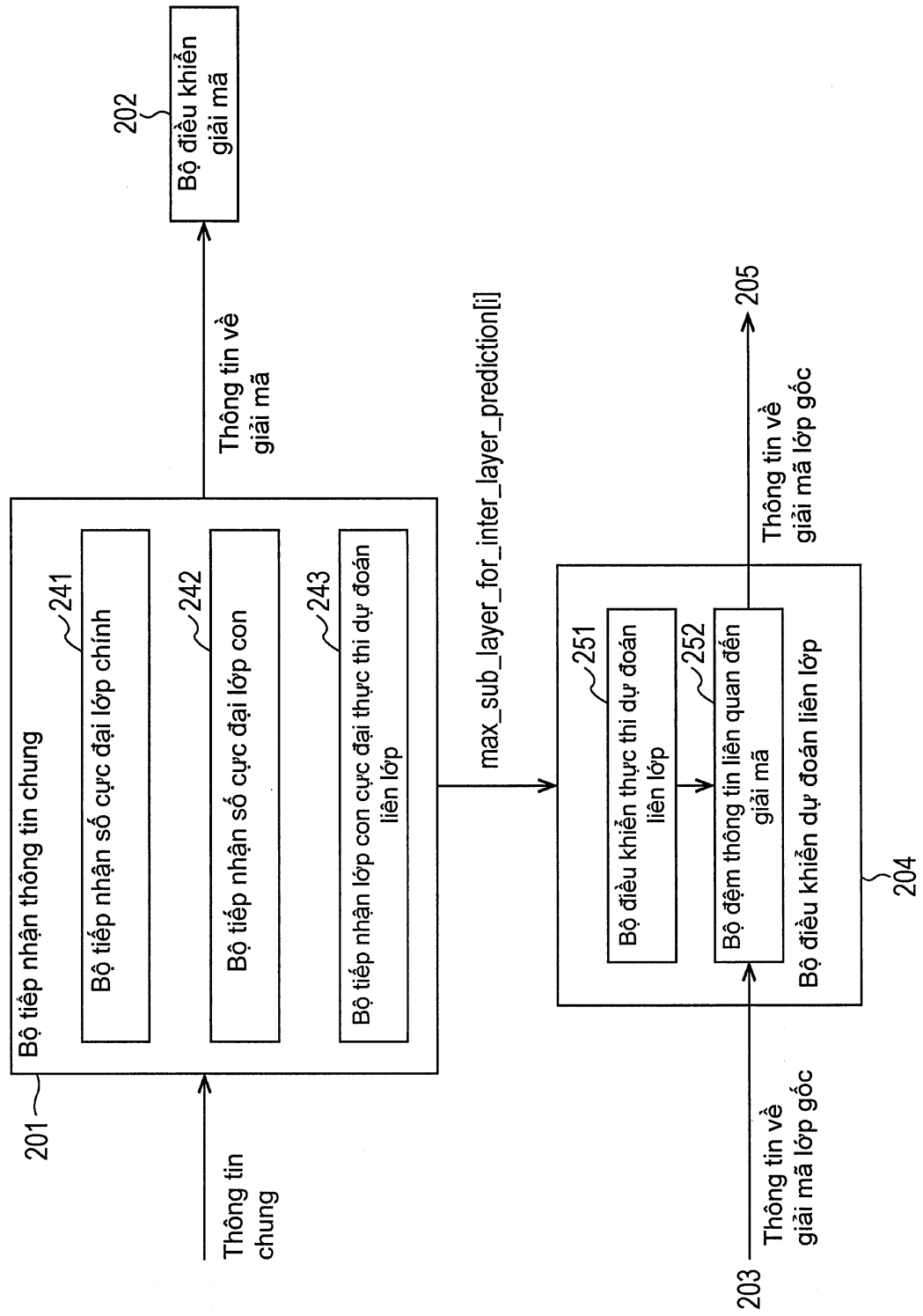


FIG. 23

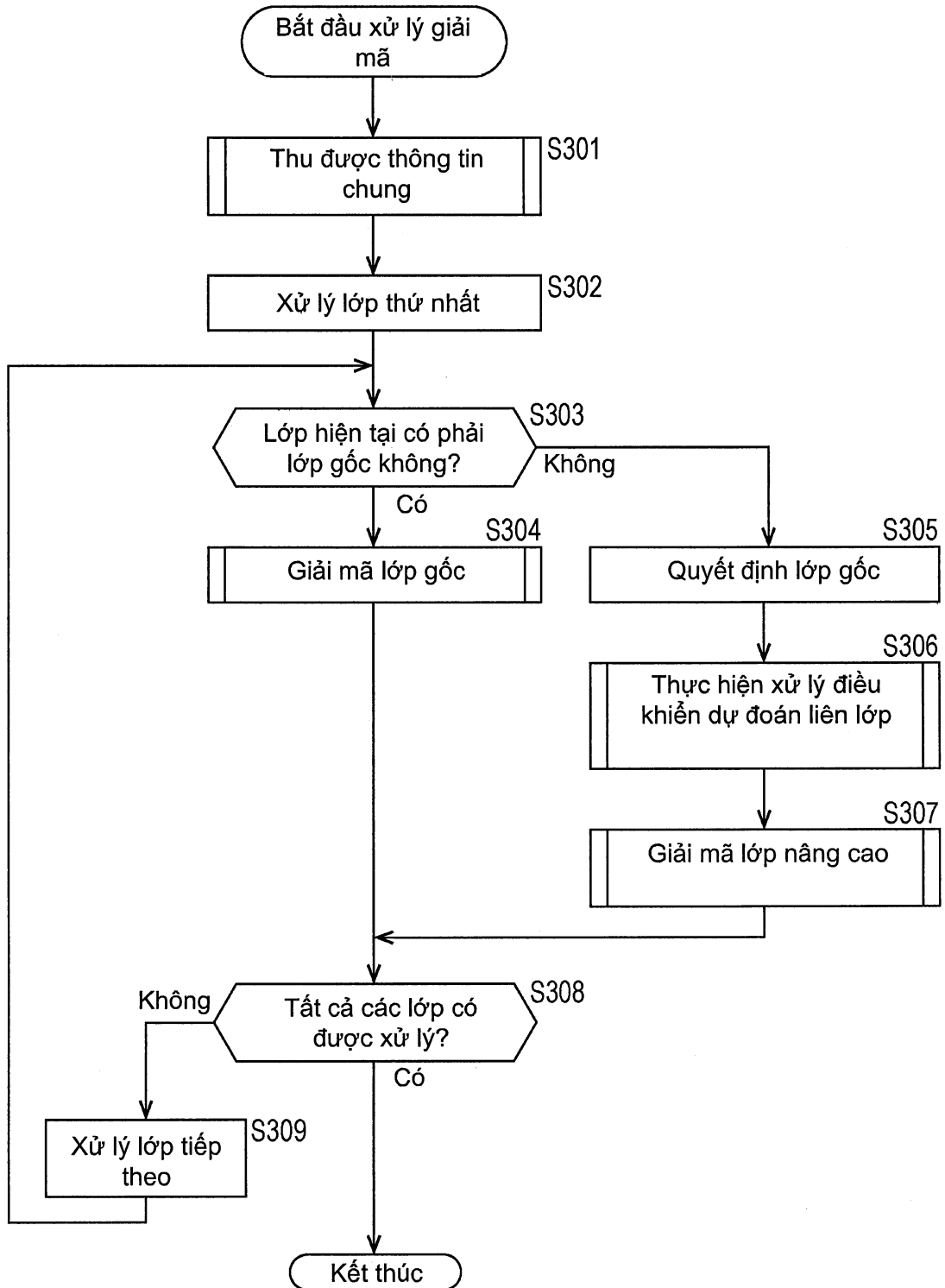


FIG. 24

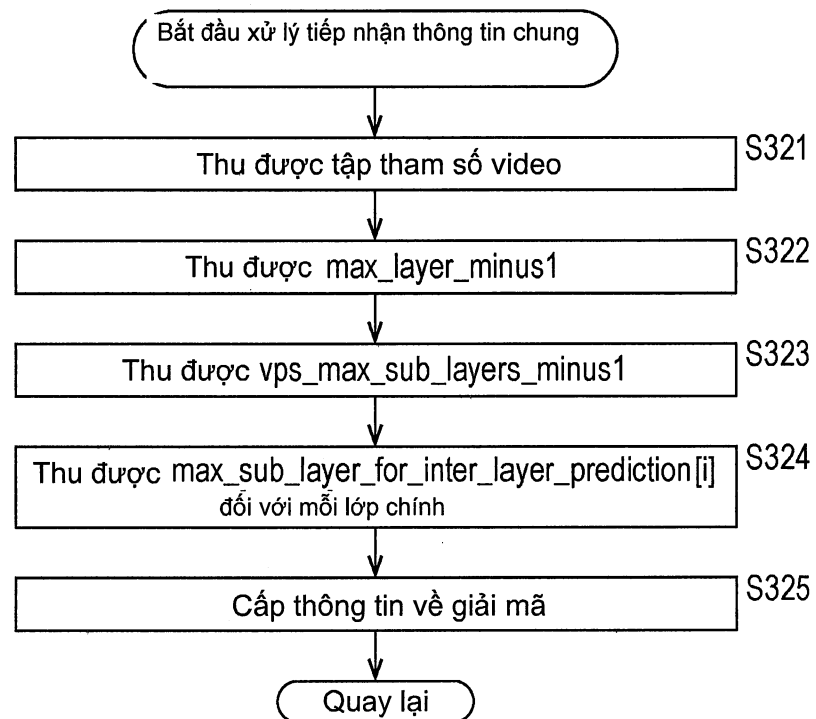


FIG. 25

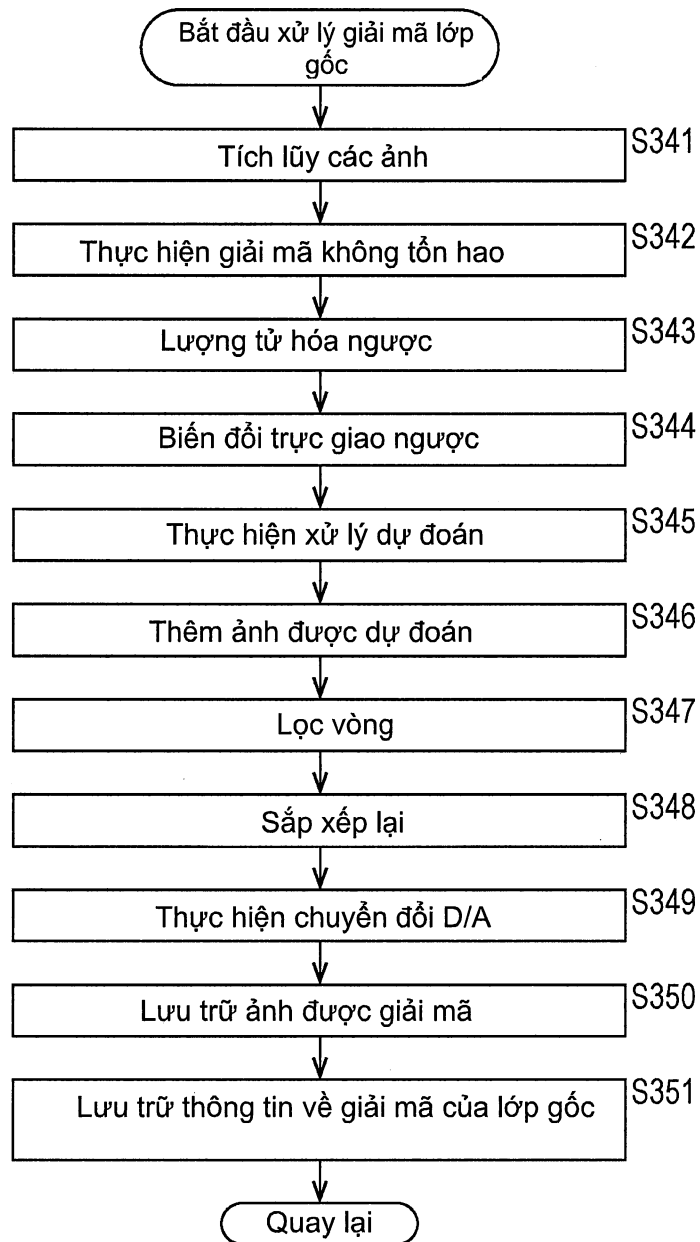


FIG. 26

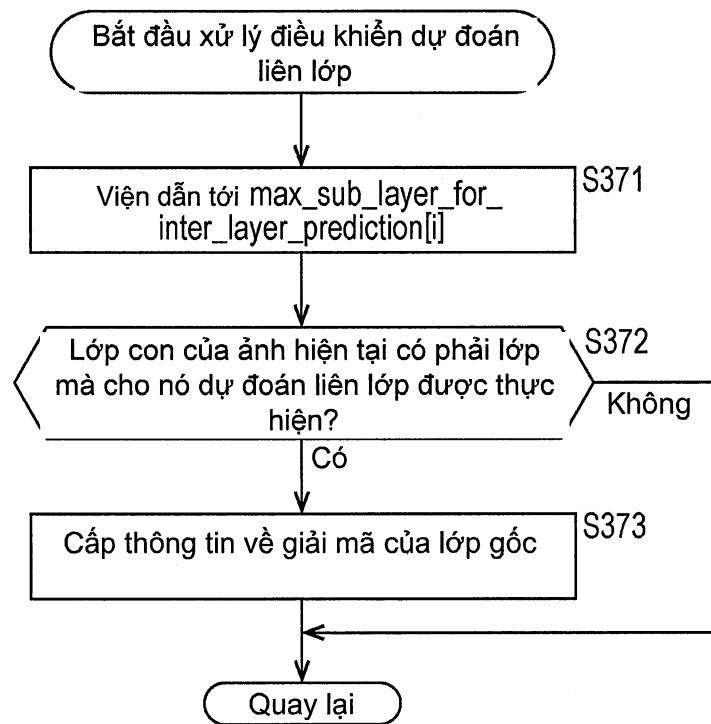


FIG. 27

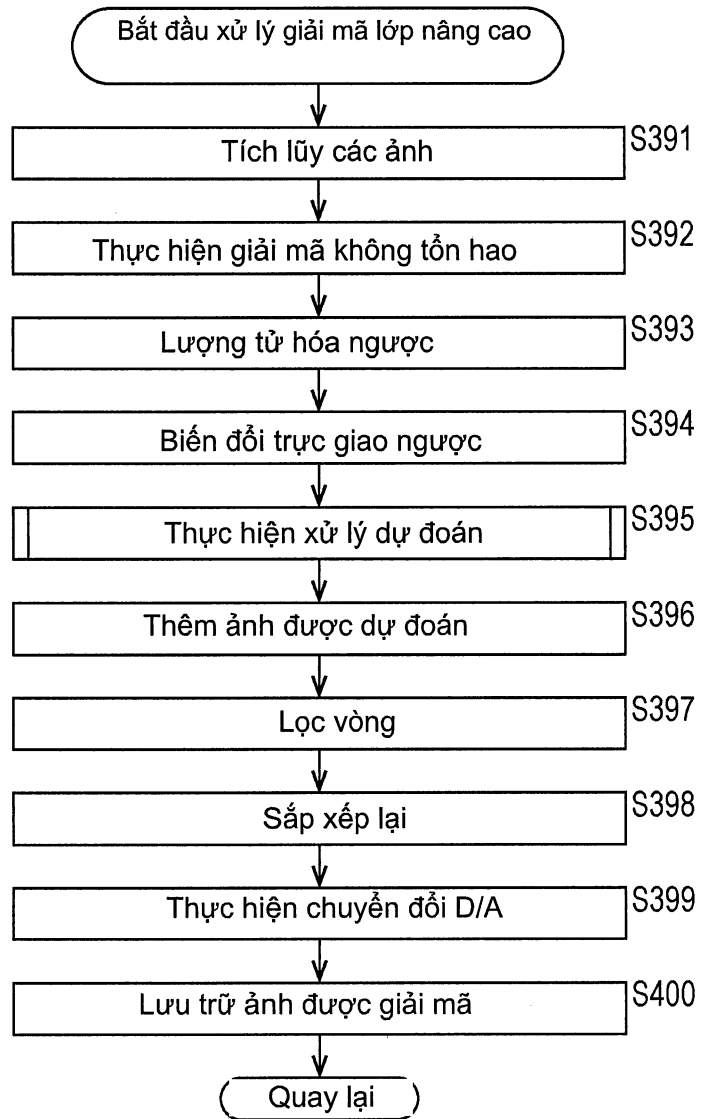


FIG. 28

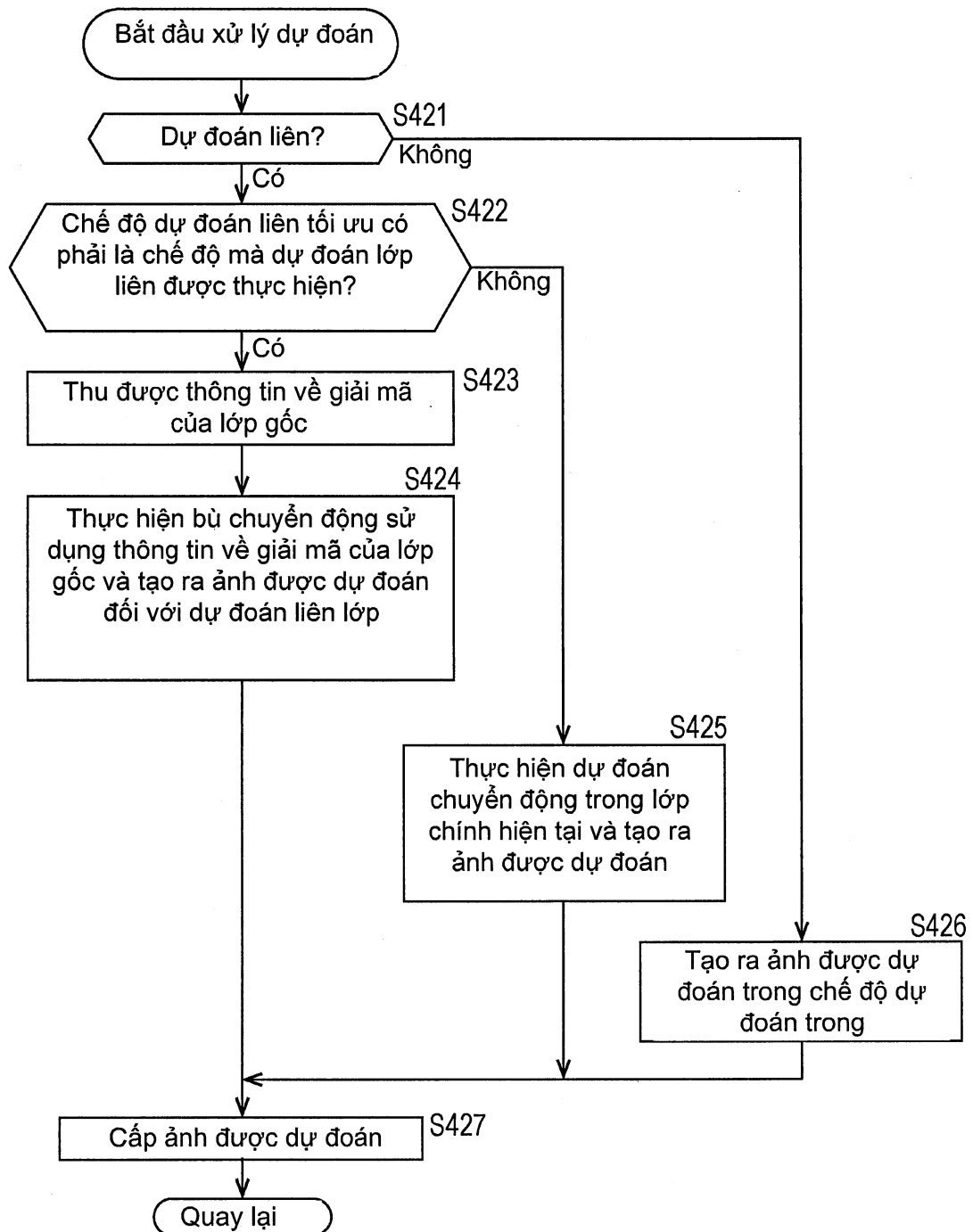


FIG. 29

video_parameter_set_rbsp() {	Phần mô tả
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
for(i = 0; i <= max_layer_minus1; i++)	
vps_num_sub_layers_minus1[i]	u(3)
for(i = 1; i <= max_layer_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbbsp_trailing_bits()	
}	

FIG. 30

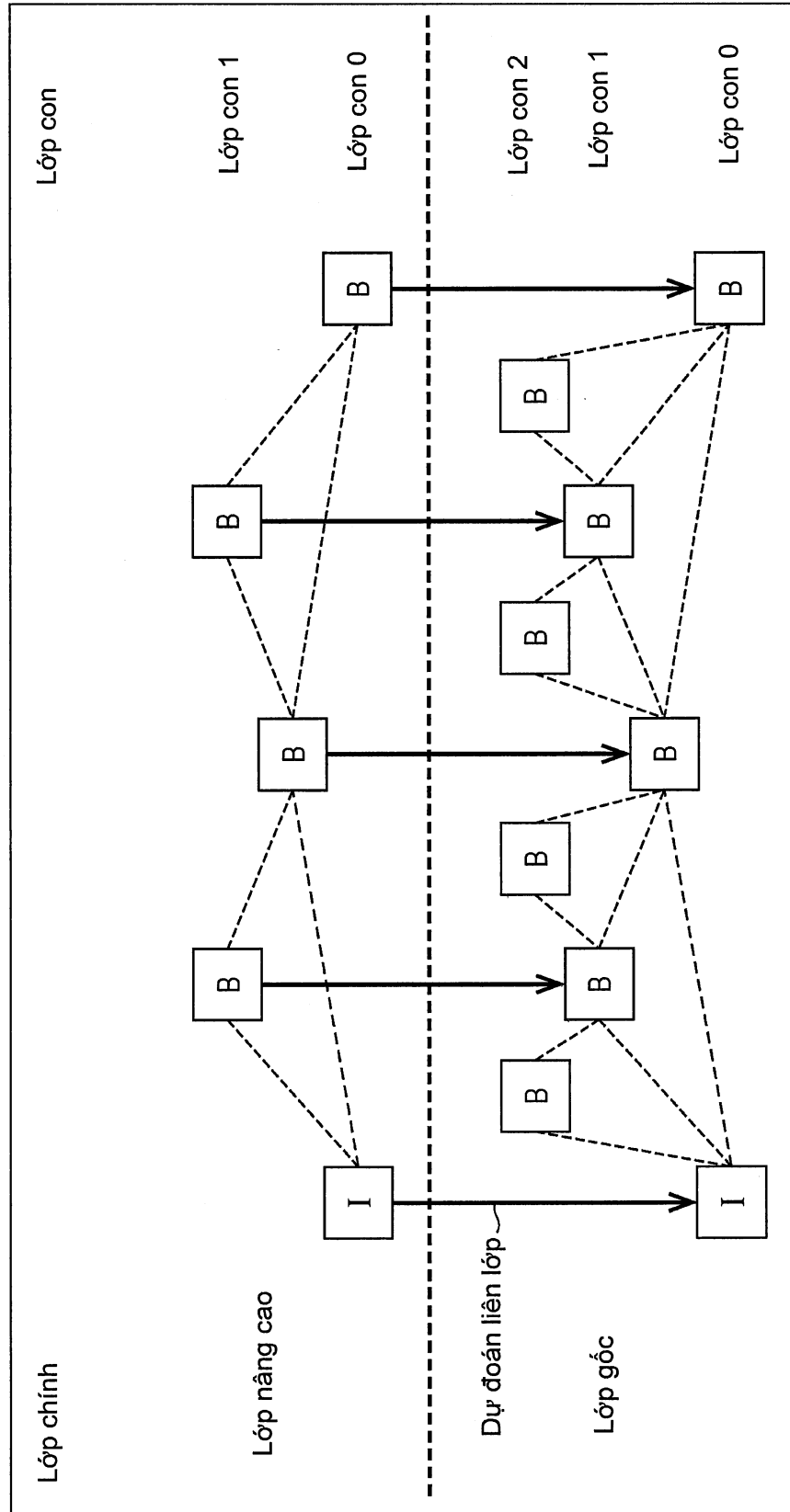


FIG. 32

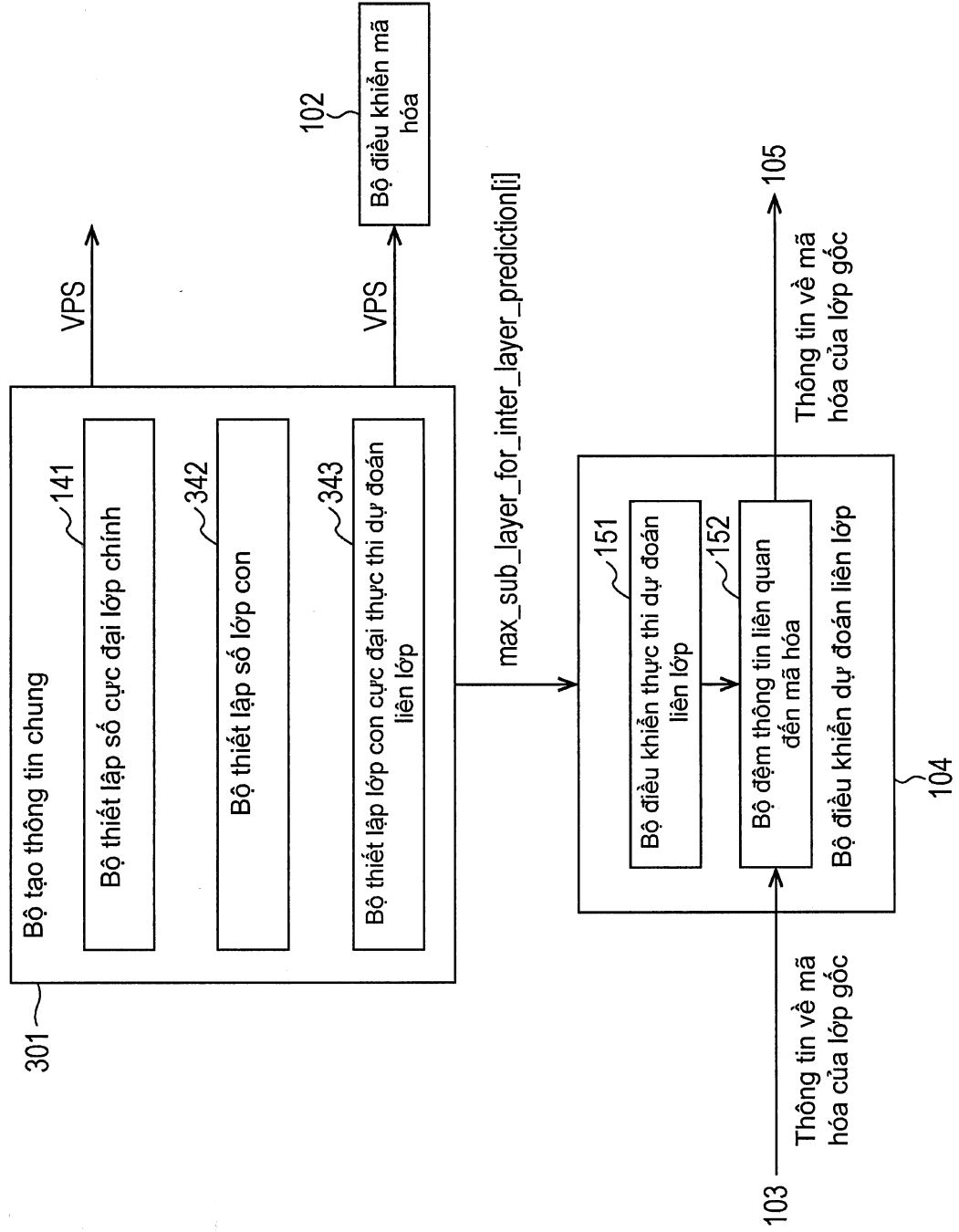


FIG. 33

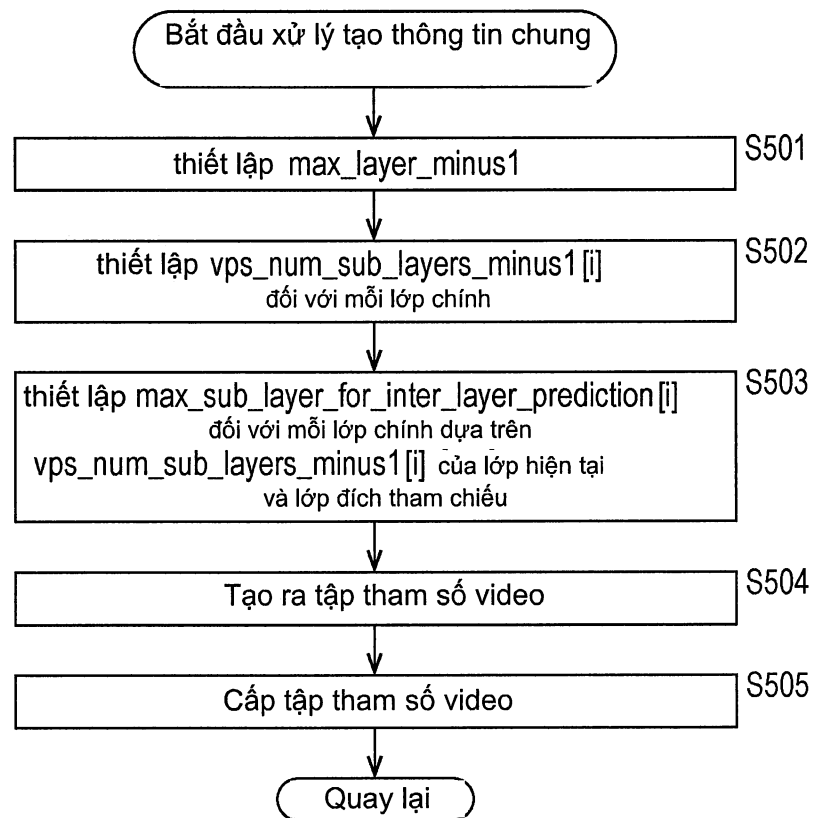


FIG. 34

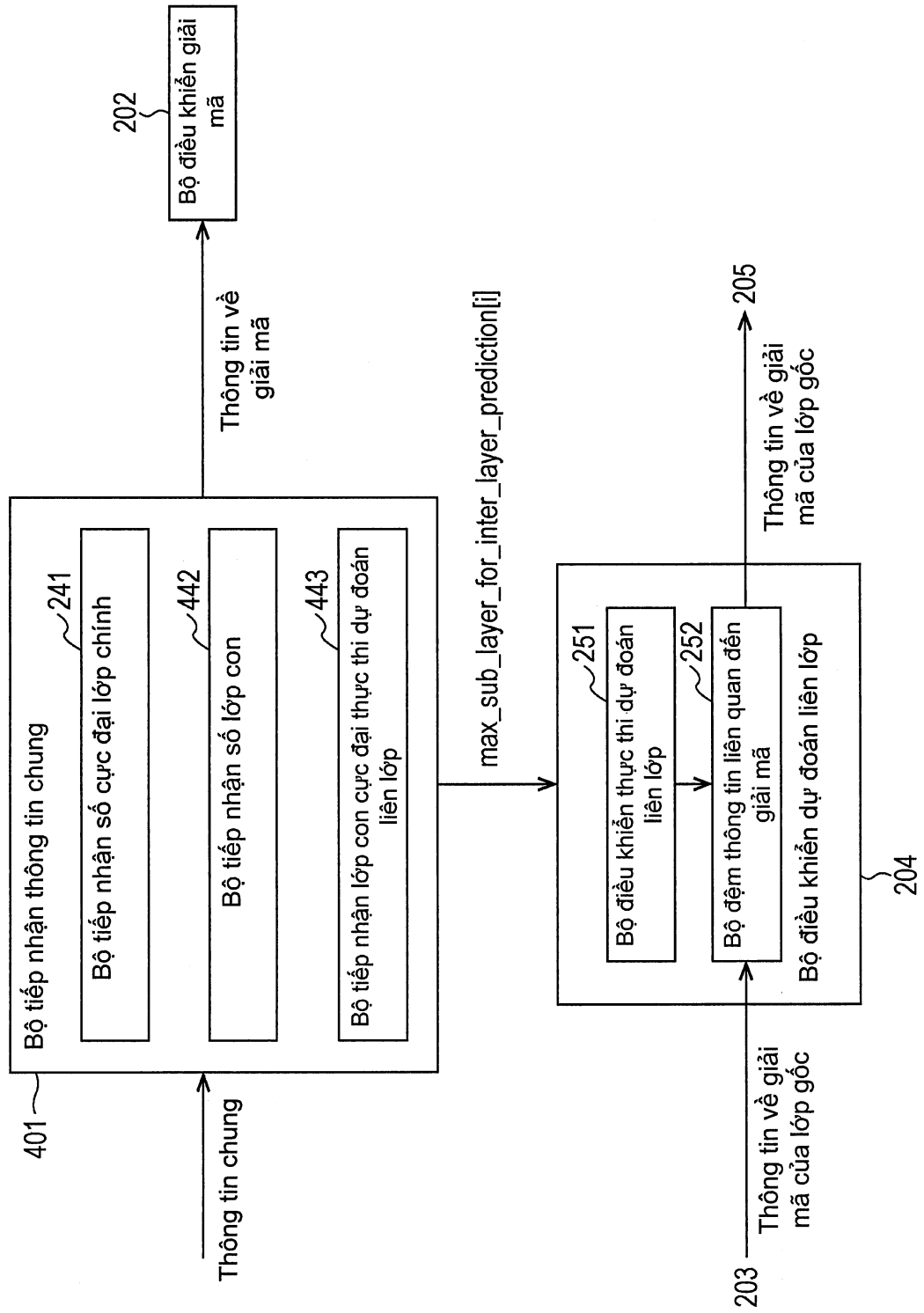


FIG. 35

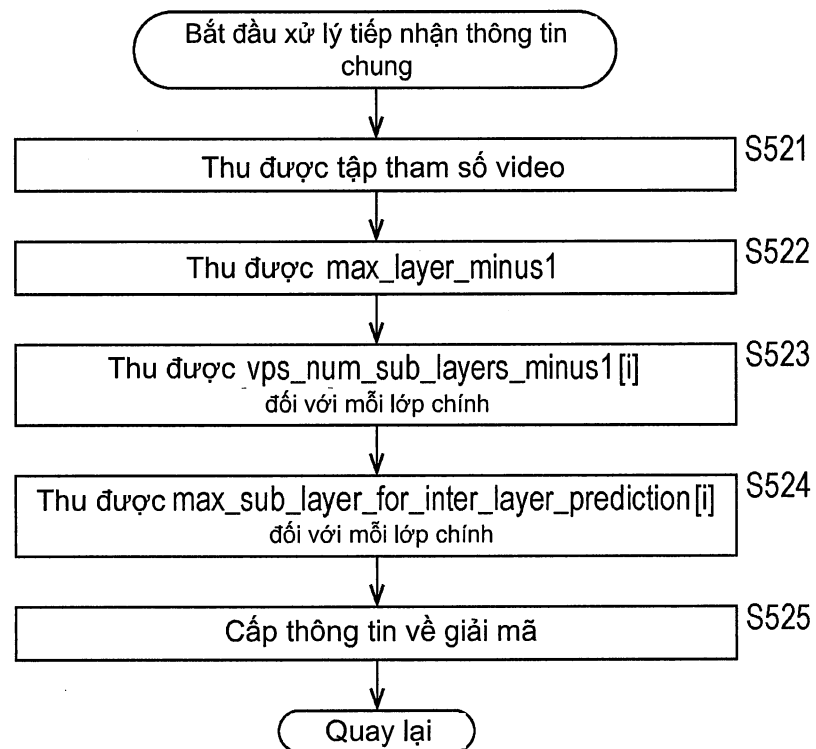


FIG. 36

video_parameter_set_rbsp() {	Phần mô tả
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
vps_reserved_zero_2bits	u(2)
vps_reserved_zero_6bits	u(6)
max_layer_minus1	u(3)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction_flag	u(1)
if(unified_max_sub_layer_for_inter_prediction_flag)	
unified_max_sub_layer_for_inter_layer_prediction	u(3)
else	
for(i = 1; i <= max_layers_minus1; i++)	
max_sub_layer_for_inter_layer_prediction[i]	u(3)
profile_and_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
vps_reserved_zero_12bits	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
if(i > 0)	
op_point(i)	
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)	
}	
vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbp_trailing_bits()	
}	

FIG. 37

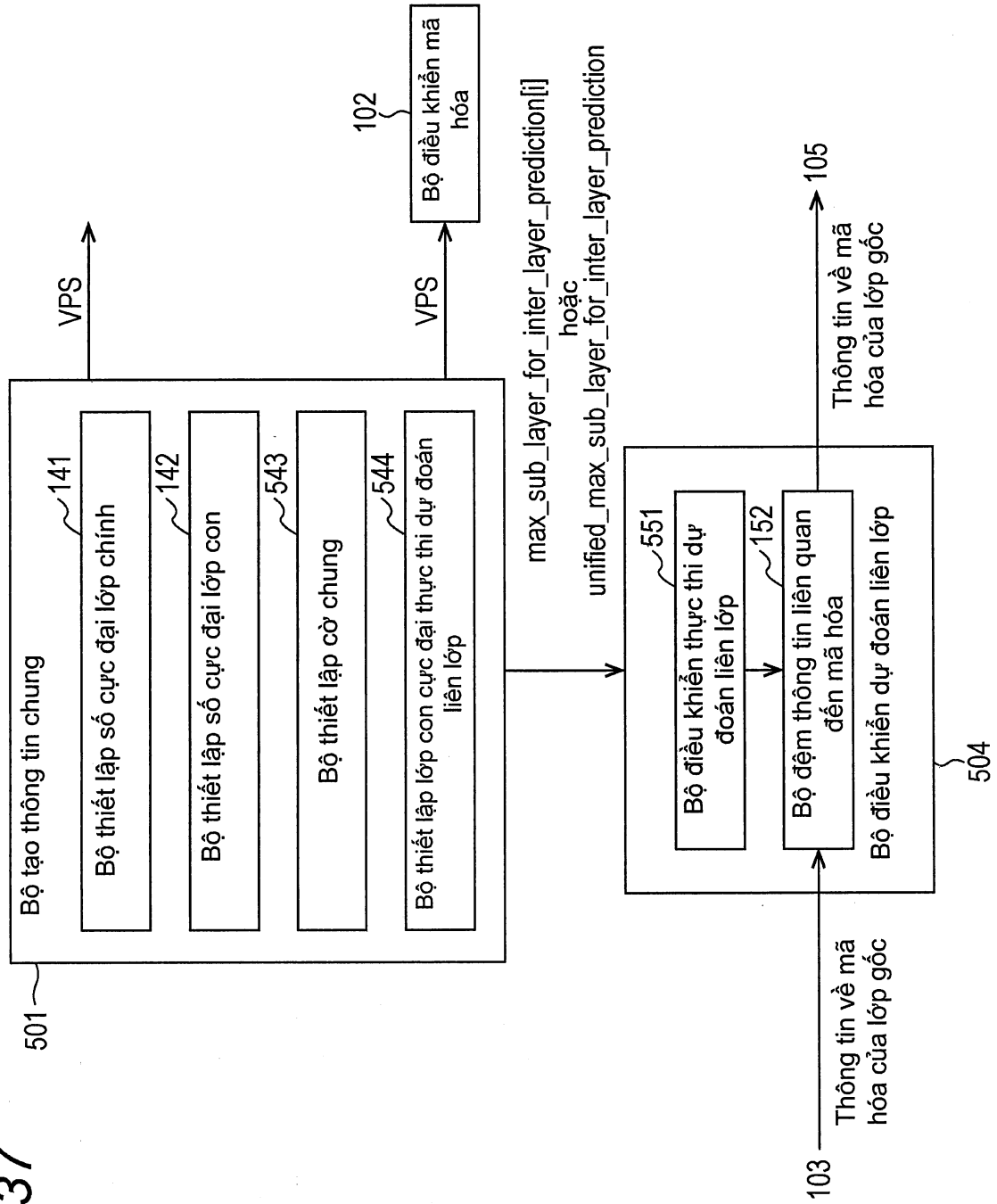


FIG. 38

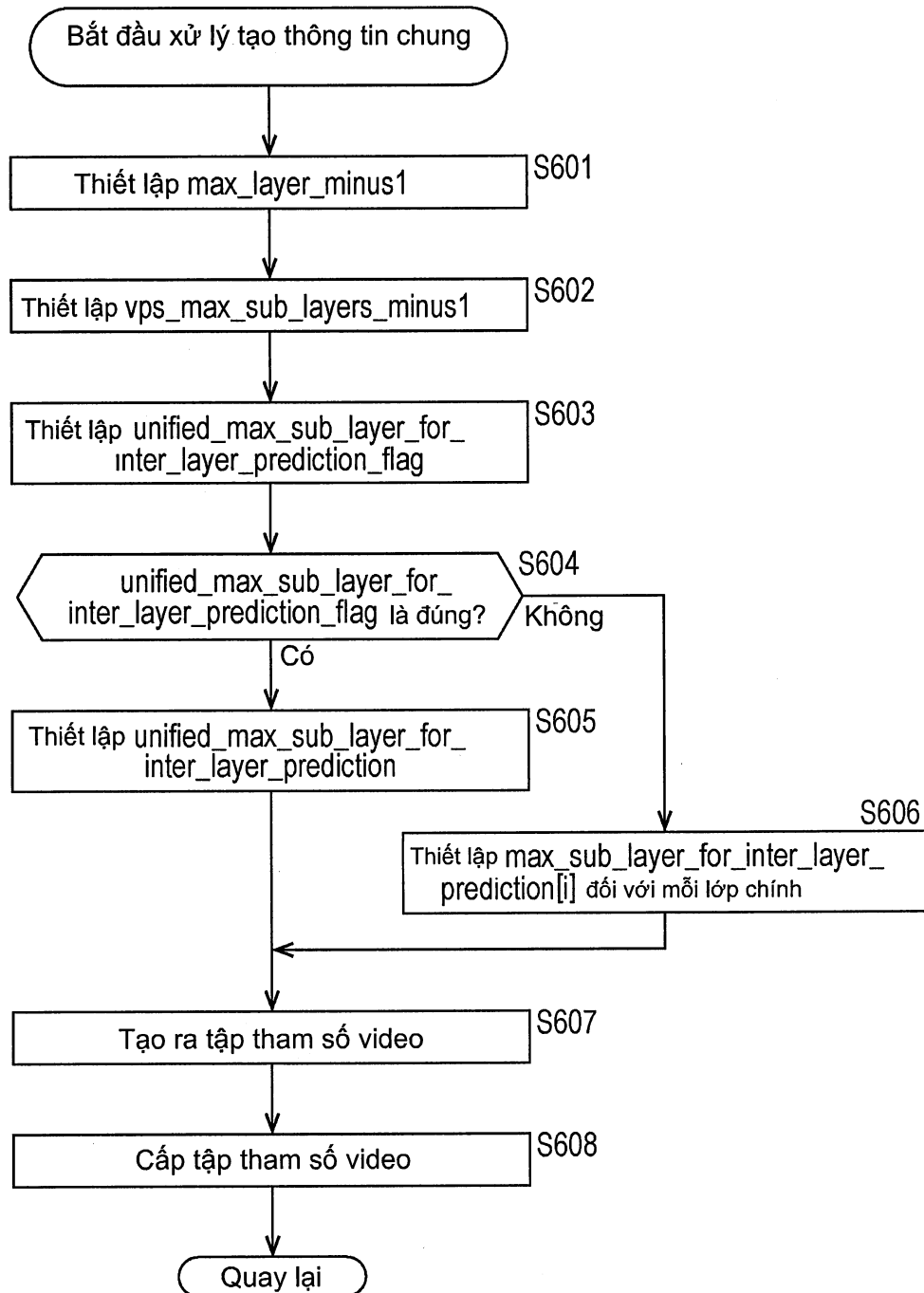


FIG. 39

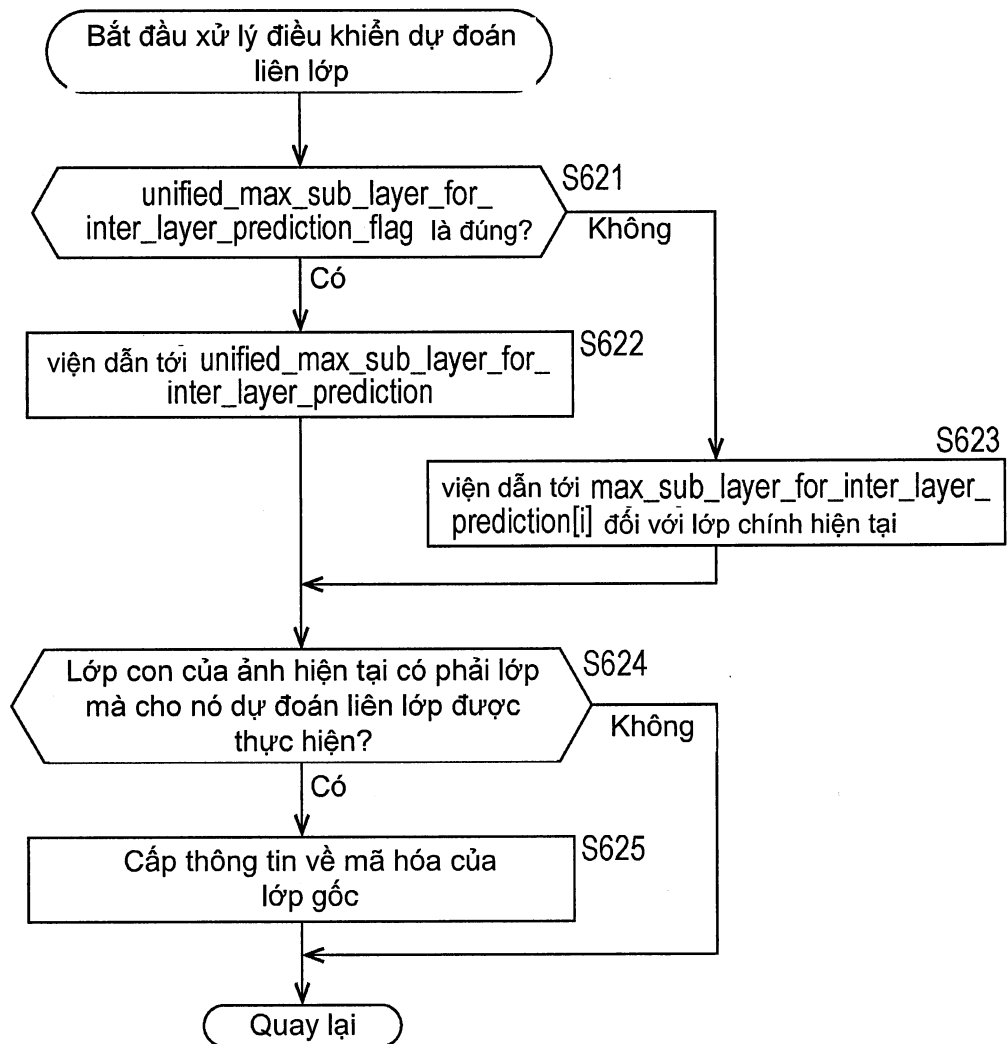


FIG. 40

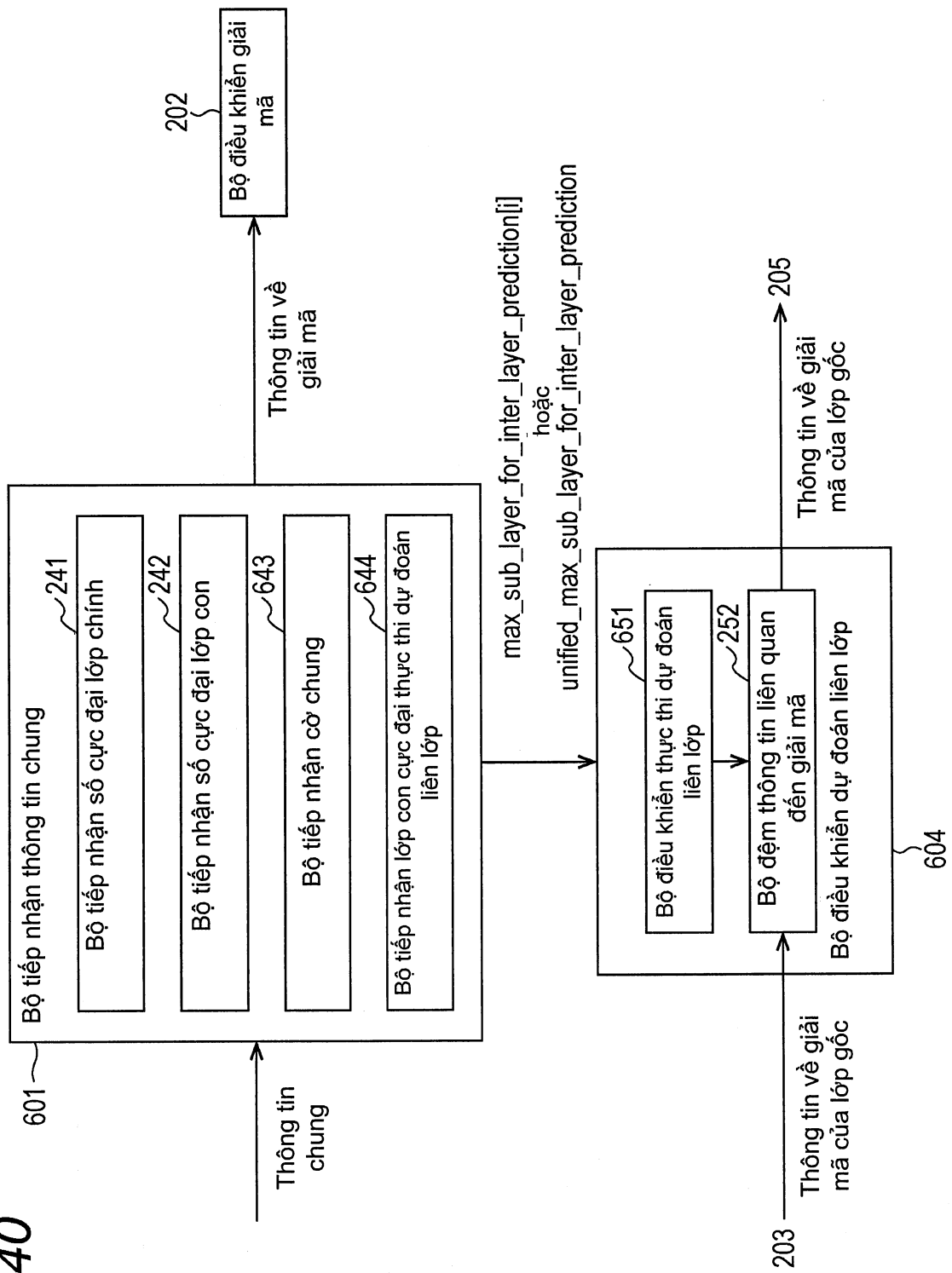


FIG. 41

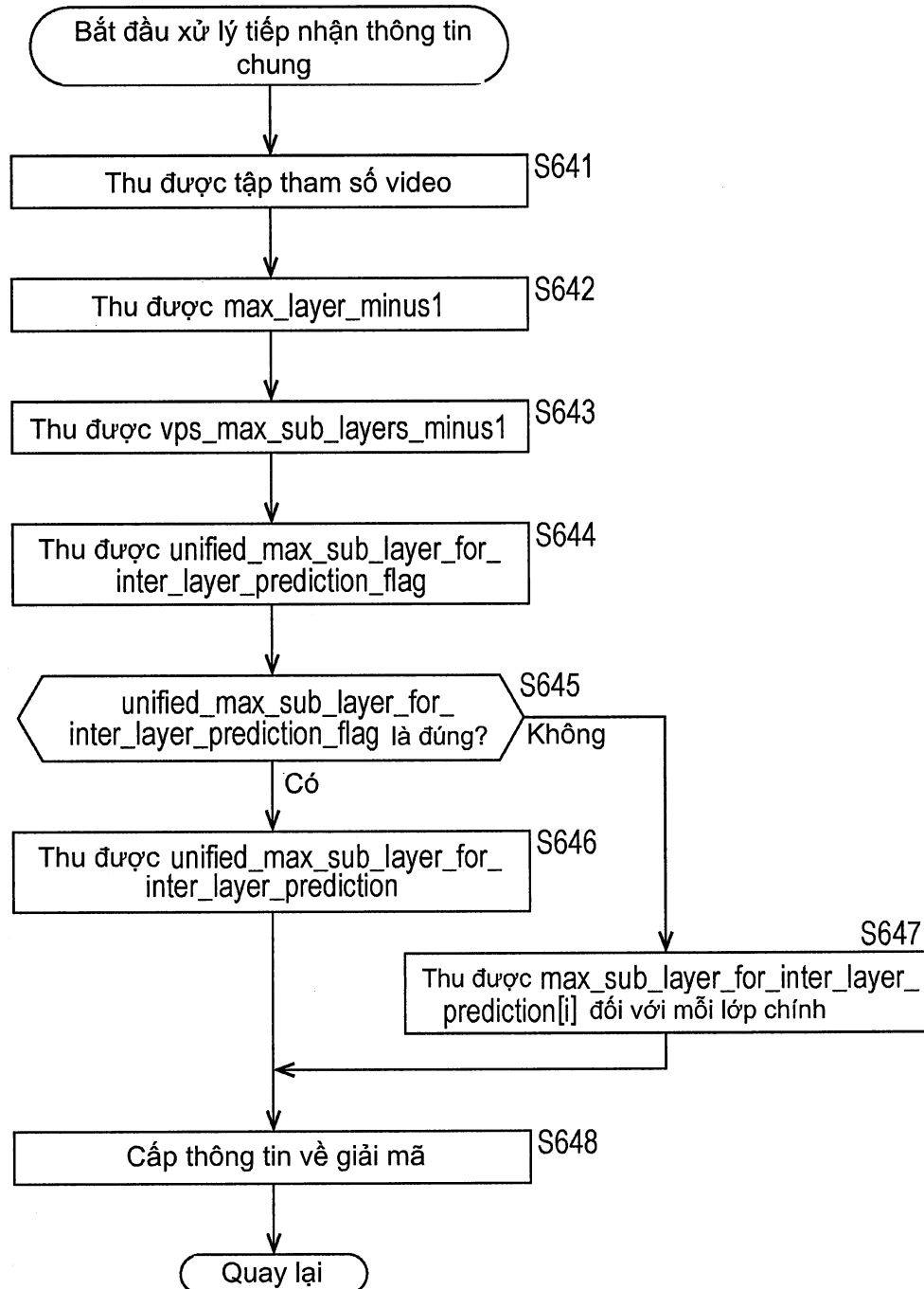


FIG. 42

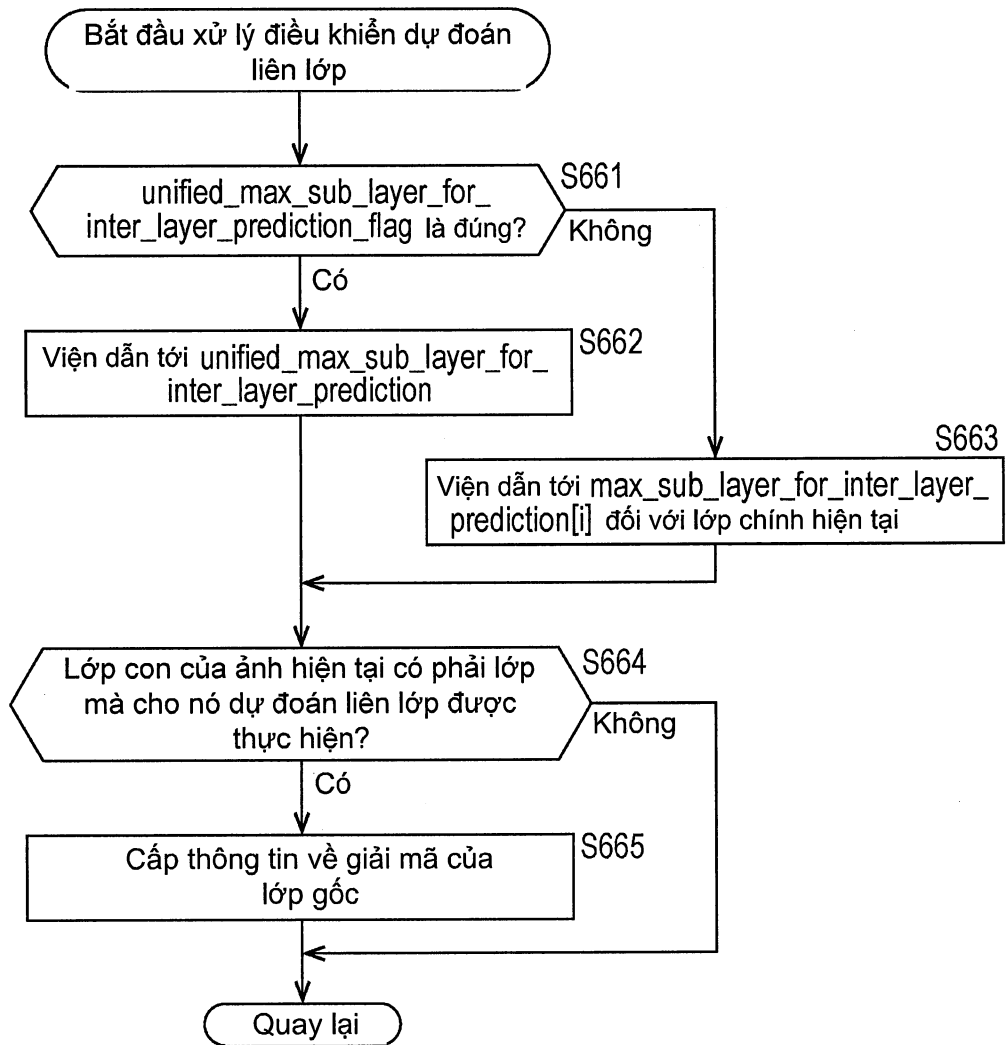


FIG. 43

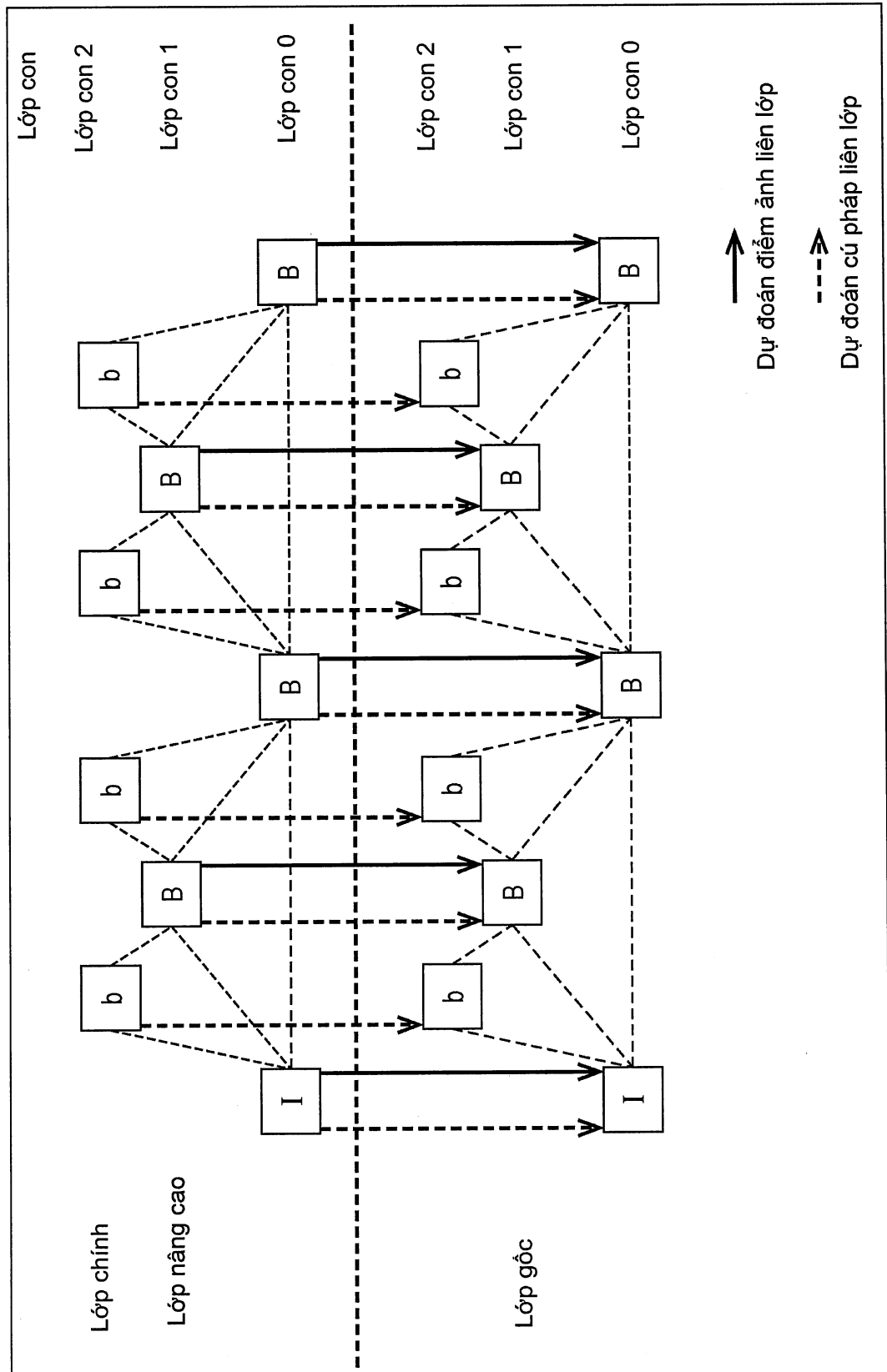


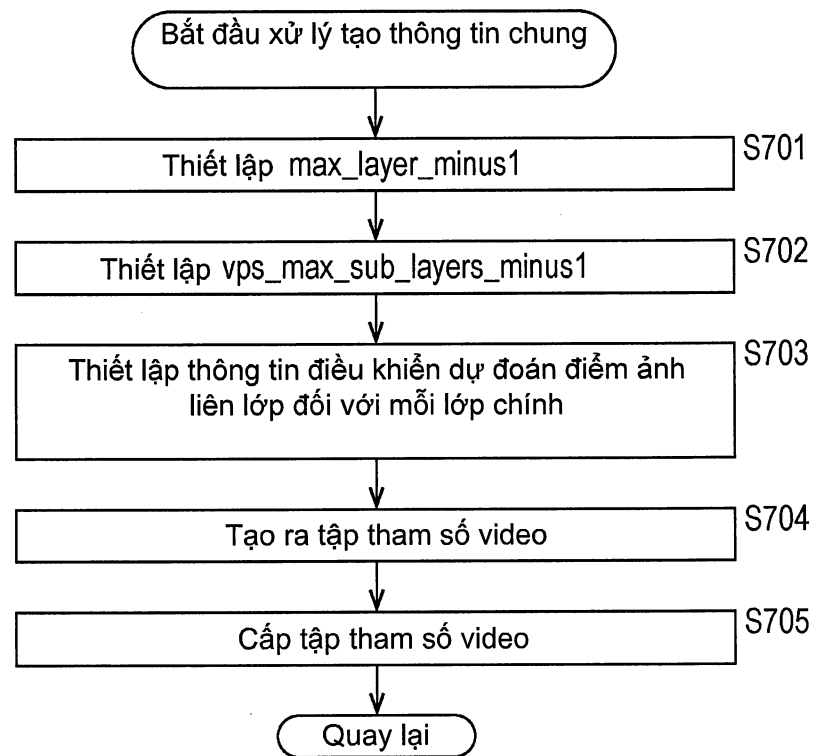
FIG. 45

FIG. 46

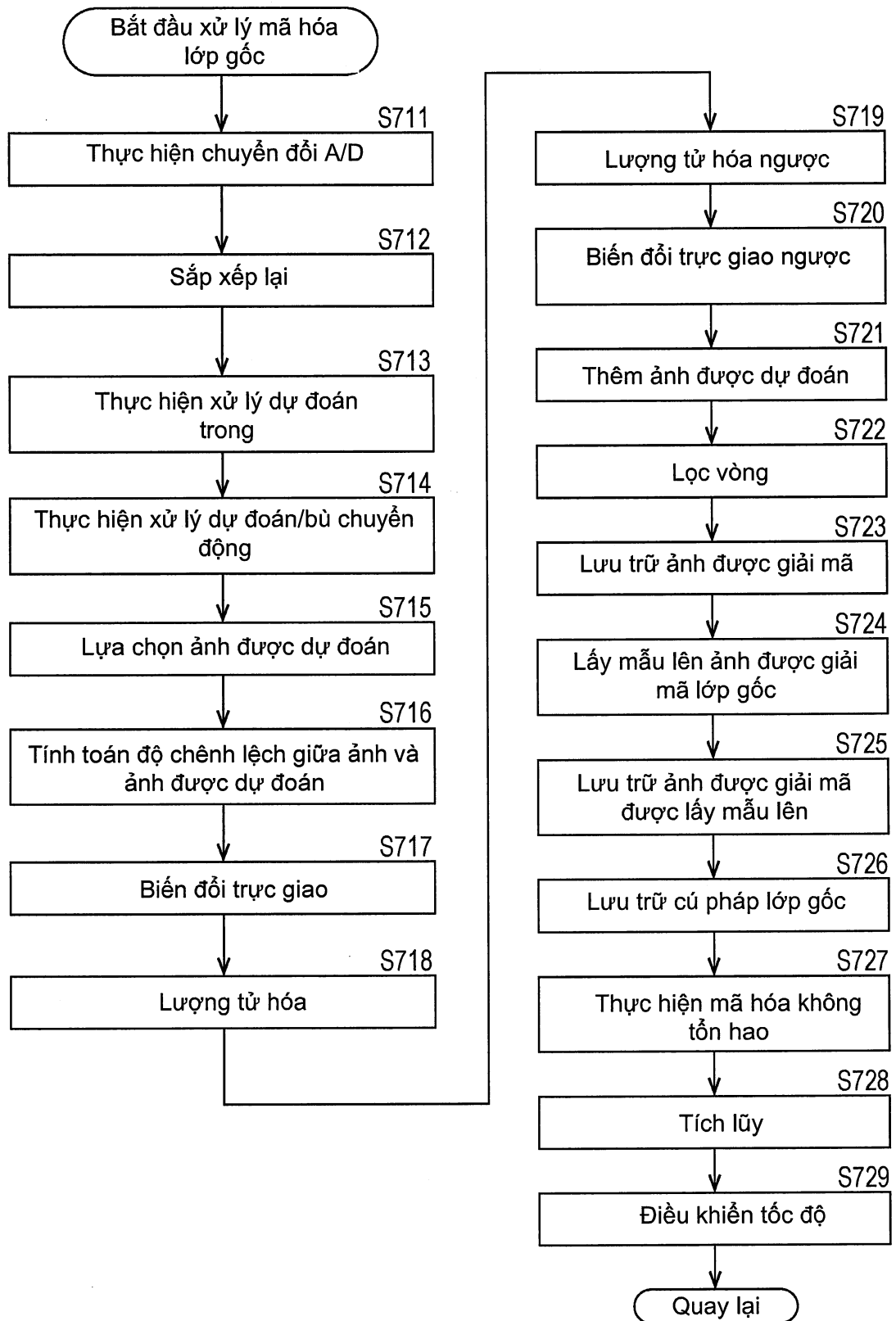


FIG. 47

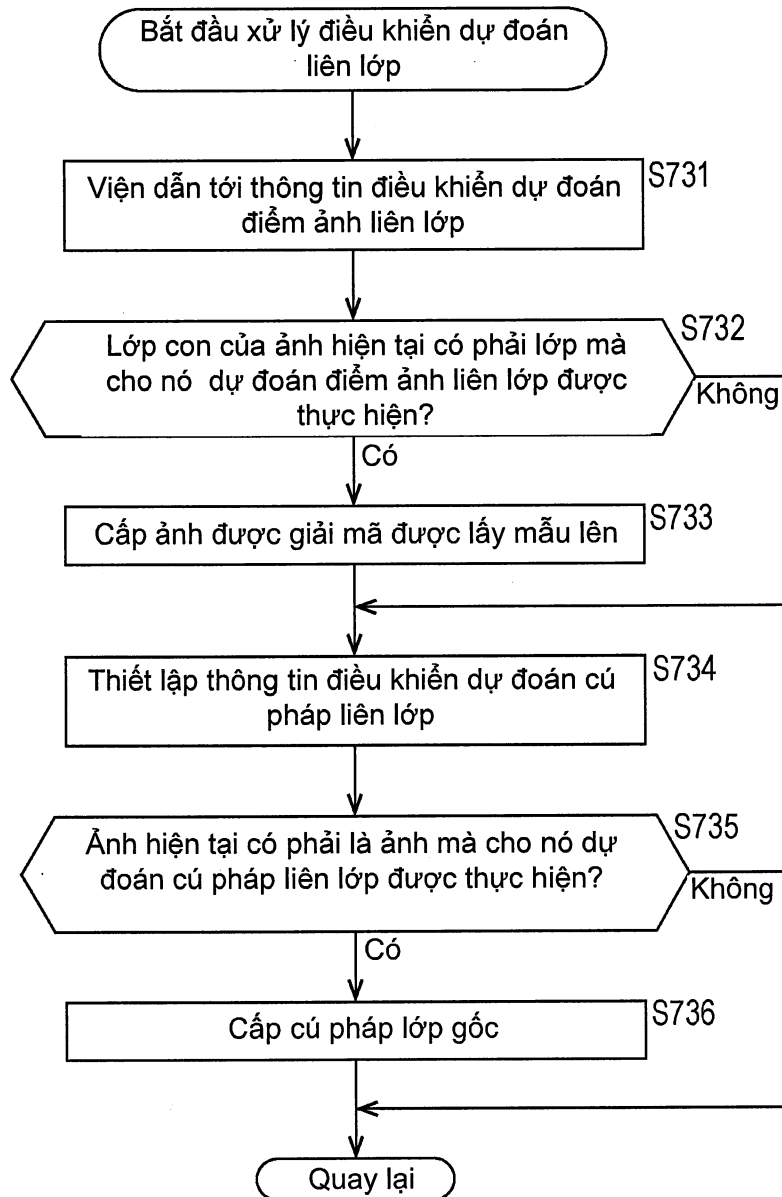


FIG. 48

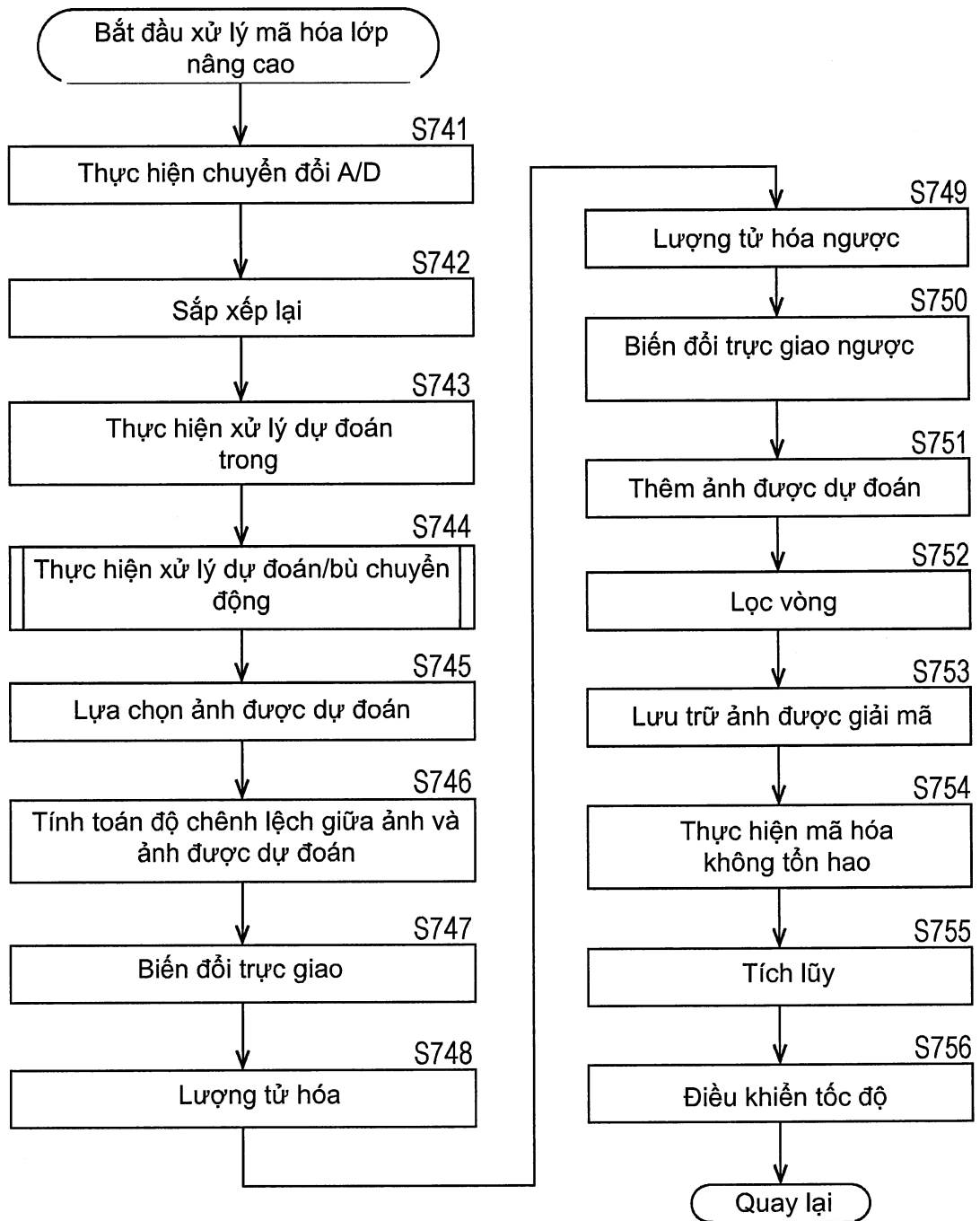


FIG. 49

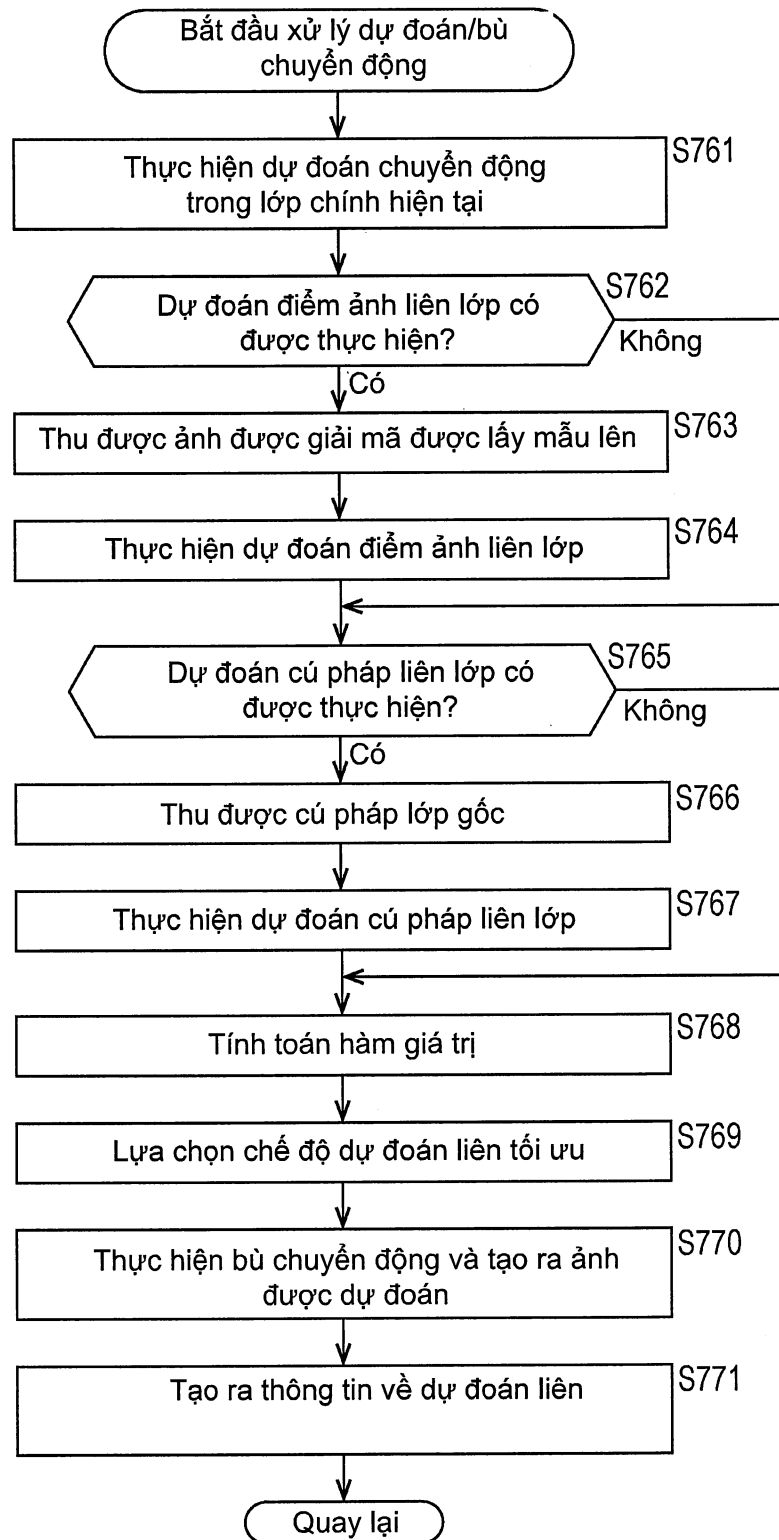


FIG. 50

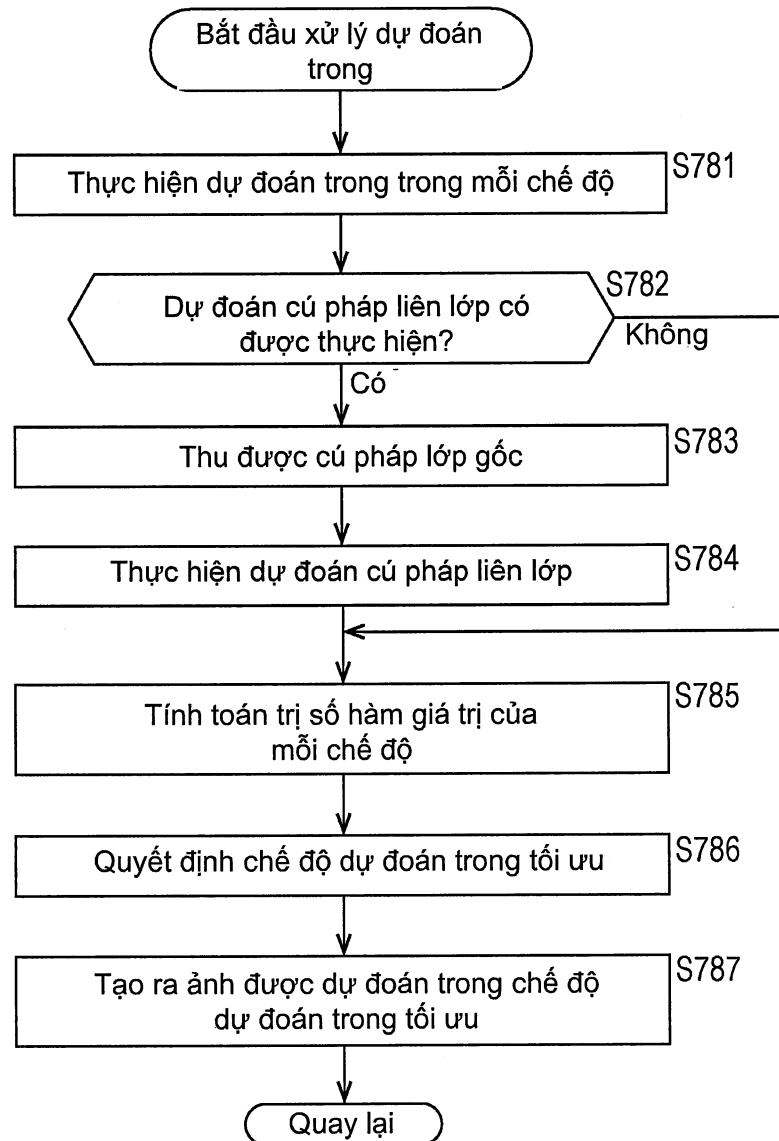


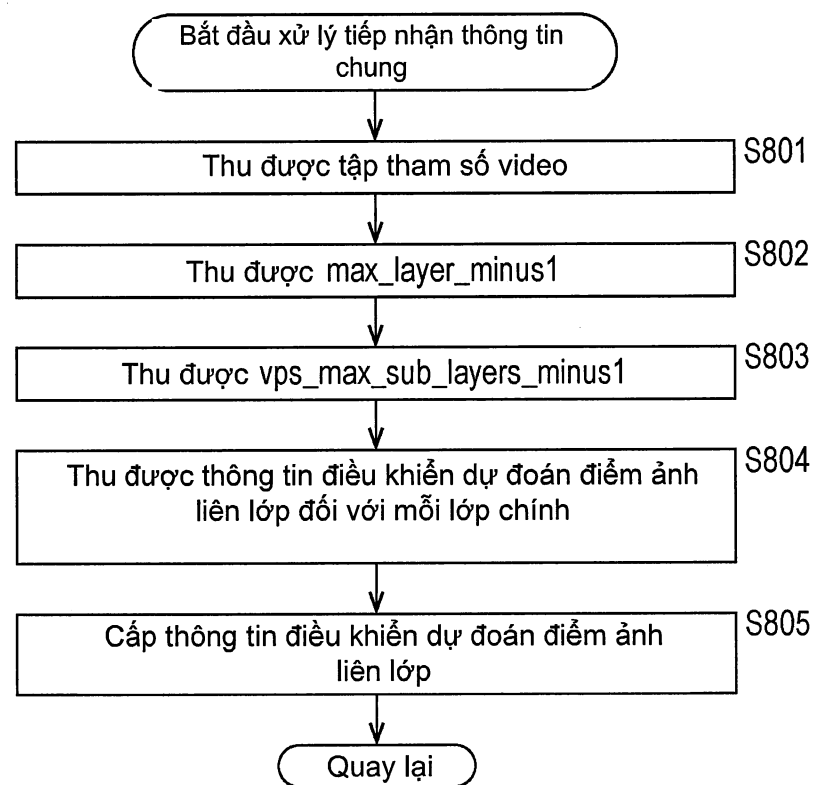
FIG. 52

FIG. 53

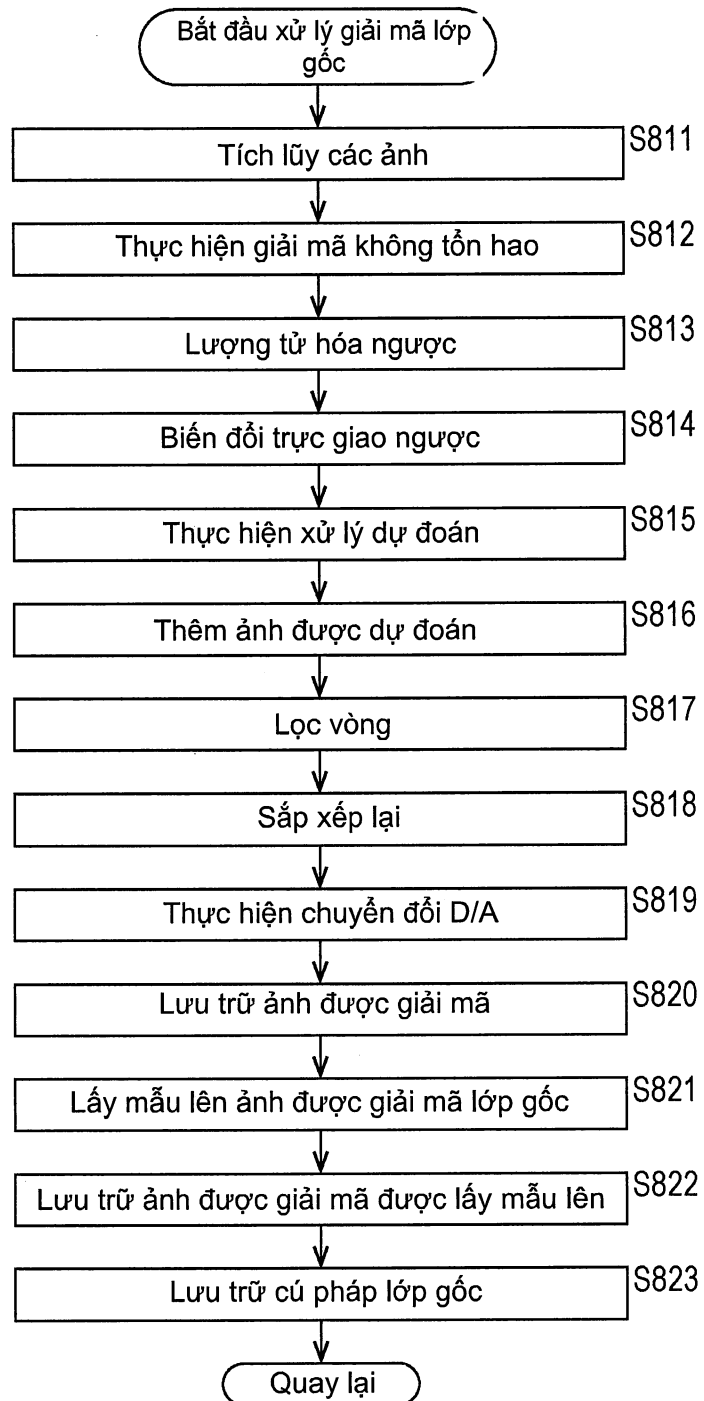


FIG. 54

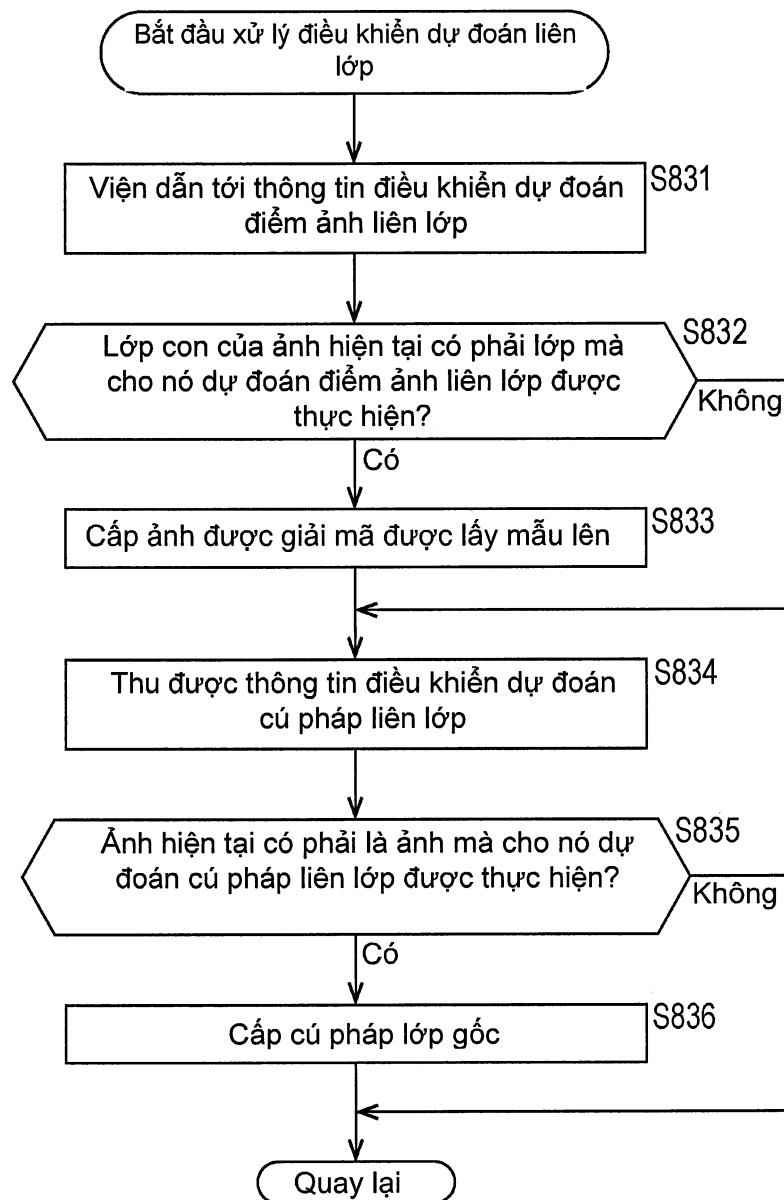


FIG. 55

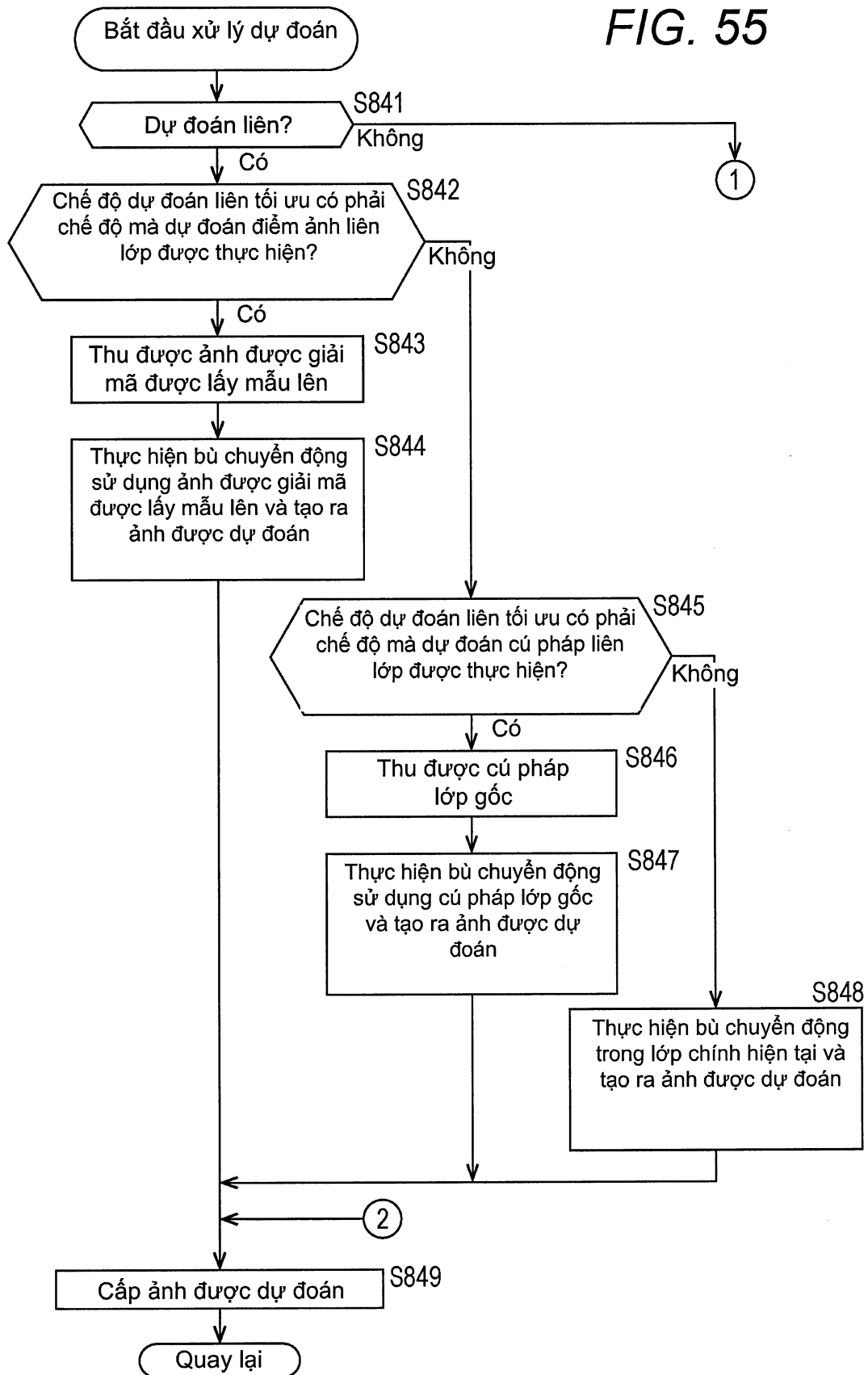


FIG. 56

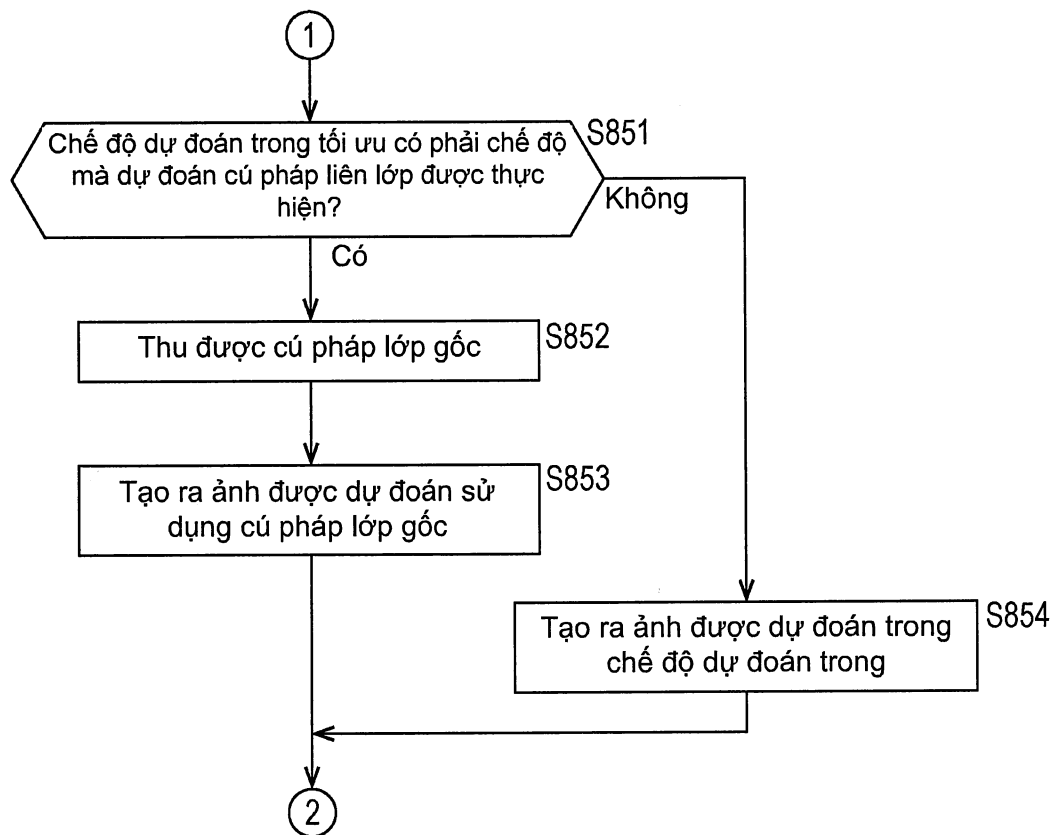


FIG. 57

seq_parameter_set_rbsp() {	Phần mô tả
sps_video_parameter_set_id	u(4)
sps_max_sub_layers_minus1	u(3)
sps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
profile_tier_level(sps_max_sub_layers_minus1)	
sps_seq_parameter_set_id	ue(v)
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
pic_width_in_luma_samples	ue(v)
pic_height_in_luma_samples	ue(v)
conformance_window_flag	u(1)
if(conformance_window_flag) {	
conf_win_left_offset	ue(v)
conf_win_right_offset	ue(v)
conf_win_top_offset	ue(v)
conf_win_bottom_offset	ue(v)
}	
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
sps_sub_layer_ordering_info_present_flag	u(1)
for(i=(sps_sub_layer_ordering_info_present_flag?0:sps_max_sub_layers_minus1);	
i<=sps_max_sub_layers_minus1;i++) {	
sps_max_dec_pic_buffering_minus1[i]	ue(v)
sps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
sps_max_latency_increase_plus1[i]	ue(v)
}	
log2_min_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_luma_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)
scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(scaling_list_enabled_flag) {	
sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data()	
}	
amp_enabled_flag	u(1)
sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
pcm_enabled_flag	u(1)
if(pcm_enabled_flag) {	

FIG. 58

pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
log2_min_pcm_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_pcm_luma_coding_block_size	ue(v)
pcm_loop_filter_disabled_flag	u(1)
}	
num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
for(i=0;i<num_short_term_ref_pic_sets;i++)	
short_term_ref_pic_set(i)	
long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag){	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i=0;i<num_long_term_ref_pics_sps;i++){	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	
sps_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
strong_intra_smoothing_enabled_flag	u(1)
vui_parameters_present_flag	u(1)
if(vui_parameters_present_flag)	
vui_parameters()	
sps_extension_flag	u(1)
if(sps_extension_flag){	
inter_view_mv_vert_constraint_flag	u(1)
sps_inter_layer_mfm_enable_flag	u(1)
while(more_rbsp_data())	
sps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	
}	

FIG. 59

slice_segment_header() {	Phần mô tả
first_slice_segment_in_pic_flag	u(1)
if(nal_unit_type >= BLA_W_LP && nal_unit_type <= RSV_IRAP_VCL23)	
no_output_of_prior_pics_flag	u(1)
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(!first_slice_segment_in_pic_flag) {	
if(dependent_slice_segments_enabled_flag)	
dependent_slice_segment_flag	u(1)
slice_segment_address	u(v)
}	
if(!dependent_slice_segment_flag) {	
for(i=0; i<num_extra_slice_header_bits; i++)	
slice_reserved_flag[i]	u(1)
slice_type	ue(v)
if(output_flag_present_flag)	
pic_output_flag	u(1)
if(separate_colour_plane_flag == 1)	
colour_plane_id	u(2)
if(nal_unit_type != IDR_W_RADL && nal_unit_type != IDR_N_LP) {	
slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
short_term_ref_pic_set_sps_flag	u(1)
if(!short_term_ref_pic_set_sps_flag)	
short_term_ref_pic_set(num_short_term_ref_pic_sets)	
else if(num_short_term_ref_pic_sets>1)	
short_term_ref_pic_set_idx	u(v)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps>0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i=0; i<num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i<num_long_term_sps) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps>1)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
}else{	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
}	
delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
}	
}	
if(sps_temporal_mvp_enabled_flag)	

FIG. 60

slice_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
}	
if(sample_adaptive_offset_enabled_flag) {	
slice_sao_luma_flag	u(1)
slice_sao_chroma_flag	u(1)
}	
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)
}	
if(lists_modification_present_flag && NumPocTotalCurr>1)	
ref_pic_lists_modification()	
if(slice_type == B)	
mvd_l1_zero_flag	u(1)
if(cabac_init_present_flag)	
cabac_init_flag	u(1)
if(slice_temporal_mvp_enabled_flag) {	
if(slice_type == B)	
collocated_from_l0_flag	u(1)
if((collocated_from_l0_flag && num_ref_idx_l0_active_minus1>0)	
(!collocated_from_l0_flag && num_ref_idx_l1_active_minus1>0))	
collocated_ref_idx	ue(v)
}	
if((weighted_pred_flag && slice_type == P)	
(weighted_bipred_flag && slice_type == B))	
pred_weight_table()	
five_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
}	
slice_qp_delta	se(v)
if(pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag) {	
slice_cb_qp_offset	se(v)
slice_cr_qp_offset	se(v)
}	
if(deblocking_filter_override_enabled_flag)	
deblocking_filter_override_flag	u(1)
if(deblocking_filter_override_flag) {	
slice_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!slice_deblocking_filter_disabled_flag) {	
slice_beta_offset_div2	se(v)
slice_tc_offset_div2	se(v)
}	

FIG. 61

}	
if(pps_loop_filter_across_slices_enabled_flag && (slice_sao_luma_flag slice_sao_chroma_flag !slice_deblocking_filter_disabled_flag))	
slice_loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
}	
if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
num_entry_point_offsets	ue(v)
if(num_entry_point_offsets>0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i=0; i<num_entry_point_offsets; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
}	
if(slice_segment_header_extension_present_flag) {	
slice_segment_header_extension_length	ue(v)
for(i=0; i<slice_segment_header_extension_length; i++)	
slice_segment_header_extension_data_byte[i]	u(8)
}	
byte_alignment()	
}	

FIG. 62

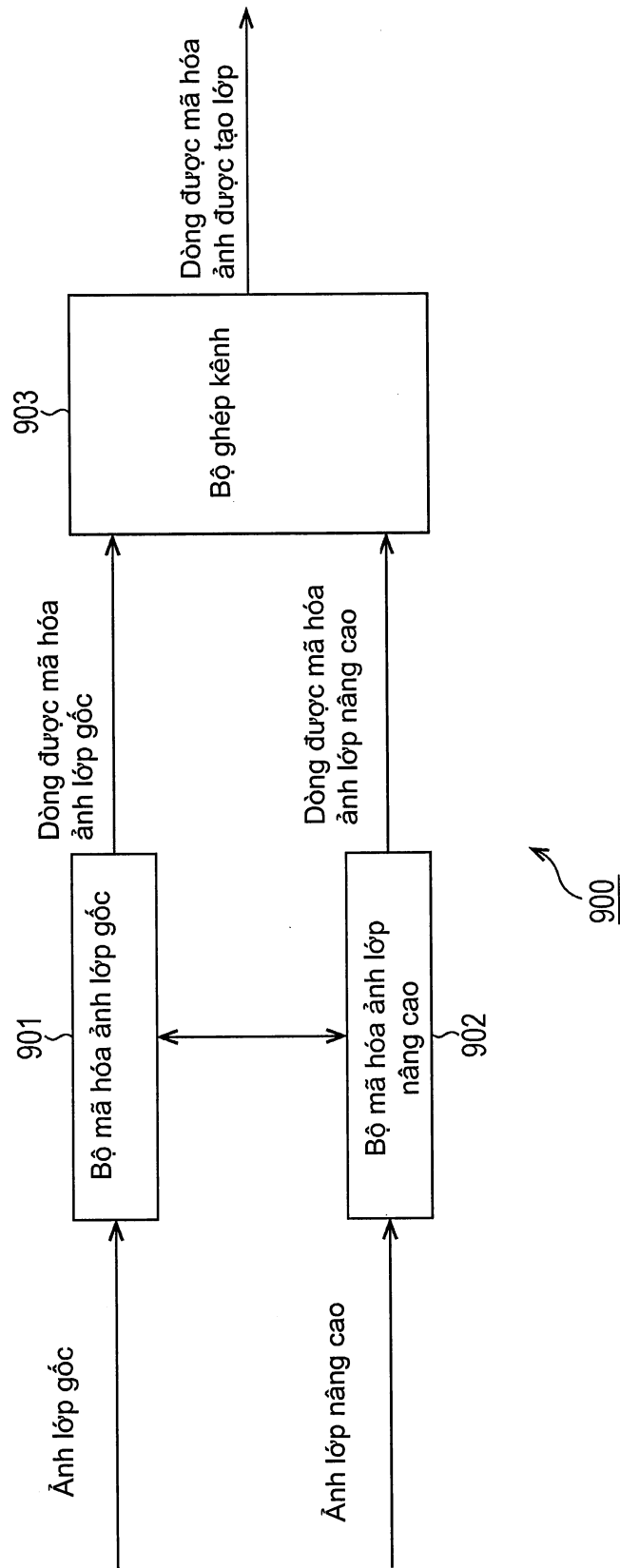


FIG. 63

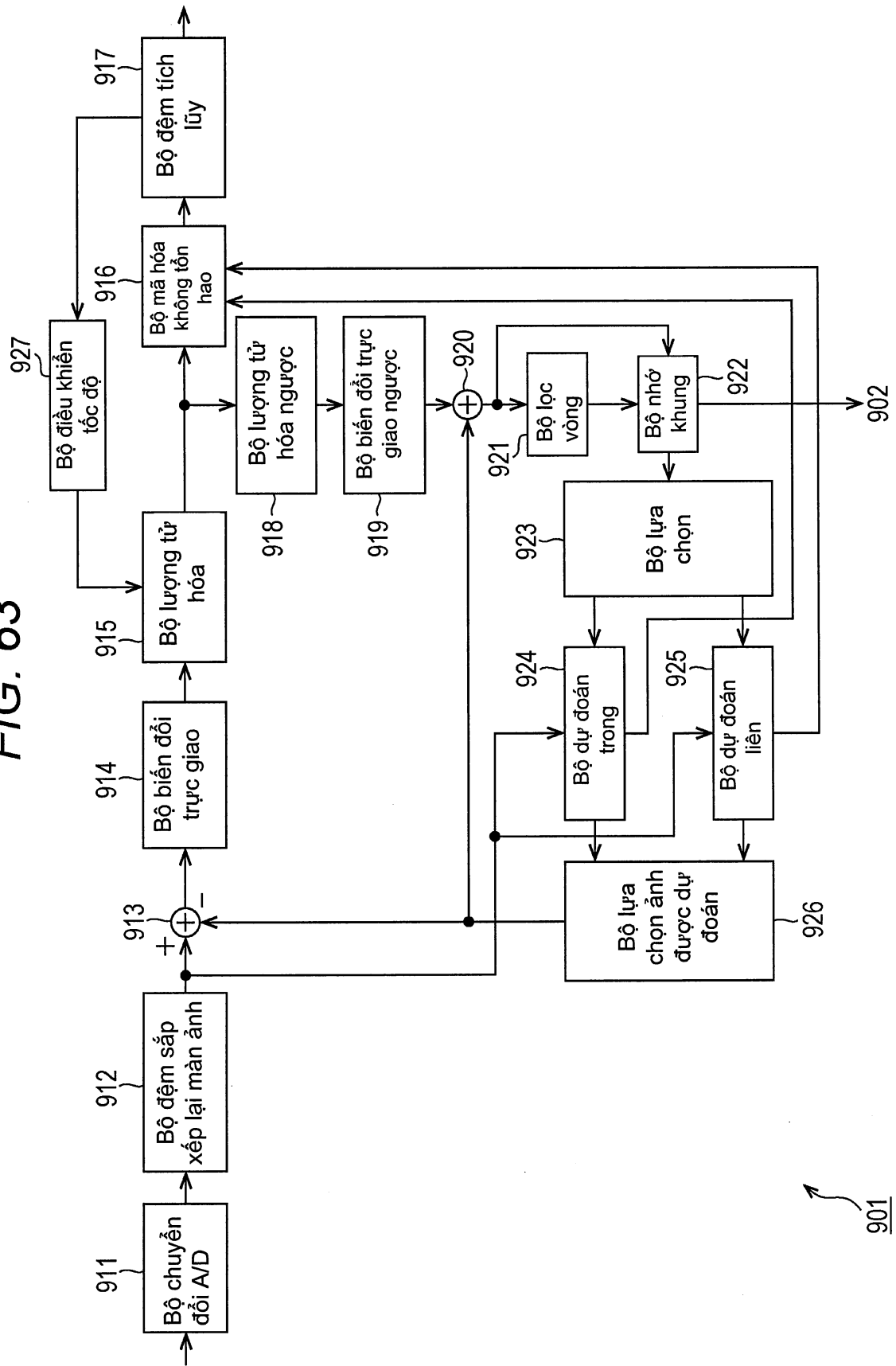


FIG. 64

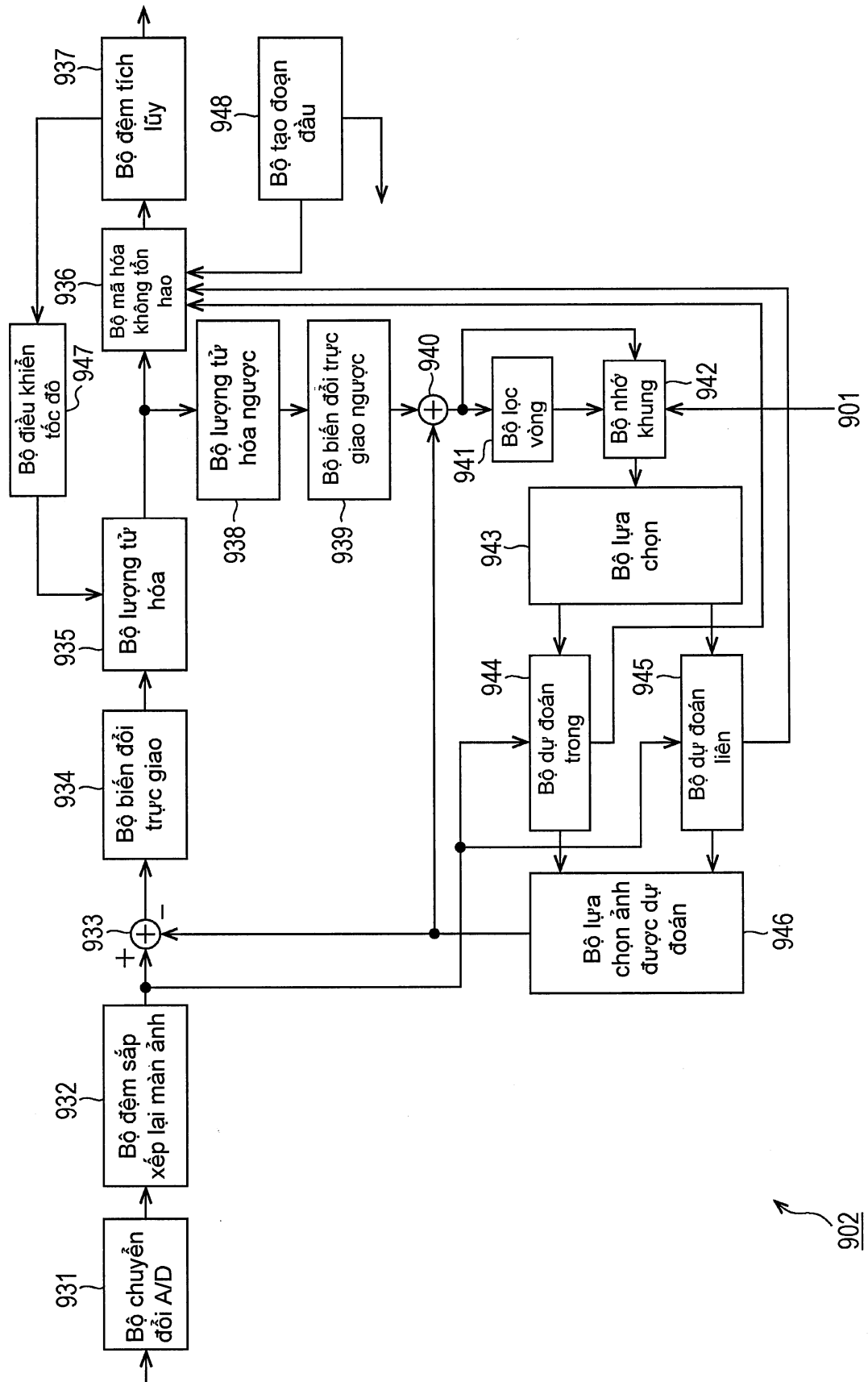


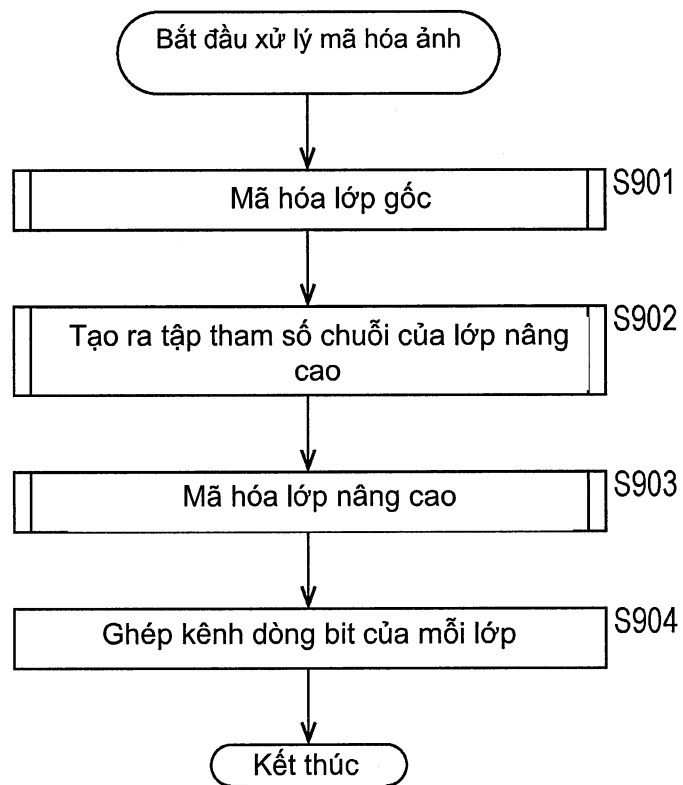
FIG. 65

FIG. 66

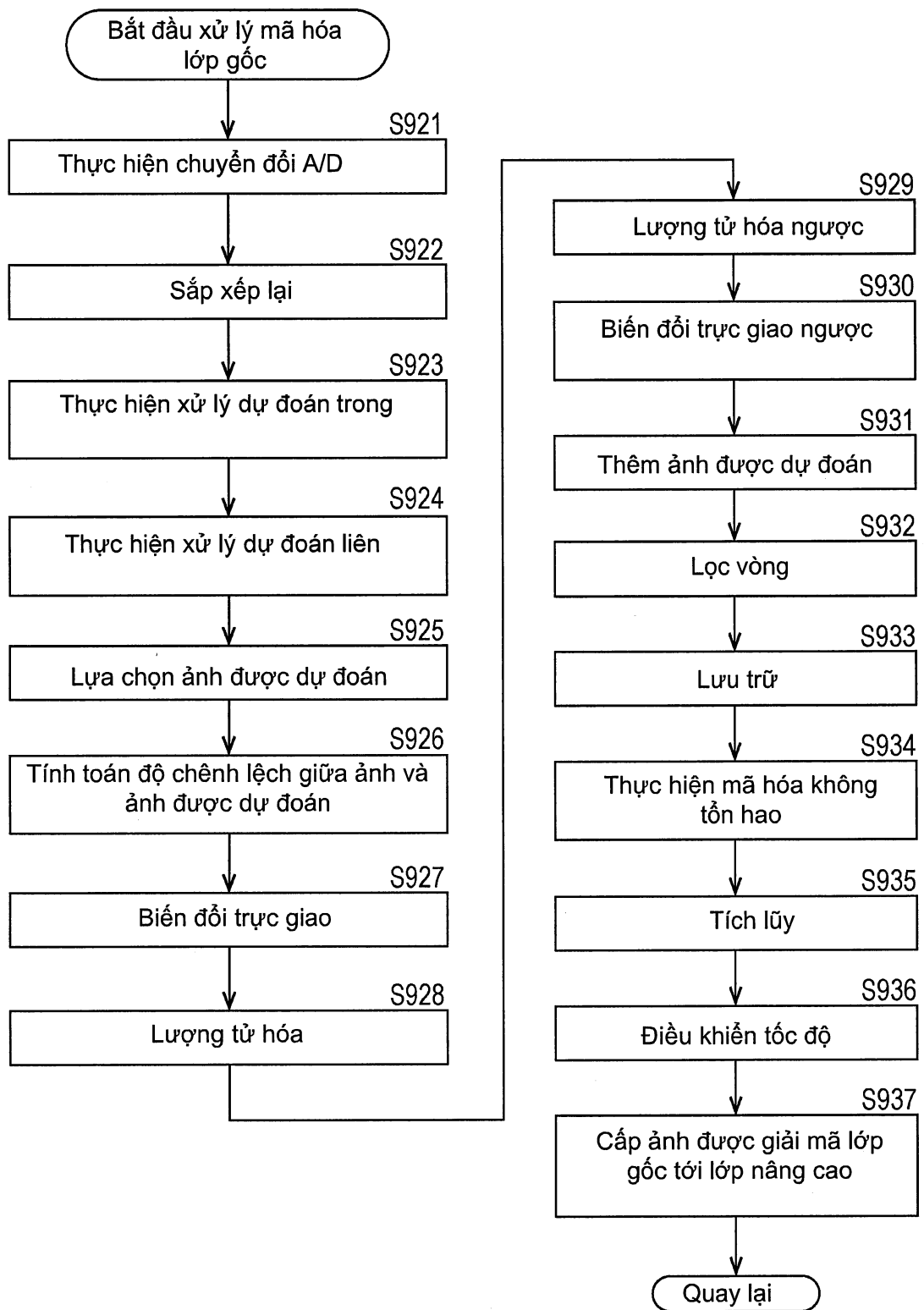


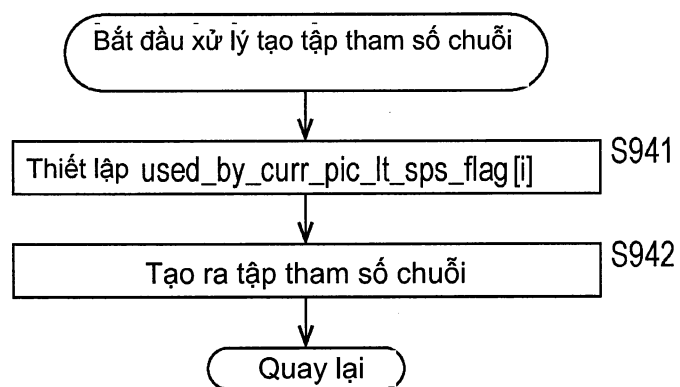
FIG. 67

FIG. 68

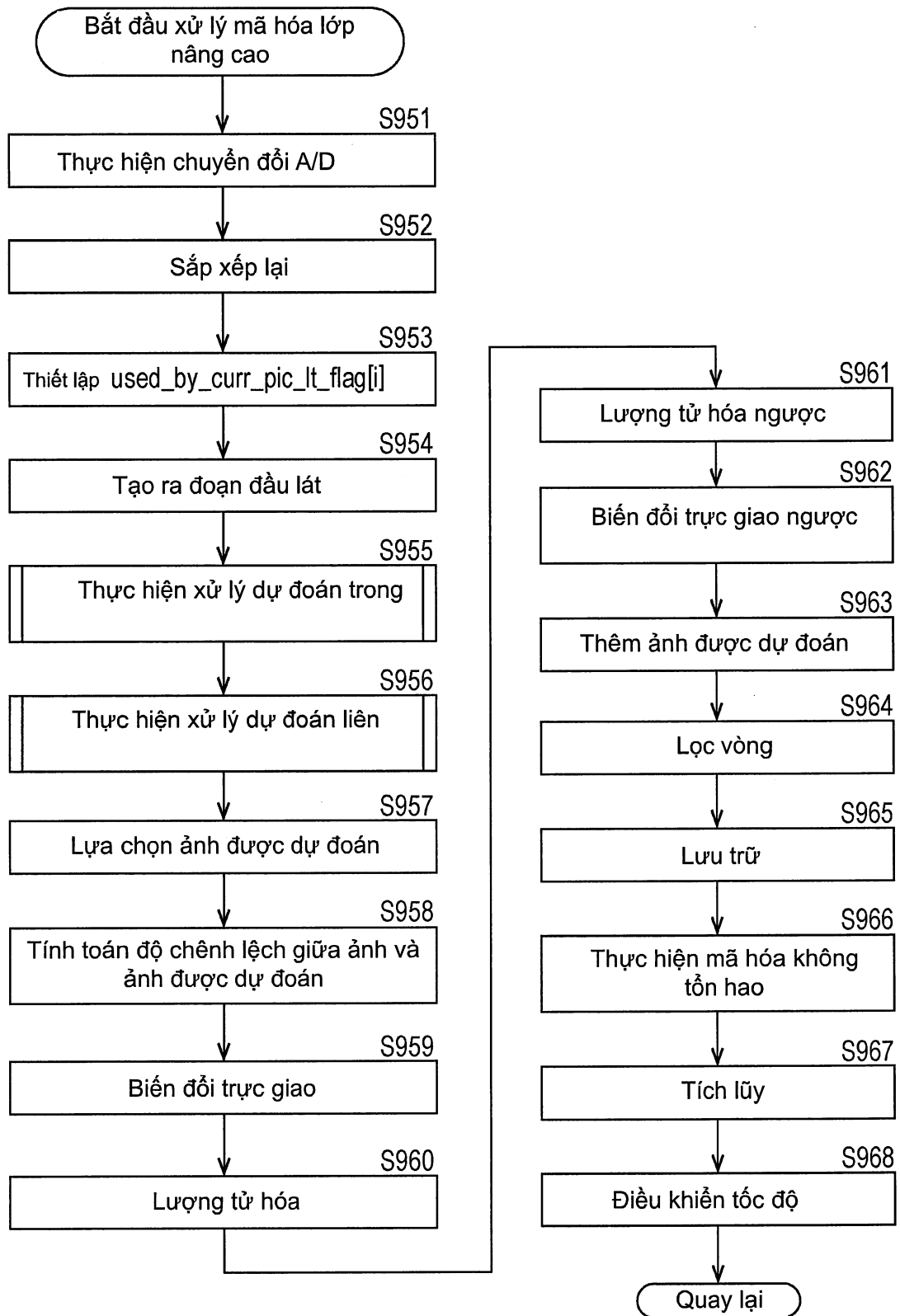


FIG. 69

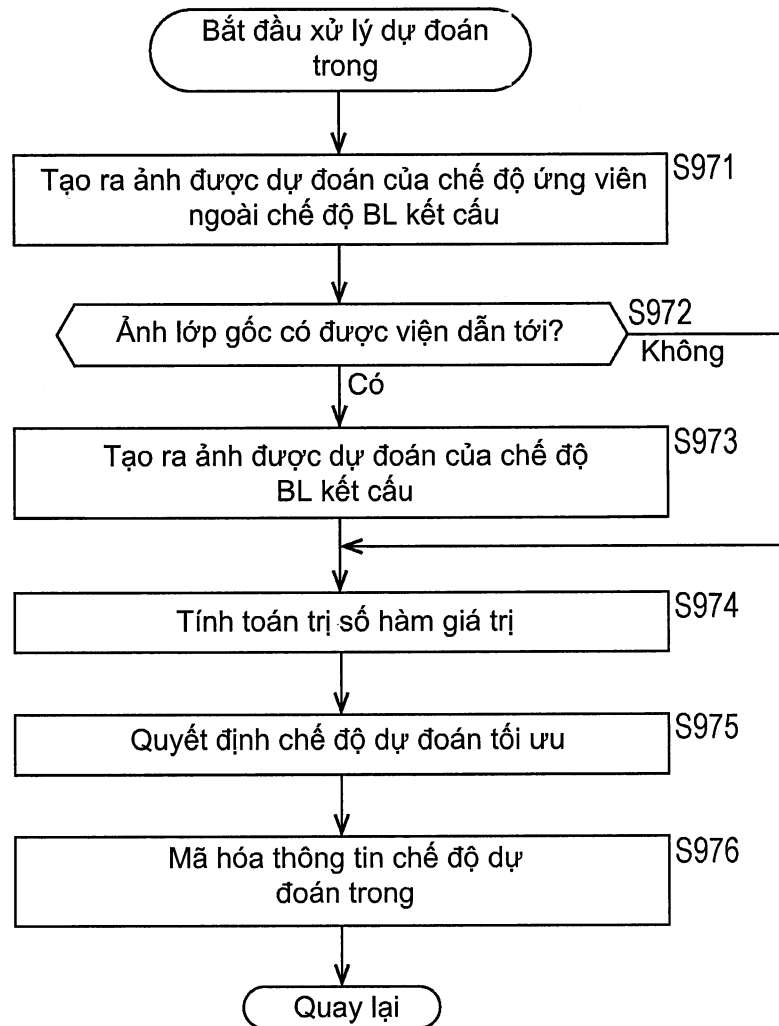


FIG. 70

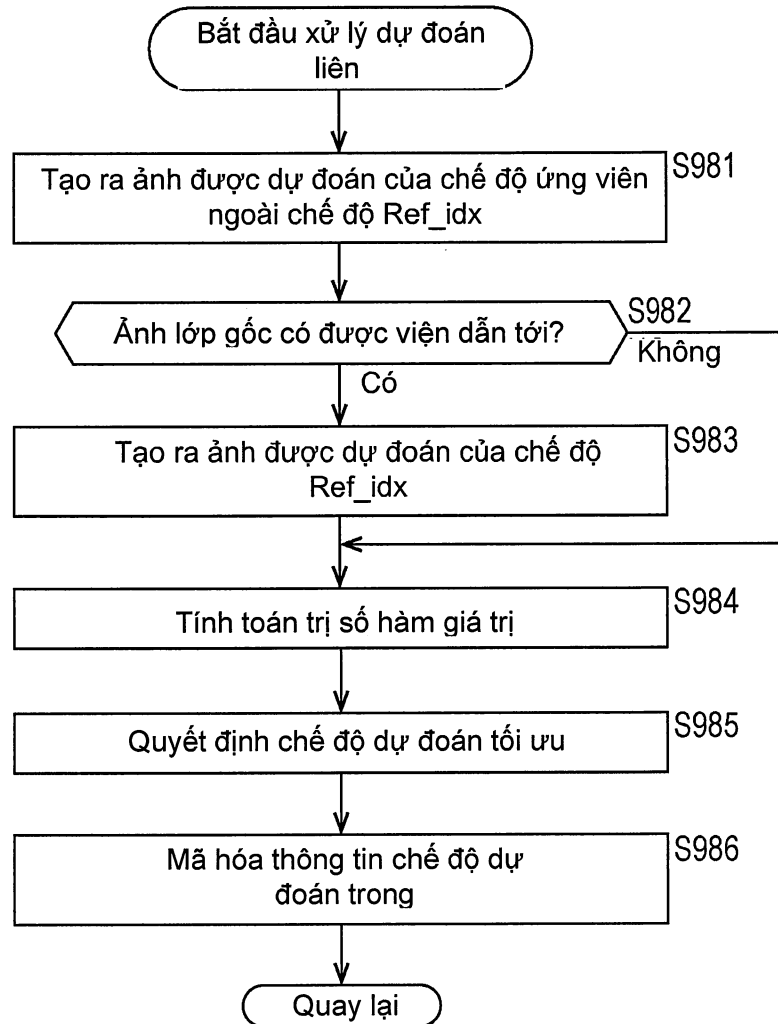


FIG. 71

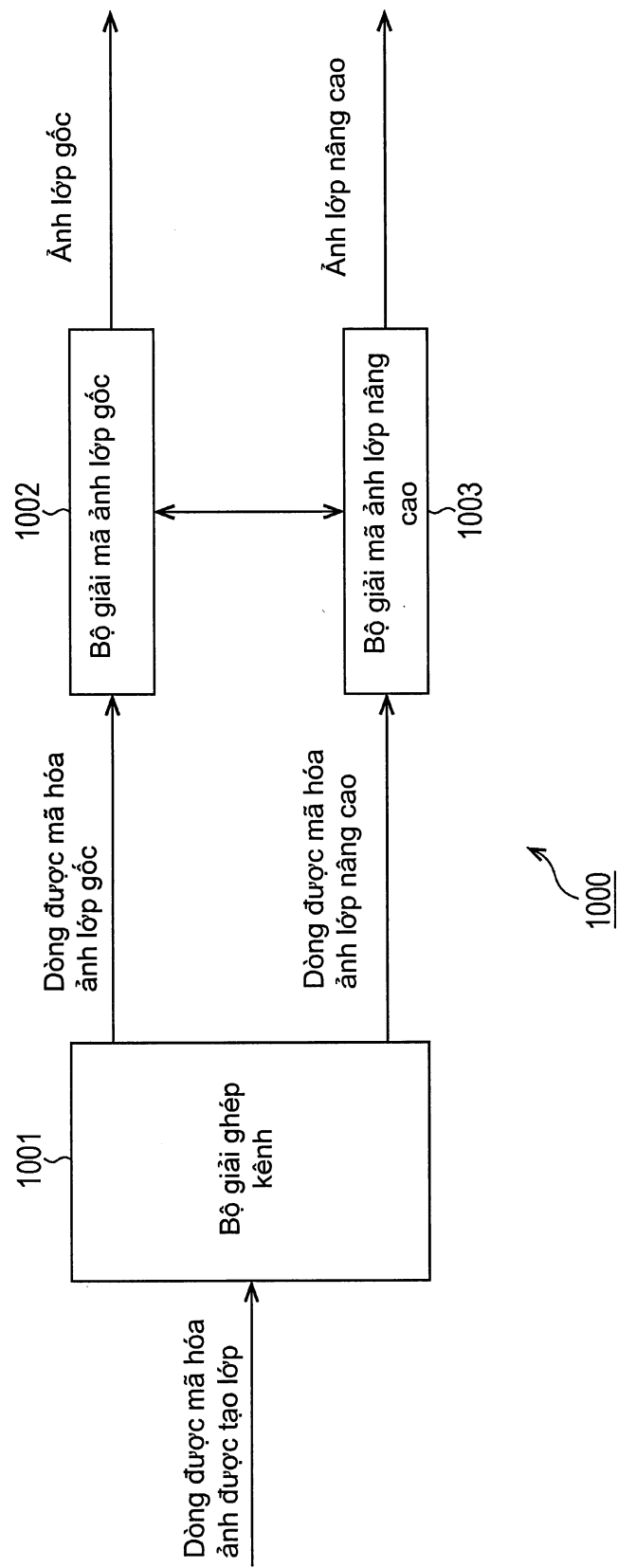


FIG. 72

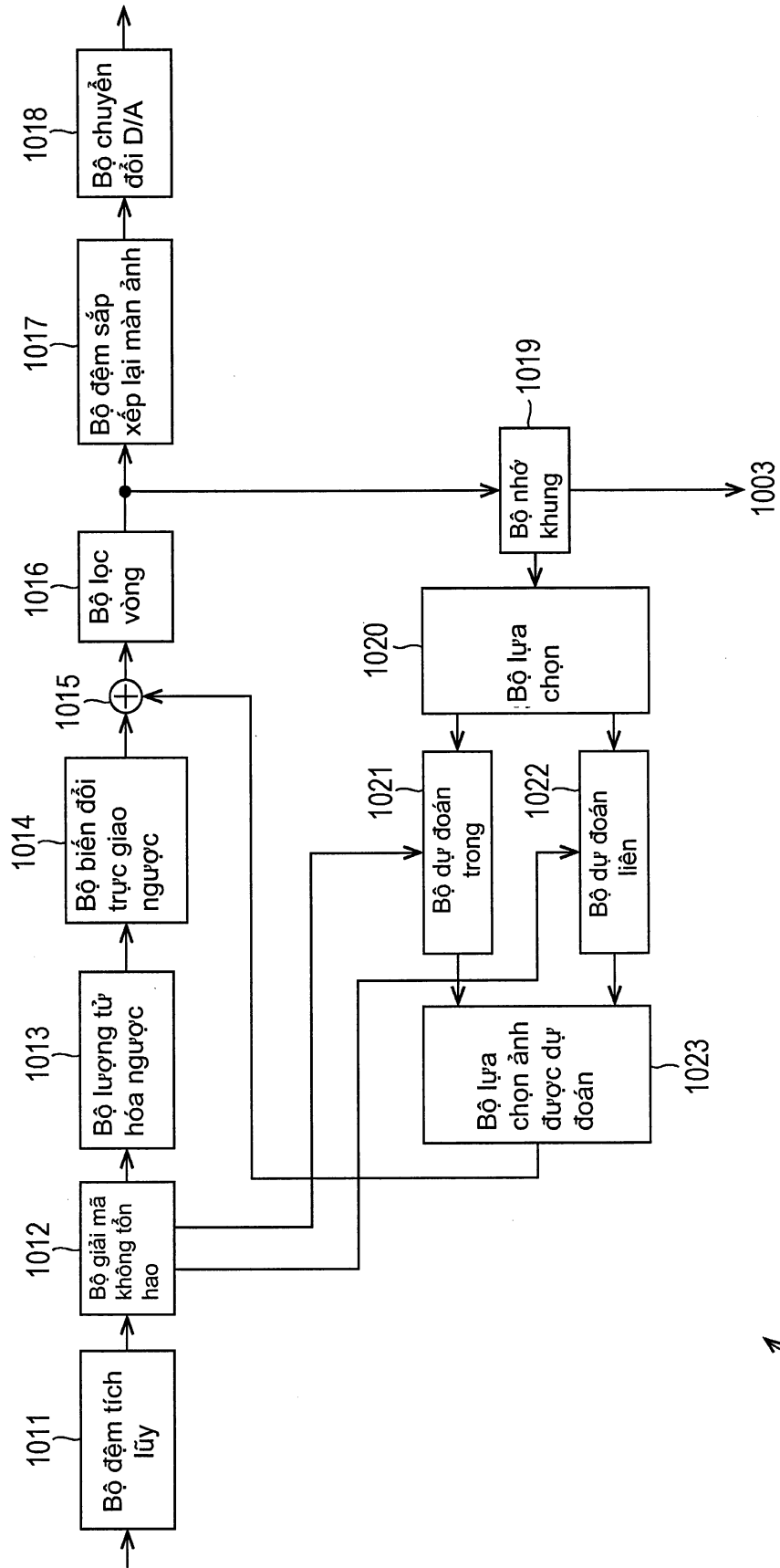


FIG. 73

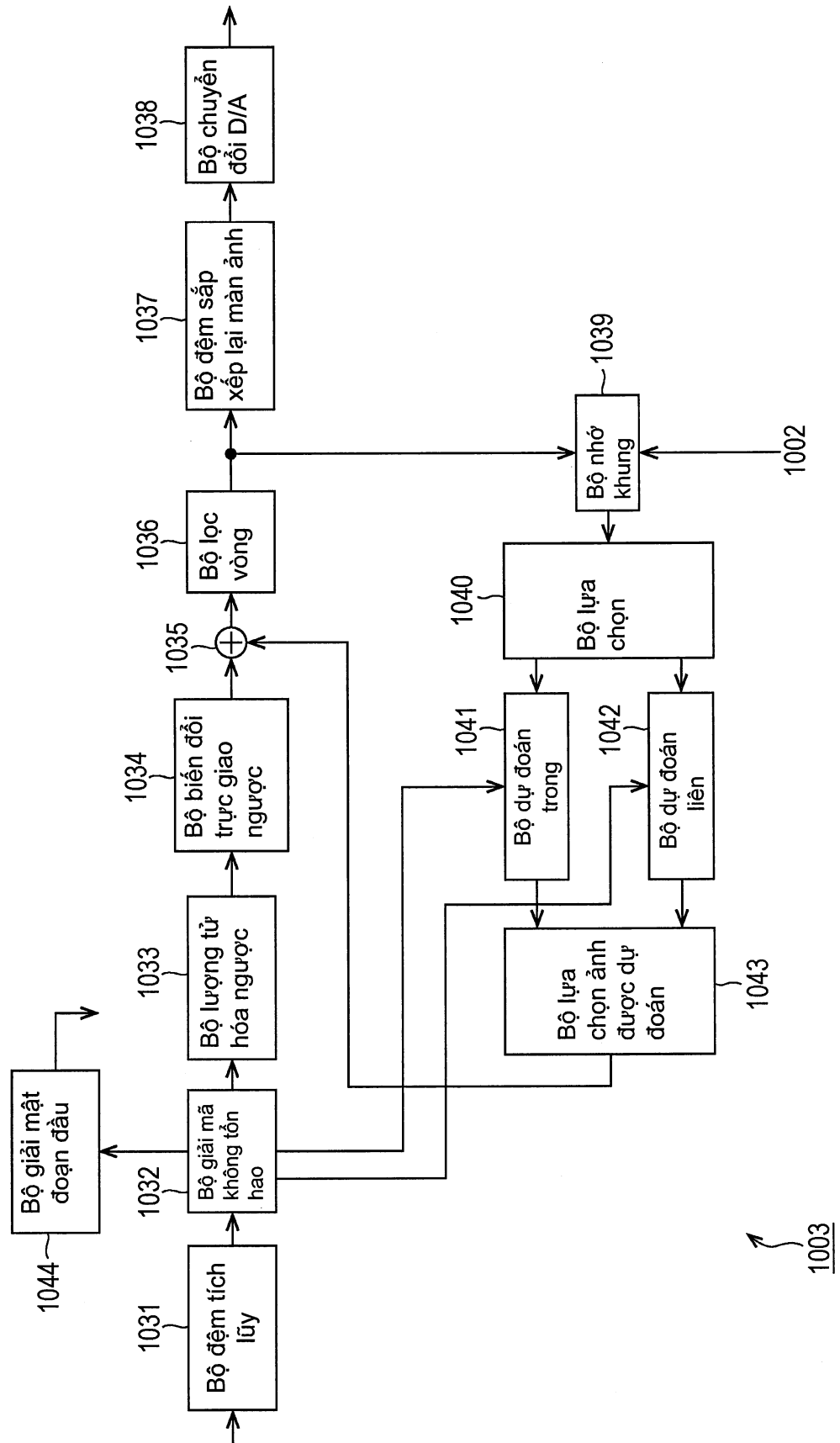


FIG. 74

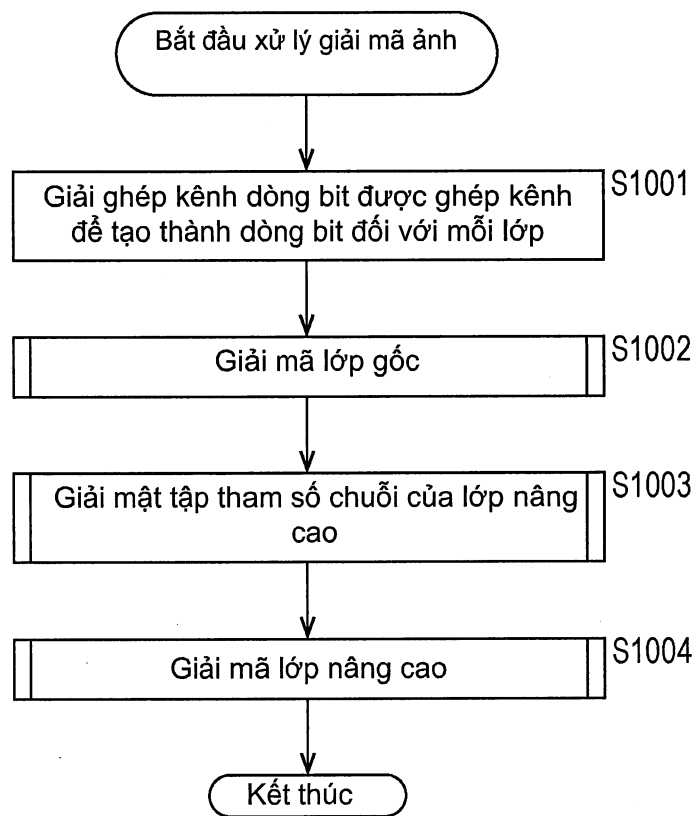


FIG. 75

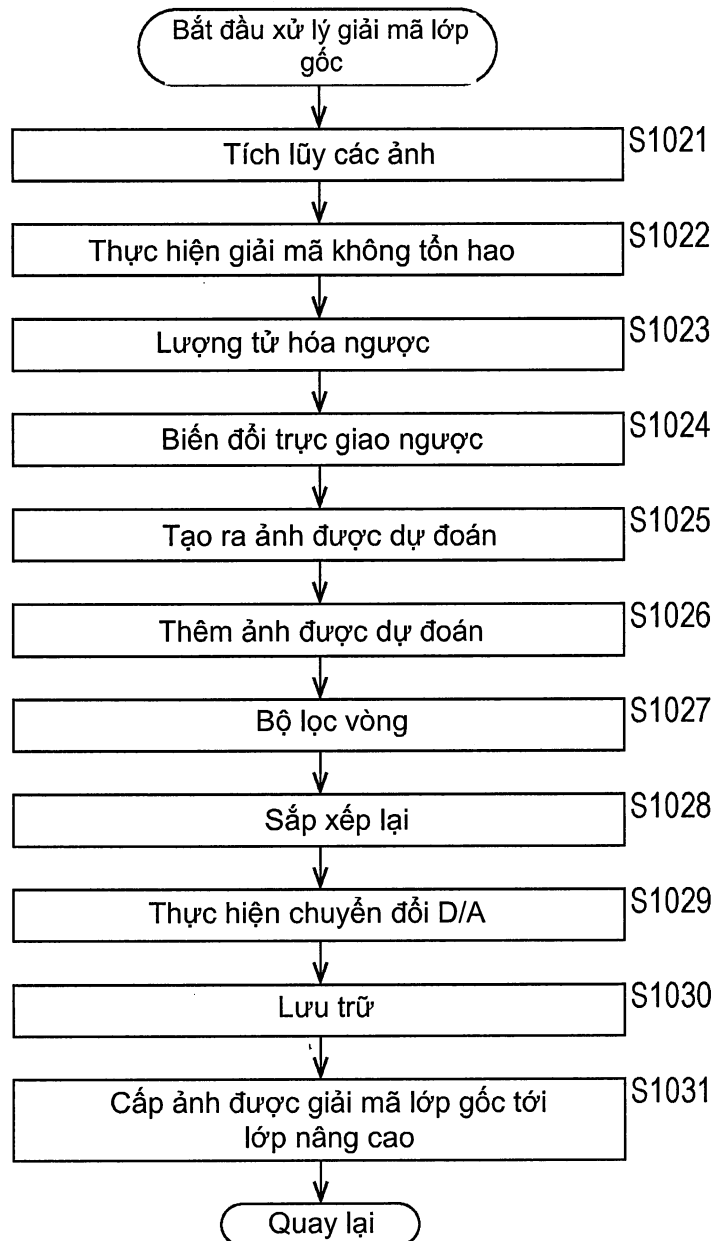


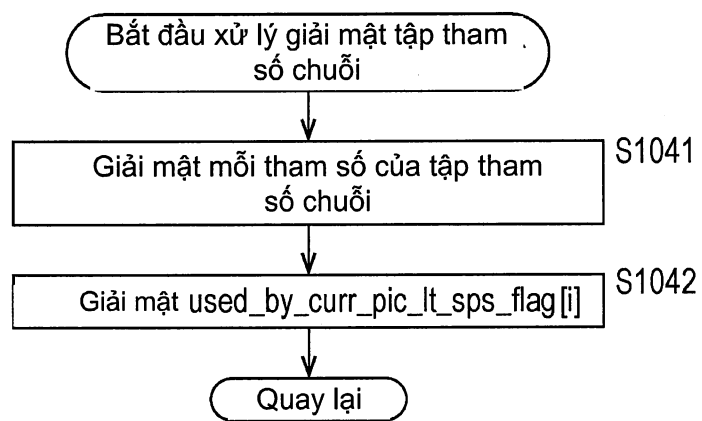
FIG. 76

FIG. 77

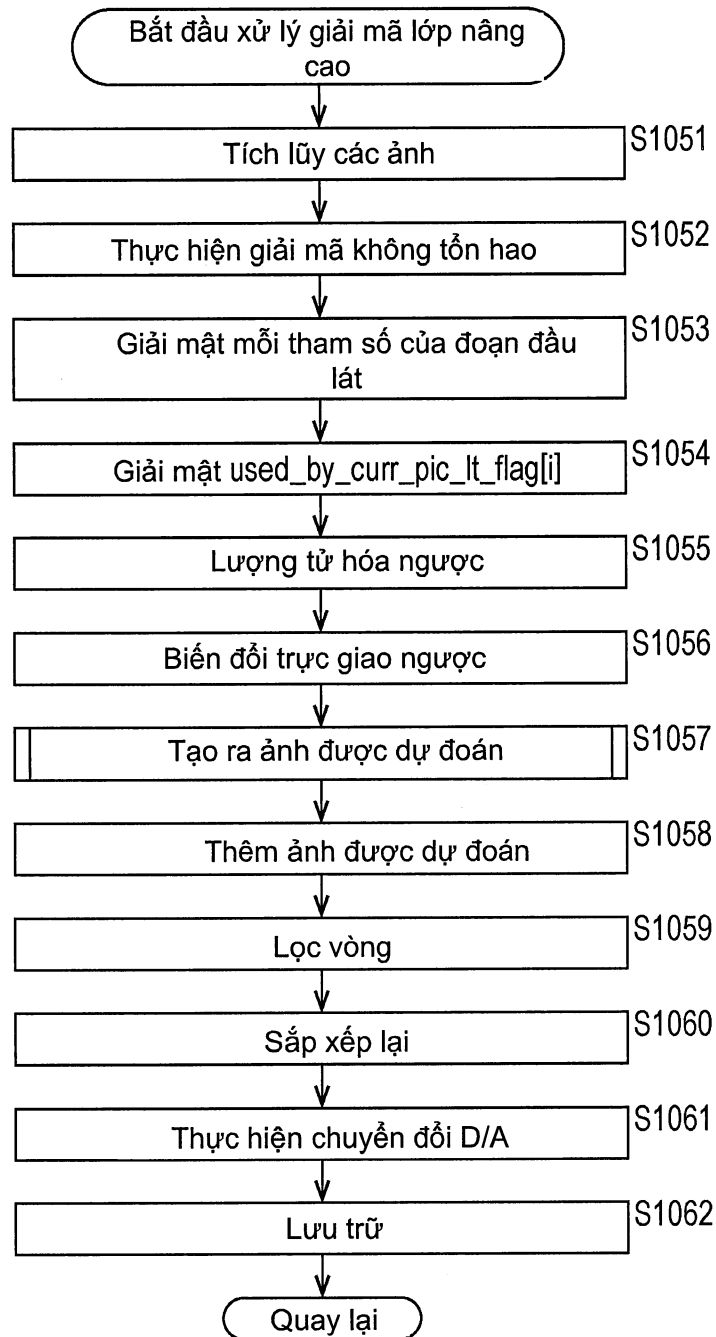


FIG. 78

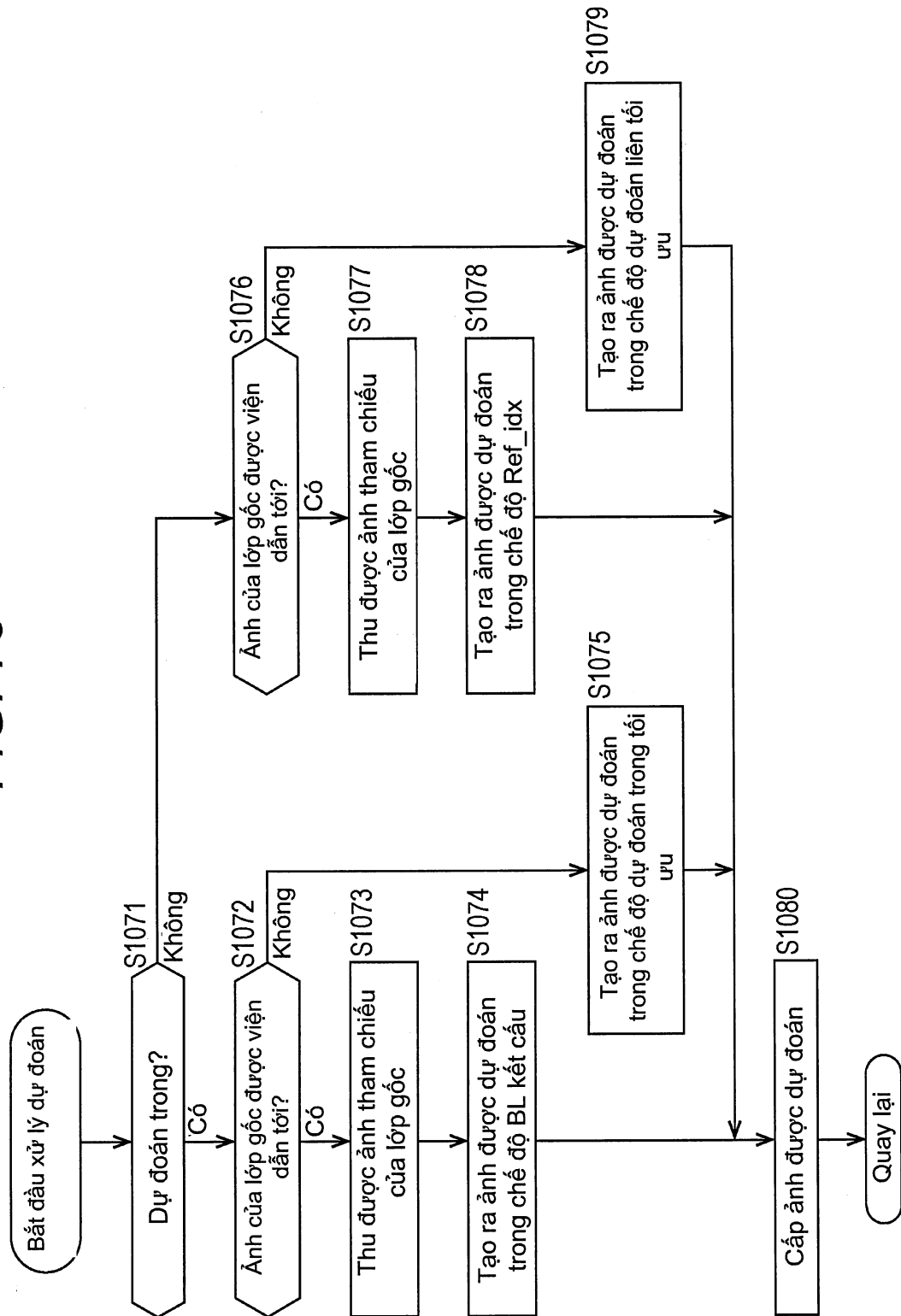


FIG. 79

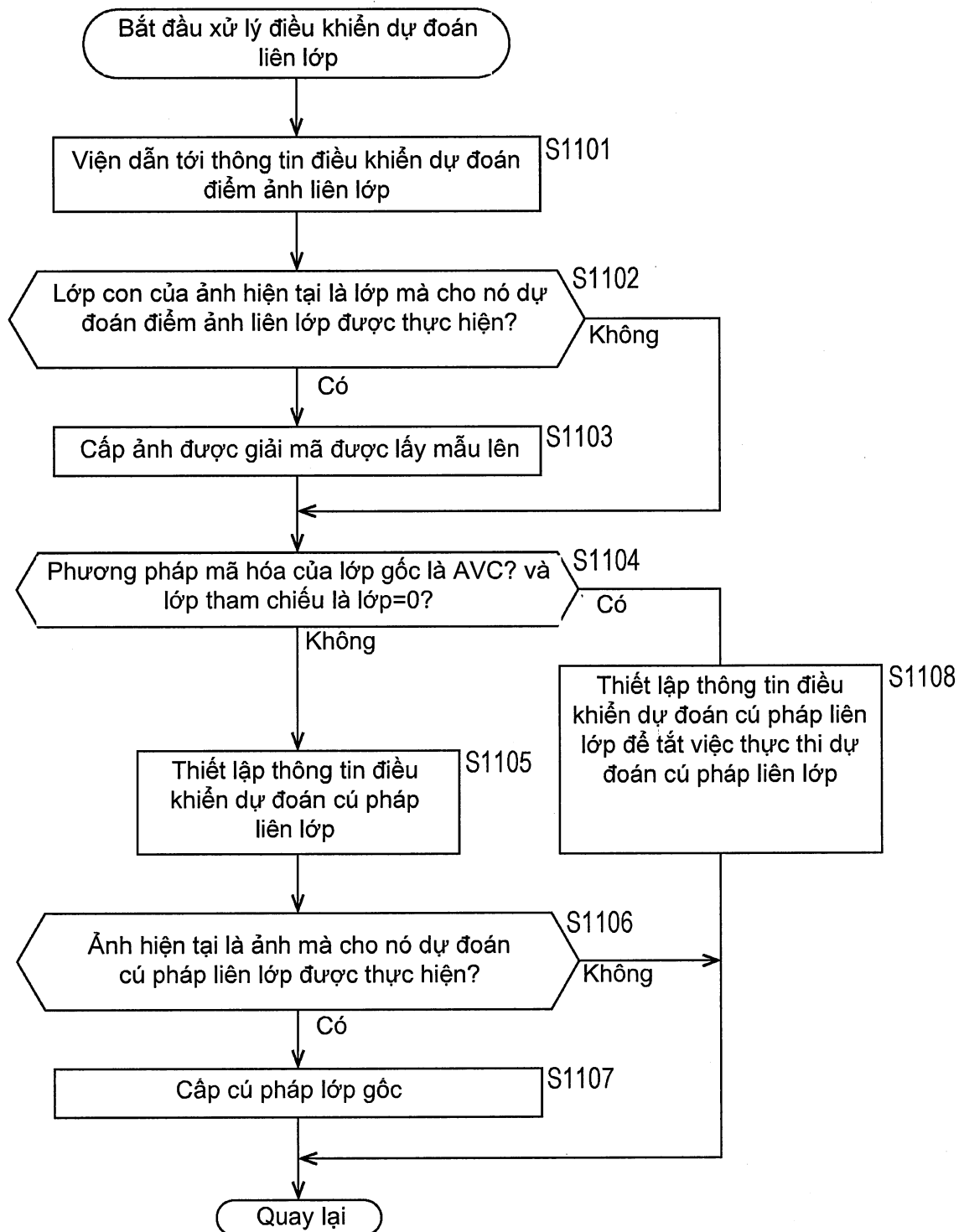


FIG. 80

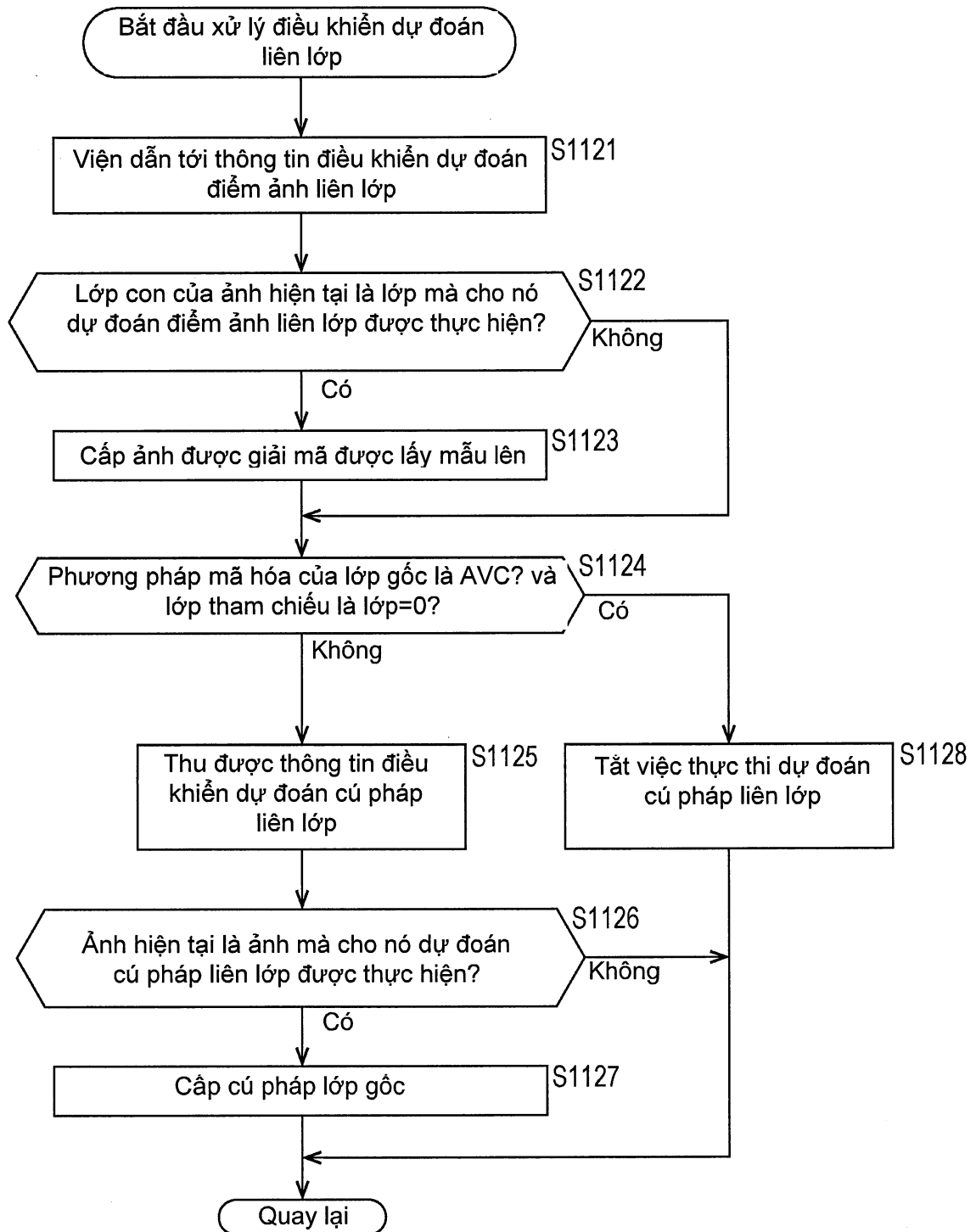


FIG. 81

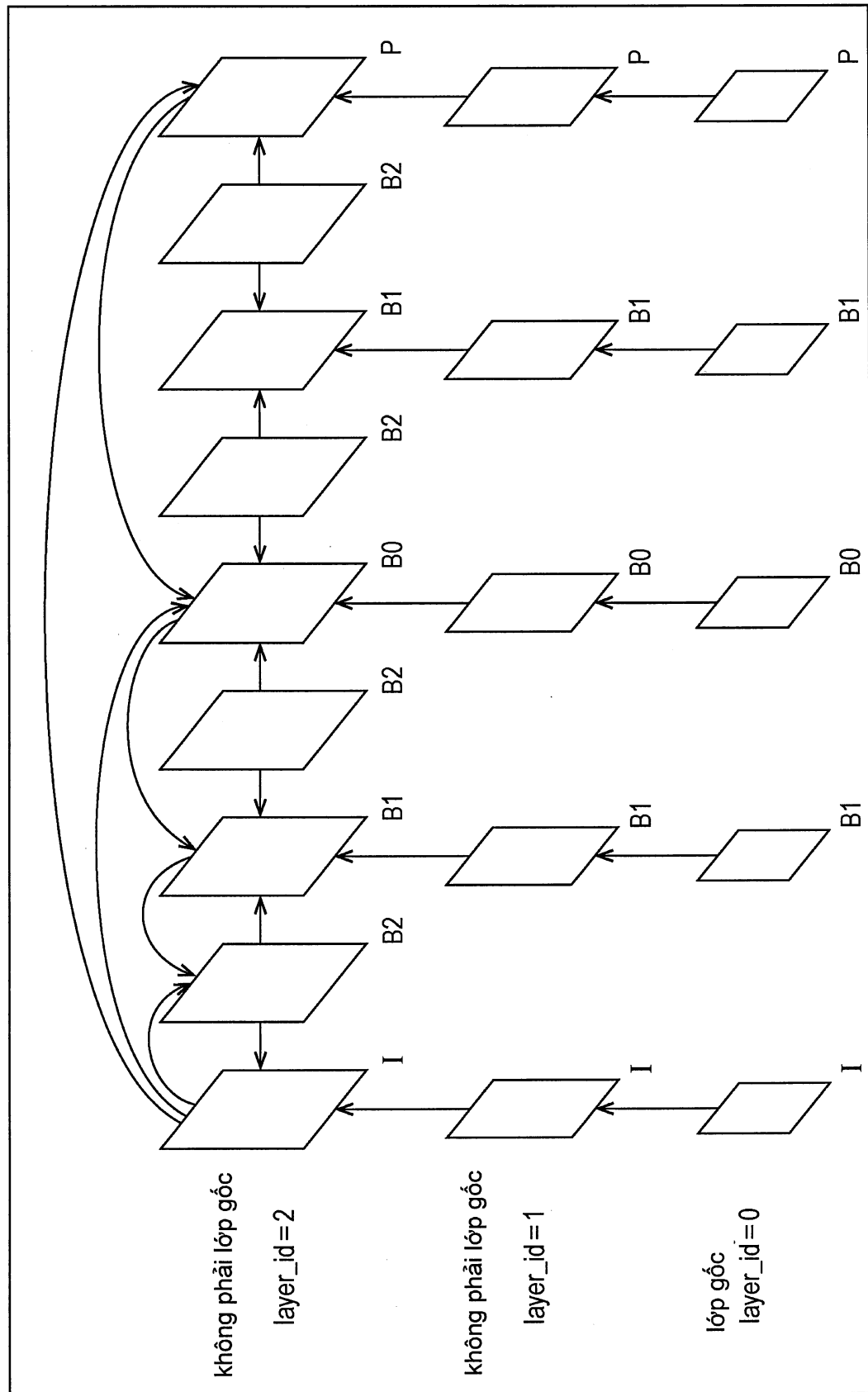


FIG. 82

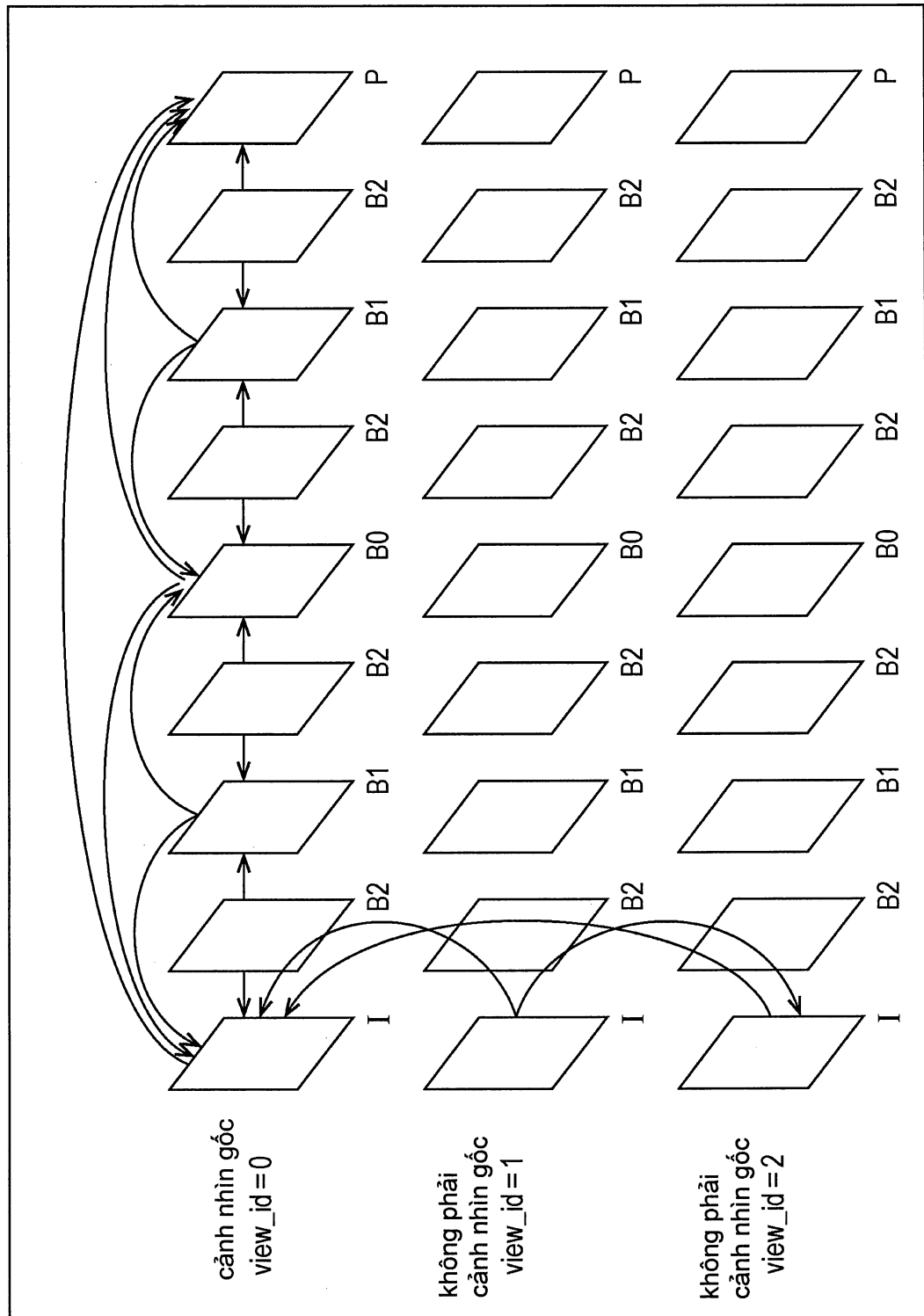


FIG. 83

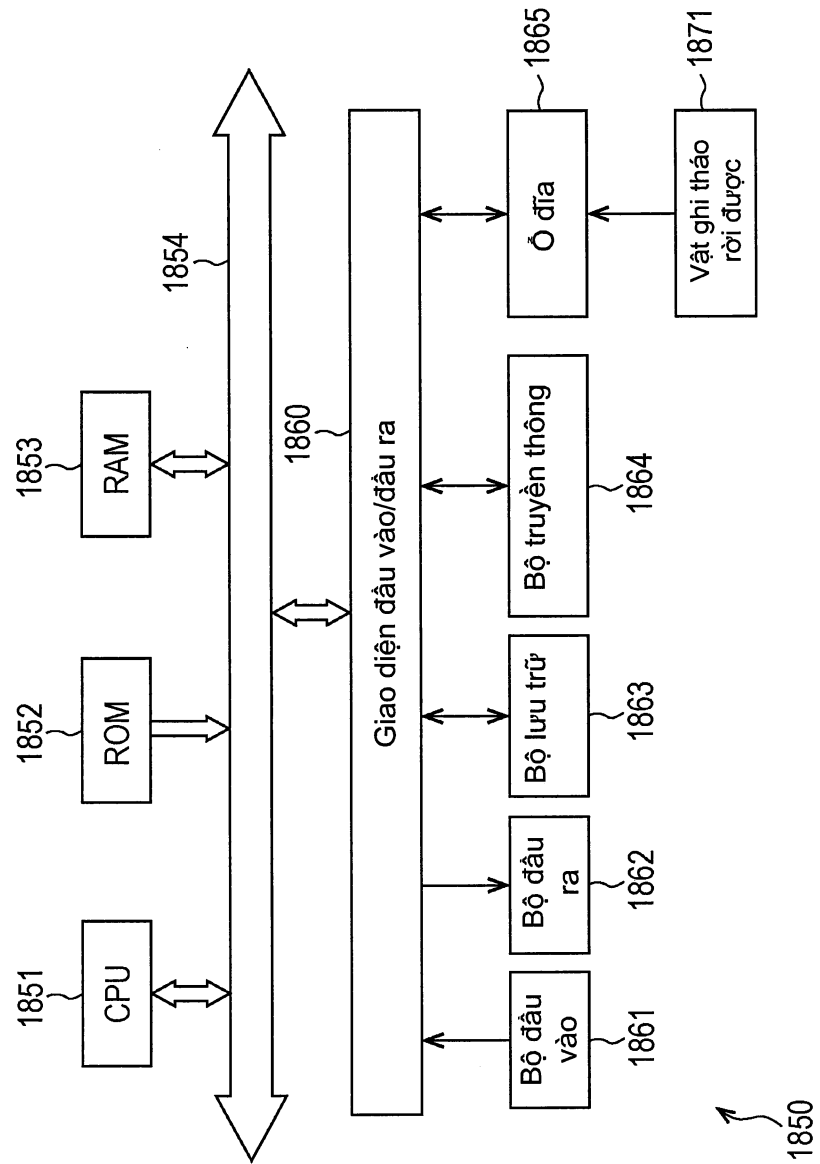


FIG. 84

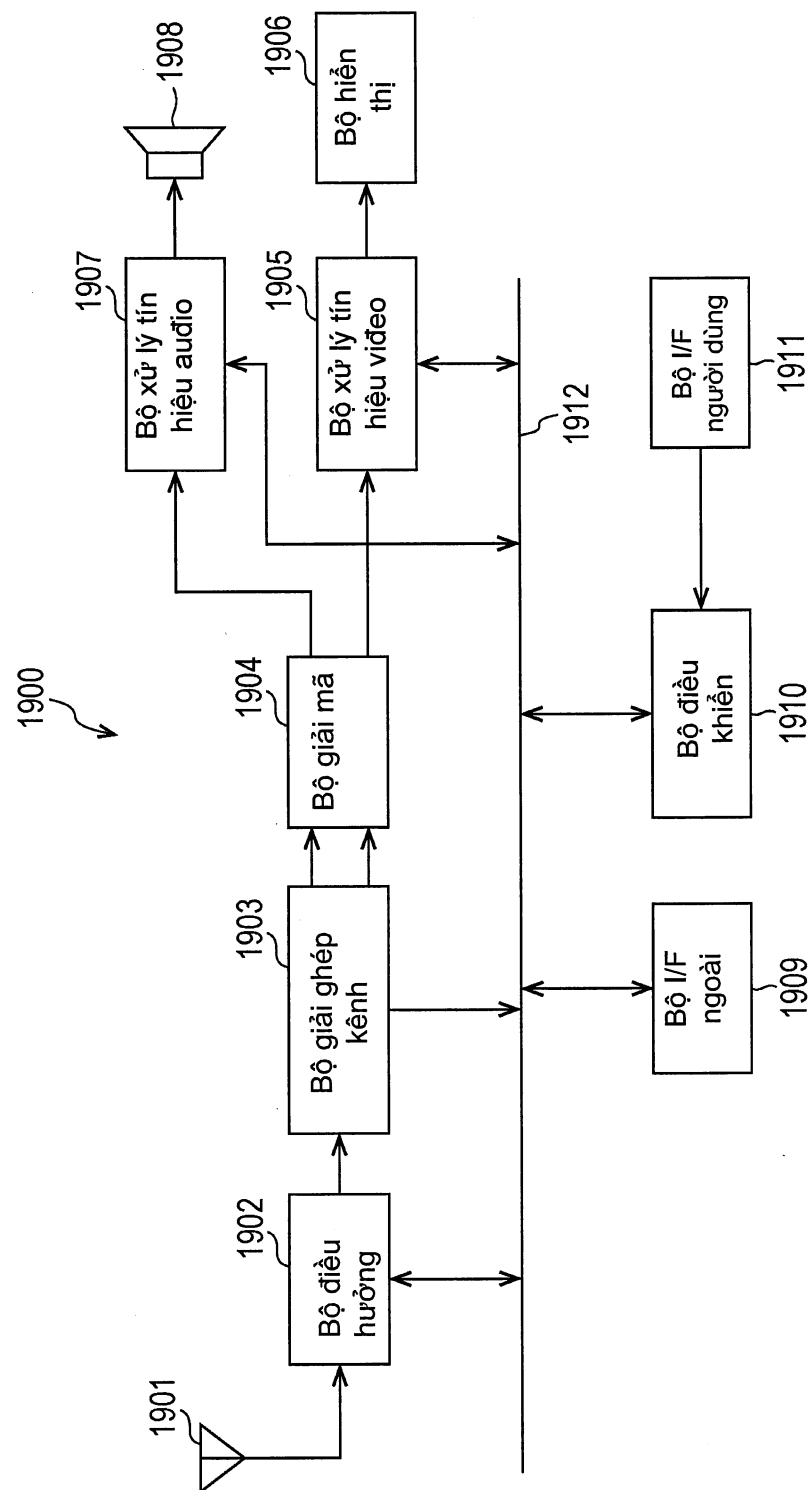


FIG. 85

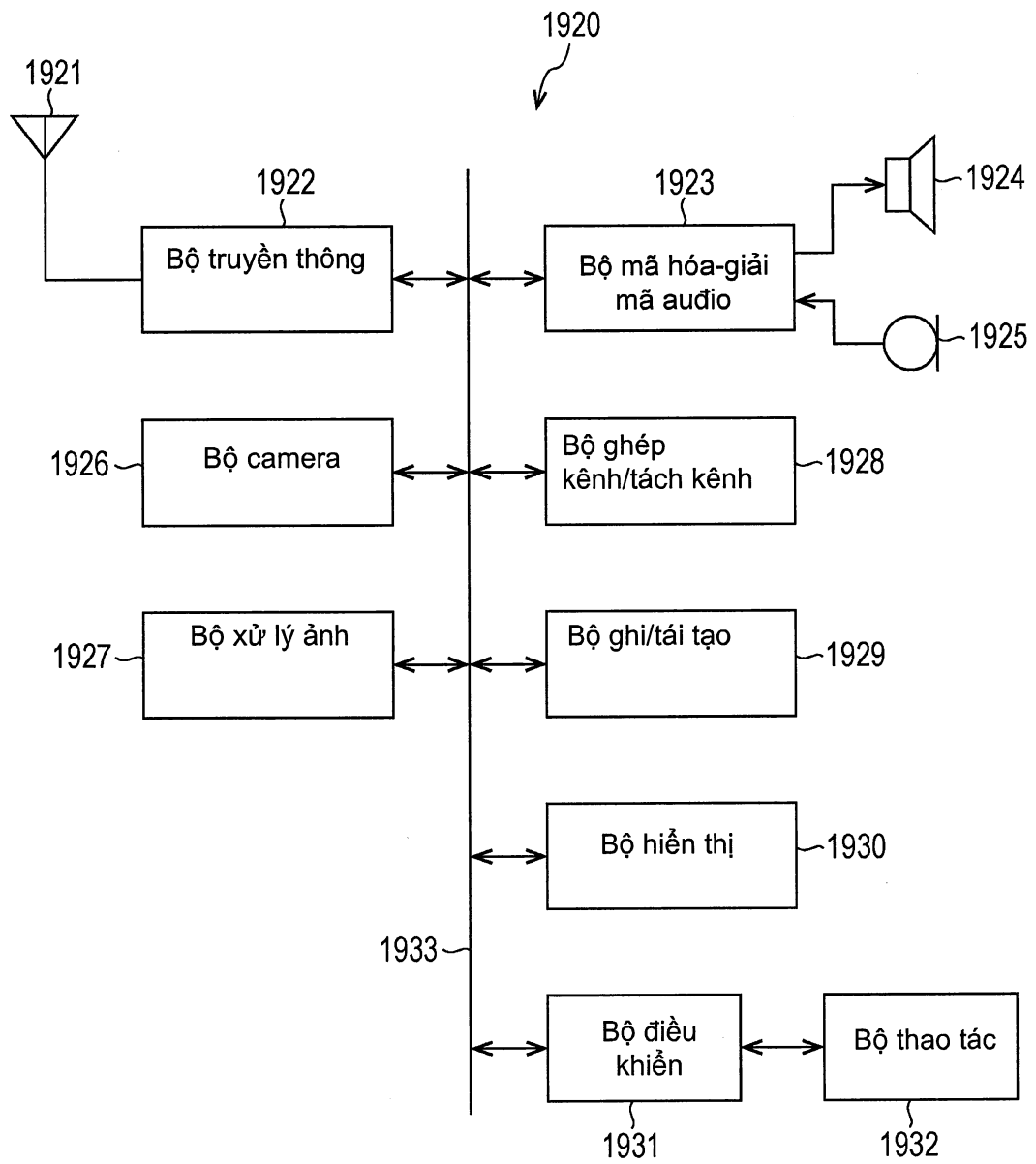


FIG. 86

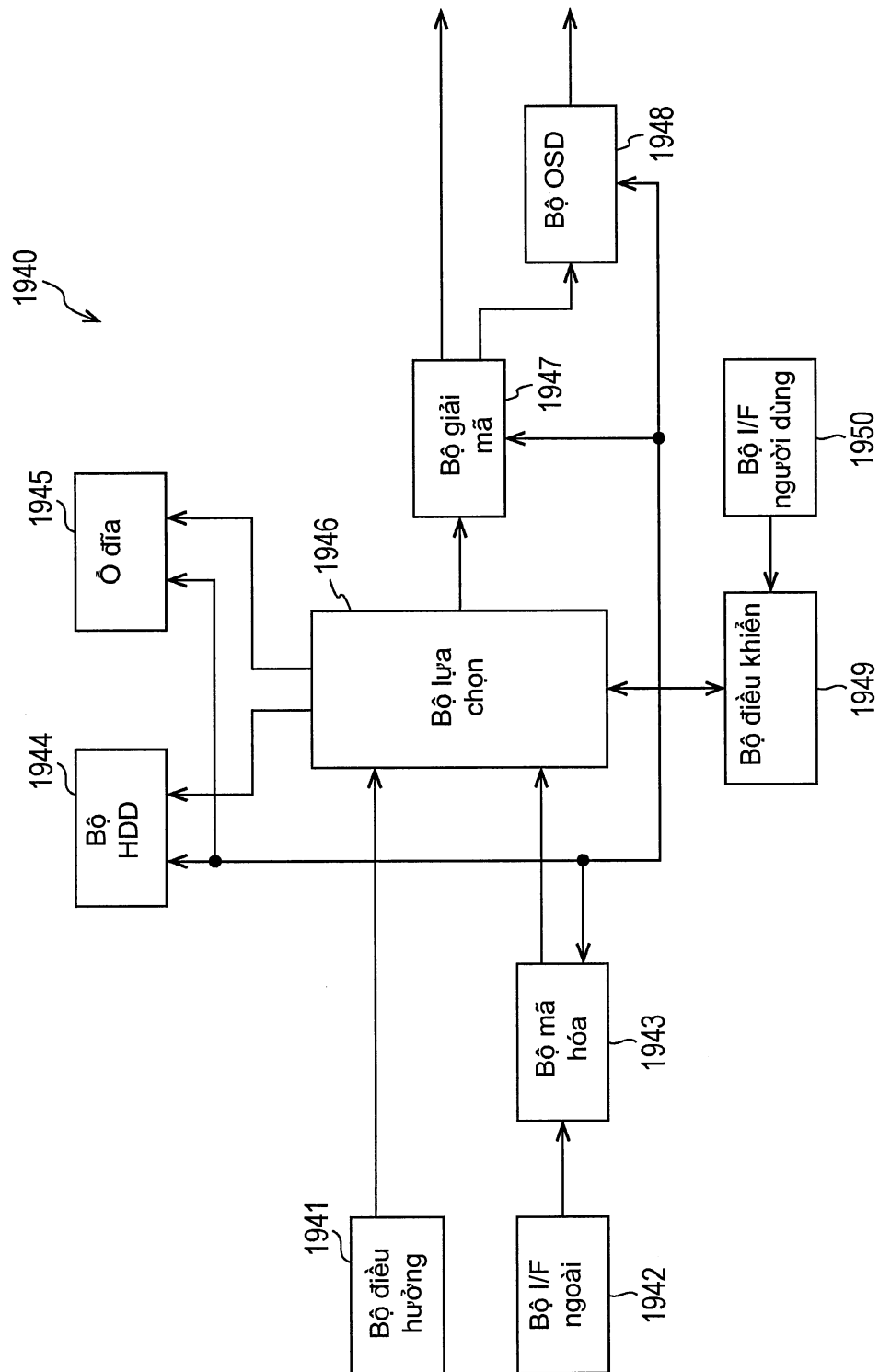


FIG. 87

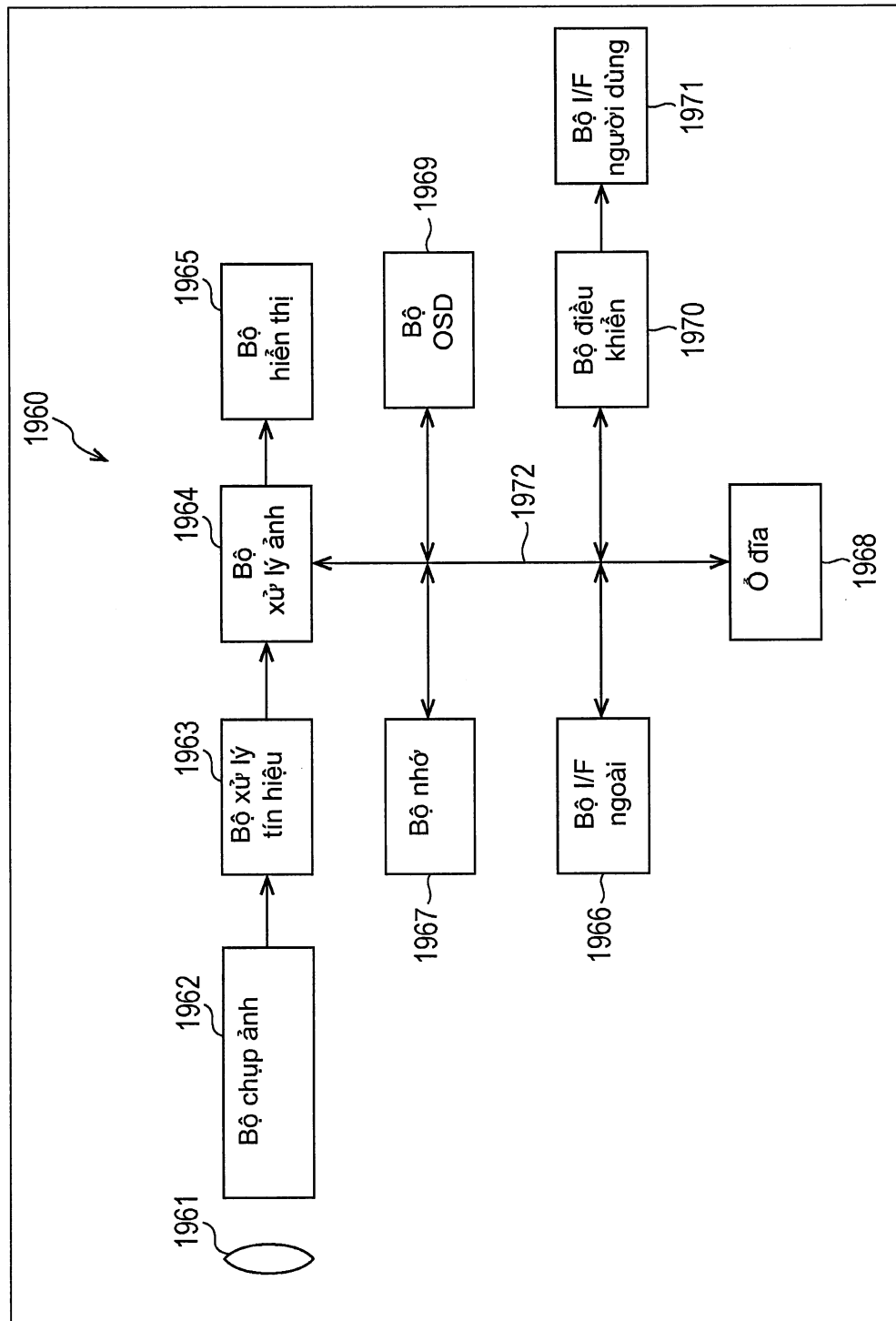


FIG. 88

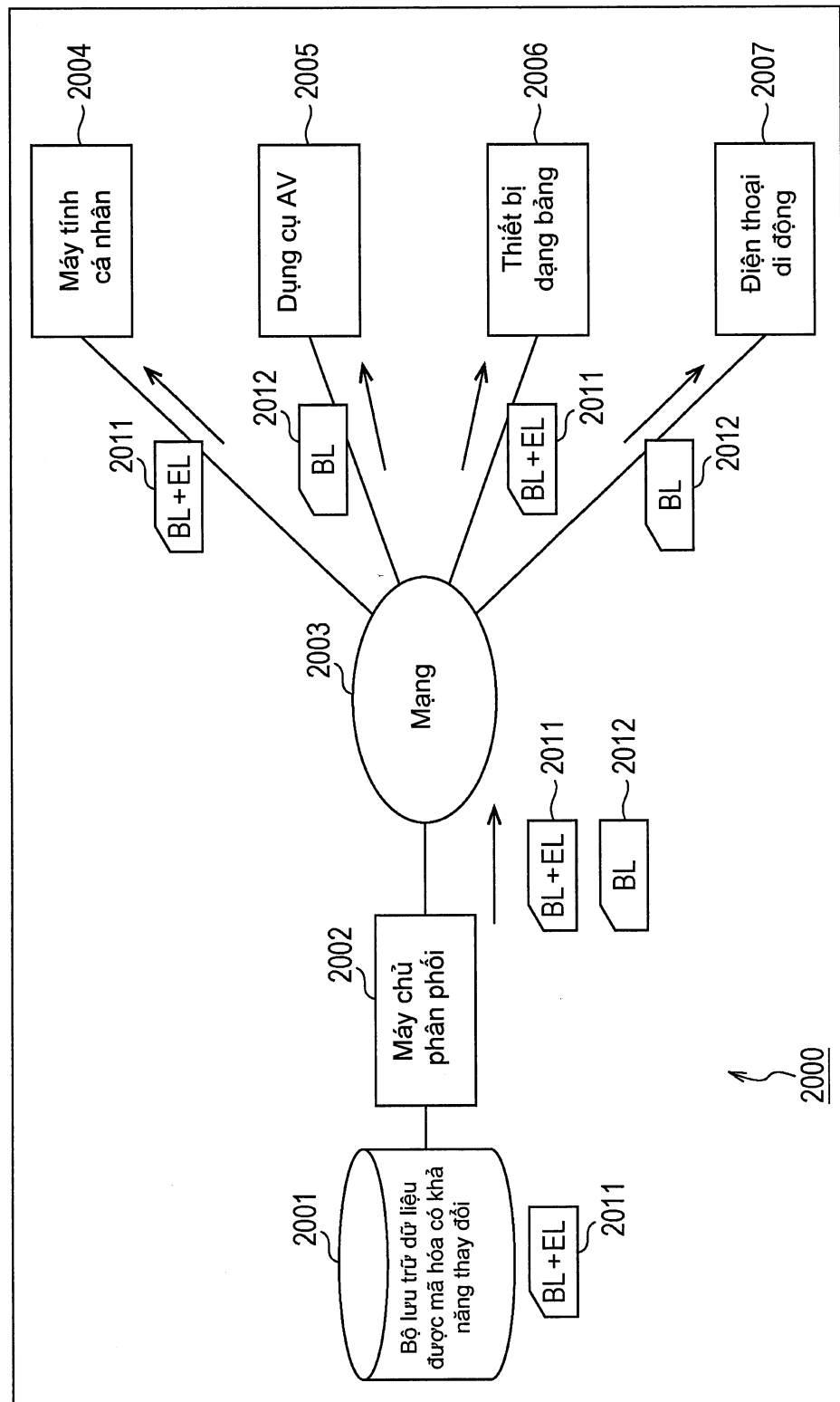


FIG. 89

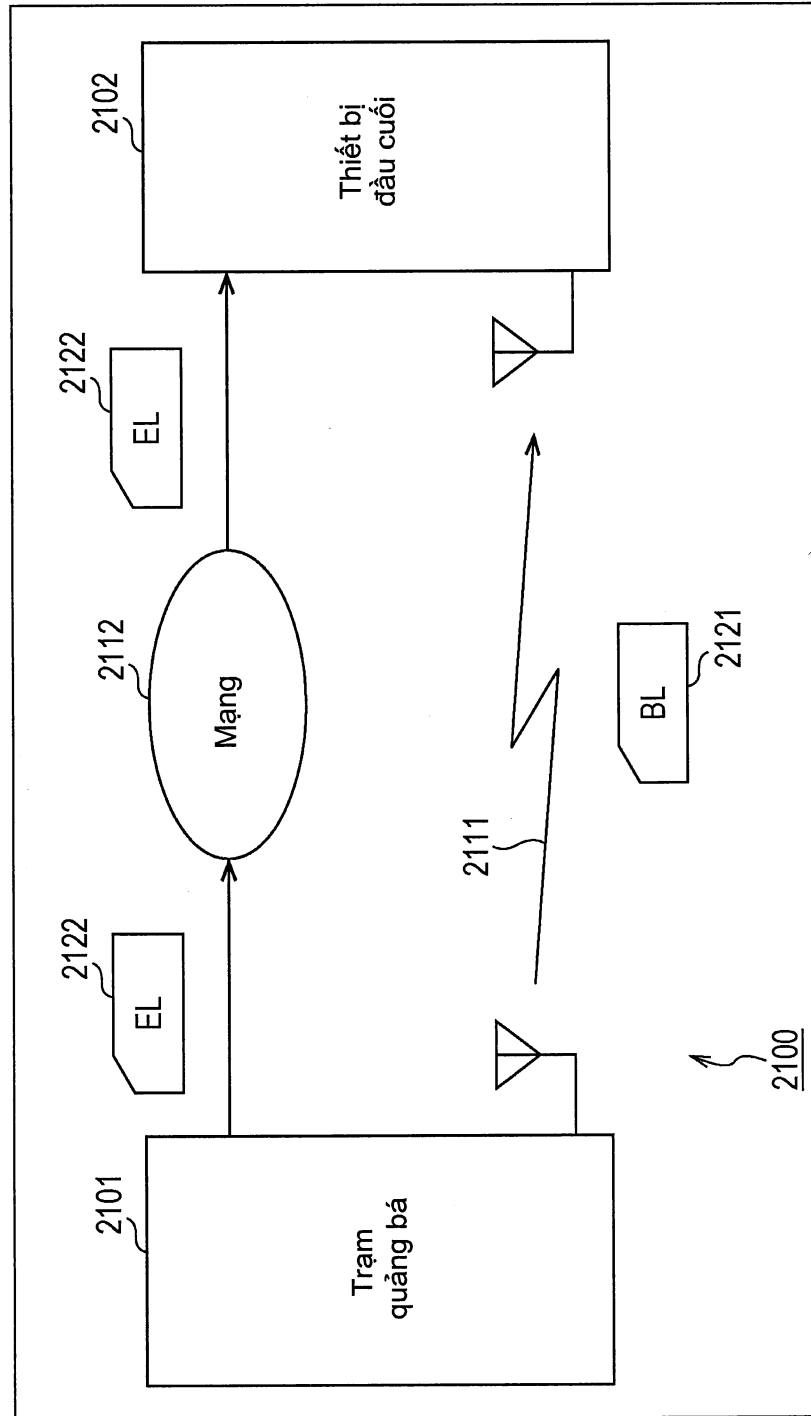


FIG. 90

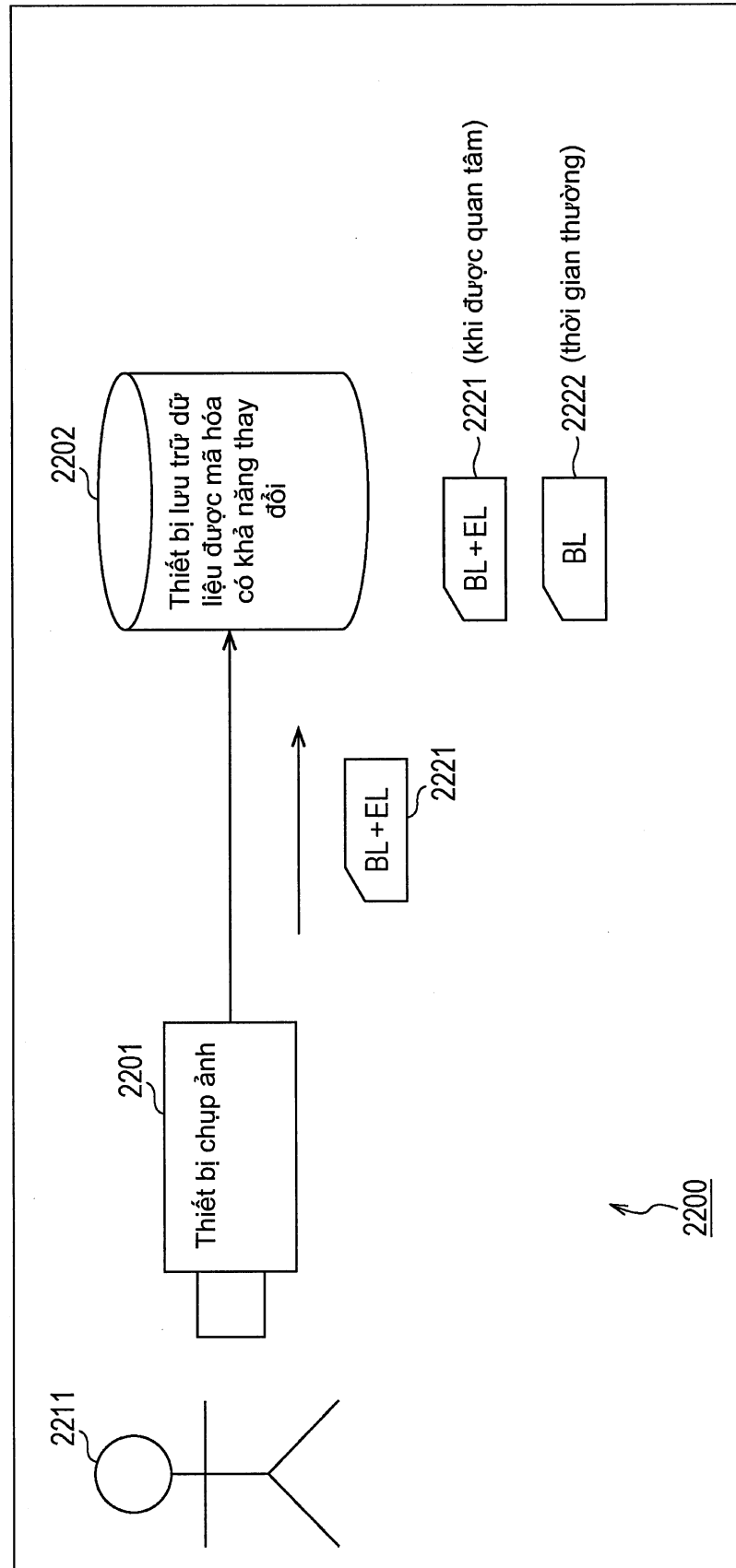


FIG. 91

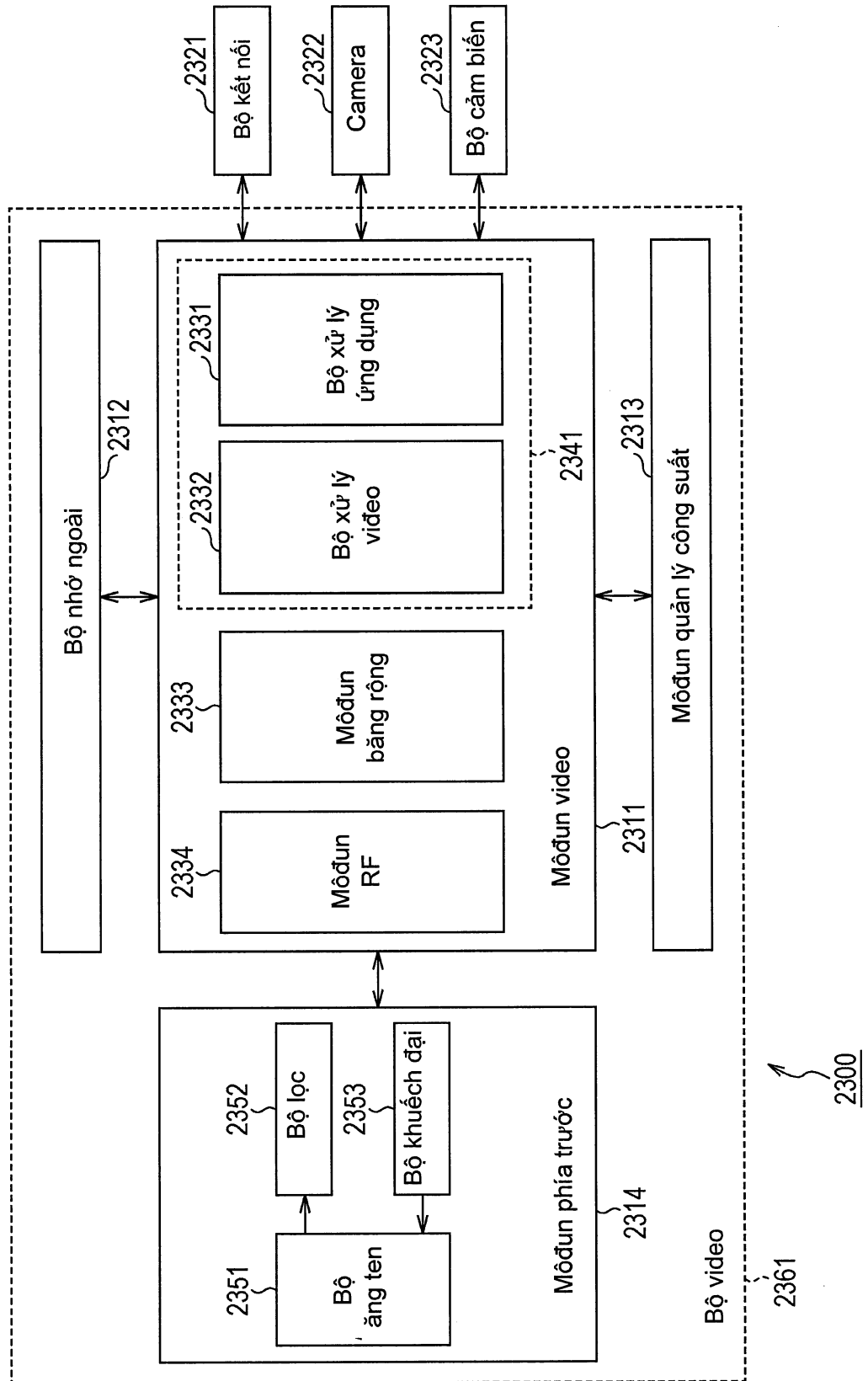


FIG. 92

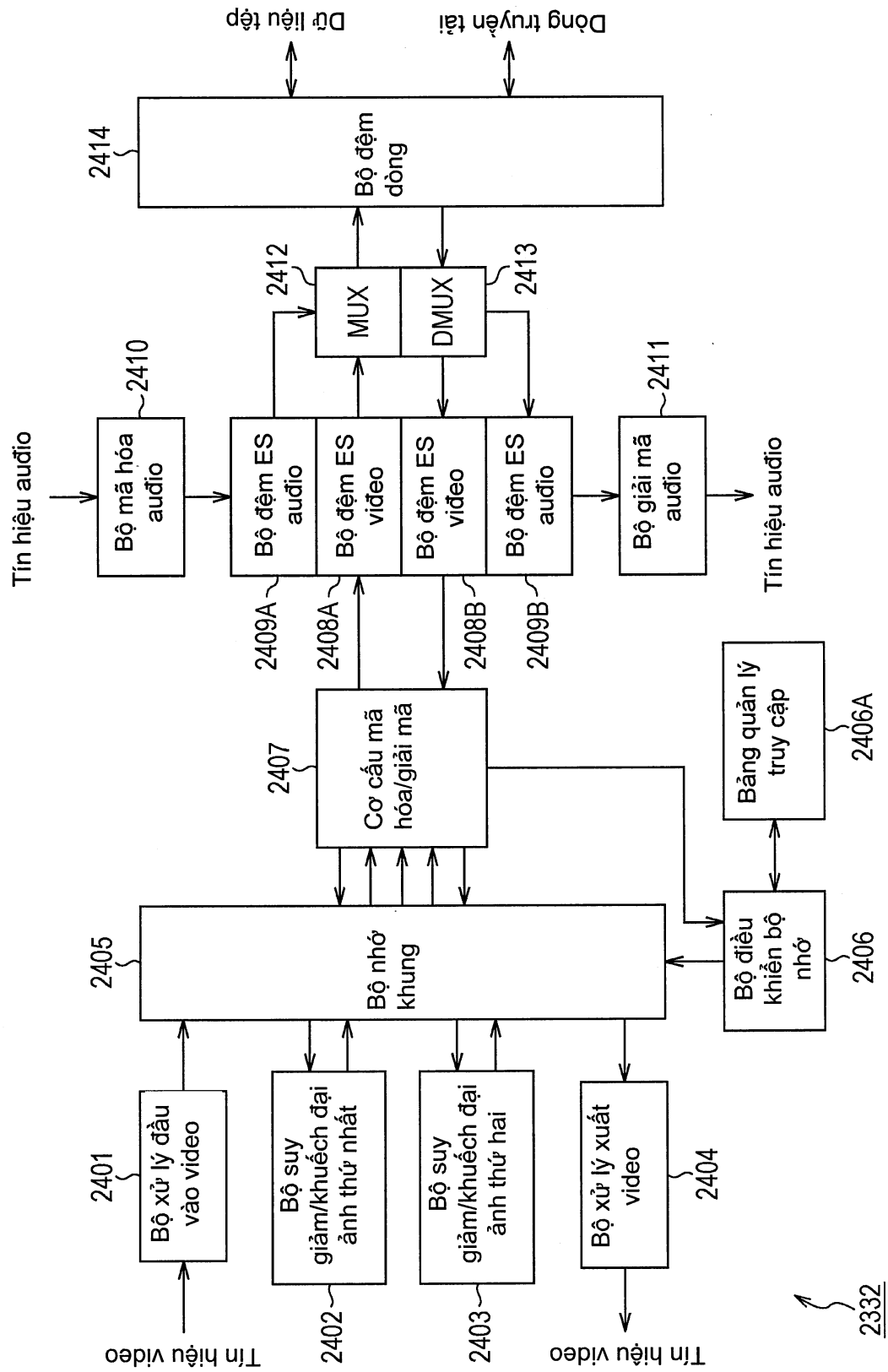


FIG. 93

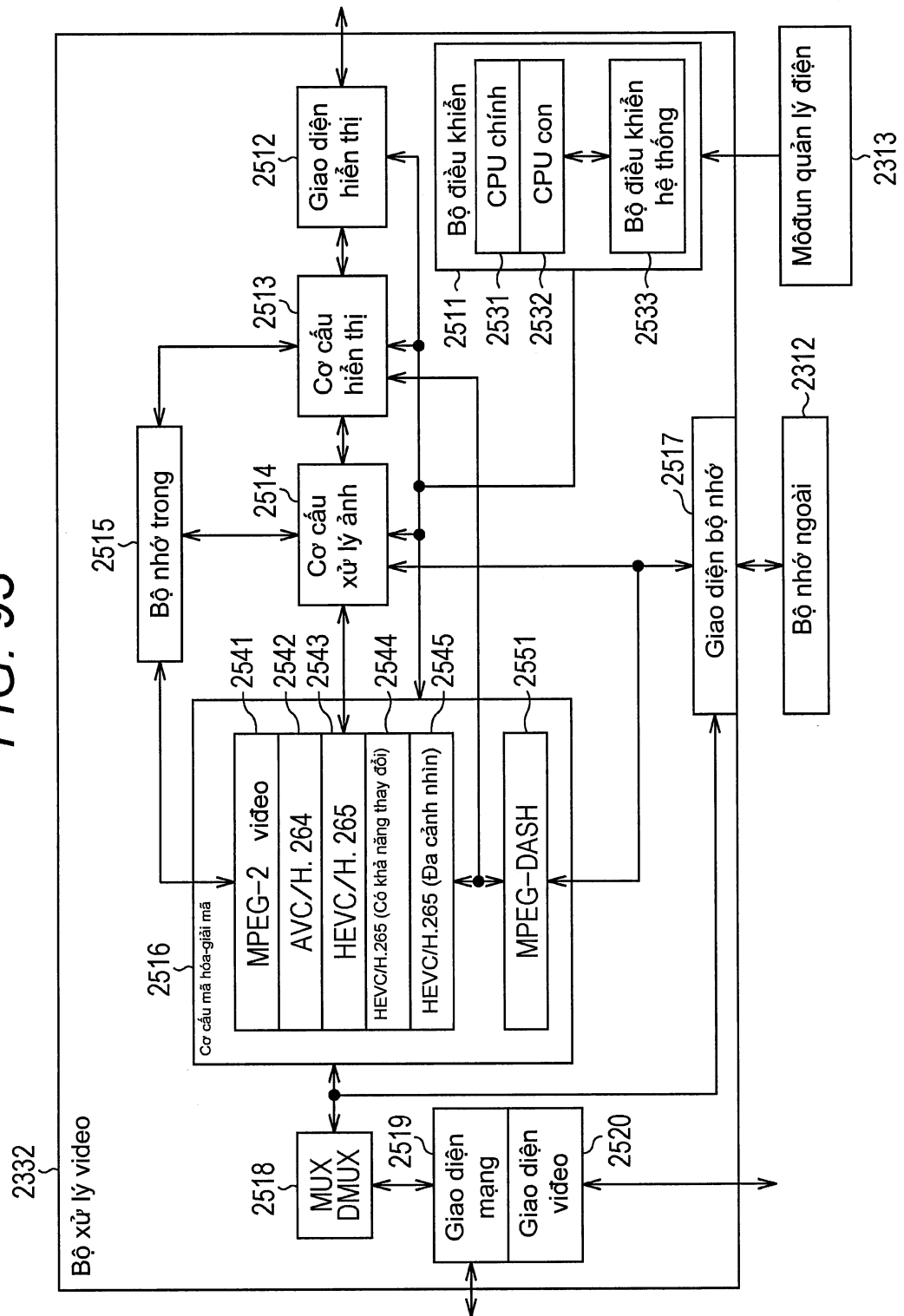


FIG. 94

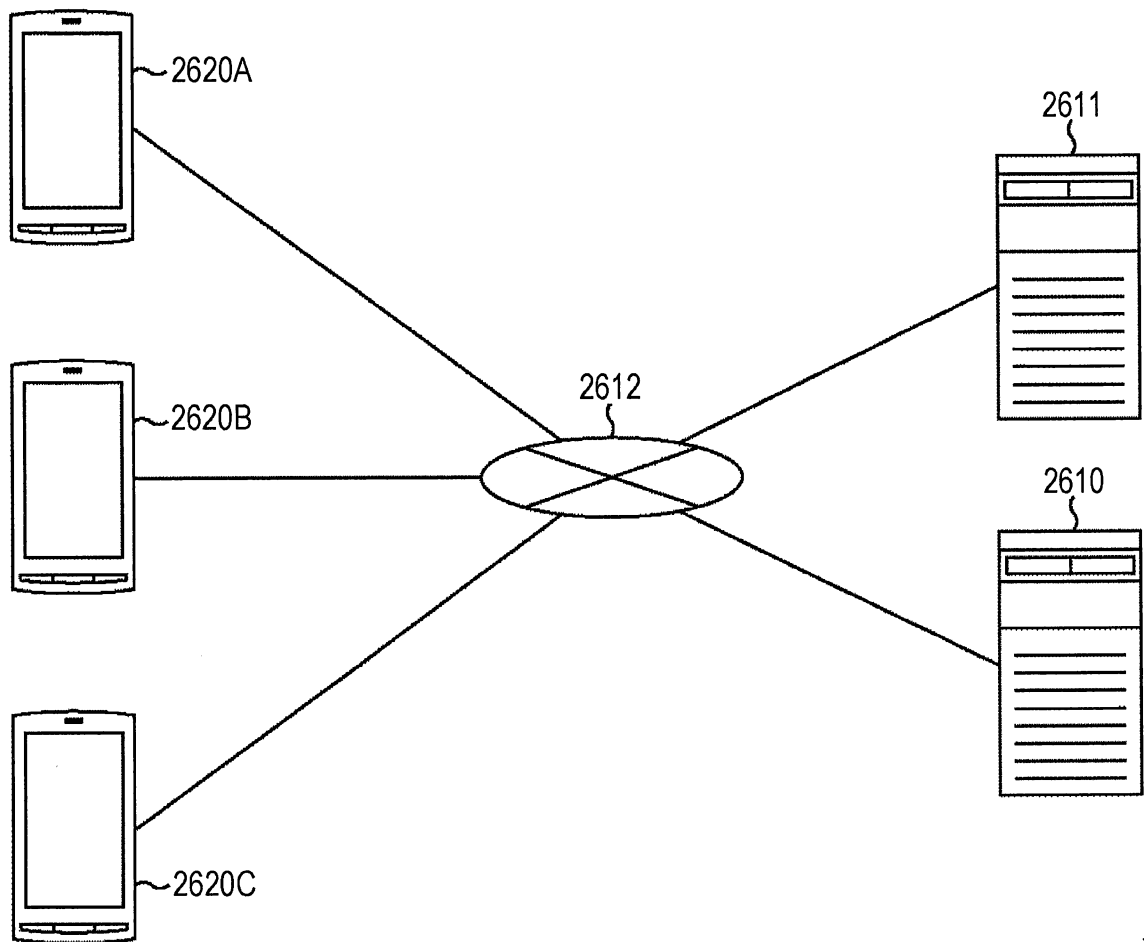


FIG. 95

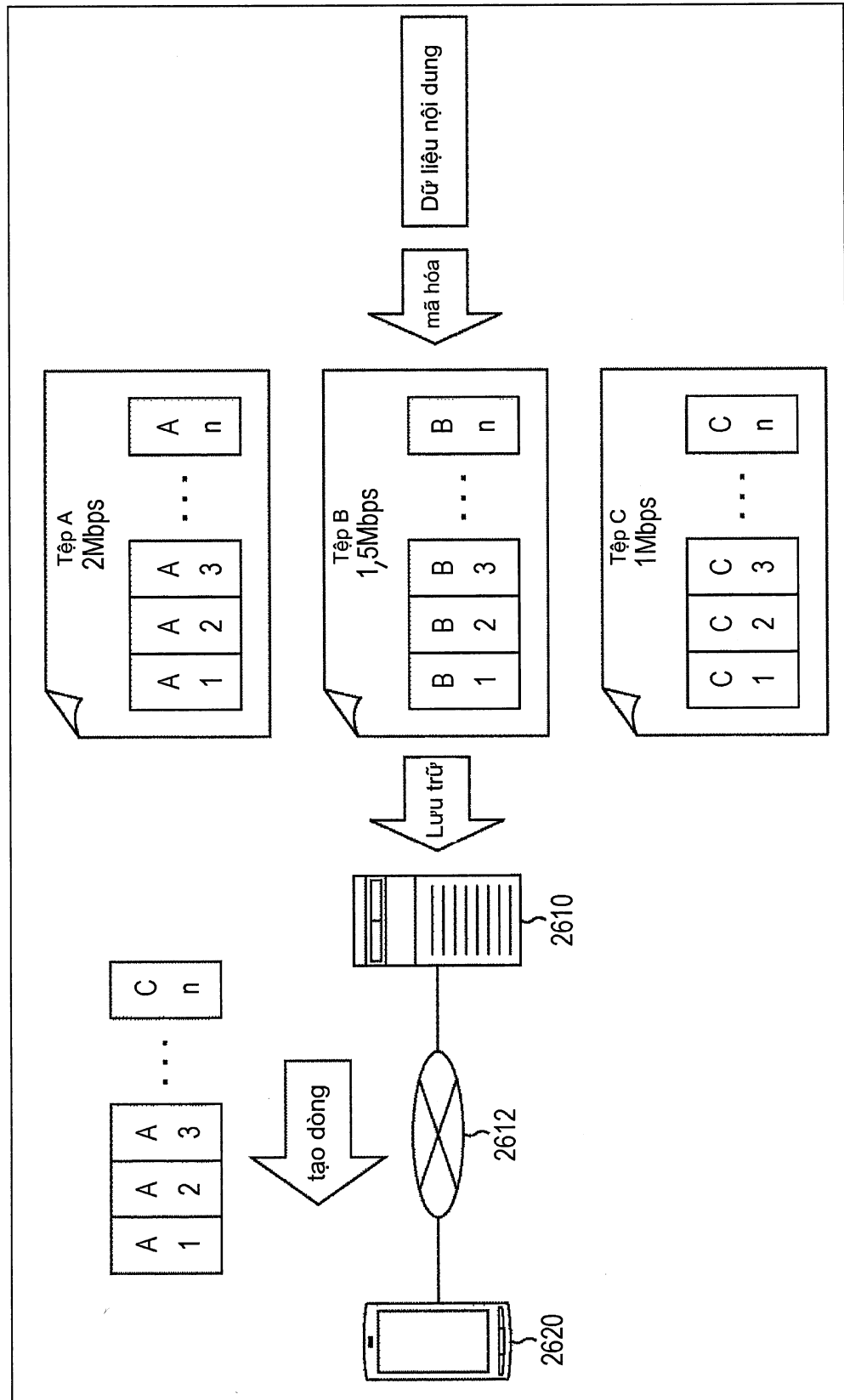


FIG. 96

```

<?xml version="1.0"?>
<MPD
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="urn:mpeg:DASH:schema:MPD:2011"
  xsi:schemaLocation="urn:mpeg:DASH:schema:MPD:2011 DASH-MPD.xsd"
  type="static"
  mediaPresentationDuration="PT3256S"
  minBufferTime="PT1.2S"
  profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-on-demand:2011">
  <BaseURL>http://cdn1.example.com/</BaseURL>
  <BaseURL>http://cdn2.example.com/</BaseURL>
  <Period>
    <i--English Audio-->
    <AdaptationSet mimeType="audio/mp4" codecs="mp4a.0x40" lang="en" subsegmentAlignment="true" subsegmentStartsWithSAP="1">
    <ContentProtection schemeIdUri="urn:uuid:70606953-6560-5244-4048-656164657221"/>
    <Representation id="1" bandwidth="64000">
    <BaseURL>7657412348.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="2" bandwidth="32000">
    <BaseURL>3463646346.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    </AdaptationSet>
    <i--Video-->
    <AdaptationSet mimeType="video/mp4" codecs="avc1.4d0228" subsegmentAlignment="true" subsegmentStartsWithSAP="2">
    <ContentProtection schemeIdUri="urn:uuid:70606953-6560-5244-4048-656164657221"/>
    <Representation id="6" bandwidth="256000" width="320" height="240">
    <BaseURL>8563456473.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="7" bandwidth="512000" width="320" height="240">
    <BaseURL>56363634.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="8" bandwidth="1024000" width="640" height="480">
    <BaseURL>562465738.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="9" bandwidth="1384000" width="840" height="480">
    <BaseURL>41325645.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="A" bandwidth="1536000" width="1280" height="720">
    <BaseURL>89045625.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    <Representation id="B" bandwidth="2048000" width="1280" height="720">
    <BaseURL>23536745734.mp4</BaseURL>
    </Representation>
    </AdaptationSet>
  </Period>
</MPD>

```

FIG. 97

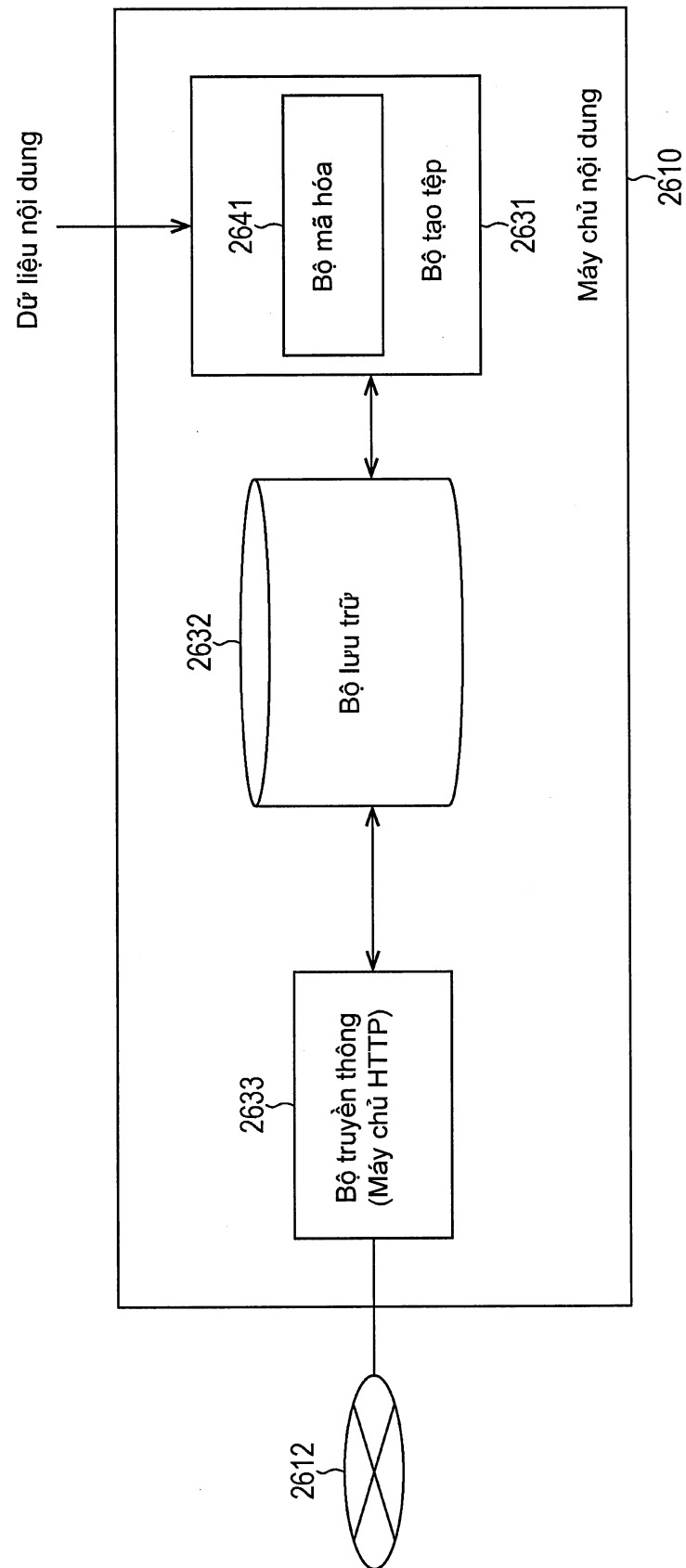


FIG. 98

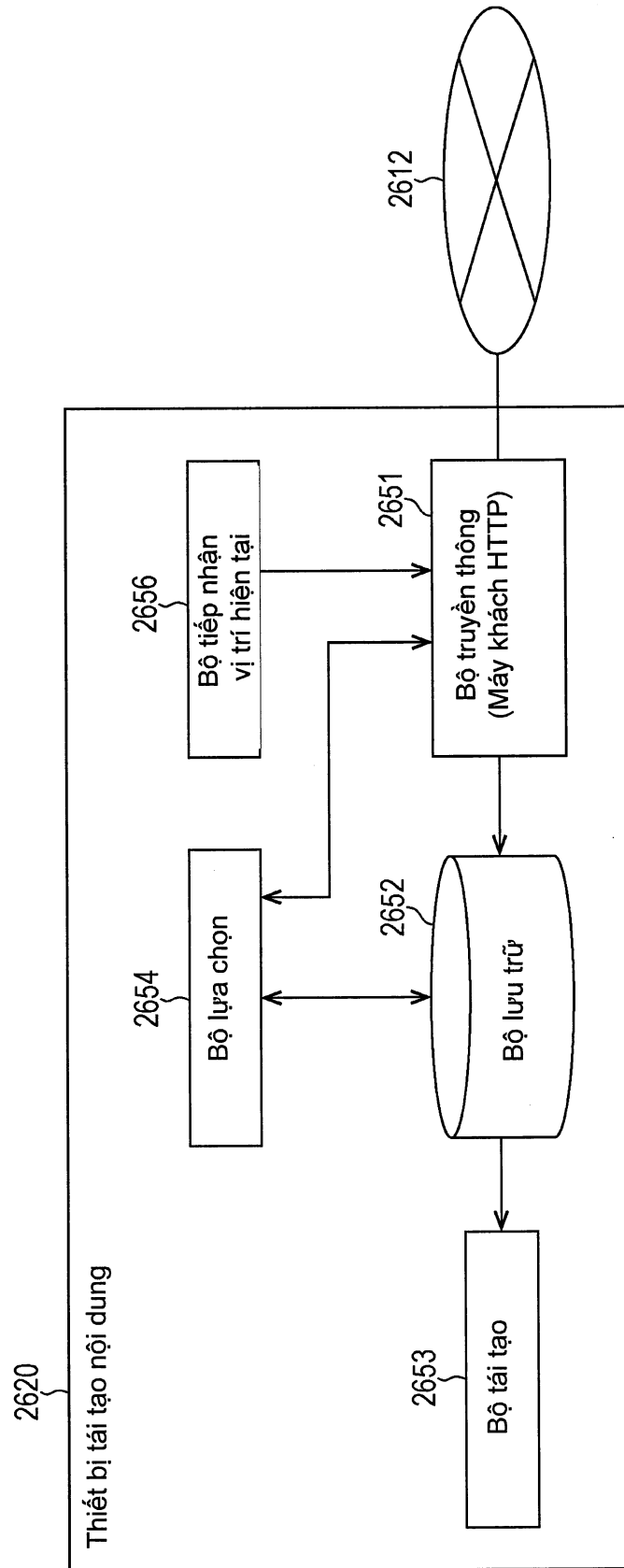
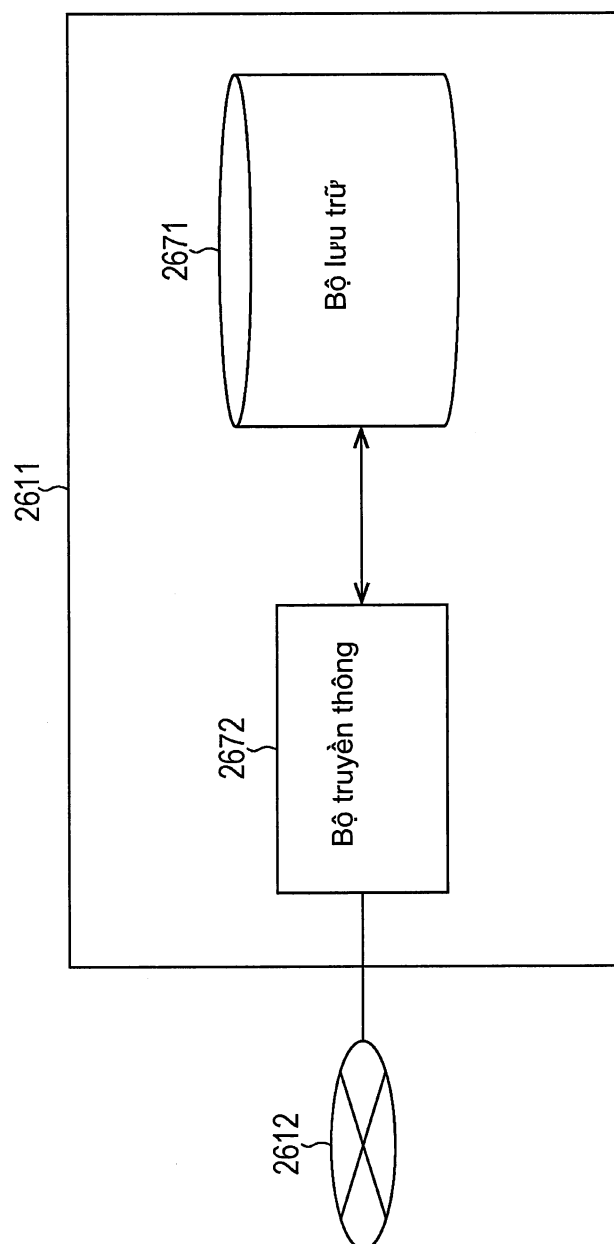


FIG. 99



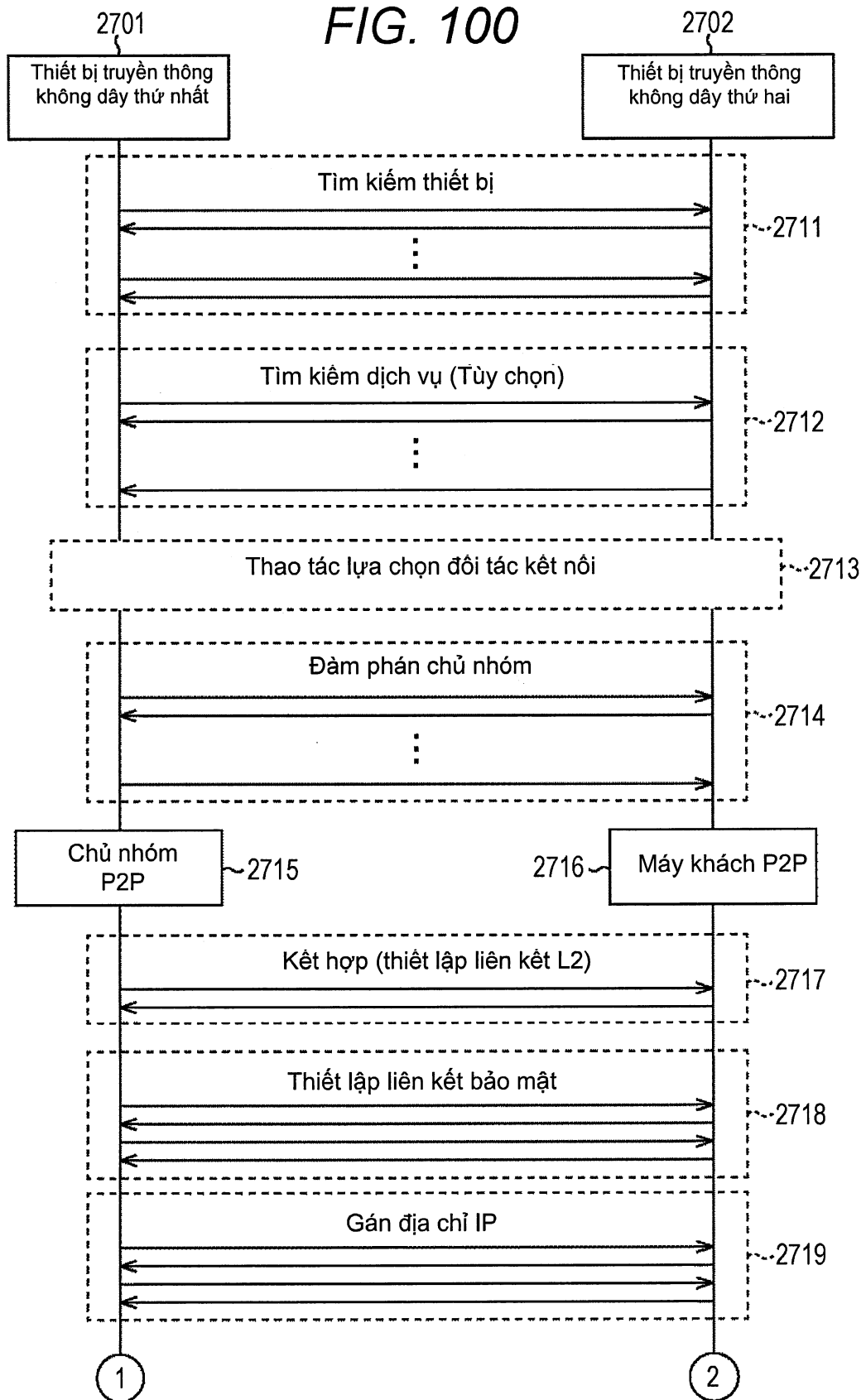


FIG. 101

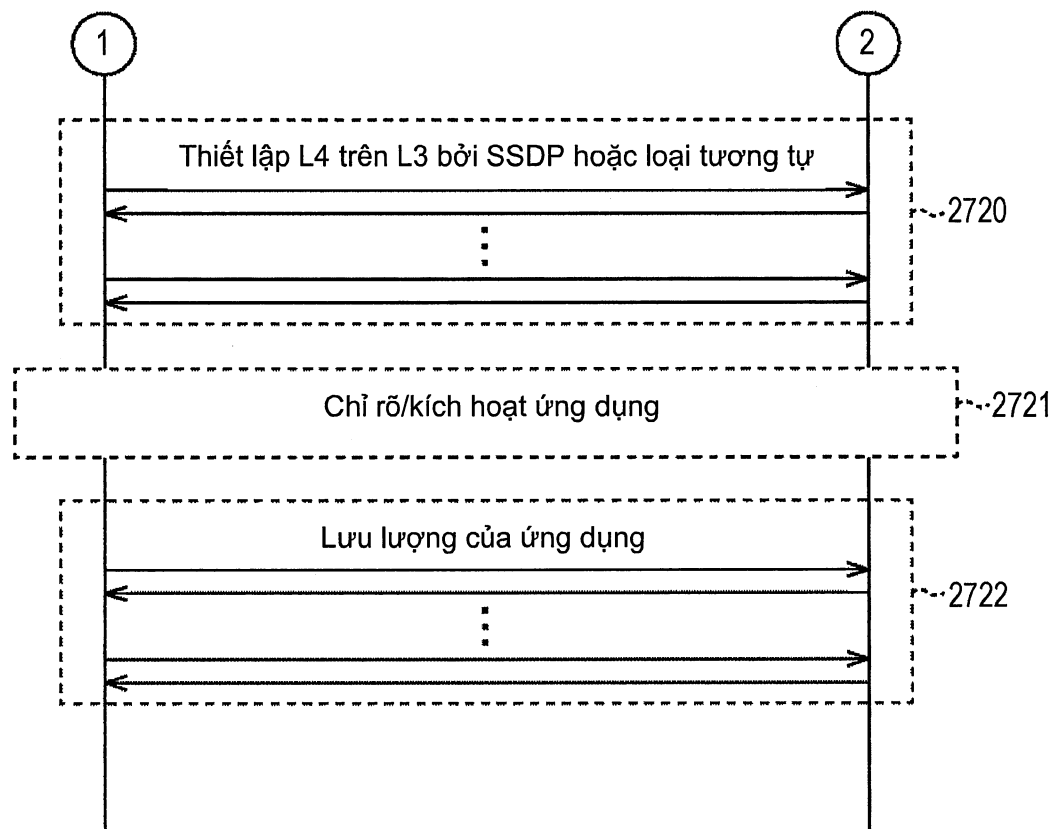


FIG. 102

