



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052099
(51)^{2022.01} H04N 19/174; H04N 19/46; H04N 19/119 (13) B

(21) 1-2024-03725 (22) 12/12/2019
(62) 1-2021-04602
(86) PCT/US2019/065909 12/12/2019 (87) WO 2020/142175 09/07/2020
(30) 62/785,517 27/12/2018 US; 62/871,024 05/07/2019 US
(45) 25/09/2025 450 (43) 26/08/2024 437
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China
(72) HENDRY, Fnu (ID); WANG, Ye-Kui (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA/GIẢI MÃ DÒNG BIT VIDEO, VÀ BỘ MÃ HÓA/BỘ GIẢI MÃ

(21) 1-2024-03725

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã dòng bit video. Dòng bit bao gồm dữ liệu được mã hóa cho ít nhất một ảnh, và mỗi ảnh bao gồm ít nhất một nhóm phiên. Phương pháp bao gồm phân tách cờ mà xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên. Thông tin phiên chỉ báo các phiên nào của ảnh được bao gồm trong nhóm phiên. Phương pháp phân tách thông tin phiên từ tập hợp tham số hoặc tiêu đề nhóm phiên dựa trên cờ. Phương pháp thu được dữ liệu được giải mã của ảnh được mã hóa dựa trên thông tin phiên.

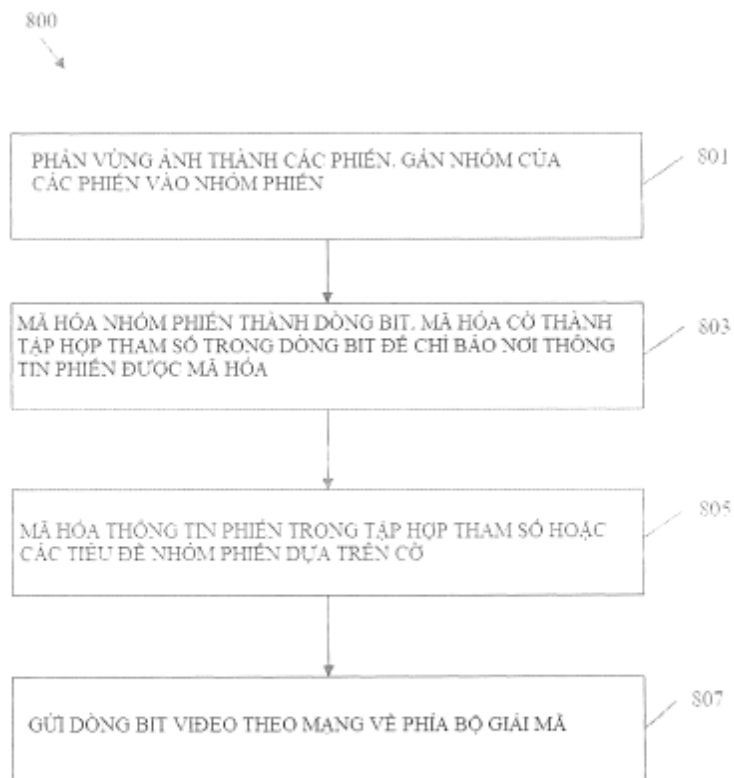


Fig.8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tạo mã video, và cụ thể đề cập đến báo hiệu nhóm phiên khi tạo mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lượng dữ liệu video cần để mô tả video tương đối ngắn có thể là rất lớn, có thể gây ra các khó khăn khi dữ liệu cần được phát trực tuyến (streaming) hoặc được truyền qua mạng truyền thông có dung lượng băng thông được giới hạn. Do vậy, dữ liệu video thường được nén trước khi được truyền qua mạng viễn thông hiện đại. Kích thước của video cũng có thể là vấn đề khi video được lưu trữ trên vật lưu trữ do tài nguyên bộ nhớ có thể bị giới hạn. Các thiết bị nén video thường sử dụng phần mềm và/hoặc phần cứng ở nguồn để mã hóa dữ liệu video trước khi truyền hoặc lưu trữ, nhờ đó giảm số lượng dữ liệu cần để biểu diễn các ảnh video số. Sau đó, dữ liệu được nén được nhận ở đích bởi thiết bị giải nén video mà giải mã dữ liệu video. Với các tài nguyên mạng hữu hạn và các nhu cầu ngày càng tăng với chất lượng video cao hơn, các kỹ thuật nén và giải nén cải thiện tỷ lệ nén mà không hy sinh chất lượng ảnh được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm phương pháp được triển khai trong bộ mã hóa, phương pháp bao gồm các bước: mã hóa, bởi bộ xử lý của bộ mã hóa, cờ mà xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên, trong đó thông tin phiên chỉ báo các phiên nào của ảnh được bao gồm trong nhóm phiên; mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong riêng tập hợp tham số đáp lại việc xác định rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tập hợp tham số; mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong riêng tiêu đề nhóm phiên đáp lại việc xác định

rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề nhóm phiên; mã hóa, bởi bộ xử lý, ảnh trong dòng bit video dựa trên thông tin phiên; và truyền dòng bit video dọc theo mạng về phía bộ giải mã. Khía cạnh này đề cập đến cơ cấu cải thiện báo hiệu cấu trúc nhóm phiên và giảm thông tin dư.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ nhất, trong đó mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong chỉ tập hợp tham số bao gồm mã hóa, bởi bộ xử lý, bộ nhận dạng (Identifier, ID) phiên của phiên thứ nhất của mỗi nhóm phiên trong ảnh.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ nhất, trong đó việc mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong chỉ tập hợp tham số còn bao gồm các bước: phân tách, bởi bộ xử lý, cờ thứ hai mà xác định liệu nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và mã hóa, bởi bộ xử lý, ID phiên của phiên cuối cùng của nhóm phiên hiện tại trong ảnh đáp lại việc xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ nhất, trong đó việc mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong chỉ tập hợp tham số còn bao gồm các bước: phân tách, bởi bộ xử lý, cờ thứ hai mà xác định liệu nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và mã hóa, bởi bộ xử lý, số lượng phiên trong nhóm phiên hiện tại trong ảnh đáp lại việc xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ nhất, trong đó việc mã hóa, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong riêng tiêu đề nhóm phiên bao gồm: mã hóa, bởi bộ xử lý, ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên trong ảnh trong tiêu đề nhóm phiên; xác định, bởi bộ xử lý, liệu cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề nhóm phiên và liệu cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và mã hóa, bởi bộ xử lý, ID phiên của phiên cuối cùng của nhóm phiên trong ảnh trong ảnh tiêu đề nhóm phiên đáp lại việc xác định rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề nhóm phiên và rằng cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế bao gồm phương pháp được triển khai trong bộ giải mã để giải mã dòng bit video, trong đó dòng bit bao gồm dữ liệu được mã hóa cho ít nhất một ảnh, mỗi ảnh bao gồm ít nhất một nhóm phiên, phương pháp bao gồm: phân tách, bởi bộ xử lý giải mã, cờ mà xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên, trong đó thông tin phiên chỉ báo các phiên nào của ảnh được bao gồm trong nhóm phiên; phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên từ tập hợp tham số đáp lại việc xác định rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tập hợp tham số; phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên từ tiêu đề nhóm phiên đáp lại việc xác định rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề nhóm phiên; và thu được dữ liệu được giải mã của ảnh được mã hóa dựa trên thông tin phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ hai, trong đó việc phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong tập hợp tham số bao gồm bước giải mã ID phiên của phiên thứ nhất của mỗi nhóm phiên trong ảnh.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ hai, trong đó việc phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong tập hợp tham số còn bao gồm các bước: phân tách, bởi bộ xử lý, cờ thứ hai mà xác định liệu nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và giải mã ID phiên của phiên cuối cùng của nhóm phiên hiện tại trong ảnh đáp lại việc xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ hai, trong đó việc phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong tập hợp tham số còn bao gồm các bước: phân tách, bởi bộ xử lý, cờ thứ hai mà xác định liệu nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và giải mã số lượng phiên trong nhóm phiên hiện tại trong ảnh đáp lại việc xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ hai, trong đó việc phân tách, bởi bộ xử lý, thông tin phiên trong tiêu đề nhóm phiên bao gồm các bước: giải mã ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên trong ảnh trong tiêu đề nhóm phiên; xác định liệu cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu

đề nhóm phiên và liệu cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên; và giải mã ID phiên của phiên cuối cùng của nhóm phiên trong ảnh trong ảnh tiêu đề nhóm phiên đáp lại việc xác định rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề nhóm phiên và cờ thứ hai xác định rằng nhóm phiên hiện tại chỉ đến tập hợp tham số bao gồm nhiều hơn một phiên.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ hai, trong đó việc phân tách, bởi bộ xử lý, cờ mà xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên bao gồm bước suy ra rằng cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong riêng tiêu đề nhóm phiên đáp lại việc xác định rằng cờ hiện không có trong tập hợp tham số.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh trước đó, cờ được gọi là `tile_group_info_in_pps_flag`.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh trước đó, cờ thứ hai được gọi là `single_tile_per_tile_group_flag`.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh trước đó, tập hợp tham số là tập hợp tham số ảnh.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh trước đó, tập hợp tham số là tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter set, SPS).

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh trước đó, tập hợp tham số là tập hợp tham số video (video parameter set, VPS).

Khía cạnh thứ ba của sáng chế bao gồm thiết bị tạo mã video bao gồm: bộ xử lý, bộ nhận được ghép nối với bộ xử lý, và bộ truyền được ghép nối với bộ xử lý, bộ xử lý, bộ nhận, và bộ truyền được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh nêu trên.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế bao gồm vật ghi máy tính đọc được bất biến bao gồm sản phẩm chương trình máy tính để sử dụng bằng thiết bị tạo mã video, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh máy tính thực thi được được lưu trữ trên vật ghi máy tính đọc được bất biến sao cho khi được thực thi bằng bộ xử lý khiến thiết bị tạo mã video thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong các khía cạnh nêu trên.

Để cho rõ ràng, một trong các phương án thực hiện nêu trên có thể được kết hợp với một hoặc nhiều phương án thực hiện nêu trên để tạo phương án thực hiện mới trong phạm vi của sáng chế.

Các dấu hiệu này và các dấu hiệu khác sẽ được mô tả rõ ràng rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau cùng với các hình vẽ đi kèm và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu đầy đủ hơn sáng chế, tham khảo phần mô tả vắn tắt sau, dựa vào các hình vẽ đi kèm và mô tả chi tiết, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau đại diện các bộ phận giống nhau.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ mã hóa tín hiệu video;

Fig.2 là sơ đồ hệ thống mã hóa và giải mã (codec) để tạo mã video lấy làm ví dụ;

Fig.3 là sơ đồ minh họa bộ mã hóa video lấy làm ví dụ;

Fig.4 là sơ đồ minh họa bộ giải mã video lấy làm ví dụ;

Fig.5 là sơ đồ minh họa dòng bit ví dụ chứa chuỗi video được mã hóa;

Fig.6 là sơ đồ minh họa ảnh được phân vùng thành nhóm phiên lấy làm ví dụ;

Fig.7 là sơ đồ của thiết bị tạo mã video lấy làm ví dụ;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ mã hóa ảnh có cờ chỉ báo vị trí của thông tin nhóm phiên vào dòng bit;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp lấy làm ví dụ giải mã ảnh có cờ chỉ báo vị trí của thông tin nhóm phiên từ dòng bit; và

Fig.10 là sơ đồ của hệ thống lấy làm ví dụ để mã hóa chuỗi video của các ảnh trong dòng bit.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ngay từ đầu cần hiểu rằng mặc dù việc triển khai minh họa của một hoặc nhiều phương án thực hiện được nêu dưới đây, các hệ thống và/hoặc các phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai nhờ sử dụng số lượng kỹ thuật bất kỳ, liệu đang được biết hoặc hiện có. Sáng chế sẽ không bị giới hạn ở các triển khai minh họa, các hình vẽ, và các kỹ thuật được nêu dưới đây, bao gồm các thiết kế và các cách

triển khai được minh họa và mô tả ở đây, nhưng có thể được chỉnh sửa trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm cùng với phạm vi đầy đủ của các điểm tương đương.

Nhiều kỹ thuật nén video có thể được khai triển để giảm kích thước của các tệp tin video có tồn hao dữ liệu nhỏ nhất. Chẳng hạn, các kỹ thuật nén video có thể bao gồm thực hiện dự báo không gian (chẳng hạn, trong ảnh) và/hoặc dự báo thời gian (chẳng hạn, ngoài ảnh) để giảm hoặc loại bỏ dư thừa dữ liệu trong các chuỗi video. Đối với tạo mã video dựa trên khối, lát video (chẳng hạn, ảnh video hoặc một phần ảnh video) có thể được phân vùng thành các khối video, cũng có thể được gọi là khối cây, khối mã (coding block, CB), khối cây mã (coding tree block, CTB), đơn vị cây mã (coding tree unit, CTU), đơn vị mã (coding unit, CU), và/hoặc các nút mã. CB là khối mẫu $M \times N$ đối với một số giá trị của M và N sao cho việc phân chia CTB thành các CB là phân vùng. CTB là khối mẫu $N \times N$ đối với giá trị bất kỳ của N sao cho việc phân chia thành phần thành các CTB là phân vùng. CTU là CTB của các mẫu độ sáng, hai CTB tương ứng của các mẫu sắc độ của ảnh có ba mảng mẫu, hoặc CTB của các mẫu của ảnh đơn sắc hoặc ảnh được mã hóa nhờ sử dụng ba mặt phẳng màu riêng rẽ và các cấu trúc cú pháp được sử dụng để mã hóa các mẫu. CU là CB của các mẫu độ sáng, hai CB tương ứng của các mẫu sắc độ của ảnh có ba mảng mẫu, hoặc CB của các mẫu của ảnh đơn sắc hoặc ảnh được mã hóa nhờ sử dụng ba mặt phẳng màu riêng rẽ và các cấu trúc của pháp được sử dụng để mã hóa các mẫu.

Các khối video trong lát được mã hóa trong (I) của ảnh được mã hóa nhờ sử dụng dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng ảnh. Các khối video trong lát dự báo đơn hướng (P) hoặc dự báo hai hướng (B) được mã hóa ngoài của ảnh có thể được mã hóa nhờ sử dụng dự báo không gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các khối lân cận trong cùng ảnh hoặc dự báo thời gian dựa vào các mẫu tham chiếu trong các ảnh tham chiếu khác. Các ảnh có thể được gọi là khung và/hoặc hình ảnh, và các ảnh tham chiếu có thể được gọi là các khung tham chiếu và/hoặc các hình ảnh tham chiếu. Dự báo không gian hoặc thời gian dẫn đến khối dự báo biểu diễn khối ảnh. Dữ liệu dư biểu diễn các độ lệch pixel giữa khối ảnh ban đầu và khối dự báo. Do đó, khối được mã hóa

ngoài được mã hóa theo vector chuyển động mà trở đến khối của các mẫu tham chiếu tạo khối dự báo và dữ liệu dư chỉ báo hiệu số giữa khối được mã hóa và khối dự báo. Khối được mã hóa trong được mã hóa theo chế độ mã hóa trong và dữ liệu dư. Để nén tiếp, dữ liệu dư có thể được biến đổi từ miền pixel sang miền biến đổi. Điều này dẫn đến các hệ số biến đổi dư, có thể được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể ban đầu được bố trí trong mảng hai chiều. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa có thể được quét để tạo vector một chiều của các hệ số biến đổi. Mã hóa entropy có thể được áp dụng để nén được nhiều hơn. Các kỹ thuật nén video này được nêu chi tiết hơn dưới đây.

Để đảm bảo rằng video được mã hóa có thể được giải mã chính xác, video được mã hóa và được giải mã theo các chuẩn tạo mã video tương ứng. Các chuẩn tạo mã video bao gồm bộ phận chuẩn hóa của liên đoàn viễn thông quốc tế ((International Telecommunication Union, ITU) Standardization Sector, ITU-T)) H.261, tổ chức quốc tế chuẩn hóa/liên đoàn kỹ thuật điện quốc tế (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission, ISO/IEC) nhóm chuyên gia ảnh động (Motion Picture Experts Group, MPEG)-1 Part 2, ITU-T H.262 hoặc ISO/IEC MPEG-2 Part 2, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Part 2, tạo mã video cao cấp (Advanced Video Coding, AVC), cũng được biết đến là ITU-T H.264 hoặc ISO/IEC MPEG-4 Part 10, và tạo mã video cao cấp (High Efficiency Video Coding, HEVC), cũng được biết đến là ITU-T H.265 hoặc MPEG-H Part 2. AVC bao gồm các phần mở rộng chẳng hạn mã hóa vi đeo khả mở (Scalable Video Coding, SVC), tạo mã video đa khung nhìn (Multiview Video Coding, MVC) và MVC cộng chiều sâu (Multiview Video Coding plus Depth, MVC+D), và AVC 3 chiều (3D-AVC). HEVC bao gồm các phần mở rộng chẳng hạn HEVC khả mở (Scalable HEVC, SHVC), HEVC đa khung nhìn (Multiview HEVC, MV-HEVC), và 3D HEVC (3D-HEVC). Nhóm chuyên gia video chung (joint video experts team, JVET) của ITU-T và ISO/IEC đã bắt đầu phát triển tạo mã chuẩn video được gọi là VVC. VVC được bao gồm trong phác thảo làm việc (Working Draft, WD), mà bao gồm JVET-L1001-v9.

Để mã hóa ảnh video, ảnh được phân vùng trước, và các phân vùng được tạo mã thành dòng bit. Các sơ đồ phân vùng ảnh khác nhau là khả dụng. Chẳng hạn,

ảnh có thể được phân vùng thành các lát đều nhau, các lát phụ thuộc, các phiên, và/hoặc theo xử lý song song Wavefront (Wavefront Parallel Processing, WPP). Để đơn giản, HEVC giới hạn các bộ mã hóa do vậy chỉ các lát đều nhau, các lát phụ thuộc, các phiên, WPP, và các tổ hợp của chúng có thể được sử dụng khi phân vùng lát thành các nhóm CTB để tạo mã video. Phân vùng này có thể được áp dụng để so khớp kích thước đơn vị truyền lớn nhất (Maximum Transfer Unit, MTU), xử lý song song, và giảm độ trễ từ đầu này đến đầu kia. MTU ký hiệu lượng dữ liệu lớn nhất có thể được truyền trong một gói. Nếu tải tin của gói vượt quá MTU, tải tin đó được tách thành hai gói qua quá trình được gọi là phân mảnh.

Lát thường, cũng được gọi đơn giản là lát, là phần được phân vùng của ảnh có thể được tái tạo độc lập từ các lát thường trong cùng ảnh, bất kể một số tương thuộc do các hoạt động lọc vòng. Lát chứa số lượng nguyên các CTU được sắp thứ tự liên tục trong quét mảnh. Mỗi lát được đóng gói trong đơn vị lớp trừu tượng mạng (Network Abstraction Layer, NAL) để truyền. Ngoài ra, dự báo trong ảnh (dự báo trong mẫu, dự báo thông tin chuyển động, dự báo chế độ mã hóa) và phụ thuộc mã hóa entropy giữa các biên lát có thể được vô hiệu hóa để hỗ trợ tái tạo độc lập. Bước tái tạo độc lập này hỗ trợ song song. Chẳng hạn, song song hóa dựa trên lát thường sử dụng truyền thông bộ xử lý ngoài hoặc lõi ngoài nhỏ nhất. Tuy nhiên, so mỗi lát thường là độc lập, mỗi lát được liên kết với tiêu đề lát riêng rẽ. Việc sử dụng các lát thường có thể gây phụ tải mã hóa đáng kể do chi phí bit của tiêu đề lát cho mỗi lát và do thiếu dự báo giữa các biên lát. Ngoài ra, các lát thường có thể được sử dụng để hỗ trợ so khớp đối với các yêu cầu kích thước MTU. Cụ thể là, do lát thường được đóng gói trong đơn vị NAL riêng rẽ và có thể được mã hóa độc lập, mỗi lát thường cần nhỏ hơn MTU trong các sơ đồ MTU để tránh phá vỡ lát thành nhiều gói. Thực tế, mục đích song song hóa và mục đích so khớp kích thước MTU có thể đặt ra các yêu cầu mâu thuẫn với bố trí lát trong ảnh.

Các lát phụ thuộc giống như các lát thường, nhưng đã rút ngắn các tiêu đề lát và cho phép phân vùng các biên khối cây của ảnh mà không phá vỡ dự báo trong ảnh. Do đó, các lát phụ thuộc cho phép lát thường được phân mảnh thành nhiều đơn vị NAL, cho phép trễ từ đầu này đến đầu kia được giảm bằng cách cho phép

một phần của lát thường được gửi ra ngoài trước khi mã hóa xong toàn bộ lát thường.

Phiến là phần được phân vùng của ảnh được tạo bằng các biên dọc và ngang tạo các cột và các hàng của các phiến. Phiến chứa vùng chữ nhật của các CTU trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Các phiến có thể được mã hóa theo thứ tự quét mảnh (từ phải sang trái và trên xuống dưới). Thứ tự quét của các CTB cụ thể trong phiến. Theo đó, các CTB trong phiến thứ nhất được mã hóa theo thứ tự quét mảnh, trước khi chuyển sang các CTB trong phiến tiếp theo. Giống như các lát thường, các phiến phá vỡ các lệ thuộc dự báo trong ảnh cũng như các lệ thuộc giải mã entropy. Tuy nhiên, các phiến không thể được bao gồm vào các đơn vị NAL riêng rẽ, và do vậy các phiến không thể được sử dụng để khớp kích thước MTU. Mỗi phiến có thể được xử lý bằng một bộ xử lý/lỗi, và truyền thông ngoài bộ xử lý/ngoài lỗi được sử dụng để dự báo trong ảnh giữa các khối xử lý giải mã các phiến lân cận có thể được giới hạn ở việc truyền tiêu đề lát được chia sẻ (khi các phiến lân cận nằm trong cùng lát), và thực hiện chia sẻ liên quan lọc vòng các mẫu được tái tạo và metadata. Khi nhiều hơn một phiến được bao gồm trong lát, độ lệch byte điểm đầu vào cho mỗi phiến khác với độ lệch điểm đầu vào thứ nhất trong lát có thể được báo hiệu trong tiêu đề lát.

Chuỗi video được mã hóa cụ thể không thể bao gồm cả phiến lẫn các wavefront (mặt đầu sóng) cho phần lớn các tiêu sử được nêu trong HEVC. Đối với mỗi lát và phiến, một hoặc cả hai điều kiện sau cần được thỏa mãn: 1) tất cả các khối cây được mã hóa trong lát thuộc cùng phiến; 2) tất cả các khối cây được mã hóa trong phiến thuộc cùng lát. Phân đoạn wavefront chứa chính xác một hàng CTB, và khi WPP đang sử dụng, nếu lát bắt đầu trong hàng CTB, nó phải kết thúc trong cùng hàng CTB.

Trong WPP, ảnh được phân vùng thành các hàng đơn của các CTB. Các cơ chế dự báo và giải mã entropy có thể sử dụng dữ liệu từ các CTB trong các hàng khác. Bước xử lý song song trở nên khả thi qua giải mã song song các hàng CTB. Chẳng hạn, hàng hiện tại có thể được giải mã song song với hàng đứng trước. Tuy nhiên, việc giải mã hàng hiện tại bị trễ từ quá trình giải mã của các hàng đứng trước bởi hai CTB. Độ trễ này đảm bảo rằng dữ liệu liên quan đến CTB nêu trên

và CTB nêu trên và sang bên phải của CTB hiện tại trong hàng hiện tại khả dụng trước khi CTB hiện tại được mã hóa. Cách này xuất hiện dưới dạng wavefront khi được hiển thị đồ họa. Bước khởi đầu so le này cho phép song song hóa với nhiều bộ xử lý/lỗi do ảnh chứa các hàng CTB. Do dự báo trong ảnh giữa các hàng khối cây lân cận trong ảnh được phép, truyền thông ngoài bộ bộ xử lý/ngoài lỗi cho phép dự báo trong ảnh có thể là đáng kể. Bước phân vùng WPP thực sự xem xét các kích thước đơn vị NAL. Do vậy, WPP không hỗ trợ so khớp kích thước MTU. Tuy nhiên, các lát thường có thể được sử dụng cùng với WPP, có phụ tải mã hóa cụ thể, để thực hiện so khớp kích thước MTU theo mong muốn.

Các phiên cũng có thể bao gồm các tập hợp phiên có chuyển động bị giới hạn (motion constrained tile set, MCTS). MCTS là tập hợp phiên được thiết kế sao cho các MV được liên kết bị giới hạn ở việc trở đến các vị trí mẫu toàn phần bên trong MCTS và ở các vị trí mẫu phân số yêu cầu chỉ các vị trí mẫu toàn phần bên trong MCTS để nội suy. Ngoài ra, việc sử dụng các ứng viên vec tơ chuyển động để dự báo vectơ chuyển động thời gian được suy ra từ các khối bên ngoài MCTS không được phép. Theo cách này, mỗi MCTS có thể được giải mã độc lập mà không có sự tồn tại của các phiên không được bao gồm trong MCTS. HEVC xác định ba thông điệp thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) liên quan đến MCTS, tức là, thông điệp SEI MCTS theo thời gian, thông điệp SEI tập hợp thông tin trích xuất của các MCTS, và thông điệp SEI lòng thông tin trích xuất các MCTS.

Các thông điệp SEI MCTS theo thời gian có thể được sử dụng để chỉ báo sự tồn tại của các MCTS trong dòng bit và báo hiệu các MCTS. Thông điệp SEI của các MCTS cấp thông tin bổ sung có thể được sử dụng khi trích xuất dòng bit phụ MCTS (được xác định dưới dạng một phần ngữ nghĩa của thông điệp SEI) để tạo dòng bit hợp cách cho MCTS. Thông tin bao gồm số lượng tập hợp thông tin trích xuất, mỗi tập hợp định nghĩa số lượng MCTS và chứa các byte tải tin chuỗi byte thô (raw bytes sequence payload, RBSP) của các tập hợp tham số video (video parameter set, VPS) thay thế, các tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter set, SPS), và các tập hợp tham số ảnh (picture parameter set, PPS) cần được sử dụng trong quá trình trích xuất dòng bit phụ MCTS. Khi trích xuất dòng bit phụ theo

quá trình trích xuất dòng bit phụ MCTS, các tập hợp tham số (các VPS, các SPS, và các PPS) có thể được ghi lại hoặc thay thế, và các tiêu đề lát có thể được cập nhật do một hoặc tất cả phần tử cú pháp liên quan địa chỉ lát (bao gồm `first_slice_segment_in_pic_flag` và `slice_segment_address`) có thể sử dụng các giá trị khác nhau trong dòng bit phụ được trích xuất.

Như nêu trên, nhóm phiên chứa số lượng nguyên các phiên của ảnh khi quét mảnh phiên của ảnh hoặc khi nhóm hình chữ nhật. Các phiên trong nhóm phiên chỉ được chứa trong một đơn vị NAL. Các nhóm phiên có thể chiếm vị trí của các lát trong một số ví dụ. Có các sơ đồ tạo phiên khác nhau (tức là, cách tạo nhóm phiên) có thể được sử dụng khi phân vùng ảnh để mã hóa tiếp. Như là ví dụ cụ thể, việc tạo nhóm phiên có thể bị giới hạn sao cho các phiên được nhóm đồng thời vào nhóm phiên sẽ tạo hình dạng chữ nhật của khu vực trong ảnh (ở đây được gọi là nhóm phiên hình chữ nhật). Các phiên được chứa trong nhóm phiên có thể được báo hiệu bằng cách chỉ báo phiên thứ nhất và phiên cuối cùng của nhóm phiên. Trong trường hợp này, chỉ số phiên của phiên thứ nhất có thể là giá trị nhỏ hơn chỉ số phiên của phiên cuối cùng.

Có hai khả năng báo hiệu cấu trúc nhóm phiên (chẳng hạn, địa chỉ/vị trí của nhóm phiên trong ảnh và số lượng phiên trong nhóm phiên, nếu cần). Khả năng thứ nhất là báo hiệu cấu trúc nhóm phiên trong tập hợp tham số, chẳng hạn, trong tập hợp tham số ảnh (picture parameter set, PPS). Khả năng thứ hai là báo hiệu cấu trúc nhóm phiên trong tiêu đề của mỗi nhóm phiên. Hai khả năng báo hiệu không nên được sử dụng cùng lúc. Mỗi khả năng có ưu điểm riêng. Chẳng hạn, tùy chọn thứ nhất có ưu điểm cho các ứng dụng chẳng hạn video 360°, trong đó các nhóm phiên thường được mã hóa dưới dạng các MCTS để có thể gửi chỉ các phần của mỗi ảnh. Trong trường hợp này, việc phân phối các phiên thành các đơn vị NAL lớp tạo mã video (Video Coding Layer, VCL) thường được biết đến là mã hóa các ảnh. Tùy chọn thứ hai có lợi trong các trường hợp ứng dụng trong đó việc phân phối các phiên thành các đơn vị NAL VCL có thể cần để phụ thuộc vào các kích thước thực theo các bit của các phiên, chẳng hạn, trong các ứng dụng độ trễ siêu thấp chẳng hạn hiển thị không dây. Khi cấu trúc nhóm phiên được báo hiệu trong tập hợp tham số, một số phần tử cú pháp trong tiêu đề nhóm phiên có thể

không cần và do vậy có thể được loại bỏ hoặc sự xuất hiện của chúng có thể cần có điều kiện.

Trong một số ứng dụng, ảnh có thể được đóng gói vào vài đơn vị NAL VCL, với mỗi đơn vị NAL VCL chứa một nhóm phiên. Đối với các ứng dụng này, xử lý song song không thể là mục tiêu/quan tâm chính do mỗi nhóm phiên cho ứng dụng này cần chứa chỉ một phiên. Ví dụ có thể là các ứng dụng video 360° có các tối ưu truyền phụ thuộc vào công nhìn. Trong trường hợp này, báo hiệu hiện tại cấu trúc nhóm phiên, liệu nó có được báo hiệu trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên, sẽ có phần dư.

Các cơ cấu khác nhau được bộc lộ ở đây để cải thiện báo hiệu cấu trúc nhóm phiên để giải quyết các vấn đề nêu trên. Như sẽ được giải thích thêm, theo phương án thực hiện, bộ mã hóa có thể mã hóa cờ (chẳng hạn, cờ được gọi là `single_tile_per_tile_group_flag`) trong tập hợp tham số được gọi trực tiếp hoặc gián tiếp bởi các nhóm phiên để xác định liệu mỗi nhóm trong các nhóm phiên đề cập đến tập hợp tham số chứa chỉ một phiên. Chẳng hạn, nếu `single_tile_per_tile_group_flag` được gán bằng 1 (1) hoặc true, các phần tử cú pháp cụ thể (chẳng hạn, phần tử cú pháp xác định số lượng phiên trong nhóm phiên) bị loại trừ trong tiêu đề nhóm phiên. Các phần tử cú pháp khác cũng có thể bị loại trừ khỏi tiêu đề phiên như được mô tả thêm ở đây. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện, bộ mã hóa có thể mã hóa cờ (chẳng hạn, cờ được gọi là `tile_group_info_in_pps_flag`) trong tập hợp tham số để xác định liệu thông tin cấu trúc nhóm phiên hiện có trong tập hợp tham số. Giá trị của `tile_group_info_in_pps_flag` được sử dụng để tạo điều kiện có mặt của các phần tử cú pháp liên quan cấu trúc nhóm phiên trong tập hợp tham số và các tiêu đề nhóm phiên. Theo các phương án thực hiện cụ thể, `tile_group_info_in_pps_flag` có thể được mã hóa thay cho, hoặc bên cạnh, `single_tile_per_tile_group_flag`.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp hoạt động 100 ví dụ mã hóa tín hiệu video. Cụ thể là, tín hiệu video được mã hóa ở bộ mã hóa. Quá trình mã hóa nén tín hiệu video nhờ sử dụng các cơ chế khác nhau để giảm kích thước tệp tin video. Kích thước tệp tin nhỏ hơn cho phép tệp tin video được nén được truyền về phía người dùng, trong khi giảm phụ tải băng thông được liên kết. Sau đó, bộ giải mã giải mã

tệp tin video được nén để tái tạo tín hiệu video ban đầu để hiển thị về người dùng cuối. Quá trình giải mã thường ánh xạ quá trình mã hóa để cho phép bộ giải mã tái tạo lại nhất quán tín hiệu video.

Ở bước 101, tín hiệu video được đưa vào bộ mã hóa. Chẳng hạn, tín hiệu video có thể là tệp tin video không được nén được lưu trữ trong bộ nhớ. Lấy làm ví dụ, tệp tin video có thể được chụp bằng thiết bị chụp video, chẳng hạn video camera, và được mã hóa để hỗ trợ phát trực tuyến trực tiếp (live streaming) video. Tệp tin video có thể bao gồm cả thành phần audio và thành phần video. Thành phần video chứa chuỗi khung ảnh mà, khi được xem theo trình tự, tạo ấn tượng hình ảnh chuyển động. Các khung chứa các pixel được biểu diễn liên quan đến ánh sáng, ở đây được gọi là các thành phần độ sáng (hoặc các mẫu độ sáng), và màu sắc, được gọi là các thành phần sắc độ (hoặc các mẫu màu sắc). Trong một số ví dụ, các khung cũng có thể chứa các giá trị độ sâu để hỗ trợ xem 3D.

Ở bước 103, video được phân vùng thành các khối. Việc phân vùng bao gồm bước phân chia phụ các pixel trong mỗi khung thành các khối hình vuông và/hoặc hình chữ nhật để nén. Chẳng hạn, trong HEVC (cũng được biết đến là H.265 và MPEG-H Part 2), khung có thể được phân chia trước thành các CTU, vốn là các khối có kích thước định trước (chẳng hạn, 64 pixel x 64 pixel). Các CTU chứa cả mẫu sắc độ lẫn độ sáng. Các cây mã có thể được sử dụng để phân chia các CTU thành các khối và sau đó phân chia phụ đệ quy các khối cho đến khi đạt được các cấu hình hỗ trợ mã hóa tiếp. Chẳng hạn, các thành phần độ sáng của khung có thể được phân chia phụ cho đến khi các khối riêng rẽ chứa các giá trị chiếu sáng tương đối đồng nhất. Ngoài ra, các thành phần sắc độ của khung có thể được phân chia phụ cho đến khi các khối riêng rẽ chứa các giá trị màu sắc tương đối đồng nhất. Theo đó, các cơ chế phân vùng thay đổi tùy thuộc nội dung của các khung video.

Ở bước 105, các cơ chế nén khác nhau được sử dụng để nén các khối ảnh được phân vùng ở bước 103. Chẳng hạn, dự báo ngoài và/hoặc dự báo trong có thể được sử dụng. Dự báo ngoài được thiết kế để tận dụng thực tế các đối tượng trong khung cảnh bình thường có xu hướng xuất hiện trong các khung liên tiếp. Do đó, khối mô tả đối tượng trong khung tham chiếu không cần được mô tả lặp lại trong các khung lân cận. Cụ thể là, đối tượng, chẳng hạn bảng, có thể vẫn ở vị trí không đổi

trên nhiều khung. Do đó, bảng được mô tả một lần và các khung lân cận có thể quay ngược về khung tham chiếu. Các cơ chế so khớp mẫu hình có thể được sử dụng để so khớp các đối tượng trên nhiều khung. Ngoài ra, các đối tượng di chuyển có thể được biểu diễn giữa nhiều khung, chẳng hạn do di chuyển đối tượng hoặc di chuyển camera. Lấy ví dụ cụ thể, video có thể thể hiện xe mô tô di chuyển giữa màn hình trên nhiều khung. Các vector chuyển động có thể được sử dụng để mô tả chuyển động này. Vector chuyển động là vector 2D cấp độ lệch từ các tọa độ của đối tượng trong khung đến các tọa độ của đối tượng trong khung tham chiếu. Thực tế, dự báo ngoài có thể mã hóa khối ảnh trong khung hiện tại như là tập hợp vector chuyển động chỉ báo độ lệch từ khối tương ứng trong khung tham chiếu.

Dự báo trong mã hóa các khối trong khung thường. Dự báo trong tận dụng thực tế rằng các thành phần độ sáng và sắc độ có xu hướng tạo cụm trong khung. Chẳng hạn, mảng lục trong một phần cây có xu hướng được định vị gần với các mảng lục tương tự. Dự báo trong sử dụng nhiều chế độ dự báo định hướng (chẳng hạn, ba mươi ba trong HEVC), chế độ phẳng, và chế độ dòng điện một chiều (DC). Các chế độ định hướng chỉ báo rằng khối hiện tại giống/trong tự các mẫu của khối lân cận ở hướng tương ứng. Chế độ phẳng chỉ báo rằng chuỗi khối dọc theo hàng/cột (chẳng hạn, mặt phẳng) có thể được nội suy dựa trên các khối lân cận ở các biên của hàng. Trên thực tế, chế độ phẳng chỉ báo dịch chuyển mượt mã ánh sáng/màu sắc giữa hàng/cột nhờ sử dụng độ nghiêng không đôi khi thay đổi các giá trị. Chế độ DC được sử dụng để làm mượt biên và chỉ báo rằng khối là tương tự/giống như giá trị trung bình được liên kết với các mẫu của tất cả các khối lân cận được liên kết với các hướng góc của các chế độ dự báo định hướng. Do đó, các khối dự báo trong có thể biểu diễn các khối ảnh như là các giá trị dự báo quan hệ khác nhau thay cho các giá trị thực. Ngoài ra, các khối dự báo ngoài có thể biểu diễn các khối ảnh như là các giá trị vector chuyển động thay cho các giá trị thực. Trong trường hợp bất kỳ, các khối dự báo không thể biểu diễn chính xác các khối ảnh trong một số trường hợp. Các độ lệch bất kỳ được lưu trữ trong các khối dư. Các phép biến đổi có thể được áp dụng cho các khối dư để nén tiếp tệp tin.

Ở bước 107, các kỹ thuật lọc khác nhau có thể được áp dụng. Trong HEVC, các bộ lọc được áp dụng theo sơ đồ lọc trong vòng. Dự báo dựa trên khối nêu trên

có thể dẫn đến việc tạo các ảnh có khối lớn ở bộ giải mã. Ngoài ra, sơ đồ dự báo dựa trên khối có thể mã hóa khối và sau đó tái tạo khối được mã hóa để sử dụng sau này làm khối tham chiếu. Sơ đồ lọc trong vòng áp dụng các bộ lọc chặn nhiễu, các bộ lọc tách khối, các bộ lọc vòng thích ứng, và các bộ lọc mẫu thích ứng (sample adaptive offset, SAO) cho các khối/khung. Các bộ lọc này giảm bớt các tạo tác chặn sao cho tệp tin được mã hóa có thể được tái tạo chính xác. Ngoài ra, các bộ lọc này giảm bớt các tạo tác trong các khối tham chiếu được tái tạo sao cho các tạo tác ít có thể tạo các tạo tác bổ sung trong các khối tiếp theo mà được mã hóa dựa trên các khối tham chiếu được tái tạo.

Khi tín hiệu video đã được phân vùng, được nén và được lọc, dữ liệu thu được được mã hóa trong dòng bit ở bước 109. Dòng bit bao gồm dữ liệu nêu trên cũng như dữ liệu báo hiệu bất kỳ mong muốn để hỗ trợ tái tạo tín hiệu video phù hợp ở bộ giải mã. Chẳng hạn, dữ liệu này có thể bao gồm dữ liệu phân vùng, dữ liệu dự báo, khối dư, và các cờ khác nhau cấp các lệnh mã hóa cho bộ giải mã. Dòng bit có thể được lưu vào bộ nhớ để truyền về phía bộ giải mã theo yêu cầu. Dòng bit cũng có thể được phát quảng bá và/hoặc phát đa hướng về phía các bộ giải mã. Việc tạo dòng bit là quá trình lặp lại. Do đó, các bước 101, 103, 105, 107, và 109 có thể xuất hiện liên tục và/hoặc đồng thời trên nhiều khung và khối. Thứ tự được thể hiện trên Fig.1 được trình bày rõ ràng và dễ bàn luận, và không nhằm giới hạn quá trình tạo mã video theo thứ tự cụ thể.

Bộ giải mã nhận dòng bit và bắt đầu quá trình giải mã ở bước 111. Cụ thể là, bộ giải mã sử dụng sơ đồ giải mã entropy để biến đổi dòng bit thành cú pháp tương ứng và dữ liệu video. Bộ giải mã sử dụng dữ liệu cú pháp từ dòng bit để xác định các phân vùng cho các khung ở bước 111. Việc phân vùng nên khớp với các kết quả phân vùng khối ở bước 103. Mã hóa/giải mã entropy như được sử dụng ở bước 111 hiện được mô tả. Bộ mã hóa có nhiều lựa chọn trong quá trình nén, chẳng hạn chọn các sơ đồ phân vùng khối từ vài lựa chọn khả thi dựa trên việc định vị không gian của các giá trị trong (các) ảnh đầu vào. Việc báo hiệu các lựa chọn chính xác có thể sử dụng số lượng bin lớn. Như được sử dụng ở đây, bin là giá trị nhị phân được xử lý như là biến (chẳng hạn, giá trị bit có thể thay đổi tùy thuộc ngữ cảnh). Mã hóa entropy cho phép bộ mã hóa loại bỏ các tùy chọn bất kỳ mà rõ ràng không

quan trọng đối với trường hợp cụ thể, để lại tập hợp các tùy chọn được phép. Sau đó, mỗi tùy chọn được phép được gán từ mã. Chiều dài của các từ mã dựa trên số lượng tùy chọn được phép (chẳng hạn, một bin cho hai tùy chọn, hai bin cho ba đến bốn tùy chọn, v.v.). Sau đó, bộ mã hóa mã hóa từ mã đối với tùy chọn được chọn. Sơ đồ này giảm kích thước của các từ mã do các từ mã càng lớn càng tốt để chỉ báo duy nhất lựa chọn từ tập hợp phụ nhỏ các tùy chọn được phép ngược với chỉ báo duy nhất lựa chọn từ tập hợp lớn tiềm năng của tất cả các tùy chọn khả thi. Sau đó, bộ giải mã giải mã lựa chọn bằng cách xác định tập hợp tùy chọn được phép theo cách giống như bộ mã hóa. Bằng cách xác định tập hợp tùy chọn được phép, bộ giải mã có thể đọc từ mã và xác định lựa chọn được tạo bởi bộ mã hóa.

Ở bước 113, bộ giải mã thực hiện giải mã khối. Cụ thể là, bộ giải mã sử dụng các phép biến đổi ngược để tạo các khối dư. Sau đó, bộ giải mã sử dụng các khối dư và các khối dự báo tương ứng để tái tạo các khối ảnh theo phép phân vùng. Các khối dự báo có thể bao gồm các khối dự báo trong lẫn các khối dự báo ngoài như được tạo ở bộ mã hóa ở bước 105. Sau đó, các khối ảnh được tái tạo được định vị vào các khung của tín hiệu video được tái tạo theo dữ liệu phân vùng được xác định ở bước 111. Cú pháp cho bước 113 cũng có thể được báo hiệu trong dòng bit qua mã hóa entropy như nêu trên.

Ở bước 115, thực hiện lọc trên các khung của tín hiệu video được tái tạo theo cách giống như bước 107 ở bộ mã hóa. Chẳng hạn, các bộ lọc chặn nhiễu, bộ lọc tách khối, các bộ lọc mẫu thích ứng, và các bộ lọc SAO có thể được áp dụng cho các khung để loại bỏ các tạo tác chặn. Khi các khung được lọc, tín hiệu video có thể được xuất ra bộ phận hiển thị ở bước 117 để xem bằng người dùng cuối.

Fig.2 là sơ đồ của hệ thống mã hóa và giải mã (codec) 200 lấy làm ví dụ để tạo mã video. Cụ thể là, hệ thống codec 200 cung cấp chức năng để hỗ trợ thực hiện phương pháp hoạt động 100. Hệ thống codec 200 được tổng hợp để mô tả các thành phần được sử dụng trong cả bộ mã hóa lẫn bộ giải mã. Hệ thống codec 200 nhận và phân vùng tín hiệu video như được nêu dựa vào các bước 101 và 103 trong phương pháp hoạt động 100, dẫn đến tín hiệu video 201 được phân vùng. Sau đó, hệ thống codec 200 nén tín hiệu video 201 được phân vùng thành dòng bit được mã hóa khi hoạt động dưới dạng bộ mã hóa như được nêu dựa vào các bước

105, 107, và 109 trong phương pháp 100. Khi hoạt động như là bộ giải mã, hệ thống codec 200 tạo tín hiệu video đầu ra từ dòng bit như được nêu dựa vào các bước 111, 113, 115, và 117 trong phương pháp hoạt động 100. Hệ thống codec 200 bao gồm thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211, thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213, thành phần ước tính trong ảnh 215, thành phần dự báo trong ảnh 217, thành phần bù chuyển động 219, thành phần ước tính chuyển động 221, thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229, thành phần phân tích điều khiển lọc 227, thành phần lọc trong vòng 225, thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223, và thành phần mã hóa số học nhị phân ngữ cảnh thích ứng (context adaptive binary arithmetic coding, CABAC) và định dạng tiêu đề 231. Các thành phần này được ghép nối như được thể hiện trên hình vẽ. Trên Fig.2, các đường màu đen chỉ báo sự di chuyển của dữ liệu cần được mã hóa/giải mã trong khi các đường nét đứt chỉ báo sự di chuyển của dữ liệu điều khiển mà điều khiển hoạt động của các thành phần khác. Các thành phần của hệ thống codec 200 có thể đều xuất hiện trong bộ mã hóa. Bộ giải mã có thể bao gồm tập hợp con của các thành phần của hệ thống codec 200. Chẳng hạn, bộ giải mã có thể bao gồm thành phần dự báo trong ảnh 217, thành phần bù chuyển động 219, thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229, thành phần lọc trong vòng 225, và thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223. Các thành phần này đang được mô tả.

Tín hiệu video được phân vùng 201 là chuỗi video được chụp mà được phân vùng thành các khối của các pixel bởi cây mã. Cây mã sử dụng các chế độ tách khác nhau để phân chia phụ khối pixel thành các khối pixel nhỏ hơn. Sau đó, các khối này có thể được phân chia phụ thành các khối nhỏ hơn. Các khối có thể được gọi là các nút trên cây mã. Các nút cha mẹ lớn hơn được phân tách thành các nút con nhỏ hơn. Số lần mà nút được phân chia phụ được gọi là chiều sâu của nút/cây mã. Các khối được phân chia có thể được bao gồm trong các CU trong một số trường hợp. Chẳng hạn, CU có thể là phần phụ của CTU chứa khối độ sáng, (các) khối sắc độ lệch đỏ (Cr), và (các) khối sắc độ lệch lam cùng với các lệnh cú pháp tương ứng cho CU. Các chế độ tách có thể bao gồm cây nhị phân (binary tree, BT), cây tam phân (triple tree, TT), và cây tứ phân (quad tree, QT) được sử dụng để lần lượt phân vùng nút thành hai, ba, hoặc bốn nút con, có các

hình dạng khác nhau phụ thuộc vào các chế độ tách được sử dụng. Tín hiệu video được phân vùng 201 được chuyển tiếp đến thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211, thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213, thành phần ước tính trong ảnh 215, thành phần phân tích điều khiển lọc 227, và thành phần ước tính chuyển động 221 để nén.

Thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 được tạo cấu hình để ra các quyết định liên quan đến mã hóa các ảnh của chuỗi video thành dòng bit theo các ràng buộc ứng dụng. Chẳng hạn, thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 quản lý tối ưu hóa tốc độ bit/kích thước dòng bit với chất lượng tái tạo. Các quyết định này có thể được thực hiện dựa trên không gian lưu trữ/tính khả dụng băng thông và cá yêu cầu độ phân giải ảnh. Thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 cũng quản lý sử dụng bộ đệm do tốc độ truyền để giảm nhẹ các vấn đề chạy quá mức và chạy dưới mức của bộ đệm. Để quản lý các vấn đề này, thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 quản lý phân vùng, dự báo, và lọc bằng các thành phần khác. Chẳng hạn, thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 có thể tự động tăng độ phức tạp nén để tăng độ phân giải và tăng sử dụng băng thông hoặc giảm độ phức tạp nén để giảm độ phân giải và sử dụng băng thông. Do vậy, thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 điều khiển các thành phần khác của hệ thống codec 200 để cân bằng chất lượng tái tạo tín hiệu video với các quan tâm tốc độ bit. Thành phần điều khiển bộ tạo mã chung 211 tạo dữ liệu điều khiển, điều khiển hoạt động của các thành phần khác. Dữ liệu điều khiển cũng được chuyển tiếp đến thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 cần được mã hóa trong dòng bit để báo hiệu các tham số giải mã ở bộ giải mã.

Tín hiệu video được phân vùng 201 cũng được gửi đến thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219 để dự báo ngoài. Khung hoặc lát tín hiệu video được phân vùng 201 có thể được phân chia thành nhiều khối video. Thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219 thực hiện mã hóa dự báo ngoài của khối vi đeo được nhận so với một hoặc nhiều khối trong một hoặc nhiều khung tham chiếu để tạo dự báo thời gian. Hệ thống codec 200 có thể thực hiện nhiều bước mã hóa, chẳng hạn, để lựa chọn chế độ mã hóa thích hợp cho mỗi khối dữ liệu video.

Thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219 có thể được tích hợp lớn, nhưng được minh họa riêng rẽ đối với khái niệm. Ước tính chuyển động, được thực hiện bằng thành phần ước tính chuyển động 221, là quá trình tạo các vectơ chuyển động, mà ước tính chuyển động cho các khối video. Vectơ chuyển động, chẳng hạn, có thể chỉ báo sự dịch chuyển của đối tượng được mã hóa với khối dự báo. Khối dự báo là khối được tìm thấy gần như so khớp với khối cần được mã hóa, xét về hiệu số pixel. Khối dự báo cũng có thể được gọi là khối tham chiếu. Hiệu số pixel này có thể được xác định bằng tổng của hiệu số tuyệt đối (sum of absolute difference, SAD), tổng của hiệu số bình phương (sum of square difference, SSD), hoặc các hệ đo hiệu số khác. HEVC sử dụng vài đối tượng được mã hóa bao gồm CTU, CTB, và CU. Chẳng hạn, CTU có thể được phân chia thành các CTB, sau đó có thể được phân chia thành các CB để bao gồm trong các CU. CU có thể được mã hóa dưới dạng đơn vị dự báo (prediction unit, PU) chứa dữ liệu dự báo và/hoặc đơn vị biến đổi (transform unit, TU) chứa dữ liệu dư được biến đổi cho CU. Thành phần ước tính chuyển động 221 tạo các vectơ chuyển động, các PU, và các TU nhờ sử dụng phân tích méo dạng tốc độ dưới dạng một phần của quá trình tối ưu hóa méo dạng tốc độ. Chẳng hạn, thành phần ước tính chuyển động 221 có thể xác định nhiều khối tham chiếu, nhiều vectơ chuyển động, v.v. đối với khối/khung hiện tại, và có thể lựa chọn các khối tham chiếu, các vectơ chuyển động, v.v. có các đặc tính méo dạng tốc độ tốt nhất. Các đặc tính méo dạng tốc độ tốt nhất cân bằng cả chất lượng tái tạo video (chẳng hạn, lượng tổn hao dữ liệu bằng cách nén) có hiệu suất mã hóa (chẳng hạn, kích thước mã hóa cuối cùng).

Trong một số ví dụ, hệ thống codec 200 có thể tính toán các giá trị cho các vị trí pixel số nguyên phụ của các ảnh tham chiếu được lưu trữ trong thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223. Chẳng hạn, hệ thống codec video 200 có thể nội suy suy các giá trị của các vị trí pixel $\frac{1}{4}$, các vị trí pixel $\frac{1}{8}$, hoặc các vị trí pixel phân số khác của ảnh tham chiếu. Do vậy, thành phần ước tính chuyển động 221 có thể thực hiện tìm kiếm chuyển động so với các vị trí pixel toàn phần và các vị trí pixel phân số và xuất ra vectơ chuyển động có độ chính xác pixel phân số. Thành phần ước tính chuyển động 221 tính toán vectơ chuyển động cho PU của khối video

trong lát được mã hóa ngoài bằng cách so sánh vị trí của PU với vị trí của khối dự báo của ảnh tham chiếu. Thành phần ước tính chuyển động 221 xuất vectơ chuyển động được tính toán dưới dạng dữ liệu chuyển động ra thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 để mã hóa và chuyển động đến thành phần bù chuyển động 219.

Việc bù chuyển động, được thực hiện bằng thành phần bù chuyển động 219, có thể bao gồm lấy hoặc tạo khối dự báo dựa trên vectơ chuyển động được xác định bằng thành phần ước tính chuyển động 221. Thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219 lại có thể được tích hợp về mặt chức năng, trong một số ví dụ. Khi nhận vectơ chuyển động cho PU của khối video hiện tại, thành phần bù chuyển động 219 có thể định vị khối dự báo mà vectơ chuyển động trở đến. Sau đó, khối video dư được tạo bằng cách lấy các giá trị pixel của khối video hiện tại được mã hóa trừ đi các giá trị pixel của khối dự báo, tạo hiệu số các giá trị pixel. Nói chung, thành phần ước tính chuyển động 221 thực hiện ước tính chuyển động so với các thành phần độ sáng, và thành phần bù chuyển động 219 sử dụng các vectơ chuyển động được tính toán dựa trên các thành phần độ sáng cho cả các thành phần sắc độ lẫn các thành phần độ sáng. Khối dự báo và khối dư được chuyển tiếp đến thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213.

Tín hiệu video được phân vùng 201 cũng được gửi đến thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217. Như với thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219, thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217 có thể được tích hợp lớn, nhưng được minh họa riêng rẽ theo khái niệm. Thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217 dự báo trong khối hiện tại so với các khối trong khung hiện tại, như là tùy chọn đối với dự báo ngoài được thực hiện bằng thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219 giữa các khung, như được nêu trên. Cụ thể là, thành phần ước tính trong ảnh 215 xác định chế độ dự báo trong để sử dụng để mã hóa khối hiện tại. Trong một số ví dụ, thành phần ước tính trong ảnh 215 lựa chọn chế độ dự báo trong thích hợp để mã hóa khối hiện tại từ nhiều chế độ dự báo trong được kiểm tra. Sau đó, các chế độ dự báo trong được

chọn được chuyển tiếp về thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 để mã hóa.

Chẳng hạn, thành phần ước tính trong ảnh 215 tính toán các giá trị méo dạng tốc độ nhờ sử dụng phân tích méo dạng tốc độ cho các chế độ dự báo trong được kiểm tra khác nhau, và lựa chọn chế độ dự báo trong có các đặc tính méo dạng tốc độ tốt nhất trong số các chế độ được kiểm tra. Phân tích méo dạng tốc độ nói chung xác định lượng méo dạng (hoặc sai số) giữa khối được mã hóa và khối không được mã hóa ban đầu mà đã được mã hóa để tạo khối được mã hóa, cũng như tốc độ bit (chẳng hạn, số lượng bit) được sử dụng để tạo khối được mã hóa. Thành phần ước tính trong ảnh 215 tính toán các tỷ lệ từ các méo dạng và các tốc độ cho các khối được mã hóa khác nhau để xác định chế độ dự báo trong nào cho giá trị méo dạng tốc độ tốt nhất đối với khối. Ngoài ra, thành phần ước tính trong ảnh 215 có thể được tạo cấu hình để mã hóa các khối chiều sâu của bản đồ chiều sâu nhờ sử dụng chế độ tạo mô hình chiều sâu (depth modeling mode, DMM) dựa trên tối ưu hóa méo dạng tốc độ (rate-distortion optimization, RDO).

Thành phần dự báo trong ảnh 217 có thể tạo khối dư từ khối dự báo dựa trên các chế độ dự báo trong được chọn được xác định bằng thành phần ước tính trong ảnh 215 khi được triển khai trên bộ mã hóa hoặc đọc khối dư từ dòng bit khi được triển khai trên bộ giải mã. Khối dư bao gồm hiệu số trong các giá trị giữa khối dự báo và khối ban đầu, được tạo dưới dạng ma trận. Sau đó, khối dư được chuyển tiếp về thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213. Thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217 có thể hoạt động trên cả thành phần độ sáng lẫn sắc độ.

Thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 được tạo cấu hình để nén tiếp khối dư. Thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 áp dụng phép biến đổi, chẳng hạn biến đổi côsin rời rạc (discrete cosine transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), hoặc biến đổi tương tự về khái niệm, cho khối dư, tạo khối video bao gồm các giá trị hệ số biến đổi dư. Các phép biến đổi Wavelet, các phép biến đổi số nguyên, các phép biến đổi băng phụ hoặc các loại biến đổi khác cũng có thể được sử dụng. Phép biến đổi có thể biến đổi thông tin dư từ miền giá trị pixel sang miền biến đổi, chẳng hạn miền tần số. Thành phần

lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 cũng được tạo cấu hình để chia tỷ lệ thông tin dư được biến đổi, chẳng hạn dựa trên tần số. Phép chia tỷ lệ này bao gồm việc áp dụng hệ số tỷ lệ cho thông tin dư sao cho thông tin tần số khác được lượng tử hóa ở các độ hạt khác nhau, có thể ảnh hưởng chất lượng hình ảnh cuối cùng của vi đeo được tái tạo. Thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 cũng được tạo cấu hình để lượng tử hóa các hệ số biến đổi để giảm tiếp tốc độ bit. Quá trình lượng tử hóa có thể giảm chiều sâu bit được liên kết với một số hoặc tất cả các hệ số. Mức độ lượng tử hóa có thể được chỉnh sửa bằng cách điều chỉnh tham số lượng tử hóa. Sau đó, trong một số ví dụ, thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 có thể thực hiện quét của ma trận bao gồm các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được chuyển tiếp đến thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 cần được mã hóa trong dòng bit.

Thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229 áp dụng hoạt động ngược của thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213 để hỗ trợ ước tính chuyển động. Thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229 áp dụng phép chia tỷ lệ ngược, biến đổi, và/hoặc lượng tử hóa để tái tạo khối dư trong miền pixel, chẳng hạn, để sử dụng sau này làm khối tham chiếu mà có thể trở thành khối dự báo cho khối hiện tại khác. Thành phần ước tính chuyển động 221 và/hoặc thành phần bù chuyển động 219 có thể tính toán khối tham chiếu bằng cách bổ sung lại khối dư vào khối dự báo tương ứng để sử dụng khi ước tính chuyển động của khối/khung sau này. Các bộ lọc được áp dụng cho các khối tham chiếu được tái tạo để giảm bớt các tạo tác được trong khi chia tỷ lệ, lượng tử hóa, và biến đổi. Ngược lại, các tạo tác này có thể gây dự báo không chính xác (và tạo các tạo tác bổ sung) khi cá khối tiếp theo được dự báo.

Thành phần phân tích điều khiển lọc 227 và thành phần lọc trong vòng 225 áp dụng các bộ lọc cho các khối dư và/hoặc cho các khối ảnh được tái tạo. Chẳng hạn, khối dư được biến đổi từ thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229 có thể được kết hợp với khối dự báo tương ứng từ thành phần dự báo trong ảnh 217 và/hoặc thành phần bù chuyển động 219 để tái tạo khối ảnh ban đầu. Sau đó, các bộ lọc có thể được áp dụng cho khối ảnh được tái tạo. Thay vào đó, trong một số ví dụ, các bộ lọc có thể được áp dụng cho các khối dư. Như với các thành phần

khác trên Fig.2, thành phần phân tích điều khiển lọc 227 và thành phần lọc trong vòng 225 được tích hợp lớn và có thể được triển khai đồng thời, nhưng được mô tả riêng rẽ về khái niệm. Các bộ lọc được áp dụng cho các khối tham chiếu được tái tạo được áp dụng cho các vùng không gian cụ thể và bao gồm nhiều tham chiếu để điều chỉnh cách thức các bộ lọc này được áp dụng. Thành phần phân tích điều khiển lọc 227 phân tích các khối tham chiếu được tái tạo để xác định nơi các bộ lọc này cần được áp dụng và thiết lập các tham số tương ứng. Dữ liệu này được chuyển tiếp đến thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 dưới dạng dữ liệu điều khiển lọc để mã hóa. Thành phần lọc trong vòng 225 áp dụng các bộ lọc này dựa trên dữ liệu điều khiển lọc. Các bộ lọc có thể bao gồm bộ lọc tách khối, bộ lọc giảm nhiễu, bộ lọc SAO, và bộ lọc vòng thích ứng. Các bộ lọc này có thể được áp dụng trong miền không gian/pixel (chẳng hạn, trên khối pixel được tái tạo) hoặc trong miền tần số, tùy thuộc vào mẫu.

Khi hoạt động như là bộ mã hóa, khối ảnh được tái tạo được lọc, khối dư, và/hoặc khối dự báo được lưu trữ trong thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223 để sử dụng sau này khi ước tính chuyển động như nêu trên. Khi hoạt động như là bộ giải mã, thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223 lưu trữ và chuyển tiếp các khối được lọc và được tái tạo về phía màn hiển thị dưới dạng một phần của tín hiệu video đầu ra. Thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223 có thể là bộ nhớ có thể lưu trữ các khối dự báo, các khối dư, và/hoặc các khối ảnh được tái tạo.

Thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 nhận dữ liệu từ các thành phần khác nhau của hệ thống codec 200 và mã hóa dữ liệu này thành dòng bit được mã hóa để truyền về phía bộ giải mã. Cụ thể là, thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231 tạo các tiêu đề khác nhau để mã hóa dữ liệu điều khiển, chẳng hạn dữ liệu điều khiển chung và dữ liệu điều khiển lọc. Ngoài ra, dữ liệu dự báo, bao gồm dự báo trong và dữ liệu chuyển động, cũng như dữ liệu dư ở dạng dữ liệu hệ số biến đổi được lượng tử hóa đều được mã hóa trong dòng bit. Dòng bit cuối cùng bao gồm tất cả thông tin mong muốn bởi bộ giải mã để tái tạo tín hiệu video 201 được phân vùng ban đầu. Thông tin này cũng có thể bao gồm các bảng chỉ số chế độ dự báo trong (cũng được gọi là các bảng ánh xạ từ mã), các định nghĩa về các ngữ cảnh mã hóa cho các khối khác nhau, các chỉ báo về các chế độ dự báo trong có

xác suất lớn nhất, chỉ báo thông tin phân vùng, v.v.. Dữ liệu này có thể được mã hóa nhờ sử dụng mã hóa entropy. Chẳng hạn, thông tin có thể được mã hóa nhờ sử dụng mã hóa chiều dài biến thiên ngữ cảnh thích ứng (context adaptive variable length coding, CAVLC), CABAC, CABAC dựa trên cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC), mã hóa entropy phân vùng khoảng xác suất (probability interval partitioning entropy, PIPE), hoặc kỹ thuật mã hóa entropy khác. Tiếp theo mã hóa entropy, dòng bit được mã hóa có thể được truyền đến thiết bị khác (chẳng hạn, bộ giải mã video) hoặc được lưu trữ để truyền hoặc truy xuất sau này.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa bộ mã hóa video 300 lấy làm ví dụ. Bộ mã hóa video 300 có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng mã hóa của hệ thống codec 200 và/hoặc thực hiện các bước 101, 103, 105, 107, và/hoặc 109 của phương pháp hoạt động 100. Bộ mã hóa 300 phân vùng tín hiệu video đầu vào, dẫn đến tín hiệu video 301 được phân vùng, mà gần như giống với tín hiệu video được phân vùng 201. Sau đó, tín hiệu video được phân vùng 301 được nén và được mã hóa thành dòng bit bởi các thành phần của bộ mã hóa 300.

Cụ thể là, tín hiệu video được phân vùng 301 được chuyển tiếp đến thành phần dự báo trong ảnh 317 để dự báo trong. Thành phần dự báo trong ảnh 317 có thể gần như tương tự với thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217. Tín hiệu video được phân vùng 301 cũng được chuyển tiếp đến thành phần bù chuyển động 321 để dự báo ngoài dựa trên các khối tham chiếu trong thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 323. Thành phần bù chuyển động 321 có thể gần như tương tự với thành phần ước tính chuyển động 221 và thành phần bù chuyển động 219. Các khối dự báo và các khối dư từ thành phần dự báo trong ảnh 317 và thành phần bù chuyển động 321 được chuyển tiếp đến thành phần biến đổi và lượng tử hóa 313 để biến đổi và lượng tử hóa các khối dư. Thành phần biến đổi và lượng tử hóa 313 có thể gần như giống với thành phần lượng tử hóa và chia tỷ lệ biến đổi 213. Các khối dư được biến đổi và được lượng tử hóa và các khối dự báo tương ứng (cùng với dữ liệu điều khiển được liên kết) được chuyển tiếp đến thành phần mã hóa entropy 331 để mã hóa thành dòng bit. Thành phần mã

hóa entropy 331 có thể gần giống với thành phần CABAC và định dạng tiêu đề 231.

Các khối dư được biến đổi và lượng tử hóa và/hoặc các khối dự báo tương ứng cũng được chuyển tiếp từ thành phần biến đổi và lượng tử hóa 313 đến thành phần biến đổi ngược và lượng tử hóa 329 để tái tạo thành các khối tham chiếu để sử dụng bởi thành phần bù chuyển động 321. Thành phần biến đổi ngược và lượng tử hóa 329 có thể gần giống với thành phần biến đổi ngược và chia tỷ lệ 229. Các bộ lọc trong vòng trong thành phần lọc trong vòng 325 cũng được áp dụng cho các khối dư và/hoặc các khối tham chiếu được tái tạo, tùy thuộc vào ví dụ. Thành phần lọc trong vòng 325 có thể gần giống với thành phần phân tích điều khiển lọc 227 và thành phần lọc trong vòng 225. Thành phần lọc trong vòng 325 có thể bao gồm nhiều bộ lọc như được nêu dựa vào thành phần lọc trong vòng 225. Sau đó, các khối được lọc được lưu trữ trong thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 323 để sử dụng dưới dạng các khối tham chiếu bằng thành phần bù chuyển động 321. Thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 323 có thể gần giống với thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa bộ giải mã video 400 lấy làm ví dụ. Bộ giải mã video 400 có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng giải mã của hệ thống codec 200 và/hoặc thực hiện các bước 111, 113, 115, và/hoặc 117 của phương pháp hoạt động 100. Bộ giải mã 400 nhận dòng bit, chẳng hạn từ bộ mã hóa 300, và tạo tín hiệu video đầu ra được tái tạo dựa trên dòng bit để hiển thị đến người dùng cuối.

Dòng bit được nhận bởi thành phần giải mã entropy 433. Thành phần giải mã entropy 433 được tạo cấu hình để triển khai sơ đồ giải mã entropy, chẳng hạn CAVLC, CABAC, SBAC, mã hóa PIPE, hoặc các kỹ thuật mã hóa entropy khác. Chẳng hạn, thành phần giải mã entropy 433 có thể sử dụng thông tin tiêu đề để tạo ngữ cảnh để phiên dịch dữ liệu bổ sung được mã hóa dưới dạng các từ mã trong dòng bit. Thông tin được giải mã bao gồm thông tin mong muốn bất kỳ để giải mã tín hiệu video, chẳng hạn dữ liệu điều khiển chung, dữ liệu điều khiển lọc, thông tin phân vùng, dữ liệu chuyển động, dữ liệu dự báo, và các hệ số biến đổi được lượng tử hóa từ các khối dư. Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa được chuyển

tiếp về thành phần biến đổi ngược và lượng tử hóa 429 để tái tạo thành các khối dư. Thành phần biến đổi ngược và lượng tử hóa 429 có thể giống như thành phần biến đổi ngược và lượng tử hóa 329.

Các khối dư và/hoặc các khối dự báo được tái tạo được chuyển tiếp về thành phần dự báo trong ảnh 417 để tái tạo thành các khối ảnh dựa trên các hoạt động dự báo trong. Thành phần dự báo trong ảnh 417 có thể giống như thành phần ước tính trong ảnh 215 và thành phần dự báo trong ảnh 217. Cụ thể là, thành phần dự báo trong ảnh 417 sử dụng các chế độ dự báo để định vị khối tham chiếu trong khung và áp dụng khối dư cho kết quả này để tái tạo các khối ảnh được dự báo trong. Các khối ảnh được dự báo trong được tái tạo và/hoặc các khối dư và dữ liệu dự báo ngoài tương ứng được chuyển tiếp đến thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 423 qua thành phần lọc trong vòng 425, lần lượt có thể gần giống với thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 223 và thành phần lọc trong vòng 225. Thành phần lọc trong vòng 425 lọc các khối ảnh được tái tạo, các khối dư và/hoặc các khối dự báo, và thông tin này được lưu trữ trong thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 423. Các khối ảnh được tái tạo từ thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 423 được chuyển tiếp đến thành phần bù chuyển động 421 để dự báo ngoài. Thành phần bù chuyển động 421 có thể gần giống với thành phần ước tính chuyển động 221 và/hoặc thành phần bù chuyển động 219. Cụ thể là, thành phần bù chuyển động 421 sử dụng các vectơ chuyển động từ khối tham chiếu để tạo khối dự báo và áp dụng khối dư cho kết quả này để tái tạo khối ảnh. Các khối được tái tạo cuối cùng cũng có thể được chuyển tiếp qua thành phần lọc trong vòng 425 đến thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 423. Thành phần bộ đệm ảnh được giải mã 423 tiếp tục lưu trữ các khối ảnh được tái tạo bổ sung, có thể được tái tạo thành các khung qua thông tin phân vùng. Các khung này cũng có thể được đặt vào chuỗi. Chuỗi này được xuất về phía màn hiển thị như là tín hiệu video đầu ra được tái tạo.

Fig.5 là sơ đồ minh họa dòng bit 500 lấy làm ví dụ chứa chuỗi video được mã hóa. Chẳng hạn, dòng bit 500 có thể được tạo bởi hệ thống codec 200 và/hoặc bộ mã hóa 300 để giải mã bởi hệ thống codec 200 và/hoặc bộ giải mã 400. Như là ví dụ khác, dòng bit 500 có thể được tạo bởi bộ mã hóa ở bước 109 của phương pháp 100 để sử dụng bởi bộ giải mã ở bước 111.

Dòng bit 500 bao gồm tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter set, SPS) 510, các tập hợp tham số ảnh (picture parameter set, PPS) 512, các tiêu đề nhóm phiên 514, và dữ liệu ảnh 520. SPS 510 chứa dữ liệu chuỗi chung với tất cả các ảnh trong chuỗi video được chứa trong dòng bit 500. Dữ liệu này có thể bao gồm đo kích thước ảnh, chiều sâu bit, các tham số công cụ mã hóa, các giới hạn tốc độ bit, v.v.. PPS 512 chứa các tham số riêng cho một hoặc nhiều ảnh tương ứng. Do vậy, mỗi ảnh trong chuỗi video có thể đề cập đến một PPS 512. PPS 512 có thể chỉ báo các công cụ mã khả dụng cho các phiên trong các ảnh tương ứng, các QP, các độ lệch, các tham số cung cụ mã hóa ảnh cụ thể (chẳng hạn, các điều khiển lọc), v.v.. Tiêu đề nhóm phiên 514 chứa các tham số riêng cho mỗi nhóm phiên trong ảnh. Do vậy, có thể có một tiêu đề nhóm phiên 514 trên nhóm phiên trong chuỗi video. Tiêu đề nhóm phiên 514 có thể chứa thông tin nhóm phiên, các số đếm thứ tự ảnh (picture order count, POC), các danh sách ảnh tham chiếu, các trọng số dự báo, các điểm đầu vào phiên, các tham số tách khối, v.v.. Cần lưu ý rằng một số hệ thống đề cập đến tiêu đề nhóm phiên 514 dưới dạng tiêu đề lát, và sử dụng thông tin này để hỗ trợ các lát thay cho các nhóm phiên.

Dữ liệu ảnh 520 chứa dữ liệu video được mã hóa theo dự báo ngoài và/hoặc dự báo trong cũng dư dữ liệu dư được biến đổi và lượng tử hóa tương ứng. Dữ liệu ảnh 520 này được sắp xếp theo phân vùng được sử dụng để phân vùng ảnh trước khi mã hóa. Chẳng hạn, ảnh trong dữ liệu ảnh 520 được phân chia thành các phiên 523. Các phiên 523 được phân chia tiếp thành các CTU. Các CTU được phân chia tiếp thành các CB dựa trên các cây mã. Sau đó, các CB có thể được mã hóa/giải mã theo các cơ chế dự báo. Ảnh có thể chứa một hoặc nhiều phiên 523.

Phiên 523 là phần được phân vùng của ảnh được tạo bằng các biên ngang và dọc. Các phiên 523 có thể được mã hóa theo thứ tự quét mảnh, và có thể hoặc không thể cho phép dự báo dựa trên các phiên 523 khác, tùy thuộc vào ví dụ. Mỗi phiên 523 có thể có chỉ số phiên 524 duy nhất trong ảnh. Chỉ số phiên 524 là bộ nhận dạng số được chọn theo thủ tục có thể được sử dụng để phân biệt một phiên 523 với phiên khác. Chẳng hạn, các chỉ số phiên 524 có thể tăng theo số theo thứ tự quét mảnh. Thứ tự quét mảnh từ trái sang phải và từ trên xuống dưới. Lưu ý rằng, trong một số ví dụ, các phiên 523 cũng có thể được gán các bộ nhận dạng

(identifier, ID) phiên. ID phiên là ID được gán mà có thể được sử dụng để phân biệt một phiên 523 với phiên khác. Các phép tính có thể sử dụng các ID phiên thay cho các chỉ số phiên 524 trong một số ví dụ. Ngoài ra, các ID phiên có thể được gán để có cùng giá trị với các chỉ số phiên 524 trong một số ví dụ.

Các chỉ số phiên 524 có thể được báo hiệu để chỉ báo các nhóm phiên chứa các phiên 523. Chỉ số phiên thứ nhất và chỉ số phiên cuối cùng có thể được báo hiệu trong tiêu đề nhóm phiên 514. Trong một số ví dụ, chỉ số phiên thứ nhất và chỉ số phiên cuối cùng được báo hiệu bằng các ID phiên tương ứng. Sau đó, bộ giải mã có thể xác định cấu hình của nhóm phiên dựa trên cờ, chỉ số phiên thứ nhất, và chỉ số phiên cuối cùng. Bộ mã hóa có thể sử dụng các thủ tục tương tự cho bộ giải mã trong suốt quá trình tối ưu hóa méo dạng tốc độ để dự báo các kết quả giải mã ở bộ giải mã khi lựa chọn cách thức mã hóa được tối ưu. Bằng cách báo hiệu riêng chỉ số phiên thứ nhất và chỉ số phiên cuối cùng thay cho toàn bộ thành viên của nhóm phiên, số lượng bit đáng kể có thể bị bỏ qua. Điều này tăng hiệu suất mã hóa, và do vậy, giảm sử dụng tài nguyên bộ nhớ và sử dụng tài nguyên mạng cho cả bộ mã hóa và bộ giải mã.

Fig.6 minh họa ảnh 601 lấy làm ví dụ được phân vùng thành nhóm phiên lấy làm ví dụ theo phương án thực hiện sáng chế. Chẳng hạn, ảnh 601 có thể là ảnh đơn trong chuỗi video được mã hóa trong và được giải mã từ dòng bit 500, chẳng hạn, bằng hệ thống codec 200, bộ mã hóa 300, và/hoặc bộ giải mã 400. Ngoài ra, ảnh 601 có thể được phân vùng để hỗ trợ mã hóa và giải mã theo phương pháp 100.

Ảnh 601 có thể được phân vùng thành các phiên 603. Phiên 603 có thể gần giống với phiên 523. Các phiên 603 có thể là hình chữ nhật và/hoặc hình vuông. Mỗi phiên trong các phiên 603 được gán chỉ số phiên, tăng theo thứ tự quét mảnh. Theo phương án thực hiện được mô tả, các chỉ số phiên kéo dài từ 0 đến 23. Các chỉ số phiên này chỉ lấy làm ví dụ và để làm rõ phần mô tả, và do vậy không được xem là giới hạn.

Ảnh 601 chứa biên bên trái 601a bao gồm các phiên 0, 6, 12, và 18; biên bên phải 601b bao gồm các phiên 5, 11, 17, và 23; biên trên 601c bao gồm các phiên từ 0 đến 5; và biên dưới 601d bao gồm các phiên từ 18 đến 23. Biên bên trái 601a,

biên bên phải 601b, biên trên 601c, và biên dưới 601d tạo thành các mép ảnh 601. Ngoài ra, các phiên 603 có thể được phân vùng thành các hàng phiên 605 và các cột phiên 607. Hàng phiên 605 là tập hợp các phiên 603 được đặt theo chiều lân cận ngang để tạo đường liên tục từ biên bên trái 601a sang biên bên phải 601b (hoặc ngược lại). Cột phiên 607 là tập hợp các phiên 603 được đặt ở chiều lân cận dọc để tạo đường liên tục từ biên trên 601c đến biên dưới 601d (hoặc ngược lại).

Các phiên 603 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều nhóm phiên 609. Nhóm phiên 609 là tập hợp phiên 603 liên quan mà có thể được trích xuất riêng rẽ và được mã hóa, chẳng hạn để hỗ trợ hiển thị vùng liên quan và/hoặc để hỗ trợ xử lý song song. Các phiên 603 trong nhóm phiên 609 có thể được mã hóa không dựa vào các phiên 603 bên ngoài nhóm phiên 609. Mỗi phiên 603 có thể được gán nhóm phiên 609 tương ứng, và do vậy ảnh 601 có thể chứa các nhóm phiên 609. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, sáng chế đề cập đến nhóm phiên 609 được mô tả như là các vùng được tô bao gồm các phiên 603 có các chỉ số từ 7 đến 10 và 13 đến 16.

Do đó, nhóm phiên 609 của ảnh 601 có thể được báo hiệu bằng chỉ số phiên thứ nhất 7 và chỉ số phiên cuối cùng 16. Bộ giải mã có thể muốn xác định cấu hình của nhóm phiên 609 dựa trên chỉ số phiên thứ nhất và chỉ số phiên cuối cùng. Như được sử dụng ở đây, cấu hình của nhóm phiên 609 chỉ báo các hàng, các cột, và các phiên 603 trong nhóm phiên 609. Để xác định cấu hình của nhóm phiên 609, thiết bị tạo mã video có thể sử dụng thuật toán định trước. Chẳng hạn, thiết bị tạo mã video có thể xác định số lượng phiên 603 trong nhóm phiên 609 được phân vùng từ ảnh 601 bằng cách thiết lập chỉ số phiên delta như là hiệu số giữa chỉ số phiên cuối cùng của nhóm phiên 609 và chỉ số phiên thứ nhất của nhóm phiên 609. Số lượng hàng phiên 605 trong nhóm phiên 609 có thể được xác định bằng cách chia chỉ số phiên delta cho số lượng cột phiên 607 trong ảnh 601 cộng 1. Ngoài ra, số lượng cột phiên 607 trong nhóm phiên 609 có thể được xác định như là chỉ số phiên delta modulo số lượng cột phiên 607 trong ảnh 601 cộng 1. Số lượng phiên 603 trong nhóm phiên 609 có thể được xác định bằng cách nhân số lượng cột phiên 607 trong nhóm phiên 609 với số lượng hàng phiên 605 trong nhóm phiên 609.

Như nêu trên, trong các trường hợp cụ thể, báo hiệu hiện tại của cấu trúc nhóm phiên, liệu có được báo hiệu trong tập hợp tham số hoặc trong tiêu đề nhóm phiên, bao gồm một số thông tin dư. Để giải quyết vấn đề này, các khía cạnh sau, độc lập hoặc kết hợp theo một hoặc nhiều phương án thực hiện, được nêu theo sáng chế để giải quyết các vấn đề nêu trên.

Theo phương án thực hiện, khi có nhiều hơn một phiên trên ảnh, cờ được báo hiệu trong tập hợp tham số được gọi trực tiếp hoặc gián tiếp bởi các nhóm phiên để xác định liệu mỗi nhóm trong các nhóm phiên mà đề cập đến tập hợp tham số chứa chỉ một phiên. Tập hợp tham số có thể là SPS, PPS, hoặc tập hợp tham số khác bất kỳ được viện dẫn trực tiếp hoặc gián tiếp bởi các nhóm phiên. Theo phương án thực hiện, cờ này có thể được gọi là `single_tile_per_tile_group_flag`. Theo phương án thực hiện, khi giá trị của `single_tile_per_tile_group_flag` = 1, các phần tử cú pháp sau trong tiêu đề nhóm phiên không xuất hiện: (1) phần tử cú pháp xác định số lượng phiên trong nhóm phiên, (2) phần tử cú pháp mà xác định ID phiên cuối cùng của nhóm phiên, và (3) phần tử cú pháp xác định ID phiên của phiên bất kỳ khác ngoài phiên thứ nhất trong nhóm phiên.

Theo phương án khác, thông tin cấu trúc nhóm phiên có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số được gọi trực tiếp hoặc gián tiếp bởi mỗi nhóm phiên hoặc trực tiếp trong tiêu đề nhóm phiên. Khi số lượng phiên trong ảnh lớn hơn 1, cờ có thể xuất hiện trong tập hợp tham số để xác định liệu thông tin cấu trúc nhóm phiên hiện có trong tập hợp tham số. Tập hợp tham số có thể là SPS, PPS, hoặc tập hợp tham số khác bất kỳ được đề cập trực tiếp hoặc gián tiếp bởi các nhóm phiên. Theo phương án thực hiện, cờ có thể được gọi là `tile_group_info_in_pps_flag`. Theo phương án thực hiện, khi cờ hiện không có trong tập hợp tham số (chẳng hạn, khi ảnh chứa chỉ một phiên), giá trị của `tile_group_info_in_pps_flag` được suy ra bằng 0. Giá trị của `tile_group_info_in_pps_flag` được sử dụng để tạo điều kiện có mặt của các phần tử cú pháp liên quan cấu trúc nhóm phiên in tập hợp tham số và các tiêu đề nhóm phiên. Các phần tử cú pháp này có thể bao gồm: (1) phần tử cú pháp xác định số lượng phiên trong nhóm phiên, (2) phần tử cú pháp xác định ID phiên cuối cùng của nhóm phiên, và (3) phần tử cú pháp xác định ID phiên của phiên bất kỳ khác ngoài phiên thứ nhất trong nhóm phiên.

Cú pháp và ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp liên quan trong PPS và tiêu đề nhóm phiên theo phương án thực hiện là như sau. Phần mô tả liên qua đến đoạn văn bản cơ bản, được mô tả trong JVET contribution JVET-L0686 có tên “Draft text of video coding specification.” Tức là, chỉ delta hoặc chỉnh sửa bổ sung được mô tả, trong khi các văn bản trong văn bản cơ sở không được nêu dưới đây áp dụng như chúng được mô tả trong văn bản cơ sở. Văn bản được chỉnh sửa cho hàm `pic_parameter_set_rbsp()` tương đối với văn bản cơ sở được nêu bật bằng dấu hoa thị (*).

	Mô tả
<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	
<code>pps_pic_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code>pps_seq_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code>transform_skip_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>single_tile_in_pic_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code>if(!single_tile_in_pic_flag) {</code>	
...	
(*) <code>single_tile_per_tile_group_flag</code>	<code>u(1)</code>
(*) <code>tile_group_info_in_pps_flag</code>	<code>u(1)</code>
(*) <code>if(tile_group_info_in_pps_flag) {</code>	
(*) <code>num_tile_groups_in_pic_minus1</code>	<code>ue(v)</code>
(*) <code>for(i = 0; i <= num_tile_groups_in_pic_minus1; i++) {</code>	
(*) <code>pps_first_tile_id[i]</code>	<code>u(v)</code>
(*) <code>if(!single_tile_per_tile_group_flag)</code>	
(*) <code>pps_num_tiles_in_tile_group_minus1[i]</code>	<code>ue(v)</code>
(*) <code>}</code>	
(*) <code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

Trong tập hợp PPS nêu trên RBSP, phần tử cú pháp `pps_pic_parameter_set_id` nhận diện PPS để tham khảo bởi các phần tử cú pháp khác. Theo phương án thực hiện, giá trị của `pps_pic_parameter_set_id` sẽ nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 63. Phần tử cú pháp `pps_seq_parameter_set_id` xác định giá trị của `sps_seq_parameter_set_id` cho SPS hoạt động. Giá trị của `pps_seq_parameter_set_id` sẽ nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 15. Theo phương án thực hiện, nếu phần tử cú pháp `transform_skip_enabled_flag` = 1, thì phần tử cú pháp `transform_skip_flag` có thể xuất hiện trong cú pháp mã hóa dư. Nếu phần tử cú pháp `transform_skip_enabled_flag` = 0, thì phần tử cú pháp `transform_skip_flag` hiện không có trong cú pháp mã hóa dư này. Nếu phần tử cú

pháp `single_tile_in_pic_flag = 1`, điều này chỉ báo rằng chỉ có một phiên trong mỗi ảnh viện dẫn đến PPS. Nếu phần tử cú pháp `single_tile_in_pic_flag = 0` (tức là, `if(!single_tile_in_pic_flag)`), điều này xác định rằng có nhiều hơn một phiên trong mỗi ảnh đề cập đến PPS. Trong trường hợp này, phần tử cú pháp `single_tile_per_tile_group_flag` được sử dụng để chỉ báo liệu mỗi nhóm phiên chỉ đến PPS chứa chính xác một phiên hay không. Chẳng hạn, nếu phần tử cú pháp `single_tile_per_tile_group_flag = 1`, điều này xác định rằng mỗi nhóm phiên chỉ đến PPS chứa chính xác một phiên. Nếu phần tử cú pháp `single_tile_per_tile_group_flag = 0`, thì chỉ báo rằng mỗi nhóm phiên chỉ đến tập hợp tham số chứa một hoặc nhiều phiên. Phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag` được sử dụng để chỉ báo liệu thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS hoặc có trong tiêu đề các nhóm phiên viện dẫn đến PPS. Theo phương án thực hiện, nếu phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag = 1`, điều này xác định rằng thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS và không có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS. Nếu phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag = 0`, thì chỉ báo rằng thông tin nhóm phiên hiện không có trong PPS và hiện có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS.

Theo phương án thực hiện được nêu, nếu phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag = 1` (tức là, `if(tile_group_info_in_pps_flag)`), xác định rằng thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS và không có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS, thì biến `num_tile_groups_in_pic_minus1` được gán bằng 1 nhỏ hơn số lượng nhóm phiên trong ảnh. Biến này được sử dụng cho vòng lặp qua mỗi nhóm trong các nhóm phiên trong ảnh. Phần tử cú pháp `pps_first_tile_id[i]` xác định ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên thứ i trong ảnh. Theo phương án thực hiện, chiều dài của `pps_first_tile_id[i]` là $\text{Ceil}(\text{Log}_2(\text{NumTilesInPic}))$ bit. Giá trị của `pps_first_tile_id[i]` sẽ không bằng giá trị của `pps_first_tile_id[j]` đối với i bất kỳ không bằng j . Trừ khi được thông báo khác, ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên thứ i trong ảnh sẽ không giống như ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên khác bất kỳ trong ảnh.

Đối với mỗi nhóm phiên thứ i trong ảnh, nếu phần tử cú pháp `single_tile_per_tile_group_flag = 0` (tức là, `if(!single_tile_per_tile_group_flag)`),

chỉ báo rằng nhóm phiên thứ i chỉ đến các tập hợp tham số chứa một hoặc nhiều phiên, thì phần tử cú pháp `pps_num_tiles_in_tile_group_minus1[i]` cộng 1 được sử dụng để xác định số lượng phiên trong nhóm phiên thứ i . Giá trị của `pps_num_tiles_in_tile_group_minus1[i]` sẽ nằm trọn trong khoảng từ 0 đến `NumTilesInPic - 1`. Theo phương án thực hiện, khi phần tử cú pháp `pps_num_tiles_in_tile_group_minus1[i]` không xuất hiện, giá trị của `pps_num_tiles_in_tile_group_minus1[i]` được suy ra bằng 0.

Như là ví dụ khác, cú pháp và ngữ nghĩa của các phần tử cú pháp liên quan trong PPS và tiêu đề nhóm phiên theo phương án thực hiện thứ hai như sau. Như được nêu trên đây, phần mô tả liên quan đến văn bản cơ bản, được mô tả trong JVET contribution JVET-L0686 có tên “Draft text of video coding specification.” Tức là, chỉ delta hoặc chỉnh sửa bổ sung được mô tả, trong khi các văn bản trong văn bản cơ sở không được nêu dưới đây áp dụng khi chúng được mô tả trong văn bản cơ sở. Văn bản được chỉnh sửa cho hàm `pic_parameter_set_rbsp()` liên quan đến văn bản cơ sở được nêu bật với dấu hoa thị (*).

<code>pic_parameter_set_rbsp() {</code>	Mô tả
<code>pps_pic_parameter_set_id</code>	ue(v)
<code>pps_seq_parameter_set_id</code>	ue(v)
<code>transform_skip_enabled_flag</code>	u(1)
<code>single_tile_in_pic_flag</code>	u(1)
<code>if(!single_tile_in_pic_flag) {</code>	
...	
(*) <code>single_tile_per_tile_group_flag</code>	u(1)
(*) <code>tile_group_info_in_pps_flag</code>	u(1)
(*) <code>if(tile_group_info_in_pps_flag) {</code>	
(*) <code>num_tile_groups_in_pic_minus1</code>	ue(v)
(*) <code>for(i = 0; i <= num_tile_groups_in_pic_minus1; i++) {</code>	
(*) <code>pps_first_tile_id[i]</code>	u(v)
(*) <code>if(!single_tile_per_tile_group_flag)</code>	
(*) <code>pps_last_tile_id[i]</code>	u(v)
(*) <code>}</code>	
(*) <code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

Các phần tử cú pháp `pps_pic_parameter_set_id`, `pps_seq_parameter_set_id`, `transform_skip_enabled_flag`, và `single_tile_in_pic_flag` được mô tả trên đây trước đó theo văn bản cơ sở (JVET contribution JVET-L0686). Theo phương án thực hiện, nếu phần tử cú pháp `single_tile_in_pic_flag = 0` (tức là,,

if(!single_tile_in_pic_flag)), chỉ báo rằng mỗi nhóm phiên chỉ đến tập hợp tham số chứa một hoặc nhiều phiên, phần tử cú pháp single_tile_per_tile_group_flag được sử dụng để chỉ báo liệu mỗi nhóm phiên chỉ đến PPS chứa chính xác một phiên. Theo phương án thực hiện, nếu single_tile_per_tile_group_flag = 1, chỉ báo rằng mỗi nhóm phiên chỉ đến PPS chứa chính xác một phiên. Nếu single_tile_per_tile_group_flag = 0, thì xác định rằng mỗi nhóm phiên chỉ đến PPS chứa một hoặc nhiều phiên. Phần tử cú pháp tile_group_info_in_pps_flag được sử dụng để chỉ báo liệu thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS hoặc xuất hiện trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS. Theo phương án thực hiện, nếu tile_group_info_in_pps_flag = 1, xác định rằng thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS và không có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS. Khi tile_group_info_in_pps_flag = 0, chỉ báo rằng thông tin nhóm phiên hiện không có trong PPS và hiện có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS.

Theo phương án được mô tả, nếu tile_group_info_in_pps_flag = 1 (tức là, if(tile_group_info_in_pps_flag)), chỉ báo rằng thông tin nhóm phiên hiện có trong PPS và không có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến PPS, thì biến num_tile_groups_in_pic_minus1 được gán bằng 1 nhỏ hơn số lượng nhóm phiên trong ảnh. Biến này được sử dụng trong vòng for để lặp qua mỗi nhóm trong các nhóm phiên trong ảnh. Phần tử cú pháp pps_first_tile_id[i] xác định ID phiên của phiên thứ nhất của nhóm phiên thứ i trong ảnh. Giá trị của pps_first_tile_id[i] sẽ không bằng giá trị của pps_first_tile_id[j] đối với i bất kỳ không bằng j. Theo phương án này, nếu có nhiều hơn một phiên trên nhóm phiên (tức là, if(!single_tile_per_tile_group_flag)), phần tử cú pháp pps_last_tile_id[i] xác định ID phiên của phiên cuối cùng của nhóm phiên thứ i. Chiều dài của pps_first_tile_id[i] và pps_last_tile_id[i] bằng Ceil(Log2(NumTilesInPic)) bit.

Theo phương án thực hiện, tiêu đề nhóm phiên và cú pháp và ngữ nghĩa RBSP như sau. Văn bản được chỉnh sửa cho hàm tile_group_header() so với văn bản cơ sở được nêu bật bằng dấu hoa thị (*).

tile_group_header() {	Mô tả
...	
if(NumTilesInPic > 1) {	
(*) first_tile_id	u(v)
(*) if(!single_tile_per_tile_group_flag && !tile_group_info_in_pps_flag)	
(*) last_tile_id	u(v)
}	
...	

Theo phương án được mô tả, nếu số lượng phiến trong ảnh (NumTilesInPic) lớn hơn 1, phần tử cú pháp `first_tile_id` được sử dụng để xác định ID phiến của phiến thứ nhất của nhóm phiến. Chiều dài của `first_tile_id` là $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{NumTilesInPic}))$ bit. Giá trị của `first_tile_id` của nhóm phiến sẽ không bằng giá trị của `first_tile_id` của nhóm phiến khác bất kỳ của cùng ảnh. Nếu `single_tile_per_tile_group_flag` xác định rằng có nhiều hơn một phiến trên nhóm phiến (tức là, `if(!single_tile_per_tile_group_flag)`) và `tile_group_info_in_pps_flag` chỉ báo rằng thông tin nhóm phiến hiện không có trong PPS và hiện có trong các tiêu đề nhóm phiến viện dẫn đến PPS (tức là, `!tile_group_info_in_pps_flag`), phần tử cú pháp `last_tile_id` được sử dụng để xác định ID phiến của phiến cuối cùng của nhóm phiến. Theo phương án thực hiện, chiều dài của `last_tile_id` is $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{NumTilesInPic}))$ bit.

Theo phương án thực hiện, khi NumTilesInPic bằng 1 hoặc `single_tile_per_tile_group_flag` bằng 1, giá trị của `last_tile_id` được suy ra bằng `first_tile_id`. Theo phương án thực hiện, khi `tile_group_info_in_pps_flag` bằng 1, giá trị của `last_tile_id` được suy ra bằng giá trị của `pps_first_tile_id[i]` trong đó *i* là giá trị sao cho `first_tile_id` bằng `pps_first_tile_id[i]`. Theo phương án thực hiện, có thể bị ràng buộc thêm việc mỗi nhóm phiến chứa vùng chữ nhật của ảnh. Trong trường hợp này, `first_tile_id` xác định ID phiến của phiến được đặt ở góc trên bên trái của nhóm phiến, và `last_tile_id` xác định ID phiến của phiến được đặt ở góc dưới bên phải của nhóm phiến.

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp có thể được báo hiệu bổ sung trong PPS để xác định chế độ nhóm phiến, cho phép ít nhất hai chế độ nhóm phiến sau. Trong chế độ thứ nhất, được gọi là chế độ nhóm phiến hình chữ nhật, bị ràng buộc thêm việc mỗi nhóm phiến chứa vùng chữ nhật của ảnh. Trong trường hợp này,

first_tile_id xác định ID phiên của phiên được đặt ở góc trên bên trái của nhóm phiên, và last_tile_id xác định ID phiên của phiên được đặt ở góc dưới bên phải của nhóm phiên. Ở chế độ thứ hai, được gọi là chế độ quét mảnh phiên, không thay đổi thêm, và các phiên được bao gồm trong mỗi nhóm phiên là các phiên chuỗi theo thứ tự quét mảnh phiên của ảnh.

Fig.7 là sơ đồ của thiết bị tạo mã video 700 lấy làm ví dụ. Thiết bị tạo mã video 700 thích hợp để thực hiện các ví dụ/các phương án được bộc lộ như được mô tả ở đây. Thiết bị tạo mã video 700 bao gồm các cổng vào 720, các cổng ra 750, và/hoặc các bộ thu phát (Tx/Rx) 710, bao gồm các bộ truyền và/hoặc các bộ nhận để truyền dữ liệu vào và/hoặc ra trên mạng. Thiết bị tạo mã video 700 cũng bao gồm bộ xử lý 730 bao gồm khối logic và/hoặc khối xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) để xử lý dữ liệu và bộ nhớ 732 để lưu trữ dữ liệu. Thiết bị tạo mã video 700 cũng có thể bao gồm các linh kiện điện, linh kiện quang sang điện (optical-to-electrical, OE), các linh kiện điện sang quang (electrical-to-optical, EO), và/hoặc các thành phần truyền thông không dây được ghép nối với các cổng ra 750 và/hoặc các cổng vào 720 để truyền dữ liệu qua điện, quang, hoặc mạng truyền thông không dây. Thiết bị tạo mã video 700 cũng có thể bao gồm các bộ phận nhập và/hoặc xuất (input/output, I/O) 760 để truyền dữ liệu đến và từ người dùng. Các bộ phận I/O 760 có thể bao gồm các bộ phận xuất chẳng hạn màn hiển thị để hiển thị dữ liệu video, loa để xuất dữ liệu audio, v.v.. Các bộ phận I/O 760 cũng có thể bao gồm các bộ phận nhập liệu, chẳng hạn bàn phím, chuột, bi xoay, v.v., và/hoặc các giao diện tương ứng để tương tác với các bộ phận đầu ra này.

Bộ xử lý 730 được triển khai bằng phần cứng và phần mềm. Bộ xử lý 730 có thể được triển khai dưới dạng một hoặc nhiều chip CPU, lõi (chẳng hạn, dưới dạng bộ xử lý nhiều lõi), mảng cổng dạng trường lập trình được (field-programmable gate array, FPGA), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC), và bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP). Bộ xử lý 730 truyền thông với các cổng vào 720, Tx/Rx 710, các cổng ra 750, và bộ nhớ 732. Bộ xử lý 730 bao gồm môđun mã hóa 714. Môđun mã hóa 714 triển khai các phương án thực hiện được bộc lộ được mô tả ở đây, chẳng hạn các phương pháp

100, 800, và 900 có thể sử dụng dòng bit 500 và/hoặc ảnh được phân vùng thành các nhóm phiên 609. Môđun mã hóa 714 cũng có thể triển khai phương pháp/cơ chế khác bất kỳ được mô tả ở đây. Ngoài ra, môđun mã hóa 714 có thể triển khai hệ thống codec 200, bộ mã hóa 300, và/hoặc bộ giải mã 400. Chẳng hạn, khi hoạt động như là bộ mã hóa, môđun mã hóa 714 có thể mã hóa dòng bit video bao gồm dữ liệu được mã hóa cho ít nhất một ảnh chứa ít nhất một nhóm phiên. Môđun mã hóa 714 cũng có thể mã hóa cờ trong tập hợp tham số mà xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiên. Khi hoạt động như là bộ giải mã, môđun mã hóa 714 có thể đọc cờ chỉ báo liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiên. Thực tế, môđun mã hóa 714 cải thiện chức năng của thiết bị tạo mã video 700 cũng như giải quyết các vấn đề riêng cho kỹ thuật tạo mã video để giảm hoặc loại bỏ dư thừa dữ liệu trong các chuỗi video (và do vậy, tăng hiệu suất mã hóa) mà không ảnh hưởng tiêu cực báo hiệu nhóm phiên. Ngoài ra, môđun mã hóa 714 thực hiện biến đổi thiết bị tạo mã video 700 sang trạng thái khác. Theo cách khác, môđun mã hóa 714 có thể được triển khai dưới dạng các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 732 và được thực thi bởi bộ xử lý 730 (chẳng hạn, dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính được lưu trữ trên vật bất biến).

Bộ nhớ 732 bao gồm một hoặc nhiều loại bộ nhớ chẳng hạn đĩa, ổ băng, ổ trạng thái rắn (solid-state drives, SSD), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), bộ nhớ nhanh, bộ nhớ có nội dung đánh địa chỉ được tam phân (ternary content-addressable memory, TCAM), RAM tĩnh (static random-access memory, SRAM), v.v.. Bộ nhớ 732 có thể được sử dụng dưới dạng bộ lưu trữ dữ liệu tràn, để lưu trữ các chương trình khi các chương trình này được chọn để thực thi, và để lưu trữ các lệnh và dữ liệu được đọc trong khi thực thi chương trình.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp 800 lấy làm ví dụ mã hóa ảnh, chẳng hạn ảnh 601 thành dòng bit, chẳng hạn dòng bit 500. Phương pháp 800 có thể được sử dụng bằng bộ mã hóa, chẳng hạn hệ thống codec 200, bộ mã hóa 300, và/hoặc thiết bị tạo mã video 700 khi thực hiện phương pháp 100.

Phương pháp 800 có thể bắt đầu khi bộ mã hóa nhận chuỗi video bao gồm các ảnh và xác định mã hóa chuỗi video đó thành dòng bit, chẳng hạn dựa trên đầu vào người dùng. Chuỗi video được phân vùng thành các ảnh/khung để phân vùng tiếp trước khi mã hóa. Ở bước 801, ảnh được phân vùng thành các phiên. Các phiên có thể được phân vùng tiếp thành các CTU, có thể được phân vùng tiếp thành các CB để áp dụng nén dựa trên dự báo. Nhóm của các phiên cũng có thể được gán vào thành nhóm phiên.

Ở bước 803, nhóm phiên được mã hóa thành dòng bit bao gồm dữ liệu được mã hóa cho ít nhất một ảnh. Mỗi ảnh bao gồm ít nhất một nhóm phiên. Ngoài ra, còn được mã hóa thành tập hợp tham số trong dòng bit. Còn chỉ báo liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiên. Thông tin phiên chỉ báo các phiên nào của ảnh được bao gồm trong nhóm phiên. Như là ví dụ cụ thể, còn là `tile_group_info_in_pps_flag`. Chẳng hạn, còn có thể được mã hóa thành PPS được liên kết với ảnh.

Ở bước 805, thông tin phiên được mã hóa trong tập hợp tham số hoặc tiêu đề các nhóm phiên dựa trên cờ. Theo phương án thực hiện, khi phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag` bằng 1, điều này xác định rằng thông tin nhóm phiên hiện có trong tập hợp tham số và không có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến tập hợp tham số. Nếu phần tử cú pháp `tile_group_info_in_pps_flag` bằng 0, thì chỉ báo rằng thông tin nhóm phiên hiện không có trong tập hợp tham số và hiện có trong các tiêu đề nhóm phiên viện dẫn đến tập hợp tham số. Theo phương án thực hiện, khi cờ hiện không có trong tập hợp tham số (chẳng hạn, khi ảnh chứa chỉ một phiên), giá trị của `tile_group_info_in_pps_flag` được suy ra bằng 0. Thông tin nhóm phiên có thể bao gồm phần tử cú pháp xác định số lượng phiên trong nhóm phiên, phần tử cú pháp xác định ID phiên cuối cùng của nhóm phiên, và phần tử cú pháp mà xác định ID phiên của phiên bất kỳ khác ngoài phiên thứ nhất trong nhóm phiên.

Ở bước 807, dòng bit video được truyền hoặc gửi dọc theo mạng về phía bộ giải mã. Theo phương án thực hiện, dòng bit video được truyền theo yêu cầu. Dòng bit video cũng có thể được tự động đẩy ra bởi bộ mã hóa đến bộ giải mã. Theo

phương án thực hiện, dòng bit được mã hóa video có thể được lưu trữ tạm thời hoặc vĩnh viễn ở bộ mã hóa.

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp 900 lấy làm ví dụ giải mã ảnh, chẳng hạn ảnh 601 từ dòng bit, chẳng hạn dòng bit 500. Phương pháp 900 có thể được sử dụng bằng bộ giải mã, chẳng hạn hệ thống codec 200, bộ giải mã 400, và/hoặc thiết bị tạo mã video 700 khi thực hiện phương pháp 100.

Phương pháp 900 bắt đầu, ở bước 901, khi bộ giải mã bắt đầu nhận dòng bit của dữ liệu được mã hóa biểu diễn chuỗi video, chẳng hạn, như là kết quả của phương pháp 800. Chẳng hạn, dữ liệu được mã hóa bao gồm dữ liệu mã hóa cho ít nhất một ảnh, trong đó mỗi ảnh bao gồm ít nhất một nhóm phiên.

Ở bước 903, cờ được phân tách từ tập hợp tham số in dòng bit. Chẳng hạn, cờ có thể thu được từ PPS được liên kết với ảnh. Cụm từ phân tách, như được sử dụng ở đây, có thể bao gồm quá trình nhận diện hoặc xác định liệu cờ hoặc phân tử cú pháp khác hiện có trong tập hợp tham số, thu được giá trị tương ứng với cờ hoặc phân tử cú pháp khác, và xác định điều kiện được liên kết với giá trị của cờ hoặc phân tử cú pháp khác. Theo phương án thực hiện, bằng cách phân tách cờ, phương pháp 900 có thể xác định liệu thông tin phiên cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiên dựa trên cờ.

Ở bước 905, phương pháp 900 thu được thông tin phiên trong tập hợp tham số hoặc tiêu đề các nhóm phiên dựa trên cờ. Chẳng hạn, khi cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tập hợp tham số, phương pháp 900 có thể phân tách thông tin phiên từ tập hợp tham số. Tương tự, khi cờ xác định rằng thông tin phiên cho ảnh được mã hóa được mã hóa trong tiêu đề các nhóm phiên, phương pháp 900 có thể phân tách thông tin phiên từ tiêu đề các nhóm phiên.

Ở bước 907, nhóm phiên có thể được giải mã để tái tạo một phần ảnh, mà sau đó có thể được bao gồm dưới dạng một phần của chuỗi video được tái tạo. Chuỗi video được tái tạo thu được có thể được chuyển tiếp đến bộ phận hiển thị để hiển thị đến người dùng. Chuỗi video được tái tạo thu được cũng có thể được lưu trữ tạm thời hoặc vĩnh viễn trong bộ nhớ hoặc khỏi lưu trữ dữ liệu của bộ giải mã.

Fig.10 là sơ đồ của hệ thống 1000 lấy làm ví dụ để mã hóa chuỗi video của các ảnh, chẳng hạn ảnh 601, trong dòng bit, chẳng hạn dòng bit 500. Hệ thống 1000 có thể được triển khai bằng bộ mã hóa và bộ giải mã chẳng hạn hệ thống codec 200, bộ mã hóa 300, bộ giải mã 400, và/hoặc thiết bị tạo mã video 700. Ngoài ra, hệ thống 1000 có thể được sử dụng khi thực hiện phương pháp 100, 800, và/hoặc 900.

Hệ thống 1000 bao gồm bộ mã hóa video 1002. Bộ mã hóa video 1002 bao gồm môđun phân vùng 1001 để phân vùng ảnh thứ nhất thành các phiến. Bộ mã hóa video 1002 còn bao gồm môđun gán 1003 để gán nhóm của các phiến thành nhóm phiến. Bộ mã hóa video 1002 còn bao gồm môđun mã hóa 1005 để mã hóa nhóm phiến thành dòng bit và mã hóa cờ thành tập hợp tham số trong dòng bit để chỉ báo liệu thông tin phiến cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiến. Bộ mã hóa video 1002 còn bao gồm môđun lưu trữ 1007 để lưu trữ dòng bit để truyền về phía bộ giải mã. Bộ mã hóa video 1002 còn bao gồm môđun truyền 1009 để truyền dòng bit về bộ giải mã. Bộ mã hóa video 1002 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong các bước của phương pháp 800.

Hệ thống 1000 cũng bao gồm bộ giải mã video 1010. Bộ giải mã video 1010 bao gồm môđun nhận 1011 để nhận dòng bit bao gồm nhóm phiến chứa nhóm các phiến được phân vùng từ ảnh. Bộ giải mã video 1010 còn bao gồm môđun thu thập 1013 để thu được cờ từ tập hợp tham số trong dòng bit, trong đó cờ chỉ báo liệu thông tin phiến cho ảnh được mã hóa hiện có trong tập hợp tham số hoặc trong các tiêu đề nhóm phiến. Bộ giải mã video 1010 còn bao gồm môđun xác định 1015 để xác định liệu các điều kiện cụ thể có tồn tại do chúng liên quan đến địa điểm của thông tin tạo phiến. Chẳng hạn, môđun xác định 1015 có thể xác định liệu có một phiến trên nhóm phiến bằng cách phân tách `single_tile_per_tile_group_flag`. Bộ giải mã video 1010 còn bao gồm môđun giải mã 1017 để giải mã nhóm phiến để tạo chuỗi video được tái tạo để hiển thị. Bộ giải mã video 1010 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong các bước của phương pháp 900.

Thành phần thứ nhất được ghép nối trực tiếp với thành phần thứ hai khi không có các thành phần đan xen, ngoại trừ đường thẳng, dấu vết, hoặc phương tiện khác

giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Thành phần thứ nhất is được ghép nối gián tiếp với thành phần thứ hai khi có các thành phần đan xen khác ngoài đường thẳng, dấu vết, hoặc phương tiện khác giữa thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai. Cụm từ “được ghép nối” và các biến thể của nó bao gồm cả ghép nối trực tiếp lẫn ghép nối gián tiếp. Việc sử dụng cụm từ “khoảng” nghĩa là khoảng bao gồm $\pm 10\%$ số trình tự trừ khi có thông báo ngược lại.

Cũng cần hiểu rằng các bước của các phương pháp lấy làm ví dụ được nêu ở đây không nhất thiết được yêu cầu thực hiện theo thứ tự được mô tả, và thứ tự của các bước của các phương pháp này nên được hiểu chỉ lấy làm ví dụ. Tương tự, các bước bổ sung có thể được bao gồm trong các phương pháp này, và các bước này có thể được bỏ qua hoặc được kết hợp, trong các phương pháp nhất quán với các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế.

Trong khi các phương án thực hiện được nêu theo sáng chế, có thể được hiểu rằng các hệ thống và các phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện ở nhiều dạng cụ thể khác mà không xa rời nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Các ví dụ hiện tại được hiểu như là minh họa và không giới hạn, và ý định này không được bị giới hạn ở các chi tiết được nêu ở đây. Chẳng hạn, các phần tử hoặc các thành phần khác nhau có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác hoặc các dấu hiệu cụ thể có thể được bỏ qua, hoặc không được triển khai.

Ngoài ra, các kỹ thuật, các hệ thống, các hệ thống phụ, và các phương pháp được mô tả và minh họa theo các phương án thực hiện khác nhau dưới dạng rời rạc hoặc riêng rẽ có thể được kết hợp hoặc tích hợp với các hệ thống, các thành phần, các kỹ thuật, hoặc các phương pháp khác mà không xa rời phạm vi của sáng chế. Các ví dụ khác về thay đổi, thay thế, và chuyển đổi có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu mà không xa rời nguyên lý và phạm vi được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa dòng bit video bao gồm dữ liệu được tạo mã cho nhiều ảnh được triển khai trong bộ mã hóa, mỗi ảnh trong nhiều ảnh này bao gồm ít nhất một lát, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

mã hóa cờ chỉ báo liệu thông tin phiên đối với ảnh hiện có trong tập hợp tham số ảnh hoặc hiện có trong tiêu đề lát, trong đó thông tin phiên chỉ báo vị trí của lát trong ảnh này;

mã hóa thông tin phiên trong riêng tập hợp tham số ảnh này khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tập hợp tham số ảnh này;

mã hóa thông tin phiên trong riêng tiêu đề lát khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát; và

mã hóa dữ liệu của ảnh trong dòng bit video dựa trên thông tin phiên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này bao gồm bước mã hóa định danh (identifier, ID) phiên của phiên thứ nhất của mỗi lát trong ảnh.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước mã hóa thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này còn bao gồm các bước:

mã hóa cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

mã hóa ID phiên của phiên cuối cùng của lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước mã hóa thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này còn bao gồm các bước:

mã hóa cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

mã hóa số lượng phiên trong lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước mã hóa thông tin phiên trong tiêu đề lát bao gồm các bước:

mã hóa ID phiên của phiên thứ nhất của lát trong ảnh in tiêu đề lát;

mã hóa cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên;

xác định liệu cờ này xác định rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát và liệu cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

mã hóa ID phiên của phiên cuối cùng của lát trong ảnh trong tiêu đề lát đáp lại bước xác định rằng cờ này xác định rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát và rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước truyền dòng bit video dọc theo mạng về phía bộ giải mã.

7. Phương pháp giải mã dòng bit video được triển khai trong bộ giải mã, trong đó dòng bit video bao gồm dữ liệu được tạo mã cho nhiều ảnh, mỗi ảnh trong nhiều ảnh này bao gồm ít nhất một lát, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

phân tách cờ chỉ báo liệu thông tin phiên đối với ảnh hiện có trong tập hợp tham số ảnh hoặc hiện có trong tiêu đề lát, trong đó thông tin phiên chỉ báo vị trí của lát trong ảnh này;

phân tách thông tin phiên từ tập hợp tham số ảnh này khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tập hợp tham số ảnh này;

phân tách thông tin phiên từ tiêu đề lát khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát; và

thu được dữ liệu được giải mã của ảnh dựa trên thông tin phiên.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước phân tách thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này bao gồm bước giải mã ID phiên của phiên thứ nhất của mỗi lát trong ảnh.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước phân tách thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này còn bao gồm các bước:

phân tách cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

giải mã ID phiên của phiên cuối cùng của lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước phân tách thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này còn bao gồm các bước:

phân tách cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

giải mã số lượng phiên trong lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước phân tách thông tin phiên trong tiêu đề lát bao gồm các bước:

giải mã ID phiên của phiên thứ nhất của lát trong ảnh trong tiêu đề lát;

phân tách cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên;

xác định liệu cờ này xác định rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát và liệu cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

giải mã ID phiên của phiên cuối cùng của lát trong ảnh trong tiêu đề lát đáp lại bước xác định rằng cờ này xác định rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát và rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

12. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước phân tách cờ này mà xác định liệu thông tin phiên đối với ảnh này hiện có trong tập hợp tham số ảnh này hoặc trong tiêu đề lát bao gồm bước suy ra rằng cờ này xác định rằng thông tin phiên đối với ảnh này hiện có trong riêng tiêu đề lát đáp lại bước xác định rằng cờ này không hiện có trong tập hợp tham số ảnh này.

13. Bộ mã hóa bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến bộ mã hóa:

mã hóa cờ chỉ báo liệu thông tin phiên đối với ảnh hiện có trong tập hợp tham số ảnh hoặc hiện có trong tiêu đề lát, trong đó ảnh bao gồm ít nhất một lát, và trong đó thông tin phiên chỉ báo vị trí của lát trong ảnh này;

mã hóa thông tin phiên trong riêng tập hợp tham số ảnh này khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tập hợp tham số ảnh này;

mã hóa thông tin phiên trong riêng tiêu đề lát khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát; và

mã hóa dữ liệu của ảnh trong dòng bit video dựa trên thông tin phiên.

14. Bộ mã hóa theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để mã hóa ID phiên của phiên thứ nhất của mỗi lát trong ảnh.

15. Bộ mã hóa theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

mã hóa cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

mã hóa ID phiên của phiên cuối cùng của lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

16. Bộ mã hóa theo điểm 14, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

mã hóa cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

mã hóa số lượng phiên trong lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

17. Bộ giải mã bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh khiến bộ giải mã:

phân tách cờ chỉ báo liệu thông tin phiên đối với ảnh hiện có trong tập hợp tham số ảnh hoặc hiện có trong tiêu đề lát, trong đó thông tin phiên chỉ báo vị trí của lát trong ảnh này, và trong đó ảnh bao gồm ít nhất một lát;

phân tách thông tin phiên từ tập hợp tham số ảnh này khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tập hợp tham số ảnh này;

phân tách thông tin phiên từ tiêu đề lát khi cờ chỉ báo rằng thông tin phiên đối với ảnh này được mã hóa trong tiêu đề lát; và

thu được dữ liệu được giải mã của ảnh được tạo mã dựa trên thông tin phiên.

18. Bộ giải mã theo điểm 17, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để phân tách thông tin phiên trong tập hợp tham số ảnh này bao gồm giải mã ID phiên của phiên thứ nhất của mỗi lát trong ảnh.

19. Bộ giải mã theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

phân tách cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

giải mã ID phiên của phiên cuối cùng của lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

20. Bộ giải mã theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

phân tách cờ thứ hai mà xác định liệu lát hiện tại chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên; và

giải mã số lượng phiên trong lát hiện tại trong ảnh đáp lại bước xác định rằng cờ thứ hai xác định rằng lát hiện tại mà chỉ đến tập hợp tham số ảnh này bao gồm nhiều hơn một phiên.

1/10

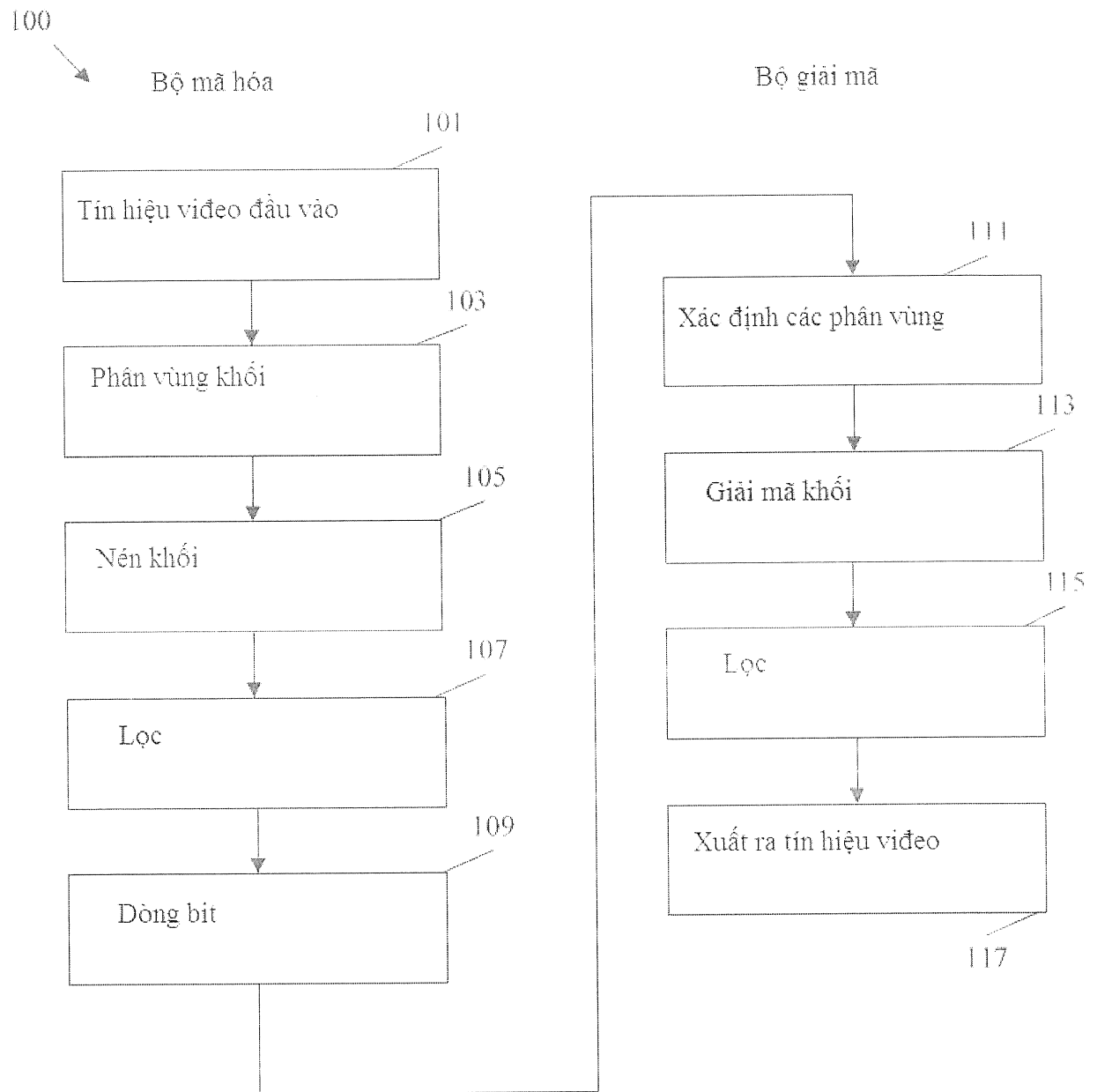


Fig.1

2/10

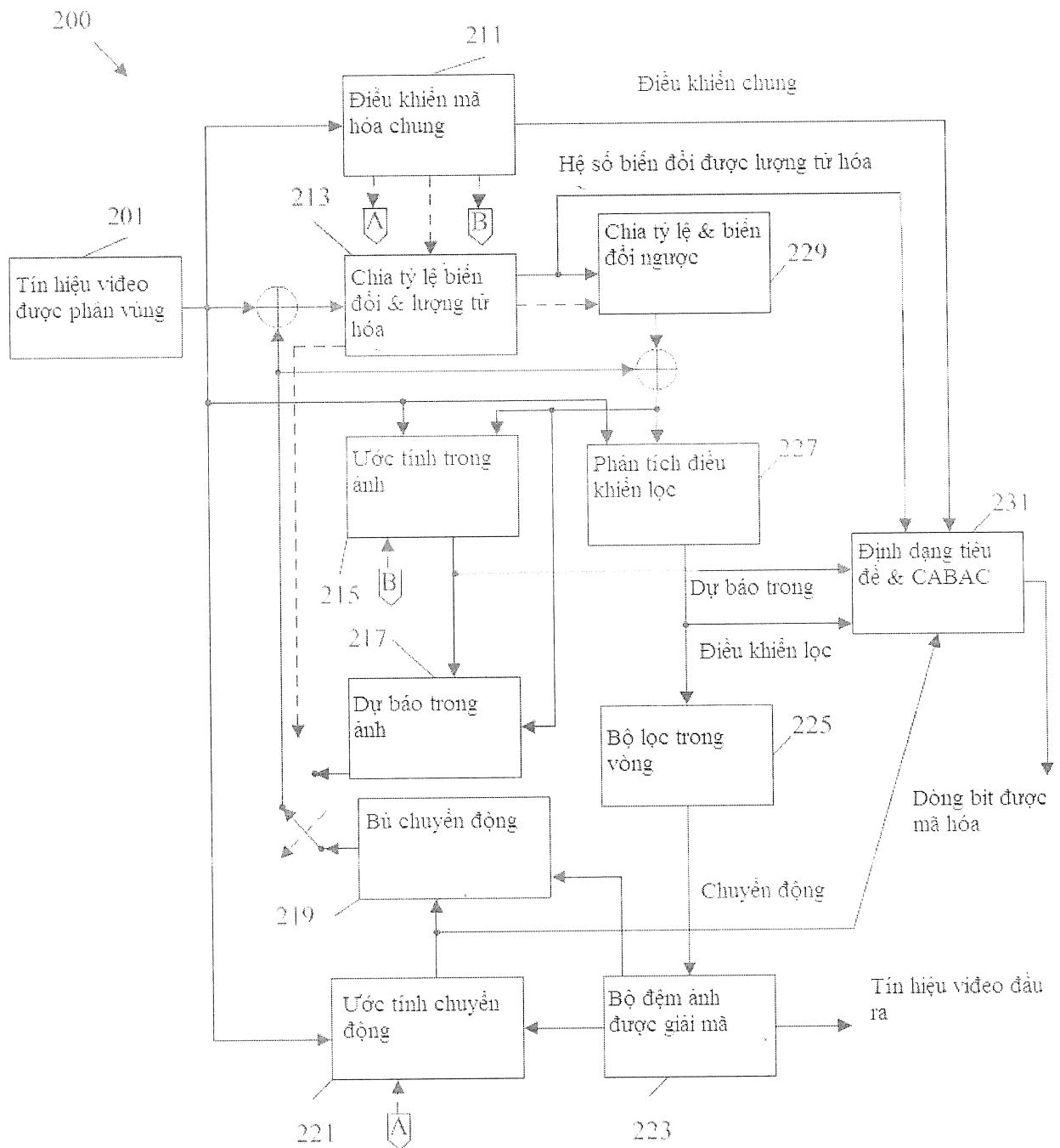


Fig.2

3/10

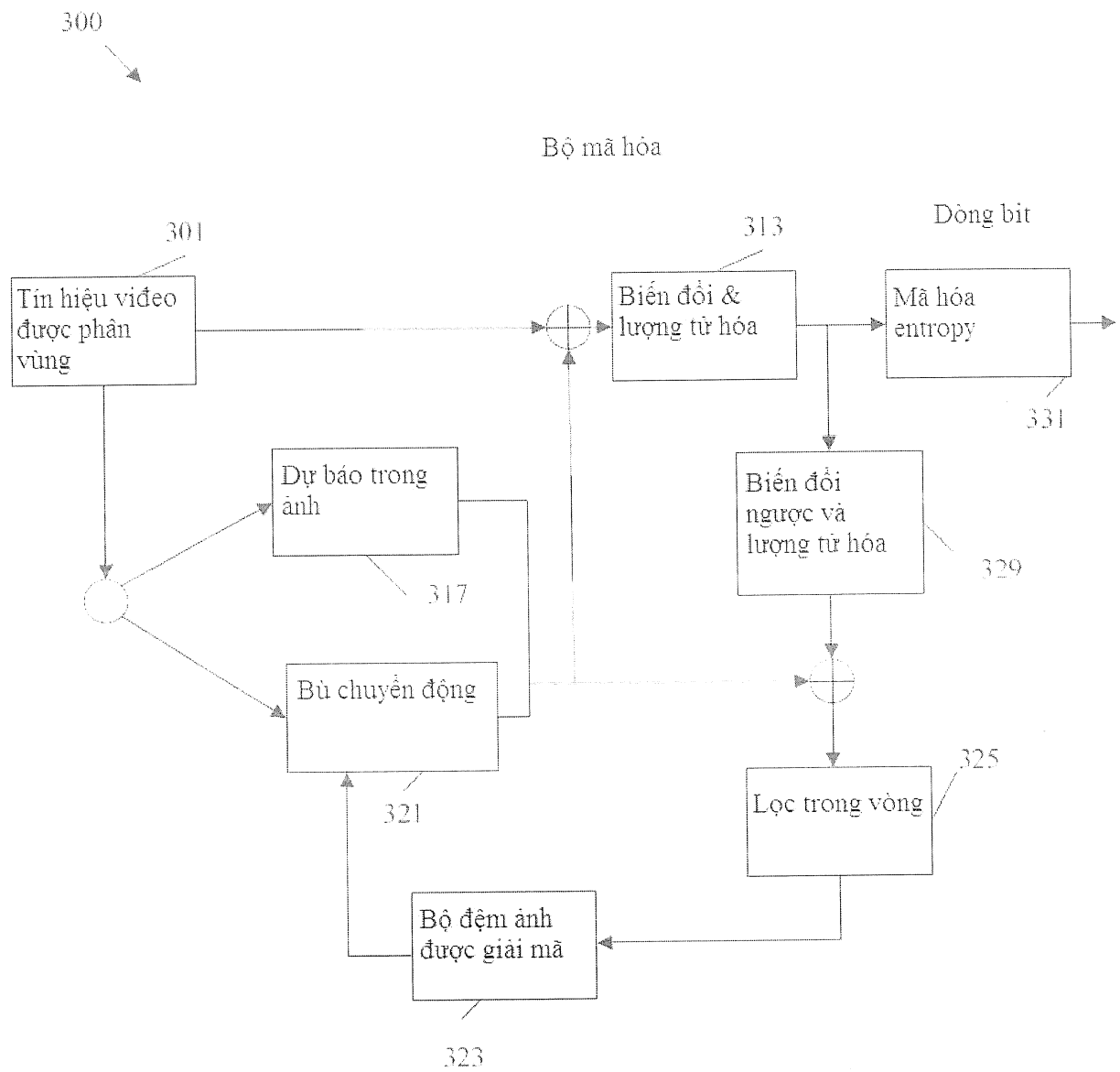


Fig.3

4/10

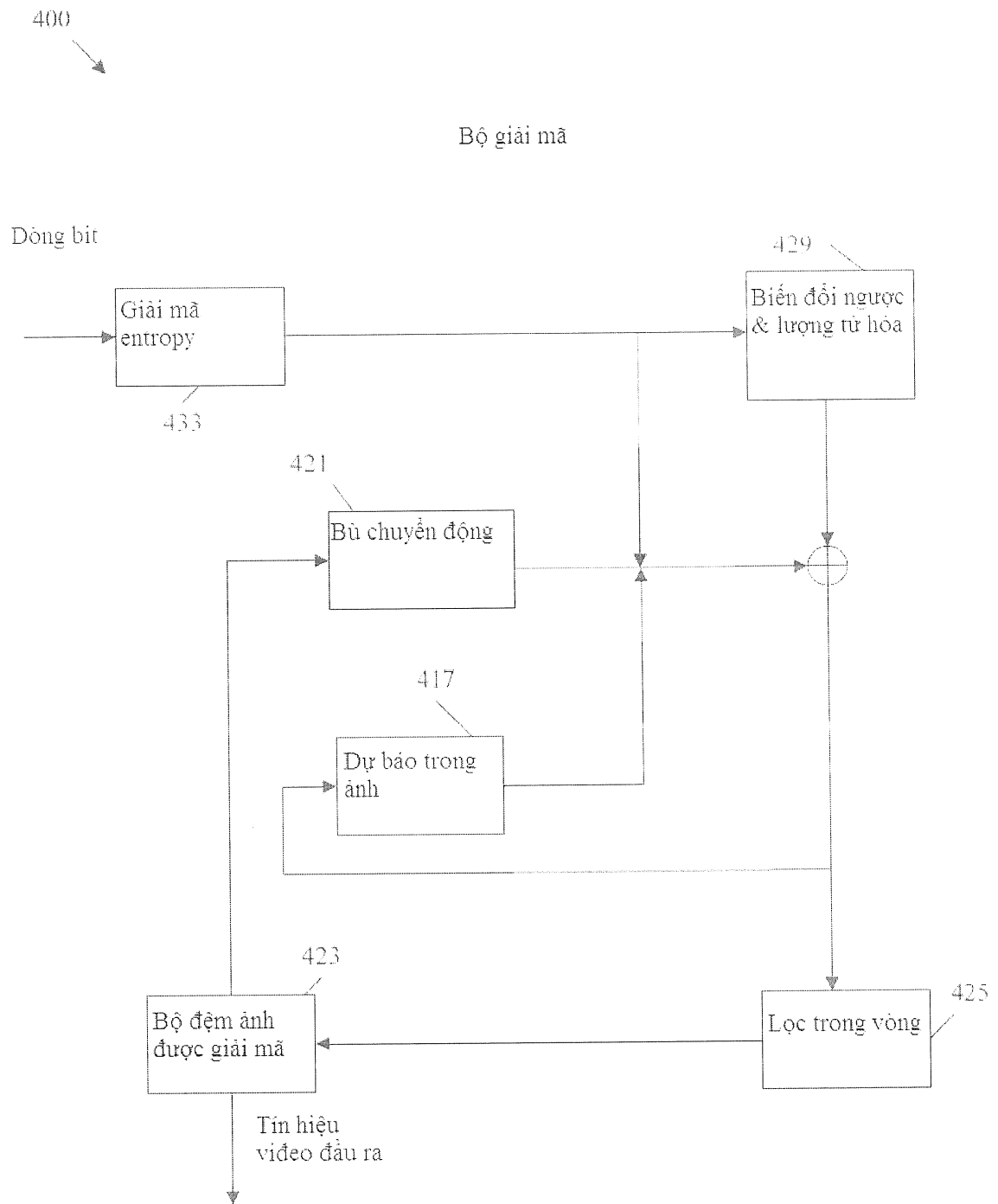


Fig.4

5/10

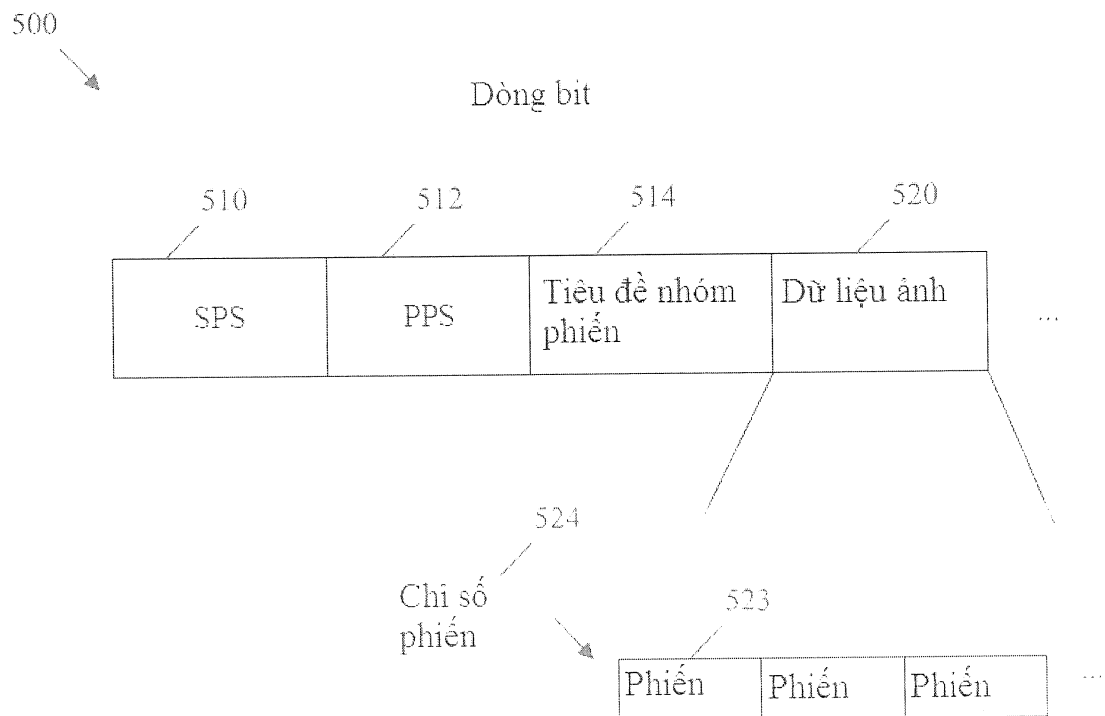


Fig.5

6/10

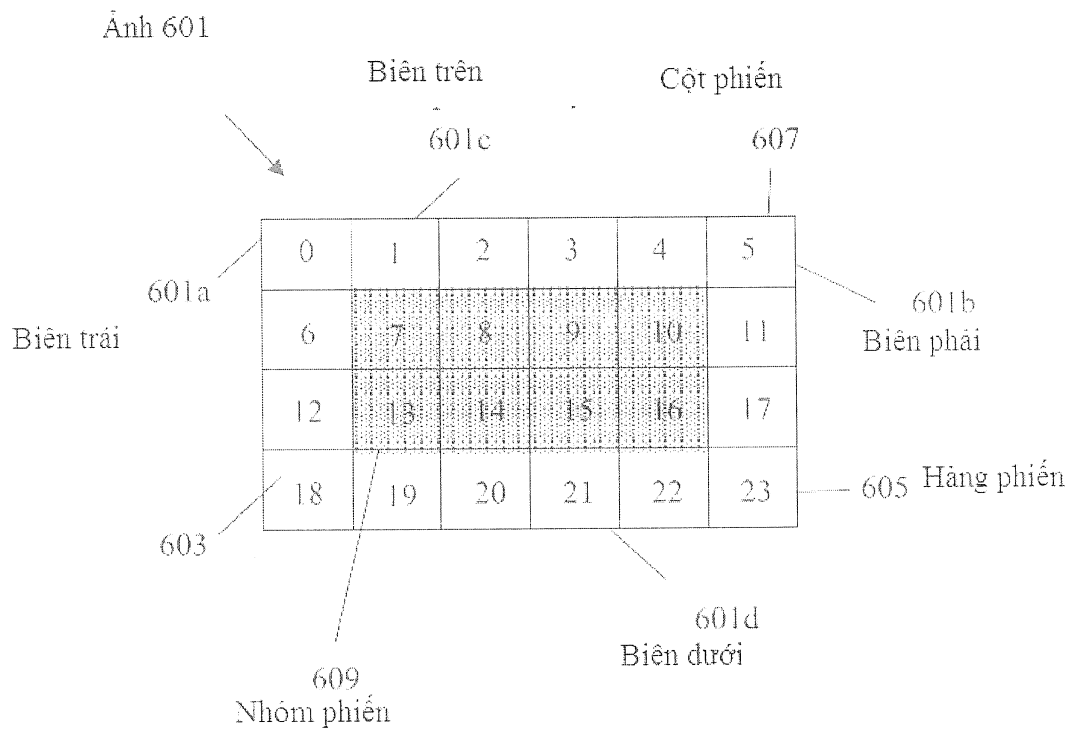


Fig.6

7/10

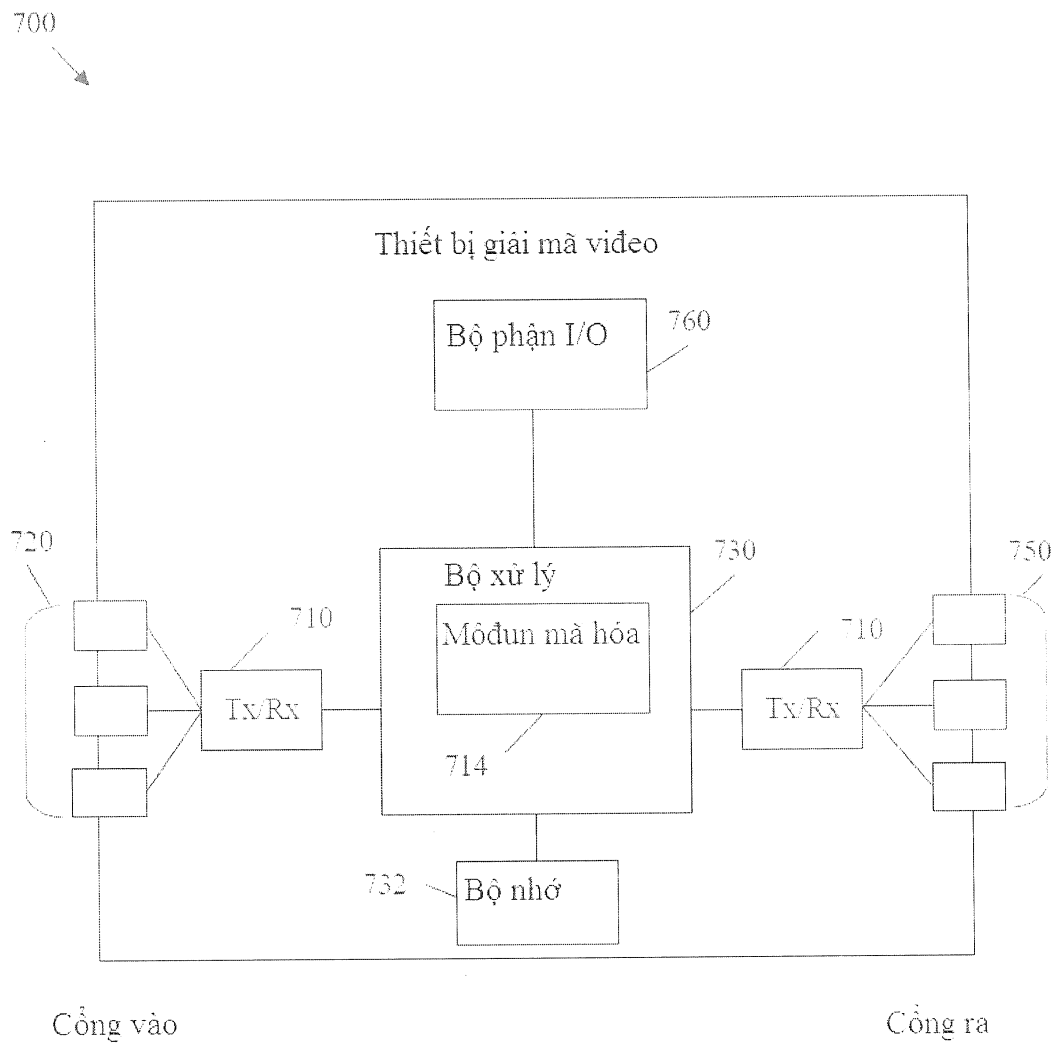


Fig.7

8/10

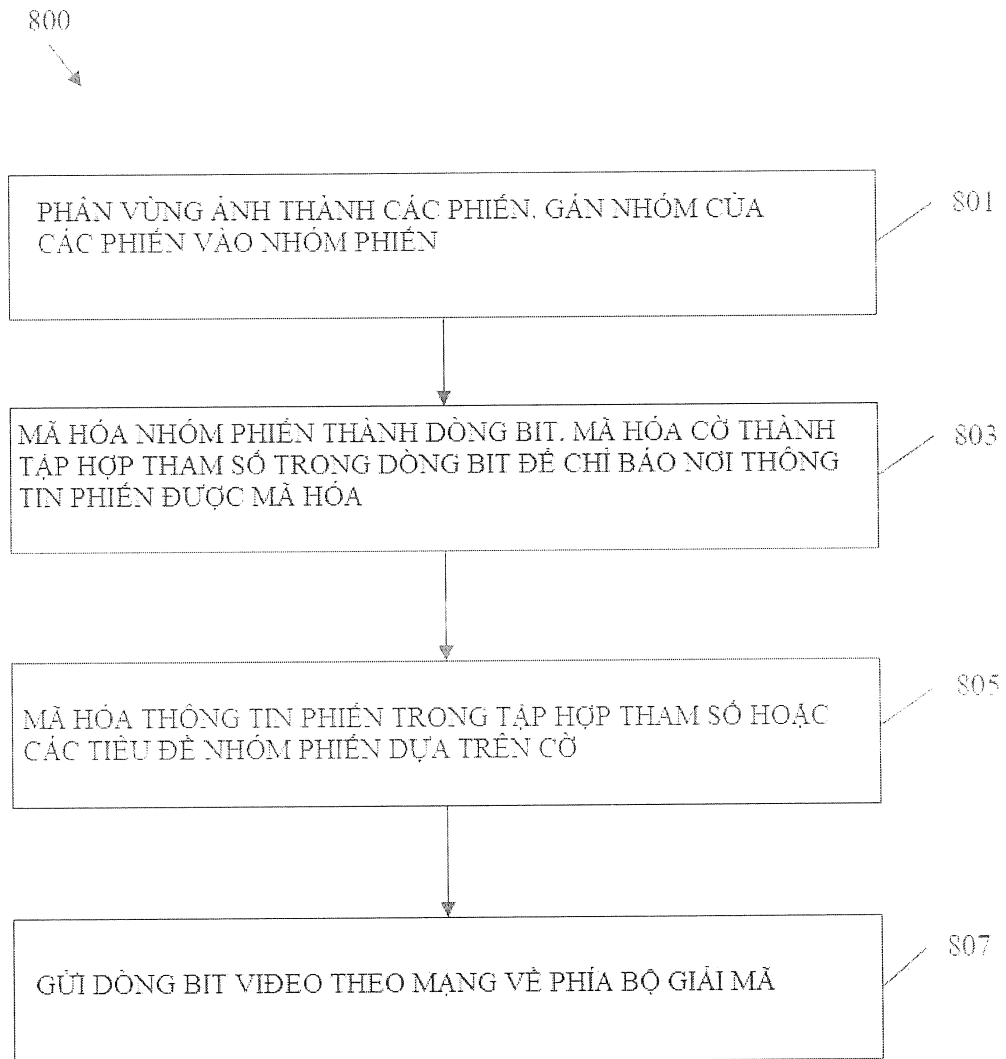


Fig.8

9/10

900

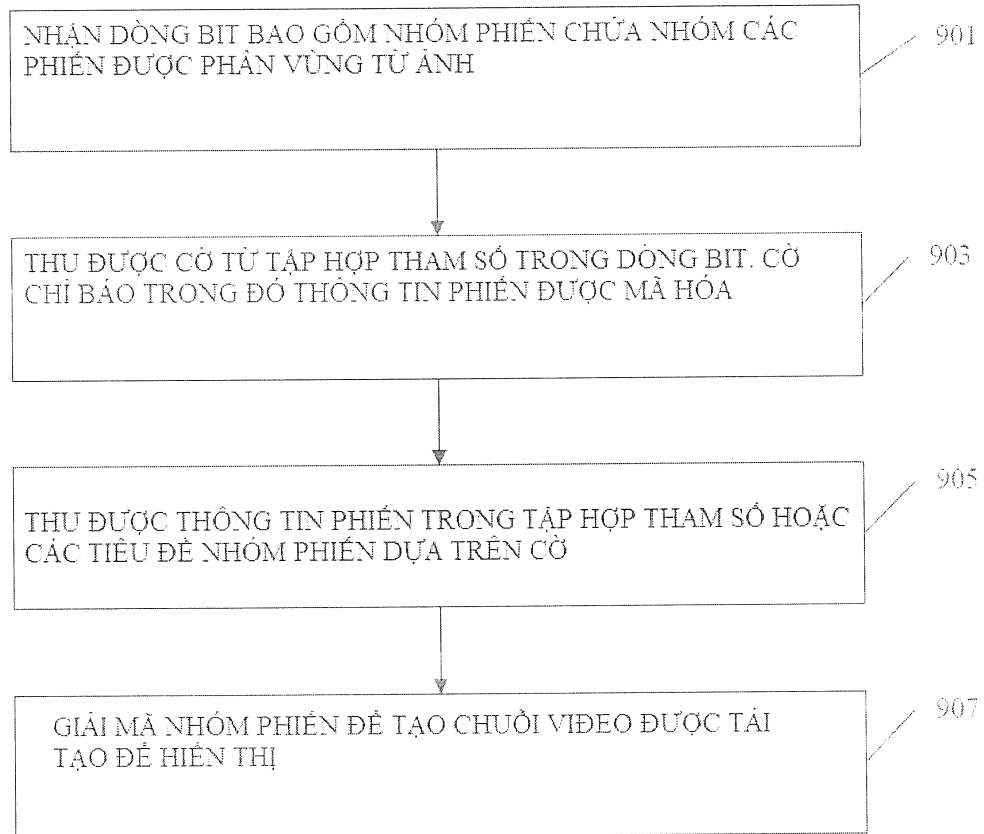


Fig.9

10/10

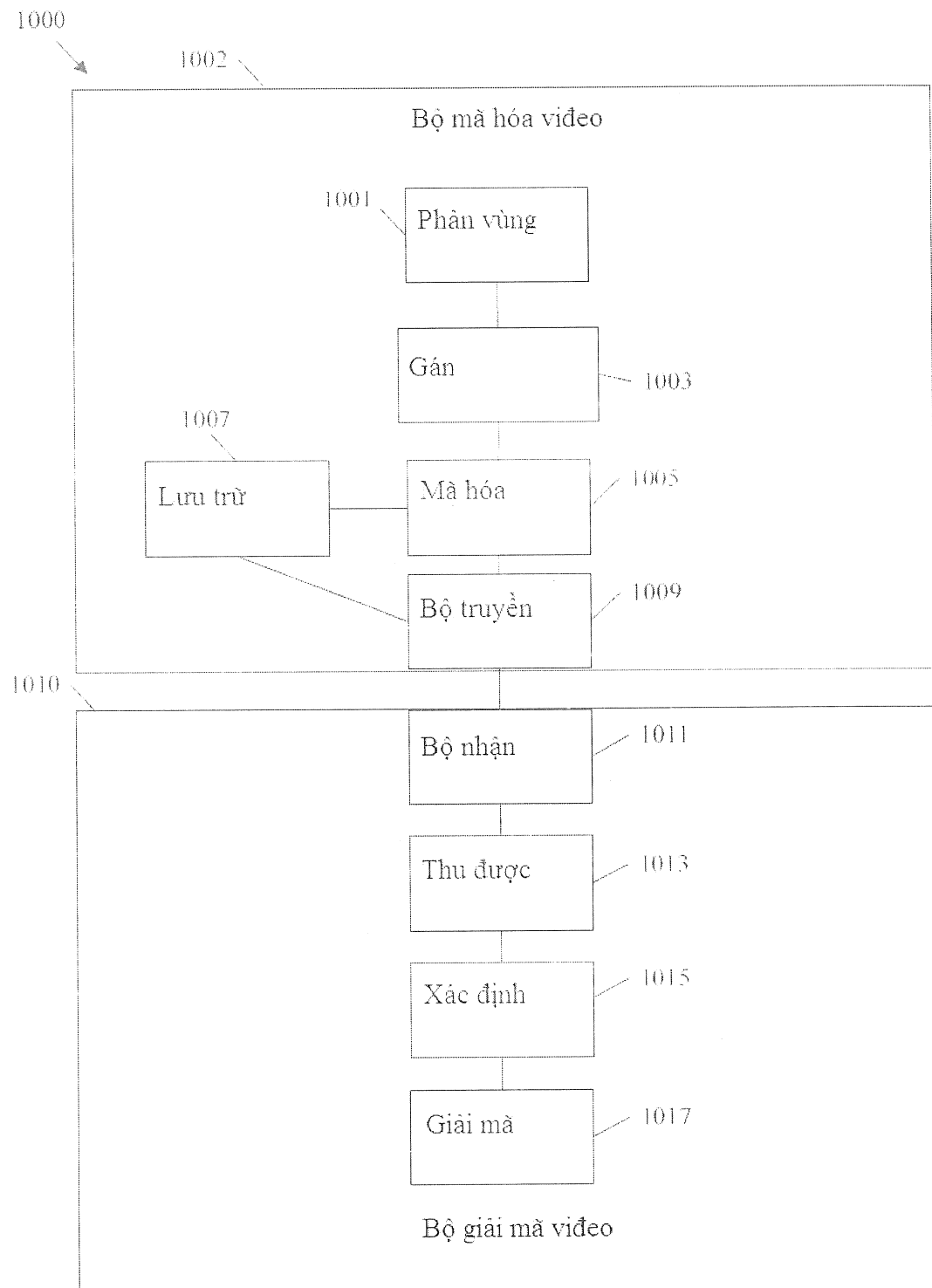


Fig.10