



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

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

(11)



1-0047831

(51)^{2020.01} H04N 19/105

(13) B

(21) 1-2021-07295

(22) 12/01/2021

(86) PCT/US2021/013051 12/01/2021

(87) WO 2021/146173 22/07/2021

(30) 62/960,930 14/01/2020 US; 17/088,073 03/11/2020 US

(45) 25/06/2025 447

(43) 26/12/2022 417A

(73) TENCENT AMERICA LLC (US)

2747 Park Boulevard Palo Alto, California 94306, USA

(72) LI, Ling (CN); LI, Xiang (CN); LIU, Shan (US).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO VÀ VẬT GHI MÁY TÍNH ĐƯỢC BẮT BIẾN

(21) 1-2021-07295

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị bao gồm hệ mạch xử lý giải mã video. Hệ mạch xử lý có thể giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Mức mã hóa thứ nhất có thể cao hơn mức tập hợp tham số ảnh (PPS). Hệ mạch xử lý có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất. Hệ mạch xử lý có thể tái tạo các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Mức mã hóa thứ nhất có thể là mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ nhất có thể được báo hiệu trong tập hợp tham số chuỗi (SPS).

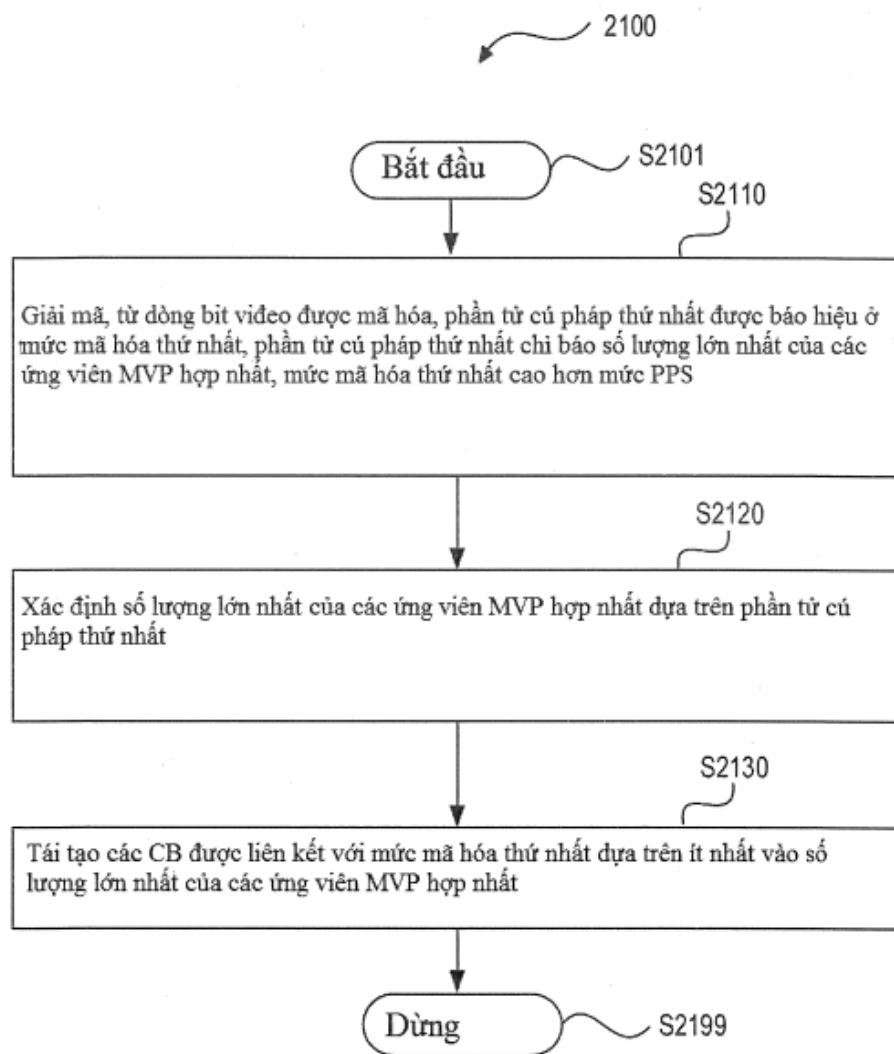


Fig.21

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật được nêu ở đây là nhằm mô tả chung ngữ cảnh của sáng chế. Công việc của các tác giả sáng chế được nêu tên ở đây, ở mức độ nào đó công việc được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật, cũng như các khía cạnh của phần mô tả ngược lại có thể không hợp lệ như là giải pháp kỹ thuật đã biết tại thời điểm nộp đơn, không được thừa nhận tường minh hoặc ngầm như là giải pháp kỹ thuật đã biết theo sáng chế.

Kỹ thuật mã hóa và giải mã video có thể được thực hiện nhờ sử dụng dự báo ngoài ảnh cò bù chuyển động. Video số không được nén có thể bao gồm chuỗi ảnh, mỗi ảnh có chiều không gian, chẳng hạn, 1920 x 1080 mẫu độ sáng và mẫu sắc độ liên kết. Chuỗi ảnh có thể có tốc độ ảnh cố định hoặc biến thiên (thường cũng được biết đến như là tốc độ khung hình), chẳng hạn, 60 ảnh trên giây hoặc 60 Hz. Video không được nén có các yêu cầu tốc độ bit đáng kể. Chẳng hạn, 1080p60 4:2:0 video ở 8 bit trên mẫu (1920x1080 độ phân giải mẫu độ sáng ở tốc độ khung hình 60Hz) yêu cầu xấp xỉ băng thông 1,5 Gbit/s. Một giờ của video này yêu cầu nhiều hơn 600 GBytes không gian lưu trữ.

Một mục đích của kỹ thuật mã hóa và giải mã video có thể là giảm dư thừa trong tín hiệu video đầu vào, thông qua nén. Việc nén có thể giúp giảm yêu cầu băng thông hoặc không gian lưu trữ nêu trên, trong một số trường hợp, xuống hai bậc độ lớn hoặc nhiều hơn. Cả nén tổn hao hoặc không tổn hao, cũng như kết hợp của chúng có thể được sử dụng. Nén không tổn hao là các kỹ thuật trong đó bản sao chính xác của tín hiệu ban đầu có thể được tái tạo từ tín hiệu ban đầu được nén. Khi sử dụng nén có tổn hao, tín hiệu được tái tạo có thể không giống hệt tín hiệu ban đầu, nhưng méo dạng giữa các tín hiệu ban đầu và được tái tạo đủ nhỏ để khiến tín hiệu được tái tạo hữu ích đối với ứng dụng mục tiêu. Trong

trường hợp video, nén có tổn hao được sử dụng rộng rãi. Lượng méo dạng chịu được tùy thuộc vào ứng dụng; chẳng hạn, người dùng của các ứng dụng streaming bán hàng cụ thể có thể chấp nhận méo dạng cao hơn người dùng của các ứng dụng phát sóng TV. Tỷ lệ nén có thể đạt được có thể phản ánh rằng: méo dạng cho phép/chấp nhận được cao hơn có thể cho các tỷ lệ nén cao hơn.

Bù chuyển động có thể là kỹ thuật nén có tổn hao và có thể đề cập đến các kỹ thuật trong đó khối dữ liệu mẫu từ ảnh hoặc phần ảnh được tái tạo trước đó (ảnh tham chiếu), sau khi được dịch chuyển không gian theo hướng được chỉ báo bởi vector chuyển động (dưới đây là MV), được sử dụng để dự báo ảnh hoặc phần ảnh mới được tái tạo. Trong một số trường hợp, ảnh tham chiếu có thể giống như ảnh đang được tái tạo. Các MV có thể có hai chiều X và Y, hoặc ba chiều, chiều thứ ba là chỉ báo ảnh tham chiếu đang được sử dụng (chiều thứ ba một cách gián tiếp có thể là chiều thời gian).

Trong một số kỹ thuật nén video, MV có thể áp dụng cho khu vực dữ liệu mẫu cụ thể có thể được dự báo từ các MV khác, chẳng hạn từ các MV liên quan đến khu vực dữ liệu mẫu khác liền kề về không gian với khu vực đang được tái tạo, và đứng trước MV đó theo thứ tự giải mã. Việc làm vậy có thể giảm đáng kể lượng dữ liệu cần để mã hóa MV, nhờ đó giảm dư thừa và tăng nén. Dự báo MV có thể hoạt động hiệu quả, chẳng hạn, do khi mã hóa tín hiệu video đầu vào được dẫn xuất từ camera (được biết như là video tự nhiên), có khả năng về mặt thống kê rằng các khu vực lớn hơn khu vực mà một MV có thể áp dụng di chuyển theo hướng tương tự và, do vậy, trong một số trường hợp, có thể được dự báo nhờ sử dụng MV tương tự được dẫn xuất từ các MV của khu vực lân cận. Điều này dẫn đến MV được tìm thấy cho khu vực cụ thể tương tự hoặc giống như MV được dự báo từ các MV xung quanh, và sau đó có thể được biểu diễn, sau khi mã hóa entropy, theo số lượng bit nhỏ hơn mà sẽ được sử dụng nếu mã hóa trực tiếp MV. Trong một số trường hợp, dự báo MV có thể là ví dụ nén không tổn hao tín hiệu (tức là: các MV) được dẫn xuất từ tín hiệu ban đầu (tức là: dòng mẫu). Trong các trường hợp khác, chính dự báo MV có thể là tổn hao, chẳng hạn, do các sai số làm tròn khi tính toán bộ dự báo từ vài MV xung quanh.

Các cơ chế dự báo MV khác nhau được mô tả trong H.265/HEVC (ITU-T Rec. H.265, “High Efficiency Video Coding”, December 2016). Trong số nhiều cơ chế dự báo MV mà H.265 cung cấp, kỹ thuật được mô tả ở đây dưới đây được gọi là “hợp nhất không gian”.

Dựa vào Fig.1, khối hiện tại (101) bao gồm các mẫu đã được tìm ra bởi bộ mã hóa trong suốt quá trình tìm kiếm chuyển động có thể dự báo từ khối trước đó có cùng kích thước đã được dịch chuyển không gian. Thay vì mã hóa trực tiếp MV đó, MV có thể được dẫn xuất từ metadata (siêu dữ liệu) được liên kết với một hoặc nhiều ảnh tham chiếu, chẳng hạn, từ ảnh tham chiếu gần đây nhất (theo thứ tự giải mã), sử dụng MV được liên kết với một trong năm mẫu xung quanh, được ký hiệu là A0, A1, và B0, B1, B2 (lần lượt từ 102 đến 106). Trong chuẩn H.265, dự báo MV có thể sử dụng các bộ dự báo từ cùng ảnh tham chiếu mà khối lân cận đang sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để mã hóa/giải mã video. Trong một số ví dụ, thiết bị giải mã video bao gồm hệ mạch xử lý. Hệ mạch xử lý có thể giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên bộ dự báo MV (MVP) hợp nhất. Mức mã hóa thứ nhất có thể cao hơn mức tập hợp tham số ảnh (PPS). Hệ mạch xử lý có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất. Hệ mạch xử lý có thể tái tạo các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất.

Theo phương án thực hiện, hệ mạch xử lý có thể giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học, phần tử cú pháp thứ ba có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên dự báo vector khối (BVP) hợp nhất sao chép

trong khối (IBC). Hệ mạch xử lý có thể xác định (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai, (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ ba, và (iii) số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

Theo phương án thực hiện, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong tập hợp tham số chuỗi (SPS).

Theo phương án thực hiện, hệ mạch xử lý có thể giải mã, từ dòng bit video được mã hóa và dựa trên điều kiện được thỏa mãn, phần tử cú pháp thứ hai được báo hiệu ở mức mã thứ hai. Phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất đối với một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC. Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất hình học. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học. Phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học. Điều kiện là chế độ hợp nhất hình học được kích hoạt ở mức mã thứ hai và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất lớn hơn hoặc bằng 3. Hệ mạch xử lý có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ. Phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ. Điều kiện là chế độ afin được kích hoạt ở mức mã thứ hai. Hệ mạch xử lý có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ hai. Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ hai được chỉnh sửa ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi, và mức mã thấp hơn mức mã thứ hai là mức ảnh.

Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất IBC. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC. Phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC. Điều kiện là chế độ hợp nhất IBC được kích hoạt ở mức mã thứ hai. Hệ mạch xử lý có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi.

Các khía cạnh của sáng chế cũng đề cập đến vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi bằng máy tính giải mã video khiến máy tính thực hiện phương pháp giải mã video.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu khác, bản chất, và các ưu điểm khác nhau của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết và các hình vẽ đi kèm trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa của khối hiện tại và các ứng viên hợp nhất không gian xung quanh trong một ví dụ;

Fig.2 là hình vẽ minh họa của sơ đồ khối được đơn giản hóa của hệ thống truyền thông (200) theo phương án thực hiện;

Fig.3 là hình vẽ minh họa của sơ đồ khối được đơn giản hóa của hệ thống truyền thông (300) theo phương án thực hiện;

Fig.4 là hình vẽ minh họa của sơ đồ khối được đơn giản hóa của bộ giải mã theo phương án thực hiện;

Fig.5 là hình vẽ minh họa của sơ đồ khối được đơn giản hóa của bộ mã hóa theo phương án thực hiện;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa theo phương án thực hiện khác;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã theo phương án thực hiện khác;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện chế độ hợp nhất hình học lấy làm ví dụ;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong PPS;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tập hợp tham số chuỗi (SPS);

Fig.12 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong PPS;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong tiêu đề ảnh;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS;

Fig.18A là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS;

Fig.18B là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong tiêu đề ảnh;

Fig.19A là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS;

Fig.19B là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong tiêu đề ảnh;

Fig.20 là hình vẽ thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS;

Fig.21 là hình vẽ thể hiện lưu đồ phác thảo quá trình (2100) theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.22 là hình vẽ minh họa của hệ thống máy tính theo phương án thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.2 minh họa sơ đồ khối được đơn giản hóa của hệ thống truyền thông (200) theo phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống truyền thông (200) bao gồm các thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với nhau, qua, chẳng hạn, mạng (250). Chẳng hạn, hệ thống truyền thông (200) bao gồm cặp thứ nhất của các thiết bị đầu cuối (210) và (220) được liên kết qua mạng (250). Trong ví dụ Fig.2, cặp thứ nhất của các thiết bị đầu cuối (210) và (220) thực hiện truyền dữ liệu đơn hướng. Chẳng hạn, thiết bị đầu cuối (210) có thể mã hóa dữ liệu video (chẳng hạn, dòng ảnh video được chụp bởi thiết bị đầu cuối (210)) để truyền đến thiết bị đầu cuối (220) khác qua mạng (250). Dữ liệu video được mã hóa có thể được

truyền ở dạng một hoặc nhiều dòng bit video được mã hóa. Thiết bị đầu cuối (220) có thể nhận dữ liệu video được mã hóa từ mạng (250), giải mã dữ liệu video được mã hóa để khôi phục các ảnh video và hiển thị các ảnh video theo dữ liệu video được khôi phục. Truyền dữ liệu đơn hướng có thể chung trong các ứng dụng phục vụ đa phương tiện và tương tự.

Trong ví dụ khác, hệ thống truyền thông (200) bao gồm cặp thứ hai của các thiết bị đầu cuối (230) và (240) mà thực hiện truyền hai hướng dữ liệu video được mã hóa mà có thể xuất hiện, chẳng hạn, trong khi hội nghị video. Để truyền dữ liệu hai hướng, trong ví dụ, mỗi thiết bị đầu cuối trong các thiết bị đầu cuối (230) và (240) có thể mã hóa dữ liệu video (chẳng hạn, dòng ảnh video được chụp bởi thiết bị đầu cuối) để truyền đến thiết bị đầu cuối khác của các thiết bị đầu cuối (230) và (240) qua mạng (250). Mỗi thiết bị đầu cuối của các thiết bị đầu cuối (230) và (240) cũng có thể nhận dữ liệu video được mã hóa được truyền bởi thiết bị đầu cuối khác trong các thiết bị đầu cuối (230) và (240), và có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa để khôi phục các ảnh video và có thể hiển thị các ảnh video ở thiết bị hiển thị truy nhập được theo dữ liệu video được khôi phục.

Trong ví dụ Fig.2, các thiết bị đầu cuối (210), (220), (230) và (240) có thể được minh họa dưới dạng máy chủ, máy tính cá nhân và điện thoại thông minh nhưng các nguyên lý của sáng chế có thể không bị giới hạn. Các phương án thực hiện sáng chế tìm ra ứng dụng có máy tính xách tay, máy tính bảng, máy phát đa phương tiện và/hoặc thiết bị hội nghị video dành riêng. Mạng (250) là số lượng mạng bất kỳ truyền dữ liệu video được mã hóa trong số các thiết bị đầu cuối (210), (220), (230) và (240), bao gồm, chẳng hạn, mạng truyền thông không dây và/hoặc hữu tuyến. Mạng truyền thông (250) có thể trao đổi dữ liệu trong các kênh chuyển mạch kênh và/hoặc kênh chuyển mạch gói. Mạng đại diện bao gồm mạng viễn thông, mạng cục bộ, mạng diện rộng và/hoặc mạng Internet. Để mô tả sáng chế, kiến trúc và topology của mạng (250) có thể vô hình với hoạt động của sáng chế trừ khi được giải thích dưới đây.

Fig.3 minh họa, như là ví dụ áp dụng sáng chế, bố trí bộ mã hóa video và bộ giải mã video trong môi trường streaming. Sáng chế có thể áp dụng đồng đều

cho các ứng dụng có thể phát video khác, bao gồm, chẳng hạn, hội nghị video, TV số, lưu trữ video được nén trên phương tiện số bao gồm CD, DVD, thẻ nhớ và tương tự, và v.v..

Hệ thống streaming có thể bao gồm hệ thống phụ ghi nhận (313), có thể bao gồm nguồn video (301), chẳng hạn camera số, tạo, chẳng hạn, dòng của các ảnh video (302) mà không được nén. Trong ví dụ, dòng của các ảnh video (302) bao gồm các mẫu thu được bằng camera số. Dòng của các ảnh video (302), được mô tả dưới dạng đường nét đậm để nhấn mạnh lưu lượng dữ liệu cao khi được so sánh với dữ liệu video được mã hóa (304) (hoặc dòng bit video được mã hóa), có thể được xử lý bằng thiết bị điện tử (320) bao gồm bộ mã hóa video (303) được ghép nối với nguồn video (301). Bộ mã hóa video (303) có thể bao gồm phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của nó để kích hoạt hoặc triển khai các khía cạnh của sáng chế như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Dữ liệu video được mã hóa (304) (hoặc dòng bit video được mã hóa (304)), được mô tả dưới dạng đường nét mảnh để nhấn mạnh lưu lượng dữ liệu thấp hơn khi được so sánh với dòng của các ảnh video (302), có thể được lưu trữ trên máy chủ streaming (305) để sử dụng sau này. Một hoặc nhiều hệ thống phụ máy khách streaming, chẳng hạn các hệ thống phụ máy khách (306) và (308) trên Fig.3 có thể truy nhập máy chủ streaming (305) để truy xuất các bản sao (307) và (309) của dữ liệu video được mã hóa (304). Hệ thống phụ máy khách (306) có thể bao gồm bộ giải mã video (310), chẳng hạn, trong thiết bị điện tử (330). Bộ giải mã video (310) giải mã bản sao đầu vào (307) của dữ liệu video được mã hóa và tạo dòng ra của các ảnh video (311) mà có thể được kết xuất trên bộ hiển thị (312) (chẳng hạn, màn hiển thị) hoặc thiết bị kết xuất khác (không được mô tả trên hình vẽ). Trong một số hệ thống streaming, dữ liệu video được mã hóa (304), (307), và (309) (chẳng hạn, các dòng bit video) có thể được mã hóa theo các chuẩn nén/mã hóa video cụ thể. Các ví dụ của các chuẩn đó bao gồm ITU-T Recommendation H.265. Trong ví dụ, chuẩn mã hóa video đang được phát triển thường được biết như là mã hóa video đa dụng (VVC). Sáng chế có thể có thể được sử dụng trong ngữ cảnh của VVC.

Cần lưu ý rằng các thiết bị điện tử (320) và (330) có thể bao gồm các thành phần khác (không được thể hiện trên hình vẽ). Chẳng hạn, thiết bị điện tử (320) có thể bao gồm bộ giải mã video (không được thể hiện trên hình vẽ) và thiết bị điện tử (330) có thể cũng bao gồm bộ mã hóa video (không được thể hiện trên hình vẽ).

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã video (410) theo phương án thực hiện sáng chế. Bộ giải mã video (410) có thể được bao gồm trong thiết bị điện tử (430). Thiết bị điện tử (430) có thể bao gồm bộ nhận (431) (chẳng hạn, hệ mạch nhận). Bộ giải mã video (410) có thể được sử dụng thay cho bộ giải mã video (310) trong ví dụ Fig.3.

Bộ nhận (431) có thể nhận một hoặc nhiều chuỗi video được mã hóa (CVS) cần được giải mã bằng bộ giải mã video (410); theo phương án thực hiện tương tự hoặc khác, một CVS một lần, trong đó giải mã mỗi CVS độc lập với các CVS khác. CVS có thể được nhận từ kênh (401), mà có thể là liên kết phần mềm/phần cứng với thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ nhận (431) có thể nhận dữ liệu video được mã hóa với dữ liệu khác, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc dòng dữ liệu lệ thuộc, mà có thể được chuyển tiếp đến dòng dữ liệu tương ứng nhờ sử dụng các thực thể (không được mô tả trên hình vẽ). Bộ nhận (431) có thể tách riêng CVS với dữ liệu khác. Để khắc phục biến động mạng, bộ nhớ đệm (415) có thể được ghép nối vào giữa bộ nhận (431) và bộ giải mã entropy/bộ phân tách (420) (dưới đây là “bộ phân tách (420)”). Trong các ứng dụng cụ thể, bộ nhớ đệm (415) là một phần của bộ giải mã video (410). Trong các ứng dụng khác, có thể nằm ngoài bộ giải mã video (410) (không được mô tả trên hình vẽ). Trong các ứng dụng khác nữa, có thể có bộ nhớ đệm (không được mô tả trên hình vẽ) nằm ngoài bộ giải mã video (410), chẳng hạn để khắc phục biến động mạng, và ngoài ra, bộ nhớ đệm khác (415) bên trong bộ giải mã video (410), chẳng hạn để xử lý định thời phát sóng (playout). Khi bộ nhận (431) nhận dữ liệu từ thiết bị lưu trữ/chuyển tiếp có băng thông và khả năng điều khiển đủ, hoặc từ mạng đẳng hướng, bộ nhớ đệm (415) có thể không cần thiết, hoặc có thể nhỏ. Để sử dụng trên các mạng gói nỗ lực tốt nhất, chẳng hạn, mạng Internet, bộ nhớ đệm (415) có thể được yêu cầu, có thể tương đối lớn và một cách có lợi

có thể có kích thước thích ứng, và có thể được triển khai ít nhất một phần trong hệ điều hành hoặc các phần tử tương tự (không được mô tả trên hình vẽ) nằm ngoài bộ giải mã video (410).

Bộ giải mã video (410) có thể bao gồm bộ phân tách (420) để tái tạo các ký hiệu (421) từ CVS. Các phân loại của các ký hiệu đó bao gồm thông tin được sử dụng để quản lý hoạt động của bộ giải mã video (410), và thông tin có thể điều khiển thiết bị kết xuất, chẳng hạn, thiết bị kết xuất (412) (chẳng hạn, màn hình hiển thị) không phải là phần nối liền của thiết bị điện tử (430) mà có thể được ghép nối với thiết bị điện tử (430), như được thể hiện trên Fig.4. Thông tin điều khiển cho (các) thiết bị kết xuất có thể ở dạng thông tin tăng cường bổ sung (thông điệp SEI) hoặc các đoạn tập hợp tham số thông tin khả dụng video (VUI) (không được mô tả trên hình vẽ). Bộ phân tách (420) có thể phân tách/giải mã entropy CVS mà được nhận. Mã hóa CVS có thể tuân theo công nghệ hoặc chuẩn mã hóa video, và có thể tuân theo các nguyên lý khác nhau, bao gồm mã hóa chiều dài biến thiên, mã hóa Huffman, mã hóa số học có hoặc không có độ nhảy ngữ cảnh, và v.v.. Bộ phân tách (420) có thể trích xuất từ CVS, tập hợp tham số nhóm phụ đối với ít nhất một trong các nhóm phụ pixel trong bộ giải mã video, dựa trên ít nhất một tham số tương ứng với nhóm. Các nhóm con có thể bao gồm nhóm ảnh (GOP), ảnh, ô, lát, khối lớn, đơn vị mã (CU), khối, đơn vị biến đổi (TU), đơn vị dự báo (PU) và v.v.. Bộ phân tách (420) có thể cũng trích xuất từ thông tin CVS, chẳng hạn, các hệ số biến đổi, các giá trị tham số lượng tử (QP), các MV, và v.v..

Bộ phân tách (420) có thể thực hiện hoạt động giải mã entropy/phân tách trên chuỗi video được nhận từ bộ nhớ đệm (415), để tạo các ký hiệu (421).

Việc tái tạo các ký hiệu (421) có thể bao gồm nhiều khối khác nhau tùy thuộc loại của ảnh hoặc các phần ảnh video được mã hóa (chẳng hạn: nội và ngoại ảnh, nội và ngoại khối), và các hệ số khác. Các khối nào được bao gồm, và cách thức, có thể được điều khiển bởi thông tin điều khiển nhóm phụ được phân tách từ CVS bởi bộ phân tách (420). Luồng thông tin điều khiển nhóm phụ này giữa bộ phân tách (420) và nhiều khối dưới đây không được mô tả trên hình vẽ để cho rõ ràng.

Ngoài các khối chức năng đã được đề cập, bộ giải mã video (410) có thể được phân chia phụ về mặt khái niệm thành nhiều khối chức năng như được mô tả dưới đây. Theo triển khai thực tế hoạt động theo các ràng buộc thương mại, nhiều khối tương tác chặt chẽ với nhau và có thể, ít nhất một phần, được tích hợp với nhau. Tuy nhiên, để mô tả sáng chế, phân chia phụ về mặt khái niệm thành các khối chức năng dưới đây là thích hợp.

Khối thứ nhất là bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451). Bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) nhận các hệ số biến đổi được lượng tử cũng như thông tin điều khiển, bao gồm biến đổi nào cần sử dụng, kích thước khối, hệ số lượng tử, ma trận chia tỷ lệ lượng tử, v.v. như là (các) ký hiệu (421) từ bộ phân tách (420). Bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) có thể xuất ra các khối bao gồm các giá trị mẫu, mà có thể được nhập vào bộ kết tập (455).

Trong một số trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) có thể gắn với khối được mã hóa trong; tức là: khối không sử dụng thông tin dự báo từ các ảnh được tái tạo trước đó, mà có thể sử dụng thông tin dự báo từ các phần được tái tạo trước đó của ảnh hiện tại. Thông tin dự báo này có thể được tạo bởi khối dự báo trong ảnh (452). Trong một số trường hợp, khối dự báo trong ảnh (452) tạo khối có cùng kích thước và hình dạng của khối đang được tái tạo, nhờ sử dụng thông tin đã được tái tạo xung quanh được nạp từ bộ đệm ảnh hiện tại (458). Bộ đệm ảnh hiện tại (458) đệm, chẳng hạn, ảnh đang được tái tạo một phần và/hoặc ảnh hiện tại được tái tạo toàn phần. Trong một số trường hợp, bộ kết tập (455) bổ sung, trên cơ sở từng mẫu, thông tin dự báo mà khối dự báo trong (452) đã tạo cho thông tin mẫu đầu ra như được tạo bởi bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451).

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) có thể gắn với khối được mã hóa ngoài và có thể được bù chuyển động. Trong trường hợp này, khối dự báo bù chuyển động (453) có thể truy nhập bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) để nạp các mẫu được sử dụng để dự báo. Sau khi bù chuyển động các mẫu được nạp theo các ký hiệu (421) gắn với khối, các mẫu này có thể được bổ sung bằng bộ kết tập (455) vào đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) (trong trường hợp này được gọi là các mẫu dư hoặc tín hiệu

du) để tạo thông tin mẫu đầu ra. Các địa chỉ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) từ đó khối dự báo bù chuyển động (453) nạp các mẫu dự báo có thể được điều khiển bởi các MV, khả dụng cho khối dự báo bù chuyển động (453) ở dạng các ký hiệu (421) có thể có, chẳng hạn X, Y, và các thành phần ảnh tham chiếu. Bù chuyển động cũng có thể bao gồm nội suy các giá trị mẫu như được nạp từ bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) khi các MV chính xác đến mẫu phụ đang được sử dụng, các cơ chế dự báo MV, và v.v..

Các mẫu đầu ra của bộ kết tập (455) có thể phụ thuộc vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong khối lọc vòng (456). Các công nghệ nén video có thể bao gồm các công nghệ lọc trong vòng mà được điều khiển bởi các tham số được bao gồm trong CVS (cũng được gọi là dòng bit video được mã hóa) và trở nên khả dụng cho khối lọc vòng (456) dưới dạng các ký hiệu (421) từ bộ phân tách (420), nhưng cũng có thể đáp ứng với siêu thông tin thu được trong khi giải mã các phần đứng trước (theo thứ tự giải mã) của ảnh được mã hóa hoặc CVS, cũng như đáp ứng với các giá trị mẫu đã được tái trước đó và được lọc vòng.

Đầu ra của khối lọc vòng (456) có thể là dòng mẫu có thể được xuất ra thiết bị kết xuất (412) cũng như được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) để sử dụng trong dự báo ngoài ảnh tương lai.

Các ảnh được mã hóa cụ thể, khi được tái tạo đầy đủ, có thể được sử dụng làm các ảnh tham chiếu để dự báo tương lai. Chẳng hạn, khi ảnh được mã hóa tương ứng với ảnh hiện tại được tái tạo đầy đủ và ảnh được mã hóa đã được nhận diện dưới dạng ảnh tham chiếu (bằng, chẳng hạn, bộ phân tách (420)), bộ đệm ảnh hiện tại (458) có thể trở thành một phần bộ nhớ ảnh tham chiếu (457), và bộ đệm ảnh hiện tại mới có thể được phân phối lại trước khi bắt đầu tái tạo ảnh được mã hóa dưới đây.

Bộ giải mã video (410) có thể thực hiện các hoạt động giải mã theo công nghệ nén video được định trước theo chuẩn, chẳng hạn ITU-T Rec. H.265. CVS có thể tuân theo cú pháp được xác định bởi công nghệ hoặc chuẩn nén video đang được sử dụng, theo nghĩa là CVS gắn với cả cú pháp của công nghệ hoặc chuẩn nén video và các tiểu sử như được lưu vào tài liệu trong công nghệ hoặc chuẩn nén video. Cụ thể là, tiểu sử có thể chọn các công cụ cụ thể làm các công

cụ duy nhất khả dụng để sử dụng theo tiêu sử đó từ tất cả các công cụ khả dụng trong công nghệ hoặc chuẩn nén video. Cũng cần thiết cho việc tuân thủ có thể là độ phức tạp của CVS nằm trong các biên như được định nghĩa bởi mức độ của công nghệ hoặc chuẩn nén video. Trong một số trường hợp, các mức độ giới hạn kích thước ảnh lớn nhất, tốc độ khung lớn nhất, tốc độ tái tạo mẫu lớn nhất (được đo theo, chẳng hạn các mega mẫu trên giây), kích thước ảnh tham chiếu lớn nhất, và v.v.. Trong một số trường hợp, các giới hạn được thiết lập bởi các mức có thể còn bị giới hạn qua các đặc tả của bộ giải mã tham chiếu giả định (HRD) và metadata để quản lý bộ đệm HRD được báo hiệu trong CVS.

Theo phương án thực hiện, bộ nhận (431) có thể nhận dữ liệu bổ sung (dư) với video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được bao gồm dưới dạng một phần của (các) CVS. Dữ liệu bổ sung có thể được sử dụng bởi bộ giải mã video (410) để giải mã đúng dữ liệu và/hoặc để tái tạo chính xác dữ liệu video ban đầu. Dữ liệu bổ sung có thể có dạng, chẳng hạn, thời gian, không gian, hoặc các lớp tăng cường tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (SNR), các lát dư, các ảnh dư, các mã hiệu chỉnh sai số thuận, và v.v..

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa video (503) theo phương án thực hiện sáng chế. Bộ mã hóa video (503) được bao gồm trong thiết bị điện tử (520). Thiết bị điện tử (520) bao gồm bộ truyền (540) (chẳng hạn, hệ mạch truyền). Bộ mã hóa video (503) có thể được sử dụng thay cho bộ mã hóa video (303) trong ví dụ Fig.3.

Bộ mã hóa video (503) có thể nhận các mẫu video từ nguồn video (501) (không phải là một phần của thiết bị điện tử (520) trong ví dụ Fig.5) mà có thể chụp (các) ảnh video cần được mã hóa bởi bộ mã hóa video (503). Trong ví dụ khác, nguồn video (501) là một phần của thiết bị điện tử (520).

Nguồn video (501) có thể cấp chuỗi video nguồn cần được mã hóa bởi bộ mã hóa video (503) ở dạng dòng mẫu video số mà có thể có chiều sâu bit thích hợp bất kỳ (chẳng hạn: 8 bit, 10 bit, 12 bit, ...), không gian màu bất kỳ (chẳng hạn, BT.601 Y CrCb, RGB, ...), và cấu trúc lấy mẫu thích hợp bất kỳ (chẳng hạn Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4). Trong hệ thống phục vụ media, nguồn video (501) có thể là thiết bị lưu trữ mà lưu trữ video được chuẩn bị trước đó. Trong

hệ thống hội nghị video, nguồn video (501) có thể là camera chụp thông tin ảnh cục bộ dưới dạng chuỗi video. Dữ liệu video có thể được bố trí dưới dạng các ảnh riêng rẽ mà truyền chuyển động khi được xem lần lượt. Chính các ảnh có thể được tổ chức dưới dạng mảng pixel không gian, trong đó mỗi pixel có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu tùy thuộc vào cấu trúc lấy mẫu, không gian màu, v.v. đang được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ hiểu mối quan hệ giữa các pixel và các mẫu. Phần mô tả dưới đây tập trung vào các mẫu.

Theo phương án thực hiện, bộ mã hóa video (503) có thể mã hóa và nén các ảnh của chuỗi video nguồn thành CVS (543) theo thời gian thực hoặc theo các ràng buộc thời gian khác bất kỳ như được yêu cầu bằng ứng dụng. Việc ép buộc tốc độ mã hóa thích hợp là một chức năng của bộ điều khiển (550). Theo một số phương án thực hiện, bộ điều khiển (550) điều khiển các khối chức năng khác như được mô tả dưới đây và được ghép nối chức năng với các khối chức năng khác. Ghép nối này không được mô tả trên hình vẽ để cho rõ ràng. Các tham số được thiết lập bằng bộ điều khiển (550) có thể bao gồm các tham số liên quan đến điều khiển tốc độ (bỏ qua ảnh, lượng tử hóa, giá trị lambda của các kỹ thuật tối ưu hóa méo dạng tốc độ, ...), kích thước ảnh, bố trí nhóm ảnh (GOP), khoảng tìm kiếm MV lớn nhất, và v.v.. Bộ điều khiển (550) có thể được tạo cấu hình để có các chức năng khác thích hợp gắn với bộ mã hóa video (503) được tối ưu hóa cho thiết kế hệ thống cụ thể.

Theo một số phương án thực hiện, bộ mã hóa video (503) được tạo cấu hình để hoạt động trong vòng mã. Như là phần mô tả được giản lược quá mức, trong ví dụ, vòng mã có thể bao gồm bộ mã hóa nguồn (530) (chẳng hạn, chịu trách nhiệm cho tạo các ký hiệu, chẳng hạn dòng ký hiệu, dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa, và (các) ảnh tham chiếu), và bộ giải mã (cục bộ) (533) được nhúng trong bộ mã hóa video (503). Bộ giải mã (533) tái tạo các ký hiệu để tạo dữ liệu mẫu theo cách tương tự như bộ giải mã (từ xa) cũng sẽ tạo (như là phép nén bất kỳ giữa các ký hiệu và dòng bit video được mã hóa không tổn hao trong các công nghệ nén video được xem xét theo sáng chế). Dòng mẫu được tái tạo (dữ liệu mẫu) được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu (534). Do việc giải mã dòng ký hiệu

dẫn đến các kết quả chính xác theo bit độc lập với vị trí bộ giải mã (cục bộ hoặc từ xa), nội dung trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (534) cũng chính xác theo bit giữa bộ mã hóa cục bộ và bộ mã hóa từ xa. Nói theo cách khác, phần dự báo của bộ mã hóa “xem” dưới dạng các mẫu ảnh tham chiếu các giá trị mẫu chính xác tương tự như bộ giải mã sẽ “xem” khi sử dụng dự báo trong khi giải mã. Nguyên lý cơ bản của tính đồng bộ ảnh tham chiếu (và dẫn đến xê dịch, nếu tính đồng bộ không thể được duy trì, chẳng hạn do các sai số kênh) cũng được sử dụng theo một số giải pháp kỹ thuật đã biết.

Hoạt động của bộ giải mã “cục bộ” (533) có thể giống như của bộ giải mã “từ xa”, chẳng hạn bộ giải mã video (410), mà đã được mô tả chi tiết trên đây cùng với Fig.4. Cũng dựa ngắn gọn vào Fig.4, tuy nhiên, do các ký hiệu khả dụng và mã hóa/giải mã ký hiệu cho CVS bởi bộ mã hóa entropy (545) và bộ phân tách (420) có thể là không tổn hao, các phần giải mã entropy của bộ giải mã video (410), bao gồm bộ nhớ đệm (415), và bộ phân tách (420) có thể không được triển khai đầy đủ trong bộ giải mã cục bộ (533).

Có thể thực hiện quan sát ở điểm này chính là công nghệ bộ giải mã bất kỳ ngoại trừ phân tách/giải mã entropy hiện có trong bộ giải mã cũng bắt buộc cần xuất hiện, ở dạng chức năng gần như giống hệt, trong bộ mã hóa tương ứng. Do vậy, sáng chế tập trung vào hoạt động của bộ giải mã. Phần mô tả của các công nghệ bộ mã hóa có thể được ghi vắn tắt do chúng ngược với các công nghệ bộ giải mã đã được mô tả hoàn chỉnh. Chỉ trong các khu vực cụ thể, mô tả chi tiết hơn được yêu cầu và được nêu dưới đây.

Trong khi hoạt động, trong một số ví dụ, bộ mã hóa nguồn (530) có thể thực hiện mã hóa dự báo được bù chuyển động, mà mã hóa dự báo ảnh đầu vào dựa vào một hoặc nhiều ảnh được mã hóa trước đó từ chuỗi video được chọn làm “ảnh tham chiếu.” Theo cách này, máy mã hóa (532) mã hóa các hiệu số giữa các khối pixel của ảnh đầu vào và các khối pixel của (các) ảnh tham chiếu mà có thể được chọn làm (các) tham chiếu dự báo cho ảnh đầu vào.

Bộ giải mã cục bộ video (533) có thể mã hóa dữ liệu video được giải mã của các ảnh mà có thể được chọn làm các ảnh tham chiếu, dựa trên các ký hiệu được tạo bởi bộ mã hóa nguồn (530). Các hoạt động của máy mã hóa (532) có thể một

cách có lợi là các quá trình tổn hao. Khi dữ liệu video được mã hóa có thể được giải mã ở bộ giải mã video (không được thể hiện trên Fig.5), chuỗi video được tái tạo thường có thể là bản sao của chuỗi video nguồn có một vài lỗi. Bộ giải mã cục bộ video (533) sao chép các quá trình giải mã mà có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video trên các ảnh tham chiếu và có thể khiến các ảnh tham chiếu được tái tạo được lưu trữ trong cache ảnh tham chiếu (534). Theo cách này, bộ mã hóa video (503) có thể lưu trữ các bản sao của các ảnh tham chiếu được tái tạo cục bộ có chung nội dung với các ảnh tham chiếu được tái tạo mà sẽ thu được bởi bộ giải mã video đầu xa (không có các sai số truyền).

Bộ dự báo (535) có thể thực hiện các tìm kiếm dự báo cho máy mã hóa (532). Tức là, đối với ảnh mới cần được mã hóa, bộ dự báo (535) có thể tìm kiếm bộ nhớ ảnh tham chiếu (534) cho dữ liệu mẫu (dưới dạng các khối pixel tham chiếu ứng viên) hoặc metadata cụ thể, chẳng hạn, các MV ảnh tham chiếu, các hình dạng khối, và v.v., mà có thể dùng làm tham chiếu dự báo thích hợp cho các ảnh mới. Bộ dự báo (535) có thể hoạt động dựa trên khối mẫu x khối pixel để tìm ra các tham chiếu dự báo thích hợp. Trong một số trường hợp, như được xác định bởi các kết quả tìm kiếm thu được bởi bộ dự báo (535), ảnh đầu vào có thể có các tham chiếu dự báo được rút ra từ nhiều ảnh tham chiếu được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (534).

Bộ điều khiển (550) có thể quản lý các hoạt động mã hóa của bộ mã hóa nguồn (530), bao gồm, chẳng hạn, thiết lập các tham số và các tham số nhóm phụ được sử dụng để mã hóa dữ liệu video.

Đầu ra của tất cả các khối chức năng nêu trên có thể được mã hóa entropy trong bộ mã hóa entropy (545). Bộ mã hóa entropy (545) biên dịch các ký hiệu như được tạo bởi các khối chức năng khác nhau thành CVS, bằng cách nén không tổn hao các ký hiệu theo các công nghệ, chẳng hạn, mã hóa Huffman, mã hóa chiều dài biến thiên, mã hóa số học, và v.v..

Bộ truyền (540) có thể đệm (các) CVS như được tạo bởi bộ mã hóa entropy (545) để chuẩn bị truyền qua kênh truyền thông (560), mà có thể là liên kết phần mềm/phần cứng đến thiết bị lưu trữ mà sẽ lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ truyền (540) có thể hợp nhất dữ liệu video được mã hóa từ bộ mã hóa video (503)

với dữ liệu khác cần được truyền, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc dòng dữ liệu lệ thuộc (các nguồn không được thể hiện trên hình vẽ).

Bộ điều khiển (550) có thể quản lý hoạt động của bộ mã hóa video (503). Trong khi mã hóa, bộ điều khiển (550) có thể gán cho mỗi ảnh được mã hóa loại ảnh được mã hóa cụ thể, mà có thể ảnh hưởng các kỹ thuật mã hóa mà có thể được áp dụng cho ảnh tương ứng. Chẳng hạn, các ảnh thường có thể được gán dưới dạng một trong các loại ảnh sau:

Nội ảnh (ảnh I) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã mà không sử dụng ảnh khác bất kỳ trong chuỗi làm nguồn dự báo. Một số codec video cho phép các loại nội ảnh khác nhau, bao gồm, chẳng hạn Các ảnh làm mới bộ giải mã độc lập (“IDR”). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nhận biết về các biến thể của các ảnh I và các ứng dụng và các đặc điểm tương ứng.

ảnh dự báo (ảnh P) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã sử dụng dự báo trong hoặc dự báo nguồn nhờ sử dụng nhiều nhất một MV và chỉ số tham chiếu để dự báo các giá trị mẫu của mỗi khối.

ảnh dự báo hai hướng (ảnh B) có thể là ảnh có thể được mã hóa và giải mã sử dụng dự báo trong hoặc dự báo nguồn nhờ sử dụng nhiều nhất hai MV và các chỉ số tham chiếu để dự báo các giá trị mẫu của mỗi khối. Tương tự, ảnh đa dự báo có thể sử dụng nhiều hơn hai ảnh tham chiếu và metadata liên kết để tái tạo một khối.

Các ảnh nguồn thường có thể được phân chia phụ về mặt không gian thành các khối mẫu (chẳng hạn, các khối của mỗi mẫu 4x4, 8x8, 4x8, hoặc 16x16) và được mã hóa trên cơ sở từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bởi phân định mã hóa được áp dụng cho các ảnh tương ứng của các khối. Chẳng hạn, các khối các ảnh I có thể được mã hóa không dự báo hoặc chúng có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối đã được mã hóa ảnh tương tự (dự báo không gian hoặc dự báo trong). Các khối pixel của các ảnh P có thể được mã hóa dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một ảnh được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một hoặc hai ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó.

Bộ mã hóa video (503) có thể thực hiện các hoạt động mã hóa theo công nghệ hoặc chuẩn mã hóa video định trước, chẳng hạn ITU-T Rec. H.265. Trong hoạt động của nó, bộ mã hóa video (503) có thể thực hiện các hoạt động nén khác nhau, bao gồm các hoạt động mã hóa dự báo khai thác các phép dư không gian và thời gian trong chuỗi video đầu vào. Do vậy, dữ liệu video được mã hóa có thể tuân theo cú pháp được xác định bởi công nghệ hoặc chuẩn mã hóa video đang được sử dụng.

Theo phương án thực hiện, bộ truyền (540) có thể truyền dữ liệu bổ sung với video được mã hóa. Bộ mã hóa nguồn (530) có thể bao gồm dữ liệu này như là một phần của CVS. Dữ liệu bổ sung có thể bao gồm thời gian/không gian/các lớp tăng cường SNR, các dạng dữ liệu dư khác, chẳng hạn các ảnh dư và các lát, thông điệp SEI, các đoạn tập hợp tham số VUI, và v.v..

Video có thể được chụp dưới dạng các ảnh nguồn (các ảnh video) theo trình tự thời gian. Dự báo trong ảnh (thường được ghi tắt là dự báo trong) tận dụng tương quan không gian trong ảnh cụ thể, và dự báo ngoài ảnh tận dụng tương quan (thời gian hoặc khác) giữa các ảnh. Trong ví dụ, ảnh cụ thể đang được mã hóa/giải mã, được gọi là ảnh hiện tại, được phân vùng thành các khối. Khi khối trong ảnh hiện tại giống như khối tham chiếu trong ảnh tham chiếu vẫn được đệm và được mã hóa trước đó trong video, khối trong ảnh hiện tại có thể được mã hóa bằng vector được gọi là MV. MV trỏ đến khối tham chiếu trong ảnh tham chiếu, và có thể có chiều thứ ba nhận diện ảnh tham chiếu, trong trường hợp nhiều ảnh tham chiếu được sử dụng.

Theo một số phương án thực hiện, kỹ thuật dự báo kép có thể được sử dụng trong dự báo ngoài ảnh. Theo kỹ thuật dự báo kép, hai ảnh tham chiếu, chẳng hạn, ảnh tham chiếu thứ nhất và ảnh tham chiếu thứ hai đều đứng trước theo thứ tự giải mã với ảnh hiện tại trong video (nhưng có thể lần lượt trong quá khứ hoặc tương lai, theo thứ tự hiển thị) được sử dụng. Khối trong ảnh hiện tại có thể được mã hóa bằng MV thứ nhất mà trỏ đến khối tham chiếu thứ nhất trong ảnh tham chiếu thứ nhất, và MV thứ hai trỏ đến khối tham chiếu thứ hai trong ảnh tham chiếu thứ hai. Khối có thể được dự báo bằng cách kết hợp khối tham chiếu thứ nhất và khối tham chiếu thứ hai.

Ngoài ra, kỹ thuật chế độ hợp nhất có thể được sử dụng trong dự báo ngoài ảnh để cải thiện hiệu quả mã hóa.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các dự báo, chẳng hạn, các dự báo ngoài ảnh và các dự báo trong ảnh được thực hiện theo đơn vị khối. Chẳng hạn, theo chuẩn HEVC, ảnh trong chuỗi ảnh video được phân vùng thành các đơn vị cây mã (CTU) để nén, các CTU trong ảnh có cùng kích thước, chẳng hạn 64x64 pixel, 32x32 pixel, hoặc 16x16 pixel. Nói chung, CTU bao gồm ba khối cây mã (CTB), vốn là một CTB độ sáng và hai CTB sắc độ. Mỗi CTU có thể được tách cây tứ phân đệ quy thành một hoặc nhiều đơn vị mã (CU). Chẳng hạn, CTU 64x64 pixel có thể được tách thành một CU 64x64 pixel, hoặc 4 CU 32x32 pixel, hoặc 16 CU 16x16 pixel. Trong ví dụ, mỗi CU được phân tích để xác định loại dự báo cho CU, chẳng hạn, loại dự báo ngoài hoặc loại dự báo trong. CU được tách thành một hoặc nhiều đơn vị dự báo (PU) tùy thuộc khả năng dự báo thời gian và/hoặc không gian. Nói chung, mỗi PU bao gồm khối dự báo độ sáng (PB), và hai PB sắc độ. Theo phương án thực hiện, hoạt động dự báo trong khi tạo mã (mã hóa/giải mã) được thực hiện theo đơn vị PB. Sử dụng PB độ sáng làm ví dụ của PB, PB bao gồm ma trận giá trị (chẳng hạn, giá trị độ sáng) cho các pixel, chẳng hạn 8x8 pixel, 16x16 pixel, 8x16 pixel, 16x8 pixel, và tương tự.

Fig.6 thể hiện sơ đồ của bộ mã hóa video (603) theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Bộ mã hóa video (603) được tạo cấu hình để nhận khối xử lý (chẳng hạn, PB) của các giá trị mẫu trong ảnh video hiện tại trong chuỗi ảnh video, và mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa vốn là một phần của CVS. Trong ví dụ, bộ mã hóa video (603) được sử dụng thay thế bộ mã hóa video (303) trong ví dụ Fig.3.

Trong ví dụ HEVC, bộ mã hóa video (603) nhận ma trận giá trị mẫu cho khối xử lý, chẳng hạn PB của các mẫu 8x8, và tương tự. Bộ mã hóa video (603) xác định liệu khối xử lý được mã hóa tốt nhất nhờ sử dụng chế độ nội vùng, chế độ liên vùng, hoặc chế độ dự báo kép nhờ sử dụng, chẳng hạn, tối ưu hóa méo dạng tốc độ. Khi khối xử lý cần được mã hóa trong chế độ nội vùng, bộ mã hóa video (603) có thể sử dụng kỹ thuật dự báo trong để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa; và khi khối xử lý cần được mã hóa trong chế độ ngoại vùng hoặc

chế độ dự báo kép, bộ mã hóa video (603) có thể lần lượt sử dụng kỹ thuật dự báo ngoài hoặc dự báo kép, để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa. Trong các công nghệ mã hóa video cụ thể, chế độ hợp nhất có thể là chế độ phụ dự báo ngoài ảnh trong đó MV được dẫn xuất từ một hoặc nhiều MVP mà không có lợi cho thành phần MV được mã hóa nằm ngoài bộ dự báo. Trong các công nghệ mã hóa video khác cụ thể, thành phần MV có thể áp dụng cho khối đối tượng có thể xuất hiện. Trong ví dụ, bộ mã hóa video (603) bao gồm các thành phần khác, chẳng hạn, môđun xác định chế độ (không được thể hiện trên hình vẽ) để xác định chế độ của các khối xử lý.

Trong ví dụ Fig.6, bộ mã hóa video (603) bao gồm bộ mã hóa ngoài (630), bộ mã hóa trong (622), bộ tính toán phần dư (623), bộ chuyển đổi (626), bộ mã hóa phần dư (624), bộ điều khiển chung (621), và bộ mã hóa entropy (625) được ghép nối đồng thời như được thể hiện trên Fig.6.

Bộ mã hóa ngoài (630) được tạo cấu hình để nhận các mẫu của khối hiện tại (chẳng hạn, khối xử lý), so sánh khối với một hoặc nhiều khối tham chiếu trong các ảnh tham chiếu (chẳng hạn, các khối trong các ảnh đứng trước và các ảnh đứng sau), tạo thông tin dự báo ngoài (chẳng hạn, mô tả thông tin dư theo kỹ thuật mã hóa ngoài, MV, thông tin chế độ hợp nhất), và tính toán các kết quả dự báo ngoài (chẳng hạn, khối được dự báo) dựa trên thông tin dự báo ngoài sử dụng kỹ thuật thích hợp bất kỳ. Trong một số ví dụ, các ảnh tham chiếu là các ảnh tham chiếu được giải mã mà được giải mã dựa trên thông tin video được mã hóa.

Bộ mã hóa trong (622) được tạo cấu hình để nhận các mẫu của khối hiện tại (chẳng hạn, khối xử lý), trong một số trường hợp so sánh khối với các khối đã được mã hóa trong cùng ảnh, tạo các hệ số được lượng tử sau khi biến đổi, và trong một số trường hợp cũng thông tin dự báo trong (chẳng hạn, thông tin hướng dự báo trong theo một hoặc nhiều kỹ thuật mã hóa trong). Trong ví dụ, bộ mã hóa trong (622) cũng tính toán các kết quả dự báo trong (chẳng hạn, khối được dự báo) dựa trên thông tin dự báo trong và các khối tham chiếu trong cùng ảnh.

Bộ điều khiển chung (621) được tạo cấu hình để xác định dữ liệu điều khiển chung và điều khiển các thành phần khác của bộ mã hóa video (603) dựa trên dữ liệu điều khiển chung. Trong ví dụ, bộ điều khiển chung (621) xác định chế độ

của khối, và cấp tín hiệu điều khiển cho bộ chuyển đổi (626) dựa trên chế độ. Chẳng hạn, khi chế độ là chế độ nội vùng, bộ điều khiển chung (621) điều khiển bộ chuyển đổi (626) để chọn kết quả chế độ nội vùng để sử dụng bởi bộ tính toán phần dư (623), và điều khiển bộ mã hóa entropy (625) để chọn thông tin dự báo trong và bao gồm thông tin dự báo trong ở dòng bit; và khi chế độ là chế độ ngoại vùng, bộ điều khiển chung (621) điều khiển bộ chuyển đổi (626) để chọn kết quả dự báo ngoại để sử dụng bởi bộ tính toán phần dư (623), và điều khiển bộ mã hóa entropy (625) để chọn thông tin dự báo ngoại và bao gồm thông tin dự báo ngoại trong dòng bit.

Bộ tính toán phần dư (623) được tạo cấu hình để tính toán hiệu số (dữ liệu dư) giữa khối được nhận và các kết quả dự báo được chọn từ bộ mã hóa trong (622) hoặc bộ mã hóa ngoại (630). Bộ mã hóa phần dư (624) được tạo cấu hình để hoạt động dựa trên dữ liệu dư để mã hóa dữ liệu dư để tạo các hệ số biến đổi. Trong ví dụ, bộ mã hóa phần dư (624) được tạo cấu hình để biến đổi dữ liệu dư từ miền không gian sang miền tần số, và tạo các hệ số biến đổi. Sau đó, các hệ số biến đổi được xử lý lượng để thu được các hệ số biến đổi được lượng tử. Theo các phương án thực hiện khác nhau, bộ mã hóa video (603) cũng bao gồm bộ giải mã phần dư (628). Bộ giải mã phần dư (628) được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi ngược, và tạo dữ liệu dư được giải mã. Dữ liệu dư được giải mã có thể được sử dụng thích hợp bởi bộ mã hóa trong (622) và bộ mã hóa ngoại (630). Chẳng hạn, bộ mã hóa ngoại (630) có thể tạo các khối được giải mã dựa trên dữ liệu dư được giải mã và thông tin dự báo ngoại, và bộ mã hóa trong (622) có thể tạo các khối được giải mã dựa trên dữ liệu dư được giải mã và thông tin dự báo trong. Các khối được giải mã được xử lý thích hợp để tạo các ảnh được giải mã và các ảnh được giải mã có thể được đệm trong mạch bộ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) và được sử dụng làm các ảnh tham chiếu trong một số ví dụ.

Bộ mã hóa entropy (625) được tạo cấu hình để định dạng dòng bit bao gồm khối được mã hóa. Bộ mã hóa entropy (625) được tạo cấu hình để bao gồm thông tin khác nhau theo chuẩn thích hợp, chẳng hạn chuẩn HEVC. Trong ví dụ, bộ mã hóa entropy (625) được tạo cấu hình để bao gồm dữ liệu điều khiển chung, thông tin dự báo được chọn (chẳng hạn, thông tin dự báo trong hoặc thông tin dự báo

ngoài), thông tin phần dư, và thông tin thích hợp khác trong dòng bit. Lưu ý rằng, theo sáng chế, khi mã hóa khối trong chế độ phụ hợp nhất của chế độ ngoại vùng hoặc chế độ dự báo kép, không có thông tin phần dư.

Fig.7 thể hiện sơ đồ của bộ giải mã video ((2210) theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Bộ giải mã video ((2210) được tạo cấu hình để nhận các ảnh được mã hóa vốn là một phần của CVS, và giải mã các ảnh được mã hóa để tạo các ảnh tái tạo. Trong ví dụ, bộ giải mã video ((2210) được sử dụng thay thế bộ giải mã video (310) trong ví dụ Fig.3.

Trong ví dụ Fig.7, bộ giải mã video ((2210) bao gồm bộ giải mã entropy (7(221), bộ giải mã ngoại (780), bộ giải mã phần dư (773), môđun tái tạo (7(224), và bộ giải mã trong (772) được ghép nối đồng thời như được thể hiện trên Fig.7.

Bộ giải mã entropy (7(221) có thể được tạo cấu hình để tái tạo, từ ảnh được mã hóa, các ký hiệu cụ thể vốn là các phần tử cú pháp mà ảnh được mã hóa của nó được tạo thành. Các ký hiệu này có thể bao gồm, chẳng hạn, chế độ trong đó khối được mã hóa (chẳng hạn, chẳng hạn, chế độ nội vùng, chế độ ngoại vùng, chế độ được dự báo kép, hai chế độ này trong chế độ phụ hợp nhất hoặc chế độ phụ khác), thông tin dự báo (chẳng hạn, thông tin dự báo trong hoặc thông tin dự báo ngoại) mà có thể nhận diện mẫu hoặc metadata cụ thể lần lượt được sử dụng để dự báo bởi bộ giải mã trong (772) hoặc bộ giải mã ngoại (780), thông tin dư ở dạng, chẳng hạn, các hệ số biến đổi được lượng tử, và tương tự. Trong ví dụ, khi chế độ dự báo là chế độ ngoại vùng hoặc được dự báo kép, thông tin dự báo ngoại được cấp cho bộ giải mã ngoại (780); và khi loại dự báo là loại dự báo trong, thông tin dự báo trong được cấp cho bộ giải mã trong (772). Thông tin dư có thể được lượng tử ngược và được cấp cho bộ giải mã phần dư (773).

Bộ giải mã ngoại (780) được tạo cấu hình để nhận thông tin dự báo ngoại, và tạo các kết quả dự báo ngoại dựa trên thông tin dự báo ngoại.

Bộ giải mã trong (772) được tạo cấu hình để nhận thông tin dự báo trong, và tạo các kết quả dự báo dựa trên thông tin dự báo trong.

Bộ giải mã phần dư (773) được tạo cấu hình để thực hiện lượng tử hóa ngược để trích xuất các hệ số biến đổi được lượng tử ngược, và xử lý các hệ số biến đổi được lượng tử ngược để biến đổi phần dư từ miền tần số sang miền không gian.

Bộ giải mã phần dư (773) có thể cũng yêu cầu thông tin điều khiển cụ thể (bao gồm tham số lượng tử (QP)), và thông tin đó có thể được cấp bởi bộ giải mã entropy (7(221) (tuyên dữ liệu không được mô tả do đây có thể chỉ là thông tin điều khiển lưu lượng thấp).

Môđun tái tạo (7(224) được tạo cấu hình để kết hợp, trong miền không gian, phần dư như được xuất ra bởi bộ giải mã phần dư (773) và các kết quả dự báo (như được xuất ra bởi các môđun dự báo trong hoặc ngoài như thực tế) để tạo khối được tái tạo, có thể là một phần của ảnh được tái tạo, mà sau đó có thể là một phần của video được tái tạo. Cần lưu ý rằng các hoạt động thích hợp khác, chẳng hạn, hoạt động tách khối và tương tự, có thể được thực hiện để cải thiện chất lượng hình ảnh.

Cần lưu ý rằng các bộ mã hóa video (303), (503), và (603), và các bộ giải mã video (310), (410), và ((2210) có thể được triển khai sử dụng kỹ thuật thích hợp bất kỳ. Theo phương án thực hiện, các bộ mã hóa video (303), (503), và (603), và các bộ giải mã video (310), (410), và ((2210) có thể được triển khai nhờ sử dụng một hoặc nhiều mạch tích hợp. Theo phương án thực hiện khác, các bộ mã hóa video (303), (503), và (503), và các bộ giải mã video (310), (410), và ((2210) có thể được triển khai nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi các lệnh phần mềm.

Các khía cạnh của sáng chế liên quan đến các công nghệ mã hóa video, chẳng hạn bảo hiệu (các) chiều dài của (các) danh sách ứng viên hợp nhất khác nhau cho các công cụ mã hóa dự báo ngoài, chẳng hạn chế độ hợp nhất thông thường, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, chế độ hợp nhất IBC, và chế độ hợp nhất hình học (GEO), mà, chẳng hạn, nằm ngoài HEVC và được sử dụng trong VVC.

Chế độ hợp nhất hình học (cũng được gọi là chế độ phân vùng hình học) có thể hỗ trợ các cách phân vùng khác nhau. Fig.8 thể hiện chế độ hợp nhất hình học lấy làm ví dụ. Trong chế độ hợp nhất hình học, CU (800) có thể được phân vùng thành hai phân vùng, các phân vùng 1-2 được phân chia bằng đường thẳng hoặc cạnh (810). Mỗi phân vùng trong hai phân vùng có thể có hình dạng thích hợp, chẳng hạn tam giác, hình thang, ngũ giác, hoặc tương tự.

Các ứng viên hợp nhất để dự báo ngoài có thể hiệu quả trong mã hóa video, chẳng hạn, trong chuẩn HEVC và VVC. Theo phương án thực hiện, chẳng hạn trong chuẩn VVC, bốn danh sách ứng viên hợp nhất khác nhau (hoặc các danh sách hợp nhất) có thể xuất hiện và được tạo ở phía bộ mã hóa và bộ giải mã. Bốn danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm danh sách ứng viên hợp nhất (hoặc ứng viên hợp nhất thứ nhất) đối với chế độ hợp nhất thông thường, danh sách ứng viên hợp nhất (hoặc ứng viên hợp nhất thứ hai) đối với chế độ hợp nhất hình học, danh sách ứng viên hợp nhất (hoặc ứng viên hợp nhất thứ ba) đối với chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và danh sách ứng viên hợp nhất (hoặc ứng viên hợp nhất thứ tư) đối với chế độ hợp nhất IBC.

Được so sánh với công nghệ liên quan (chẳng hạn các công nghệ cụ thể trong HEVC), danh sách ứng viên hợp nhất thứ nhất đối với chế độ hợp nhất thông thường có thể được mở rộng để bao gồm nhiều loại ứng viên hợp nhất hơn. Ngoài ra, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất (hoặc các ứng viên MVP hợp nhất) trong danh sách ứng viên hợp nhất thứ nhất có thể được mở rộng, chẳng hạn, từ 5 đến 6. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất trong danh sách ứng viên hợp nhất thứ nhất có thể được báo hiệu trong PPS ở mức PPS hoặc trong tiêu đề ảnh ở mức ảnh.

Fig.9 thể hiện tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) được báo hiệu trong PPS. Tham số mức PPS có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Fig.10 thể hiện tham số mức ảnh thứ nhất (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) được báo hiệu trong tiêu đề ảnh. Tham số mức ảnh thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`).

Phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ nhất là tham số mức PPS được báo hiệu ở mức PPS hoặc tham số mức ảnh thứ nhất được báo hiệu ở mức ảnh.

Tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) bằng 0 có thể xác định

rằng tham số mức ảnh thứ nhất (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) xuất hiện (hoặc được báo hiệu) trong các tiêu đề ảnh viện dẫn đến PPS. Tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) lớn hơn 0 có thể xác định rằng tham số mức ảnh thứ nhất (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) không xuất hiện (hoặc không được báo hiệu) trong các tiêu đề ảnh viện dẫn đến PPS. Giá trị của tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 6. Khi tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) không xuất hiện, tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) có thể được suy ra bằng 0.

Tham số mức ảnh thứ nhất (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) có thể xác định 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) được hỗ trợ trong các lát được liên kết với tiêu đề ảnh. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) có thể được xác định nhờ sử dụng phương trình 1.

$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{pic_six_minus_max_num_merge_cand} \quad (\text{Phương trình 1})$$

Giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6. Khi tham số mức ảnh thứ nhất không xuất hiện, giá trị của tham số mức ảnh thứ nhất (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_merge_cand`) có thể được suy ra bằng tham số mức PPS (chẳng hạn, `pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1`) - 1.

Chế độ hợp nhất hình học có thể được kích hoạt hoặc vô hiệu hóa ở mức chuỗi sử dụng phần tử cú pháp SPS trong SPS. Trong ví dụ, phần tử cú pháp SPS là cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`). Fig.11 thể hiện cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`) được báo hiệu trong SPS.

Cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`) có thể xác định liệu bù chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất hình học có thể được sử dụng để

dự báo ngoài. Cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`) bằng 0 có thể xác định rằng cú pháp này sẽ bị giới hạn sao cho bù chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất hình học không được sử dụng trong chuỗi lớp video được mã hóa (CLVS), và các phần tử cú pháp liên quan chế độ hợp nhất hình học không xuất hiện trong cú pháp CU của CLVS. Cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`) bằng 1 có thể xác định rằng bù chuyển động dựa trên chế độ hợp nhất hình học có thể được sử dụng trong CLVS.

(Các) tham số chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể được báo hiệu tường minh ở mức PPS hoặc mức ảnh.

Fig.12 thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong PPS. Cú pháp bao gồm tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`) chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học. Fig.13 thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh. Cú pháp bao gồm tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học.

Phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ hai là tham số mức PPS thứ hai được báo hiệu ở mức PPS hoặc tham số mức ảnh thứ hai được báo hiệu ở mức ảnh.

Tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`) bằng 0 có thể xác định rằng tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) xuất hiện hoặc được báo hiệu trong các tiêu đề ảnh của các lát viện dẫn đến PPS. Tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`) lớn hơn 0 có thể xác định rằng tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) không xuất hiện

trong các tiêu đề ảnh viện dẫn đến PPS. Giá trị của tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`) có thể nằm trong khoảng từ 0 đến `MaxNumMergeCand - 1`. Khi tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`) không xuất hiện, tham số mức PPS thứ hai có thể được suy ra bằng 0.

Tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được hỗ trợ trong các lát được liên kết với tiêu đề ảnh được trừ đi khỏi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`).

Khi tham số mức ảnh thứ hai không xuất hiện, cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `sps_geo_enabled_flag`) bằng 1, và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) lớn hơn hoặc bằng 2, tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể được suy ra bằng (tham số mức PPS thứ hai - 1) (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1 - 1`).

Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể được xác định dựa trên số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) và tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`), chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 2.

$$\text{MaxNumGeoMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand} - \text{pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand} \quad (\text{phương trình 2})$$

Khi tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) xuất hiện (tức là, được báo hiệu), giá trị của `MaxNumGeoMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 2 đến `MaxNumMergeCand`.

Khi tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) không xuất hiện (tức

là, không được báo hiệu) và một trong (i) cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, the `sps_geo_enabled_flag`) bằng 0 và (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) nhỏ hơn 2 được thỏa mãn, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể được gán bằng 0.

Khi số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) bằng 0, chế độ hợp nhất hình học không được phép cho các lát được liên kết với tiêu đề ảnh.

Tham số mức PPS thứ hai (chẳng hạn, `pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1`), tham số mức ảnh thứ hai (chẳng hạn, `pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`), và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) có thể được sử dụng để xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`). Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể được chỉ định không vượt quá giá trị của `MaxNumMergeCand`. Giá trị của `MaxNumGeoMergeCand` có thể thay đổi, chẳng hạn, tùy thuộc các ứng dụng cụ thể. Báo hiệu PPS có thể hiệu quả khi giá trị của `MaxNumGeoMergeCand` không thay đổi thường xuyên, và do vậy không cần được báo hiệu cho mỗi ảnh. Tuy nhiên, báo hiệu tiêu đề ảnh có thể hiệu quả khi `MaxNumGeoMergeCand` thay đổi thường xuyên, chẳng hạn, từ một ảnh sang ảnh khác.

Fig.14 thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh. Cú pháp bao gồm tham số mức ảnh thứ ba được báo hiệu trong tiêu đề ảnh (chẳng hạn, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) (cũng được gọi là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất đối với chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ).

Phần tử cú pháp thứ ba có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ ba là tham số mức ảnh thứ ba được báo hiệu ở mức ảnh.

Tham số mức ảnh thứ ba (chẳng hạn, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể xác định giá trị 5 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được hỗ trợ trong lát. Khi tham số mức ảnh thứ ba không xuất hiện (hoặc không được báo hiệu), giá trị của tham số mức ảnh thứ ba (chẳng hạn, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể được suy ra bằng $(5 - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} \&\& \text{pic_temporal_mvp_enabled_flag}))$. Trong ví dụ, `sps\_sbtmvp\_enabled\_flag` là cờ mức SPS chỉ báo liệu chế độ SBTMVP có được kích hoạt ở mức SPS hay không. Trong ví dụ, `pic\_temporal\_mvp\_enabled\_flag` là cờ mức ảnh chỉ báo liệu chế độ MVP thời gian được kích hoạt ở mức ảnh.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) có thể được xác định dựa trên tham số mức ảnh thứ ba, chẳng hạn (chẳng hạn, `pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand`), nhờ sử dụng phương trình 3.

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand} \quad (\text{phương trình 3})$$

Giá trị của số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 5.

Fig.15 thể hiện cú pháp lấy làm ví dụ được báo hiệu trong tiêu đề ảnh. Cú pháp bao gồm tham số mức ảnh thứ tư (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên dự báo vector khối (BVP) hợp nhất IBC (`MaxNumIbcMergeCand`) đối với chế độ hợp nhất IBC.

Phần tử cú pháp thứ tư có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ tư là tham số mức ảnh thứ tư được báo hiệu ở mức ảnh.

Tham số mức ảnh thứ tư (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được hỗ trợ trong các lát được liên kết với tiêu đề ảnh. Số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất

IBC (MaxNumIbcMergeCand) có thể được xác định dựa trên tham số mức ảnh thứ tư (chẳng hạn, `pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand`), chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 4.

$$\text{MaxNumIbcMergeCand} = 6 - \text{pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$$

(Phương trình 4)

Giá trị của số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC (MaxNumIbcMergeCand) có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Các phần tử cú pháp có thể bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, phần tử cú pháp thứ tư, và tương tự. Như nêu trên, phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng (chẳng hạn, mức mã cao hơn mức lát hoặc mức ảnh) và do vậy phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất đối với chế độ hợp nhất thông thường. Danh sách ứng viên MVP hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên MVP hợp nhất đối với chế độ hợp nhất thông thường. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ nhất là tham số mức PPS được báo hiệu ở mức PPS hoặc tham số mức ảnh thứ nhất được báo hiệu ở mức ảnh.

Phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng (chẳng hạn, mức mã cao hơn mức lát hoặc mức ảnh) và do vậy phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo chiều dài của chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất đối với chế độ hợp nhất hình học. Chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất có thể bao gồm các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học đối với chế độ hợp nhất hình học. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ hai là tham số mức PPS thứ hai được báo hiệu ở mức PPS hoặc tham số mức ảnh thứ hai được báo hiệu ở mức ảnh.

Phần tử cú pháp thứ ba có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng (chẳng hạn, mức mã cao hơn mức lát hoặc mức ảnh) và do vậy phần tử cú pháp thứ ba có thể chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ đối với chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ. Danh sách ứng viên MVP

hợp nhất dựa trên khối phụ có thể bao gồm các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ đối với chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ ba là tham số mức ảnh thứ ba được báo hiệu ở mức ảnh.

Phần tử cú pháp thứ tư có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được báo hiệu ở mức mã hóa tương ứng (chẳng hạn, mức mã cao hơn mức lát hoặc mức ảnh) và do vậy phần tử cú pháp thứ tư có thể chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên BVP hợp nhất IBC (hoặc danh sách ứng viên hợp nhất IBC) đối với chế độ hợp nhất IBC. Danh sách ứng viên BVP hợp nhất IBC có thể bao gồm các ứng viên BVP hợp nhất IBC đối với chế độ hợp nhất IBC. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ tư là tham số mức ảnh thứ tư được báo hiệu ở mức ảnh.

Theo các khía cạnh của sáng chế, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất có thể được giải mã từ dòng bit video được mã hóa. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Mức mã hóa thứ nhất có thể là mức mã hóa thích hợp bất kỳ, chẳng hạn, cao hơn mức lát. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức PPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất, chẳng hạn, dựa trên phương trình 5. Tiếp theo, các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất có thể được tái tạo dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong SPS. Hiệu suất mã hóa có thể tăng và phụ tải báo hiệu có thể giảm khi mức mã hóa thứ nhất tăng từ mức mã thấp hơn (chẳng hạn, mức PPS) đến mức mã cao hơn (chẳng hạn, mức chuỗi).

Theo các khía cạnh của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp liên quan đến (các) chiều dài của các danh sách ứng viên hợp nhất tương ứng (chẳng hạn, danh sách ứng viên MVP hợp nhất, chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất, danh sách ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, danh sách ứng viên BVP hợp nhất IBC, và/hoặc tương tự) có thể được báo hiệu trong mức mã hóa thứ nhất. Mức mã hóa thứ nhất có thể là mức mã hóa thích hợp bất kỳ. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức lát hoặc mức ảnh. Trong ví dụ, mức

mã hóa thứ nhất cao hơn mức PPS. Một hoặc nhiều phần tử cú pháp có thể bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất.

Theo phương án thực hiện, một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư và được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi. Trong ví dụ phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư không thay đổi trong mức mã hóa thứ nhất. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi. Khi các phần tử cú pháp cụ thể, chẳng hạn một hoặc nhiều phần tử cú pháp bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư, không thay đổi ở mức chuỗi, báo hiệu các phần tử cú pháp cụ thể ở mức chuỗi thay vì ở mức mã thấp hơn (chẳng hạn, mức PPS, mức ảnh, hoặc mức lát) có thể tăng hiệu suất mã và/hoặc giảm phụ tải báo hiệu.

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư có thể được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất và có thể được giải mã từ dòng bit video được mã hóa. Phần tử cú pháp thứ hai có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học, phần tử cú pháp thứ ba có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ hai, số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ ba, và số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

Fig.16 thể hiện các phần tử cú pháp lấy làm ví dụ trong SPS. Các phần tử cú pháp bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`), phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`), phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`), và phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`).

Phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất được hỗ trợ trong SPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`), chẳng hạn, dựa trên phương trình 5.

$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_merge_cand} \quad (\text{Phương trình 5})$$

Giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể xác định `MaxNumMergeCand` trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được hỗ trợ trong SPS.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ hai và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất, chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 6.

$$\text{MaxNumGeoMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand} - \text{max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand} \quad (\text{Phương trình 6})$$

Khi phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) xuất hiện (hoặc được báo hiệu), giá trị của số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (`MaxNumGeoMergeCand`) có thể nằm trọn trong khoảng từ 2 đến số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`).

Phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể xác định giá trị 5 trừ số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được hỗ trợ trong SPS.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp

thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`), chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 7.

$\text{MaxNumSubblockMergeCand} =$

$5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}$ (Phương trình 7)

Giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 5.

Phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) có thể xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được hỗ trợ trong SPS subtracted from giá trị của 6. Số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC (`MaxNumIbcMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`), chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 8.

$\text{MaxNumIbcMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$ (Phương trình 8)

Giá trị của `MaxNumIbcMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 6.

Trong ví dụ, các phần tử cú pháp bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu trong PPS. Do vậy, phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư có thể không thay đổi trong PPS, và có thể thay đổi từ PPS thứ nhất đến PPS thứ hai.

Theo các khía cạnh của sáng chế, một hoặc nhiều phần tử cú pháp liên quan đến (các) chiều dài của (các) danh sách ứng viên hợp nhất tương ứng có thể được báo hiệu có điều kiện, chẳng hạn, dựa trên liệu công cụ mã hóa dự báo ngoài tương ứng (hoặc công cụ mã hóa ngoài) được kích hoạt. Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (hoặc chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất đối với chế độ hợp nhất thông thường) được báo hiệu, và các phần tử cú pháp còn lại (chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, phần tử cú pháp thứ tư, và tương tự) liên quan đến các chiều dài của các danh sách ứng viên hợp nhất khác có thể hoặc không thể được báo hiệu. Theo đó, cờ kích hoạt cho công cụ mã hóa

ngoài cụ thể có thể được sử dụng để điều khiển báo hiệu phần tử cú pháp tương ứng liên quan đến chiều dài của danh sách ứng viên hợp nhất cho công cụ mã hóa ngoài cụ thể. Do vậy, trong một số ví dụ, khi cờ kích hoạt cho công cụ mã hóa ngoài cụ thể chỉ báo rằng công cụ mã hóa ngoài cụ thể được vô hiệu hóa, phần tử cú pháp tương ứng không được báo hiệu, do vậy việc tăng hiệu suất mã và/hoặc giảm phụ tải báo hiệu.

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp được báo hiệu ở mức mã thứ hai có thể được giải mã từ dòng bit video được mã hóa và dựa trên điều kiện được thỏa mãn. Phần tử cú pháp có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất đối với một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, chế độ hợp nhất IBC, và tương tự.

Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất hình học. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học. Phần tử cú pháp là phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học. Việc dẫn đến hộp (712) trên Fig.17, điều kiện là chế độ hợp nhất hình học được kích hoạt ở mức mã thứ hai và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất lớn hơn hoặc bằng 3. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ. Phần tử cú pháp là phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ. Việc dẫn đến hộp (710) trên Fig.17, điều kiện là chế độ afin được kích hoạt ở mức mã thứ hai. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ ba.

Trong ví dụ, một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất IBC. Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC.

Phần tử cú pháp là phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC. Viện dẫn đến hộp (711) trên Fig.17, điều kiện là chế độ hợp nhất IBC được kích hoạt ở mức mã thứ hai. Số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất được báo hiệu trong SPS, và phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo chiều dài của chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất, phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên hợp nhất IBC được báo hiệu có điều kiện, chẳng hạn, at mức chuỗi như được thể hiện trên Fig.17.

Viện dẫn đến Fig.17, phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`) được báo hiệu trong SPS. Như nêu trên, phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất được hỗ trợ trong SPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`), chẳng hạn, dựa trên phương trình 5. Giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Viện dẫn đến hộp (712) trên Fig.17, phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể được báo hiệu khi cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `SPS_geo_enabled_flag`) bằng 1 và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) lớn hơn hoặc bằng 3. Trong ví dụ, cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, `SPS_geo_enabled_flag`) bằng 1 chỉ báo rằng chế độ hợp nhất hình học được kích hoạt at mức chuỗi.

Phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể xác định `MaxNumMergeCand` trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được hỗ trợ trong SPS.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất GEO (MaxNumGeoMergeCand) có thể được xác định nhờ sử dụng phương trình 6.

Khi phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand) xuất hiện, giá trị của số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất GEO (MaxNumGeoMergeCand) có thể nằm trọn trong khoảng từ 2 đến số lượng lớn nhất của ứng viên MVP hợp nhất (MaxNumMergeCand).

Khi phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand) không xuất hiện, cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, SPS_geo_enabled_flag) bằng 1, và số lượng lớn nhất của ứng viên MVP hợp nhất (MaxNumMergeCand) bằng 2, số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất GEO (MaxNumGeoMergeCand) có thể được gán bằng 2.

Khi phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand) không xuất hiện (hoặc không được báo hiệu) và một trong (i) cờ mức chuỗi thứ nhất (chẳng hạn, SPS_geo_enabled_flag) bằng 0 và (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (MaxNumMergeCand) nhỏ hơn 2 được thỏa mãn, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (MaxNumGeoMergeCand) có thể được gán bằng 0.

Viện dẫn đến hộp (710) trên Fig.17, phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, five_minus_max_num_subblock_merge_cand) có thể được báo hiệu khi cờ mức chuỗi thứ hai (chẳng hạn, a_sps_affine_enabled_flag) bằng 1. Trong ví dụ, cờ mức chuỗi thứ hai (chẳng hạn, SPS_affine_enabled_flag) bằng 1 chỉ báo rằng chế độ afin được kích hoạt ở mức chuỗi.

Phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, five_minus_max_num_subblock_merge_cand) có thể xác định giá trị 5 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được hỗ trợ trong SPS. Khi phần tử cú pháp thứ ba không xuất hiện, giá trị của phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, five_minus_max_num_subblock_merge_cand) có thể được suy ra bằng $(5 - \text{sps_sbtmvp_enabled_flag})$.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (MaxNumSubblockMergeCand) có thể được xác định dựa trên phương trình 7.

Giá trị của MaxNumSubblockMergeCand có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 5.

Viện dẫn đến hộp (711) trên Fig.17, phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, six_minus_max_num_ibc_merge_cand) có thể được báo hiệu khi cờ mức chuỗi thứ ba (chẳng hạn, sps_ibc_enabled_flag) bằng 1. Trong ví dụ, cờ mức chuỗi thứ ba (chẳng hạn, SPS_ibc_enabled_flag) bằng 1 chỉ báo rằng chế độ hợp nhất IBC được kích hoạt ở mức chuỗi.

Phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, six_minus_max_num_ibc_merge_cand) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được hỗ trợ trong SPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC (MaxNumIbcMergeCand) có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, six_minus_max_num_ibc_merge_cand), chẳng hạn, nhờ sử dụng phương trình 8.

Khi phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, six_minus_max_num_ibc_merge_cand) không xuất hiện, MaxNumIbcMergeCand có thể bằng 0.

Giá trị của MaxNumIbcMergeCand có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 6.

Trong ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi), và phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu có điều kiện trong mức mã thứ hai (chẳng hạn, mức chuỗi). Theo cách khác, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi), và một hoặc nhiều (i) phần tử cú pháp thứ hai, (ii) phần tử cú pháp thứ ba, (iii) phần tử cú pháp thứ tư, và/hoặc phần tử cú pháp khác được báo hiệu có điều kiện trong mức mã thứ hai (chẳng hạn, mức chuỗi). Mức mã hóa thứ nhất có thể giống hệt hoặc cao hơn mức mã thứ hai. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi.

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất được báo hiệu trong mức mã hóa thứ nhất, và phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo chiều dài của chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất, phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên hợp nhất IBC được báo hiệu có điều kiện trong mức mã hóa thứ nhất. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức lát (hoặc tiêu đề lát), mức ảnh (hoặc tiêu đề ảnh), hoặc tương tự. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi.

Các phần tử cú pháp cụ thể (chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ nhất) không thay đổi ở mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi) và vẫn không đổi cho các ảnh, các lát, và/hoặc tương tự trong chuỗi. Do vậy, các phần tử cú pháp cụ thể có thể được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức mã cao) thay vì ở mức mã thấp hơn mức mã hóa thứ nhất, chẳng hạn, để cải thiện hiệu suất mã và/hoặc giảm phụ tải báo hiệu. Các phần tử cú pháp khác (chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ ba) có thể thay đổi ở mức mã hóa thứ nhất, và do vậy có thể được báo hiệu ở mức mã thứ hai (chẳng hạn, mức mã thấp) thấp hơn mức mã hóa thứ nhất, chẳng hạn, để tăng độ linh hoạt. Chẳng hạn, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi, phần tử cú pháp thứ ba thay đổi trong chuỗi và không thay đổi trong ảnh, và do vậy được báo hiệu ở mức ảnh (chẳng hạn, mức mã thứ hai).

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất được báo hiệu trong mức mã hóa thứ nhất, và phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo chiều dài của chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên hợp nhất IBC được báo hiệu có điều kiện in mức mã hóa thứ nhất. (Các) phần tử cú pháp khác chỉ báo (các) chiều dài của các danh sách ứng viên hợp nhất khác, chẳng hạn phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, có thể được báo hiệu trong mức mã thứ hai thấp hơn mức mã hóa thứ nhất. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi, và mức mã thứ hai là mức PPS, mức ảnh, hoặc mức lát.

Trong ví dụ, chỉ phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi. (Các) phần tử cú pháp khác chỉ báo (các) chiều dài của các danh sách ứng viên hợp nhất khác được báo hiệu trong mức (chẳng hạn, mức ảnh) thấp hơn mức chuỗi. (Các) phần tử cú pháp khác có thể bao gồm phần tử cú pháp thứ ba. Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ ba thay đổi trong SPS, chẳng hạn, từ ảnh thứ nhất sang ảnh thứ hai, và do vậy phần tử cú pháp thứ ba được báo hiệu ở mức ảnh đối với mỗi ảnh để có độ linh hoạt tốt hơn.

Fig.18A thể hiện rằng phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, và phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi. Fig.18B thể hiện rằng phần tử cú pháp thứ ba được báo hiệu trong tiêu đề ảnh ở mức ảnh. Các phần tử cú pháp được thể hiện trên Fig.18A và Fig.18B có thể áp dụng được trong đó phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`), phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`), và phần tử cú pháp thứ tư không thay đổi ở mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể thay đổi trong chuỗi.

Theo phương án thực hiện, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên MVP hợp nhất vẫn không đổi (chẳng hạn, không thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa) ở mức mã thấp hơn mức mã hóa thứ nhất. Phần tử cú pháp thứ hai và phần tử cú pháp thứ tư that được báo hiệu có điều kiện ở mức mã thứ hai vẫn không đổi (chẳng hạn, không thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa) ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai. Trong ví dụ, chỉ (các) phần tử cú pháp chỉ báo (các) chiều dài của (các) danh sách ứng viên hợp nhất khác không bao gồm danh sách bất kỳ trong danh sách ứng viên MVP hợp nhất, chế độ hợp nhất hình học danh sách ứng viên hợp nhất, và danh sách ứng viên hợp nhất IBC có thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai. Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ ba mà được báo hiệu có điều kiện ở mức mã thứ hai được chỉnh sửa ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai. Chẳng hạn, phần tử cú pháp thứ ba mà được báo hiệu có điều kiện ở mức mã thứ hai (chẳng hạn, mức chuỗi) được chỉnh sửa ở mức ảnh.

Trong ví dụ, chỉ phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo chiều dài của danh sách ứng viên hợp nhất dựa trên khối phụ có thể được chỉnh sửa, ghi đè, hoặc cập nhật trong mức mã (chẳng hạn, mức ảnh) thấp hơn mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi).

Fig.19A thể hiện rằng phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, và phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi và vẫn không đổi ở mức chuỗi. Fig.19A và Fig.19B thể hiện rằng phần tử cú pháp thứ ba được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi và có thể còn được chỉnh sửa trong tiêu đề ảnh ở mức ảnh. Các phần tử cú pháp được thể hiện trên Fig.19A và Fig.19B có thể áp dụng được trong đó phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`), phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`), và phần tử cú pháp thứ tư không thay đổi ở mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể được chỉnh sửa từ một ảnh sang ảnh khác.

Khi phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) không xuất hiện trong SPS, và cả `pic_temporal_mvp_enabled_flag` lẫn `SPS_sbtmvp_enabled_flag` bằng 1, số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) có thể bằng 1 đối với tiêu đề ảnh hiện tại gắn với các lát.

Theo các khía cạnh của sáng chế, khi một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi), chẳng hạn, cao hơn mức lát hoặc mức ảnh. Một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư không thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa ở mức mã (chẳng hạn, mức PPS, mức ảnh, hoặc mức lát) thấp hơn mức mã hóa thứ nhất (chẳng hạn, mức chuỗi).

Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu trong SPS ở mức chuỗi, và phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và

phần tử cú pháp thứ tư không thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa trong mức mã (chẳng hạn, mức PPS, mức ảnh, hoặc mức lát) thấp hơn mức chuỗi.

Trong ví dụ, phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu trong PPS ở mức PPS, và phần tử cú pháp thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư không thể được cập nhật, ghi đè, hoặc chỉnh sửa trong mức mã (chẳng hạn, mức ảnh, hoặc mức lát) thấp hơn mức PPS.

Theo các khía cạnh của sáng chế, (các) phần tử cú pháp bổ sung có thể được sử dụng để chỉ báo thêm sự có mặt của một hoặc nhiều phần tử cú pháp liên quan đến các chiều dài của các danh sách ứng viên hợp nhất khác nhau.

Trong ví dụ, như được chỉ báo bởi hộp (2010) trên Fig.20, phần tử cú pháp hoặc cờ (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` flag) chỉ báo sự có mặt của phần tử cú pháp thứ tư liên quan đến chiều dài của danh sách ứng viên BVP hợp nhất IBC được sử dụng để chỉ báo thêm liệu phần tử cú pháp thứ tư xuất hiện, như được thể hiện trên Fig.20. Theo đó, sự có mặt của phần tử cú pháp thứ tư được xác định có điều kiện dựa trên phần tử cú pháp (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` flag) bên cạnh cờ mức chuỗi thứ ba (chẳng hạn, `SPS_ibc_enabled_flag`). Phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu có điều kiện dựa trên phần tử cú pháp (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` flag) và cờ mức chuỗi thứ ba (chẳng hạn, `SPS_ibc_enabled_flag`). Phần mô tả trên đây có thể được làm thích ứng phù hợp với báo hiệu các phần tử cú pháp khác, chẳng hạn phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và/hoặc tương tự.

Phần tử cú pháp thứ nhất (chẳng hạn, `six_minus_max_num_merge_cand`) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất được hỗ trợ trong SPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất (`MaxNumMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phương trình 5 như nêu trên. Giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Phần tử cú pháp thứ hai (chẳng hạn, `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand`) có thể xác định

MaxNumMergeCand trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học được hỗ trợ trong SPS.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học (MaxNumGeoMergeCand) có thể được xác định dựa trên phương trình 6 như nêu trên.

Khi `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand` xuất hiện, giá trị của `MaxNumGeoMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 2 đến `MaxNumMergeCand`.

Khi `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand` không xuất hiện, và `SPS_geo_enabled_flag` bằng 1 và `MaxNumMergeCand` bằng 2, `MaxNumGeoMergeCand` được thiết lập bằng 2.

Khi `max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand` không xuất hiện, và (`SPS_geo_enabled_flag` bằng 0 hoặc `MaxNumMergeCand` nhỏ hơn 2), `MaxNumGeoMergeCand` được thiết lập bằng 0.

Phần tử cú pháp thứ ba (chẳng hạn, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`) có thể xác định giá trị 5 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ được hỗ trợ trong SPS. Khi phần tử cú pháp hai không xuất hiện, giá trị của `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được suy ra bằng $(5 - \text{sps_sbtmvp_enabled_flag})$.

Số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ (`MaxNumSubblockMergeCand`) có thể được xác định dựa trên phương trình 7 như nêu trên.

Giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 0 đến 5.

Phần tử cú pháp, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` flag, có thể xác định sự có mặt của số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC. Khi cờ `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` không xuất hiện, cờ `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` có thể được suy ra bằng 0. Khi cờ `six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present` xuất hiện, phần tử cú

pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) xuất hiện trong dòng bit.

Phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) có thể xác định giá trị 6 trừ đi số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC được hỗ trợ trong SPS. Số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC (`MaxNumIbcMergeCand`) có thể được xác định nhờ sử dụng phương trình 8.

Khi phần tử cú pháp thứ tư (chẳng hạn, `six_minus_max_num_ibc_merge_cand`) không xuất hiện, `MaxNumIbcMergeCand` có thể bằng 0.

Giá trị của `MaxNumIbcMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Fig.21 thể hiện lưu đồ phác thảo quá trình (2100) theo phương án thực hiện sáng chế. Tiến trình (2100) có thể được sử dụng khi báo hiệu các phần tử cú pháp khác nhau chỉ báo các số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất, chẳng hạn số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học, số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC, và/hoặc tương tự. Theo các phương án thực hiện khác nhau, tiến trình (2100) được thực thi bằng hệ mạch xử lý, chẳng hạn hệ mạch xử lý trong các thiết bị đầu cuối (210), (220), (230) và (240), hệ mạch xử lý mà thực hiện các chức năng của bộ mã hóa video (303), hệ mạch xử lý thực hiện các chức năng của bộ giải mã video (310), hệ mạch xử lý thực hiện các chức năng của bộ giải mã video (410), hệ mạch xử lý thực hiện các chức năng của bộ mã hóa video (503), và tương tự. Theo một số phương án thực hiện, tiến trình (2100) được triển khai trong các lệnh phần mềm, do vậy khi hệ mạch xử lý thực thi các lệnh phần mềm, hệ mạch xử lý thực hiện tiến trình (2100). Tiến trình bắt đầu ở (S2101) và chuyển sang (S2110).

Ở bước (S2110), phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất có thể được giải mã từ dòng bit video được mã hóa. Phần tử cú pháp thứ nhất có thể chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Mức mã

hóa thứ nhất có thể cao hơn mức PPS. Trong ví dụ, mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi.

Ở (S2120), số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất.

Ở (S2130), các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất có thể được tái tạo dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất. Tiến trình (2100) chuyển sang (S2199), và kết thúc.

Tiến trình (2100) có thể trở nên tương thích theo cách phù hợp. (Các) bước trong tiến trình (2100) có thể được chỉnh sửa và/hoặc bị bỏ qua. (Các) bước bổ sung có thể được thêm vào. Thứ tự triển khai thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng.

Trong một số ví dụ, các phần tử cú pháp bổ sung, chẳng hạn một hoặc nhiều phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư có thể được báo hiệu hoặc được báo hiệu có điều kiện. Theo đó, số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ hai, số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ ba, và số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC có thể được xác định dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc được kết hợp theo thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, mỗi phương pháp trong số các phương pháp (hoặc các phương án thực hiện), bộ mã hóa, và bộ giải mã có thể được triển khai bằng hệ mạch xử lý (chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp (IC)). Trong một ví dụ, the một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình được lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được bất biến. Các phương pháp (hoặc các phương án thực hiện), bộ mã hóa, và bộ giải mã theo sáng chế có thể tăng hiệu suất mã và/hoặc giảm phụ tải báo hiệu như nêu trên.

Các kỹ thuật để báo hiệu các tham số độ phân giải thích ứng nêu trên, có thể được triển khai dưới dạng phần mềm máy tính sử dụng các lệnh máy tính đọc được và được lưu trữ dạng vật lý trong một hoặc nhiều vật máy tính đọc được.

Chẳng hạn, Fig.22 thể hiện hệ thống máy tính (2200) thích hợp để thực hiện các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế.

Phần mềm máy tính có thể được mã hóa nhờ sử dụng mã máy hoặc ngôn ngữ máy tính thích hợp bất kỳ, mà có thể được hợp ngữ, biên dịch, liên kết, hoặc các cơ chế tương tự để tạo mã bao gồm các lệnh mà có thể được thực thi trực tiếp, hoặc qua thông dịch, thực thi vi mã, và tương tự, bằng một hoặc nhiều khối xử lý trung tâm máy tính (CPU), khối xử lý đồ họa (GPU), và tương tự.

Các lệnh có thể được thực thi trên các loại máy tính hoặc thành phần khác nhau của nó, bao gồm, chẳng hạn, máy tính cá nhân, máy tính bảng, máy chủ, điện thoại thông minh, thiết bị trò chơi, thiết bị Internet vạn vật (IoT), và tương tự.

Các thành phần được thể hiện trên Fig.22 cho hệ thống máy tính (2200) về bản chất lấy làm ví dụ và không nhằm giới hạn bất kỳ ở phạm vi sử dụng hoặc chức năng của phần mềm máy tính thực hiện các phương án thực hiện sáng chế. Cấu hình của các thành phần không nên được hiểu như là có lệ thuộc hoặc yêu cầu bất kỳ liên quan đến thành phần bất kỳ hoặc kết hợp của các thành phần được minh họa trên phương án thực hiện lấy làm ví dụ của hệ thống máy tính (2200).

Hệ thống máy tính (2200) có thể bao gồm các thiết bị đầu vào giao diện người cụ thể. Thiết bị đầu vào giao diện người này có thể đáp lại đầu vào bởi một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu vào xúc giác (chẳng hạn: bấm phím, trượt, di chuyển găng đỡ liệu), đầu vào audio (chẳng hạn: giọng nói, vỗ tay), đầu vào hình ảnh (chẳng hạn: cử chỉ), đầu vào khứu giác (không được mô tả trên hình vẽ). Các thiết bị giao diện người cũng có thể được sử dụng để chụp các media cụ thể không nhất thiết liên quan trực tiếp đến đầu vào nhận thức của người, chẳng hạn audio (chẳng hạn: giọng nói, âm nhạc, âm thanh xung quanh), ảnh (chẳng hạn, ảnh quét, ảnh chụp thu được từ camera ảnh tĩnh), video (chẳng hạn video 2D, video 3D bao gồm video lập thể).

Các thiết bị giao diện người đầu vào có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số (chỉ một trong số chúng được mô tả): bàn phím (2201), chuột (2202), bàn di chuột cảm ứng (2203), màn hình cảm ứng (2210), găng đỡ liệu (2204), joystick (2205), micrô (2206), máy quét (2207), camera (2208).

Hệ thống máy tính (2200) cũng có thể bao gồm các thiết bị đầu ra giao diện người cụ thể. Các thiết bị đầu ra giao diện người này có thể kích hoạt các giác quan của một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu ra xúc giác, âm thanh, ánh sáng, và ngửi/nếm. Các thiết bị đầu ra giao diện người này có thể bao gồm các thiết bị đầu ra xúc giác (chẳng hạn phản hồi xúc giác bởi màn hình cảm ứng (2210), găng dữ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ), hoặc joystick (2205), nhưng cũng có thể có thiết bị phản hồi xúc giác không dùng làm thiết bị đầu vào), thiết bị đầu ra audio (chẳng hạn: loa (2209), tai nghe (không được mô tả trên hình vẽ)), thiết bị đầu ra hình ảnh (chẳng hạn, màn hình (2210) bao gồm màn hình CRT, màn hình LCD, màn hình plasma, màn hình OLED, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng chạm màn hình cảm ứng, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng phản hồi xúc giác—một số màn hình có thể xuất ra đầu ra hình ảnh 2D hoặc đầu ra nhiều hơn 3D qua các phương tiện chẳng hạn đầu ra lập thể; kính thực tế ảo (không được mô tả trên hình vẽ), màn hình toàn ký và smoke tanks (không được mô tả trên hình vẽ)), và các máy in (không được mô tả trên hình vẽ).

Hệ thống máy tính (2200) cũng có thể bao gồm các thiết bị lưu trữ người truy nhập được và media liên kết chẳng hạn các phương tiện quang học bao gồm CD/DVD ROM/RW (2220) có CD/DVD hoặc phương tiện tương tự (2221), ổ nhớ USB (2222, ổ cứng tháo được hoặc ổ trạng thái rắn (2223), phương tiện từ tính kế thừa chẳng hạn băng và đĩa mềm (không được mô tả trên hình vẽ), thiết bị dựa trên ROM/ASIC/PLD chuyên dụng chẳng hạn dongle bảo mật (không được mô tả trên hình vẽ), và tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng cần hiểu rằng cụm từ “các phương tiện máy tính đọc được” như được sử dụng cùng với sáng chế không bao gồm phương tiện truyền, sóng mang, hoặc các tín hiệu khả biến khác.

Hệ thống máy tính (2200) cũng có thể bao gồm giao diện với một hoặc nhiều mạng truyền thông. Mạng có thể chẳng hạn là không dây, hữu tuyến, quang học. Mạng có thể còn là cục bộ, diện rộng, đô thị, xe cộ và công nghiệp, thời gian thực, chịu trễ, và v.v.. Các ví dụ của mạng bao gồm mạng cục bộ chẳng hạn Ethernet, LAN không dây, mạng tế bào để bao gồm GSM, 3G, 4G, 5G, LTE và

tương tự, mạng số diện rộng không dây hoặc hữu tuyến TV để bao gồm TV cáp, TV vệ tinh, và TV phát sóng mặt đất, xe cộ và công nghiệp để bao gồm CANBus, và v.v.. Mạng cụ thể thường yêu cầu các bộ điều hợp giao diện mạng bên ngoài gắn với các cổng dữ liệu đa năng hoặc buýt ngoại vi cụ thể (2249) (chẳng hạn, chẳng hạn các cổng USB của hệ thống máy tính (2200); các thiết bị khác thường được tích hợp vào lõi của hệ thống máy tính (2200) bằng cách gắn vào buýt hệ thống như được mô tả dưới đây (chẳng hạn giao diện Ethernet vào hệ thống máy tính PC hoặc giao diện mạng tế bào vào hệ thống máy tính điện thoại thông minh). Nhờ sử dụng các mạng này, hệ thống máy tính (2200 có thể truyền thông với các thực thể khác. Truyền thông này có thể là đơn hướng, chỉ nhận (chẳng hạn, phát sóng TV), đơn hướng chỉ gửi (chẳng hạn CANbus đến các thiết bị CANbus cụ thể), hoặc hai hướng, chẳng hạn đến các hệ thống máy tính khác nhờ sử dụng mạng số cục bộ hoặc diện rộng. Các giao thức và các xếp chồng giao thức cụ thể có thể được sử dụng trên mỗi trong số các mạng và giao diện mạng như nêu trên.

Các thiết bị giao diện người nêu trên, các thiết bị lưu trữ người truy nhập được, và các giao diện mạng có thể được gắn với lõi (2240) của hệ thống máy tính (2200).

Lõi (2240 có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU (2241), GPU (2242), khối xử lý lập trình được chuyên dụng ở dạng mảng cổng dạng trường lập trình được (FPGA) (2243, các bộ gia tốc phần cứng cho các tác vụ cụ thể (2244), và v.v.. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) (2245), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) (2246), bộ lưu trữ khối nội bộ chẳng hạn ổ cứng trong người dùng không truy nhập được, ổ trạng thái rắn (SSD), và tương tự (2247), có thể được kết nối qua buýt hệ thống (2248). Trong một số hệ thống máy tính, buýt hệ thống (2248) có thể truy nhập được ở dạng một hoặc nhiều ổ cắm vật lý để kích hoạt các phần mở rộng bởi CPU, GPU bổ sung, và tương tự. Các thiết bị ngoại vi có thể được gắn trực tiếp vào buýt hệ thống của lõi (2248), hoặc qua buýt ngoại vi (2249). Các kiến trúc cho buýt ngoại vi bao gồm PCI, USB, và tương tự.

CPU (2241), GPU (2242), FPGA (2243), và các bộ gia tốc (2244) có thể thực thi các lệnh cụ thể mà, khi kết hợp, có thể tạo thành mã máy tính nêu trên.

Mã máy tính đó có thể được lưu trữ trong ROM (2245) hoặc RAM (2246). Dữ liệu tĩnh tiến cũng có thể được lưu trữ trong RAM (2246), trong đó dữ liệu vĩnh cửu có thể được lưu trữ chẳng hạn, trong bộ lưu trữ khối nội bộ (2247). Lưu trữ nhanh và truy xuất vào thiết bị bất kỳ trong các thiết bị nhớ có thể được kích hoạt qua việc sử dụng của bộ nhớ cache, mà có thể được liên kết chặt chẽ với một hoặc nhiều CPU (2241), GPU (2242), lưu trữ khối (2247), ROM (2245), RAM (2246), và tương tự.

Các phương tiện máy tính đọc được có thể có mã máy tính trên đó để thực hiện các hoạt động được triển khai bằng máy tính khác nhau. Media và mã máy tính có thể được thiết kế và xây dựng đặc biệt theo sáng chế, hoặc chúng có thể là loại đã biết và khả dụng cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm máy tính.

Như là ví dụ và không giới hạn, hệ thống máy tính có kiến trúc (2200), và cụ thể là lõi (2240 có thể tạo chức năng như là kết quả của (các) bộ xử lý (bao gồm CPU, GPU, FPGA, các bộ gia tốc, và tương tự) thực thi phần mềm được triển khai trong một hoặc nhiều vật máy tính đọc được hữu hình. Vật máy tính đọc được này có thể là phương tiện được liên kết với bộ lưu trữ khối người dùng truy nhập được như nêu trên, cũng như bộ lưu trữ cụ thể của lõi (2240) về bản chất là bất biến, chẳng hạn bộ lưu trữ khối nội bộ lõi (2247) hoặc ROM (2245). Phần mềm thực hiện các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế có thể được lưu trữ trong các thiết bị này và được thực thi bằng lõi (2240). Phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị nhớ hoặc chip, theo các nhu cầu cụ thể. Phần mềm có thể khiến lõi (2240) và cụ thể là các bộ xử lý trong đó (bao gồm CPU, GPU, FPGA, và tương tự) để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được mô tả ở đây, bao gồm định nghĩa các cấu trúc dữ liệu được lưu trữ trong RAM (2246) và chỉnh sửa các cấu trúc dữ liệu này theo các quá trình được định nghĩa bằng phần mềm. Ngoài ra, hệ thống máy tính có thể tạo chức năng như là kết quả của nối cứng logic hoặc ngược lại được triển khai trong mạch (chẳng hạn: bộ gia tốc (2244), có thể hoạt động thay cho hoặc cùng với phần mềm để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được mô tả ở đây. Tham chiếu đến phần

mềm có thể bao gồm logic, và ngược lại, nếu thích hợp. Tham chiếu đến vật máy tính đọc được có thể bao gồm mạch (chẳng hạn, mạch tích hợp (IC)) lưu trữ phần mềm để thực thi, mạch triển khai logic để thực thi, hoặc cả hai, nếu thích hợp. Sáng chế bao gồm kết hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm.

Trong khi sáng chế mô tả vài phương án thực hiện lấy làm ví dụ, có các thay thế, hoán đổi, và các thay thế tương đương khác nhau, mà nằm trong phạm vi của sáng chế. Do vậy, cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ có thể phát minh ra các hệ thống và các phương pháp mà, mặc dù không được thể hiện tường minh hoặc được mô tả ở đây, thực hiện các nguyên lý của sáng chế và do vậy nằm trong nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video trong bộ giải mã bao gồm bước:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên dự báo vector chuyển động (MVP) hợp nhất, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức tập hợp tham số ảnh (PPS);

xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất; và

tái tạo các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học, phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên dự báo vector khối hợp nhất (BVP) sao chép trong khối (IBC); và

xác định (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai, (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ ba, và (iii) số lượng lớn nhất của các ứng viên dự báo vector khối (BVP) hợp nhất sao chép trong khối (IBC) dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong tập hợp tham số chuỗi (SPS).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa và dựa trên điều kiện được thỏa mãn, phần tử cú pháp thứ hai được báo hiệu ở mức mã thứ hai, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất đối với một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất hình học;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học;

điều kiện là chế độ hợp nhất hình học được kích hoạt ở mức mã thứ hai và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất lớn hơn hoặc bằng 3; và

phương pháp còn bao gồm bước xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ;

điều kiện là chế độ afin được kích hoạt ở mức mã thứ hai; và

phương pháp còn bao gồm bước xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất IBC;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC;

điều kiện là chế độ hợp nhất IBC được kích hoạt ở mức mã thứ hai; và

phương pháp còn bao gồm việc xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phần tử cú pháp thứ hai được chỉnh sửa ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi, và mức mã thấp hơn mức mã thứ hai là mức ảnh.

11. Thiết bị giải mã video, bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức tập hợp tham số ảnh (PPS);

xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất; và

tái tạo các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ hai, phần tử cú pháp thứ ba, và phần tử cú pháp thứ tư được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học, phần tử cú pháp thứ ba chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ, và phần tử cú pháp thứ tư chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC; và

xác định (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai, (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ ba, và (iii) số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC dựa trên phần tử cú pháp thứ tư.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó mức mã hóa thứ nhất là mức chuỗi và phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu trong SPS.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa and dựa trên điều kiện được thỏa mãn, phần tử cú pháp thứ hai được báo hiệu ở mức mã thứ hai, phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất đối với một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất hình học;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học;

điều kiện là chế độ hợp nhất hình học được kích hoạt ở mức mã thứ hai và số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất lớn hơn hoặc bằng 3; và

hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất chế độ hợp nhất hình học dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

16. Thiết bị theo điểm 14, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ;

điều kiện là chế độ afin được kích hoạt ở mức mã thứ hai; và

hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên khối phụ dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 14, trong đó:

một trong chế độ hợp nhất hình học, chế độ hợp nhất dựa trên khối phụ, và chế độ hợp nhất IBC là chế độ hợp nhất IBC;

số lượng lớn nhất của các ứng viên hợp nhất là số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất IBC;

phần tử cú pháp thứ hai chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC;

điều kiện là chế độ hợp nhất IBC được kích hoạt ở mức mã thứ hai; và

hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên BVP hợp nhất IBC dựa trên phần tử cú pháp thứ hai.

18. Thiết bị theo điểm 14, trong đó mức mã hóa thứ nhất và mức mã thứ hai là mức chuỗi.

19. Thiết bị theo điểm 16, trong đó phần tử cú pháp thứ hai được chỉnh sửa ở mức mã thấp hơn mức mã thứ hai.

20. Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi bằng máy tính giải mã video khiến máy tính thực hiện:

giải mã, từ dòng bit video được mã hóa, phần tử cú pháp thứ nhất được báo hiệu ở mức mã hóa thứ nhất, phần tử cú pháp thứ nhất chỉ báo số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất, mức mã hóa thứ nhất cao hơn mức PPS;

xác định số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất dựa trên phần tử cú pháp thứ nhất; và

tái tạo các khối mã được liên kết với mức mã hóa thứ nhất dựa trên ít nhất vào số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất.

1/22

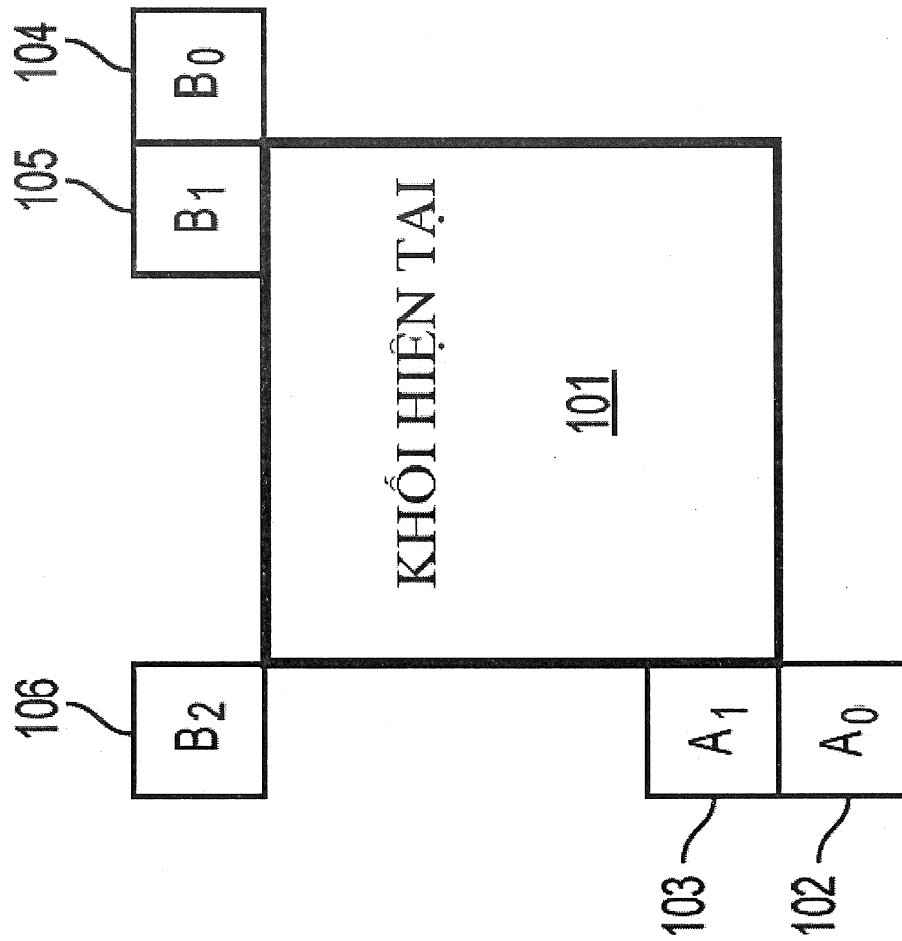


Fig.1
(Giải pháp kỹ thuật đã biết)

2/22

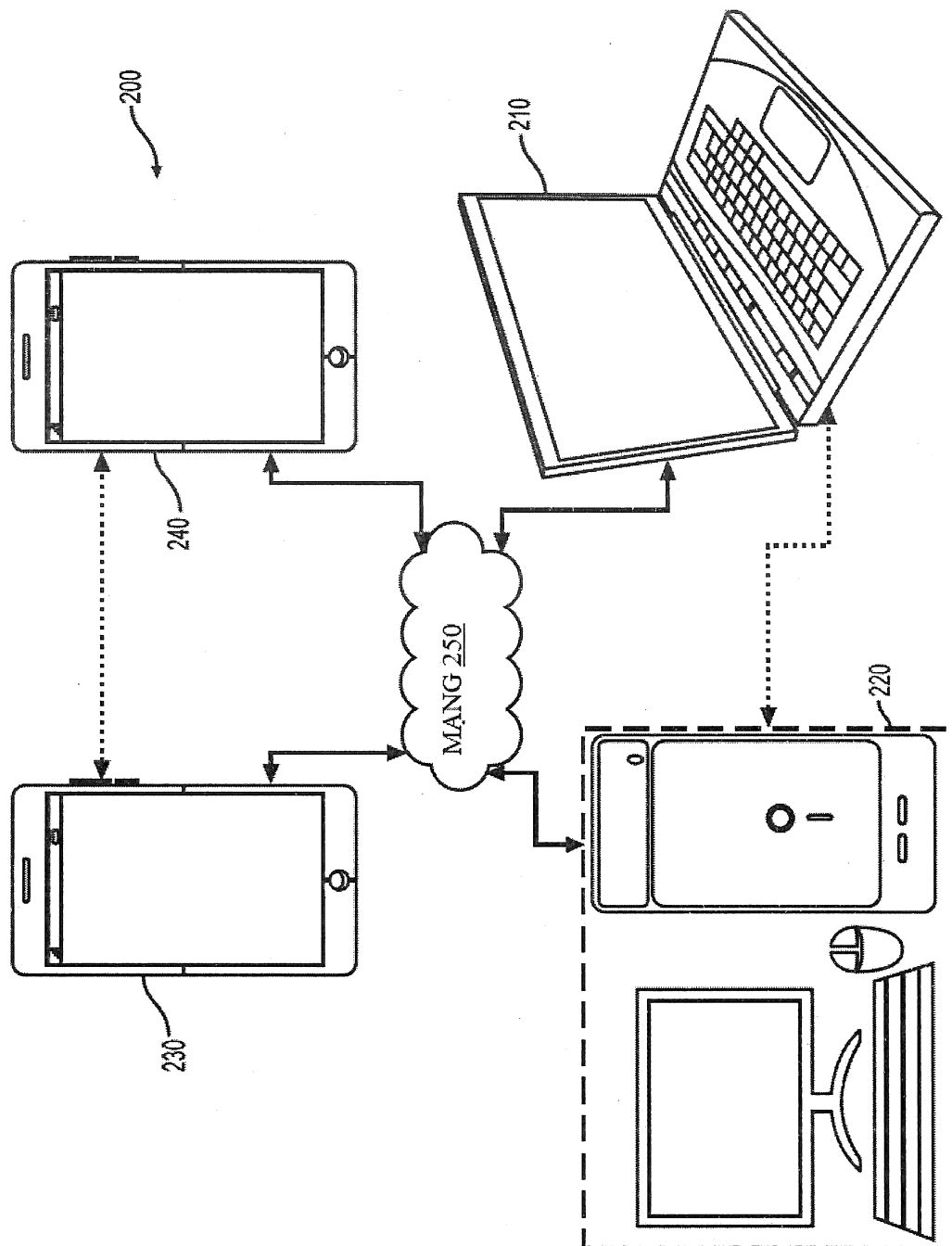


Fig.2

3/22

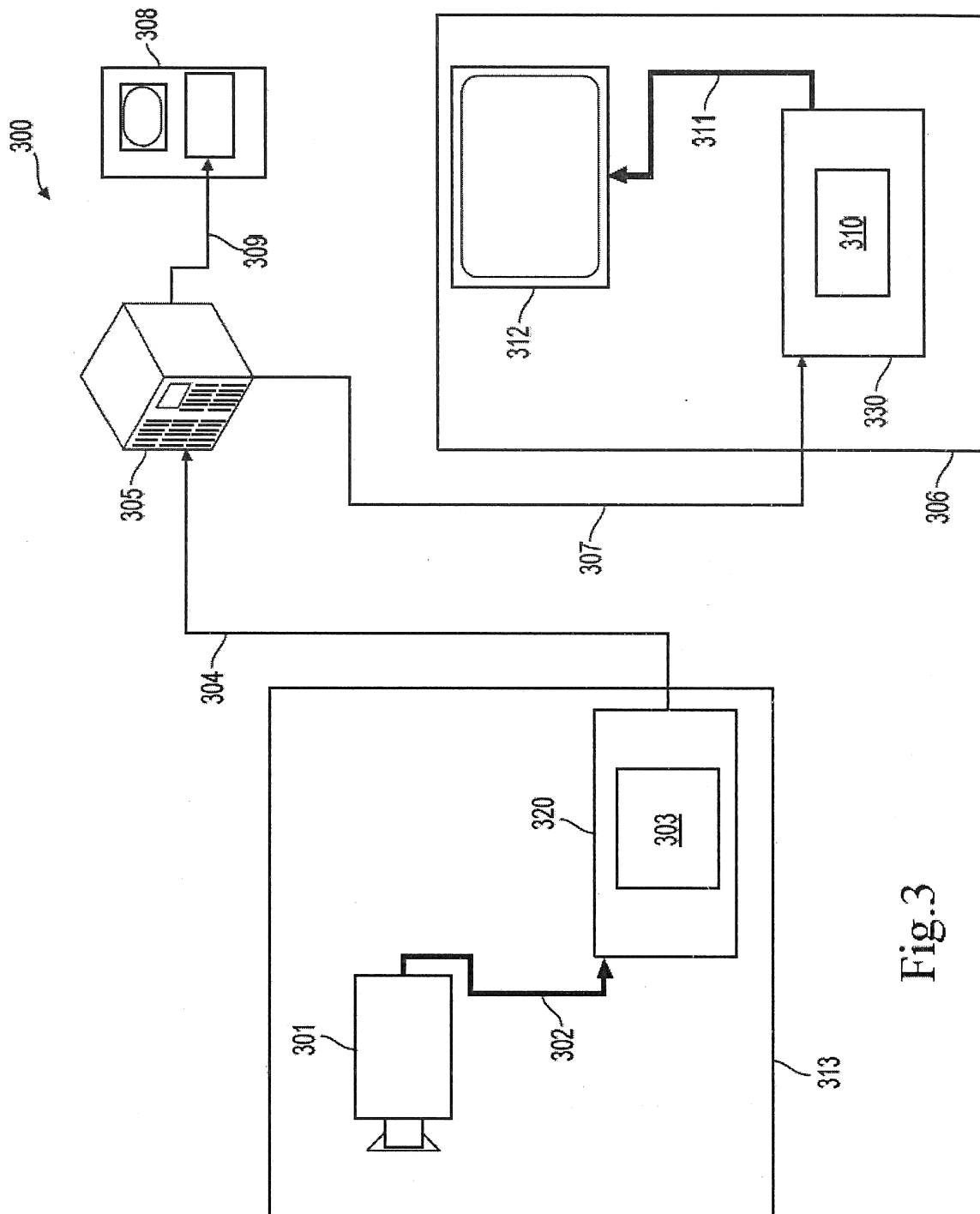


Fig.3

4/22

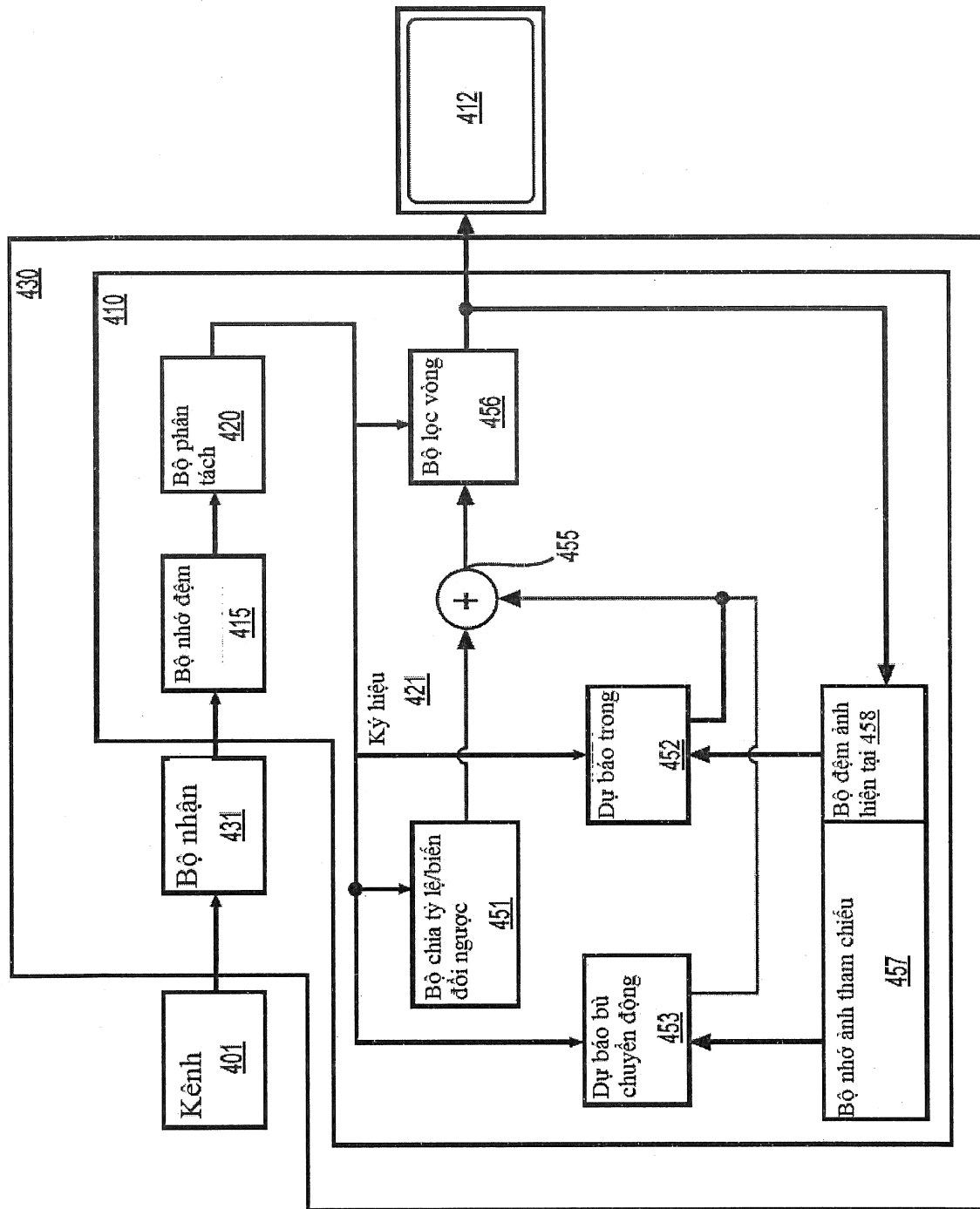


Fig.4

5/22

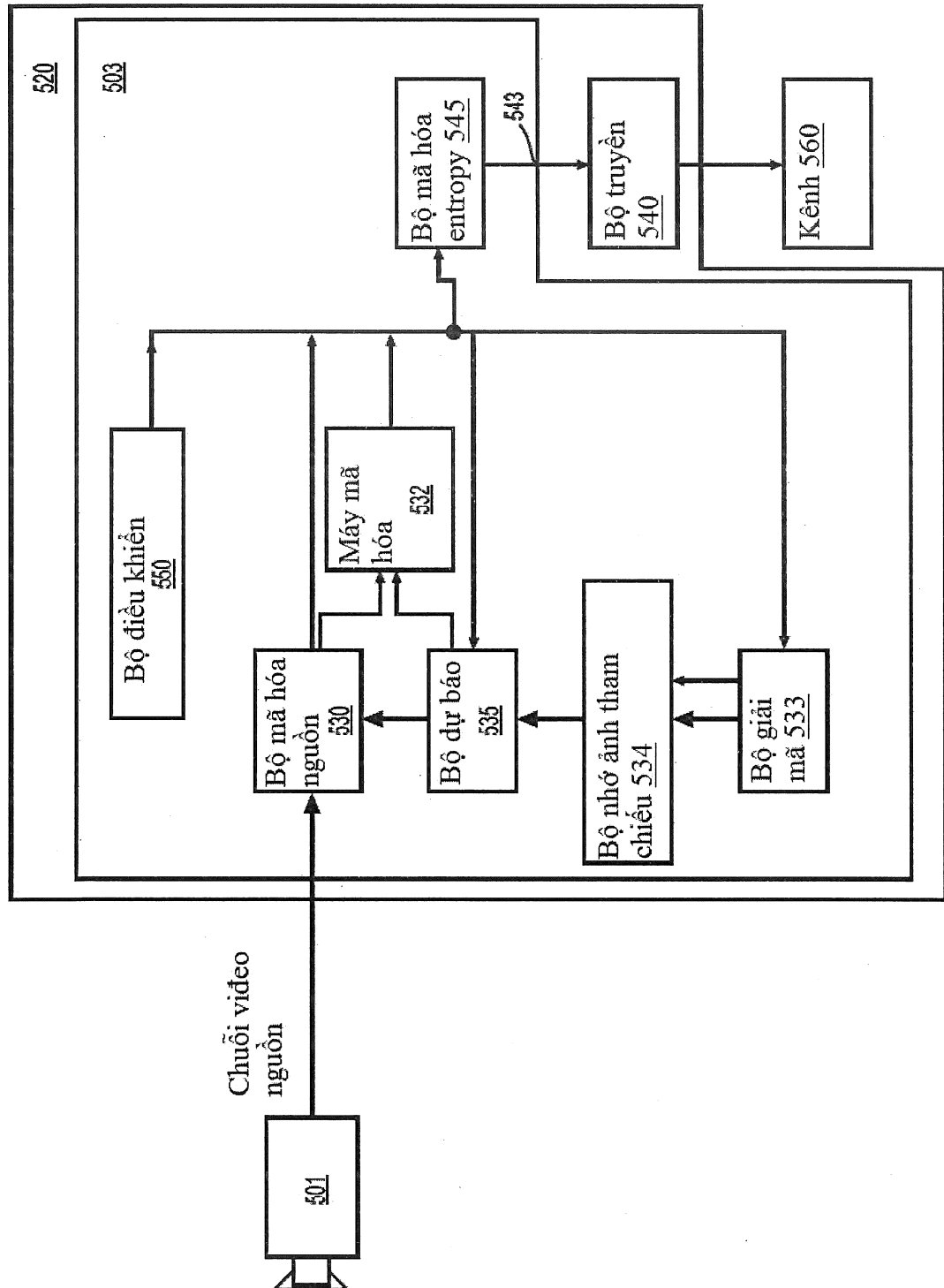


Fig. 5

6/22

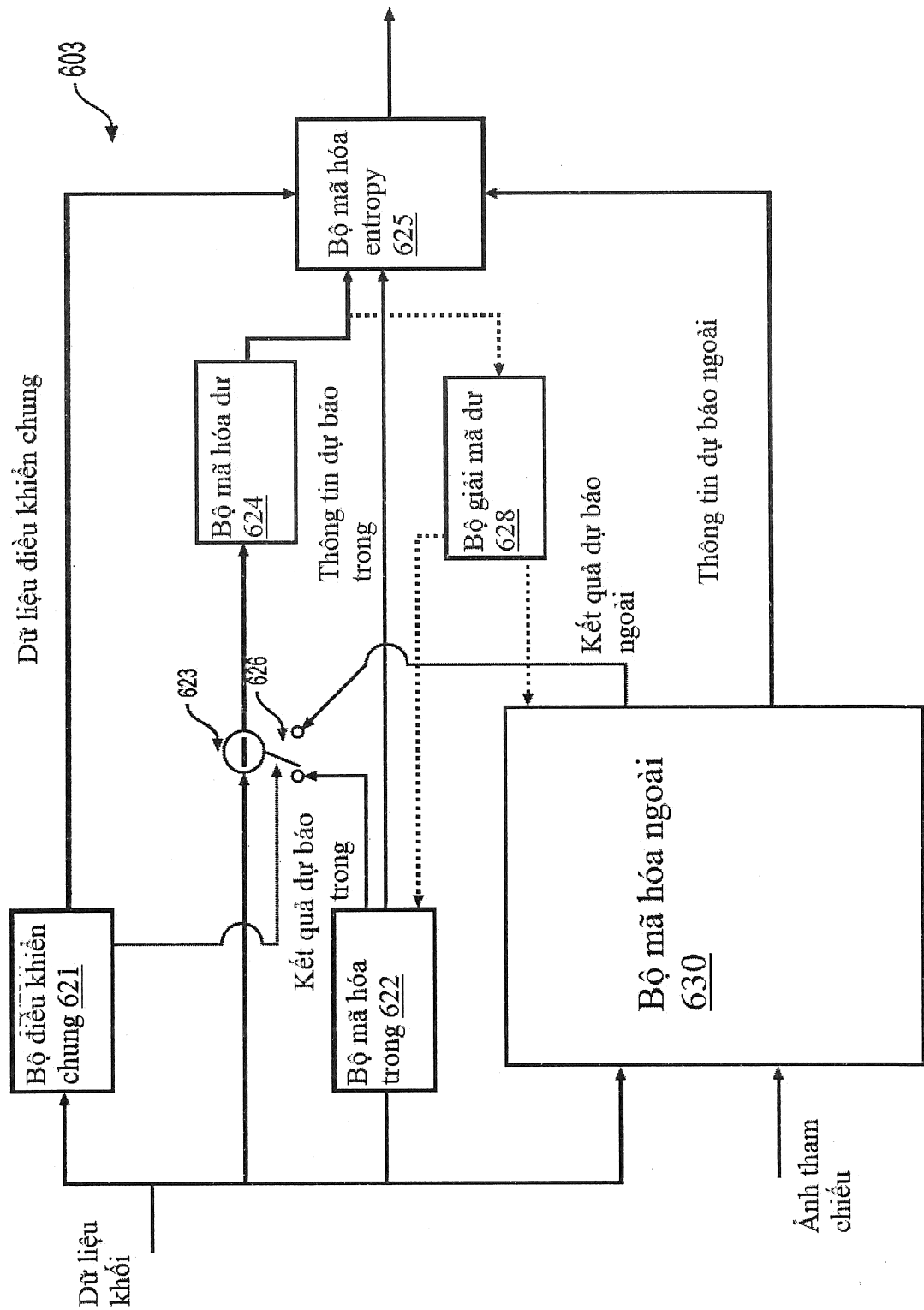


Fig.6

7/22

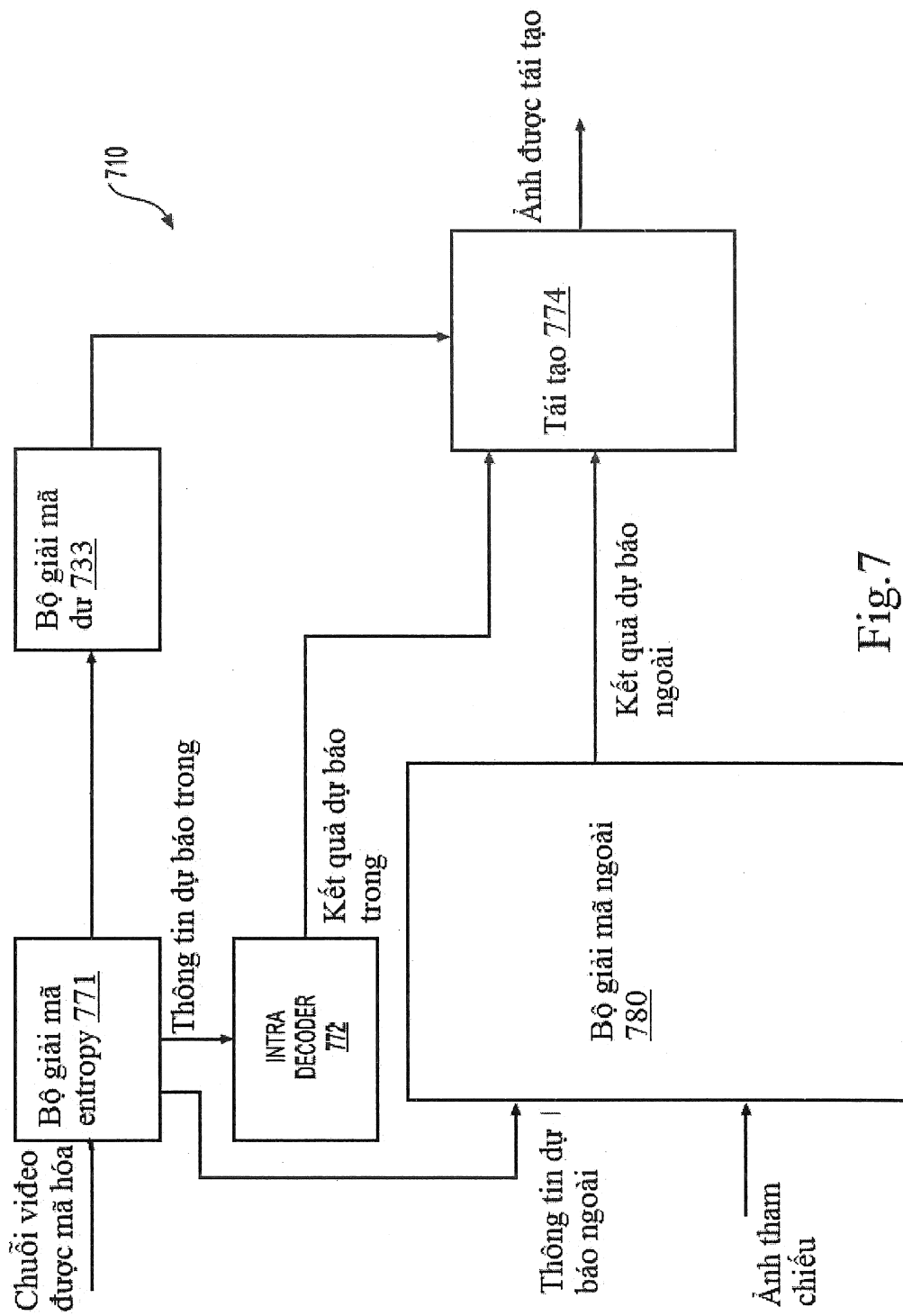


Fig.7

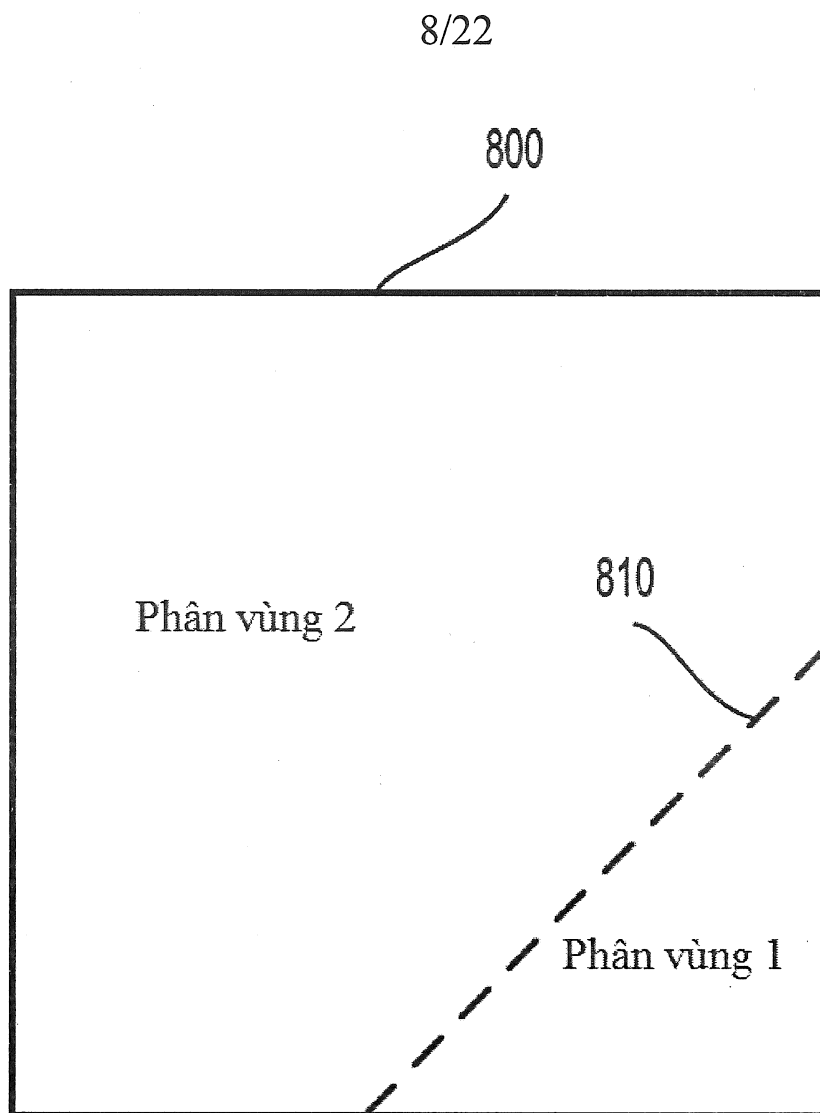


Fig.8

9/22

pic_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
constant_slice_header_params_enabled_flag	u(1)
if(constant_slice_header_params_enabled_flag) {	
...	
pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1	ue(v)
...	
}	
...	
}	

Fig.9

10/22

picture_header_rbsp() {	Mô tả
...	
if(!pps_six_minus_max_num_merge_cand_plus1)	
pic_six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
}	

Fig.10

11/22

seq_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
...	
}	

Fig.11

12/22

pic_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
...	
constant_slice_header_params_enabled_flag	u(1)
if(constant_slice_header_params_enabled_flag) {	
...	
pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1	ue(v)
}	
...	
}	

Fig.12

13/22

	Mô tả
picture_header_rbsp() {	
...	
if(sps_triangle_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 && !pps_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand_plus1)	
pic_max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
...	
}	

Fig.13

14/22

picture_header_rbsp() {	Mô tả
...	
if(sps_affine_enabled_flag)	
pic_five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	

Fig.14

15/22

picture_header_rbsp() {	Mô tả
...	
if (sps_ibc_enabled_flag)	
pic_six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
...	
}	

Fig.15

16/22

seq_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
...	
}	

Fig.16

17/22

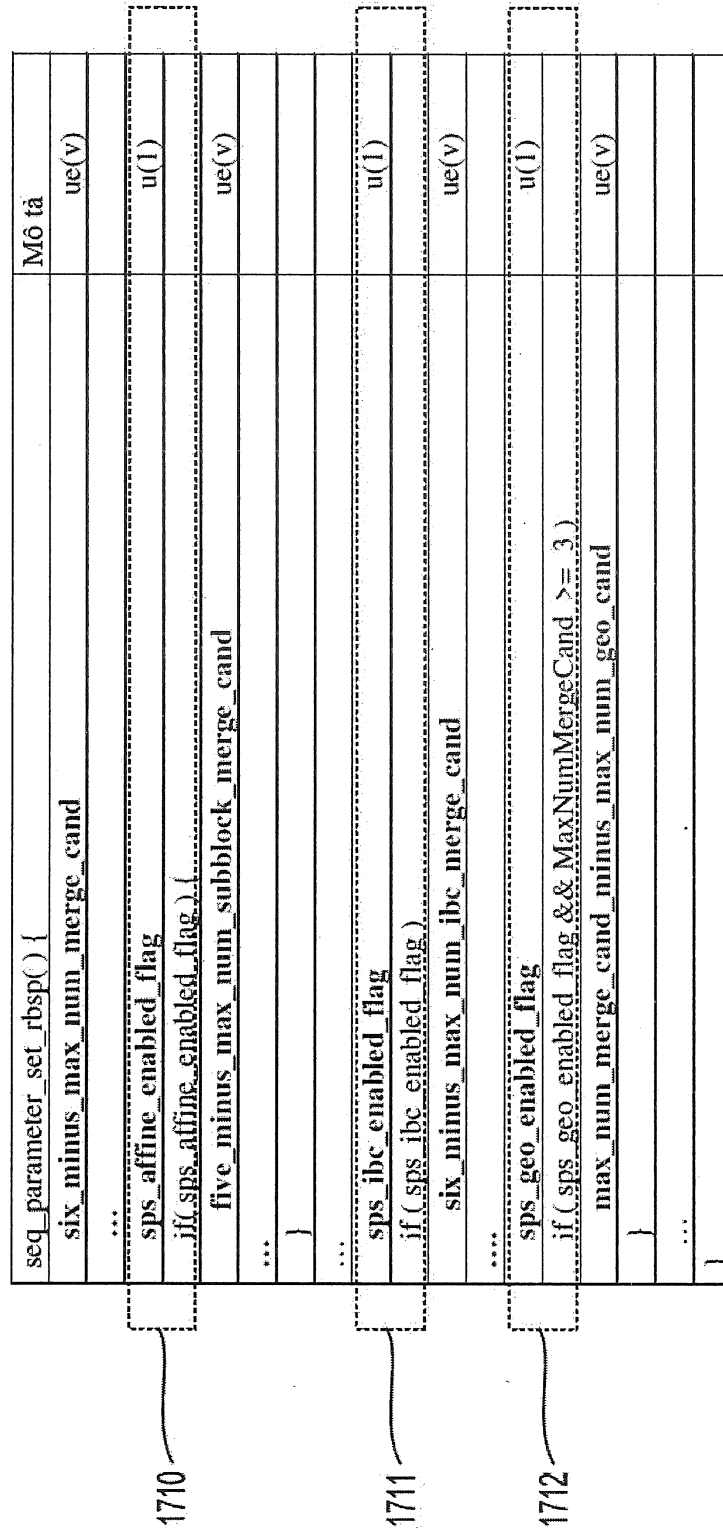


Fig.17

18/22

seq_parameter_set_rbsp() {	Mô tả
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if (sps_ibc_enabled_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if (sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

Fig.18A

picture_header_rbsp() {	Mô tả
...	
if (sps_affine_enabled_flag) {	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	

1810

Fig.18B

19/22

Fig.19A

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_affine_enabled_flag	u(1)
if(sps_affine_enabled_flag) {	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if(sps_ibc_enabled_flag)	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
....	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if(sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3)	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

Fig.19B

picture_header_rbsp() {	Descriptor
...	
pic_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
...	
}	

20/22

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
six_minus_max_num_merge_cand	ue(v)
...	
sps_affine_enabled_flag	u(1)
if (sps_affine_enabled_flag) {	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	
...	
sps_ibc_enabled_flag	u(1)
if (sps_ibc_enabled_flag) {	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present_flag	u(1)
if (six_minus_max_num_ibc_merge_cand_present_flag) {	
six_minus_max_num_ibc_merge_cand	ue(v)
} ...	
sps_geo_enabled_flag	u(1)
if (sps_geo_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 3) {	
max_num_merge_cand_minus_max_num_geo_cand	ue(v)
}	
...	
}	

Fig.20

21/22

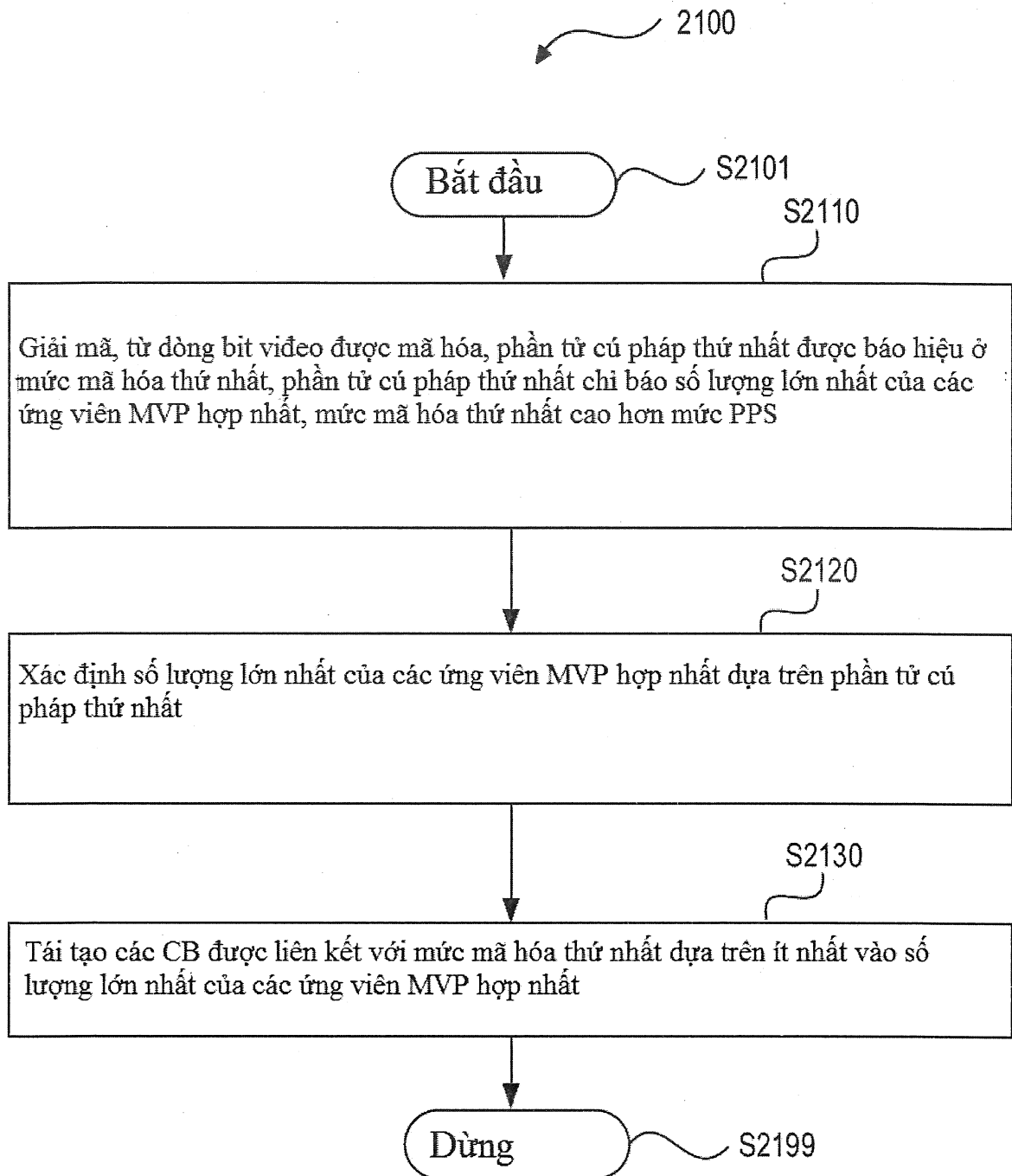


Fig.21

22/22

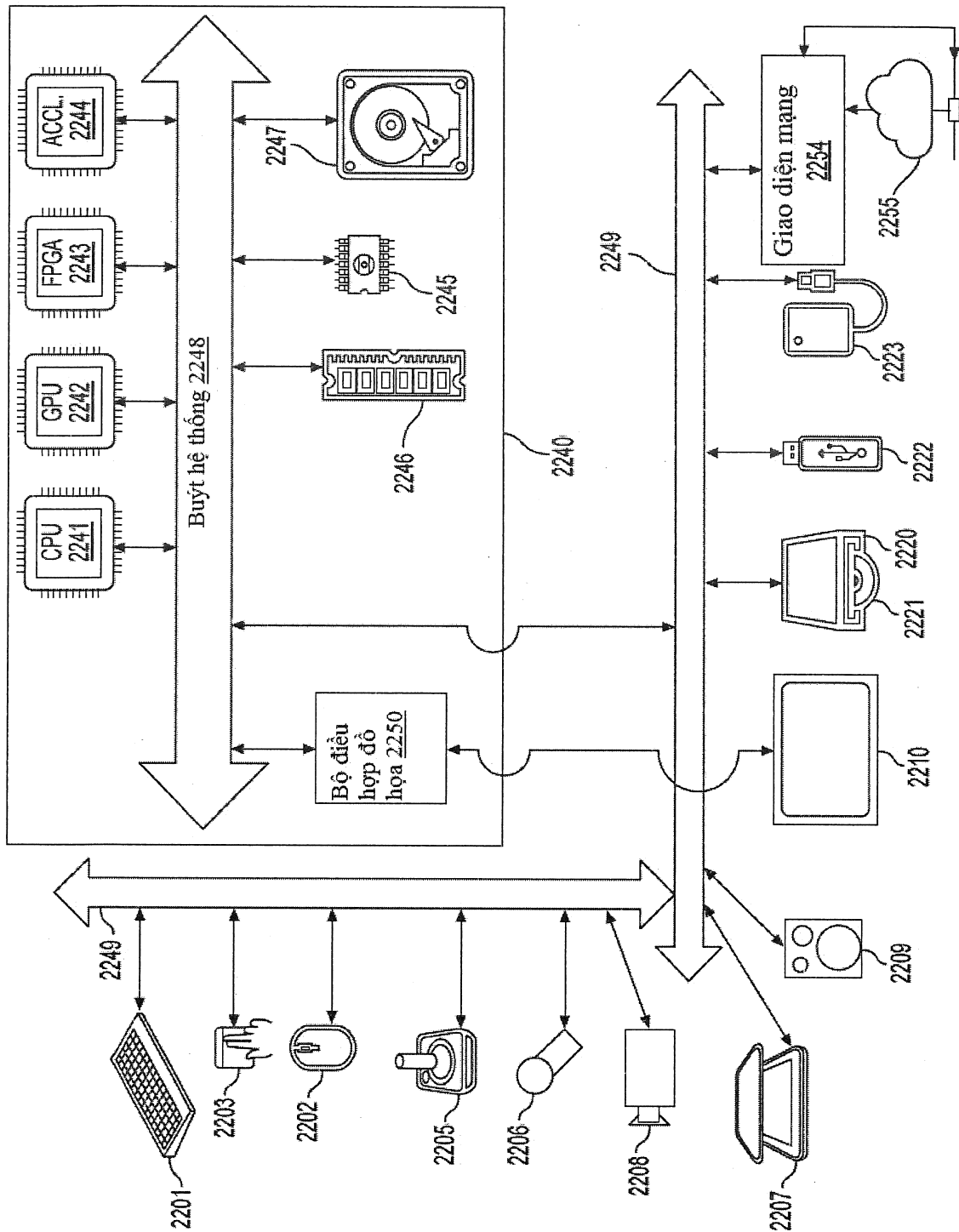


Fig.22