



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)   
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
1-0045038  
(51)<sup>2020.01</sup> H04N 19/103; H04N 19/107; H04N (13) B  
19/109; H04N 19/105

---

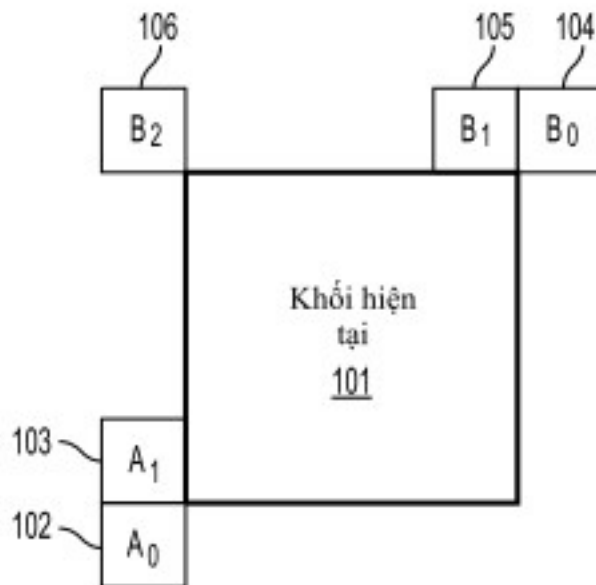
(21) 1-2021-06506 (22) 04/05/2020  
(86) PCT/US2020/031302 04/05/2020 (87) WO2020/227204 12/11/2020  
(30) 62/845,712 09/05/2019 US; 62/846,375 10/05/2019 US; 16/844,339 09/04/2020 US  
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/02/2022 407A  
(71) TENCENT AMERICA LLC (US)  
2747 Park Boulevard, Palo Alto, California 94306, United States of America  
(72) XU, Xiaozhong (CN); LI, Xiang (CN); LIU, Shan (US).  
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

---

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VIDEO, BỘ GIẢI MÃ VIDEO VÀ PHƯƠNG TIỆN  
BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-06506

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không. Phương pháp này còn bao gồm, để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC. Phương pháp này còn bao gồm lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC. Phương pháp này còn bao gồm giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại, nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối. Phương pháp này còn bao gồm giải mã khối hiện tại theo vector khối.



**FIG. 1**

(Kỹ thuật liên quan)

## **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế mô tả các phương án liên quan đến việc mã hóa video.

## **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật được đề xuất ở đây nhằm mục đích trình bày chung ngữ cảnh của sáng chế. Công việc của các tác giả sáng chế, trong phạm vi công việc được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật này, cũng như các khía cạnh của phần mô tả mà có thể không phải là kỹ thuật đã biết tại thời điểm nộp đơn, không được thừa nhận một cách rõ ràng hoặc ngụ ý như kỹ thuật đã biết so với sáng chế.

Việc mã hóa và giải mã video có thể được thực hiện nhờ sử dụng dự đoán liên ảnh với việc bù chuyển động. Video số không được nén có thể bao gồm một loạt ảnh, mỗi ảnh mà có kích thước không gian, ví dụ, là 1920 x 1080 mẫu độ chói và các mẫu sắc độ được kết hợp. Một loạt ảnh có thể có tốc độ ảnh cố định hoặc biến thiên (cũng thường được gọi là tốc độ khung), ví dụ, bằng 60 ảnh trên giây hoặc 60 Hz. Video không nén có các yêu cầu tốc độ bit quan trọng. Ví dụ, video 1080p60 4:2:0 tại 8 bit trên mẫu (độ phân giải mẫu độ chói 1920x1080 tại tốc độ khung 60 Hz) yêu cầu gần 1,5 Gbit/s băng thông. Mỗi giờ của video này yêu cầu nhiều hơn 600 GByte của không gian lưu trữ.

Một mục đích của việc mã hóa và giải mã video có thể là làm giảm sự dư thừa trong tín hiệu video đầu vào, thông qua việc nén. Việc nén có thể giúp làm giảm các yêu cầu băng thông hoặc không gian lưu trữ nêu trên, trong một vài trường hợp, giảm xuống bởi hai bậc độ lớn hoặc nhiều hơn. Cả việc nén tổn hao và nén không tổn hao, cũng như kết hợp của chúng có thể được sử dụng. Việc nén không tổn hao liên quan đến các kỹ thuật trong đó bản sao chính xác của tín hiệu gốc có thể được khôi phục từ tín hiệu gốc được nén. Khi sử dụng việc nén tổn hao, tín hiệu được khôi phục có thể không đồng nhất với tín hiệu gốc, nhưng

độ méo giữa các tín hiệu gốc và tín hiệu được khôi phục là đủ nhỏ để tạo ra tín hiệu được khôi phục hữu ích cho việc áp dụng dự định. Trong trường hợp của video, việc nén tồn hao được sử dụng rộng rãi. Lượng méo được cho phép phụ thuộc vào việc ứng dụng; ví dụ, các người dùng của các ứng dụng tạo dòng người tiêu dùng có thể cho phép lượng méo cao hơn so với các người dùng của các ứng dụng phân phối ti-vi. Tỷ lệ nén có thể đạt được có thể chỉ báo rằng: độ méo cho phép/chấp nhận cao hơn có thể đạt được các tỷ lệ nén cao hơn.

Việc bù chuyển động có thể là kỹ thuật nén tồn hao và có thể liên quan đến các kỹ thuật trong đó khối của dữ liệu mẫu từ ảnh được khôi phục trước đó hoặc một phần của ảnh này (ảnh tham chiếu), sau khi được dịch chuyển về mặt không gian trong chiều được chỉ báo bởi vector chuyển động (sau đây gọi tắt là MV-motion vector), được sử dụng cho việc dự đoán của ảnh được khôi phục mới hoặc một phần của ảnh này. Trong một vài trường hợp, ảnh tham chiếu có thể tương tự như ảnh đang được khôi phục. Các MV có thể có hai chiều X và Y, hoặc ba chiều, chiều thứ ba là chỉ báo của ảnh tham chiếu được sử dụng (chiều thứ ba, một cách gián tiếp, có thể là chiều thời gian).

Trong một vài kỹ thuật nén video, MV có thể được áp dụng tới vùng định trước của dữ liệu mẫu có thể được dự đoán từ các MV khác, ví dụ từ các MV liên quan đến vùng khác của dữ liệu mẫu liên kề về mặt không gian với vùng được khôi phục và đứng trước MV này trong thứ tự giải mã. Nhờ đó có thể về mặt bản chất làm giảm lượng dữ liệu được yêu cầu để mã hóa MV, nhờ đó loại bỏ sự dư thừa và làm tăng hiệu quả nén. Việc dự đoán MV có thể hoạt động hiệu quả, ví dụ, do khi việc mã hóa tín hiệu video đầu vào thu được từ camera (được biết đến là video tự nhiên) có khả năng rằng các vùng lớn hơn vùng mà MV đơn có thể được áp dụng tới di chuyển trong chiều tương tự và do đó, có thể, trong một vài trường hợp, được dự đoán nhờ sử dụng vector chuyển động tương tự thu được từ các MV của vùng lân cận. Điều này dẫn đến MV được tìm thấy đối với vùng định trước là tương tự hoặc giống như MV được dự đoán từ các MV xung quanh và nói cách khác, có thể được biểu diễn, sau khi mã hóa entropy, trong số

lượng bit nhỏ hơn so với những gì được sử dụng nếu mã hóa MV một cách trực tiếp. Trong một vài trường hợp, việc dự đoán MV có thể là ví dụ của việc nén không tổn hao của tín hiệu (tức là các MV) thu được từ tín hiệu gốc (tức là dòng mẫu). Trong các trường hợp khác, bản thân việc dự đoán MV có thể là có tổn hao, ví dụ do các sai số làm tròn khi tính toán biến dự đoán từ một vài MV xung quanh.

Các cơ chế dự đoán MV được mô tả trong H.265/HEVC (ITU-T Rec. H.265, "Mã hóa video hiệu quả cao", tháng 12 năm 2016). Trong số các cơ chế dự đoán MV mà H.265 khuyến nghị, được mô tả ở đây là kỹ thuật mà sau đây được gọi là "hợp nhất không gian".

Viện dẫn tới Fig.1, khối hiện tại 101 bao gồm các mẫu mà đã được tìm thấy bởi bộ mã hóa trong xử lý tìm kiếm chuyển động có thể được dự đoán từ khối trước đó có cùng kích cỡ mà đã được dịch chuyển về mặt không gian. Thay vì mã hóa MV này một cách trực tiếp, MV có thể thu được từ siêu dữ liệu được kết hợp với một hoặc nhiều ảnh tham chiếu, ví dụ từ ảnh tham chiếu gần nhất (trong thứ tự giải mã), nhờ sử dụng MV được kết hợp với một trong số năm mẫu xung quanh, được ký hiệu là A0, A1 và B0, B1, B2 (102 đến 106, một cách lần lượt). Trong tiêu chuẩn H.265, việc dự đoán MV có thể sử dụng các biến dự đoán từ cùng ảnh tham chiếu mà khối lân cận đang sử dụng. Thứ tự để tạo ra danh sách ứng viên có thể là  $A0 \rightarrow B0 \rightarrow B1 \rightarrow A1 \rightarrow B2$

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Theo phương án ví dụ, phương pháp giải mã video bao gồm thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không. Phương pháp này còn bao gồm, để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC. Phương pháp

này còn bao gồm lựa chọn biên dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biên dự đoán IBC. Phương pháp này còn bao gồm giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biên dự đoán vector khối. Phương pháp này còn bao gồm giải mã khối hiện tại theo vector khối.

Theo phương án ví dụ, bộ giải mã video để thực hiện giải mã video bao gồm hệ mạch xử lý có cấu trúc để thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không, để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để xác định số lượng ứng viên biên dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để xây dựng danh sách ứng viên biên dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biên dự đoán IBC. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để lựa chọn biên dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biên dự đoán IBC. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biên dự đoán vector khối. Hệ mạch xử lý còn có cấu trúc để giải mã khối hiện tại theo vector khối.

Theo phương án ví dụ, phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà có các lệnh được lưu trữ trên đó, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý trong bộ giải mã video làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp mà bao gồm thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không. Phương pháp này còn bao gồm, để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biên dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại. Phương pháp này còn bao gồm xây dựng danh sách ứng viên biên dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biên dự đoán IBC. Phương pháp này còn bao gồm lựa chọn biên dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biên dự đoán IBC. Phương pháp này còn bao gồm giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện

tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối. Phương pháp này còn bao gồm giải mã khối hiện tại theo vector khối.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các đặc điểm, bản chất và các hiệu quả khác nữa của đối tượng được bộc lộ sẽ rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo:

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

Fig.2 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông 200 theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông 300 theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của bộ giải mã theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là minh họa giản lược của sơ đồ khối đơn giản hóa của bộ mã hóa theo phương án của sáng chế.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa theo phương án khác.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã theo phương án khác.

Fig.8 là minh họa giản lược của việc bù khối nội ảnh theo phương án của sáng chế.

Các Fig.9A-9D là minh họa giản lược về việc bù khối nội ảnh với một phạm vi tìm kiếm kích cỡ đơn vị cây mã hóa (CTU-coding tree unit) theo phương án của sáng chế.

Các FIG.10A-10D là minh họa giản lược về làm thế nào bộ đệm được cập nhật theo các phương án của sáng chế.

Fig.11A là minh họa của lưu đồ giải mã đối với bộ đệm dự đoán MV dựa trên lịch sử (HMVP).

Fig.11B là minh họa giản lược về việc cập nhật bộ đệm HMVP.

Fig.12 là minh họa của ví dụ xử lý giải mã theo phương án của sáng chế.

Fig.13 là minh họa giản lược của hệ thống máy tính theo phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig.2 minh họa sơ đồ khối đơn giản hóa của hệ thống truyền thông 200 theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông 200 bao gồm nhiều thiết bị đầu cuối mà có thể truyền thông với nhau, ví dụ, thông qua mạng 250. Ví dụ, hệ thống truyền thông 200 bao gồm cặp thiết bị đầu cuối thứ nhất 210 và 220 được liên kết thông qua mạng 250. Trong ví dụ trên Fig.2, cặp thiết bị đầu cuối thứ nhất 210 và 220 thực hiện việc truyền dữ liệu đơn hướng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 210 có thể mã hóa dữ liệu video (ví dụ, dòng của các ảnh video mà được quay bởi thiết bị đầu cuối 210) cho việc truyền tới thiết bị đầu cuối 220 khác thông qua mạng 250. Dữ liệu video được mã hóa có thể được truyền trong dạng của một hoặc nhiều dòng bit video được mã hóa. Thiết bị đầu cuối 220 có thể thu 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. Việc truyền dữ liệu đơn hướng có thể dùng chung trong các ứng dụng phục vụ nội dung đa phương tiện và loại tương tự.

Trong ví dụ khác, hệ thống truyền thông 200 bao gồm cặp thiết bị đầu cuối thứ hai 230 và 240 mà thực hiện việc truyền song hướng của dữ liệu video được mã hóa mà có thể xảy ra, ví dụ, trong hội nghị video. Đối với việc truyền dữ liệu song hướng, trong ví dụ của sáng chế, mỗi thiết bị đầu cuối trong số thiết bị đầu cuối 230 và 240 có thể mã hóa dữ liệu video (ví dụ, dòng của các ảnh video mà được quay bởi thiết bị đầu cuối) cho việc truyền tới thiết bị đầu cuối khác của các thiết bị đầu cuối 230 và 240 thông qua mạng 250. Mỗi thiết bị đầu cuối trong số các thiết bị đầu cuối 230 và 240 cũng có thể thu dữ liệu video được mã hóa được truyền bởi thiết bị đầu cuối còn lại trong số 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 tại thiết bị hiển thị có thể truy nhập được theo dữ liệu video được khôi phục.

Trong ví dụ trên Fig.2, các thiết bị đầu cuối 210, 220, 230 và 240 có thể được minh họa như là các máy chủ, máy tính cá nhân và điện thoại thông minh tuy nhiên các nguyên tắc của sáng chế có thể không bị giới hạn ở đó. Các phương án của sáng chế tìm kiếm ứng dụng bằng các máy tính xách tay, máy tính bảng, các máy chơi nội dung đa phương tiện và/hoặc thiết bị hội nghị video chuyên dụng. Mạng 250 biểu diễn số lượng mạng bất kỳ mà truyền dữ liệu video được mã hóa giữa các thiết bị đầu cuối 210, 220, 230 và 240, bao gồm ví dụ các mạng truyền thông đường dây (có dây) và/hoặc không dây. Mạng truyền thông 250 có thể trao đổi dữ liệu trong các kênh được chuyển đổi mạch và/hoặc các kênh được chuyển đổi gói tin. Các mạng đại diện bao gồm các mạng viễn thông, các mạng vùng cục bộ, các mạng diện rộng và/hoặc Internet. Nhằm mục đích thảo luận hiện tại, cấu trúc và cấu trúc liên kết của mạng 250 có thể không được xem xét đối với hoạt động của sáng chế trừ khi được giải thích dưới đây.

Fig.3 minh họa, như là ví dụ đối với ứng dụng cho đối tượng được bộc lộ, việc bố trí của bộ mã hóa video và bộ giải mã video trong môi trường tạo dòng. Đối tượng được bộc lộ có thể được áp dụng đồng đều tới các ứng dụng cho phép video khác, bao gồm, ví dụ, hội nghị video, TV số, lưu trữ video được nén trên nội dung đa phương tiện số bao gồm CD, DVD, thẻ nhớ và loại tương tự và v.v.

Hệ thống tạo dòng có thể bao gồm hệ thống thu phụ 313, mà có thể bao gồm nguồn video 301, ví dụ camera số, mà tạo ra, ví dụ, dòng của các ảnh video 302 mà không được nén. Trong ví dụ của sáng chế, dòng của các ảnh video 302 bao gồm các mẫu mà được lấy bởi camera số. dòng của các ảnh video 302, được thể hiện như là đường đậm để nhấn mạnh khối lượng dữ liệu cao khi được so sánh với dữ liệu video được mã hóa 304 (hoặc các dòng video được mã hóa), có thể được xử lý bởi thiết bị điện tử 320 mà bao gồm bộ mã hóa video 303 được ghép nối tới nguồn video 301. Bộ mã hóa video 303 có thể bao gồm phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng để cho phép hoặc thực hiện các khía cạnh

của đối tượng được bọc lộ được mô tả chi tiết dưới đây. Dữ liệu video được mã hóa 304 (hoặc dòng bit video được mã hóa 304), được ký hiệu như là đường mỏng để nhấn mạnh khối lượng dữ liệu thấp hơn khi được so sánh với dòng của các ảnh video 302, có thể được lưu trữ trên máy chủ tạo dòng 305 cho việc sử dụng trong tương lai. Một hoặc nhiều hệ thống máy khách tạo dòng phụ, như các hệ thống máy khách phụ 306 và 308 trong Fig.3 có thể truy nhập máy chủ tạo dòng 305 để truy hồi các bản sao 307 và 309 của dữ liệu video được mã hóa 304. Hệ thống máy khách phụ 306 có thể bao gồm bộ giải mã video 310, ví dụ, trong thiết bị điện tử 330. Bộ giải mã video 310 giải mã bản sao đi vào 307 của dữ liệu video được mã hóa và tạo ra dòng đi ra của các ảnh video 311 mà có thể được kết xuất đồ họa trên màn ảnh 312 (ví dụ, màn ảnh) hoặc thiết bị kết xuất đồ họa khác (không được thể hiện). Trong các hệ thống tạo dòng khác, dữ liệu video được mã hóa 304, 307 và 309 (ví dụ, các dòng video) có thể được mã hóa theo các tiêu chuẩn nén/mã hóa video định trước. Các ví dụ của các tiêu chuẩn này bao gồm khuyến nghị ITU-T H.265. Trong ví dụ của sáng chế, tiêu chuẩn mã hóa video đang phát triển được biết đến không chính thức là mã hóa video đa năng (VVC-Versatile Video Coding). Đối tượng được bọc lộ có thể được sử dụng trong ngữ cảnh của VVC.

Lưu ý rằng các thiết bị điện tử 320 và 330 có thể bao gồm các bộ phận khác (không được thể hiện). Ví dụ, thiết bị điện tử 320 có thể bao gồm bộ giải mã video (không được thể hiện) và thiết bị điện tử 330 có thể cũng bao gồm bộ mã hóa video (không được thể hiện).

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

Bộ thu 431 có thể thu một hoặc nhiều chuỗi video được mã hóa cần được giải mã bởi bộ giải mã video 410; trong cùng phương án hoặc phương án khác,

một chuỗi video được mã hóa tại thời điểm, trong đó việc giải mã của mỗi chuỗi video được mã hóa độc lập với các chuỗi video được mã hóa khác. Chuỗi video được mã hóa có thể thu được từ kênh 401, mà có thể là liên kết phần cứng/phần mềm tới thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ thu 431 có thể thu dữ liệu video được mã hóa với dữ liệu khác, ví dụ, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu hỗ trợ, mà có thể được chuyển tiếp tới các phần tương ứng sử dụng các thực thể (không được thể hiện). Bộ thu 431 có thể tách biệt chuỗi video được mã hóa từ dữ liệu khác. Để đối phó với sự biến động mạng, bộ nhớ đệm 415 có thể được ghép nối giữa bộ thu 431 và bộ giải mã entropy / bộ phân tích 420 (sau đây gọi là "bộ phân tích 420"). Trong các ứng dụng nhất định, bộ nhớ đệm 415 là một phần của bộ giải mã video 410. Trong các ứng dụng khác, bộ nhớ đệm này có thể nằm ngoài bộ giải mã video 410 (không được thể hiện). Trong các ứng dụng khác, có thể có bộ nhớ đệm (không được thể hiện) nằm ngoài bộ giải mã video 410, ví dụ để đối phó với sự biến động mạng và bộ nhớ đệm 415 bổ sung khác bên trong bộ giải mã video 410, chẳng hạn để xử lý thời gian phát lại. Khi bộ thu 431 đang thu dữ liệu từ thiết bị lưu trữ/chuyển tiếp có băng thông và khả năng điều khiển đủ, hoặc từ mạng đồng bộ, bộ nhớ đệm 415 có thể không cần thiết, hoặc có thể là nhỏ. Để sử dụng tốt nhất các mạng gói tin như Internet, bộ nhớ đệm 415 có thể được yêu cầu, có thể tương đối lớn và một cách thuận lợi, có thể có kích cỡ thích nghi và có thể ít nhất được thực hiện một phần trong hệ điều hành hoặc các thành phần tương tự (không được thể hiện) phía ngoài của bộ giải mã video 410.

Bộ giải mã video 410 có thể bao gồm bộ phân tích 420 để khôi phục các ký tự 421 từ chuỗi video được mã hóa. Các hạng mục của các ký tự này bao gồm thông tin được sử dụng để quản lý hoạt động của bộ giải mã video 410 và thông tin khả năng để điều khiển thiết bị kết xuất đồ họa như thiết bị kết xuất đồ họa 412 (ví dụ, màn hiển thị) mà không phải là phần liên khối của thiết bị điện tử 430 mà có thể được ghép nối tới thiết bị điện tử 430, như được thể hiện trên Fig.4. Thông tin điều khiển đối với (các) thiết bị kết xuất đồ họa có thể nằm trong dạng của Thông tin tăng cường bổ sung (các bản tin SEI) hoặc các phân

đoạn tập hợp tham số thông tin khả năng sử dụng video (VUI- Video Usability Information) (không được thể hiện). Bộ phân tích 420 có thể phân tích / giải mã entropy chuỗi video được mã hóa mà được thu nhận. Việc mã hóa chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video và có thể tuân theo các nguyên tắc khác nhau, bao gồm mã hóa độ dài biến thiên, mã hóa Huffman, mã hóa số học có hoặc không có cảm nhận ngữ cảnh và v.v. Bộ phân tích 420 có thể tách từ chuỗi video được mã hóa, tập hợp của các tham số nhóm con đối với ít nhất một trong số các tập con của các điểm ảnh trong bộ giải mã video, dựa trên ít nhất một tham số tương ứng với nhóm. Các nhóm con có thể bao gồm các Nhóm của các ảnh (GOPs), các ảnh, các ô, các lát, các khối macrô, các đơn vị mã hóa (CU-Coding Unit), các khối, các đơn vị biến đổi (TU-Transform Unit), các đơn vị dự đoán (PU-Prediction Unit) và v.v. Bộ phân tích 420 có thể cũng tách từ thông tin chuỗi video được mã hóa như các hệ số biến đổi, các giá trị tham số lượng tử hóa, các vector chuyển động và v.v.

Bộ phân tích 420 có thể thực hiện hoạt động giải mã entropy / phân tích trên chuỗi video thu được từ bộ nhớ đệm 415, để tạo ra các ký tự 421.

Việc khôi phục các ký tự 421 liên quan đến nhiều đơn vị khác nhau phụ thuộc vào loại của ảnh video được mã hóa hoặc các phần của nó (như: nội ảnh và liên đới, nội khối và liên đới) và các yếu tố khác. Các đơn vị nào được liên quan và làm thế nào, có thể được điều khiển bởi thông tin điều khiển nhóm con mà được phân tích từ chuỗi video được mã hóa bởi bộ phân tích 420. Dòng của thông tin điều khiển nhóm con này giữa bộ phân tích 420 và các đơn vị dưới đây không được thể hiện nhằm mục đích rõ ràng.

Ngoài các khối chức năng đã được đề cập, bộ giải mã video 410 có thể được phân chia về mặt khái niệm thành các bộ phận chức năng như được mô tả dưới đây. Trong vận hành thực hiện thực tế theo các điều kiện thương mại, nhiều bộ phận này tương tác khăng khít với nhau và có thể, ít nhất một phần, được tích hợp vào nhau. Tuy nhiên, nhằm mục đích mô tả đối tượng được bọc

lộ, việc phân chia theo khái niệm thành các bộ phận chức năng dưới đây là thích hợp.

Bộ phận thứ nhất là bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451 thu hệ số biến đổi được lượng tử hóa cũng như thông tin điều khiển, bao gồm mà biến đổi để sử dụng, kích cỡ khối, hệ số lượng tử hóa, ma trận biến đổi tỷ lệ lượng tử hóa, v.v như (các) ký tự 421 từ bộ phân tích 420. Bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451 có thể xuất ra các khối bao gồm các giá trị mẫu, mà có thể được đưa vào bộ kết hợp 455.

Trong một vài trường hợp, các mẫu đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ / bộ biến đổi ngược 451 có thể thuộc về khối được nội mã hóa; tức là: khối mà đang không sử dụng thông tin dự đoán từ các ảnh được khôi phục trước đó, nhưng có thể sử dụng thông tin dự đoán từ các phần được khôi phục trước đó của ảnh hiện tại. Thông tin dự đoán này có thể được cấp bởi bộ dự đoán nội ảnh 452. Trong một vài trường hợp, bộ dự đoán nội ảnh 452 tạo ra khối có cùng kích cỡ và dạng của của khối được khôi phục, nhờ sử dụng thông tin đã được khôi phục xung quanh được truy xuất từ bộ đệm ảnh hiện tại 458. Bộ đệm ảnh hiện tại 458 lưu trữ đệm, ví dụ, ảnh hiện tại được khôi phục một phần và/hoặc ảnh hiện tại được khôi phục toàn phần. Bộ kết hợp 455, trong một vài trường hợp, bổ sung, trên cơ sở mẫu, thông tin dự đoán mà bộ nội dự đoán 452 đã tạo ra vào thông tin mẫu đầu ra như được cấp bởi bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451.

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451 có thể thuộc về khối được bù chuyển động có khả năng, được mã hóa liên đới. Trong trường hợp này, bộ dự đoán bù chuyển động 453 có thể truy nhập bộ nhớ ảnh tham chiếu 457 để truy xuất các mẫu được sử dụng cho việc dự đoán. Sau khi bù chuyển động các mẫu được truy xuất theo các ký tự 421 thuộc về khối, các mẫu này có thể được bổ sung bởi bộ kết hợp 455 tới đầu ra của bộ biến đổi tỷ lệ/bộ biến đổi ngược 451 (trong trường hợp này gọi là các mẫu dư hoặc tín hiệu dư) để tạo ra thông tin mẫu đầu ra. Các địa chỉ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 457 từ bộ dự đoán bù chuyển động 453 mà truy xuất các mẫu dư

đoán có thể được điều khiển bởi các vector chuyển động, khả dụng đối với bộ dự đoán bù chuyển động 453 trong dạng của các ký tự 421 mà có thể có, ví dụ X, Y và các thành phần ảnh tham chiếu. Việc bù chuyển động cũng có thể bao gồm việc nội suy các giá trị mẫu như được truy xuất từ bộ nhớ ảnh tham chiếu 457 khi các vector chuyển động chính xác mẫu con đang được sử dụng, các cơ chế dự đoán vector chuyển động và v.v.

Các mẫu đầu ra của bộ kết hợp 455 có thể được đưa vào các kỹ thuật lọc vòng khác nhau trong bộ lọc vòng 456. Các kỹ thuật nén video có thể bao gồm các kỹ thuật lọc vòng trong mà được điều khiển bởi các tham số được chứa trong chuỗi video được mã hóa (cũng được gọi là dòng bit video được mã hóa) và khả dụng đối với bộ lọc vòng 456 như là các ký tự 421 từ bộ phân tích 420, nhưng có thể cũng phản hồi lại siêu thông tin thu được trong việc giải mã mã các phần trước đó (trong thứ tự giải mã) của ảnh được mã hóa hoặc chuỗi video được mã hóa, cũng như phản hồi lại các giá trị mẫu được khôi phục trước đó và được lọc vòng.

Đầu ra của bộ lọc vòng 456 có thể là dòng mẫu mà có thể được xuất ra tới thiết bị kết xuất đồ họa 412 cũng như được lưu trữ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 457 để sử dụng trong việc dự đoán liên ảnh tương lai.

Các ảnh được mã hóa định trước, được khôi phục đầy đủ một lần, có thể được sử dụng như là các ảnh tham chiếu cho việc dự đoán tương lai. Ví dụ, một khi ảnh được mã hóa tương ứng với ảnh hiện tại được khôi phục đầy đủ và ảnh được mã hóa đã được nhận dạng là ảnh tham chiếu (bởi, ví dụ, bộ phân tích 420), bộ đệm ảnh hiện tại 458 có thể trở thành một phần của bộ nhớ ảnh tham chiếu 457 và bộ đệm ảnh hiện tại mới có thể được bố trí lại trước khi bắt đầu việc khôi phục của ảnh được mã hóa tiếp theo.

Bộ giải mã video 410 có thể thực hiện các hoạt động giải mã theo kỹ thuật nén video định trước trong tiêu chuẩn, như khuyến nghị ITU-T H.265. Chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo cú pháp được chỉ rõ bởi kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video đang được sử dụng, trong trường hợp mà chuỗi video được mã

hóa tuân theo cả cú pháp của kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video và các mẫu như được chỉ rõ trong kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Cụ thể, mẫu có thể lựa chọn công cụ nhất định như chỉ các công cụ khả dụng để sử dụng theo mẫu này từ tất cả các công cụ khả dụng trong kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Việc cần thiết phải tuân theo có thể là độ phức tạp của chuỗi video được mã hóa nằm trong giới hạn như được xác định bởi mức của kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn nén video. Trong một vài trường hợp, các mức giới hạn kích cỡ ảnh lớn nhất, tốc độ khung lớn nhất, tốc độ mẫu khôi phục lớn nhất (được đo lường trong, ví dụ các siêu mẫu trên giây), kích cỡ ảnh tham chiếu lớn nhất và so trên. Các giới hạn được thiết lập bởi các mức có thể, trong một vài trường hợp, còn được giới hạn thêm thông qua các tiêu chuẩn kỹ thuật của bộ giải mã tham chiếu giả định (HRD) và siêu dữ liệu đối với quản lý bộ đệm HRD được báo hiệu trong chuỗi video được mã hóa.

Trong phương án của sáng chế, bộ thu 431 có thể thu dữ liệu bổ sung (dư thừa) với video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được bao gồm như là một phần của (các) chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể được sử dụng bởi bộ giải mã video 410 để giải mã một cách thích hợp dữ liệu và/hoặc khôi phục chính xác hơn dữ liệu video gốc. Dữ liệu bổ sung có thể nằm trong dạng của, ví dụ, các lớp nâng cao tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm (SNR) hoặc theo thời gian, không gian, các lát dư thừa, các ảnh dư thừa, các mã sửa lỗi tiến và loại tương tự.

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

Bộ mã hóa video 503 có thể thu các mẫu video từ nguồn video 501 (mà không phải một phần của thiết bị điện tử 520 trong ví dụ trên 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 trong dạng của dòng mẫu video số mà có thể là của độ sâu bit thích hợp bất kỳ (ví dụ: 8 bit, 10 bit, 12 bit, ...), bất kỳ không gian màu (ví dụ, BT.601 Y CrCb, RGB, ...) và bất kỳ cấu trúc lấy mẫu thích hợp (ví dụ Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4). Trong hệ thống phục vụ nội dung đa phương tiện, nguồn video 501 có thể là thiết bị lưu trữ mà chứa video được chuẩn bị trước. Trong hệ thống hội nghị video, nguồn video 501 có thể là camera mà quay tông tin ảnh cục bộ như là chuỗi video. Dữ liệu video có thể được cấp như là các ảnh riêng biệt mà truyền chuyển động khi được quan sát trong chuỗi. Bản thân các ảnh có thể được sắp xếp như là mảng không gian của các điểm ảnh, trong đó mỗi điểm ảnh có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu phụ thuộc vào cấu trúc lấy mẫu, không gian màu, v.v được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ quan hệ giữa các điểm ảnh và mẫu. Phân mô tả dưới đây tập trung mô tả các mẫu.

Theo phương án, bộ mã hóa video 503 có thể mã hóa và nén các ảnh của chuỗi video nguồn thành chuỗi video được mã hóa 543 trong thời gian thực hoặc dưới bất kỳ các điều kiện thời gian khác như được yêu cầu bởi ứng dụng. Việc cưỡng ép tốc độ mã hóa thích hợp là một chức năng của bộ điều khiển 550. Trong một vài phương án, bộ điều khiển 550 điều khiển các bộ phận chức năng khác như được mô tả dưới đây và được ghép nối về mặt chức năng tới các bộ phận chức năng khác. Việc ghép nối không được thể hiện nhằm mục đích rõ ràng. Các tham số được thiết lập bởi bộ điều khiển 550 có thể bao gồm các tham liên quan đến điều khiển tốc độ (bỏ qua ảnh, lượng tử hóa, giá trị lam-da của các kỹ thuật tối ưu méo tỷ lệ, ...), kích cỡ ảnh, sơ đồ nhóm ảnh (GOP), phạm vi tìm kiếm vectơ chuyển động lớn nhất và v.v. Bộ điều khiển 550 có thể có cấu trúc để có các chức năng thích hợp khác mà thuộc về bộ mã hóa video 503 được tối ưu hóa cho thiết kế hệ thống định trước.

Trong một vài phương án, bộ mã hóa video 503 có cấu trúc để hoạt động trong vòng mã hóa. Theo phần mô tả được đơn giản hóa, trong ví dụ của sáng chế, vòng mã hóa có thể bao gồm bộ mã hóa nguồn 530 (ví dụ, chịu trách nhiệm để tạo ra các ký tự, như dòng ký tự, dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa và (các) ảnh tham chiếu) và bộ giải mã (cục bộ) 533 được gắn trong bộ mã hóa video 503. Bộ giải mã 533 khôi phục các ký tự để tạo ra dữ liệu mẫu trong cách thức tương tự như bộ giải mã (từ xa) sẽ tạo ra (như bất kỳ việc nén giữa các ký tự và dòng bit video được mã hóa là không tổn hao trong các kỹ thuật nén video được xem xét trong đối tượng được bộc lộ). Dòng mẫu được khôi phục (dữ liệu mẫu) được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu 534. Khi việc giải mã dòng ký tự dẫn đến các kết quả chính về bit xác độc lập với vị trí bộ giải mã (cục bộ hoặc từ xa), nội dung trong bộ nhớ ảnh tham chiếu 534 cũng là chính xác về bit giữa bộ mã hóa cục bộ và bộ mã hóa từ xa. Nói cách khác, phần dự đoán của bộ mã hóa "quan sát" như là các mẫu ảnh tham chiếu một cách chính xác tương tự các giá trị mẫu như bộ giải mã "quan sát" khi sử dụng dự đoán trong khi giải mã. Nguyên tắc cơ bản này của đồng bộ ảnh tham chiếu (và độ trượt hệ quả, nếu tính đồng bộ không thể được duy trì, ví dụ do các lỗi kênh) cũng được sử dụng trong một vài kỹ thuật liên quan.

Hoạt động của bộ giải mã "cục bộ" 533 có thể tương tự như của bộ giải mã "từ xa", như bộ giải mã video 410, mà đã được mô tả chi tiết nêu trên kết hợp với Fig.4. Tuy nhiên, viện dẫn ngắn gọn tới Fig.4, khi các ký tự là khả dụng và việc mã hóa/giải mã của các ký tự đối với chuỗi video được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 545 và bộ phân tích 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 tích 420 có thể không được thực hiện đầy đủ trong bộ giải mã cục bộ 533.

Việc quan sát có thể được thực hiện tại điểm này đó là bất kỳ kỹ thuật bộ giải mã ngoại trừ việc phân tích/giải mã entropy mà được hiện diện trong bộ giải mã cũng cần được hiện diện, về cơ bản trong dạng chức năng đồng nhất, trong bộ mã hóa tương ứng. Vì lý do này, đối tượng được bộc lộ tập trung vào hoạt

động của bộ giải mã. Phần mô tả của các kỹ thuật bộ mã hóa có thể được rút gọn là chúng ngược với các kỹ thuật bộ giải mã được mô tả toàn diện. Chỉ trong các vùng nhất định, phần mô tả chi tiết sẽ được yêu cầu và được mô tả dưới đây.

Trong khi hoạt động, trong một vài ví dụ, bộ mã hóa nguồn 530 có thể thực hiện mã hóa dự đoán bù chuyển động, mã mã hóa ảnh đầu vào theo cách dự đoán có viện dẫn tới một hoặc nhiều ảnh được mã hóa trước đó từ chuỗi video mà được chỉ định là “các ảnh tham chiếu.” Theo cách thức này, cơ cấu mã hóa 532 mã hóa độ chênh lệch giữa các khối điểm ảnh của ảnh đầu vào và các khối điểm ảnh của (các) ảnh tham chiếu mà có thể được lựa chọn như là các tham chiếu dự đoán tới ảnh đầu vào.

Bộ giải mã video cục bộ 533 có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa của các ảnh mà có thể được chỉ định là các ảnh tham chiếu, dựa trên các ký tự được tạo ra bởi bộ mã hóa nguồn 530. Các hoạt động của cơ cấu mã hóa 532 có thể là các xử lý tổn hao. Khi dữ liệu video được mã hóa có thể được giải mã tại bộ giải mã video (không được thể hiện trong Fig. 5), chuỗi video được khôi phục thường có thể là bản sao của chuỗi video nguồn với một vài lỗi. Bộ giải mã video cục bộ 533 sao chép các xử lý giải mã mà có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video trên các ảnh tham chiếu và có thể làm cho các ảnh tham chiếu được khôi phục được lưu trữ trong bộ lưu trữ đệm ảnh tham chiếu 534. Theo cách thức này, bộ mã hóa video 503 có thể lưu trữ các bản sao của các ảnh tham chiếu được khôi phục một cách cục bộ mà nội dung chung như các ảnh tham chiếu được khôi phục mà sẽ thu được bởi bộ giải mã video đầu xa (các lỗi truyền vắng mặt).

Bộ dự đoán 535 có thể thực hiện việc tìm kiếm dự đoán cho cơ cấu mã hóa 532. Tức là, đối với ảnh mới cần được mã hóa, bộ dự đoán 535 có thể tìm kiếm bộ nhớ ảnh tham chiếu 534 đối với dữ liệu mẫu (như là các khối điểm ảnh tham chiếu ứng viên) hoặc siêu dữ liệu định trước như các vector chuyển động ảnh tham chiếu, các dạng khối và v.v, mà có thể đóng vai trò là tham chiếu dự đoán thích hợp đối với các ảnh mới. Bộ dự đoán 535 có thể hoạt động trên cơ sở

khối mẫu tới khối điểm ảnh để tìm được các tham chiếu dự đoán thích hợp. Trong một vài trường hợp, như được xác định bởi các kết quả tìm kiếm thu được bởi bộ dự đoán 535, ảnh đầu vào có thể có các tham chiếu dự đoán từ các 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, ví dụ, thiết lập của các tham số và các tham số nhóm con được sử dụng để mã hóa dữ liệu video.

Đầu ra của tất cả các bộ phận chức năng nêu trên có thể được mã hóa entropy trong bộ mã hóa entropy 545. Bộ mã hóa entropy 545 dịch các ký tự như được tạo ra bởi các bộ phận chức năng khác nhau thành chuỗi video được mã hóa, bằng cách nén không tổn hao các ký tự theo các kỹ thuật như mã hóa Huffman, mã hóa độ dài biến thiên, mã hóa số học và v.v.

Bộ truyền 540 có thể lưu trữ đệm (các) chuỗi video được mã hóa như được tạo ra bởi bộ mã hóa entropy 545 để chuẩn bị cho việc truyền thông qua kênh truyền thông 560, mà có thể là liên kết phần cứng/phần mềm tới 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, ví dụ, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu bổ trợ (các nguồn không được thể hiện).

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 tới mỗi ảnh được mã hóa loại ảnh được mã hóa định trước, mà có thể ảnh hưởng tới các kỹ thuật mã hóa mà có thể được áp dụng tới ảnh tương ứng. Ví dụ, các ảnh thường có thể được gán như là một trong số các loại ảnh sau đây:

Ảnh nội dự đoán (ảnh I) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và giải mã mà không sử dụng bất kỳ ảnh khác trong chuỗi như là nguồn dự đoán. Một vài bộ mã hóa-giải mã video cho phép các loại ảnh nội dự đoán khác nhau, bao gồm, ví dụ các ảnh làm mới bộ giải mã độc lập (“IDR-Independent Decoder

Refresh”). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận ra các biến thể của các ảnh I và các ứng dụng và các đặc tính tương ứng của chúng.

Ảnh dự đoán (ảnh P) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và giải mã nhờ sử dụng việc nội dự đoán hoặc việc dự đoán liên đới nhờ sử dụng nhiều nhất một vector chuyển động và chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối.

Ảnh dự đoán hai chiều (ảnh B) có thể là ảnh mà có thể được mã hóa và được giải mã nhờ sử dụng việc nội dự đoán hoặc việc dự đoán liên đới nhờ sử dụng nhiều nhất hai vector chuyển động và các chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối. Tương tự, các ảnh đa dự đoán có thể sử dụng nhiều hơn hai ảnh tham chiếu và siêu dữ liệu được kết hợp cho việc khôi phục khối đơn.

Các ảnh nguồn thường có thể được phân chia về mặt không gian thành nhiều khối mẫu (ví dụ, các khối của các mẫu 4x4, 8x8, 4x8, hoặc 16x16) và được mã hóa trên cơ sở lần lượt từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bởi việc gán mã hóa được áp dụng tới các ảnh tương ứng của các khối. Ví dụ, các khối của các ảnh I có thể được mã hóa không dự đoán hoặc chúng có thể được mã hóa dự đoán có viện dẫn tới các khối đã được mã hóa của cùng ảnh (dự đoán không gian hoặc nội dự đoán). Các khối điểm ảnh của các ảnh P có thể được mã hóa dự đoán, thông qua dự đoán không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới một ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa dự đoán, thông qua dự đoán theo không gian hoặc thông qua dự đoán theo thời gian có viện dẫn tới 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 kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video định trước, như ITU-T Rec. H.265. Trong hoạt động của bộ mã hóa video 503, bộ mã hóa video 603 có thể thực hiện các hoạt động nén khác nhau, bao gồm các hoạt động mã hóa dự đoán mà khai thác các

dư thừa về mặt không gian và thời gian trong chuỗi video đầu vào. Do đó, dữ liệu video được mã hóa, có thể tuân theo cú pháp được chỉ rõ bởi kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn mã hóa video đang được sử dụng.

Trong phương án của sáng chế, 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 chuỗi video được mã hóa. Dữ liệu bổ sung có thể bao gồm các lớp nâng cao SNR/theo thời gian/không gian, các dạng khác của dữ liệu dư thừa như các ảnh và các lát dư thừa, các bản tin SEI, các phân đoạn tập hợp tham số VUI và v.v.

Video có thể được quay như là các ảnh nguồn (các ảnh video) trong chuỗi thời gian. Việc dự đoán nội ảnh (thường gọi tắt là việc nội dự đoán) tận dụng sự tương quan về không gian trong ảnh định trước và dự đoán liên ảnh tận dụng sự tương quan (theo thời gian hoặc theo cách thức khác) giữa các ảnh. Trong ví dụ của sáng chế, ảnh cụ thể đang được mã hóa/giải mã, mà được gọi là ảnh hiện tại, được phân chia thành các khối. Khi khối trong ảnh hiện tại tương tự như khối tham chiếu trong ảnh tham chiếu vẫn đang được lưu trữ đệm và được mã hóa trước trong video, khối trong ảnh hiện tại có thể được mã hóa bởi vector mà được gọi là vector chuyển động. Vector chuyển động trỏ tới khối tham chiếu trong ảnh tham chiếu và có thể có chiều thứ ba mà nhận dạng ảnh tham chiếu, trong trường hợp các ảnh tham chiếu đang được sử dụng.

Trong một vài phương án, kỹ thuật dự đoán hai chiều có thể được sử dụng trong dự đoán liên ảnh. Theo kỹ thuật dự đoán hai chiều, hai ảnh tham chiếu, như ảnh tham chiếu thứ nhất và ảnh tham chiếu thứ hai mà đều đứng trước trong thứ tự giải mã đối với ảnh hiện tại trong video (nhưng có thể nằm trong quá khứ và tương lai, một cách lần lượt, trong thứ tự hiển thị) được sử dụng. Khối trong ảnh hiện tại có thể được mã hóa bởi vector chuyển động thứ nhất mà trỏ tới khối tham chiếu thứ nhất trong ảnh tham chiếu thứ nhất và vector chuyển động thứ hai mà trỏ tới khối tham chiếu thứ hai trong ảnh tham chiếu thứ hai. Khối có thể

được dự đoán bởi kết hợp của 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 đoán liên ảnh để cải thiện hiệu quả mã hóa.

Theo một vài phương án của sáng chế, các dự đoán, như các dự đoán liên ảnh và các dự đoán nội ảnh được thực hiện trong đơn vị của các khối. Ví dụ, theo tiêu chuẩn HEVC, ảnh trong chuỗi của các ảnh video được phân chia thành các đơn vị cây mã hóa (CTU) cho việc nén, các CTU trong ảnh có cùng kích cỡ, như các điểm ảnh 64x64, các điểm ảnh 32x32, hoặc các điểm ảnh 16x16. Nói chung, CTU bao gồm ba khối cây mã hóa (CTB-coding tree block), mà là một CTB độ chói và hai CTB sắc độ. Mỗi CTU có thể được phân chia cây tứ phân đệ quy thành một hoặc nhiều đơn vị mã hóa (CU-coding unit). Ví dụ, CTU của điểm ảnh 64x64 có thể được phân chia thành một CU của điểm ảnh 64x64, hoặc 4 CU của điểm ảnh 32x32, hoặc 16 CU của điểm ảnh 16x16. Trong ví dụ của sáng chế, mỗi CU được phân tích để xác định loại dự đoán đối với CU, như loại dự đoán liên đới hoặc loại nội dự đoán. CU được phân chia thành một hoặc nhiều đơn vị dự đoán (PU-prediction unit) phụ thuộc vào khả năng dự đoán theo không gian và/hoặc thời gian. Nói chung, mỗi PU bao gồm khối dự đoán (PB-prediction block) độ chói và hai PB sắc độ. Trong phương án của sáng chế, hoạt động dự đoán trong việc mã hóa (mã hóa/giải mã) được thực hiện trong đơn vị của khối dự đoán. Việc sử dụng khối dự đoán sắc độ như ví dụ về khối dự đoán, khối dự đoán bao gồm ma trận của các giá trị (ví dụ, các giá trị độ chói) đối với các điểm ảnh, như điểm ảnh 8x8, điểm ảnh 16x16, điểm ảnh 8x16, điểm ảnh 16x8 và loại tương tự.

Fig.6 thể hiện sơ đồ của bộ mã hóa video 603 theo phương án khác của sáng chế. Bộ mã hóa video 603 có cấu trúc để thu khối xử lý (ví dụ, khối dự đoán) của các giá trị mẫu trong ảnh video hiện tại trong chuỗi của các ảnh video và mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa mà là một phần của chuỗi video

được mã hóa. Trong ví dụ của sáng chế, bộ mã hóa video 603 được sử dụng trong vị trí của bộ mã hóa video 303 trong ví dụ trên Fig.3.

Trong ví dụ HEVC, bộ mã hóa video 603 thu ma trận của các giá trị mẫu đối với khối xử lý, như khối dự đoán của các mẫu  $8 \times 8$  và loại tương tự. Bộ mã hóa video 603 xác định rằng khối xử lý có được mã hóa tốt nhất hay không sử dụng chế độ nội dự đoán, chế độ dự đoán liên đới, hoặc chế độ dự đoán hai chiều sử dụng, ví dụ, tối ưu hóa tỷ lệ méo. Khi khối xử lý cần được mã hóa trong chế độ nội dự đoán, bộ mã hóa video 603 có thể sử dụng kỹ thuật nội dự đoán để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa; và khi khối xử lý cần được mã hóa trong chế độ dự đoán liên đới hoặc chế độ dự đoán hai chiều, bộ mã hóa video 603 có thể sử dụng việc dự đoán liên đới hoặc kỹ thuật dự đoán hai chiều, một cách lần lượt, để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa. Trong các kỹ thuật mã hóa video định trước, chế độ hợp nhất có thể là chế độ con dự đoán ảnh liên đới trong đó vector chuyển động thu được từ một hoặc nhiều biến dự đoán vector chuyển động mà không có ưu điểm của thành phần vector chuyển động được mã hóa phía ngoài các biến dự đoán. Trong các kỹ thuật mã hóa video khác định trước, thành phần vector chuyển động có thể áp dụng tới khối mục tiêu có thể được biểu diễn. Trong ví dụ của sáng chế, bộ mã hóa video 603 bao gồm các thành phần khác, như mô đun quyết định chế độ (không được thể hiện) để xác định chế độ của các khối xử lý.

Trong ví dụ trên Fig.6, bộ mã hóa video 603 bao gồm bộ mã hóa liên đới 630, bộ mã hóa nội dự đoán 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 cùng nhau được thể hiện trên Fig.6.

Bộ mã hóa liên đới 630 có cấu trúc để thu các mẫu của khối hiện tại (ví dụ, khối xử lý), so sánh khối đối với một hoặc nhiều khối tham chiếu trong các ảnh tham chiếu (ví dụ, các khối trong các ảnh trước và các ảnh sau), tạo ra thông tin dự đoán liên đới (ví dụ, phần mô tả về thông tin dư thừa theo kỹ thuật mã hóa liên đới, các vector chuyển động, thông tin chế độ hợp nhất) và tính toán các kết

quả dự đoán liên đới (ví dụ, khối được dự đoán) dựa trên thông tin dự đoán liên đới nhờ sử dụng kỹ thuật thích hợp. Trong một vài 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 nội dự đoán 622 có cấu trúc để thu các mẫu của khối hiện tại (ví dụ, khối xử lý), trong một vài trường hợp so sánh lần lượt từng khối đã được mã hóa trong cùng ảnh, tạo ra các hệ số biến được lượng tử hóa sau khi biến đổi và trong một vài trường hợp còn là thông tin nội dự đoán (ví dụ, thông tin chiều nội dự đoán theo một hoặc nhiều kỹ thuật mã hóa nội dự đoán). Trong ví dụ của sáng chế, bộ mã hóa nội dự đoán 622 cũng tính toán các kết quả nội dự đoán (ví dụ, khối được dự đoán) dựa trên thông tin nội dự đoán và các khối tham chiếu trong cùng ảnh.

Bộ điều khiển chung 621 có cấu trúc 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 của sáng chế, bộ điều khiển chung 621 xác định chế độ của khối và cấp tín hiệu điều khiển tới bộ chuyển đổi 626 dựa trên chế độ. Ví dụ, khi chế độ là chế độ nội dự đoán, bộ điều khiển chung 621 điều khiển bộ chuyển đổi 626 để lựa chọn kết quả chế độ nội dự đoán để sử dụng bởi bộ tính toán phần dư 623 và điều khiển bộ mã hóa entropy 625 để lựa chọn thông tin nội dự đoán và bao gồm thông tin nội dự đoán trong dòng bit; và khi chế độ là chế độ dự đoán liên đới, bộ điều khiển chung 621 điều khiển bộ chuyển đổi 626 để lựa chọn kết quả dự đoán liên đới để sử dụng bởi bộ tính toán phần dư 623 và điều khiển bộ mã hóa entropy 625 để lựa chọn thông tin dự đoán liên đới và bao gồm thông tin dự đoán liên đới trong dòng bit.

Bộ tính toán phần dư 623 có cấu trúc để tính toán độ chênh lệch (dữ liệu phần dư) giữa khối thu được và các kết quả dự đoán được lựa chọn từ bộ mã hóa nội dự đoán 622 hoặc bộ mã hóa liên đới 630. Bộ mã hóa phần dư 624 có cấu trúc để hoạt động dựa trên dữ liệu phần dư để mã hóa dữ liệu phần dư để tạo ra các hệ số biến đổi. Trong ví dụ của sáng chế, bộ mã hóa phần dư 624 có cấu trúc

để chuyển đổi dữ liệu phần dư từ miền không gian thành miền tần số và tạo ra các hệ số biến đổi. Sau đó, các hệ số biến đổi được đưa vào xử lý lượng tử hóa để thu nhận các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Trong các phương án khác nhau, bộ mã hóa video 603 cũng bao gồm bộ giải mã phần dư 628. Bộ giải mã phần dư 628 có cấu trúc để thực hiện việc biến đổi ngược và tạo ra dữ liệu phần dư được giải mã. Dữ liệu phần dư được giải mã có thể được sử dụng một cách thích hợp bởi bộ mã hóa nội dự đoán 622 và bộ mã hóa liên đới 630. Ví dụ, bộ mã hóa liên đới 630 có thể tạo ra các khối được giải mã dựa trên dữ liệu phần dư được giải mã và thông tin dự đoán liên đới và bộ mã hóa nội dự đoán 622 có thể tạo ra các khối được giải mã dựa trên dữ liệu phần dư được giải mã và thông tin nội dự đoán. Các khối được giải mã được xử lý một cách thích hợp để tạo ra các ảnh được giải mã và các ảnh được giải mã có thể được lưu trữ đệm trong mạch bộ nhớ (không được thể hiện) và được sử dụng như là các ảnh tham chiếu trong một vài ví dụ.

Bộ mã hóa entropy 625 có cấu trúc để tạo khuôn dạng dòng bit để bao gồm khối được mã hóa. Bộ mã hóa entropy 625 có cấu trúc để bao gồm thông tin khác nhau theo tiêu chuẩn thích hợp, như tiêu chuẩn HEVC. Trong ví dụ của sáng chế, bộ mã hóa entropy 625 có cấu trúc để bao gồm dữ liệu điều khiển chung, thông tin dự đoán được lựa chọn (ví dụ, thông tin nội dự đoán hoặc thông tin dự đoán liên đới), thông tin phần dư và thông tin thích hợp khác trong dòng bit. Lưu ý rằng, theo đối tượng được bộc lộ, khi mã hóa khối trong chế độ con hợp nhất của chế độ dự đoán liên đới hoặc chế độ dự đoán hai chiều, không có thông tin phần dư.

Fig.7 thể hiện sơ đồ của bộ giải mã video 710 theo phương án khác của sáng chế. Bộ giải mã video 710 có cấu trúc để thu các ảnh được mã hóa mà là một phần của chuỗi video được mã hóa và giải mã các ảnh được mã hóa để tạo ra các ảnh được khôi phục. Trong ví dụ của sáng chế, bộ giải mã video 710 được sử dụng trong vị trí của bộ giải mã video 310 trong ví dụ trên Fig.3.

Trong ví dụ trên Fig.7, bộ giải mã video 710 bao gồm bộ giải mã entropy 771, bộ giải mã liên đới 780, bộ giải mã phần dư 773, môđun khôi phục 774 và bộ nội giải mã 772 được ghép nối với nhau như được thể hiện trên Fig.7.

Bộ giải mã entropy 771 có thể có cấu trúc để khôi phục, từ ảnh được mã hóa, các ký tự định trước mà biểu diễn các phần tử cú pháp mà ảnh được mã hóa của nó được tạo thành. Các ký tự này có thể bao gồm, ví dụ, chế độ trong đó khối được mã hóa (như, ví dụ, chế độ nội dự đoán, chế độ dự đoán liên đới, chế độ dự đoán hai chiều, hai chế độ phía sau trong chế độ con hợp nhất hoặc chế độ con khác), thông tin dự đoán (như, ví dụ, thông tin nội dự đoán hoặc thông tin dự đoán liên đới) mà có thể nhận dạng mẫu hoặc siêu dữ liệu định trước mà được sử dụng cho việc dự đoán bởi bộ nội giải mã 772 hoặc bộ giải mã liên đới 780, một cách lần lượt, thông tin phần dư trong dạng của, ví dụ, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và loại tương tự. Trong ví dụ của sáng chế, khi chế độ dự đoán là chế độ dự đoán liên đới hoặc dự đoán hai chiều, thông tin dự đoán liên đới được cấp tới bộ giải mã liên đới 780; và khi loại dự đoán là loại nội dự đoán, thông tin nội dự đoán được cấp tới bộ nội giải mã 772. Thông tin phần dư có thể được đưa vào lượng tử hóa ngược và được cấp tới bộ giải mã phần dư 773.

Bộ giải mã liên đới 780 có cấu trúc để thu thông tin dự đoán liên đới và tạo ra các kết quả dự đoán liên đới dựa trên thông tin dự đoán liên đới.

Bộ nội giải mã 772 có cấu trúc để thu thông tin nội dự đoán và tạo ra các kết quả dự đoán dựa trên thông tin nội dự đoán.

Bộ giải mã phần dư 773 có cấu trúc để thực hiện việc lượng tử hóa ngược để tách các hệ số biến đổi được giải lượng tử và xử lý các hệ số biến đổi được giải lượng tử để chuyển đổi phần dư từ miền tần số thành miền không gian. Bộ giải mã phần dư 773 có thể cũng yêu cầu thông tin điều khiển định trước (để bao gồm tham số lượng tử hóa (QP)) và thông tin này có thể được cấp bởi bộ giải mã entropy 771 (đường truyền dữ liệu không được thể hiện đây có thể chỉ là thông tin điều khiển dung lượng thấp).

Môđun khôi phục 774 có cấu trúc 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 đoán (như được xuất ra bởi các môđun dự đoán liên đới hoặc nội dự đoán như là trường hợp có thể có) để tạo ra khối được khôi phục, mà có thể là một phần của ảnh được khôi phục, mà có thể là một phần của video được khôi phục. Lưu ý rằng các hoạt động thích hợp khác, như hoạt động giải khối và loại tương tự, có thể được thực hiện để cải thiện chất lượng trực quan.

Lưu ý rằng các bộ mã hóa video 303, 503 và 603 và các bộ giải mã video 310, 410 và 710 có thể được thực hiện nhờ sử dụng bất kỳ kỹ thuật thích hợp. Trong phương án của sáng chế, các bộ mã hóa video 303, 503 và 603 và các bộ giải mã video 310, 410 và 710 có thể được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều mạch tích hợp. Trong phương án khác, các bộ mã hóa video 303, 503 và 603 và các bộ giải mã video 310, 410 và 710 có thể được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý mà thực thi các lệnh phần mềm.

Việc bù dựa trên khối từ ảnh khác nhau có thể được gọi là bù chuyển động. Việc bù chuyển động có thể cũng được thực hiện từ vùng được khôi phục trước đó trong cùng ảnh, mà có thể được gọi là việc bù khối nội ảnh, sao chép nội khối (IBC-intra block copy), hoặc tham chiếu ảnh hiện tại (CPR-current picture referencing). Ví dụ, vector dịch chuyển mà chỉ báo độ dịch giữa khối hiện tại và khối tham chiếu được gọi là vector khối. Theo một vài phương án, vector khối trỏ tới khối tham chiếu mà đã được khôi phục và khả dụng để tham chiếu. Ngoài ra, đối với xem xét xử lý song song, vùng tham chiếu mà cách xa biên ô/lát hoặc trước biên dạng hình thang có thể cũng được loại trừ khỏi được tham chiếu bởi vector khối. Do các điều kiện này, vector khối có thể khác với vector chuyển động trong bù chuyển động, trong đó vector chuyển động có thể là bất kỳ giá trị (dương hoặc âm, tại chiều x hoặc y).

Việc mã hóa của vector khối có thể là rõ ràng hoặc ẩn. Trong chế độ rõ ràng, mà đôi lúc được gọi là chế độ AMVP (Advanced Motion Vector

Prediction - Dự đoán vector chuyển động cải tiến trong mã hóa liên đới, độ chênh lệch giữa vector khối và biến dự đoán của nó được báo hiệu. Trong chế độ ẩn, vector khối được khôi phục từ biến dự đoán của vector khối, trong cách thức tương tự như vector chuyển động trong chế độ hợp nhất. Độ phân giải của vector khối, trong một vài phương án, bị hạn chế ở các vị trí nguyên. Trong các phương án khác, độ phân giải của vector khối có thể được cho phép để trở tới các vị trí phân số.

Việc sử dụng của sao chép nội khối tại mức khối có thể được báo hiệu nhờ sử dụng cờ mức khối, được gọi là cờ IBC. Trong một phương án, cờ IBC được báo hiệu khi khối hiện tại không được mã hóa trong chế độ hợp nhất. Cờ IBC có thể cũng được báo hiệu bởi phương pháp lập chỉ số tham chiếu, mà được thực hiện bằng cách xử lý ảnh được giải mã hiện tại như là ảnh tham chiếu. Trong mã hóa nội dung màn ảnh (SCC-Screen Content Coding) HEVC, ảnh tham chiếu này được đặt trong vị trí cuối cùng của danh sách. Ảnh tham chiếu đặc biệt này có thể cũng được quản lý cùng với các ảnh tham chiếu theo thời gian khác trong DPB. IBC có thể cũng bao gồm các biến thể như IBC được lật (ví dụ, khối tham chiếu được lật ngang hoặc dọc trước khi được sử dụng để dự đoán khối hiện tại), hoặc IBC dựa trên dòng (ví dụ, mỗi đơn vị bù bên trong khối mã hóa  $M \times N$  là dòng  $M \times 1$  hoặc  $1 \times N$ ).

Fig.8 minh họa phương án của việc bù khối nội ảnh (ví dụ, chế độ sao chép nội khối). Trong Fig.8, ảnh hiện tại 800 bao gồm tập hợp của các vùng khối mã được mã hóa/giải mã (tức là, các hình vuông có màu xám) và tập hợp của các vùng khối mà chưa cần được mã hóa/giải mã (tức là, các hình vuông có màu trắng). Khối 802 của một trong số các vùng khối that chứa được mã hóa/giải mã có thể được kết hợp với vector khối 804 mà trở tới khối khác 806 mã đã được mã hóa/giải mã. Do đó, bất kỳ thông tin chuyển động được kết hợp với khối 806 có thể được sử dụng cho việc mã hóa/giải mã của khối 802.

Trong một vài phương án, phạm vi tìm kiếm của chế độ CPR bị ràng buộc nằm trong CTU hiện tại. Yêu cầu bộ nhớ hiệu quả để lưu trữ các mẫu tham

chiều đối với chế độ CPR là kích cỡ 1 CTU của các mẫu. Xét đến bộ nhớ mẫu tham chiếu hiện tại để lưu trữ các mẫu được khôi phục trong vùng 64x64 hiện tại, bộ nhớ mẫu tham chiếu có kích cỡ lớn hơn 3 lần 64x64 được yêu cầu. Các phương án của sáng chế mở rộng phạm vi tìm kiếm hiệu quả của chế độ CPR tới một vài phần của bên trái CTU trong khi tổng yêu cầu bộ nhớ để lưu trữ các điểm ảnh tham chiếu được giữ không đổi (kích cỡ 1 CTU, tổng số bộ nhớ mẫu tham chiếu 4 64x64).

Trong Fig.9A, vùng phía trên bên trái của CTU 900 là vùng hiện tại được giải mã. Khi vùng phía trên bên trái của CTU 900 được giải mã, mục [1] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè với các mẫu từ vùng này, như được minh họa trong FIG 10A (ví dụ, các vị trí bộ nhớ được ghi đè có đường gạch chéo). Trong Fig.9B, vùng phía trên bên phải của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng phía trên bên phải của CTU 900 được giải mã, mục [2] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè với các mẫu từ vùng này, như được minh họa trong FIG 10B. Trong Fig.9C, vùng phía dưới bên trái của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng phía dưới bên trái của CTU 900 được giải mã, mục [3] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè với các mẫu từ vùng này, như được minh họa trong FIG 10C. Trong Fig.9D, vùng phía dưới bên phải của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng phía dưới bên phải của CTU 900 được giải mã, mục [3] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè với các mẫu từ vùng này, như được minh họa trong FIG.10D.

Trong một vài phương án, các điều kiện tương thích dòng bit mà vector khối hợp lệ (mvL, trong 1/16 – độ phân giải điểm ảnh) sẽ tuân theo các điều kiện được chỉ rõ dưới đây. Trong một vài phương án, vector chuyển động độ chói mvL tuân theo điều kiện A1 sau đây. A2, B1, C1 và C2.

Trong điều kiện thứ nhất (A1), khi xử lý thu nhận đối với tính khả dụng khối (ví dụ, xử lý kiểm tra tính khả dụng các khối lân cận) được gọi ra với vị trí độ chói hiện tại ( xCurr, yCurr ) được thiết lập bằng ( xCb, yCb ) và vị trí độ chói lân cận  $( xCb + ( mvL[0] >> 4 ) + cbWidth - 1,$

$yCb + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1$ ) như là các đầu vào, đầu ra sẽ bằng đúng (TRUE).

Trong điều kiện thứ hai (**A2**), khi xử lý thu nhận đối với tính khả dụng khối (ví dụ, xử lý kiểm tra tính khả dụng các khối lân cận) được gọi ra với vị trí độ chói hiện tại ( $xCurr, yCurr$ ) được thiết lập bằng ( $xCb, yCb$ ) và vị trí độ chói lân cận ( $xCb + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1, yCb + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1$ ) như là các đầu vào, đầu ra sẽ bằng đúng (TRUE).

Trong điều kiện thứ ba (**B1**), một hoặc cả hai điều kiện sau đây là đúng:

- (i) Giá trị của  $(mvL[0] \gg 4) + cbWidth$  nhỏ hơn hoặc bằng 0.
- (ii) Giá trị của  $(mvL[1] \gg 4) + cbHeight$  nhỏ hơn hoặc bằng 0.

Trong điều kiện thứ tư (**C1**), các điều kiện sau đây là đúng:

- (i)  $(yCb + (mvL[1] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY = yCb \gg CtbLog2SizeY$
- (ii)  $(yCb + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1) \gg CtbLog2SizeY = yCb \gg CtbLog2SizeY$
- (iii)  $(xCb + (mvL[0] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY \geq (xCb \gg CtbLog2SizeY) - 1$
- (iv)  $(xCb + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1) \gg CtbLog2SizeY \leq (xCb \gg CtbLog2SizeY)$

Trong điều kiện thứ năm (**C2**), khi  $(xCb + (mvL[0] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY$  bằng  $(xCb \gg CtbLog2SizeY) - 1$ , xử lý thu nhận đối với tính khả dụng khối (ví dụ, xử lý kiểm tra tính khả dụng các khối lân cận) được gọi ra với vị trí độ chói hiện tại ( $xCurr, yCurr$ ) được thiết lập bằng ( $xCb, yCb$ ) và vị trí độ chói lân cận  $((xCb + (mvL[0] \gg 4) + CtbSizeY) \gg (CtbLog2SizeY - 1)) \ll (CtbLog2SizeY - 1), ((yCb + (mvL[1] \gg 4)) \gg (CtbLog2SizeY - 1)) \ll (CtbLog2SizeY - 1)$  như là các đầu vào và đầu ra sẽ bằng sai (FALSE).

Trong các công thức nêu trên,  $x_{Cb}$  và  $y_{Cb}$  là các tọa độ  $x$  và  $y$  của khối hiện tại, một cách lần lượt. Các biến  $cbHeight$  và  $cbWidth$  là độ cao và độ rộng khối hiện tại, một cách lần lượt. Biến  $CtbLog2sizeY$  liên quan đến kích cỡ CTU trong miền  $\log_2$ . Ví dụ,  $CtbLog2sizeY = 7$  có nghĩa rằng kích cỡ CTU là  $128 \times 128$ . Các biến  $mvL0[0]$  và  $mvL0[1]$  liên quan đến các thành phần  $x$  và  $y$  của vectơ khối  $mvL0$ , một cách lần lượt. Nếu đầu ra là sai (FALSE), các mẫu đối với khối tham chiếu được xác định là khả dụng (ví dụ, khối lân cận là khả dụng cho việc sử dụng sao chép nội khối). Nếu đầu ra là đúng (TRUE), các mẫu đối với khối tham chiếu được xác định là không khả dụng.

Theo một vài phương án, phương pháp MVP dựa trên lịch sử (HMVP) bao gồm ứng viên HMVP mà được xác định là thông tin chuyển động của khối được mã hóa trước đó. Bảng với các ứng viên HMVP được duy trì trong xử lý mã hóa/giải mã. Bảng được làm trống khi có lát mới. Bất kỳ khi nào có khối không phải afin được mã hóa liên đới, thông tin chuyển động được kết hợp được thêm vào mục cuối cùng của Bảng như là ứng viên HMVP mới. Dòng mã hóa của phương pháp HMVP được thể hiện trong Fig.11A.

Kích cỡ bảng  $S$  được thiết lập là 6 mà chỉ báo tối đa 6 ứng viên HMVP có thể được thêm vào Bảng. Khi chèn ứng viên chuyển động mới vào Bảng, quy tắc FIFO ràng buộc được sử dụng sao cho việc kiểm tra dư thừa được xác định đầu tiên để xác định rằng HMVP đồng nhất nằm trong Bảng. Nếu được tìm thấy, HMVP đồng nhất được loại bỏ khỏi Bảng và tất cả ứng viên HMVP sau đó được di chuyển hướng lên, tức là, với các chỉ số được giảm đi 1. Fig.11B thể hiện ví dụ về việc chèn ứng viên chuyển động mới vào bảng HMVP.

Các ứng viên HMVP có thể được sử dụng trong xử lý xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất. Một vài ứng viên HMVP cuối cùng trong Bảng được kiểm tra theo thứ tự và được chèn vào danh sách ứng viên sau ứng viên TMVP. Việc lược bớt có thể được áp dụng trên các ứng viên HMVP tới ứng viên hợp nhất không gian hoặc thời gian ngoài trừ ứng viên chuyển động khối con (tức là, ATMVP).

Trong một vài phương án, để làm giảm số lượng hoạt động lược bớt, số lượng ứng viên HMPV cần được kiểm tra (được ký hiệu bởi L) được thiết lập là  $L = (N \leq 4) ? M : (8 - N)$ , trong đó N chỉ báo số lượng của các ứng viên hợp nhất không phải khối con khả dụng và M chỉ báo số lượng ứng viên HMVP khả dụng trong Bảng. Ngoài ra, một khi tổng số ứng viên hợp nhất khả dụng đạt tới các ứng viên hợp nhất được cho phép lớn nhất được báo hiệu trừ 1, xử lý xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất từ danh sách HMVP được kết thúc. Ngoài ra, số lượng cặp để thu nhận ứng viên hợp nhất dự đoán hai chiều được kết hợp được làm giảm từ 12 xuống 6.

Các ứng viên HMVP cũng có thể được sử dụng trong xử lý xây dựng danh sách ứng viên AMVP. Các vector chuyển động của K ứng viên HMVP cuối cùng trong Bảng được chèn sau ứng viên TMVP. Chỉ các ứng viên HMVP với cùng ảnh tham chiếu như ảnh tham chiếu đích AMVP được sử dụng để xây dựng danh sách ứng viên AMVP. Việc lược bớt được áp dụng trên các ứng viên HMVP. Trong một vài ứng dụng, K được thiết lập bằng 4 trong khi kích cỡ danh sách AMVP được giữ không đổi, tức là, bằng 2.

Theo một vài phương án, khi việc sao chép nội khối hoạt động như là chế độ riêng biệt từ chế độ liên đới, bộ đệm lịch sử riêng biệt, được gọi là HBVP, có thể được sử dụng để lưu trữ các vector khối sao chép nội khối được mã hóa trước đó. Đối với chế độ riêng biệt từ việc dự đoán liên đới, có mong muốn để có xử lý thu nhận vector khối đơn giản hóa đối với chế độ sao chép nội khối. Danh sách ứng viên đối với dự đoán IBC BV trong chế độ AMVP có thể chia sẻ một danh sách được sử dụng trong chế độ hợp nhất IBC (danh sách ứng viên hợp nhất), với 2 ứng viên không gian + 5 ứng viên HBVP.

Kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất của chế độ IBC có thể được gán là `MaxNumMergeCand`. `MaxNumMergeCand` có thể được xác định bởi kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất chế độ liên đới `MaxNumMergeCand`, mà được chỉ rõ, trong một vài ví dụ, như là `six_minus_max_num_merge_cand`. Biến `six_minus_max_num_merge_cand` có thể chỉ rõ số lượng lớn nhất của các ứng

viên dự đoán vector chuyển động (MVP) hợp nhất được hỗ trợ trong lát được trừ từ 6.

Trong một vài ví dụ, số lượng lớn nhất của các ứng viên MVP hợp nhất, MaxNumMergeCand được thu nhận có thể được thu nhận là:

$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six\_minus\_max\_num\_merge\_cand}$$

Giá trị của MaxNumMergeCand có thể nằm trong đoạn từ 1 đến 6. Dự đoán BV trong chế độ không phải hợp nhất có thể chia sẻ cùng danh sách được tạo ra cho chế độ hợp nhất IBC. Tuy nhiên, trong một vài ví dụ, đối với trường hợp chế độ không phải hợp nhất, kích cỡ danh sách ứng viên luôn là 2. Do đó, có nhu cầu phát triển các phương pháp thích hợp hơn để xử lý kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất IBC cũng như kích cỡ danh sách biến dự đoán chế độ không phải hợp nhất (chế độ AMVP) IBC khi MaxNumMergeCand được thiết lập là các giá trị khác nhau và số lượng lớn nhất của danh sách ứng viên hợp nhất IBC được thiết lập khác nhau so với kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất liên đới.

Các phương án trong sáng chế có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc được kết hợp trong thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, mỗi phương pháp, bộ mã hóa và bộ giải mã theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp). Trong một ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình mà được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính. Theo một vài phương án của sáng chế, thuật ngữ “khối” có thể được hiểu là khối dự đoán, khối mã hóa, hoặc đơn vị mã hóa (tức là, CU). Khi chế độ hợp nhất được mô tả, chế độ bỏ qua có thể được xem là chế độ hợp nhất đặc biệt. Tất cả các phương án được bộc lộ đối với chế độ hợp nhất cũng có thể được áp dụng tới chế độ bỏ qua.

Trong một vài phương án, khi MaxNumMergeCand đối với chế độ hợp nhất liên đới được báo hiệu là 1, kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất tương ứng đối với IBC là 1, mà có thể gây ra hoạt động không mong muốn, đặc biệt khi chế độ IBC AMVP cũng sử dụng cùng danh sách ứng viên cho việc dự đoán BV. Trong trường hợp này, danh sách ứng viên với ít nhất hai mục được kỳ vọng (chế độ

AMVP có hai biến dự đoán). Các phương án của sáng chế giải quyết các nhược điểm này.

Theo một vài phương án, trong phương pháp thứ nhất, kích cỡ danh sách hợp nhất đối với chế độ IBC ít nhất là  $M$ , trong đó  $M$  là số nguyên. Trong một vài phương án, kích cỡ danh sách hợp nhất đối với IBC,  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$ , được thiết lập là như sau:

$$\text{MaxNumIBCMergeCand} = \max(\text{MaxNumMergeCand}, M).$$

Trong một phương án,  $M$  được thiết lập bằng 1 để đảm bảo ít nhất 1 ứng viên đối với chế độ hợp nhất IBC. Trong phương án khác,  $M$  được thiết lập bằng 2 để đảm bảo ít nhất 2 ứng viên đối với chế độ hợp nhất IBC. Ngoài ra, chế độ IBC AMVP mà chia sẻ cùng danh sách ứng viên như chế độ hợp nhất IBC có thể đảm bảo rằng sẽ có hai mục trong danh sách ứng viên cho việc dự đoán BV trong chế độ AMVP. Trong phương án khác, khi chế độ IBC AMVP chia sẻ cùng danh sách ứng viên như chế độ hợp nhất IBC,  $M$  được thiết lập bằng 1 nếu CU hiện tại được mã hóa trong chế độ hợp nhất IBC và  $M$  được thiết lập là 2 khi CU hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC AMVP.

Theo một vài phương án, trong phương pháp thứ hai, chỉ số của chế độ hợp nhất IBC (tức là,  $\text{merge\_idx}$ ) được báo hiệu chỉ khi kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất đối với IBC lớn hơn 1. Trong phương pháp thứ hai này, kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất đối với IBC (tức là,  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$ ) được thu nhận đầu tiên, mà kết luận rằng biến  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$  đối với IBC có thể khác với  $\text{MaxNumMergeCand}$  đối với chế độ liên đới.

Trong một vài phương án, nếu chỉ kích cỡ ứng viên hợp nhất đối với IBC được xem xét, thì phần sau đây được áp dụng:

Khi  $\text{general\_merge\_flag}$  là đúng:

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| if ( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_IBC ) { |       |
| if( MaxNumIBCMergeCand > 1 )                |       |
| <b>merge_idx</b> [ x0 ][ y0 ]               | ae(v) |
| }                                           |       |

Bảng 1

Trong một vài phương án, nếu MaxNumIBCMergeCand được thiết lập bằng MaxNumMergeCand-1, thì phần sau đây được áp dụng:

Khi merge\_flag là đúng:

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| if ( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_IBC ) { |       |
| if( MaxNumMergeCand > 2 )                   |       |
| <b>merge_idx</b> [ x0 ][ y0 ]               | ae(v) |
| }                                           |       |

Bảng 2

Trong một vài phương án, nếu chế độ IBC AMVP chia sẻ cùng danh sách ứng viên như chế độ hợp nhất IBC, ít nhất hai mục trong danh sách ứng viên cho việc dự đoán BV trong chế độ AMVP được kỳ vọng. Để hỗ trợ điều kiện này, việc gán sau đây có thể được thực hiện đối với kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất đối với IBC:

$\text{MaxNumIBCMergeCand} = \max(\text{MaxNumMergeCand}, 2)$ .

Do MaxNumIBCMergeCand  $\geq 2$  được đảm bảo trong phương án này, báo hiệu của merge\_idx không cần phụ thuộc vào kích cỡ của danh sách ứng

viên hợp nhất liên đới, MaxNumMergeCand. Một ví dụ của Bảng cú pháp là như sau:

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| if ( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_IBC ) { |       |
| <b>merge_idx</b> [ x0 ][ y0 ]               | ae(v) |
| }                                           |       |

Bảng 3

Theo một vài phương án, trong phương pháp thứ ba, kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất riêng biệt đối với IBC được báo hiệu và phạm vi của kích cỡ này, MaxNumIBCMergeCand, là từ ít nhất M, trong đó M là số nguyên. Trong phương pháp thứ ba này, kích cỡ danh sách ứng viên hợp nhất đối với IBC, MaxNumIBCMergeCand, có thể được báo hiệu từ phần tử cú pháp riêng biệt. Trong một phương án, phạm vi của MaxNumIBCMergeCand là từ 2 đến MaxNumMergeCand.

Phần sau đây là một phương án của phương pháp báo hiệu theo phương pháp thứ ba. Trong một vài ví dụ, MaxNumIBCMergeCand <= MaxNumMergeCand. Tại mức ảnh hoặc lát,

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| if( sps_ibc_enabled_flag && MaxNumMergeCand >= 2 ) |       |
| <b>max_num_merge_cand_minus_max_num_ibc_cand</b>   | ue(v) |

Bảng 4

Biến **max\_num\_merge\_cand\_minus\_max\_num\_ibc\_cand** chỉ rõ, trong một vài ví dụ, số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất IBC được hỗ trợ trong lát được trừ từ MaxNumMergeCand. Số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất IBC, MaxNumIBCMergeCand, có thể được thu nhận như sau:

$$\text{MaxNumIBCMergeCand} = \text{MaxNumMergeCand} - \text{max\_num\_merge\_cand\_minus\_max\_num\_ibc\_cand.}$$

Khi `max_num_merge_cand_minus_max_num_ibc_cand` được hiện diện, giá trị của `MaxNumIBCMergeCand` nằm trong đoạn từ 2 đến `MaxNumMergeCand`, trong một vài ví dụ. Khi `max_num_merge_cand_minus_max_num_ibc_cand` không được hiện diện, `MaxNumIBCMergeCand` được thiết lập bằng 0 trong một vài ví dụ. Khi `MaxNumIBCMergeCand` bằng 0, chế độ hợp nhất IBC không được cho phép đối với lát hiện tại trong một vài ví dụ.

Trong một vài phương án, tại mức CU, nếu tất cả các điều kiện sau đây là đúng, `MergeIBCFlag[ x0 ][ y0 ]` được thiết lập bằng 1:

- (i) `sps_ibc_enabled_flag` bằng 1.
- (ii) `general_merge_flag[ x0 ][ y0 ]` bằng 1.
- (iii) `CuPredMode[ x0 ][ y0 ]` bằng `MODE_IBC`.
- (iv) `MaxNumIBCMergeCand` lớn hơn hoặc bằng 2.

|                                               |                    |
|-----------------------------------------------|--------------------|
| <code>if( MergeIBCFlag[ x0 ][ y0 ] ) {</code> |                    |
| <code>merge_ibc_idx[ x0 ][ y0 ]</code>        | <code>ae(v)</code> |
| <code>}</code>                                |                    |

Bảng 5

Biến `merge_ibc_idx` là chỉ số đối với danh sách ứng viên hợp nhất IBC, mà nằm trong khoảng từ 0 đến `MaxNumIBCMergeCand - 1` trong một vài ví dụ. Nếu `MaxNumIBCMergeCand` lớn hơn `MaxNumMergeCand`, phương án nêu trên liên quan đến mức CU không còn đúng.

Trong một vài phương án, `skip_flag` hoặc `general_merge_flag` được báo hiệu trước. Để đảm bảo rằng chúng có thể được sử dụng một cách thích hợp. Điều kiện sẽ được đặt ra sao cho các cờ này sẽ không được báo hiệu hoặc sẽ chỉ sai khi chế độ IBC được lựa chọn và kích cỡ ứng viên hợp nhất nhỏ hơn số lượng nhỏ hơn nhất mong muốn  $M$ , như  $M=2$ . Trong một phương án, khi `MaxNumIBCMergeCand` nhỏ hơn 2, chế độ hợp nhất IBC hoặc chế độ bỏ qua không được sử dụng. Nếu cờ chế độ bỏ qua được báo hiệu trước cờ IBC mức khối, thì điều kiện có thể đặt ra trên báo hiệu cờ IBC sao cho khi `skip_flag` là đúng, cờ IBC không được báo hiệu và được hiểu là sai. Trong ví dụ khác, nếu cờ chế độ bỏ qua được báo hiệu trước cờ IBC mức khối, cờ IBC được báo hiệu, nhưng vẫn được hiểu là sai.

Trong một vài phương án, nếu cờ IBC mức khối được báo hiệu trước `general_merge_flag`, thì điều kiện được đặt ra trên báo hiệu `general_merge_flag` sao cho khi IBC flag là đúng, `general_merge_flag` không được báo hiệu và được hiểu là sai, hoặc `general_merge_flag` được báo hiệu nhưng được hiểu là sai. Thiết kế Bảng cú pháp ví dụ là như sau:

|                                                                                                                                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <pre>if( cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 &amp;&amp; !(CuPredMode[x0][y0] = = MODE_IBC &amp;&amp; MaxNumIBCMergeCand &lt; 2))</pre> |                  |
| <pre><b>general_merge_flag[ x0 ][ y0 ]</b></pre>                                                                                 | <pre>ae(v)</pre> |
| <pre>if( general_merge_flag[ x0 ][ y0 ] ) {</pre>                                                                                |                  |
| <pre>merge_data( x0, y0, cbWidth, cbHeight )</pre>                                                                               |                  |
| <pre>} else if () {</pre>                                                                                                        |                  |

Bảng 6

Khi  $\text{CuPredMode}[x0][y0] = \text{MODE\_IBC}$  và  $\text{MaxNumIBCMergeCand} < 2$ ,  $\text{general\_merge\_flag}[x0][y0]$  được xem là 0 trong một vài ví dụ.

Theo một vài phương án, trong phương pháp thứ tư, kích cỡ danh sách hợp nhất đối với chế độ IBC ít nhất là M và nhiều nhất là N, trong đó M và N là các số nguyên và  $M < N$ . Trong phương pháp thứ tư này, kích cỡ danh sách hợp nhất đối với IBC,  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$ , có thể được thiết lập như sau:

$$\text{MaxNumIBCMergeCand} = \max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N)).$$

Trong một phương án, M được thiết lập bằng 2, do đó có ít nhất 2 ứng viên cho chế độ hợp nhất IBC. Trong phương án khác, N được thiết lập bằng 5, do đó có nhiều nhất 5 ứng viên cho chế độ hợp nhất IBC.

Theo một vài phương án, trong phương pháp thứ năm, số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn nhất  $\text{MaxNumIBCCand}$  được báo hiệu trong các dòng bit, như trong thông tin tiêu đề lát. Số lượng này có thể được sử dụng bởi cả hợp nhất IBC và IBC AMVP. Chỉ số hợp nhất IBC và chỉ số biến dự đoán IBC AMVP có thể được báo hiệu nhờ sử dụng cùng cờ cú pháp (chỉ số ứng viên) với mã đơn phân cụt và  $(\text{MaxNumIBCCand} - 1)$  là giá trị lớn nhất của mã đơn phân cụt.

Theo một vài phương án, trong phương án thứ sáu, bất kể  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$  có bằng  $\text{MaxNumMergeCand}$  hay không, khi  $\text{MaxNumIBCMergeCand}$  bằng 1,  $\text{mvp\_idx}$  ( $\text{mvp\_l0\_flag}$ ) đối với chế độ IBC AMVP không được báo hiệu. Do đó, theo phương pháp thứ sáu, nếu kích cỡ biến dự đoán BV bằng 1 (được xác định bởi  $\text{MaxNumIBCMergeCand}=1$ ), thì sẽ chỉ có 1 ứng viên biến dự đoán đối với chế độ IBC AMVP. Khi trường hợp này diễn ra, chỉ số của biến dự đoán này không cần được báo hiệu.

Cú pháp dưới đây là ví dụ về phương án theo phương pháp 6.

|                                                                                                                                           |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| .....                                                                                                                                     |       |
| } else if ( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_IBC ) {                                                                                        |       |
| mvd_coding( x0, y0, 0, 0 )                                                                                                                |       |
| if( MaxNumIBCMergeCand > 1 )                                                                                                              |       |
| <b>mvp_l0_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                            | ae(v) |
| if(                   sps_amvr_enabled_flag                   &&<br>( MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 0 ] != 0    MvdL0[ x0 ][ y0 ][ 1 ] != 0 )<br>) { |       |
| <b>amvr_precision_flag[ x0 ][ y0 ]</b>                                                                                                    | ae(v) |
| }                                                                                                                                         |       |
| } else {                                                                                                                                  |       |
| .....                                                                                                                                     |       |

Bảng 7

Fig.12 minh họa phương án về xử lý giải mã video được thực hiện bởi bộ giải mã video như bộ giải mã video 710. Xử lý có thể bắt đầu tại bước S1200 trong đó dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại được thu nhận. Xử lý chuyển sang bước S1202 để xác định rằng khối hiện tại trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ IBC hay không. Nếu khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xử lý chuyển từ bước S1202 sang bước S1204 để xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC đối với khối hiện tại. Ví dụ, số lượng ứng viên biến dự đoán IBC có thể được xác định theo một trong số các phương pháp thứ nhất đến thứ sáu được bộc lộ nêu trên. Xử lý chuyển tới bước S1206 trong đó danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên

biến dự đoán IBC được xây dựng. Xử lý chuyển tới bước S1208 trong đó biến dự đoán vector khối được lựa chọn từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC. Xử lý chuyển tới bước S1210 trong đó vector khối được kết hợp với khối hiện tại được giải mã nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối. Xử lý chuyển tới bước S1212 trong đó khối hiện tại được giải mã theo vector khối mà đã được giải mã trong bước trước đó. Ví dụ, biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC có thể được lựa chọn, vector khối có thể được giải mã nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối được lựa chọn và việc giải mã IBC được thực hiện trên khối hiện tại nhờ sử dụng vector khối. Theo đó, vector khối được kết hợp với ứng viên được lựa chọn được sử dụng để trở tới khối trong ảnh hiện tại mà được sử dụng để giải mã khối hiện tại.

Quay lại bước S1202, nếu khối hiện tại không được mã hóa trong chế độ IBC, xử lý chuyển tới bước S1214 trong đó khối hiện tại được giải mã theo chế độ mã hóa của khối hiện tại. Ví dụ, khối hiện tại có thể được giải mã dựa trên chế độ nội dự đoán hoặc chế độ dự đoán liên đới. Xử lý được minh họa trong Fig.12 có thể kết thúc sau khi các bước S1212 và S1214 được hoàn thành.

Các kỹ thuật được mô tả nêu trên, có thể được thực hiện như là phần mềm máy tính nhờ sử dụng các lệnh có thể đọc được bởi máy tính và được lưu trữ vật lý trong một hoặc nhiều phương tiện đọc được bởi máy tính. Ví dụ, Fig.13 thể hiện hệ thống máy tính 1300 thích hợp để thực hiện các phương án của đối tượng được bộc lộ.

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

Các lệnh có thể được thực thi trên các loại máy tính khác nhau hoặc các thành phần của chúng, bao gồm, ví dụ, các máy tính cá nhân, máy tính bảng,

máy chủ, điện thoại thông minh, thiết bị chơi trò chơi, thiết bị mạng thiết bị kết nối Internet và loại tương tự.

Các bộ phận được thể hiện trên Fig.13 đối với hệ thống máy tính 1300 là ví dụ về mặt bản chất và không dự định đề xuất bất kỳ giới hạn nào đối với phạm vi sử dụng hoặc chức năng của phần mềm máy tính mà thực hiện các phương án của sáng chế. Cấu trúc của các bộ phận không được hiểu là có bất kỳ sự phụ thuộc hoặc yêu cầu liên quan đến bất kỳ một hoặc kết hợp của các bộ phận được minh họa trong phương án ví dụ của hệ thống máy tính 1300.

Hệ thống máy tính 1300 có thể bao gồm các thiết bị đầu vào giao diện người dùng định trước. Thiết bị đầu vào giao diện người dùng này có thể phản hồi lại việc nhập vào bởi một hoặc nhiều người dùng thông qua, ví dụ, việc nhập xúc giác (như: nhấn phím, trượt, di chuyển bao tay dữ liệu), nhập audio (như: thoại, vỗ tay), nhập trực quan (như: các cử chỉ), nhập khứu giác (không được thể hiện). Các thiết bị giao diện người dùng có thể cũng được sử dụng để quay nội dung đa phương tiện không cần thiết liên quan trực tiếp đến việc nhập nhận thức bởi người dùng, như audio (như: âm nhạc xung quanh, âm nhạc thoại), các ảnh (như: các ảnh được quét, các ảnh chụp thu nhận từ camera ảnh tĩnh), video (như video hai chiều, video ba chiều bao gồm video lập thể).

Các thiết bị giao diện người dùng đầu vào có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số (chỉ một trong số các thiết bị được thể hiện): bàn phím 1301, chuột 1302, bàn di chuột 1303, màn chạm 1310, bao tay dữ liệu (không được thể hiện), cần điều khiển 1305, microphôn 1306, máy quét 1307, camera 1308.

Hệ thống máy tính 1300 có thể cũng bao gồm các thiết bị đầu ra giao diện người dùng định trước. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể là sự mô phỏng các giác quan của một hoặc nhiều người dùng thông qua, ví dụ, xúc giác, âm thanh, ánh sáng và mùi/vị giác. Các thiết bị đầu ra giao diện người dùng này có thể bao gồm các thiết bị đầu ra xúc giác (ví dụ xúc giác phản hồi bởi màn chạm 1310, bao tay dữ liệu (không được thể hiện), hoặc cần điều khiển 1305, nhưng có thể cũng có các thiết bị phản hồi xúc giác mà không đóng vai trò

là các thiết bị đầu vào), các thiết bị xuất audio (như: các loa 1309, các tai nghe (không được thể hiện)), các thiết bị đầu ra trực quan (như các màn hình 1310 bao gồm các màn hình CRT, màn hình LCD, màn hình plasma, màn hình OLED, mỗi trong số chúng có hoặc không có khả năng nhập màn chạm, có hoặc không có khả năng phản hồi xúc giác—một vài trong số chúng có thể có khả năng xuất ra đầu ra trực quan hai chiều hoặc đầu ra nhiều hơn ba chiều thông qua phương tiện như đầu ra lập thể; các kính thực tế ảo (không được thể hiện), các màn hình toàn ký và bề khối (không được thể hiện)) và các máy in (không được thể hiện).

Hệ thống máy tính 1300 có thể cũng bao gồm các thiết bị lưu trữ có thể truy nhập được bởi người dùng và phương tiện được kết hợp của chúng như phương tiện quang bao gồm CD/DVD ROM/RW 1320 với CD/DVD hoặc phương tiện tương tự 1321, ổ chóp 1322, ổ cứng tháo rời hoặc ổ bán dẫn 1323, phương tiện từ truyền thống như băng và đĩa mềm (không được thể hiện), các thiết bị dựa trên ROM/ASIC/PLD chuyên dụng như các khóa điện tử bảo mật (không được thể hiện) và loại tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu rằng thuật ngữ “phương tiện đọc được bởi máy tính” như được sử dụng kết hợp với đối tượng được bộc lộ không bao hàm môi trường truyền, các sóng mang, hoặc các tín hiệu chuyển tiếp khác.

Hệ thống máy tính 1300 có thể cũng bao gồm giao diện tới một hoặc nhiều mạng truyền thông. Các mạng có thể ví dụ là mạng không dây, nối dây, quang học. Các mạng có thể là mạng cục bộ, mạng diện rộng, mạng đô thị, mạng phương tiện giao thông và công nghiệp, thời gian thực, dung sai trễ và v.v. Các ví dụ của các mạng bao gồm các mạng cục bộ như Ethernet, LAN không dây, mạng tế bào bao gồm GSM, 3G, 4G, 5G, LTE và loại tương tự, TV các mạng số diện rộng có dây hoặc không dây bao gồm TV cáp, TV vệ tinh và TV quảng bá mặt đất, phương tiện giao thông và công nghiệp bao gồm CANBus và v.v. Các mạng nhất định thường yêu cầu các bộ thích ứng giao diện mạng phía

ngoài mà được gắn vào cổng dữ liệu mục đích chung định trước hoặc các kênh truyền ngoại vi 1349 (như, ví dụ các cổng USB của hệ thống máy tính 1300); các phần khác thường được tích hợp vào lõi của hệ thống máy tính 1300 bằng cách gắn tới kênh truyền hệ thống như được mô tả dưới đây (ví dụ 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 bất kỳ các mạng này, hệ thống máy tính 1300 có thể truyền thông với các thực thể khác. Việc truyền thông này có thể là chỉ thu đơn hướng (ví dụ, TV quảng bá), chỉ gửi đơn hướng (ví dụ các thiết bị CANbus tới CANbus định trước), hoặc hai chiều, ví dụ tới các hệ thống máy tính khác nhờ sử dụng các mạng số diện rộng hoặc cục bộ. Các giao thức định trước và các ngăn giao thức có thể được sử dụng trên mỗi mạng và giao diện mạng này như được mô tả nêu trên.

Các thiết bị giao diện người dùng, các thiết bị lưu trữ có thể truy nhập được bởi người dùng và các giao diện mạng nêu trên có thể được gắn vào lõi 1340 của hệ thống máy tính 1300.

Lõi 1340 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU) 1341, các bộ xử lý đồ họa (GPU) 1342, các bộ xử lý khả trình chuyên dụng dưới dạng của mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA) 1343, các bộ tăng tốc phần cứng đối với các tác vụ định trước 1344 và v.v. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 1345, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên 1346, bộ lưu trữ khối bên trong như các ổ cứng không thể truy nhập bởi người dùng bên trong, SSD và loại tương tự 1347, có thể được kết nối thông qua kênh truyền hệ thống 1348. Trong một vài hệ thống máy tính, kênh truyền hệ thống 1348 có thể truy nhập được trong dạng của một hoặc nhiều đầu cắm vật lý để cho phép các phần mở rộng bởi các CPU, GPU bổ sung và loại tương tự. Các thiết bị ngoại vi có thể được gắn trực tiếp tới kênh truyền hệ thống của lõi 1348, hoặc thông qua kênh truyền ngoại vi 1349. Các cấu trúc của các kênh truyền ngoại vi bao gồm PCI, USB và loại tương tự.

Các CPU 1341, GPU 1342, FPGA 1343 và các bộ tăng tốc 1344 có thể thực thi các lệnh định trước mà, một cách kết hợp, có thể thực thi mã máy tính nêu trên. Mã máy tính có thể được lưu trữ trong ROM 1345 hoặc RAM 1346. Dữ liệu chuyển tiếp có thể cũng được lưu trữ trong RAM 1346, trong khi dữ liệu cố định có thể được lưu trữ ví dụ, trong bộ nhớ khối bên trong 1347. Việc lưu trữ nhanh và truy xuất tới bất kỳ thiết bị bộ nhớ có thể được cho phép thông qua việc sử dụng của bộ nhớ lưu trữ đệm, mà có thể được kết hợp mật thiết với một hoặc nhiều CPU 1341, GPU 1342, bộ lưu trữ cỡ lớn 1347, ROM 1345, RAM 1346 và loại tương tự.

Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể có mã máy tính trên đó để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi máy tính khác nhau. Phương tiện và mã máy tính có thể được thiết kế và xây dựng đặc biệt cho mục đích của sáng chế, hoặc chúng có thể là loại được biết đến rộng rãi và khả dụng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phần mềm máy tính.

Theo ví dụ của sáng chế và không bị giới hạn, hệ thống máy tính có cấu trúc 1300 và cụ thể, lõi 1340 có thể cung cấp chức năng như là kết quả của các bộ xử lý (bao gồm các CPU, GPU, FPGA, các bộ tăng tốc và loại tương tự) mà thực thi phần mềm trong một hoặc nhiều phương tiện hữu hình đọc được bởi máy tính. Các phương tiện đọc được bởi máy tính này có thể là phương tiện được kết hợp với bộ lưu trữ khối có thể truy nhập bởi người dùng như được giới thiệu nêu trên, cũng như bộ lưu trữ định trước của lõi 1340 mà có bản chất bất biến, như bộ lưu trữ khối bên trong của lõi 1347 hoặc ROM 1345. Phần mềm mà thực hiện các phương án của sáng chế có thể được lưu trữ trong các thiết bị này và được thực thi bởi lõi 1340. Phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ hoặc chip, theo nhu cầu cụ thể. Phần mềm có thể làm cho lõi 1340 và một cách cụ thể, các bộ xử lý trong đó (bao gồm CPU, GPU, FPGA và loại tương tự) thực hiện các xử lý cụ thể hoặc các phần cụ thể của các xử lý cụ thể được mô tả ở đây, bao gồm xác định các cấu trúc dữ liệu được lưu trữ trong RAM 1346 và cải biến các cấu trúc dữ liệu này theo các xử lý

được xác định bởi phần mềm. Ngoài ra hoặc như là tùy chọn khác, hệ thống máy tính có thể cung cấp chức năng như là kết quả của mạng cứng logic hoặc được lắp trong mạch (ví dụ: bộ tăng tốc 1344), mà có thể hoạt động trong vị trí của hoặc cùng với phần mềm để thực hiện các xử lý cụ thể hoặc các phân cụ thể của các xử lý cụ thể được mô tả ở đây. Việc tham chiếu tới phần mềm có thể bao hàm logic và ngược lại, nếu cần. Việc tham chiếu tới phương tiện đọc được bởi máy tính có thể bao hàm mạch (như mạch tích hợp (IC)) mà lưu trữ phần mềm để thực thi, mạch thực hiện logic để thực thi, hoặc cả hai, nếu cần. Sáng chế bao hàm kết hợp thích hợp của phần cứng và phần mềm.

Phụ lục A: Ký hiệu viết tắt

JEM: joint exploration model - mô hình khảo sát chung

VVC: versatile video coding - mã hóa video đa năng

BMS: benchmark set - tập hợp điểm tiêu chuẩn

MV: Motion Vector - Vectơ chuyển động

HEVC High Efficiency Video Coding-Mã hóa video hiệu quả cao

SEI: Supplementary Enhancement Information - Thông tin tăng cường bổ sung

VUI: Video Usability Information - Thông tin có khả năng sử dụng video

GOP: Groups of Pictures - Nhóm của các ảnh

TU: Transform Units - Đơn vị biến đổi

PU: Prediction Units - Đơn vị dự đoán

CTU: Coding Tree Units - Đơn vị cây mã hóa

CTBs: Coding Tree Blocks - Khối cây mã hóa

PB: Prediction Blocks - Khối dự đoán

HRD: Hypothetical Reference Decoder - Bộ giải mã tham chiếu giả thiết

SNR Signal Noise Ratio - Tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm

CPU: Central Processing Units - Bộ xử lý trung tâm

GPU: Graphics Processing Units - Bộ xử lý đồ họa

CRT: Cathode Ray Tube - Ống tia âm cực

LCD: Liquid-Crystal Display - Màn hình tinh thể lỏng

OLED: Organic Light-Emitting Diode - Điốt phát quang hữu cơ

CD: Compact Disc - Đĩa nén

DVD: Digital Video Disc - Đĩa video số

ROM: Read-only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc

RAM: Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên

ASIC: Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng riêng

PLD: Programmable Logic Device - Thiết bị logic khả trình

LAN: Local Area Network - Mạng vùng cục bộ

GSM: Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu

LTE Long Term Evolution - Phát triển dài hạn

CANBus: Controller Area Network Bus - Kênh truyền mạng vùng điều khiển

USB: Universal Serial Bus - Kênh truyền nối tiếp đa năng

PCI: Peripheral Component Interconnect - Liên kết thành phần ngoại vi

FPGA: Field Programmable Gate Areas - Mảng cổng khả trình dạng trường

SSD: solid-state drive - Ổ bán dẫn

IC: Integrated Circuit - Mạch tích hợp

CU: Coding Unit - Đơn vị mã hóa

Trong khi sáng chế đã mô tả một vài phương án ví dụ, có các phương án khác, các hoán vị và các thay thế tương đương khác nhau, mà nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, sẽ được hiểu rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ có thể nghĩ ra các hệ thống và phương pháp, mặc dù không

được thể hiện cụ thể hoặc được mô tả ở đây, áp dụng các nguyên tắc của sáng chế và do đó nằm trong bản chất và phạm vi của sáng chế.

(1) Phương pháp giải mã video bao gồm thu dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không; để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại; xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC; lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC;

giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối; và giải mã khối hiện tại theo vector khối.

(2) Phương pháp theo dấu hiệu (1), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng M và nhỏ hơn hoặc bằng N và trong đó M bằng 2.

(3) Phương pháp theo dấu hiệu (2), trong đó N bằng 5.

(4) Phương pháp theo dấu hiệu (2), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng:  $\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ , trong đó MaxNumMergeCand bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

(5) Phương pháp theo bất kỳ một trong số các dấu hiệu (1) – (4), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

(6) Phương pháp theo dấu hiệu (5), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

(7) Phương pháp theo bất kỳ một trong số các dấu hiệu (1) – (6), trong đó khi số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng 1, chỉ số được kết hợp với lựa chọn biến dự đoán vector khối IBC không được báo hiệu.

(8) Bộ giải mã video để thực hiện giải mã video, bao gồm hệ mạch xử lý có cấu trúc để: thu dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại, xác định

rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không, để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biên dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại, xây dựng danh sách ứng viên biên dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biên dự đoán IBC, lựa chọn biên dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biên dự đoán IBC, giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biên dự đoán vector khối và giải mã khối hiện tại theo vector khối.

(9) Bộ giải mã video theo dấu hiệu (8), trong đó số lượng ứng viên biên dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng M và nhỏ hơn hoặc bằng N và trong đó M bằng 2.

(10) Bộ giải mã video theo dấu hiệu (9), trong đó N bằng 5.

(11) Bộ giải mã video theo dấu hiệu (9), trong đó số lượng ứng viên biên dự đoán IBC bằng:  $\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ , trong đó  $\text{MaxNumMergeCand}$  bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

(12) Bộ giải mã video theo bất kỳ một trong số các dấu hiệu (8) – (11), trong đó số lượng ứng viên biên dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

(13) Bộ giải mã video theo dấu hiệu (12), trong đó số lượng ứng viên biên dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biên dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

(14) Bộ giải mã video theo bất kỳ một trong số các dấu hiệu (8) – (13), trong đó khi số lượng ứng viên biên dự đoán IBC bằng 1, chỉ số được kết hợp với lựa chọn biên dự đoán vector khối IBC không được báo hiệu.

(15) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà có các lệnh được lưu trữ trên đó, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý trong bộ giải mã video làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp bao gồm: thu dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không; để

phản hồi lại việc khôi hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại; xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC; lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC; giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối; và giải mã khối hiện tại theo vector khối.

(16) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo dấu hiệu (15), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng  $M$  và nhỏ hơn hoặc bằng  $N$  và trong đó  $M$  bằng 2.

(17) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo dấu hiệu (16), trong đó  $N$  bằng 5.

(18) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo dấu hiệu (16), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng:  $\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ , trong đó  $\text{MaxNumMergeCand}$  bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

(19) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo dấu hiệu (15), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

(20) Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo dấu hiệu (19), trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Phương pháp giải mã video bao gồm:

thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại;

xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không;

để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại;

xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC;

lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC, trong đó khi kích cỡ của các ứng viên biến dự đoán IBC bằng 1, chỉ số biến dự đoán vector chuyển động đối với chế độ IBC không được báo hiệu;

giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối; và

giải mã khối hiện tại theo vector khối.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng M và nhỏ hơn hoặc bằng N và trong đó M bằng 2.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó N bằng 5.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng:

$\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ ,

trong đó MaxNumMergeCand bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

7. Bộ giải mã video để thực hiện giải mã video, bao gồm:

hệ mạch xử lý có cấu trúc để:

thu dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại,

xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không,

để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại,

xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC, trong đó khi kích cỡ của danh ứng viên biến dự đoán IBC bằng 1, chỉ số biến dự đoán vector chuyển động đối với chế độ IBC không được báo hiệu,

lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC,

giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối và

giải mã khối hiện tại theo vector khối.

8. Bộ giải mã video theo điểm 7, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng M và nhỏ hơn hoặc bằng N và trong đó M bằng 2.

9. Bộ giải mã video theo điểm 8, trong đó N bằng 5.

10. Bộ giải mã video theo điểm 8, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng:

$\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ ,

trong đó MaxNumMergeCand bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

11. Bộ giải mã video theo điểm 7, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

12. Bộ giải mã video theo điểm 11, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

13. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính mà có các lệnh được lưu trữ trên đó, mà khi được thực thi bởi bộ xử lý trong bộ giải mã video làm cho bộ xử lý thực hiện phương pháp bao gồm:

thu dòng bit video được mã hóa mà chứa ảnh hiện tại;

xác định rằng khối hiện tại được chứa trong ảnh hiện tại có được mã hóa trong chế độ sao chép nội khối (IBC-intra block copy) hay không;

để phản hồi lại việc khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, xác định số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được kết hợp với khối hiện tại;

xây dựng danh sách ứng viên biến dự đoán IBC mà có kích cỡ tương ứng với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC, trong đó khi kích cỡ của danh sách ứng viên biến dự đoán IBC bằng 1, chỉ số biến dự đoán vector chuyển động đối với chế độ IBC không được báo hiệu;

lựa chọn biến dự đoán vector khối từ danh sách ứng viên biến dự đoán IBC;

giải mã vector khối được kết hợp với khối hiện tại nhờ sử dụng biến dự đoán vector khối; và

giải mã khối hiện tại theo vector khối.

14. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 13, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC lớn hơn hoặc bằng M và nhỏ hơn hoặc bằng N và trong đó M bằng 2.

15. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 14, trong đó N bằng 5.

16. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 14, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC bằng:

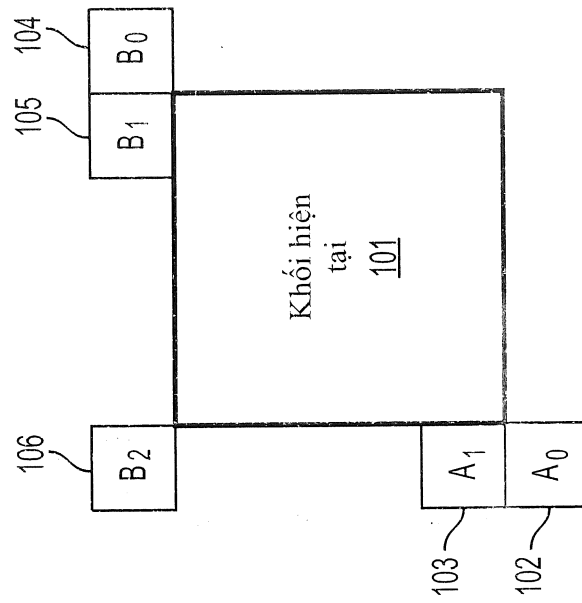
$\max(M, \min(\text{MaxNumMergeCand}, N))$ ,

trong đó MaxNumMergeCand bằng số lượng ứng viên trong danh sách chế độ hợp nhất.

17. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 13, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu trong dòng bit.

18. Phương tiện bất biến đọc được bởi máy tính theo điểm 17, trong đó số lượng ứng viên biến dự đoán IBC được báo hiệu nhờ sử dụng mã đơn phân cực với số lượng ứng viên biến dự đoán IBC trừ một là giá trị lớn nhất.

1/13



**FIG. 1**

(Kỹ thuật liên quan)

2/13

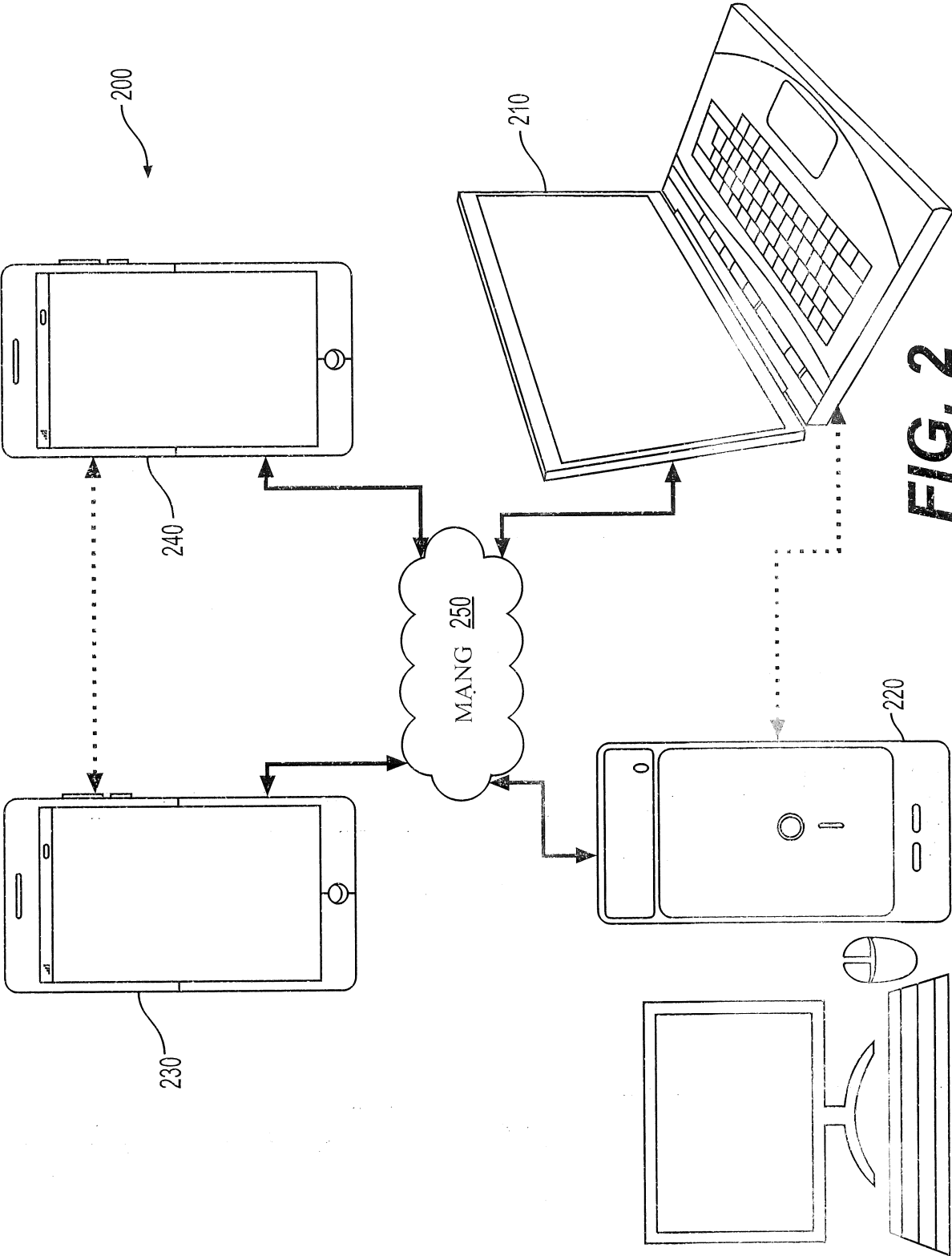
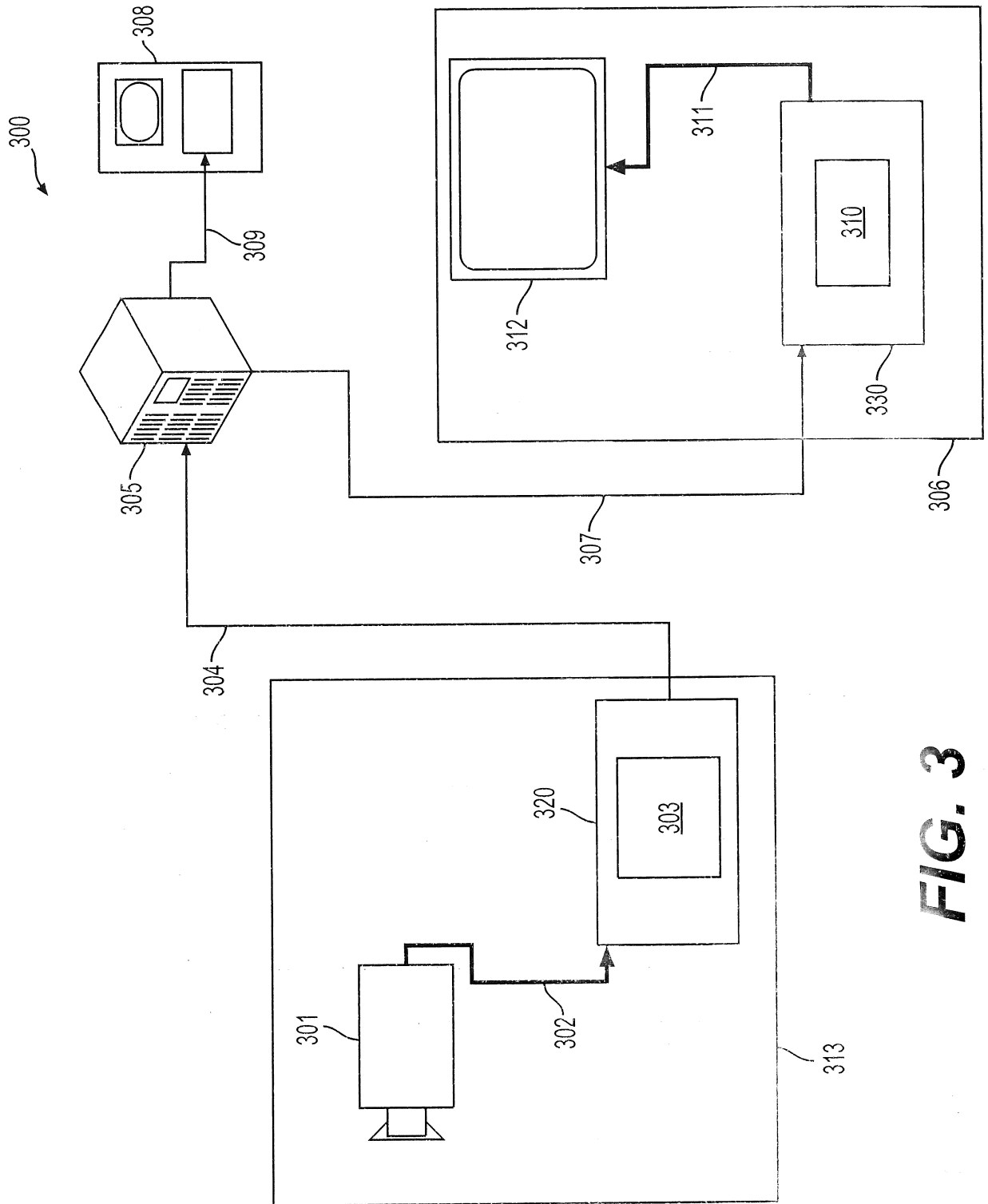


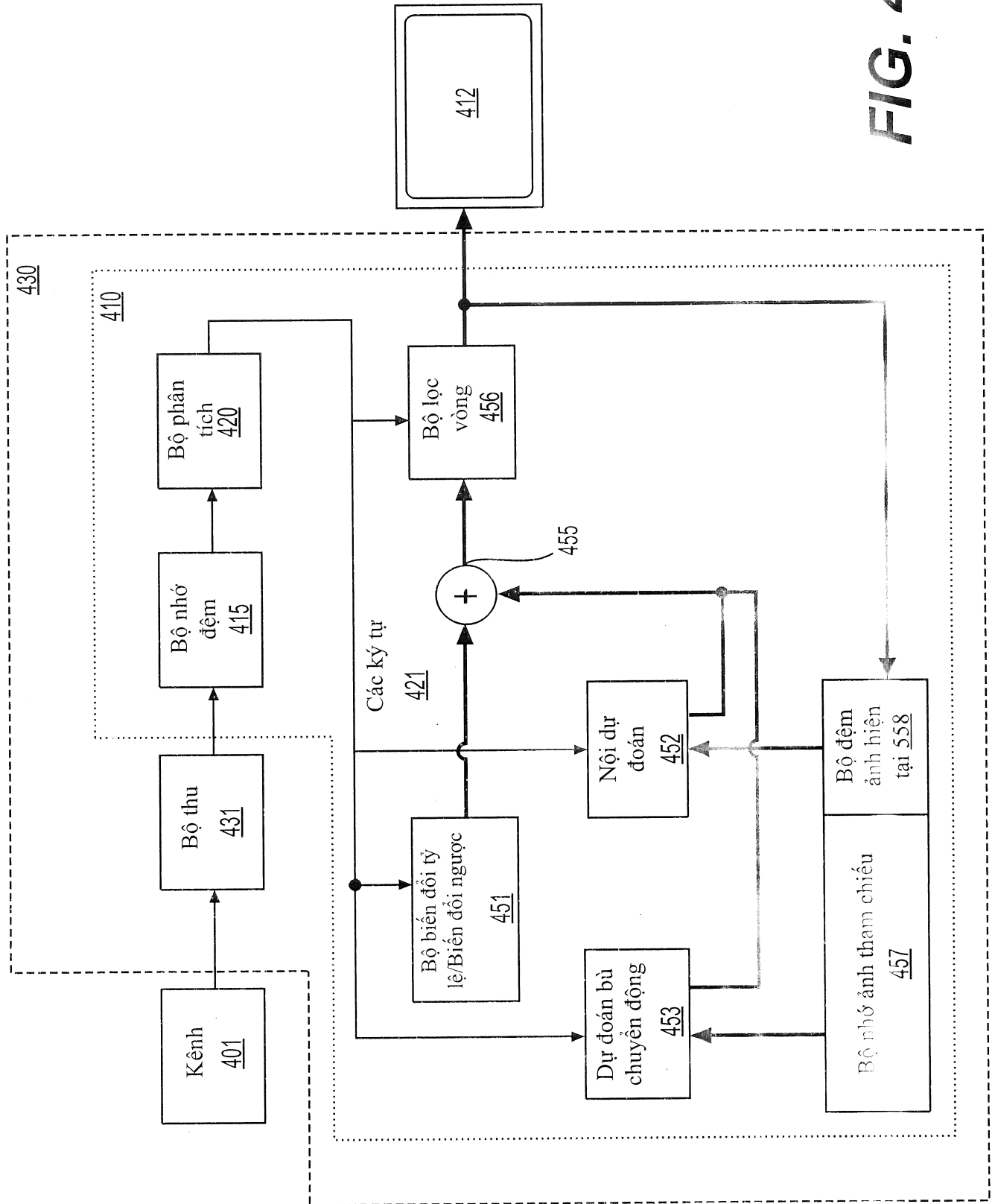
FIG. 2

3/13

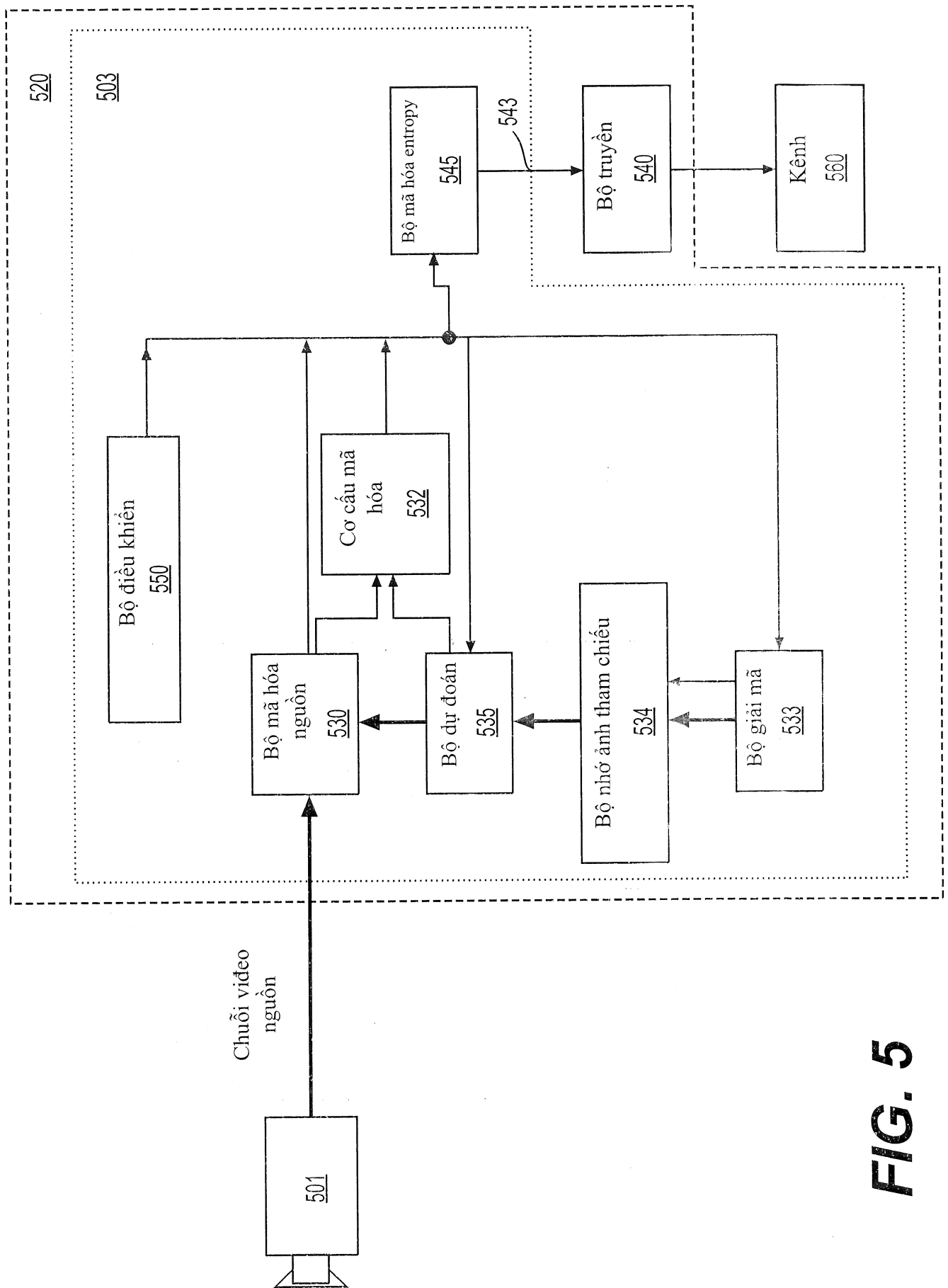


**FIG. 3**

4/13



**FIG. 4**

**FIG. 5**

6/13

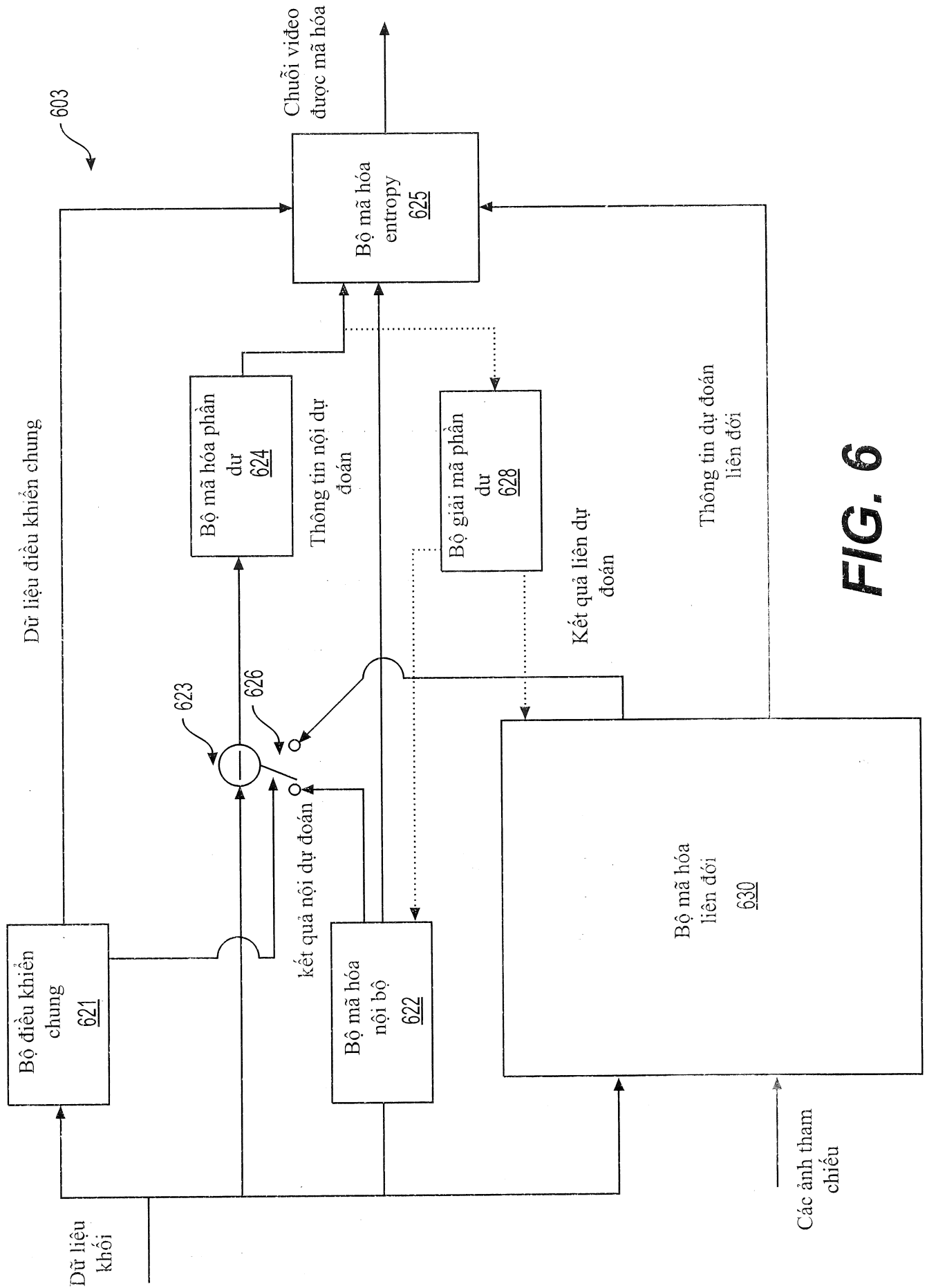


FIG. 6

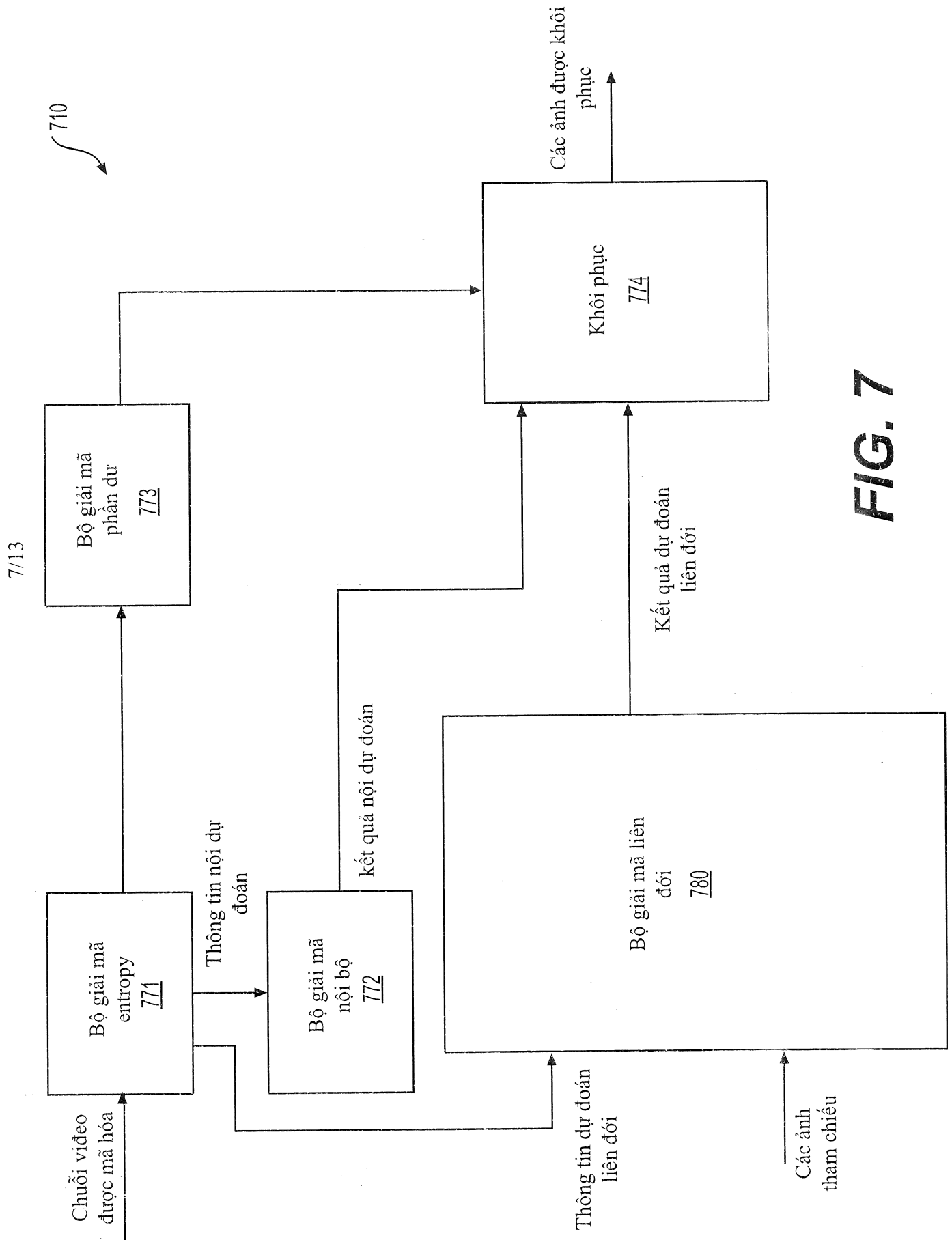


FIG. 7

8/13

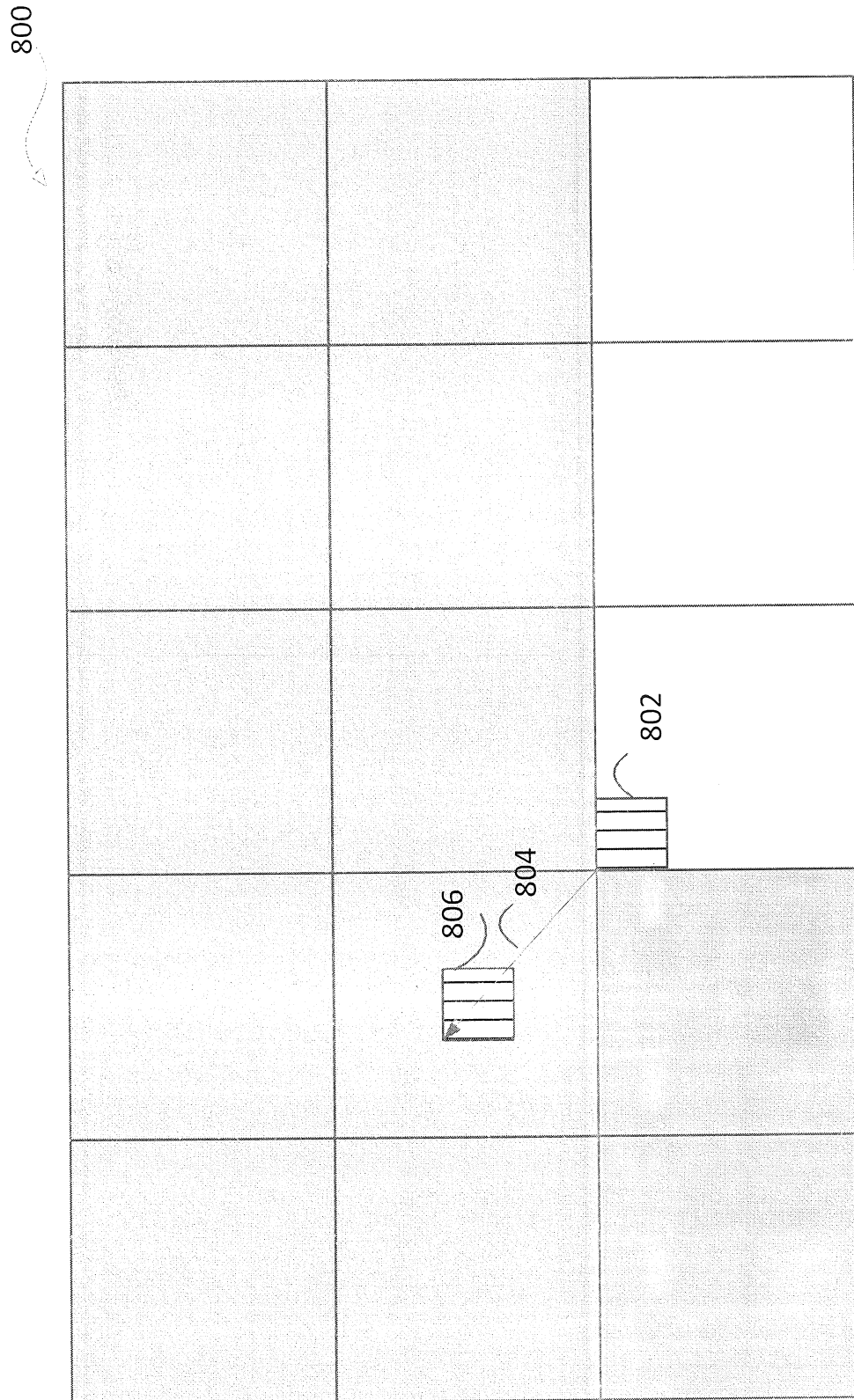
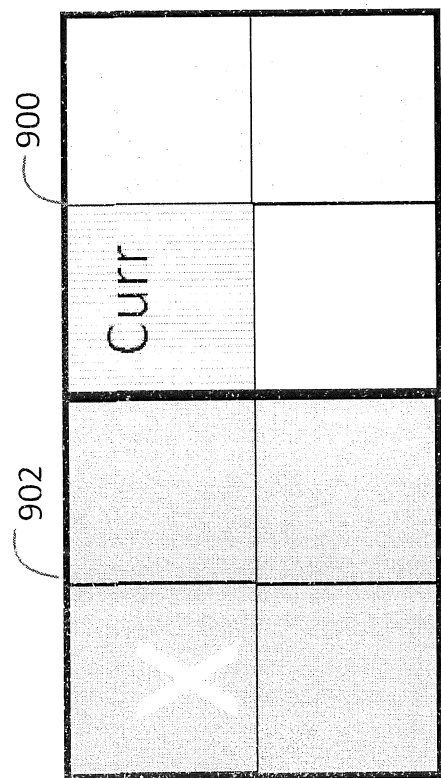
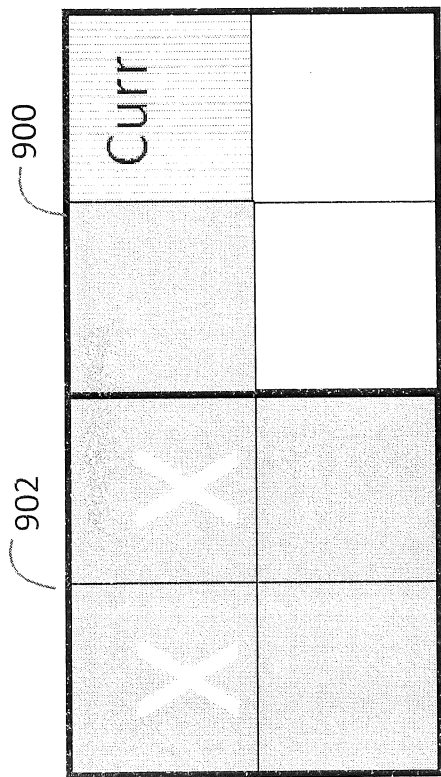


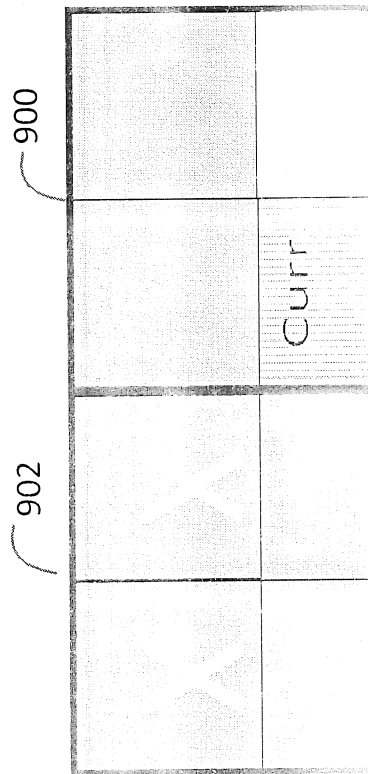
FIG. 8



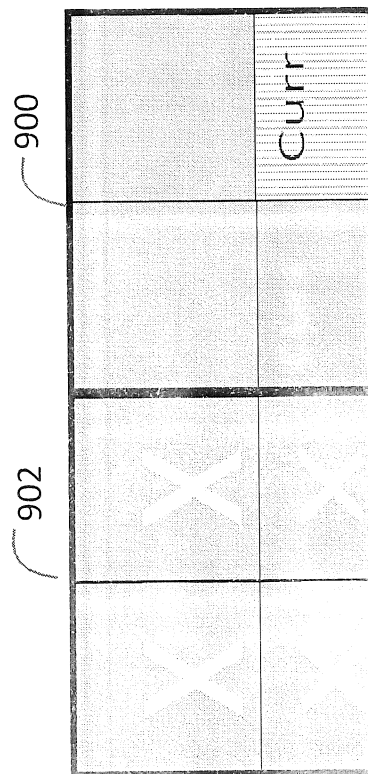
**FIG. 9A**



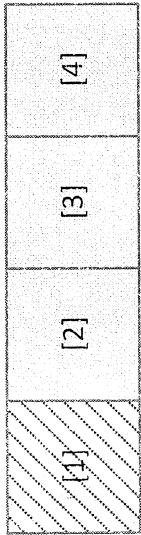
**FIG. 9B**



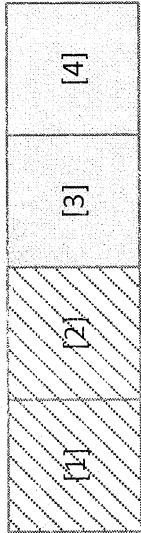
**FIG. 9C**



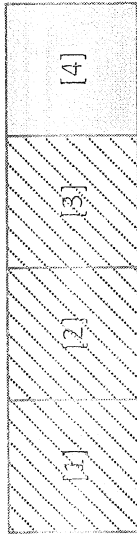
**FIG. 9D**



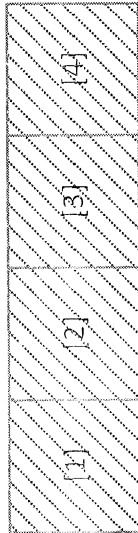
**FIG. 10A**



**FIG. 10B**

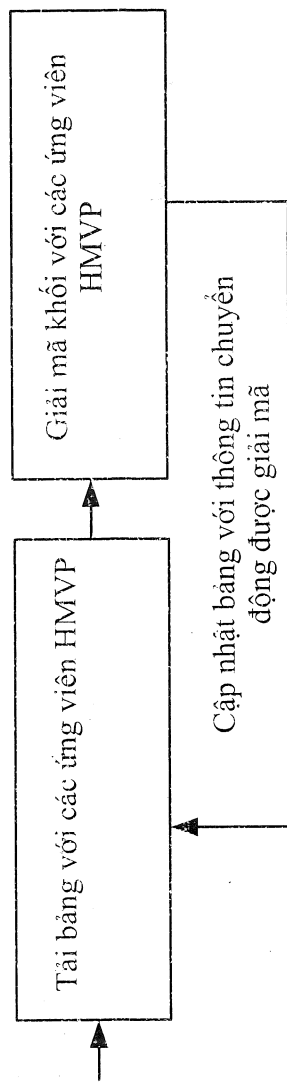


**FIG. 10C**

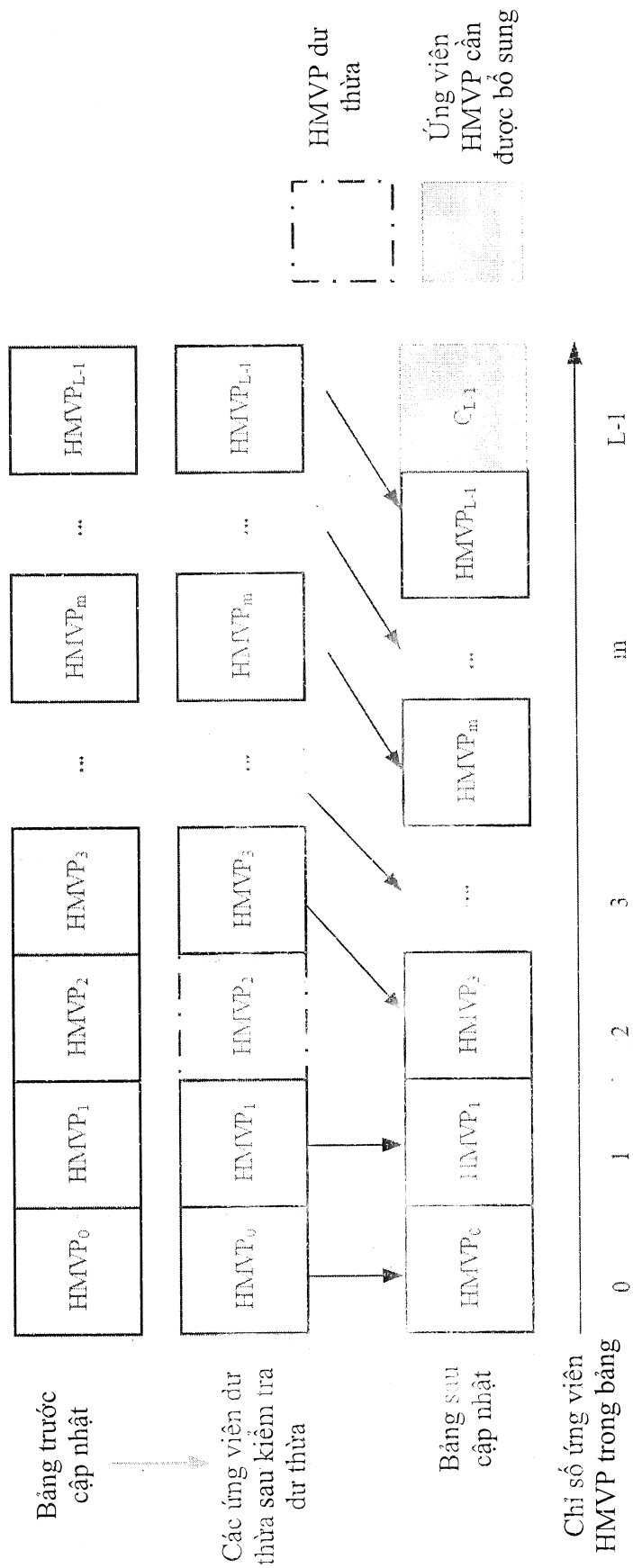


**FIG. 10D**

11/13

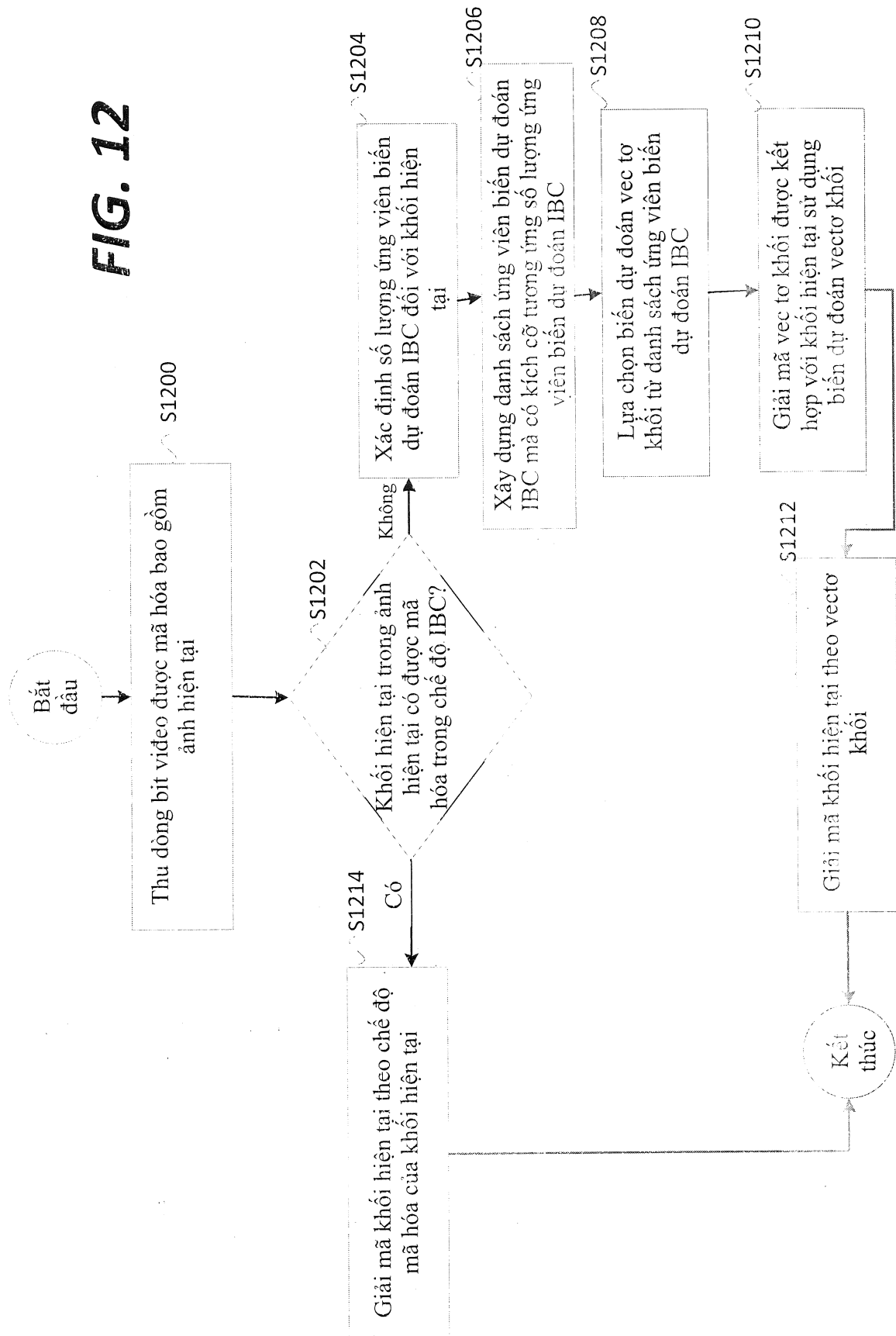


**FIG. 11A**



**FIG. 11B**

12/13

**FIG. 12**

13/13

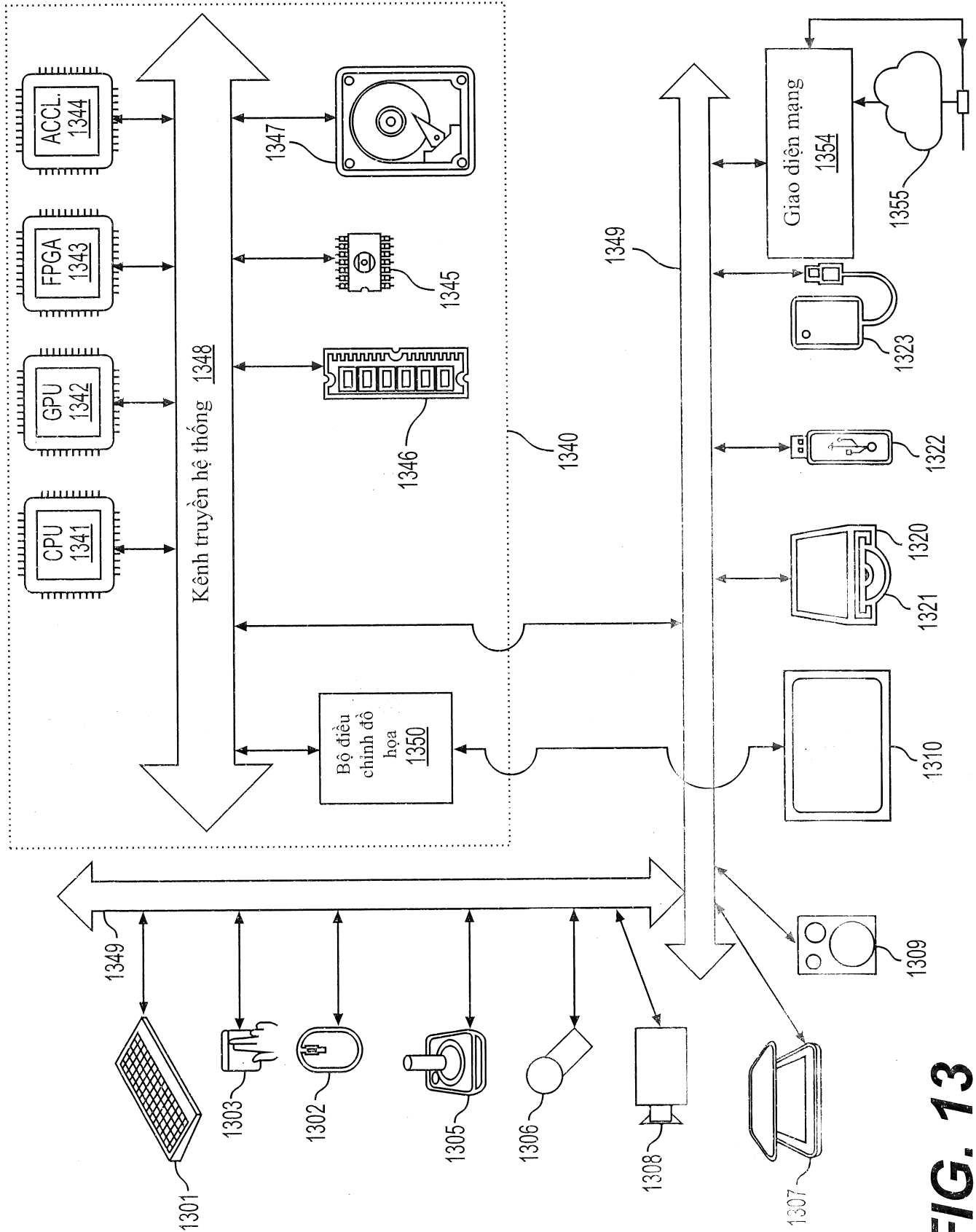


FIG. 13