



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

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

(11)



1-0046070

(51)^{2020.01} H04N 19/105

(13) B

(21) 1-2021-05306

(22) 10/06/2020

(86) PCT/US2020/036993 10/06/2020

(87) WO2021/006986 14/01/2021

(30) 62/873,044 11/07/2019 US; 62/904,307 23/09/2019 US; 16/863,661 30/04/2020 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/03/2022 408A

(73) TENCENT AMERICA LLC (US)

2747 Park Boulevard Palo Alto, California 94306, USA

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

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

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

(21) 1-2021-05306

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giải mã video bao gồm bước nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Phương pháp bao gồm bước xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa. Phương pháp bao gồm bước xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên sao chép trong khối (IBC). Phương pháp bao gồm bước tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector. Phương pháp bao gồm bước truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số. Phương pháp còn bao gồm giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

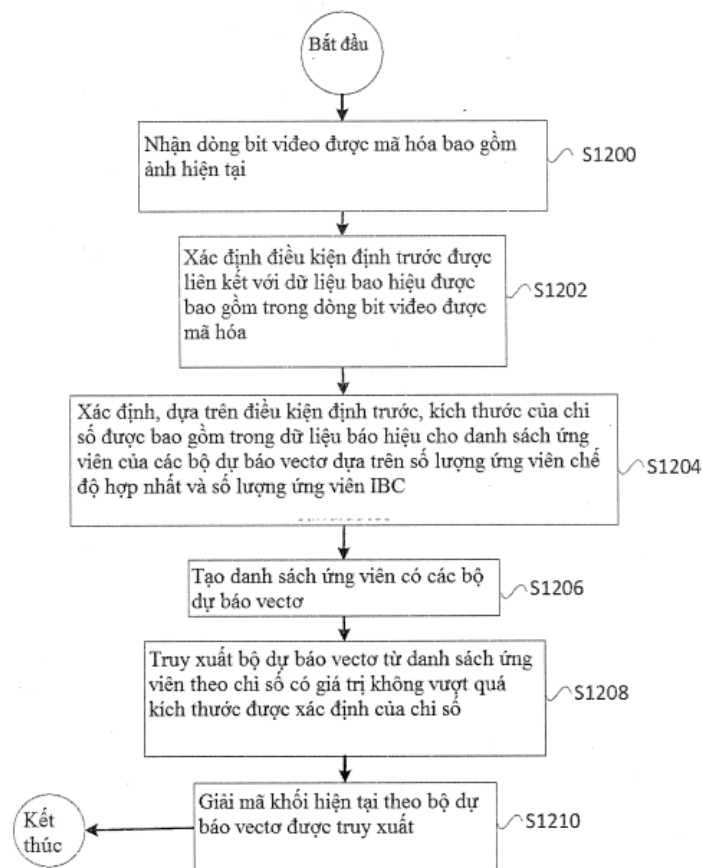


Fig.12

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế mô tả chung các phương án thực hiện đề cập đến mã hóa video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật được nêu ở đây nhằm trình bày chung về ngữ cảnh của sáng chế. Công việc của các tác giả sáng chế, ở mức độ công việc được mô tả trong phần bản chất, cũng như các khía cạnh của phần mô tả có thể theo cách khác không xem là giải pháp kỹ thuật đã biết ở thời điểm nộp đơn, được thừa nhận rõ ràng hoặc ngầm là giải pháp kỹ thuật đã biết theo sáng chế.

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

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

rãi. Lượng méo dạng chịu được tùy thuộc vào ứng dụng; chẳng hạn, những người dùng của các ứng dụng streaming người tiêu dùng cụ thể có thể chịu được méo dạng cao hơn người dùng của các ứng dụng phân tán TV. Tỷ lệ nén có thể đạt được có thể phản ánh rằng: méo dạng chịu được/được phép cao hơn có thể tạo các tỷ lệ nén cao hơn.

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

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

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

Fig.1 đề cập đến khối hiện tại (101) bao gồm các mẫu đã được tìm ra bởi bộ mã hóa trong quá trình tìm kiếm chuyển động có thể dự báo được từ khối trước đó có cùng kích thước đã được dịch chuyển không gian. Thay vì mã hóa MV đó trực tiếp, MV có thể được suy ra từ metadata (siêu dữ liệu) được liên kết với một hoặc nhiều ảnh tham chiếu, chẳng hạn, từ ảnh tham chiếu gần nhất (theo thứ tự giải mã), nhờ sử dụng MV được liên kết với một trong năm mẫu lân cận, được ký hiệu là A0, A1, và B0, B1, B2 (lần lượt từ 102 đến 106). Trong chuẩn H.265, cơ chế dự báo MV có thể sử dụng các bộ dự báo từ cùng ảnh tham chiếu mà khối lân cận đang sử dụng. Thứ tự tạo 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 thực hiện lấy làm ví dụ, phương pháp giải mã video bao gồm bước nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Phương pháp bao gồm bước xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa. Phương pháp bao gồm bước xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC. Phương pháp bao gồm bước tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector. Phương pháp bao gồm bước truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số. Phương pháp còn bao gồm bước giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, phương pháp giải mã video bao gồm bước nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Phương pháp còn bao gồm bước truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khối hiện tại. Phương pháp còn bao gồm bước xác định liệu số lượng ứng viên hợp

nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khôi hiện tại. Phương pháp còn bao gồm bước thiết lập số lượng ứng viên IBC lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khôi hiện tại.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, thiết bị giải mã video để giải mã video bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector, truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để giải mã khôi hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

Theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ, bộ phận giải mã video để giải mã video bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khôi hiện tại. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khôi hiện tại. Hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập số lượng ứng viên sao chép trong khối (IBC) lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khôi hiện tại.

Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh trong đó, mà khi được thực hiện bằng bộ xử lý trong bộ giải mã video khiến bộ xử lý thực thi phương pháp bao gồm nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Phương pháp bao gồm bước xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa. Phương pháp bao gồm bước xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao

gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC. Phương pháp bao gồm bước tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector. Phương pháp bao gồm bước truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số. Phương pháp còn bao gồm bước giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh trong đó, mà khi được thực hiện bằng bộ xử lý trong bộ giải mã video khiến bộ xử lý thực thi phương pháp bao gồm nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại. Phương pháp còn bao gồm truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khối hiện tại. Phương pháp còn bao gồm xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khối hiện tại. Phương pháp còn bao gồm thiết lập số lượng ứng viên IBC lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khối hiện tại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

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

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

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

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

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

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

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

Fig.8 là hình vẽ minh họa dạng sơ đồ của bù khối trong ảnh theo phương án thực hiện;

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D là các hình vẽ minh họa dạng sơ đồ của bù khối trong ảnh có một khoảng tìm kiếm kích thước đơn vị cây mã (CTU) theo phương án thực hiện;

Các hình vẽ từ Fig.10A đến Fig.10D là các hình vẽ minh họa dạng sơ đồ của cách thức bộ đệm được cập nhật theo các phương án thực hiện;

Fig.11A là hình vẽ minh họa lưu đồ giải mã cho bộ đệm dự báo MV dựa trên lịch sử (HMVP);

Fig.11B là hình vẽ minh họa dạng sơ đồ cập nhật bộ đệm HMVP;

Fig.12 là hình vẽ minh họa quá trình giải mã lấy làm ví dụ theo phương án thực hiện;

Fig.13 là hình vẽ minh họa quá trình giải mã lấy làm ví dụ theo phương án thực hiện; và

Fig.14 là hình vẽ minh họa dạng sơ đồ của hệ thống máy tính theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

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

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

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

Fig.3 minh họa, dưới dạng ví dụ để áp dụng đối với đối tượng được bộc lộ, đặt bộ mã hóa video và bộ giải mã video trong môi trường streaming. Đối tượng

được bọc lỘ có thể áp dụng được cân bằng cho các ứng dụng được kích hoạt bằng video khác, bao gồm, chẳng hạn, hội nghị video, TV số, lưu trữ video được nén trên media số bao gồm CD, DVD, thẻ nhớ và tương tự, và v.v..

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

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

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

Bộ nhận (431) có thể nhận một hoặc nhiều chuỗi video được mã hóa cần được giải mã bởi bộ phận giải mã video (410); theo cùng phương án hoặc phương án thực hiện khác, một chuỗi video được mã hóa tại một thời điểm, trong đó việc giải mã mỗi chuỗi video được mã hóa độc lập với các chuỗi video được mã hóa khác. Chuỗi video được mã hóa có thể được nhận từ kênh (401), có thể là liên kết phần cứng/phần mềm với thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ nhận (431) có thể nhận dữ liệu video được mã hóa với dữ liệu khác, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc các dòng dữ liệu lệ thuộc, có thể được chuyển tiếp đến các bộ phận tương ứng nhờ sử dụng các thực thể (không được mô tả trên hình vẽ). Bộ nhận (431) có thể tách riêng chuỗi video được mã hóa với dữ liệu còn lại. Để khắc phục biến động mạng, bộ nhớ đệm (415) có thể được ghép nối giữa bộ nhận (431) và bộ giải mã entropy/bộ phân tách (420) (dưới đây gọi là “bộ phân tách (420)”). Trong các ứng dụng cụ thể, bộ nhớ đệm (415) là một phần của bộ phận giải mã video (410). Trong các ứng dụng khác, nó có thể nằm ngoài bộ phận giải mã video (410) (không được mô tả trên hình vẽ). Trong các ứng dụng khác nữa, có thể có bộ nhớ đệm (không được mô tả trên hình vẽ) nằm ngoài bộ phận giải mã video (410), chẳng hạn để khắc phục biến động mạng, và bên cạnh bộ nhớ đệm (415) khác nằm trong bộ phận giải mã video (410), chẳng hạn, để giải quyết định thời playout (truyền tín hiệu từ nhà đài). Khi bộ nhận (431) nhận dữ liệu từ thiết bị lưu trữ/chuyển tiếp có băng thông đủ và khả năng điều khiển, hoặc từ mạng đẳng thời, bộ nhớ đệm (415) có thể không

cần thiết, hoặc có thể nhỏ. Để sử dụng trên các mạng gói nỗ lực tốt nhất (best effort), chẳng hạn mạng Internet, bộ nhớ đệm (415) có thể được yêu cầu, có thể tương đối lớn và có thể có kích thước thích ứng một cách có lợi, và có thể ít nhất một phần được triển khai trong hệ điều hành hoặc các phần tử tương tự (không được mô tả trên hình vẽ) nằm ngoài bộ phận giải mã video (410).

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

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

Bước tái tạo các ký hiệu (421) có thể bao gồm nhiều khối khác nhau tùy thuộc loại của ảnh video được mã hóa hoặc các phần của nó (chẳng hạn: trong ảnh và ngoài ảnh, trong khối và ngoài khối), và các hệ số khác. Các đơn vị nào được

bao gồm, và cách thức, có thể được điều khiển bằng thông tin điều khiển nhóm phụ đã được phân tách từ chuỗi video được mã hóa bằng bộ phân tách (420). Luồng của thông tin điều khiển nhóm phụ này giữa bộ phân tách (420) và nhiều khối dưới đây không được mô tả trên hình vẽ để cho rõ ràng.

Ngoài các khối chức năng đã được nêu, bộ phận giải mã video (410) có thể được phân chia phụ về mặt khái niệm thành nhiều khối chức năng như được nêu dưới đây. Theo triển khai thực tế với các ràng buộc thương mại, nhiều khối này tương tác chặt chẽ với nhau và có thể, ít nhất một phần, được tích hợp vào nhau. Tuy nhiên, để mô tả đối tượng được bộc lộ, việc phân chia phụ khái niệm thành các khối chức năng dưới đây là thích hợp.

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

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

Trong các trường hợp khác, các mẫu đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) có thể gắn với khối được mã hóa ngoài, và có thể được bù chuyển động. Trong trường hợp này, khối dự báo bù chuyển động (453) có thể truy nhập

bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) để lấy các mẫu được sử dụng để dự báo. Sau khi bù chuyển động các mẫu được nạp theo các ký hiệu (421) gắn với khối, các mẫu này có thể được bổ sung bằng bộ kết tập (455) vào đầu ra của bộ chia tỷ lệ/khối biến đổi ngược (451) (trong trường hợp này được gọi là các mẫu dư hoặc tín hiệu dư) để tạo thông tin mẫu đầu ra. Các địa chỉ trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) từ đó khối dự báo bù chuyển động (453) lấy các mẫu dự báo có thể được điều khiển bằng các MV, khả dụng đối với khối dự báo bù chuyển động (453) ở dạng của các ký hiệu (421) có thể có, chẳng hạn X, Y, và các thành phần ảnh tham chiếu. Bước bù chuyển động cũng có thể bao gồm bước nội suy các giá trị mẫu như được lấy từ bộ nhớ ảnh tham chiếu (457) khi các MV chính xác mẫu phụ đang được sử dụng, các cơ chế dự báo MV, và v.v..

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

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

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

Bộ phận giải mã video (410) có thể thực hiện các hoạt động giải mã theo công nghệ nén video được định trước trong chuẩn, chẳng hạn ITU-T Rec. H.265. Chuỗi video được mã hóa có thể tuân theo cú pháp được xác định bởi công nghệ hoặc chuẩn nén video được sử dụng, theo nghĩa là chuỗi video được mã hóa gắn với cả cú pháp của công nghệ hoặc chuẩn nén video lẫn các tiêu sử như được ghi nhận trong công nghệ hoặc chuẩn nén video. Cụ thể là, tiêu sử có thể lựa chọn các công cụ cụ thể làm các công cụ duy nhất khả dụng theo tiêu sử đó-từ tất cả các công cụ khả dụng trong công nghệ hoặc chuẩn nén video. Cũng rất cần thiết đối với việc tuân thủ chính là việc độ phức tạp của chuỗi video được mã hóa nằm trong các giới hạn như được định nghĩa bởi cấp độ của công nghệ hoặc chuẩn nén video. Trong một số trường hợp, các mức độ giới hạn kích thước ảnh lớn nhất, tốc độ khung lớn nhất, tốc độ mẫu tái tạo lớn nhất (được đo theo, chẳng hạn, các mega mẫu trên giây), kích thước ảnh tham chiếu lớn nhất, và v.v.. Các giới hạn được thiết lập bởi các mức có thể, trong một số trường hợp, bị giới hạn thêm qua các đặc tả của bộ giải mã chuẩn giả định (HRD) và metadata để quản lý bộ đệm HRD được báo hiệu trong chuỗi video được mã hóa.

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

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

Bộ mã hóa video (503) có thể nhận các mẫu video từ nguồn video (501) (vốn không phải là một phần của thiết bị điện tử (520) trong ví dụ Fig.5) có thể chụp

(các) ảnh video cần được mã hóa bằng 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 tạo chuỗi video nguồn cần được mã hóa bởi bộ mã hóa video (503) ở dạng dòng mẫu video số có thể có chiều sâu bit thích hợp bất kỳ (chẳng hạn: 8 bit, 10 bit, 12 bit, ...), không gian màu bất kỳ (chẳng hạn, BT.601 Y CrCb, RGB, ...), và cấu trúc lấy mẫu thích hợp bất kỳ (chẳng hạn, Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4). Trong hệ thống phục vụ media, nguồn video (501) có thể là thiết bị lưu trữ mà lưu trữ video được chuẩn bị trước đó. Trong hệ thống hội nghị video, nguồn video (501) có thể là camera thu được thông tin ảnh cục bộ dưới dạng chuỗi video. Dữ liệu video có thể được cấp dưới dạng các ảnh riêng rẽ thực hiện chuyển động khi được xem theo thứ tự. Chính các ảnh có thể được tổ chức dưới dạng mảng pixel không gian, trong đó mỗi pixel có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu tùy thuộc vào cấu trúc lấy mẫu, không gian màu, v.v. đang sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể dễ hiểu mối quan hệ giữa các pixel và các mẫu. Phần mô tả dưới đây tập trung vào các mẫu.

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

Theo một số phương án thực hiện, bộ mã hóa video (503) được tạo cấu hình để hoạt động trong vòng mã. Khi được mô tả quá đơn giản, trong ví dụ, vòng mã có thể bao gồm bộ mã hóa nguồn (530) (chẳng hạn, chịu trách nhiệm tạo các ký

hiệu, chẳng hạn, dòng ký hiệu, dựa trên ảnh đầu vào cần được mã hóa, và (các) ảnh tham chiếu), và bộ giải mã (cục bộ) (533) được nhúng trong bộ mã hóa video (503). Bộ giải mã (533) tái tạo các ký hiệu để tạo dữ liệu mẫu theo cách tương tự như bộ giải mã (tù xa) cũng sẽ tạo (dưới dạng kỹ thuật nén bất kỳ giữa các ký hiệu và dòng bit video được mã hóa không tổn hao trong các công nghệ nén video theo sáng chế). Dòng mẫu được tái tạo (dữ liệu mẫu) được đưa vào bộ nhớ ảnh tham chiếu (534). Khi giải mã dòng ký hiệu dẫn đến các kết quả chính xác theo bit độc lập với vị trí bộ giải mã (cục bộ hoặc từ xa), nội dung trong bộ nhớ ảnh tham chiếu (534) cũng chính xác theo bit giữa bộ mã hóa cục bộ và bộ mã hóa từ xa. Nói cách khác, phần dự báo của bộ mã hóa “xem” dưới dạng các mẫu ảnh tham chiếu một cách chính xác các giá trị mẫu tương tự như bộ giải mã sẽ “xem” khi sử dụng dự báo trong khi giải mã. Nguyên lý cơ bản này của tính đồng bộ ảnh tham chiếu (và xê dịch thu được, nếu không thể duy trì tính đồng bộ, chẳng hạn, do các sai số kênh) cũng được sử dụng theo một số giải pháp kỹ thuật đã biết.

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

Quan sát có thể được thực hiện ở thời điểm này chính là việc công nghệ của bộ giải mã ngoại trừ phân tách/giải mã entropy hiện có trong bộ giải mã cũng nhất thiết cần có mặt, ở dạng chức năng gần như giống hệt, trong bộ mã hóa tương ứng. do vậy, đối tượng được bộc lộ tập trung vào hoạt động của bộ giải mã. Phần mô tả các công nghệ của bộ mã hóa có thể được tóm gọn do chúng ngược với các công nghệ của bộ giải mã được mô tả đầy đủ. Chỉ trong một số khu vực, phần mô tả chi tiết hơn được yêu cầu và được nêu dưới đây.

Trong khi hoạt động, trong một số ví dụ, bộ mã hóa nguồn (530) có thể thực hiện mã hóa dự báo bù chuyển động, mã hóa dự báo ảnh đầu vào dựa vào một

hoặc nhiều ảnh được mã hóa trước đó từ chuỗi video được chọn làm “các ảnh tham chiếu”. Theo cách này, máy mã hóa (532) mã hóa các hiệu số giữa các khối pixel của ảnh đầu vào và các khối pixel của (các) ảnh tham chiếu có thể được lựa chọn làm (các) tham chiếu dự báo cho ảnh đầu vào.

Bộ giải mã video cục bộ (533) có thể giải mã dữ liệu video được mã hóa của các ảnh có thể được chọn làm các ảnh tham chiếu, dựa trên các ký hiệu được tạo bởi bộ mã hóa nguồn (530). Các hoạt động của máy mã hóa (532) một cách có lợi có thể là các quá trình tổn hao. Khi dữ liệu video được mã hóa có thể được giải mã ở bộ giải mã video (không được thể hiện trên Fig.5), chuỗi video được tái tạo thường có thể là bản sao của chuỗi video nguồn với một vài sai số. Bộ giải mã video cục bộ (533) sao chép các quá trình giải mã có thể được thực hiện bởi bộ phận giải mã video trên các ảnh tham chiếu và có thể khiến các ảnh tham chiếu được tái tạo được lưu trữ trong cache ảnh tham chiếu (534). Theo cách này, bộ mã hóa video (503) có thể lưu trữ cục bộ các bản sao của các ảnh tham chiếu được tái tạo có chung nội dung với các ảnh tham chiếu được tái tạo sẽ thu được bởi bộ giải mã video đầu xa (không có các sai số truyền).

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

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

Đầu ra của tất cả các khối chức năng nêu trên có thể được mã hóa entropy trong bộ mã hóa entropy (545). Bộ mã hóa entropy (545) biến đổi các ký hiệu

như được tạo bởi các khối chức năng khác nhau thành chuỗi video được mã hóa, bằng cách nén không tổn hao các ký hiệu theo các công nghệ, chẳng hạn, mã hóa Huffman, mã hóa có chiều dài biến thiên, mã hóa số học, và v.v..

Bộ truyền (540) có thể đệm (các) chuỗi video được mã hóa như được tạo bởi bộ mã hóa entropy (545) để chuẩn bị truyền qua kênh truyền thông (560), có thể là liên kết phần cứng/phần mềm với thiết bị lưu trữ mà lưu trữ dữ liệu video được mã hóa. Bộ truyền (540) có thể hợp nhất dữ liệu video được mã hóa từ bộ mã hóa video (503) với dữ liệu khác cần được truyền, chẳng hạn, dữ liệu audio được mã hóa và/hoặc dòng dữ liệu lệ thuộc (các nguồn không được thể hiện trên hình vẽ).

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

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

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

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

Các ảnh nguồn thường có thể được phân chia phụ về không gian thành các khối mẫu (chẳng hạn, các khối của các mẫu 4x4, 8x8, 4x8, hoặc 16x16) và được

mã hóa dựa trên từng khối. Các khối có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối khác (đã được mã hóa) như được xác định bằng phép gán mã hóa được áp dụng cho các ảnh riêng rẽ của các khối. Chẳng hạn, các khối của các ảnh I có thể được mã hóa không dự báo hoặc có thể được mã hóa dự báo dựa vào các khối đã được mã hóa của cùng ảnh (dự báo không gian hoặc dự báo trong). Các khối pixel của các ảnh P có thể được mã hóa dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó. Các khối của các ảnh B có thể được mã hóa dự báo, qua dự báo không gian hoặc qua dự báo thời gian dựa vào một hoặc hai ảnh tham chiếu được mã hóa trước đó.

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

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

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

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

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

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

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

Trong ví dụ HEVC, bộ mã hóa video (603) nhận ma trận của các giá trị mẫu cho khối xử lý, chẳng hạn, khối dự báo có các mẫu 8×8 , và tương tự. Bộ mã hóa video (603) xác định liệu khối xử lý có được mã hóa tốt nhất nhờ sử dụng chế độ trong, chế độ ngoài, hoặc chế độ dự báo ngoài sử dụng, chẳng hạn, tối ưu hóa méo dạng tốc độ. Khi khối xử lý cần được mã hóa ở chế độ bên trong, bộ mã hóa video (603) có thể sử dụng kỹ thuật dự báo trong để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa; và khi khối xử lý được mã hóa trong chế độ ngoài hoặc chế độ dự báo ngoài, bộ mã hóa video (603) có thể lần lượt sử dụng kỹ thuật dự báo ngoài hoặc kỹ thuật dự báo kép, để mã hóa khối xử lý thành ảnh được mã hóa. Trong các công nghệ mã hóa video cụ thể, chế độ hợp nhất có thể là chế độ dự báo phụ ngoài ảnh trong đó MV được suy ra từ một hoặc nhiều bộ dự báo MV mà không có lợi cho thành phần MV được mã hóa ngoài các bộ dự báo. Trong các công nghệ mã hóa video khác cụ thể, thành phần MV áp dụng được cho khối mục tiêu có thể xuất hiện. Trong ví dụ, bộ mã hóa video (603) bao gồm các thành phần khác, chẳng hạn, mô đun quyết định chế độ (không được thể hiện trên hình vẽ) để xác định chế độ của các khối xử lý.

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

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

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

Bộ điều khiển chung (621) được tạo cấu hình để xác định dữ liệu điều khiển chung và điều khiển các thành phần khác của bộ mã hóa video (603) dựa trên dữ liệu điều khiển chung. Trong ví dụ, bộ điều khiển chung (621) xác định chế độ của khối, và cấp tín hiệu điều khiển cho bộ chuyển đổi (626) dựa trên chế độ. Chẳng hạn, khi chế độ là chế độ trong, bộ điều khiển chung (621) điều khiển bộ chuyển đổi (626) để chọn kết quả chế độ trong để sử dụng bởi bộ tính toán phân dư (623), và điều khiển bộ mã hóa entropy (625) để chọn thông tin dự báo trong và bao gồm thông tin dự báo trong trong dòng bit; và khi chế độ là chế độ ngoài, bộ điều khiển chung (621) điều khiển bộ chuyển đổi (626) để chọn kết quả dự báo ngoài để sử dụng bởi bộ tính toán phân dư (623), và điều khiển bộ mã hóa entropy (625) để chọn thông tin dự báo ngoài và bao gồm thông tin dự báo ngoài trong dòng bit.

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

trên dữ liệu dư được giải mã và thông tin dự báo ngoài, và bộ mã hóa trong (622) có thể tạo các khối được giải mã dựa trên dữ liệu dư được giải mã và thông tin dự báo trong. Các khối được giải mã được xử lý thích hợp để tạo các ảnh được giải mã và các ảnh được giải mã có thể được đệm trong mạch nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) và được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong một số ví dụ.

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

Fig.7 thể hiện sơ đồ của bộ giải mã video (710) theo phương án thực hiện khác của sáng chế. Bộ phận giải mã video (710) được tạo cấu hình để nhận các ảnh được mã hóa vốn là một phần của chuỗi video được mã hóa, và giải mã các ảnh được mã hóa để tạo các ảnh được tái tạo. Trong ví dụ, bộ phận giải mã video (710) được sử dụng thay thế bộ phận giải mã video (310) trong ví dụ Fig.3.

Trong ví dụ Fig.7, bộ phận giải mã video (710) bao gồm bộ giải mã entropy (771), bộ giải mã ngoài (780), bộ giải mã phần dư (773), mô đun tái tạo (774), và bộ giải mã trong (772) được ghép nối đồng thời như được thể hiện trên Fig.7.

Bộ giải mã entropy (771) có thể được tạo cấu hình để tái tạo, từ ảnh được mã hóa, các ký hiệu cụ thể đại diện các phần tử cú pháp mà ảnh được mã hóa của nó được tạo thành. Các ký hiệu này có thể bao gồm, chẳng hạn, chế độ trong đó khối được mã hóa (chẳng hạn, chế độ trong, chế độ ngoài, chế độ được dự báo kép, hai chế độ trong trong chế độ hợp nhất phụ hoặc chế độ phụ khác), thông tin dự báo (chẳng hạn, thông tin dự báo trong hoặc thông tin dự báo ngoài) có thể nhận diện mẫu hoặc metadata cụ thể được sử dụng để dự báo lần lượt bởi bộ giải mã trong (772) hoặc bộ giải mã ngoài (780), thông tin dư ở dạng, chẳng hạn, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, và tương tự. Trong ví dụ, khi chế độ dự báo là chế độ ngoài hoặc chế độ được dự báo kép, thông tin dự báo ngoài được

cấp cho bộ giải mã ngoài (780); và khi loại dự báo là loại dự báo trong, thông tin dự báo trong được cấp cho bộ giải mã trong (772). Thông tin dư có thể được lượng tử hóa và được cấp cho bộ giải mã phần dư (773).

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

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

Bộ giải mã phần dư (773) được tạo cấu hình để thực hiện lượng tử hóa ngược để trích xuất các hệ số biến đổi được khử lượng tử hóa, và xử lý các hệ số biến đổi được khử lượng tử hóa để biến đổi phần dư từ miền tần số sang miền không gian. Bộ giải mã phần dư (773) có thể cũng yêu cầu thông tin điều khiển cụ thể (để bao gồm tham số lượng tử hóa (QP)), và thông tin đó có thể được cấp bởi bộ giải mã entropy (771) (đường dữ liệu không được mô tả trên hình vẽ do đây có thể là chỉ thông tin điều khiển lưu lượng thấp).

Môđun tái tạo (774) được tạo cấu hình để kết hợp, trong miền không gian, phần dư như được xuất ra bởi bộ giải mã phần dư (773) và các kết quả dự báo (như được xuất ra bởi các môđun dự báo trong hoặc ngoài theo thực tế) để tạo khối được tái tạo, mà có thể là một phần của ảnh được tái tạo, mà sau đó có thể là một phần của video được tái tạo. Cần lưu ý rằng các hoạt động thích hợp khác, chẳng hạn, hoạt động tách khối và tương tự, có thể được thực hiện để cải thiện chất lượng hình ảnh.

Cần lưu ý rằng các bộ mã hóa video (303), (503), và (603), và các bộ phận giải mã video (310), (410), và (710) có thể được triển khai nhờ sử dụng kỹ thuật thích hợp bất kỳ. Theo phương án thực hiện, các bộ mã hóa video (303), (503), và (603), và các bộ phận giải mã video (310), (410), và (710) có thể được triển khai nhờ sử dụng một hoặc nhiều mạch tích hợp. Theo phương án thực hiện khác, các bộ mã hóa video (303), (503), và (503), và các bộ phận giải mã video (310), (410), và (710) có thể được triển khai nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý mà thực hiện phần mềm các lệnh.

Phép bù dựa trên khối từ ảnh khác có thể được gọi là bù chuyển động. Phép bù khối cũng có thể được thực hiện từ khu vực được tái tạo trước đó trong cùng

ảnh, có thể được gọi là phép bù khối trong ảnh, sao chép trong khối (IBC), hoặc tạo tham chiếu ảnh hiện tại (CPR). Chẳng hạn, vector dịch chuyển chỉ báo độ lệch giữa khối hiện tại và khối tham chiếu được gọi là vector khối. Theo một số phương án thực hiện, vector khối trở thành khối tham chiếu đã được tái tạo và khả dụng để tham chiếu. Ngoài ra, để xem xét xử lý song song, khu vực tham chiếu nằm ngoài biên phiên/lát hoặc biên có dạng hình thang mặt đầu sóng cũng có thể bị loại trừ khỏi việc được tạo tham chiếu bởi vector khối. Do các ràng buộc này, vector khối có thể khác với MV trong phép bù chuyển động, trong đó MV này có thể có giá trị bất kỳ (dương hoặc âm, theo chiều x hoặc y).

Bước mã hóa vector khối có thể tường minh hoặc ngầm. Trong chế độ tường minh, đôi lúc được gọi là chế độ dự báo MV cải tiến (AMVP) trong mã hóa ngoài, hiệu số giữa vector khối và bộ dự báo của nó được báo hiệu. Ở chế độ ngầm, vector khối được khôi phục từ bộ dự báo của vector khối, theo cách tương tự như MV trong chế độ hợp nhất. Theo một số phương án thực hiện, độ phân giải của vector khối bị giới hạn ở các vị trí số nguyên. Theo các phương án thực hiện khác, độ phân giải của vector khối có thể được phép trở đến các vị trí phân số.

Việc sử dụng IBC ở mức khối có thể được báo hiệu nhờ sử dụng cờ mức khối, được gọi là cờ IBC. Theo một phương án thực hiện, cờ IBC được báo hiệu khi khối hiện tại không được mã hóa trong chế độ hợp nhất. Cờ IBC cũng có thể được báo hiệu bằng cách thức chỉ số tham chiếu, mà được thực hiện bằng cách xem ảnh được giải mã hiện tại là ảnh tham chiếu. Khi mã hóa nội dung màn hình (SCC) HEVC, ảnh tham chiếu này được đặt ở vị trí cuối cùng của danh sách. Ảnh tham chiếu đặc biệt này cũng có thể được quản lý cùng với các ảnh tham chiếu thời gian khác trong DPB. IBC cũng có thể bao gồm các biến thể, chẳng hạn, IBC được lật (chẳng hạn, khối tham chiếu được lật ngang hoặc dọc trước khi được sử dụng để dự báo khối hiện tại), hoặc dựa trên dòng (IBC) (chẳng hạn, mỗi khối bù bên trong khối mã $M \times N$ là $M \times 1$ hoặc $1 \times N$ dòng).

Theo phương án thực hiện, Fig.8 minh họa kỹ thuật bù khối trong ảnh (chẳng hạn, chế độ IBC). Trên Fig.8, ảnh hiện tại 800 bao gồm tập hợp vùng khối đã được mã hóa/giải mã (tức là, các ô màu xám) và tập hợp vùng khối chưa được

mã hóa/giải mã (tức là, các ô vuông màu trắng). Khối 802 của một trong các vùng khối chưa được mã hóa/giải mã có thể được liên kết với vector khối 804 trở đến khối 806 khác đã được mã hóa/giải mã. Do đó, thông tin chuyển động bất kỳ được liên kết với khối 806 có thể được sử dụng để mã hóa/giải mã khối 802.

Theo một số phương án thực hiện, khoảng tìm kiếm của chế độ CPR bị giới hạn nằm trong CTU hiện tại. Yêu cầu bộ nhớ hiệu dụng để lưu trữ các mẫu tham chiếu cho chế độ CPR là kích thước 1 CTU của các mẫu. Xem xét bộ nhớ mẫu tham chiếu hiện tại để lưu trữ các mẫu được tái tạo trong vùng 64x64 hiện tại, thêm 3 bộ nhớ mẫu tham chiếu có kích thước 64x64 được yêu cầu. Các phương án thực hiện sáng chế mở rộng khoảng tìm kiếm hiệu dụng của chế độ CPR sang một số phần của CTU bên trái trong khi tổng yêu cầu bộ nhớ để lưu trữ các pixel tham chiếu vẫn không đổi (kích thước 1 CTU, tổng cộng 4 bộ nhớ mẫu tham chiếu 64x64).

Trên Fig.9A, vùng trên bên trái của CTU 900 là vùng hiện tại được giải mã. Khi vùng trên bên trái của CTU 900 được giải mã, mục [1] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè bằng các mẫu từ vùng này, như được minh họa trên Fig.10A (chẳng hạn, (các) vị trí bộ nhớ bị ghi đè có nét gạch chéo). Trên Fig.9B, vùng trên bên phải của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng trên bên phải của CTU 900 được giải mã, mục [2] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè bằng các mẫu từ vùng này, như được minh họa trên Fig.10B. Trên Fig.9C, vùng dưới bên trái của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng dưới bên trái của CTU 900 được giải mã, mục [3] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè bằng các mẫu từ vùng này, như được minh họa trên Fig.10C. Trên Fig.9D, vùng dưới bên phải của CTU 900 là vùng hiện tại tiếp theo được giải mã. Khi vùng dưới bên phải của CTU 900 được giải mã, mục [3] của bộ nhớ mẫu tham chiếu được ghi đè bằng các mẫu từ vùng này, như được minh họa trên Fig.10D.

Theo một số phương án thực hiện, các điều kiện tương thích dòng bit mà vector khối hợp lệ (mvL, ở độ phân giải 1/16 – pel) phải tuân theo các điều kiện này được nêu dưới đây. Theo một số phương án thực hiện, vector chuyển động độ sáng mvL tuân theo các điều kiện sau A1, A2, B1, C1, và C2.

Ở ràng buộc thứ nhất (A1), khi quá trình dẫn xuất đối với tính khả dụng của khối (chẳng hạn, quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận) được gọi với vị trí độ sáng hiện tại (x_{Curr}, y_{Curr}) được gán bằng (x_{Cb}, y_{Cb}) và vị trí độ sáng lân cận $(x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1, y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1)$ làm các đầu vào, đầu ra sẽ bằng TRUE.

Ở ràng buộc thứ hai (A2), khi quá trình dẫn xuất đối với tính khả dụng của khối (chẳng hạn, quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận) được gọi với vị trí độ sáng hiện tại (x_{Curr}, y_{Curr}) được gán bằng (x_{Cb}, y_{Cb}) và vị trí độ sáng lân cận $(x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1, y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1)$ làm các đầu vào, đầu ra sẽ bằng TRUE.

Ở ràng buộc thứ ba (B1), một hoặc cả hai điều kiện sau là đúng:

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

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

Ở ràng buộc thứ tư (C1), các điều kiện sau đúng:

$(y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY = y_{Cb} \gg CtbLog2SizeY$

$(y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4) + cbHeight - 1) \gg CtbLog2SizeY = y_{Cb} \gg CtbLog2SizeY$

$(x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY \geq (x_{Cb} \gg CtbLog2SizeY) - 1$

$(x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4) + cbWidth - 1) \gg CtbLog2SizeY \leq (x_{Cb} \gg CtbLog2SizeY)$

Ở ràng buộc thứ năm (C2), khi $(x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4)) \gg CtbLog2SizeY$ bằng $(x_{Cb} \gg CtbLog2SizeY) - 1$, quá trình dẫn xuất cho tính khả dụng của khối (chẳng hạn, quá trình kiểm tra tính khả dụng của các khối lân cận) được gọi với vị trí độ sáng hiện tại (x_{Curr}, y_{Curr}) được gán bằng (x_{Cb}, y_{Cb}) và vị trí độ sáng lân cận $((x_{Cb} + (mvL[0] \gg 4) + CtbSizeY) \gg (CtbLog2SizeY - 1)) \ll (CtbLog2SizeY - 1), ((y_{Cb} + (mvL[1] \gg 4)) \gg (CtbLog2SizeY - 1)) \ll (CtbLog2SizeY - 1)$ làm các đầu vào, và đầu ra sẽ bằng FALSE.

Trong các phương trình nêu trên, x_{Cb} và y_{Cb} lần lượt là các tọa độ x và y của khối hiện tại. Các biến $cbHeight$ và $cbWidth$ lần lượt là chiều cao và chiều rộng của khối hiện tại. Biến $CtbLog2sizeY$ đề cập đến kích thước CTU trong miền log2. Chẳng hạn, $CtbLog2sizeY = 7$ nghĩa là kích thước CTU bằng 128×128 . Các biến $mvL0[0]$ và $mvL0[1]$ lần lượt đề cập đến các thành phần x và y của vector khối $mvL0$. Nếu đầu ra là FALSE, các mẫu cho khối tham chiếu được xác định là khả dụng (chẳng hạn, khối lân cận khả dụng để sử dụng IBC).

Nếu đầu ra là TRUE, các mẫu cho khối tham chiếu được xác định là không khả dụng.

Theo một số phương án thực hiện, phương pháp MVP dựa trên lịch sử (HMVP) bao gồm ứng viên HMVP được định nghĩa là thông tin chuyển động của khối được mã hóa trước đó. Bảng có nhiều ứng viên HMVP được duy trì trong suốt quá trình mã hóa/giải mã. Bảng được làm trống khi gặp lát mới. Bất kỳ khi nào có khối phi afin được mã hóa ngoài, thông tin chuyển động được liên kết được bổ sung vào mục cuối của bảng làm ứng viên HMVP mới. Luồng mã hóa của phương pháp HMVP được mô tả trên Fig.11A.

Kích thước bảng S được gán bằng 6, chỉ báo có tới 6 ứng viên HMVP có thể được bổ sung vào bảng. Khi chèn ứng viên chuyển mới vào bảng, quy tắc FIFO có ràng buộc được sử dụng sao cho phép kiểm tra dư thừa trước hết được áp dụng để xác định liệu HMVP giống hệt trong bảng. Nếu được tìm thấy, HMVP giống hệt được loại bỏ khỏi bảng và tất cả các ứng viên sau này được di chuyển về phía trước (tức là, với các chỉ số được giảm đi 1). Fig.11B thể hiện ví dụ chèn ứng viên chuyển động mới vào bảng HMVP.

Các ứng viên HMVP có thể được sử dụng trong quá trình tạo danh sách ứng viên hợp nhất. Vài ứng viên HMVP mới nhất trong bảng được kiểm tra theo thứ tự và được đưa vào danh sách ứng viên sau ứng viên TMVP. Phép tía có thể được áp dụng trên các ứng viên HMVP cho ứng viên hợp nhất không gian hoặc thời gian không bao gồm ứng viên chuyển động khối phụ (tức là, ATMVP).

Theo một số phương án thực hiện, để giảm số lượng hoạt động tía, số lượng ứng viên HMPV cần được kiểm tra (được ký hiệu là L) được thiết lập là $L = (N \leq 4) ? M : (8 - N)$, trong đó N chỉ báo số lượng ứng viên hợp nhất không phải khối phụ khả dụng và M chỉ báo số lượng ứng viên HMVP khả dụng trong bảng. Ngoài ra, khi tổng số ứng viên hợp nhất khả dụng đạt đến các ứng viên hợp nhất lớn nhất được phép được báo hiệu trừ 1, quá trình tạo danh sách ứng viên hợp nhất từ danh sách HMVP kết thúc. Ngoài ra, số lượng cặp để dẫn xuất ứng viên hợp nhất dự báo kép được kết hợp được giảm từ 12 xuống còn 6.

Các ứng viên HMVP cũng có thể được sử dụng trong quá trình tạo danh sách ứng viên AMVP. Các MV của K ứng viên HMVP cuối cùng trong bảng được

chèn sau ứng viên TMVP. Chỉ các ứng viên HMVP có ảnh tham chiếu giống như ảnh tham chiếu mục tiêu AMVP được sử dụng để tạo danh sách ứng viên AMVP. Hoạt động tia được áp dụng lên các ứng viên HMVP. Trong một số ứng dụng, K được gán bằng 4 trong khi kích thước danh sách AMVP vẫn không đổi (tức là, bằng 2).

Theo một số phương án thực hiện, khi IBC hoạt động như là chế độ riêng rẽ với chế độ ngoài, bộ đệm lịch sử riêng rẽ, được gọi là HBVP, có thể được sử dụng để lưu trữ các vector khối IBC được mã hóa trước đó. Như là chế độ riêng rẽ với dự báo ngoài, cần có quá trình dẫn xuất vector khối được rút gọn cho nút IBC. Danh sách ứng viên để dự báo vector khối IBC trong chế độ AMVP có thể chia sẻ danh sách được sử dụng trong chế độ hợp nhất IBC (danh sách ứng viên hợp nhất), có 2 ứng viên không gian + 5 ứng viên HBVP.

Kích thước danh sách ứng viên hợp nhất của chế độ IBC có thể được gán bằng `MaxNumMergeCand`. `MaxNumMergeCand` có thể được xác định bằng kích thước danh sách ứng viên hợp nhất chế độ ngoài `MaxNumMergeCand`, được xác định, trong một số ví dụ, là `six_minus_max_num_merge_cand`. Biến `six_minus_max_num_merge_cand` có thể xác định số lượng lớn nhất các ứng viên dự báo MV hợp nhất (MVP) được hỗ trợ trong lát mà lấy 6 trừ đi.

Trong một số ví dụ, số lượng lớn nhất các ứng viên MVP hợp nhất, `MaxNumMergeCand`, có thể được suy ra là:

Phương trình (1):

$$\text{MaxNumMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_merge_cand}$$

Giá trị của `MaxNumMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6. Trong một số hệ thống mã hóa video, kích thước danh sách hợp nhất cho chế độ IBC được báo hiệu riêng rẽ từ kích thước danh sách hợp nhất của chế độ hợp nhất ngoài, cho tất cả các lát I/P/B. Khoảng của kích thước này có thể giống như chế độ hợp nhất ngoài (chẳng hạn, nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6). Trong một số ví dụ, số lượng ứng viên IBC lớn nhất, `MaxNumIbcMergeCand` có thể được suy ra là

Phương trình (2):

$$\text{MaxNumIBCMergeCand} = 6 - \text{six_minus_max_num_ibc_merge_cand}$$

Trong phương trình (2), biến `six_minus_max_num_ibc_merge_cand` xác định số lượng lớn nhất các ứng viên MVP hợp nhất IBC được hỗ trợ trong lát lấy 6 trừ đi. Giá trị của `MaxNumIBCMergeCand` có thể nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6. Trong một số hệ thống mã hóa video, báo hiệu chỉ số hợp nhất cho chế độ hợp nhất IBC có thể vẫn chia sẻ báo hiệu chỉ số hợp nhất được sử dụng cho chế độ hợp nhất ngoài. Về vấn đề này, chế độ hợp nhất IBC và chế độ hợp nhất ngoài có thể chia sẻ phần tử cú pháp tương tự cho chỉ số hợp nhất. Do chỉ số hợp nhất được nhị phân hóa nhờ sử dụng mã truncated Rice (TR), chiều dài lớn nhất của chỉ số hợp nhất là `MaxNumMergeCand - 1`. Tuy nhiên, cần giải pháp để báo hiệu chỉ số hợp nhất khi `MaxNumIbcMergeCand` không bằng `MaxNumMergeCand`.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp theo thứ tự bất kỳ. Ngoài ra, mỗi trong số các phương pháp, bộ mã hóa, và bộ giải mã theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được triển khai bằng hệ mạch xử lý (chẳng hạn, một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc một hoặc nhiều mạch tích hợp). Trong một ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi chương trình được lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được bất biến. Theo một số phương án thực hiện, cụm từ “khối” có thể được hiểu là khối dự báo, khối mã, hoặc đơn vị mã (tức là, CU).

Theo một số phương án thực hiện, số của kích thước hợp nhất nhất lớn để nhị phân hóa chỉ số hợp nhất được thiết lập có thể chuyển đổi giữa các số của `MaxNumMergeCand` và `MaxNumIbcMergeCand`. Chẳng hạn, khi khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, kích thước hợp nhất lớn nhất cho chỉ số hợp nhất là `MaxNumIbcMergeCand`. Tuy nhiên, khi khối hiện tại không được mã hóa trong chế độ IBC, kích thước hợp nhất lớn nhất cho chỉ số hợp nhất là `MaxNumMergeCand`. Bảng 1 minh họa các phần tử cú pháp lấy làm ví dụ và các phương pháp nhị phân hóa liên kết.

merge_data()	regular_merge_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_merge_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_cand_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_distance_idx[][]	TR	cMax = 7, cRiceParam = 0
	mmvd_direction_idx[][]	FL	cMax = 3
	ciip_flag[][]	FL	cMax = 1
	merge_subblock_flag[][]	FL	cMax = 1
	merge_subblock_idx[][]	TR	cMax = MaxNumSubblockMergeCand - 1, cRiceParam = 0
	merge_triangle_split_dir[][]	FL	cMax = 1
	merge_triangle_idx0[][]	TR	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 1, cRiceParam = 0
	merge_triangle_idx1[][]	TR	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 2, cRiceParam = 0
	merge_idx[][]	TR	cMax = (CuPredMode[0][x0][y0] != MODE_IBC ? MaxNumMergeCand : MaxNumIbcMergeCand) - 1, cRiceParam = 0

Bảng 1

Như được minh họa trên Bảng 1, nhị phân hóa chỉ số hợp nhất (tức là, merge_idx[]) dựa trên liệu khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC. Ngoài ra, FL đề cập đến chiều dài cố định; cMax đề cập đến giá trị lớn nhất có thể của mã có chiều dài biến thiên; eRiceParam là tham số Rice có mã có chiều dài biến thiên. Tham số Rice có thể được sử dụng để xác định mà nhị phân của mỗi giá trị đầu vào. Trong mã nhị phân cắt, tham số Rice bằng 0.

Theo một số phương án thực hiện, số của kích thước hợp nhất lớn nhất để nhị phân hóa chỉ số hợp nhất được gán bằng số lớn nhất giữa MaxNumMergeCand và MaxNumIbcMergeCand. Do trong nhóm lát/phiến I, giá trị của MaxNumMergeCand không được báo hiệu, MaxNumMergeCand có thể có giá trị được suy ra bằng 1 (tức là, giá trị khả thi nhỏ nhất cho MaxNumIbcMergeCand). Do đó, khi MaxNumMergeCand không được báo hiệu, giá trị của six_minus_max_num_merge_cand được suy ra bằng 5 do giá trị của MaxNumMergeCand được suy ra bằng 1. Do vậy, trong phương trình (1), MaxNumMergeCand bằng 1 do six_minus_max_num_merge_cand bằng 5. Trong phương trình (2), giá trị của MaxNumIbcMergeCand nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6.

Bảng 2 minh họa cú pháp lấy làm ví dụ và các phương pháp nhị phân hóa liên kết.

merge_data()	regular_merge_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_merge_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_cand_flag[][]	FL	cMax = 1
	mmvd_distance_idx[][]	TR	cMax = 7, cRiceParam = 0
	mmvd_direction_idx[][]	FL	cMax = 3
	ciip_flag[][]	FL	cMax = 1
	merge_subblock_flag[][]	FL	cMax = 1
	merge_subblock_idx[][]	TR	cMax = MaxNumSubblockMergeCand - 1, cRiceParam = 0
	merge_triangle_split_dir[][]	FL	cMax = 1
	merge_triangle_idx0[][]	TR	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 1, cRiceParam = 0
	merge_triangle_idx1[][]	TR	cMax = MaxNumTriangleMergeCand - 2, cRiceParam = 0
	merge_idx[][]	TR	cMax = Max(MaxNumMergeCand, MaxNumIbcMergeCand) - 1, cRiceParam = 0

Bảng 2

Như được minh họa trên Bảng 2, phương pháp nhị phân hóa chỉ số hợp nhất (tức là, merge_idx[][]) dựa trên liệu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất (tức là, MaxNumMergeCand) lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất (tức là, MaxNumIbcMergeCand).

Theo một số phương án thực hiện, khoảng của MaxNumIbcMergeCand sẽ nhỏ hơn hoặc bằng MaxNumMergeCand. Do trong nhóm lát/phiến I, giá trị của MaxNumMergeCand không được báo hiệu, giá trị của MaxNumMergeCand được suy ra bằng 6. Do đó, trong phương trình (1), giá trị của six_minus_max_num_merge_cand được suy ra bằng 0 do MaxNumMergeCand được suy ra bằng 6. Theo một số phương án thực hiện, khi giá trị MaxNumIbcMergeCand được báo hiệu lớn hơn MaxNumMergeCand, MaxNumIbcMergeCand được xén bằng MaxNumMergeCand. Do đó, trong phương trình (2), nếu loại lát là I, giá trị của MaxNumIbcMergeCand sẽ nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6. Tuy nhiên, nếu loại lát là P hoặc B, giá trị của MaxNumIbcMergeCand nằm trọn trong khoảng từ 1 đến MaxNumMergeCand. Do đó, khi loại lát là P hoặc B (tức là, MaxNumMergeCand không được báo

hiệu), giá trị của `MaxNumIbcMergeCand` có thể được xác định như sau:

$$\text{MaxNumIbcMergeCand} = \min(\text{MaxNumIbcMergeCand}, \text{MaxNumMergeCand}).$$

Theo phương án thực hiện, Fig.12 minh họa quá trình giải mã video được thực hiện bằng bộ giải mã video, chẳng hạn, bộ giải mã video (710). Quá trình có thể bắt đầu ở bước (S1200) trong đó dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại được nhận. Quá trình chuyển sang bước (S1202) trong đó điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa được xác định.

Quá trình chuyển sang bước (S1204) trong đó, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector được gán bằng một trong số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất và số lượng ứng viên IBC. Như là ví dụ, chỉ số có thể là chỉ số hợp nhất được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa. Như là ví dụ, điều kiện định trước bao gồm xác định liệu khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC. Nếu khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC, kích thước của chỉ số được gán bằng `MaxNumIbcMergeCand`. Tuy nhiên, nếu khối hiện tại không được mã hóa ở chế độ IBC, kích thước của chỉ số được gán bằng `MaxNumMergeCand`.

Như là ví dụ khác, điều kiện định trước bao gồm xác định liệu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất. Nếu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, kích thước của chỉ số được gán bằng `MaxNumMergeCand`. Tuy nhiên, nếu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất nhỏ hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, kích thước của chỉ số được gán bằng `MaxNumIbcMergeCand`.

Quá trình chuyển từ bước (S1204) sang bước (S1206) trong đó danh sách ứng viên được tạo với các bộ dự báo vector. Chẳng hạn, nếu khối hiện tại được mã hóa trong chế độ hợp nhất, danh sách ứng viên là danh sách hợp nhất, và các bộ dự báo vector là các MV. Trong ví dụ khác, nếu khối hiện tại được mã hóa trong chế độ IBC, danh sách ứng viên là danh sách của các bộ dự báo vector khối. Quá trình chuyển từ bước (S1208) trong đó bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên

được truy xuất theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số. Chẳng hạn, giá trị của chỉ số được sử dụng để truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên không vượt quá kích thước của chỉ số được xác định ở bước (S1204). Quá trình chuyển sang bước (S1210) trong đó khối hiện tại được giải mã theo bộ dự báo vector được truy xuất.

Theo phương án thực hiện, Fig.13 minh họa quá trình giải mã video được thực hiện bởi bộ giải mã video chẳng hạn bộ giải mã video (710). Quá trình có thể bắt đầu ở bước (S1300) trong đó dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại được nhận. Quá trình chuyển sang bước (S1302) trong đó dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa được truy xuất cho khối hiện tại. Quá trình chuyển sang bước (S1304) để xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khối hiện tại. Chẳng hạn, xác định liệu MaxNumMergeCand có được báo hiệu không. Như được nêu trên, trong một số ví dụ, MaxNumMergeCand không được báo hiệu cho các loại nhóm lát/phần I, và được báo hiệu cho các loại nhóm lát/phần P hoặc B.

Quá trình chuyển sang bước (S1306) trong đó số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC được thiết lập dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khối hiện tại. Chẳng hạn, nếu MaxNumMergeCand không được báo hiệu, giá trị của MaxNumIbcMergeCand nằm trọn trong khoảng từ 1 đến 6. Tuy nhiên, nếu MaxNumMergeCand được báo hiệu, giá trị của MaxNumIbcMergeCand nằm trọn trong khoảng từ 1 đến MaxNumMergeCand.

Trong một số ví dụ, CU chứa các mẫu của cả thành phần độ sáng lẫn sắc độ. Các mẫu này của thành phần sắc độ có thể có cấu trúc cây tách riêng rẽ hoặc độc lập như được so sánh với một trong các thành phần độ sáng. Trong một số ví dụ, cấu trúc cây mã riêng rẽ bắt đầu từ mức CTU. Do vậy, có khả năng là CU sắc độ (chẳng hạn, CU chứa chỉ hai thành phần sắc độ) có thể lớn hơn thành phần độ sáng của CU sắc độ ở vị trí mẫu tương ứng.

Theo một số phương án thực hiện, ở phương pháp thứ nhất, khi cấu trúc cây đôi được sử dụng, các khối sắc độ có thể được mã hóa trong chế độ IBC khi ít nhất các điều kiện sau được thỏa mãn:

Đối với mỗi khu vực phụ trong CU sắc độ, khu vực độ sáng cùng vị trí được mã hóa trong chế độ IBC.

Tất cả các mẫu của khu vực độ sáng cùng vị trí đối với CU sắc độ có cùng vector khối.

Vector khối chung được suy ra cho toàn bộ CU sắc độ là vector khối hợp lệ. Điều đó nghĩa là vector khối này trở đến khu vực đã được tái tạo trong ảnh hiện tại và trong khu vực ràng buộc cụ thể đối với các thành phần sắc độ.

Dựa trên phương pháp thứ nhất, phía bộ giải mã sẽ có thể xem xét CU sắc độ như là toàn bộ CU thay cho CU dựa trên khối phụ. Do vậy, việc sử dụng vector khối đơn được suy ra từ khu vực độ sáng cùng vị trí (chẳng hạn, thường là góc trên bên trái của CU) để giải mã CU là đủ.

Theo một số phương án thực hiện, ở phương pháp thứ hai, khi cấu trúc cây đôi được sử dụng, các điều kiện khác nhau có thể được sử dụng để kích hoạt sử dụng chế độ IBC sắc độ với cấu trúc cây đôi. Theo một phương án thực hiện, các khối sắc độ có thể được mã hóa trong chế độ IBC khi (i) tất cả các mẫu độ sáng tương ứng của các mẫu sắc độ thuộc cùng khối mã độ sáng; và (ii) khối mã độ sáng tương tự được mã hóa trong chế độ IBC. Như là ví dụ, điều kiện này được kiểm tra bằng cách đánh giá hai góc của CU sắc độ. Nếu điểm tương ứng độ sáng của mẫu sắc độ trên bên trái và điểm tương ứng của mẫu sắc độ dưới bên phải thuộc cùng khối mã độ sáng, thì khu vực độ sáng tương ứng của toàn bộ CU sắc độ thuộc cùng khối mã độ sáng. Theo phương án thực hiện khác, các khối sắc độ có thể được mã hóa trong chế độ IBC khi mã hóa độ sáng tương ứng.

Dựa trên phương pháp thứ hai, phía bộ giải mã sẽ có thể xử lý CU sắc độ như là toàn bộ CU thay cho như là CU dựa trên khối phụ. Do vậy, việc sử dụng vector khối được dẫn xuất đơn từ khu vực độ sáng cùng vị trí (thường là góc trên bên trái của CU) để giải mã CU là đủ.

Theo một số phương án thực hiện, đối với phương pháp thứ nhất hoặc phương pháp thứ hai liên quan đến cấu trúc cây đôi, các phương án thực hiện không giới hạn được bộc lộ sau thể hiện cách thức báo hiệu sử dụng chế độ IBC sắc độ với cây đôi, khi các điều kiện nêu trên trong phương pháp thứ nhất hoặc phương pháp thứ hai được thỏa mãn.

Theo một phương án thực hiện, các giới hạn nêu trên để sử dụng chế độ IBC cho CU sắc độ có cấu trúc cây đôi được triển khai sao cho cờ sử dụng (chẳng hạn, `ibc_flag`) được báo hiệu cho mỗi CU sắc độ nếu áp dụng được. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện, chỉ khi tất cả các điều kiện cho phương pháp thứ nhất hoặc tất cả các điều kiện cho phương pháp thứ hai được thỏa mãn là `ibc_flag` được báo hiệu là đúng. Ngược lại, `ibc_flag` được báo hiệu là sai. Trong một số ví dụ, khi tất cả các điều kiện được thỏa mãn cho phương pháp thứ nhất hoặc phương pháp thứ hai, `ibc_flag` cũng có thể được báo hiệu là sai dựa trên cách bộ mã hóa được triển khai.

Theo phương án thực hiện khác, các giới hạn nêu trên để sử dụng chế độ IBC cho CU sắc độ có cấu trúc cây đôi được triển khai sao cho cờ sử dụng (chẳng hạn, `ibc_flag`) không hề được báo hiệu. Chẳng hạn, đối với CU sắc độ có cấu trúc cây đôi, khi tất cả các điều kiện cho phương pháp thứ nhất hoặc phương pháp thứ hai được thỏa mãn, CU được mã hóa ở chế độ IBC, và `ibc_flag` được suy ra là đúng. Ngược lại, `ibc_flag` không được báo hiệu và được suy ra là sai.

Các kỹ thuật nêu trên, có thể được triển khai dưới dạng phần mềm máy tính nhờ sử dụng các lệnh máy tính đọc được và được lưu trữ vật lý ở một hoặc nhiều phương tiện máy tính đọc được. Chẳng hạn, Fig.14 thể hiện hệ thống máy tính (1400) thích hợp để thực hiện các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế.

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

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

Các thành phần được thể hiện trên Fig.14 cho hệ thống máy tính (1400) về bản chất là ví dụ và không nhằm đưa ra giới hạn bất kỳ ở phạm vi sử dụng hoặc chức năng của phần mềm máy tính thực hiện các phương án thực hiện sáng chế.

Cấu hình của các thành phần không được hiểu như là có lệ thuộc hoặc yêu cầu bất kỳ đề cập đến một hoặc tổ hợp của các thành phần được minh họa trong hệ thống máy tính (1400) theo phương án thực hiện lấy làm ví dụ.

Hệ thống máy tính (1400) có thể bao gồm các thiết bị điện giao diện người dùng. Thiết bị điện giao diện người dùng này có thể đáp ứng đầu vào bằng một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu vào xúc giác (chẳng hạn: bấm phím, quét, di chuyển găng đỡ liệu), đầu vào audio (chẳng hạn: giọng nói, vỗ tay), đầu vào hình ảnh (chẳng hạn: cử chỉ), đầu vào khứu giác (không được mô tả trên hình vẽ). Các thiết bị giao diện người cũng có thể được sử dụng để chụp media cụ thể không nhất thiết liên quan trực tiếp đến đầu vào có nhận thức của con người, chẳng hạn audio (chẳng hạn: giọng nói, âm nhạc, âm thanh xung quanh), ảnh (chẳng hạn: ảnh quét, ảnh chụp thu được từ camera chụp ảnh tĩnh), video (chẳng hạn, 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 các thiết bị được mô tả): bàn phím (1401), chuột (1402), bàn di chuột cảm ứng (1403), màn hình cảm ứng (1410), găng đỡ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ), joystick (1405), micrô (1406), máy quét (1407), camera (1408).

Hệ thống máy tính (1400) cũng có thể bao gồm các thiết bị đầu ra giao diện người cụ thể. Các thiết bị đầu ra giao diện người có thể kích hoạt các cảm giác của một hoặc nhiều người dùng qua, chẳng hạn, đầu ra xúc giác, âm thanh, ánh sáng, và mùi/vị. Các thiết bị đầu ra giao diện người này có thể bao gồm các thiết bị đầu ra xúc giác (chẳng hạn, phản hồi xúc giác bởi màn hình cảm ứng (1410), găng đỡ liệu (không được thể hiện trên hình vẽ), hoặc joystick (1405), nhưng cũng có thể có các thiết bị phản hồi xúc giác mà không dùng làm thiết bị đầu vào), thiết bị đầu ra audio (chẳng hạn: loa (1409), tai nghe (không được mô tả trên hình vẽ)), các thiết bị đầu ra hình ảnh (chẳng hạn, màn hình (1410) để bao gồm màn hình CRT, màn hình LCD, màn hình plasma, màn hình OLED, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng đầu vào màn hình cảm ứng, mỗi màn hình có hoặc không có khả năng phản hồi xúc giác— một số màn hình có thể xuất ra đầu ra hình ảnh hai chiều hoặc nhiều hơn đầu ra ba chiều thông qua phương tiện,

chẳng hạn, đầu ra lập thể; kính thực tế ảo (không được mô tả trên hình vẽ), màn hiển thị toàn ký và bình tạo khối (không được mô tả trên hình vẽ)), và máy in (không được mô tả trên hình vẽ).

Hệ thống máy tính (1400) cũng có thể bao gồm thiết bị lưu trữ người dùng truy nhập được và phương tiện liên kết, chẳng hạn, phương tiện quang học bao gồm CD/DVD ROM/RW (1420) bằng CD/DVD hoặc phương tiện tương tự (1421), ổ đĩa USB (1422), đĩa cứng tháo được hoặc ổ trạng thái rắn (1423), phương tiện từ tính kế thừa, chẳng hạn, ổ băng và đĩa mềm (không được mô tả trên hình vẽ), các thiết bị dựa trên ROM/ASIC/PLD chuyên dụng, chẳng hạn, các hộp an toàn bảo mật (dongle) (không được mô tả trên hình vẽ), và tương tự.

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

Hệ thống máy tính (1400) cũng có thể bao gồm giao diện với một hoặc nhiều mạng truyền thông. Mạng có thể, chẳng hạn, là không dây, hữu tuyến, quang học. Mạng có thể còn là cục bộ, diện rộng, đô thị, xe cộ và công nghiệp, thời gian thực, chịu trễ, và v.v.. Các ví dụ về các mạng bao gồm các mạng cục bộ, chẳng hạn, mạng Ethernet, LAN không dây, mạng tế bào để bao gồm GSM, 3G, 4G, 5G, LTE và tương tự, mạng TV dây dẫn hoặc mạng số diện rộng không dây để bao gồm TV cáp, TV vệ tinh, và TV phát sóng mặt đất, xe cộ và công nghiệp để bao gồm CANBus, và v.v.. Các mạng cụ thể thường yêu cầu bộ điều hợp giao diện mạng ngoài được gắn vào các cổng dữ liệu đa năng cụ thể hoặc các buýt ngoại vi (1449) (chẳng hạn, các cổng USB của hệ thống máy tính (1400)); các cổng khác được tích hợp chung vào lõi của hệ thống máy tính (1400) bằng cách gắn vào buýt hệ thống như được mô tả dưới đây (chẳng hạn, giao diện Ethernet vào hệ thống máy tính PC hoặc giao diện mạng tế bào vào hệ thống máy tính điện thoại thông minh). Nhờ sử dụng một trong các mạng này, hệ thống máy tính (1400) có thể truyền thông với các thực thể khác. Truyền thông này có thể đơn hướng, chỉ thu (chẳng hạn, TV phát sóng), chỉ gửi đơn hướng (chẳng hạn, CANbus đến các thiết bị CANbus cụ thể), hoặc hai hướng, chẳng hạn, đến các hệ thống máy tính khác sử dụng mạng số cục bộ hoặc diện rộng. Các giao thức

cụ thể và các xếp chồng giao thức có thể được sử dụng trên mỗi giao diện trong các mạng và các giao diện mạng như nêu trên.

Các thiết bị giao diện người nêu trên, các thiết bị lưu trữ người truy nhập được, và các giao diện mạng có thể được gắn vào mạng (1440) của hệ thống máy tính (1400).

Lỗi (1440) có thể bao gồm một hoặc nhiều CPU (1441), GPU (1442), khối xử lý lập trình được chuyên dụng ở dạng mảng công dụng trường lập trình được (FPGA) (1443), bộ gia tốc phần cứng cho các tác vụ cụ thể (1444), và v.v.. Các thiết bị này, cùng với bộ nhớ chỉ đọc (ROM) (1445), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) (1446), bộ nhớ khối bên trong, chẳng hạn, ổ cứng người dùng không truy nhập được bên trong, SSD, và tương tự (1447), có thể được nối với bus hệ thống (1448). Trong một số hệ thống máy tính, bus hệ thống (1448) có thể truy nhập được ở dạng một hoặc nhiều đầu cắm vật lý để có thể mở rộng bằng các CPU, GPU bổ sung, và tương tự. Các thiết bị ngoại vi có thể được gắn trực tiếp vào bus hệ thống của lỗi (1448), hoặc qua bus ngoại vi (1449). Các kiến trúc cho bus ngoại vi bao gồm PCI, USB, và tương tự.

CPU (1441), GPU (1442), FPGA (1443), và bộ gia tốc (1444) có thể thực thi các lệnh cụ thể mà, một cách kết hợp, có thể tạo thành mã máy tính nêu trên. Mã máy tính đó có thể được lưu trữ trong ROM (1445) hoặc RAM (1446). Dữ liệu chuyển đổi cũng có thể được lưu trữ trong RAM (1446), trong đó dữ liệu vĩnh cửu có thể được lưu trữ chẳng hạn, trong bộ nhớ khối nội bộ (1447). Lưu trữ nhanh và truy xuất vào một trong các bộ nhớ có thể được kích hoạt qua việc sử dụng bộ nhớ cache, mà có thể được liên kết chặt chẽ với một hoặc nhiều CPU (1441), GPU (1442), bộ nhớ khối (1447), ROM (1445), RAM (1446), và tương tự.

Các phương tiện máy tính đọc được có thể có mã chương trình trên đó để thực hiện các hoạt động được triển khai bằng máy tính. Các phương tiện và mã chương trình có thể được thiết kế đặc biệt và được tạo nhằm mục đích của sáng chế, hoặc có thể thuộc loại đã biết và khả dụng cho người có hiểu biết trung bình trong các lĩnh vực phần mềm máy tính.

Như là ví dụ và không giới hạn, hệ thống máy tính có kiến trúc (1400), và cụ thể là lõi (1440) có thể cấp chức năng làm kết quả của (các) bộ xử lý (bao gồm CPU, GPU, FPGA, bộ gia tốc, và tương tự) thực thi phần mềm được triển khai trong một hoặc nhiều vật ghi máy tính đọc được hữu hình. Các phương tiện máy tính đọc được này có thể là các phương tiện được liên kết với bộ lưu trữ khối người dùng truy nhập được như được nêu trên, cũng như phần lưu trữ cụ thể của lõi (1440) vốn bất biến, chẳng hạn, bộ lưu trữ khối bên trong lõi (1447) hoặc ROM (1445). Phần mềm triển khai các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế có thể được lưu trữ trong các thiết bị này và được thực thi bằng lõi (1440). Phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ hoặc chip, theo các nhu cầu thực. Phần mềm có thể khiến lõi (1440) và cụ thể là các bộ xử lý trong đó (bao gồm CPU, GPU, FPGA, và tương tự) để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được nêu ở đây, bao gồm định nghĩa các cấu trúc dữ liệu được lưu trữ trong RAM (1446) và chỉnh sửa các cấu trúc dữ liệu này theo các quá trình được định nghĩa bởi phần mềm. Ngoài ra, hệ thống máy tính có thể cấp chức năng như là kết quả nối dây logic hoặc theo cách khác được triển khai trong mạch (chẳng hạn: bộ gia tốc (1444)), có thể hoạt động thay thế hoặc cùng với phần mềm để thực thi các quá trình cụ thể hoặc các phần cụ thể của các quá trình cụ thể được nêu ở đây. Tham chiếu đến phần mềm có thể bao gồm logic, và ngược lại, nếu thích hợp. Tham chiếu đến phương tiện máy tính đọc được có thể bao gồm mạch (chẳng hạn, mạch tích hợp (IC)) lưu trữ phần mềm để thực thi, mạch triển khai logic để thực thi, hoặc cả hai, nếu thích hợp. Sáng chế bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ của phần cứng và phần mềm.

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

(1) Phương pháp giải mã video bao gồm các bước nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa; xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC; tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector; truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số; và giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

(2) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu (1), trong đó điều kiện định trước bao gồm xác định liệu khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC.

(3) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu (2), trong đó đáp lại việc xác định rằng khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC, bước thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên IBC lớn nhất, và đáp lại việc xác định rằng khối hiện tại không được mã hóa ở chế độ IBC, bước thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất.

(4) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu bất kỳ trong các dấu hiệu từ (1) đến (3), trong đó điều kiện định trước bao gồm xác định liệu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất.

(5) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu (4), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất, và đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất nhỏ hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên IBC lớn nhất.

(6) Phương pháp giải mã video bao gồm các bước nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khối hiện tại; xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khối hiện tại; và thiết lập số lượng ứng viên IBC lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khối hiện tại.

(7) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu (6), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất không được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu, số lượng ứng viên IBC lớn nhất được gán bằng giá trị trong khoảng từ 1 đến 6.

(8) Phương pháp giải mã video theo dấu hiệu (7), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu, số lượng ứng viên IBC lớn nhất được gán bằng giá trị trong khoảng từ 1 đến số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất.

(9) Thiết bị giải mã video để giải mã video bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại, xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa, xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC, tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector, truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt quá kích thước được xác định của chỉ số, và giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

(10) Thiết bị giải mã video theo dấu hiệu (9), trong đó điều kiện định trước bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để xác định liệu khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC.

(11) Thiết bị giải mã video theo dấu hiệu (10), trong đó đáp lại việc xác định rằng khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC, hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để gán kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên IBC lớn nhất, và đáp lại việc xác định rằng khối hiện tại không được mã hóa ở chế độ IBC, hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để gán kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất.

(12) Thiết bị giải mã video theo dấu hiệu bất kỳ trong các dấu hiệu từ (9) đến (12), trong đó điều kiện định trước bao gồm xác định liệu số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất.

(13) Thiết bị giải mã video theo dấu hiệu (12), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất lớn hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để gán kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất, và đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên chế độ hợp nhất lớn nhất nhỏ hơn số lượng ứng viên IBC lớn nhất, hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để gán kích thước của chỉ số bằng số lượng ứng viên IBC lớn nhất.

(14) Bộ phận giải mã video để giải mã video, bao gồm hệ mạch được tạo cấu hình để nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại, truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khối hiện tại, xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khối hiện tại, và thiết lập số lượng ứng viên IBC lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khối hiện tại.

(15) Bộ phận giải mã video theo dấu hiệu (14), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất không được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu, số lượng ứng viên IBC lớn nhất được gán bằng giá trị trong khoảng từ 1 đến 6.

(16) Bộ phận giải mã video theo dấu hiệu (15), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu, số lượng ứng viên IBC lớn nhất được gán bằng giá trị trong khoảng từ 1 đến số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất.

(17) Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh trong đó, mà khi được thực hiện bằng bộ xử lý trong bộ giải mã video khiến bộ xử lý thực thi phương pháp bao gồm nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được mã hóa; xác định, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector dựa trên số lượng ứng viên chế độ hợp nhất và số lượng ứng viên IBC; tạo danh sách ứng viên với các bộ dự báo vector; truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên theo chỉ số mà có giá trị mà không vượt

quá kích thước được xác định của chỉ số; và giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

(18) Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo dấu hiệu (17), trong đó điều kiện định trước bao gồm xác định liệu khối hiện tại được mã hóa ở chế độ IBC.

(19) Vật ghi máy tính đọc được bất biến lưu trữ các lệnh trong đó, mà khi được thực hiện bằng bộ xử lý trong bộ giải mã video khiến bộ xử lý thực thi phương pháp bao gồm: nhận dòng bit video được mã hóa bao gồm ảnh hiện tại; truy xuất dữ liệu báo hiệu từ dòng bit video được mã hóa cho khối hiện tại; xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu được truy xuất cho khối hiện tại; và thiết lập số lượng ứng viên IBC lớn nhất dựa trên việc xác định liệu số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu cho khối hiện tại.

(20) Vật ghi máy tính đọc được bất biến theo dấu hiệu (19), trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng ứng viên hợp nhất lớn nhất không được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu, số lượng ứng viên IBC lớn nhất được gán bằng giá trị trong khoảng từ 1 đến 6.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã video bao gồm các bước:

nhận dòng bit video được tạo mã bao gồm ảnh hiện tại;

xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được tạo mã đối với khối hiện tại được bao gồm trong ảnh hiện tại, điều kiện định trước xác định liệu số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất khác với số lượng lớn nhất của các ứng viên sao chép trong khối (IBC);

thiết lập, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector bằng một trong (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất và (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC;

tạo danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector;

truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector theo chỉ số có giá trị không vượt quá kích thước của chỉ số; và

giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đáp lại xác định rằng số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất khác với số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC, thiết lập kích thước của chỉ số to số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất, và đáp lại xác định rằng số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất nhỏ hơn số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC, thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC.

3. Thiết bị giải mã video để giải mã video bao gồm:

hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để:

nhận dòng bit video được tạo mã bao gồm ảnh hiện tại,

xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được tạo mã đối với khối hiện tại được bao gồm trong ảnh hiện tại, điều kiện định trước xác định liệu số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất khác với số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC,

thiết lập, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo

vector bằng một trong (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất và (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC,

tạo danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector,

truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector theo chỉ số có giá trị không vượt quá kích thước của chỉ số, và

giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

4. Thiết bị giải mã video theo điểm 3, trong đó đáp lại việc xác định rằng số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất khác với số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC, hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất, và đáp lại việc xác định rằng số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất nhỏ hơn số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC, hệ mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập kích thước của chỉ số bằng số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC.

5. Vật ghi máy tính đọc được bất biến có các lệnh được lưu trữ trên đó, mà khi được thực thi bằng bộ xử lý trong bộ giải mã video khiến bộ xử lý thực thi phương pháp bao gồm các bước:

nhận dòng bit video được tạo mã bao gồm ảnh hiện tại;

xác định điều kiện định trước được liên kết với dữ liệu báo hiệu được bao gồm trong dòng bit video được tạo mã cho khối hiện tại được bao gồm trong ảnh hiện tại, điều kiện định trước xác định liệu số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất khác với số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC;

thiết lập, dựa trên điều kiện định trước, kích thước của chỉ số được bao gồm trong dữ liệu báo hiệu đối với danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector bằng một trong (i) số lượng lớn nhất của các ứng viên chế độ hợp nhất và (ii) số lượng lớn nhất của các ứng viên IBC;

tạo danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector;

truy xuất bộ dự báo vector từ danh sách ứng viên của các bộ dự báo vector theo chỉ số có giá trị không vượt quá kích thước của chỉ số; và

giải mã khối hiện tại theo bộ dự báo vector được truy xuất.

1/14

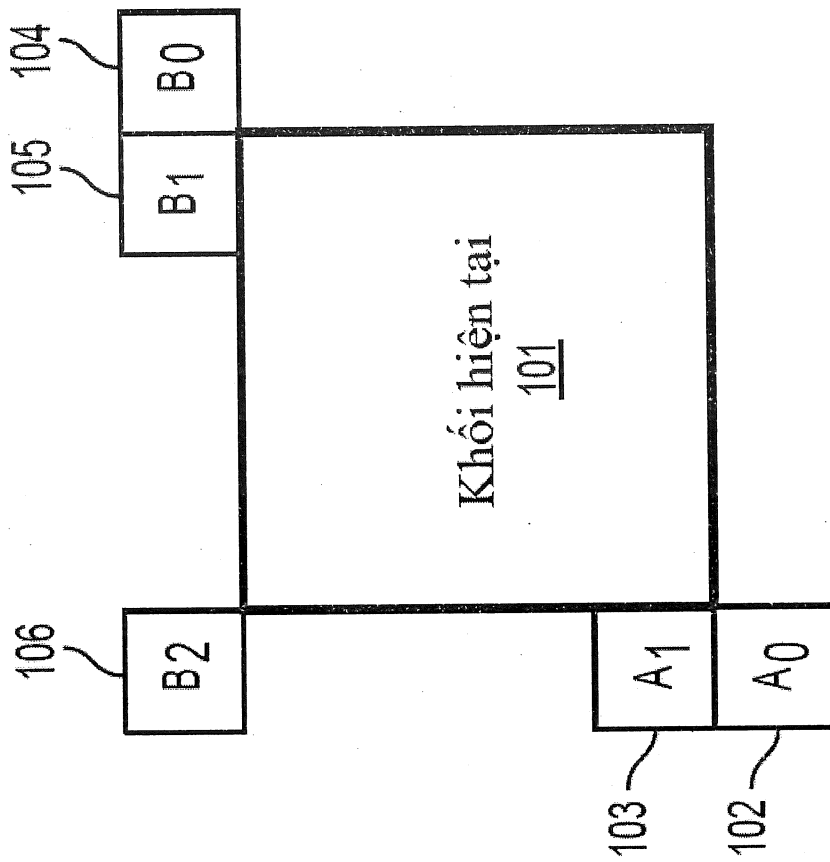
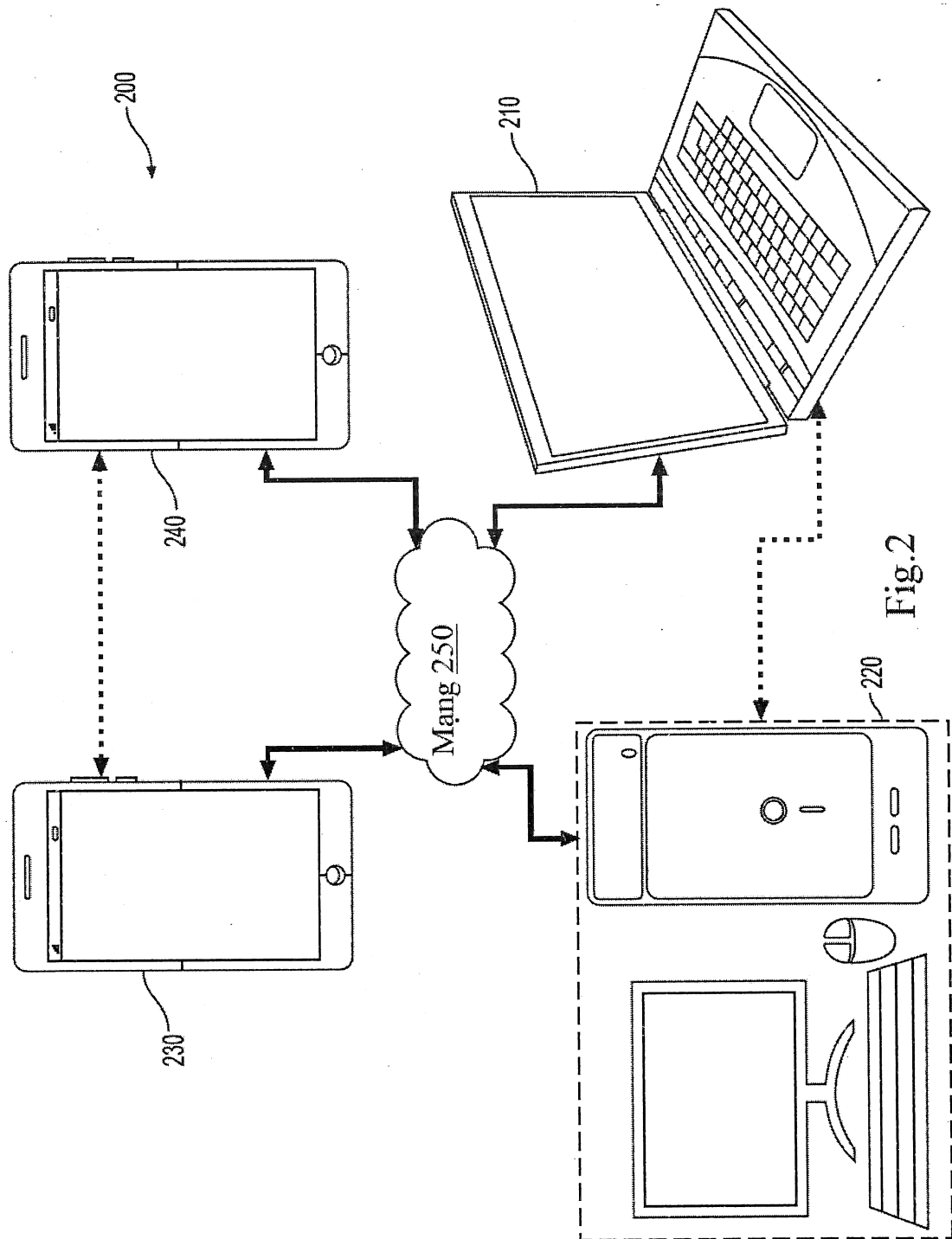


Fig.1
(Giải pháp kỹ thuật đã biết)

2/14



3/14

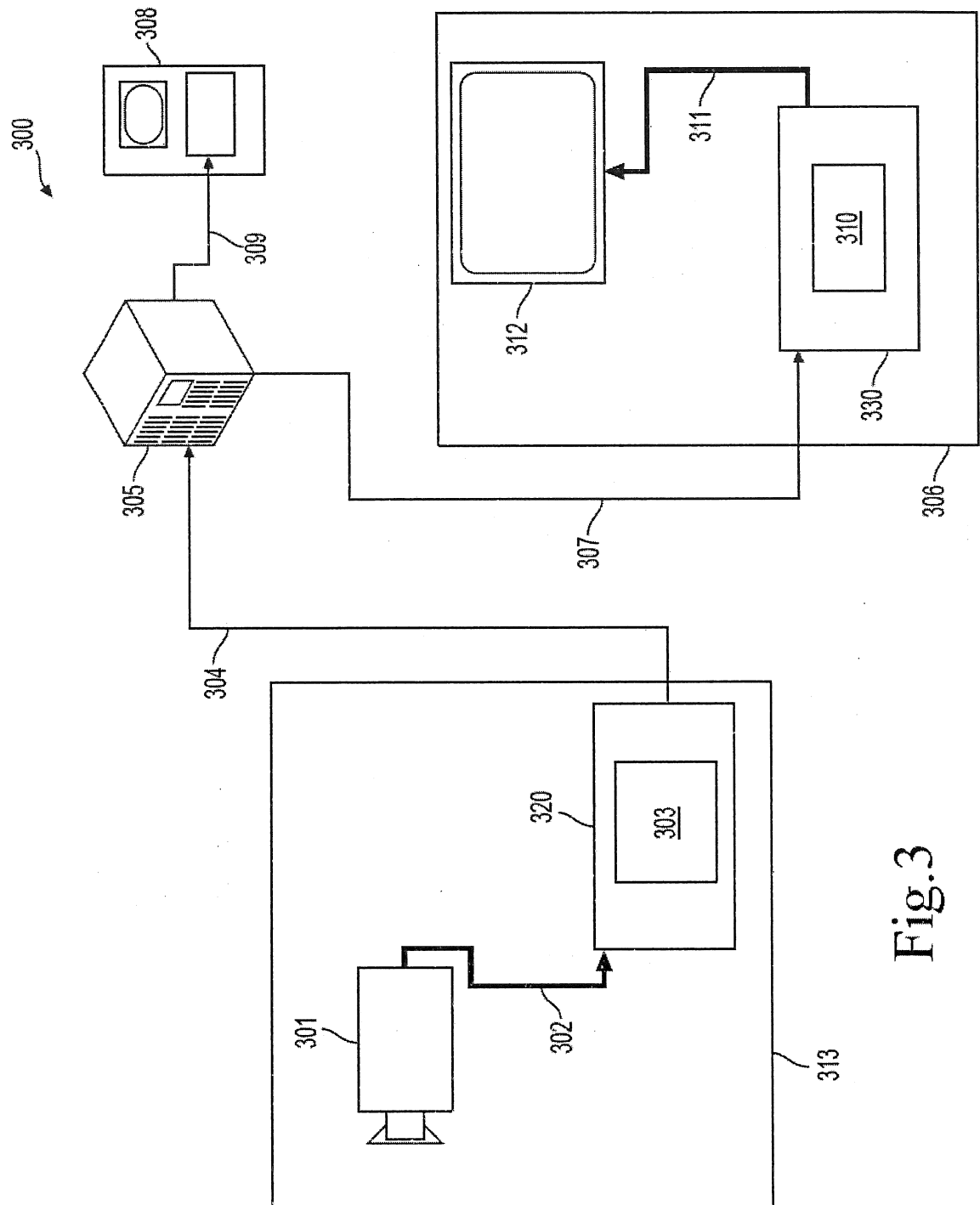


Fig.3

4/14

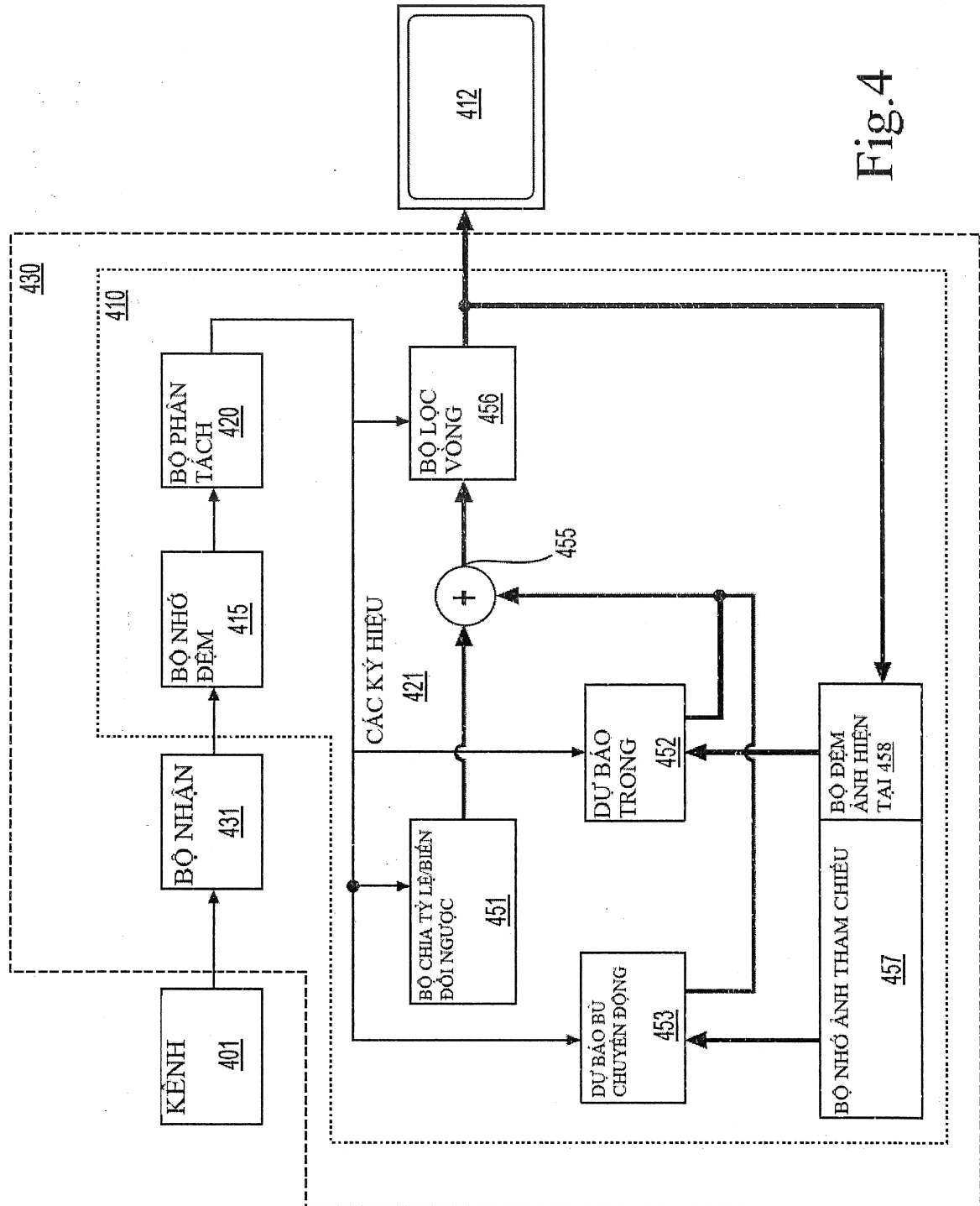


Fig.4

5/14

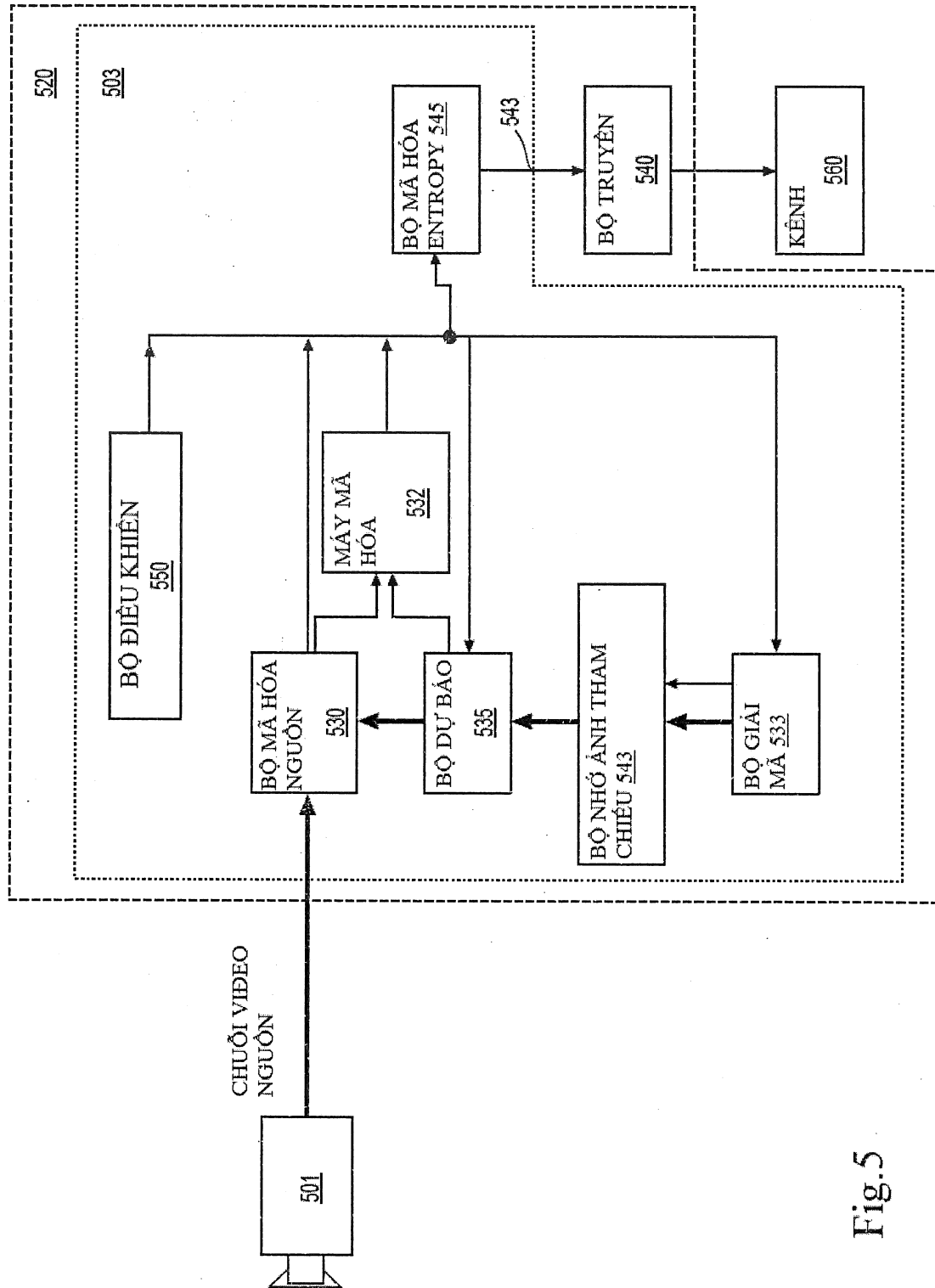


Fig. 5

6/14

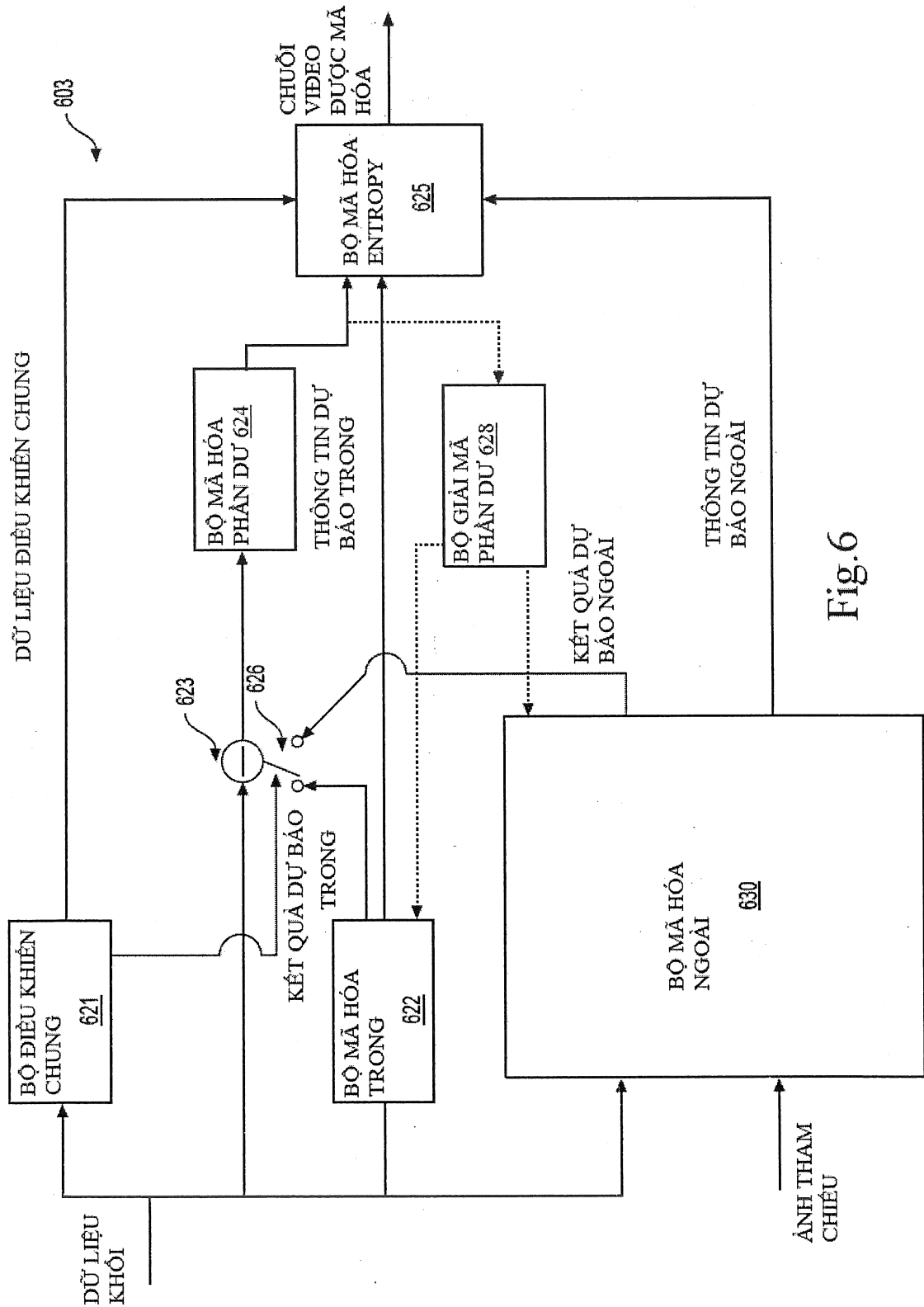
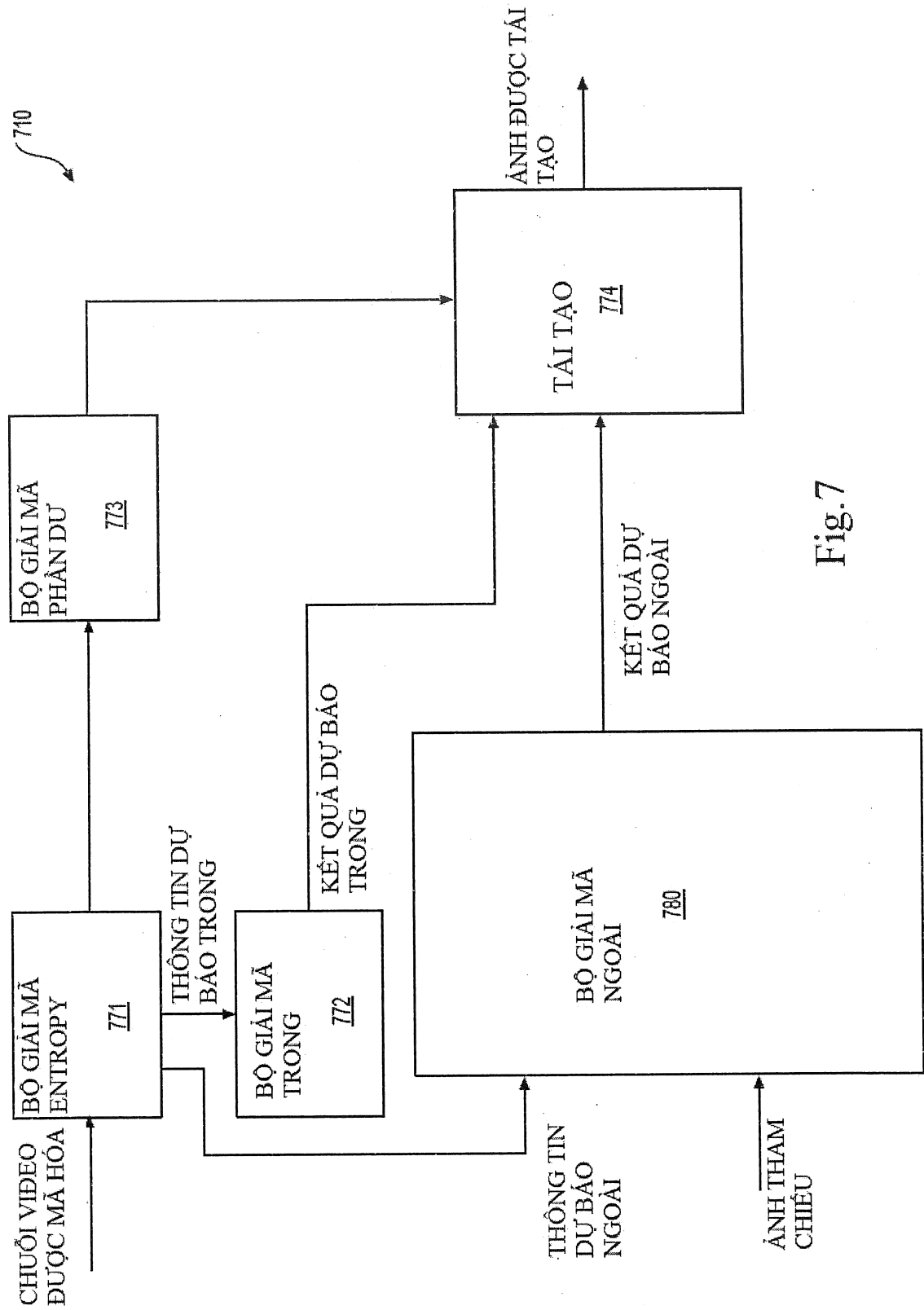


Fig.6

7/14



8/14

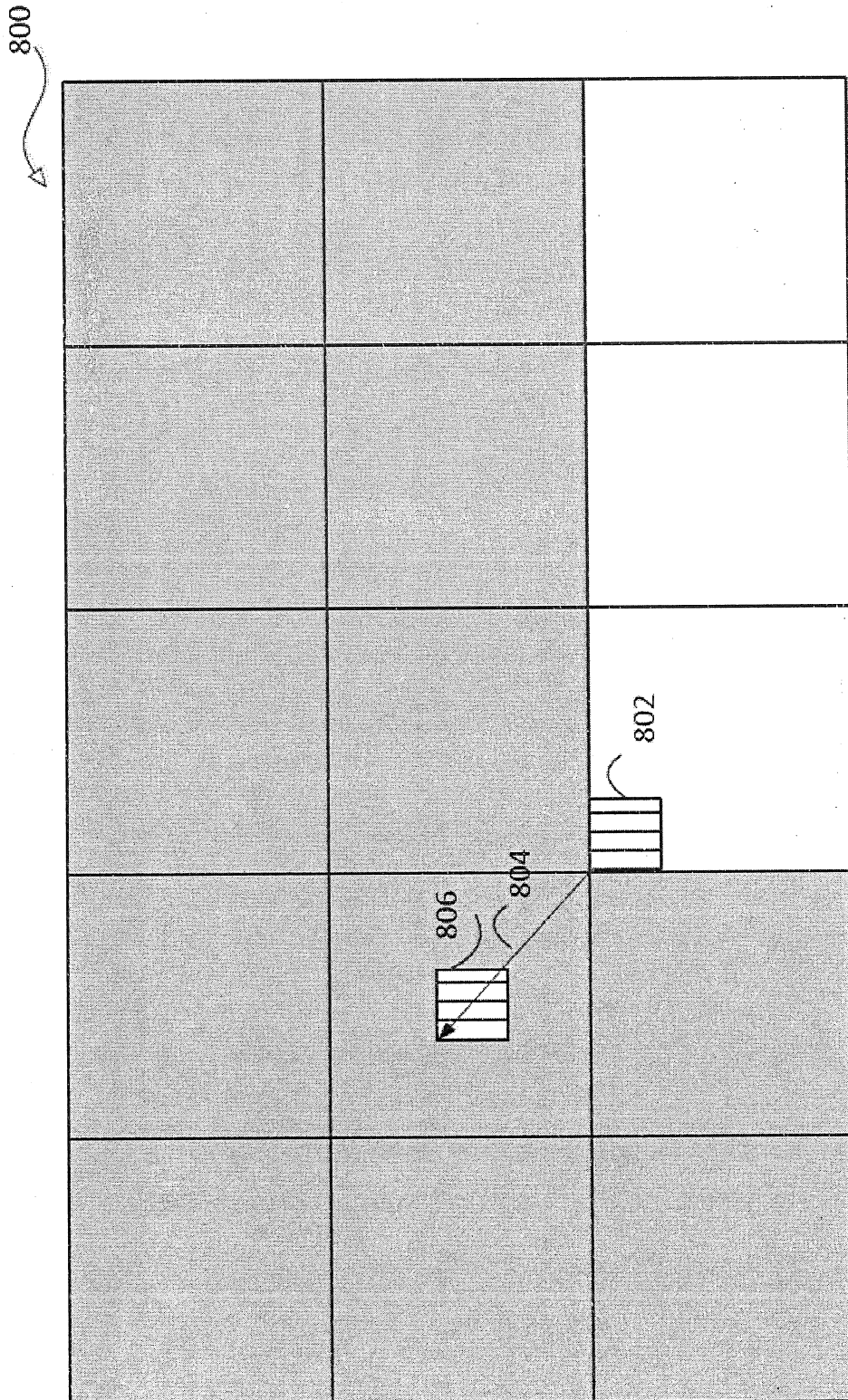
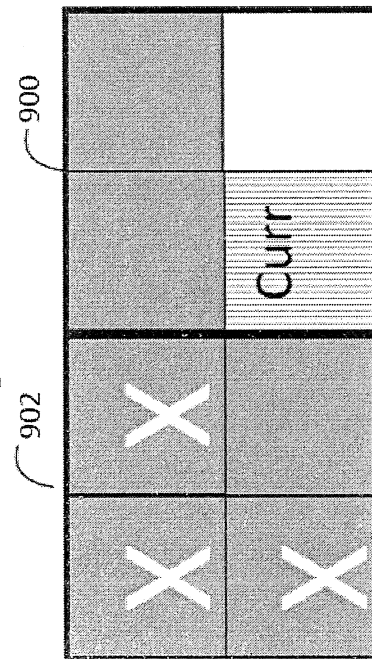
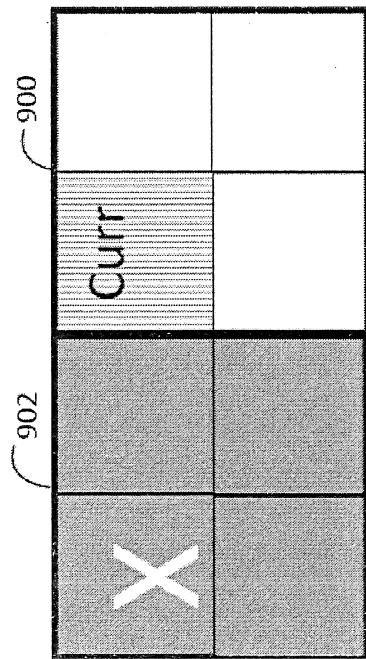
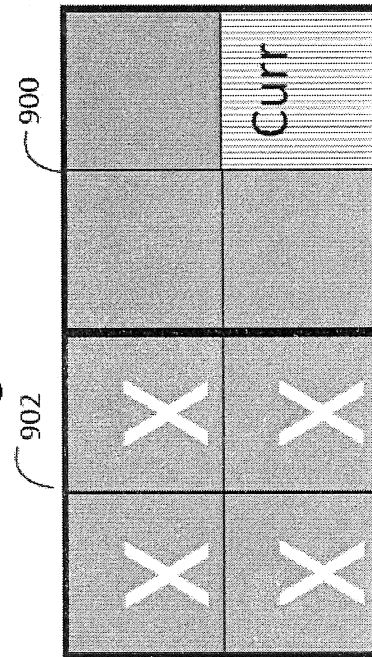
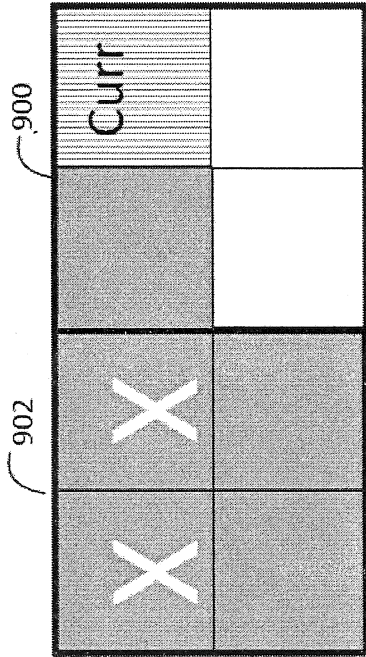


Fig. 8

9/14



10/14

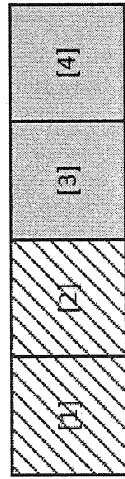


Fig. 10B

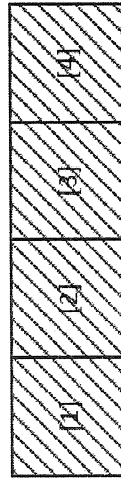


Fig. 10D

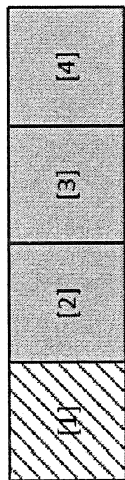


Fig. 10A

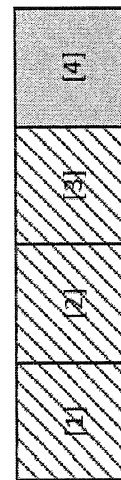


Fig. 10C

11/14

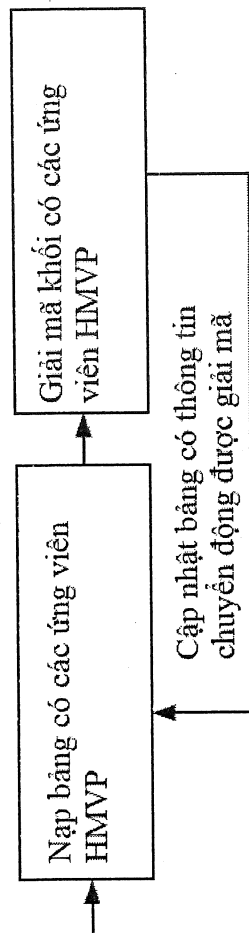


Fig.11A

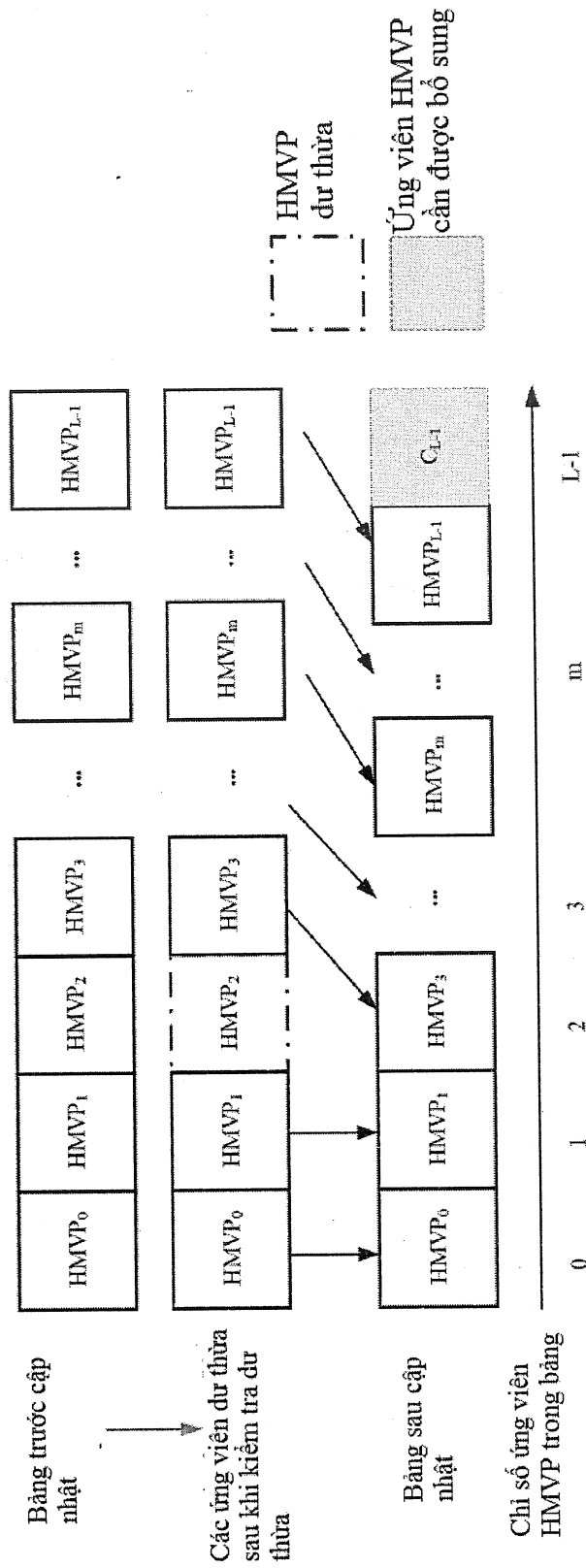


Fig.11B

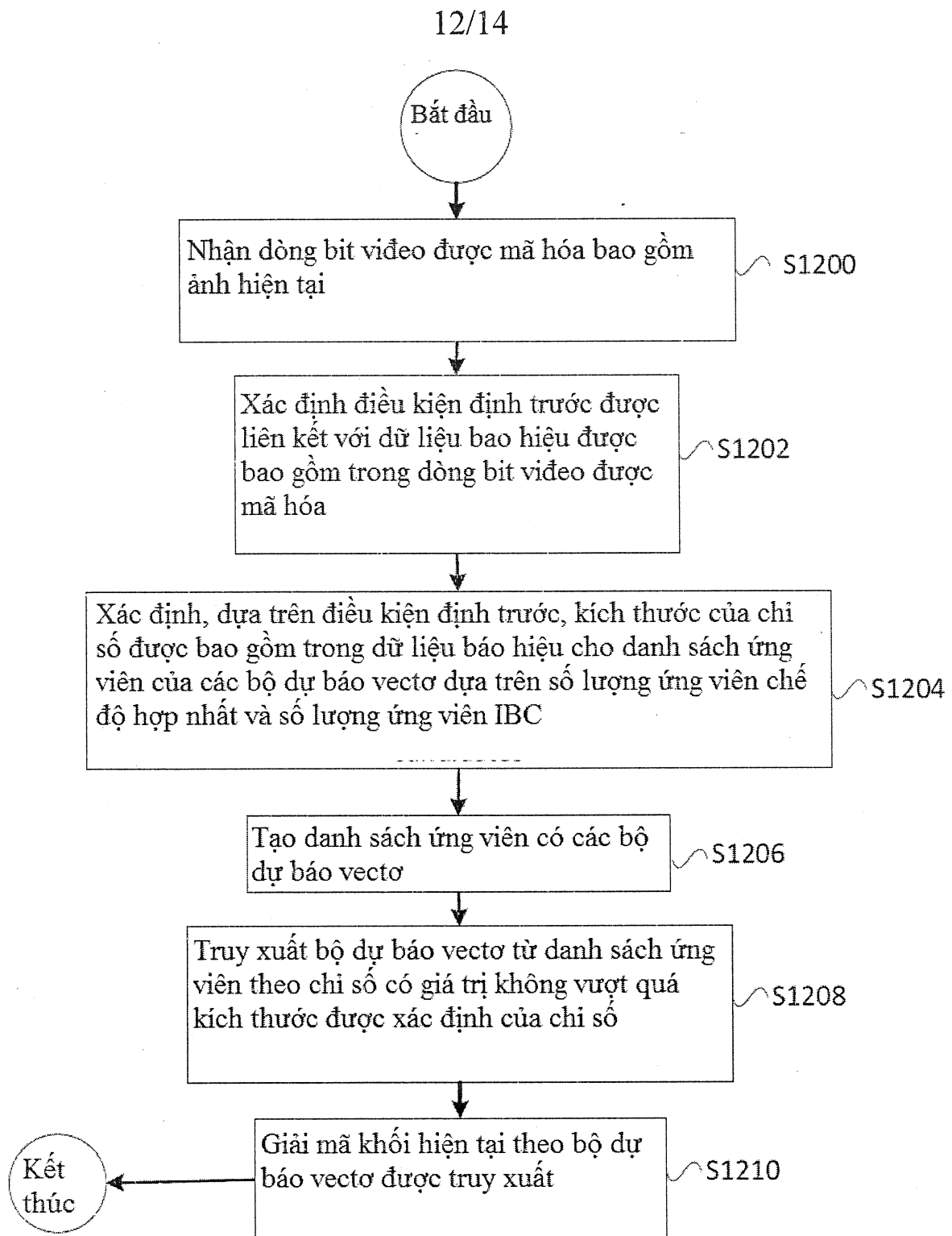


Fig. 12

13/14

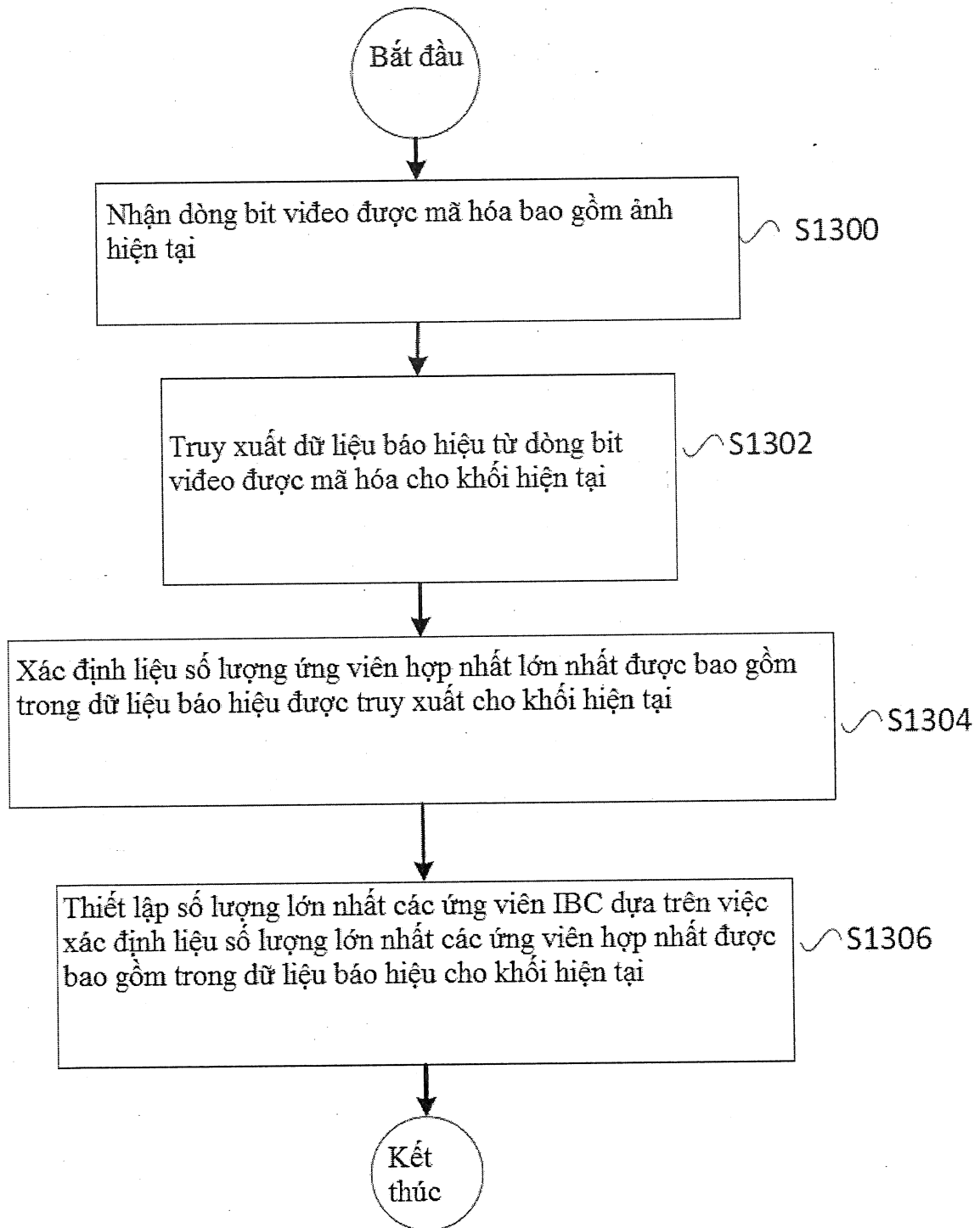


Fig.13

14/14

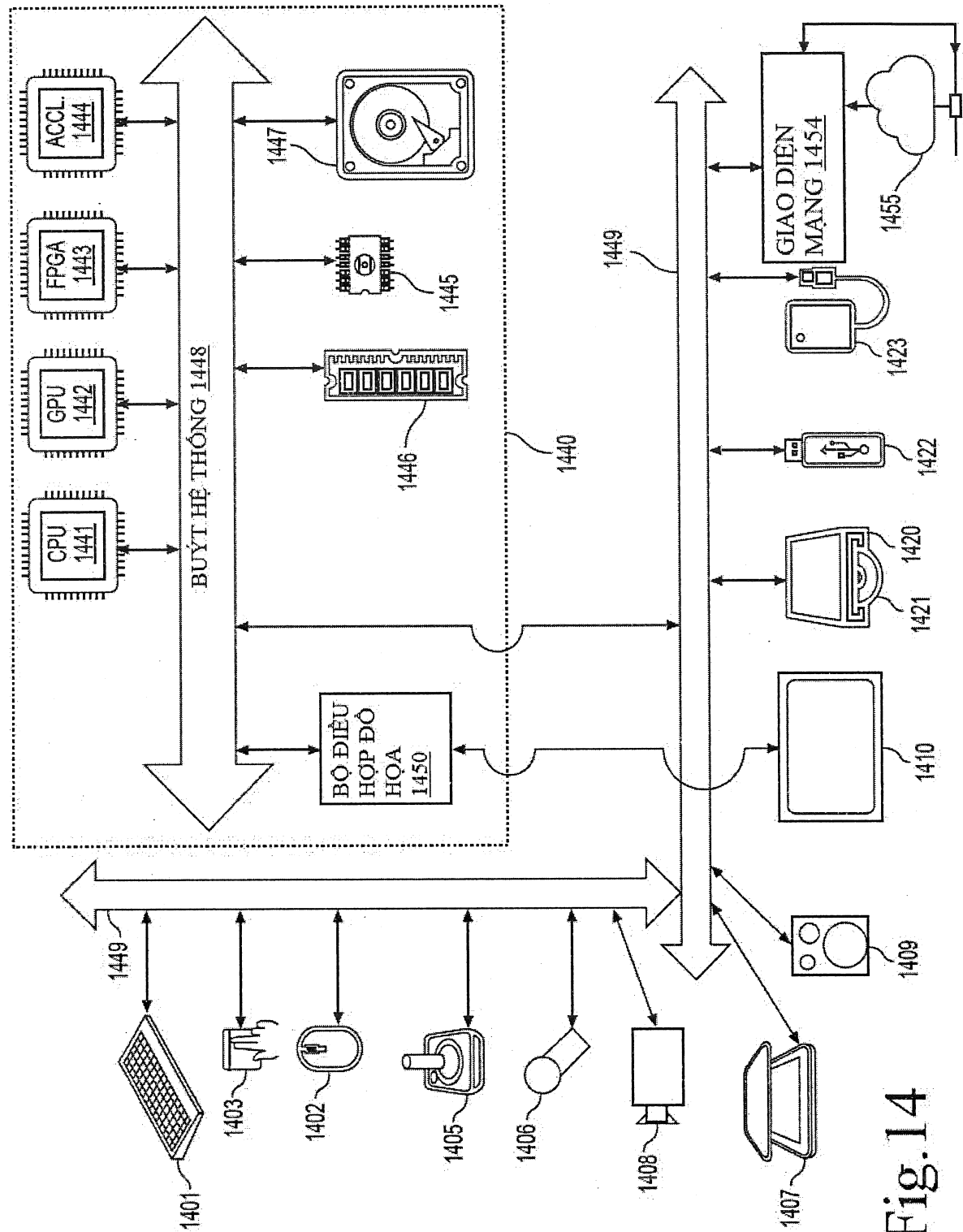


Fig.14