



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0052254
(51)^{2020.01} **H04N 19/105**; H04N 19/70; H04N 19/513; H04N 19/132; H04N 19/176 (13) **B**

-
- (21) 1-2021-01877 (22) 02/10/2019
(86) PCT/KR2019/012921 02/10/2019 (87) WO2020/071793 09/04/2020
(30) 62/740,407 02/10/2018 US
(45) 27/10/2025 451 (43) 25/08/2021 401A
(73) TCL King Electrical Appliances (Huizhou) Co. Ltd. (CN)
No. 78, Huifeng Fourth Road Zhongkai Development Zone Huizhou, Guangdong
516006, P.R. China
(72) JANG, Hyeongmoon (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

- (54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
PHI CHUYỂN TIẾP ĐƯỢC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01877

(57) Sáng chế liên quan đến phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã bao gồm các bước: dựng danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động cao cấp (Advanced motion vector prediction, AMVP) bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (History-based motion vector prediction, HMVP) cho khối hiện tại mà bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và tạo ra các mẫu dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Sáng chế còn liên quan đến phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa và phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính lưu luồng bit làm cho thiết bị giải mã thực hiện phương pháp giải mã ảnh.

Fig.6

	Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
Bắt ←	0	MV_0
	1	MV_1
	2	MV_2
	3	MV_3
	4	MV_4
	5	MV_5
	6	MV_6
	7	MV_7
Đầy →	8	MV_8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này liên quan đến công nghệ lập mã ảnh, và cụ thể hơn là đến phương pháp và thiết bị tạo cấu hình các ứng viên dự đoán dựa vào việc dự đoán vectơ chuyển động dựa trên lịch sử (History-based Motion Vector Prediction, HMVP) trong hệ thống lập mã ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, nhu cầu về hình ảnh/video độ phân giải cao, chất lượng cao như hình ảnh/video độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition, UHD) 4K hoặc 8K đang gia tăng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Do độ phân giải hoặc chất lượng ảnh/video ngày càng trở nên cao hơn, nên lượng thông tin hoặc bit được truyền tương đối lớn hơn so với dữ liệu ảnh/video truyền thống. Do đó, nếu dữ liệu hình ảnh/video được truyền thông qua môi trường như đường truyền băng rộng có dây/không dây hoặc được lưu trong môi trường lưu trữ có tính kế thừa, thì giá thành của việc truyền và lưu trữ có thể tăng một cách đáng kể.

Hơn nữa, sự quan tâm và nhu cầu hiện đang gia tăng với các nội dung thực tế ảo (Virtual reality, VR) và thực tế nhân tạo (Artificial reality, AR), và phương tiện nhập vai như toàn ảnh (hologram); và việc truyền quảng bá của các ảnh/các video thể hiện các đặc tính hình ảnh/video khác với các đặc tính của các hình ảnh/video thực tế, như các hình ảnh/các video cho trò chơi, hiện cũng gia tăng.

Do đó, yêu cầu có kỹ thuật nén ảnh/video hiệu quả để nén và truyền, lưu trữ, hoặc phát một cách hiệu quả các ảnh/video có độ phân giải cao, chất lượng cao, thể hiện các đặc tính khác nhau như được mô tả ở trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị để nâng cao hiệu quả lập mã ảnh.

Mục đích kỹ thuật khác của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị để nâng cao việc lập mã sử dụng phương pháp liên dự đoán.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị tạo cấu hình các ứng viên dự đoán dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của sáng chế là để cung cấp phương pháp và thiết bị để lược bỏ quy trình tia để tránh sự gia tăng về độ phức tạp do quy trình tia khi các ứng viên dự đoán được tạo cấu hình dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Theo một phương án của sáng chế này, phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được cung cấp. Phương pháp bao gồm bước tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động cao cấp (Advanced motion vector prediction, AMVP) bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Theo một phương án khác của sáng chế này, thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã ảnh được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm bộ dự đoán tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động cao cấp (AMVP) bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động

dựa trên lịch sử (HMVP) cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; và suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và bộ cộng tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Theo phương án khác nữa của sáng chế này, phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa được cung cấp. Phương pháp bao gồm bước tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán cho khối hiện tại và mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dự đoán.

Vẫn theo một phương án khác nữa của sáng chế này, thiết bị mã hóa thực hiện việc mã hóa ảnh được cung cấp. Thiết bị mã hóa bao gồm bộ dự đoán tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng

viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; và suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và bộ xử lý phần dư suy ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán cho khối hiện tại; và bộ mã hóa entropy mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dư.

Vẫn theo một phương án khác nữa của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bởi bộ giải mã được cung cấp, vốn lưu trữ thông tin về các lệnh làm thiết bị giải mã video thực hiện các phương pháp giải mã theo phần của các phương án.

Vẫn theo một phương án khác nữa của sáng chế, phương tiện lưu trữ đọc được bởi bộ giải mã được cung cấp, vốn lưu trữ thông tin về các lệnh làm thiết bị giải mã video thực hiện các phương pháp giải mã theo một trong các phương án. Phương pháp giải mã theo một phương án bao gồm bước tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Các hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế này, hiệu quả nén ảnh/video tổng thể có thể được nâng cao.

Theo sáng chế, hiệu quả lập mã ảnh có thể được nâng cao bằng cách sử dụng phương pháp liên dự đoán.

Theo sáng chế này, hiệu quả lập mã ảnh có thể được nâng cao bằng cách tạo

cấu hình các ứng viên dự đoán dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Theo sáng chế này, có thể ngăn được sự tăng về độ phức tạp do quy trình tìm kiếm việc lược bỏ quy trình tìm kiếm khi các ứng viên dự đoán được tạo cấu hình dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa ví dụ về hệ thống lập mã video/ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.2 là hình vẽ minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.3 là hình vẽ minh họa cấu hình về thiết bị giải mã video/ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về thủ tục giải mã dựa trên các ứng viên HMVP.

Các hình vẽ Fig.5a và Fig.5b minh họa quy trình cập nhật bộ đệm HMVP theo một phương án.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.13 minh họa các phương pháp HMVP theo phần của các phương án.

Fig.14 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị mã hóa theo một phương án.

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị mã hóa theo một phương án.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa hoạt động vận hành của thiết bị giải mã theo một phương án.

Fig.17 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã theo một phương

án.

Fig.18 là hình vẽ minh họa ví dụ về hệ thống tạo luồng nội dung mà sáng chế có thể được áp dụng với.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án của sáng chế này, phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã được cung cấp. Phương pháp bao gồm bước tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại; suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại; và tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Sáng chế này có thể được cải biến theo nhiều dạng khác nhau, và các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, các phương án này không nhằm giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau đây là chỉ được dùng để mô tả các phương án cụ thể, chứ không nhằm giới hạn sáng chế này. Sự biểu diễn của số ít cũng bao gồm sự biểu diễn của số nhiều, miễn là nó được đọc khác nhau một cách rõ ràng. Các từ ngữ như “bao gồm” và “có” là nhằm chỉ thị rằng các dấu hiệu, các số lượng, các bước, các hoạt động, các phần tử, các thành phần, hoặc những sự kết hợp của chúng, mà được sử dụng trong phần mô tả sau đây, là tồn tại, và do đó, cần được hiểu rằng khả năng tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác, hoặc những sự kết hợp của chúng, là không bị loại trừ.

Trong khi đó, mỗi thành phần trong các thành phần trên các hình vẽ được mô tả trong sáng chế này được thể hiện theo cách độc lập cho sự thuận tiện mô tả liên quan đến các chức năng đặc tính khác nhau, và không có nghĩa rằng các thành phần này được thực hiện trong phần cứng riêng biệt hoặc phần mềm riêng biệt. Ví dụ, hai hoặc nhiều mỗi cấu hình có thể được kết hợp để tạo thành một cấu hình, hoặc một cấu hình có thể được chia thành nhiều cấu hình. Các phương án trong đó mỗi cấu hình được tích hợp và/hoặc chia cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế này mà không tách khỏi tinh thần của sáng chế này.

Sau đây, các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Ở sau đây, các số tham chiếu giống nhau được sử dụng cho các chi tiết giống nhau trong các hình vẽ, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết giống nhau này có thể được lược bỏ.

Fig.1 là hình vẽ minh họa theo cách sơ lược hệ thống lập mã video/ảnh mà sáng chế có thể được áp dụng với.

Ở Fig.1, hệ thống lập mã video/ảnh có thể bao gồm thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị thu). Thiết bị nguồn có thể phân phối thông tin video/hình ảnh được mã hóa hoặc dữ liệu ở dạng của tệp hoặc tạo luồng tới thiết bị thu thông qua phương tiện lưu trữ dạng số hoặc mạng.

Thiết bị nguồn có thể bao gồm nguồn video, thiết bị mã hóa, và bộ phát. Thiết bị thu có thể bao gồm bộ thu, thiết bị giải mã, và bộ kết xuất. Thiết bị mã hóa có thể được gọi là thiết bị mã hóa video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ truyền có thể được bao gồm trong thiết bị mã hóa. Bộ thu có thể được bao gồm trong thiết bị giải mã. Bộ kết xuất có thể bao gồm bộ hiển thị, và bộ hiển thị có thể được tạo cấu hình như bộ phận riêng biệt hoặc thành phần bên ngoài.

Nguồn video có thể thu được video/ảnh qua quy trình chụp, tổng hợp, hoặc

tạo ra video/ảnh. Nguồn video có thể bao gồm thiết bị chụp video/ảnh và/hoặc thiết bị tạo ra video/ảnh. Thiết bị chụp video/ảnh có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều camera, các mục lưu trữ video/hình ảnh chứa các video/ảnh đã được chụp trước đó, và dạng tương tự. Thiết bị tạo ra video/ảnh có thể chứa, ví dụ, các máy tính, các máy tính bảng, và các điện thoại thông minh, và có thể tạo ra các video/ảnh (theo cách điện tử). Ví dụ, video/ảnh ảo có thể được tạo ra qua máy tính hoặc dạng tương tự. Trong trường hợp này, quy trình chụp video/ảnh có thể được thay thế bởi quy trình tạo ra dữ liệu liên quan.

Thiết bị mã hóa có thể mã hóa video/ảnh đầu vào. Thiết bị mã hóa có thể thực hiện các chuỗi thủ tục như dự đoán, biến đổi, và lượng tử hóa cho việc nén và mã hóa hiệu quả. Dữ liệu được mã hóa (thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được xuất ra ở dạng của luồng bit.

Bộ truyền có thể truyền thông tin hoặc dữ liệu video/ảnh được mã hóa được xuất ra dạng luồng bit đến bộ thu của thiết bị thu thông qua phương tiện lưu trữ số hoặc mạng dưới dạng tập tin hoặc tạo luồng. Phương tiện lưu trữ số có thể bao gồm phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và tương tự. Bộ truyền có thể bao gồm phần tử để tạo ra tập tin phương tiện thông qua định dạng tập tin định trước và có thể bao gồm phần tử để truyền qua mạng quảng bá/truyền thông. Bộ thu có thể nhận/tách luồng bit và truyền luồng bit nhận được tới thiết bị giải mã.

Thiết bị giải mã có thể giải mã video/ảnh bằng cách thực hiện chuỗi các thủ tục như giải lượng tử hóa, biến đổi ngược, và dự đoán tương ứng với việc vận hành của thiết bị mã hóa.

Bộ kết xuất có thể kết xuất video/ảnh được giải mã. Video/ảnh được kết xuất có thể được hiển thị qua bộ hiển thị.

Sáng chế này liên quan đến việc lập mã video/ảnh. Ví dụ, các phương

pháp/các phương án được bộc lộ trong sáng chế này có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong chuẩn lập mã video đa năng (Versatile video coding, VVC), chuẩn lập mã video cốt yếu (Essential video coding, EVC), chuẩn audio video 1 (AOMedia Video 1, AV1), chuẩn lập mã video thế hệ thứ hai (2nd generation of audio video coding standard, AVS2), hoặc chuẩn lập mã video/ảnh thế hệ tiếp theo (ví dụ, H.267 hoặc H.268, v.v.).

Tài liệu này thể hiện các phương án thực hiện khác nhau của việc lập mã video/ảnh, và các phương án thực hiện có thể được thực hiện trong kết hợp với nhau trừ khi được đề cập theo cách khác.

Trong tài liệu này, video có thể đề cập tới chuỗi các ảnh theo thời gian. Hình ảnh nói chung đề cập tới đơn vị đang biểu diễn một ảnh trong vùng thời gian cụ thể, và lát/ngói là đơn vị tạo nên một phần của hình ảnh trong khi lập mã. Lát/ngói có thể chứa một hoặc nhiều đơn vị cây lập mã (Coding tree unit, CTU). Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều lát/ngói. Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều nhóm ngôi. Một nhóm ngôi có thể chứa một hoặc nhiều ngôi. Gạch có thể biểu diễn vùng hình chữ nhật của các hàng CTU bên trong ngôi trong hình ảnh. Ngôi có thể được phân chia thành nhiều gạch, mỗi gạch bao gồm một hoặc nhiều hàng CTU bên trong ngôi. Ngôi mà không được phân chia thành nhiều gạch có thể cũng được đề cập đến như gạch. Quét gạch là lập thứ tự CTU theo trình tự cụ thể phân chia hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh CTU trong gạch, các gạch bên trong ngôi được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh các gạch của ngôi, và các ngôi trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh các ngôi của hình ảnh. Ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU bên trong cột ngôi cụ thể và hàng ngôi cụ thể trong hình ảnh. Cột ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của hình ảnh và chiều rộng được cụ thể hóa bởi các phần tử cú pháp trong bộ thông số hình ảnh. Hàng ngôi là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được cụ thể hóa bởi các phần tử cú pháp trong bộ thông số hình ảnh và chiều rộng

bằng với chiều rộng của hình ảnh. Quét ngói là lập thứ tự CTU theo trình tự cụ thể phân chia hình ảnh trong đó các CTU được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh CTU trong ngói, trái lại các ngói trong hình ảnh được lập thứ tự liên tiếp trong quét mảnh các ngói của hình ảnh. Lát bao gồm số gạch nguyên của hình ảnh mà có thể được chứa dành riêng theo đơn vị NAL đơn lẻ. Lát có thể được bao gồm hoặc là số các ngói hoàn chỉnh hoặc chỉ là trình tự liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một ngói. Các nhóm ngói và các lát có thể được sử dụng thay đổi cho nhau trong tài liệu này. Ví dụ, trong tài liệu này, nhóm ngói/tiêu đề nhóm ngói có thể được gọi là lát/tiêu đề lát.

Điểm ảnh (pixel) hoặc pel có thể đề cập tới đơn vị nhỏ nhất đang tạo nên một hình ảnh (hoặc ảnh). Cũng vậy, “mẫu” có thể được sử dụng như là thuật ngữ tương ứng với điểm ảnh. Nhìn chung, mẫu có thể biểu thị điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, và có thể biểu thị chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần độ chói, hoặc chỉ điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ.

Đơn vị biểu thị đơn vị cơ sở của quá trình xử lý ảnh. Đơn vị có thể chứa ít nhất một trong số vùng cụ thể của hình ảnh và thông tin liên quan tới vùng. Một đơn vị có thể chứa một khối độ chói và hai khối sắc độ (ví dụ Cb, cr). Đơn vị có thể được sử dụng thay đổi cho nhau bằng các thuật ngữ như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể bao gồm các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc bộ (hoặc mảng) các hệ số biến đổi gồm M cột và N hàng.

Trong sáng chế này, thuật ngữ “/” và “,” nên được diễn dịch để thể hiện “và/hoặc”. Ví dụ, cách diễn đạt “A/B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B.” Thêm nữa, “A, B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B.” Thêm nữa, “A/B/C” có thể nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.” Cũng như vậy, “A/B/C” có thể nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.”

Thêm nữa, trong sáng chế này, thuật ngữ “hoặc” nên được diễn dịch để thể

hiện “và/hoặc.” Ví dụ, biểu diễn “A hoặc B” có thể bao gồm 1) chỉ có A, 2) chỉ có B, và/hoặc 3) cả hai A và B. Nói cách khác, thuật ngữ “hoặc” trong tài liệu này nên được dẫn giải là để chỉ thị “việc thêm vào hoặc bổ sung.”

Fig.2 là giản đồ sơ lược minh họa cấu hình của thiết bị mã hóa video/ảnh mà các phương án thực hiện của sáng chế này có thể được áp dụng với. Dưới đây, thiết bị mã hóa video có thể bao gồm thiết bị mã hóa ảnh.

Fig.2, thiết bị mã hóa 200 bao gồm bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể bao gồm bộ liên dự đoán 221 và bộ nội dự đoán 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể bao gồm bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử hóa 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn bao gồm bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ dựng lại hoặc bộ tạo khối được dựng lại. Bộ phân chia ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ mã hóa entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được tạo cấu hình bằng ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ, bộ chip của bộ mã hóa hoặc bộ xử lý) theo phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 270 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (Decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 270 như thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân chia ảnh 210 có thể phân chia ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị mã hóa 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị lập mã (Coding unit, CU). Trong trường hợp này, đơn vị lập mã có thể được phân chia theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân nhị phân (Quad-tree binary-tree, QTBT) tam phân từ đơn vị cây lập mã (CPU) hoặc đơn vị lập mã lớn nhất (Largest coding unit, LCU). Ví dụ, một đơn vị lập mã có thể được phân mảnh thành nhiều đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn dựa trên cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân, và/hoặc cấu trúc tam phân. Trong trường hợp này, ví dụ, cấu

trúc cây tứ phân có thể được áp dụng đầu tiên và cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc tam phân có thể được áp dụng sau. Thay vào đó, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng trước. Thủ tục lập mã theo sáng chế này có thể được thực hiện dựa trên đơn vị lập mã cuối cùng mà không còn được phân chia. Trong trường hợp này, đơn vị lập mã lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng dựa trên hiệu suất mã hóa theo các đặc tính của ảnh, hoặc nếu cần thiết, thì đơn vị lập mã có thể được phân mảnh để quy thành các đơn vị lập mã có độ sâu sâu hơn và đơn vị lập mã có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị lập mã cuối cùng. Ở đây, thủ tục lập mã có thể bao gồm thủ tục dự đoán, biến đổi, và dựng lại, mà sẽ được mô tả sau. Theo ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn bao gồm đơn vị dự đoán (Prediction unit, PU) hoặc đơn vị biến đổi (Transform Unit, TU). Trong trường hợp này, đơn vị dự đoán và đơn vị biến đổi có thể được chia hoặc phân chia từ đơn vị lập mã cuối cùng được đề cập đến ở trên. Đơn vị dự đoán có thể là đơn vị của việc dự đoán mẫu, và đơn vị biến đổi có thể là đơn vị để suy ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để suy ra tín hiệu dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng thay đổi cho nhau bằng các thuật ngữ như là khối hoặc khu vực trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, khối $M \times N$ có thể biểu diễn bộ các mẫu hoặc các hệ số biến đổi được tạo thành từ M cột và N hàng. Mẫu nói chung là có thể biểu diễn điểm ảnh hoặc giá trị của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/giá trị của điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/giá trị điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một hình ảnh (hoặc ảnh) hoặc điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị mã hóa 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được xuất từ bộ liên dự đoán 221 hoặc bộ nội dự đoán 222 được trừ từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để tạo ra khối dư tín hiệu dư, mảng mẫu dư, và tín hiệu dư được tạo ra được truyền đến bộ biến đổi 232. Trong trường hợp này, như được thể hiện, đơn vị để trừ tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu

dự đoán) từ tín hiệu ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ mã hóa 200 có thể được gọi là bộ trừ 231. Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối cần được xử lý (ở dưới đây, được đề cập tới như là khối hiện tại) và sinh ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem liệu việc nội dự đoán hay liên dự đoán được áp dụng trên cơ sở khối hiện tại hoặc CU. Như được mô tả sau trong phần mô tả về mỗi chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan đến dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được tạo ra đến bộ mã hóa entropy 240. Thông tin về dự đoán có thể được mã hóa trong bộ mã hóa entropy 240 và được xuất ra dưới dạng luồng bit.

Bộ nội dự đoán 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách tham chiếu đến các mẫu trong hình ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong miền lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt riêng ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Các chế độ vô hướng có thể bao gồm chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ có hướng có thể bao gồm, ví dụ, 33 chế độ dự đoán có hướng hoặc 65 chế độ dự đoán có hướng theo cấp độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, nó chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán có hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào việc cài đặt. Bộ nội dự đoán 222 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 221 có thể suy ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể

còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian đang có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian đang có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp xếp vào một chỗ, CU được đặt cùng vị trí (Co-located CU, colCU), và tương tự, và hình ảnh tham chiếu bao gồm khối lân cận thời gian có thể được gọi là hình ảnh được sắp xếp vào một chỗ (Collocated picture, colPic). Ví dụ, bộ liên dự đoán 221 có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và tạo ra thông tin chỉ báo ứng viên nào được sử dụng để suy ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp chế độ nhảy cóc và chế độ hợp nhất, bộ liên dự đoán 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận như thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ nhảy cóc, không giống chế độ hợp nhất, tín hiệu dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (Motion vector prediction, MVP), vector chuyển động của khối lân cận có thể được sử dụng làm bộ dự đoán vector chuyển động và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ thị bằng cách báo hiệu sự chênh lệch của vector chuyển động.

Bộ dự đoán 220 có thể sinh ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc việc liên dự đoán để dự đoán một khối mà cũng có thể đồng thời áp dụng cả việc nội dự đoán và việc liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (Combined inter and intra prediction, CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể được dựa trên chế độ nội dự đoán sao chép khối (Intra block copy, IBC) hoặc chế độ bảng màu để dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc

chế độ bảng màu (palette) có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (Screen content coding, SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được suy ra trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xem xét như là ví dụ của việc nội lập mã hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị số mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được tạo ra bởi bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 221 và/hoặc bộ nội dự đoán 222) có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu được dựng lại hoặc để tạo ra tín hiệu dư. Bộ biến đổi 232 có thể tạo ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số biến đổi cosin rời rạc (Discrete cosine transform, DCT), biến đổi sin rời rạc (Discrete sine transform, DST), biến đổi karhunen-loève (Karhunen-loève transform, KLT), biến đổi dựa trên đồ thị (Graph-based transform, GBT), hoặc biến đổi phi tuyến có điều kiện (Conditionally non-linear transform, CNT). Ở đây, GBT nghĩa là biến đổi thu được từ đồ thị khi thông tin mối quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu thị bằng đồ thị. CNT đề cập tới biến đổi được tạo ra dựa trên tín hiệu dự đoán được tạo ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được dựng lại từ trước. Thêm vào đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích thước hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích thước khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ mã hóa entropy 240 và bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa tín hiệu đã lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa) và xuất ra luồng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa có thể được đề cập tới như là thông tin dư. Bộ lượng tử hóa 233 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi đã được lượng

tử hóa loại khối thành dạng vector một chiều dựa trên thứ tự quét hệ số và tạo ra thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa dựa trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở dạng vector một chiều. Thông tin về các hệ số biến đổi có thể được tạo ra. Bộ mã hóa entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp mã hóa khác nhau, ví dụ như Golomb hàm số mũ, lập mã chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding, CAVLC), lập mã số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, CABAC), và dạng tương tự. Bộ mã hóa entropy 240 có thể mã hóa thông tin cần thiết cho việc dựng lại video/ảnh khác với các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa (ví dụ các giá trị của các phần tử cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được mã hóa (ví dụ, thông tin video/ảnh được mã hóa) có thể được truyền hoặc được lưu theo các đơn vị là NAL (Network abstraction layer, lớp trừu tượng mạng) ở dạng của luồng bit. Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (Adaptation parameter set, APS), bộ thông số hình ảnh (Picture parameter set, PPS), bộ thông số trình tự (Sequence parameter set, SPS), hoặc bộ thông số video (Video parameter set, VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Trong tài liệu này, thông tin và/hoặc các phần tử cú pháp được truyền/được báo hiệu từ thiết bị mã hóa đến thiết bị giải mã có thể được bao gồm trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được mã hóa qua thủ tục mã hóa được mô tả ở trên và được bao gồm trong luồng bit. Luồng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể chứa mạng truyền quảng bá và/hoặc mạng truyền thông, và phương tiện lưu trữ dạng số có thể chứa các phương tiện lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ phát (không được thể hiện) truyền tín hiệu xuất ra từ bộ mã hóa entropy 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được bao gồm như thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị mã hóa 200, và theo cách khác, bộ phát có thể được chứa trong bộ mã hóa

entropy 240.

Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa được xuất ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để tạo ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu dư (khối dư hoặc các mẫu dư) có thể được dựng lại bằng cách áp dụng việc giải lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử hóa 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu dư được dựng lại vào tín hiệu dự đoán được xuất ra từ bộ liên dự đoán 221 hoặc bộ nội dự đoán 222 để tạo ra tín hiệu được dựng lại (hình ảnh được dựng lại, khối được dựng lại, mảng mẫu được dựng lại). Nếu không có phần còn dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ nhảy cóc được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được dựng lại. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ dựng lại hoặc bộ tạo khối được dựng lại. Tín hiệu được dựng lại được tạo ra có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán của hình ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Trong khi đó, ánh xạ độ chói cùng với việc chia tỷ lệ sắc độ (Luma mapping with chroma scaling, LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình mã hóa và/hoặc dựng lại hình ảnh.

Bộ lọc 260 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể tạo ra hình ảnh được dựng lại được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được dựng lại và lưu trữ hình ảnh được dựng lại được điều chỉnh trong bộ nhớ 270, cụ thể, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự. Bộ lọc 260 có thể tạo ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được tạo ra tới bộ mã hóa entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của mỗi phương pháp lọc. Thông tin liên

quan tới việc lọc có thể được mã hóa bởi bộ mã hóa entropy 240 và xuất ra ở dạng của luồng bit.

Ảnh được dựng lại được biến đổi được truyền tới bộ nhớ 270 có thể được sử dụng làm hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 221. Khi việc liên dự đoán được áp dụng qua thiết bị mã hóa, sự không khớp dự đoán giữa thiết bị mã hóa 200 và thiết bị giải mã có thể tránh được và hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện.

DPB của bộ nhớ DPB 270 có thể lưu hình ảnh được dựng lại được biến đổi để sử dụng như là hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 221. Bộ nhớ 270 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối từ thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được suy ra (hoặc được mã hóa) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh hiện mà đã được dựng lại từ đó. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền tới bộ liên dự đoán 221 và được sử dụng như là thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 270 có thể lưu các mẫu được dựng lại của các khối được dựng lại trong ảnh hiện tại và có thể chuyển các mẫu được dựng lại đến bộ nội dự đoán 222.

Fig.3 là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình thiết bị giải mã video/ảnh mà phương án (các phương án) của sáng chế có thể được áp dụng với.

Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể chứa bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể bao gồm bộ liên dự đoán 331 và bộ nội dự đoán 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể bao gồm bộ giải lượng tử 321 và bộ biến đổi ngược 321. Bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, và bộ lọc 350 có thể được tạo cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip của bộ giải mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án. Ngoài ra, bộ nhớ 360 có thể bao gồm bộ đệm hình ảnh được giải mã (Decoded picture buffer, DPB) hoặc có thể được tạo cấu hình bằng phương tiện lưu trữ số. Thành phần phần cứng có thể còn bao gồm bộ nhớ 360 như thành phần bên

trong/bên ngoài.

Khi luồng bit bao gồm thông tin video/ảnh được nhập vào, thì thiết bị giải mã 300 có thể dựng lại ảnh tương ứng với quy trình trong đó thông tin video/ảnh được xử lý trong thiết bị mã hóa của Fig.2. Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể suy ra các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan đến sự phân chia khối thu được từ luồng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị mã hóa. Do đó, bộ xử lý việc giải mã có thể đơn vị lập mã chẳng hạn và đơn vị lập mã có thể được phân chia theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây lập mã hoặc đơn vị lập mã lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được suy ra từ đơn vị lập mã. Tín hiệu ảnh được dựng lại được giải mã và xuất ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo thông qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể thu tín hiệu mà được xuất ra từ thiết bị mã hóa trên Fig.2 dưới dạng luồng bit, và tín hiệu thu được có thể được giải mã qua bộ giải mã entropy 310. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể phân tích cú pháp luồng bit để suy ra thông tin (ví dụ, thông tin video/ảnh) cần thiết cho việc dựng lại ảnh (hoặc dựng lại hình ảnh). Thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (APS), bộ thông số hình ảnh (PPS), bộ thông số trình tự (SPS), hoặc bộ thông số video (VPS). Ngoài ra, thông tin video/ảnh có thể còn bao gồm thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã có thể còn giải mã hình ảnh dựa trên thông tin về bộ thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được báo hiệu/thu được và/hoặc các phần tử cú pháp được mô tả ở sau trong tài liệu này có thể được giải mã có thể giải mã thủ tục giải mã và thu được từ luồng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 có thể giải mã thông tin trong luồng bit dựa trên phương pháp lập mã như lập mã Golomb hàm số mũ, CAVLC hoặc CABAC, và xuất ra các phần tử cú pháp được yêu cầu cho việc dựng lại ảnh và các giá trị được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể hơn, phương pháp giải mã entropy CABAC

có thể nhận cột điểm ảnh (bin) tương ứng với mỗi phần tử cú pháp trong luồng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin về phần tử cú pháp mục tiêu giải mã, thông tin giải mã của các khối mục tiêu giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/cột điểm ảnh được giải mã trong pha trước, và thực hiện việc giải mã số học đối với cột điểm ảnh này bằng cách dự đoán xác suất xuất hiện cột điểm ảnh theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và tạo ra ký hiệu tương ứng với giá trị của mỗi phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể cập nhật mô hình ngữ cảnh bằng cách sử dụng thông tin về ký hiệu/cột điểm ảnh được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/cột điểm ảnh tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan đến việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ dự đoán (bộ liên dự đoán 332 và bộ nội dự đoán 331), và giá trị dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 310, tức là, các hệ số biến đổi được lượng tử hóa và thông tin tham số liên quan, có thể được cấp vào bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể suy ra tín hiệu dư (khối dư, các mẫu dư, mảng mẫu dư). Ngoài ra, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cấp đến bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để thu tín hiệu được xuất ra từ thiết bị mã hóa có thể còn được tạo cấu hình như phần tử bên trong/bên ngoài của thiết bị giải mã 300, hoặc bộ thu có thể là thành phần của bộ giải mã entropy 310. Trong khi đó, thiết bị giải mã theo tài liệu này có thể được đề cập tới như là thiết bị giải mã video/ảnh/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông tin (bộ giải mã thông tin video/ảnh/hình ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/ảnh/hình ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể bao gồm ít nhất một trong bộ giải lượng tử hóa 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 331.

Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể giải lượng tử hóa các hệ số biến đổi được

lượng tử hóa và xuất ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể sắp xếp lại các hệ số biến đổi được lượng tử hóa dưới dạng của loại khối hai chiều. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lại có thể được thực hiện dựa trên thứ tự quét hệ số được thực hiện trong thiết bị mã hóa. Bộ giải lượng tử hóa 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách sử dụng tham số lượng tử hóa (ví dụ, thông tin kích thước bước lượng tử hóa) và thu được các hệ số biến đổi.

Bộ biến đổi ngược 322 biến đổi ngược các hệ số biến đổi để thu được tín hiệu dư (khối dư, mảng mẫu dư).

Bộ dự đoán có thể thực hiện việc dự đoán trên khối hiện tại và tạo ra khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem liệu việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin về dự đoán được xuất ra từ bộ giải mã entropy 310 và có thể xác định chế độ nội/liên dự đoán cụ thể.

Bộ dự đoán 320 có thể tạo ra tín hiệu dự đoán dựa trên các phương pháp dự đoán khác nhau được mô tả bên dưới. Ví dụ, bộ dự đoán có thể không chỉ áp dụng việc nội dự đoán hoặc liên dự đoán để dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng việc nội dự đoán nội và liên dự đoán. Điều này có thể được gọi là liên dự đoán và nội dự đoán kết hợp (CIIP). Ngoài ra, bộ dự đoán có thể được dựa trên chế độ nội dự đoán sao chép khối (IBC) hoặc chế độ bảng màu để dự đoán khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc lập mã ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, lập mã nội dung màn (SCC). Về cơ bản, IBC thực hiện việc dự đoán trong hình ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự cho việc liên dự đoán trong đó khối tham chiếu được suy ra trong hình ảnh hiện tại. Tức là, IBC có thể sử dụng ít nhất một trong các kỹ thuật liên dự đoán được mô tả trong sáng chế. Chế độ bảng màu có thể được xem xét như là ví dụ của việc nội lập

mã hoặc việc nội dự đoán. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, giá trị số mẫu nằm trong hình ảnh có thể được báo hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ nội dự đoán 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham chiếu có thể được đặt trong miền lân cận của khối hiện tại hoặc có thể được đặt riêng ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ nội dự đoán 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận. Bộ nội dự đoán 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được tham khảo có thể nằm trong miền lân cận của khối hiện tại hoặc có thể nằm tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc nội dự đoán, các chế độ dự đoán có thể bao gồm nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ có hướng. Bộ nội dự đoán 331 có thể xác định chế độ dự đoán được áp dụng cho khối hiện tại bằng cách sử dụng chế độ dự đoán được áp dụng cho khối lân cận.

Bộ liên dự đoán 332 có thể suy ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được đặc tả bằng vector chuyển động trên hình ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ liên dự đoán, thông tin chuyển động có thể được dự đoán theo các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương quan của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể bao gồm vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn bao gồm thông tin hướng liên dự đoán (dự đoán L0, dự đoán L1, song dự đoán, v.v.). Trong trường hợp của việc liên dự đoán, khối lân cận có thể bao gồm khối lân cận không gian có mặt trong hình ảnh hiện tại và khối lân cận thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ liên dự đoán 332 có thể tạo cấu trúc danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và suy ra vector

chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số hình ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên thu được. Việc liên dự đoán có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể bao gồm thông tin chỉ báo chế độ liên dự đoán cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể tạo ra tín hiệu được dựng lại (hình ảnh được dựng lại, khối được dựng lại, mảng mẫu được dựng lại) bằng cộng tín hiệu dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được xuất ra từ bộ dự đoán (bao gồm bộ liên dự đoán 332 và/hoặc bộ nội dự đoán 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như khi chế độ nhảy cóc được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được dựng lại.

Bộ cộng 340 có thể được gọi là bộ dựng lại hoặc bộ tạo khối được dựng lại. Tín hiệu được tạo ra được dựng lại có thể được sử dụng cho việc nội dự đoán khối tiếp theo cần được xử lý trong hình ảnh hiện tại, có thể được xuất ra qua việc lọc như được mô tả bên dưới, hoặc có thể được sử dụng cho việc liên dự đoán hình ảnh tiếp theo.

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói cùng với việc chia tỷ lệ sắc độ (LMCS) có thể được áp dụng trong quy trình giải mã ảnh.

Bộ lọc 350 có thể cải thiện chất lượng hình ảnh chủ quan/khách quan bằng cách áp dụng việc lọc cho tín hiệu được dựng lại. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể tạo ra hình ảnh được dựng lại được điều chỉnh bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau đối với hình ảnh được dựng lại và lưu trữ hình ảnh được dựng lại được điều chỉnh trong bộ nhớ 360, cụ thể, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự.

Hình ảnh được dựng lại (được điều chỉnh) được lưu trữ trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng như hình ảnh tham chiếu trong bộ liên dự đoán 332. Bộ nhớ

360 có thể lưu trữ thông tin chuyển động của khối mà thông tin chuyển động trong hình ảnh hiện tại được suy ra (hoặc được giải mã) từ đó và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong hình ảnh mà đã được dựng lại. Thông tin chuyển động được lưu trữ có thể được truyền đến bộ liên dự đoán 260 để được sử dụng như thông tin chuyển động của khối lân cận không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu trữ các mẫu được dựng lại của các khối được dựng lại trong hình ảnh hiện tại và chuyển các mẫu được dựng lại đến bộ nội dự đoán 331.

Trong sáng chế này, các phương án được mô tả trong bộ lọc 260, bộ liên dự đoán 221, và bộ nội dự đoán 222 của thiết bị mã hóa 200 có thể là giống như được áp dụng lần lượt để tương ứng với bộ lọc 350, bộ liên dự đoán 332, và bộ nội dự đoán 331 của thiết bị giải mã 300. Nguyên tắc tương tự có thể cũng áp dụng với đơn vị 332 và bộ nội dự đoán 331.

Như được mô tả ở trên, trong việc thực hiện việc mã hóa video, việc dự đoán được thực hiện để tăng cường hiệu suất nén. Khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán cho khối hiện tại, nghĩa là, khối mã hóa mục tiêu, có thể được tạo ra qua việc dự đoán. Trong trường hợp này, khối được dự đoán bao gồm các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối được dự đoán được suy ra giống hệt trong thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Thiết bị mã hóa có thể tăng cường hiệu suất mã hóa bằng cách báo hiệu, tới thiết bị giải mã, thông tin về phần dư (thông tin phần dư) giữa khối gốc không phải là chính giá trị mẫu gốc của khối gốc và khối được dự đoán. Thiết bị giải mã có thể suy ra khối dư bao gồm các mẫu dư dựa trên thông tin dư, có thể tạo ra các mẫu được dựng lại bao gồm các mẫu được tái tạo bằng cách cộng khối dư và khối được dự đoán, và có thể tạo ra hình ảnh được dựng lại chứa các khối được dựng lại.

Thông tin dư có thể được tạo ra qua thủ tục biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ,

thiết bị mã hóa có thể suy ra khối dư giữa khối gốc và khối được dự đoán, có thể suy ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện thủ tục biến đổi trên các mẫu dư (mảng mẫu dư) được bao gồm trong khối dư, có thể suy ra các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa bằng cách thực hiện thủ tục lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và có thể báo hiệu thông tin phần dư liên quan tới thiết bị giải mã (qua luồng bit). Trong trường hợp này, thông tin dư có thể chứa thông tin, như thông tin giá trị, thông tin vị trí, sơ đồ biến đổi, nhân biến đổi, và thông số lượng tử hóa của các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện thủ tục giải lượng tử hóa/biến đổi ngược dựa trên thông tin dư, và có thể suy ra các mẫu dư (hoặc khối dư). Thiết bị giải mã có thể tạo ra hình ảnh được dựng lại dựa trên khối được dự đoán và khối dư. Hơn nữa, thiết bị mã hóa có thể suy ra khối dư bằng cách giải lượng tử hóa/biến đổi ngược các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa để tham khảo cho việc liên dự đoán của hình ảnh tiếp theo, và có thể tạo ra hình ảnh dựng lại.

Fig.4 là hình vẽ minh họa ví dụ về thủ tục giải mã dựa trên các ứng viên HMVP. Ở đây, thủ tục giải mã dựa trên các ứng viên HMVP có thể bao gồm thủ tục liên dự đoán dựa trên các ứng viên HMVP.

Tham chiếu đến Fig.4, thiết bị giải mã tải bảng HMVP chứa ứng viên (các ứng viên) HMVP và giải mã khối dựa trên ít nhất một ứng viên trong số ứng viên (các ứng viên) HMVP. Ví dụ, thiết bị giải mã có thể suy ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên ít nhất một trong ứng viên (các ứng viên) HMVP, thực hiện việc liên dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động, và suy khối được dự đoán (bao gồm các mẫu dự đoán). Như được mô tả ở trên, khối được dựng lại có thể được tạo ra dựa trên khối được dự đoán. Thông tin chuyển động được suy ra từ khối hiện tại có thể được cập nhật trong bảng. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được thêm vào mục nhập cuối cùng của bảng như là ứng viên HMVP mới. Nếu số lượng ứng viên HMVP hiện có trong bảng là bằng kích thước của bảng, thì ứng viên được thêm vào bảng đầu tiên được xóa, và thông tin chuyển động được suy ra

có thể được thêm vào mục nhập cuối cùng của bảng như ứng viên HMVP mới.

Các hình vẽ từ Fig.5a và Fig.5b minh họa quy trình cập nhật bộ đệm HMVP theo một phương án. Cụ thể hơn, Fig.5a minh họa việc cập nhật bảng HMVP theo nguyên tắc FIFO, và Fig.5b minh họa việc cập nhật bảng HMVP theo nguyên tắc FIFO bị hạn chế.

Nguyên tắc vào trước ra trước (First-In-First-Out, FIFO) có thể được áp dụng cho bảng được thể hiện ở Fig.5a. Ví dụ, nếu kích cỡ bảng S là 16, thì nó chỉ thị rằng 16 ứng viên HMVP có thể được chứa trong bảng. Nếu nhiều hơn 16 ứng viên HMVP từ khối được lập mã trước đó, thì quy tắc FIFO có thể được áp dụng, mà qua đó bảng có thể chứa lên tới 16 ứng viên thông tin chuyển động được lập mã gần nhất. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.5a, nguyên tắc FIFO được áp dụng để ứng viên HMVP cũ nhất có thể được loại ra nhưng ứng viên HMVP mới có thể được thêm.

Trong khi đó, để nâng cao thêm nữa hiệu quả lập mã, nguyên tắc FIFO bị hạn chế có thể được áp dụng như được thể hiện ở Fig.5b. Tham chiếu đến Fig.5b, khi các ứng viên HMVP được chèn vào trong bảng, thì việc kiểm tra dư có thể được áp dụng đầu tiên. Việc kiểm tra dư có thể xác định xem liệu ứng viên HMVP có cùng thông tin chuyển động đã tồn tại trong bảng hay không. Khi bảng có ứng viên HMVP có cùng thông tin chuyển động, thì ứng viên HMVP có cùng thông tin chuyển động có thể được loại khỏi bảng, các ứng viên HMVP sau ứng viên HMVP được loại có thể được chuyển đến vị trí tiếp theo (cụ thể, đến vị trí của mỗi chỉ số - 1), và sau đó ứng viên HMVP mới có thể được chèn.

Như được mô tả ở trên, các ứng viên HMVP có thể được sử dụng trong thủ tục tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất. Ví dụ, tất cả các ứng viên HMVP từ các mục nhập cuối cùng đến đầu tiên của bảng có thể được chèn sau các ứng viên hợp nhất không gian và các ứng viên hợp nhất thời gian. Trong trường hợp này, việc kiểm tra tĩa có thể được áp dụng cho các ứng viên HMVP. Số lượng ứng viên hợp nhất

được cho phép tối đa có thể được báo hiệu, và khi tổng số ứng viên hợp nhất sẵn có đạt đến số lượng ứng viên hợp nhất được cho phép tối đa, thì thủ tục tạo cấu hình danh sách ứng viên hợp nhất có thể được chấm dứt.

Tương tự, các ứng viên HMVP có thể cũng được sử dụng trong thủ tục tạo cấu hình danh sách ứng viên (A)MVP. Trong trường hợp này, các vector chuyển động của k ứng viên HMVP cuối cùng nằm trong bảng HMVP có thể được thêm tiếp vào ứng viên TMVP đang tạo thành danh sách ứng viên MVP. Ví dụ, các ứng viên HMVP có hình ảnh tham chiếu giống như hình ảnh tham chiếu mục tiêu MVP có thể được sử dụng để tạo cấu hình danh sách ứng viên MVP. Ở đây, hình ảnh tham chiếu mục tiêu MVP có thể đề cập đến hình ảnh tham chiếu cho việc liên dự đoán khối hiện tại trong chế độ MVP. Trong trường hợp này, việc kiểm tra tĩa có thể được áp dụng cho các ứng viên HMVP. Ví dụ, k có thể được thiết đặt là 4. Tuy nhiên, giá trị cụ thể của k chỉ là ví dụ, và k có thể có các giá trị khác nhau như 1, 2, 3, và 4.

Trong khi đó, khi tổng số các ứng viên hợp nhất là bằng với hoặc lớn hơn 15, thì phương pháp nhị phân hóa chiều dài cố định cộng một toán hạng bị cắt cụt (truncated unary plus fixed length) (với 3 bit) có thể được áp dụng cho việc lập mã chỉ số hợp nhất như được thể hiện trên Bảng 1.

[Bảng 1]

Chỉ số hợp nhất	Chuỗi cột điểm ảnh									
0	0									
1	1	0								
2	1	1	0							
...										
5	1	1	1	1	1	0				
6	1	1	1	1	1	1	0			
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
...										
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chỉ số cột điểm ảnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Bảng nêu trên giả định rằng $N_{mrg} = 15$, trong đó N_{mrg} biểu diễn tổng số ứng viên hợp nhất.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.13 minh họa các phương pháp HMVP theo phần của các phương án.

Phần của các phương án có thể cung cấp phương pháp suy ra thông tin chuyển động từ bộ đệm HMVP cho ứng viên dự đoán trong quy trình mà sử dụng thông tin

chuyển động của bộ đệm như ứng viên dự đoán. HMVP có thể thực hiện quy trình đẩy thông tin chuyển động của khối hiện tại đến bộ đệm chuyển động và suy ra ứng viên dự đoán khối hiện tại bằng cách bắn thông tin chuyển động gần nhất từ bộ đệm chuyển động trong quy trình tạo cấu hình các ứng viên chuyển động của khối tiếp theo. Ở thời điểm này, quy trình tĩa mà kiểm tra sự tương tự giữa ứng viên dự đoán được bắn và ứng viên dự đoán hiện có (ví dụ, thông tin chuyển động của khối lân cận hoặc thông tin chuyển động theo thời gian) có thể được thực hiện.

Nếu quy trình tĩa không được thực hiện, bởi vì khả năng cao là thông tin chuyển động được đẩy gần nhất được lưu trữ trong bộ đệm HMVP là giống như thông tin chuyển động của khối lân cận đã được tạo cấu hình, cùng thông tin chuyển động có thể xuất hiện để được sử dụng để tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán. Tuy nhiên, bởi vì quy trình tĩa đòi hỏi thao tác so sánh với các ứng viên dự đoán được tạo cấu hình trước, không chỉ độ phức tạp lập mã bị tăng, mà hiệu quả nén có thể là không cao khi được so sánh với các phương pháp khác để tạo cấu hình các ứng viên dự đoán không thực hiện quy trình tĩa nhưng bộc lộ mức độ phức tạp tính toán giống/tương tự. Do đó, trong một phương án, quy trình tĩa có thể được loại bỏ, và phương pháp để xử lý các ứng viên dự đoán được bắn có thể được đề xuất để nâng cao hiệu quả hoạt động dự đoán.

Ở một phương án theo Fig.6, phương pháp bắn ứng viên dự đoán cũ nhất đầu tiên chứ không phải ứng viên dự đoán gần nhất từ bộ đệm HMVP được đề xuất.

Khi bộ đệm được tạo cấu hình như được thể hiện ở Fig.6, thì thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được giải mã, và thông tin chuyển động có thể được lưu trữ dựa trên chỉ số đệm cuối cùng cho bộ đệm trống, trong đó thông tin chuyển động dựa trên chỉ số đệm đứng đầu (cụ thể, chỉ số đệm thấp nhất) có thể được sử dụng cho quy trình giải mã thông tin chuyển động của khối kế tiếp khối hiện tại. Phương pháp này có thể mang lại hiệu quả suy ra thông tin chuyển động khác với thông tin chuyển

động lân cận một cách hiệu quả trong ví dụ như được thể hiện ở Fig.7 mà còn hiệu quả giải mã khối hiện tại bằng cách sử dụng thông tin chuyển động xa về mặt không gian.

Ở một phương án theo Fig.8, phương pháp xác định ứng viên dự đoán cần được bản từ bộ đệm HMVP dựa trên việc lấy mẫu con được đề xuất. Cụ thể hơn, tham chiếu đến Fig.8, thông tin chuyển động được lưu trữ trong bộ đệm có thể được lấy mẫu con để được sử dụng như ứng viên dự đoán.

Ở một ví dụ, thông tin chuyển động cũ nhất (hoặc cùng với chỉ số bộ đệm HMVP nhỏ nhất) có thể được sử dụng sau khi lấy mẫu con. Tham chiếu đến Fig.9, trong suốt quy trình mã hóa khối hiện tại, thông tin chuyển động được lấy mẫu con 0, 2, và 4 (hoặc thông tin chuyển động dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP là 0, 2, và 4) có thể được sử dụng như các ứng viên dự đoán.

Ở ví dụ khác, thông tin chuyển động gần nhất có thể được sử dụng trong quy trình lấy mẫu con. Tham chiếu đến Fig.10, việc lấy mẫu con có thể được thực hiện, nhưng thông tin chuyển động được lấy mẫu con gần nhất có thể được sử dụng như ứng viên dự đoán.

Ở ví dụ khác nữa, khi tất cả các ứng viên dự đoán cho khối hiện tại không được tạo cấu hình mặc dù các ứng viên dự đoán được bản theo thứ tự tuần tự khi chúng được tạo cấu hình sử dụng việc lấy mẫu con, các ứng viên dự đoán có thể được tạo cấu hình bằng cách chọn các ứng viên không được không được chọn từ việc lấy mẫu con lần nữa theo thứ tự tuần tự. Tham chiếu đến Fig.11, khi tất cả các ứng viên dự đoán cho khối hiện tại không được tạo cấu hình thậm chí mặc dù thông tin chuyển động được tạo cấu hình sử dụng việc lấy mẫu con, thì việc lấy mẫu con được thực hiện thêm, sau việc thông tin chuyển động khác so với thông tin chuyển động được suy ra thông qua việc lấy mẫu con thứ nhất có thể được sử dụng như ứng viên dự đoán.

Ở một phương án theo Fig.12, các ứng viên dự đoán được bắn từ bộ đệm HMVP không được sử dụng ngay lập tức; thay vào đó, thông tin chuyển động trung bình của các ứng viên dự đoán được bắn có thể được tính toán, và thông tin chuyển động được tính toán có thể được sử dụng như ứng viên dự đoán.

Tham chiếu đến Fig.12, khi thông tin chuyển động được sử dụng, thông tin chuyển động được lưu trữ không được sử dụng trực tiếp, mà thông tin chuyển động có thể được thu được bằng cách tính toán trung bình với thông tin chuyển động khác. Mặc dù Fig.12 là hình vẽ minh họa hoạt động vận hành trong đó thông tin chuyển động cũ nhất được bắn đầu tiên từ bộ đệm HMVP, thì phương pháp để bắn thông tin chuyển động gần nhất cũng được cho phép. Tại thời điểm này, bởi vì thông tin chuyển động được sử dụng như ứng viên dự đoán khi quy trình tia không được thực hiện không phải là thông tin chuyển động được lưu trữ gần nhất, nên khả năng tạo ra cùng thông tin chuyển động như thông tin chuyển động lân cận có thể là thấp.

Tham chiếu đến Fig.13, ứng viên dự đoán được bắn từ bộ đệm HMVP không được sử dụng ngay lập tức; thay vào đó, độ dịch được áp dụng cho vectơ chuyển động, và thông tin chuyển động được áp dụng độ dịch có thể được sử dụng như ứng viên dự đoán. Fig.13 là hình vẽ minh họa ví dụ trong đó thông tin chuyển động được bắn MV_0 được sử dụng ứng viên dự đoán sau khi được cộng thêm độ dịch.

Fig.14 là sơ đồ tiến trình minh họa hoạt động vận hành của thiết bị mã hóa theo một phương án, và Fig.15 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị mã hóa theo một phương án.

Thiết bị mã hóa theo các Fig.14 và Fig.15 có thể thực hiện các hoạt động vận hành tương ứng với thiết bị giải mã theo các Fig.16 và Fig.17. Do đó, các hoạt động vận hành của thiết bị giải mã sẽ được mô tả sau tham chiếu đến các Fig.16 và Fig.17 có thể được áp dụng theo cách thức giống với thiết bị mã hóa của các Fig.14 và Fig.15.

Các bước tương ứng được thể hiện trên Fig.14 có thể được thực hiện bởi thiết

bị mã hóa 200 được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể hơn, các bước từ S1400 đến S1450 có thể được thực hiện bằng bộ dự đoán 220 được bộc lộ ở Fig.2, bước S1460 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý phần dư 230 được bộc lộ ở Fig.2 và bước S1470 có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa entropy 240 được bộc lộ ở Fig.2. Ngoài ra, các hoạt động vận hành theo các bước từ S1400 đến S1420 là dựa trên phần của các phần mô tả được đưa ra tham chiếu đến Fig.3. Do đó, các phần mô tả cụ thể chồng lấn các chi tiết được mô tả tham chiếu đến các Fig.2 và Fig.3 sẽ được lược bỏ hoặc được đơn giản hóa.

Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị mã hóa theo một phương án có thể bao gồm bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropy 240. Tuy nhiên, tùy thuộc vào các tình huống, không phải tất cả các thành phần cấu thành được thể hiện trên Fig.15 có thể là các thành phần cần thiết của thiết bị mã hóa, và thiết bị mã hóa có thể được thực hiện sử dụng nhiều hoặc ít số thành phần cấu thành hơn số thành phần được thể hiện trên Fig.15.

Trong thiết bị mã hóa theo một phương án, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ mã hóa entropy 240 có thể được thực hiện bằng các chip tương ứng, hoặc ít nhất hai hoặc nhiều thành phần cấu thành có thể được thực hiện sử dụng chip đơn.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại S1400. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại S1410. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP S1420. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP. Ở một ví dụ, chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể được xem như bản ít nhất một ứng viên HMVP.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP S1430. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật S1440. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị mã hóa có thể suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại S1450. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 220 của thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào thông tin chuyển động cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại S1460. Cụ thể hơn, bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu dư cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể mã hóa thông tin bao gồm thông tin về các mẫu dư S1470. Cụ thể hơn, bộ mã hóa entropy 240 của thiết bị mã hóa có thể mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dư.

Ở một phương án, việc chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm áp

dụng quy trình tĩa cho một trong các HMVP dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP trong danh sách ứng viên AMVP và xác định xem liệu để thêm ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP dựa trên quy trình tĩa.

Ở một phương án, việc chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP dựa trên chỉ số danh sách ứng viên HMVP của các ứng viên HMVP.

Trong một phương án, quy trình tĩa dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP có thể không được áp dụng cho mỗi ứng viên trong số ít nhất một ứng viên HMVP.

Trong một phương án, ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm ứng viên HMVP có chỉ số danh sách ứng viên HMVP nhỏ nhất trong số các ứng viên HMVP.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể suy ra các ứng viên HMVP được lấy mẫu bằng cách áp dụng việc lấy mẫu này cho các ứng viên HMVP. Ít nhất một ứng viên HMVP có thể được chọn từ trong số các ứng viên HMVP được lấy mẫu dựa trên chỉ số danh sách ứng viên HMVP của các ứng viên HMVP được lấy mẫu.

Thiết bị mã hóa theo một phương án có thể cập nhật danh sách ứng viên HMVP dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại. Danh sách ứng viên HMVP được cập nhật có thể được sử dụng để suy ra thông tin chuyển động của khối được mã hóa kế tiếp khối hiện tại.

Theo thiết bị mã hóa và phương pháp vận hành thiết bị mã hóa của các Fig.14 và Fig.15, thiết bị mã hóa có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại S1400; suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại S1410; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP S1420; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP S1430; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên

AMVP được cập nhật S1440; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại S1450; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán cho khối hiện tại S1460; và mã hóa thông tin ảnh bao gồm thông tin về các mẫu dự đoán S1470. Nói cách khác, sự gia tăng về độ phức tạp do quy trình tia có thể được ngăn chặn bằng cách lược bỏ quy trình tia khi các ứng viên dự đoán được tạo cấu hình dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Fig.16 là sơ đồ khối minh họa hoạt động vận hành của thiết bị giải mã theo một phương án, và Fig.17 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã theo một phương án.

Các bước tương ứng được thể hiện trên Fig.16 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã 300 được thể hiện trên Fig.3. Cụ thể hơn, các bước từ S1600 đến S1650 có thể được thực hiện bằng bộ dự đoán 330 được bộc lộ ở Fig.3, và bước S1660 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 được bộc lộ ở Fig.3. Ngoài ra, các hoạt động vận hành theo các bước từ S1600 đến S1660 là dựa trên phần của các phần mô tả được đưa ra tham chiếu đến các Fig.4 đến Fig.13. Do đó, các phần mô tả cụ thể chồng lẫn các chi tiết được mô tả tham chiếu đến các Fig.3 đến Fig.13 sẽ được lược bỏ hoặc được đơn giản hóa.

Như được thể hiện trên Fig.17, thiết bị giải mã theo một phương án có thể bao gồm bộ giải mã entropy 310, bộ dự đoán 330, và bộ cộng 340. Tuy nhiên, tùy thuộc vào các tình huống, không phải tất cả các thành phần cấu thành được thể hiện trên Fig.17 có thể là các thành phần cần thiết của thiết bị giải mã, và thiết bị giải mã có thể được thực hiện sử dụng số thành phần cấu thành ít hoặc nhiều hơn số thành phần được thể hiện ở Fig.17.

Ở thiết bị giải mã theo một phương án, bộ dự đoán 330 và bộ cộng 340 có thể được thực hiện bằng các chip tương ứng, hoặc ít nhất hai hoặc nhiều thành phần cấu thành có thể được thực hiện sử dụng chip đơn.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại S1600. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại S1610. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP S1620. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP. Ở một ví dụ, chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể được xem như bản ít nhất một ứng viên HMVP.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách cộng ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP S1630. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật S1640. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại S1650. Cụ thể hơn, bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã có thể suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa vào

thông tin chuyển động cho khối hiện tại.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại S1660. Cụ thể hơn, bộ cộng 340 của thiết bị giải mã có thể tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa vào các mẫu dự đoán cho khối hiện tại.

Ở một phương án, việc chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm áp dụng quy trình tĩa cho một trong các ứng viên HMVP dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP trong danh sách ứng viên AMVP và xác định xem liệu để thêm ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP dựa trên quy trình tĩa.

Ở một phương án, việc chọn ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP dựa trên chỉ số danh sách ứng viên HMVP của các ứng viên HMVP.

Trong một phương án, quy trình tĩa dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP có thể không được áp dụng cho mỗi ứng viên trong số ít nhất một ứng viên HMVP.

Trong một phương án, ít nhất một ứng viên HMVP có thể bao gồm ứng viên HMVP có chỉ số danh sách ứng viên HMVP nhỏ nhất trong số các ứng viên HMVP.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể suy ra các ứng viên HMVP được lấy mẫu bằng cách áp dụng việc lấy mẫu này vào các ứng viên HMVP. Ít nhất một ứng viên HMVP có thể được chọn từ trong số các ứng viên HMVP được lấy mẫu dựa trên chỉ số danh sách ứng viên HMVP của các ứng viên HMVP được lấy mẫu.

Thiết bị giải mã theo một phương án có thể cập nhật danh sách ứng viên HMVP dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại. Danh sách ứng viên HMVP được cập nhật có thể được sử dụng để suy ra thông tin chuyển động của khối được giải mã kế tiếp khối hiện tại.

Theo thiết bị giải mã và phương pháp vận hành thiết bị giải mã của các Fig.16

và Fig.17, thiết bị giải mã có thể tạo cấu hình danh sách ứng viên AMVP bao gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khối hiện tại S1600; suy ra danh sách ứng viên HMVP cho khối hiện tại, danh sách ứng viên HMVP bao gồm các ứng viên HMVP cho khối hiện tại S1610; chọn ít nhất một ứng viên HMVP từ trong số các ứng viên HMVP trong danh sách ứng viên HMVP S1620; suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên HMVP vào danh sách ứng viên AMVP S1630; suy ra thông tin chuyển động cho khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật S1640; suy ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khối hiện tại S1650; và tạo ra các mẫu được dựng lại cho khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khối hiện tại S1660. Nói cách khác, sự gia tăng về độ phức tạp do quy trình tia có thể được ngăn chặn bằng cách lược bỏ quy trình tia khi các ứng viên dự đoán được tạo cấu hình dựa trên HMVP cho việc liên dự đoán.

Ở phương án được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả dựa trên sơ đồ tiến trình có một chuỗi các bước hoặc các khối, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự của các bước hoặc các khối nêu trên và một số bước có thể xuất hiện đồng thời hoặc theo thứ tự khác từ các bước khác được mô tả ở trên. Thêm nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong sơ đồ tiến trình ở trên không phải là riêng biệt và các bước thêm nữa cũng cũng thể được bao gồm, hoặc một hoặc nhiều bước trong các sơ đồ tiến trình làm ví dụ có thể được xóa mà không ảnh hưởng tới phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Phương pháp theo sáng chế được mô tả ở trên có thể được thực hiện trong phần mềm. Thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế có thể được bao gồm trong thiết bị mà thực hiện việc xử lý ảnh, ví dụ, TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp giải mã tín hiệu, hoặc thiết bị hiển thị.

Khi các phương án của sáng chế được thực hiện trong phần mềm, phương pháp được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng các môđun (các quy trình, các

chức năng, và v.v.) mà thực hiện các chức năng được mô tả ở trên. Các môđun này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ này có thể nằm trong hoặc nằm ngoài bộ xử lý và bộ nhớ có thể được ghép nối vào bộ xử lý thông qua các phương tiện khác nhau đã biết rõ. Bộ xử lý này có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên cho ứng dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), các bộ chip khác, mạch logic, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu. Bộ nhớ có thể bao gồm ROM (read-only memory - bộ nhớ chỉ đọc), RAM (random access memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ tác động nhanh, thẻ nhớ, phương tiện lưu trữ, và/hoặc thiết bị lưu trữ khác. Tức là, các phương án được mô tả trong sáng chế này có thể được triển khai và thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được thể hiện trên mỗi hình vẽ có thể được triển khai và thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc con chip. Trong trường hợp này, thông tin (ví dụ thông tin về các lệnh) cho việc triển khai hoặc thuật toán có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ số.

Ngoài ra, thiết bị giải mã và thiết bị mã hóa mà sáng chế được áp dụng với có thể được áp dụng cho các thiết bị truyền thông đa phương tiện như thiết bị truyền và thu quảng bá đa phương tiện, thiết bị đầu cuối truyền thông di động, thiết bị video rạp chiếu phim gia đình, thiết bị video rạp chiếu phim số, camera giám sát, thiết bị truyền trò video, các thiết bị video (Video, 3D), các thiết bị video điện thoại video, và các thiết bị video y tế, và tương tự, vốn có thể được bao gồm trong, ví dụ, phương tiện lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (Video on demand, VoD), video được cung cấp trên nền tảng Internet (Over the top video, OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo thành luồng Internet, thiết bị video 3D, thiết bị thực tế ảo (Virtual reality, VR), thiết bị thực tế tăng cường (Augmented reality, AR), thiết bị gọi video, thiết bị đầu cuối phương tiện giao thông (ví dụ, thiết bị đầu cuối xe cộ (bao gồm xe cộ tự động), thiết bị đầu cuối máy bay, thiết bị đầu cuối tàu, v.v.) và có thể được sử dụng để xử lý các tín hiệu video hoặc các tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị

video OTT (video trên nền tảng Internet) có thể bao gồm máy chơi trò chơi, máy đọc đĩa Blu-ray, TV truy cập Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, PC bảng, đầu ghi video số (Digital video recorder, DVR).

Ngoài ra, phương pháp xử lý mà sáng chế được áp dụng vào đó là có thể được tạo ra dưới dạng chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu giữ trong phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo sáng chế thì cũng có thể được lưu giữ trên phương tiện ghi đọc được bằng máy tính. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này bao gồm tất cả các loại thiết bị lưu trữ và các thiết bị lưu trữ phân tán mà dữ liệu đọc được bằng máy tính được lưu giữ trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính này có thể là, ví dụ, đĩa Blu-ray (Blu-ray Disc, BD), thiết bị buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus, USB), ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), PROM (Programmable ROM - ROM lập trình được), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM lập trình được và xoá được), EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM - ROM lập trình được và xoá được bằng điện), RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), đĩa CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và các thiết bị lưu trữ dữ liệu quang học. Ngoài ra, phương tiện ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các phương tiện được thực hiện dưới dạng sóng bộ mang (ví dụ, truyền qua mạng Internet). Ngoài ra, luồng bit được tạo ra bởi phương pháp mã hoá có thể được lưu trữ trên phương tiện ghi đọc được bằng máy tính hoặc được truyền qua mạng truyền thông dùng dây hoặc không dây.

Thêm nữa, phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính bằng mã chương trình, và mã chương trình có thể được thực thi trong máy tính theo phương án của sáng chế. Mã chương trình có thể được lưu trên vật mang đọc được bởi máy tính.

Fig.18 là sơ đồ minh họa cấu trúc của hệ thống tạo luồng nội dung.

Tham chiếu đến Fig.18, hệ thống tạo luồng nội dung mà sáng chế được áp dụng với có thể chủ yếu bao gồm máy chủ mã hoá, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ lưu trữ phương tiện, thiết bị người dùng, và thiết bị đầu vào đa phương tiện.

Máy chủ mã hóa có chức năng để nén nội dung được nhập vào từ các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video để tạo ra luồng bit và truyền luồng bit đến máy chủ tạo luồng. Như ví dụ khác, nếu các thiết bị đầu vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, camera hoặc máy quay video, trực tiếp tạo ra luồng bit, thì máy chủ mã hóa có thể được lược bỏ.

Luồng bit có thể được tạo ra bằng phương pháp mã hóa mà sáng chế được áp dụng với hoặc phương pháp tạo ra luồng bit, và máy chủ tạo luồng có thể lưu trữ tạm thời luồng bit trong quy trình truyền hoặc thu luồng bit.

Máy chủ tạo luồng có chức năng truyền dữ liệu đa phương tiện đến thiết bị người dùng dựa trên yêu cầu người dùng thông qua máy chủ web, và máy chủ web như phương tiện mà thông báo người dùng về các dịch vụ nào là sẵn có. Khi người dùng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web chuyển yêu cầu của người dùng đến máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện đến người dùng. Tại thời điểm này, hệ thống tạo luồng nội dung có thể chứa máy chủ điều khiển tách biệt, và trong trường hợp này, máy chủ điều khiển thực hiện vai trò điều khiển các mệnh lệnh/các phản hồi giữa các thiết bị nằm trong hệ thống tạo luồng nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể thu các nội dung từ bộ lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ mã hoá. Ví dụ, khi thu các nội dung từ máy chủ mã hóa, thì máy chủ tạo luồng có thể thu các nội dung theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, máy chủ tạo luồng có thể lưu luồng bit trong thời gian được xác định trước.

Như ví dụ về thiết bị người dùng, có thể là điện thoại cầm tay, điện thoại thông

minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối truyền quảng bá dạng số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị chơi đa phương tiện cầm tay (portable multimedia player - PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, PC dạng bảng, máy tính siêu di động, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, thiết bị hiển thị gắn trên đầu), TV dạng số, máy tính để bàn, bảng ký hiệu dạng số, và dạng tương tự.

Các máy chủ tương ứng bên trong hệ thống tạo luồng nội dung có thể được vận hành bằng máy chủ phân tán, và trong trường hợp này, dữ liệu thu được bởi mỗi máy chủ có thể được phân tán và xử lý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã, phương pháp bao gồm các bước:

tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động cao cấp (advanced motion vector prediction, AMVP) gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khôi hiện tại;

suy ra bộ đệm dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector prediction, HMVP) cho khôi hiện tại, bộ đệm HMVP gồm các ứng viên HMVP cho khôi hiện tại;

suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên bổ sung, trong đó ít nhất một ứng viên bổ sung được suy ra bằng cách sử dụng ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP;

suy ra thông tin chuyển động cho khôi hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật;

suy ra các mẫu dự đoán cho khôi hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khôi hiện tại; và

tạo ra các mẫu được dựng lại cho khôi hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khôi hiện tại,

trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP, và

trong đó quy trình tia dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP không được áp dụng cho mỗi ứng viên trong số ít nhất một ứng viên HMVP.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó để suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật, ứng viên HMVP mà có chỉ số bộ đệm HMVP là bằng 0 được chọn ưu tiên so với ứng viên HMVP mà có chỉ số bộ đệm HMVP là bằng 1.

3. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước suy ra các ứng viên HMVP được lấy mẫu con bằng cách áp dụng việc lấy mẫu con cho các ứng viên HMVP, trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP được lấy mẫu con dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP của các ứng viên HMVP được lấy mẫu con.

4. Phương pháp mã hóa ảnh được thực hiện bởi thiết bị mã hóa, phương pháp bao gồm các bước:

tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán vectơ chuyển động cao cấp (AMVP) gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khởi hiện tại;

suy ra bộ đệm dự đoán vectơ chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) cho khởi hiện tại, bộ đệm HMVP gồm các ứng viên HMVP cho khởi hiện tại;

suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên bổ sung, trong đó ít nhất một ứng viên bổ sung được suy ra bằng cách sử dụng ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP;

suy ra thông tin chuyển động cho khởi hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật;

suy ra các mẫu dự đoán cho khởi hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khởi hiện tại;

suy ra các mẫu dư cho khởi hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khởi hiện tại; và

mã hóa thông tin ảnh gồm thông tin về các mẫu dư,

trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP, và

trong đó quy trình tia dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP không được áp dụng cho mỗi ứng viên trong số ít nhất một ứng viên HMVP.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó để suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật, ứng viên HMVP mà có chỉ số bộ đệm HMVP là bằng 0 được chọn ưu tiên so với ứng viên HMVP mà có chỉ số bộ đệm HMVP là bằng 1.

6. Phương pháp theo điểm 4, còn bao gồm bước suy ra các ứng viên HMVP được lấy mẫu con bằng cách áp dụng việc lấy mẫu con cho các ứng viên HMVP, trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP được lấy mẫu con dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP của các ứng viên HMVP được lấy mẫu con.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn dựa trên thứ tự ưu tiên,

trong đó ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối thấp hơn có sự ưu tiên cao hơn so với ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối cao hơn.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP, chỉ 4 ứng viên HMVP có các chỉ số bộ đệm tương đối thấp hơn được sử dụng để suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật,

trong đó trong số 4 ứng viên HMVP, ứng viên AMVP được cập nhật được suy ra dựa trên ứng viên HMVP mà có hình ảnh tham chiếu là giống như hình ảnh tham chiếu mục tiêu AMVP.

9. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn dựa trên thứ tự ưu tiên,

trong đó ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối thấp hơn có sự ưu tiên cao hơn so với ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối cao hơn.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP, chỉ 4 ứng viên HMVP có các chỉ số bộ đệm tương đối thấp hơn được sử dụng để suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật,

trong đó trong số 4 ứng viên HMVP, ứng viên AMVP được cập nhật được suy ra dựa trên ứng viên HMVP mà có hình ảnh tham chiếu là giống như hình ảnh tham chiếu mục tiêu AMVP.

11. Phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính lưu trữ luồng bit được tạo ra bởi phương pháp, phương pháp bao gồm các bước:

tạo cấu hình danh sách ứng viên dự đoán vector chuyển động cao cấp (AMVP) gồm ít nhất một ứng viên AMVP cho khôi hiện tại;

suy ra bộ đệm dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) cho khôi hiện tại, bộ đệm HMVP gồm các ứng viên HMVP cho khôi hiện tại;

suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật bằng cách thêm ít nhất một ứng viên bổ sung, trong đó ít nhất một ứng viên bổ sung được suy ra bằng cách sử dụng ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP;

suy ra thông tin chuyển động cho khôi hiện tại dựa trên danh sách ứng viên AMVP được cập nhật;

suy ra các mẫu dự đoán cho khôi hiện tại dựa trên thông tin chuyển động cho khôi hiện tại; và

suy ra các mẫu dư cho khôi hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán cho khôi hiện tại; và

mã hóa thông tin ảnh gồm thông tin về các mẫu dư,

trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn từ trong số các ứng viên HMVP dựa trên chỉ số bộ đệm HMVP, và

trong đó quy trình tĩa dựa trên ít nhất một ứng viên AMVP không được áp dụng cho mỗi ứng viên trong số ít nhất một ứng viên HMVP.

12. Phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính theo điểm 11, trong đó ít nhất một ứng viên HMVP được chọn dựa trên thứ tự ưu tiên,

trong đó ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối thấp hơn có sự ưu tiên cao hơn so với ứng viên HMVP có chỉ số bộ đệm HMVP tương đối cao hơn.

13. Phương tiện lưu trữ phi chuyển tiếp đọc được bởi máy tính theo điểm 12, trong đó trong số các ứng viên HMVP trong bộ đệm HMVP, chỉ 4 ứng viên HMVP có các chỉ số bộ đệm tương đối thấp hơn được sử dụng để suy ra danh sách ứng viên AMVP được cập nhật,

trong đó trong số 4 ứng viên HMVP, ứng viên AMVP được cập nhật được suy ra dựa trên ứng viên HMVP mà có hình ảnh tham chiếu là giống như hình ảnh tham chiếu mục tiêu AMVP.

FIG. 1

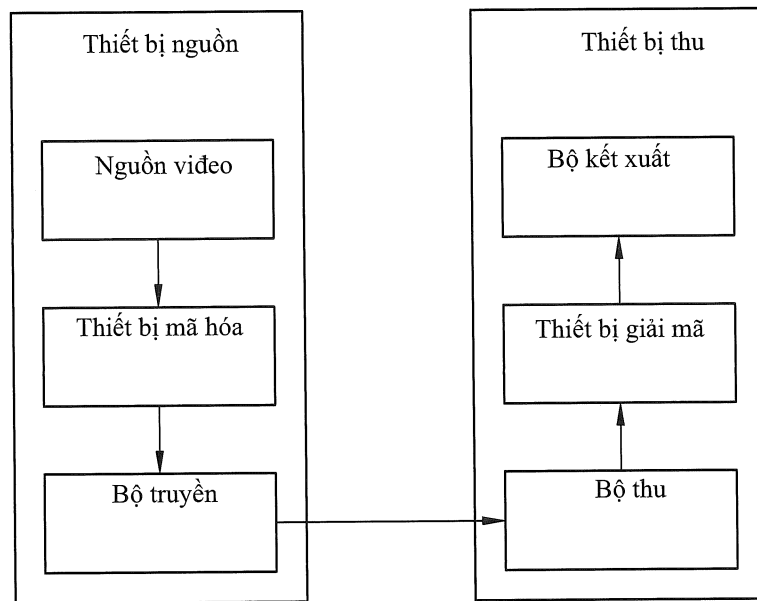


FIG. 2

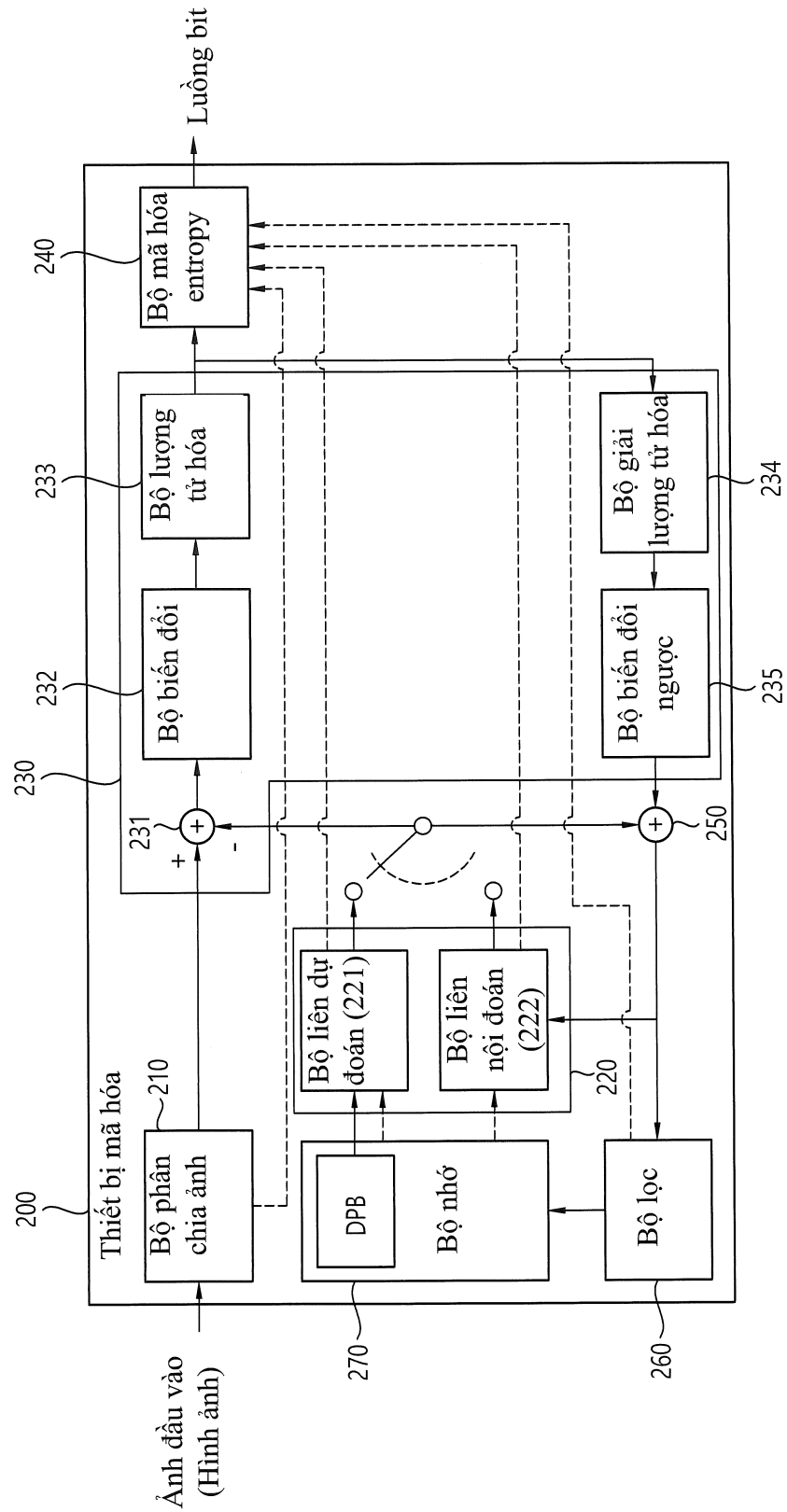


FIG. 3

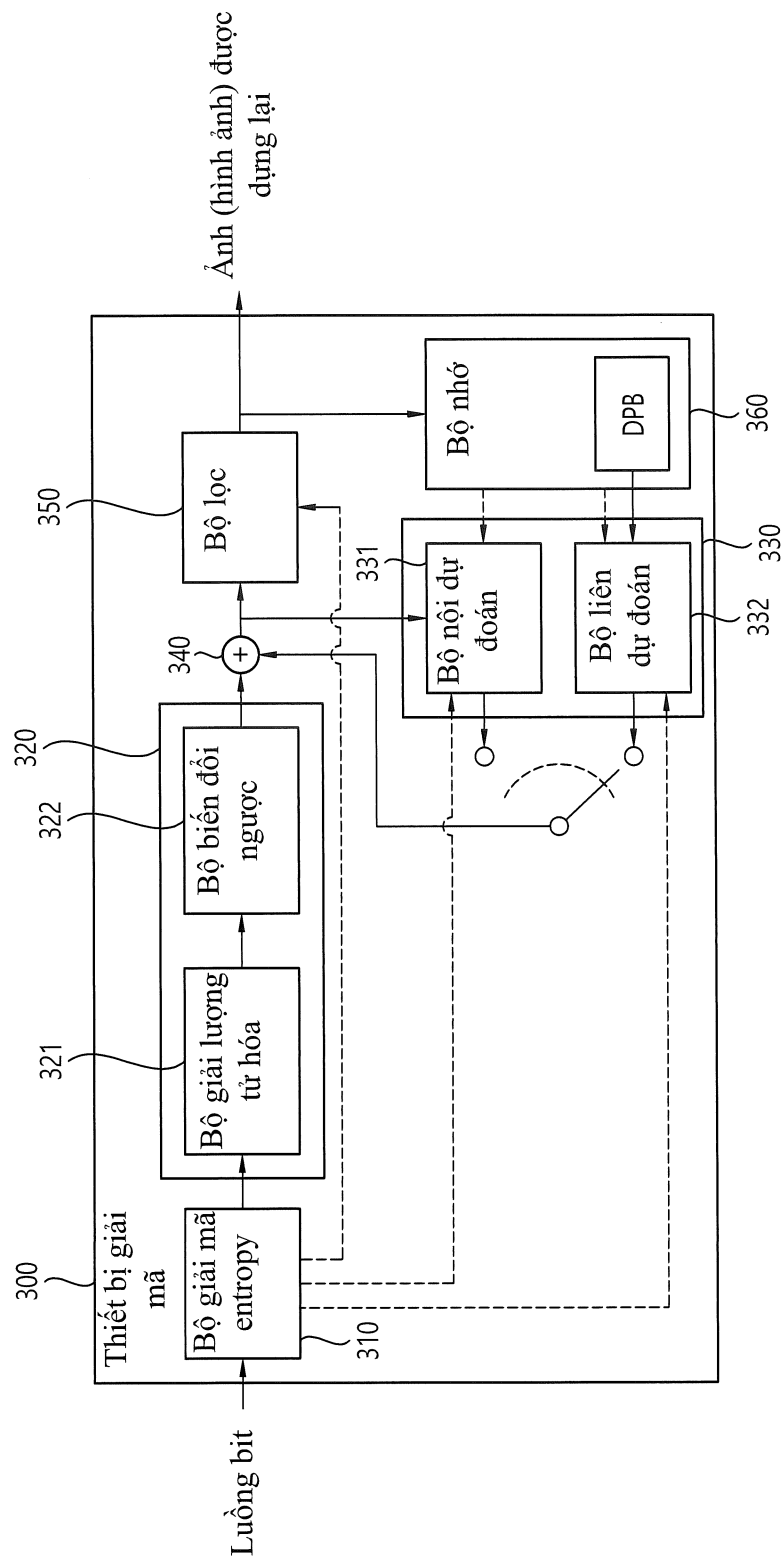


FIG. 4

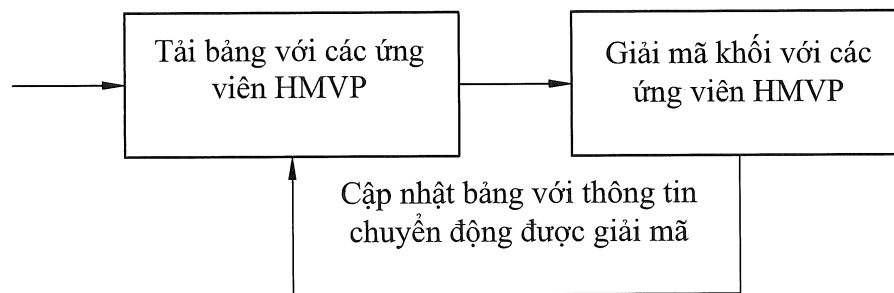


FIG. 5A

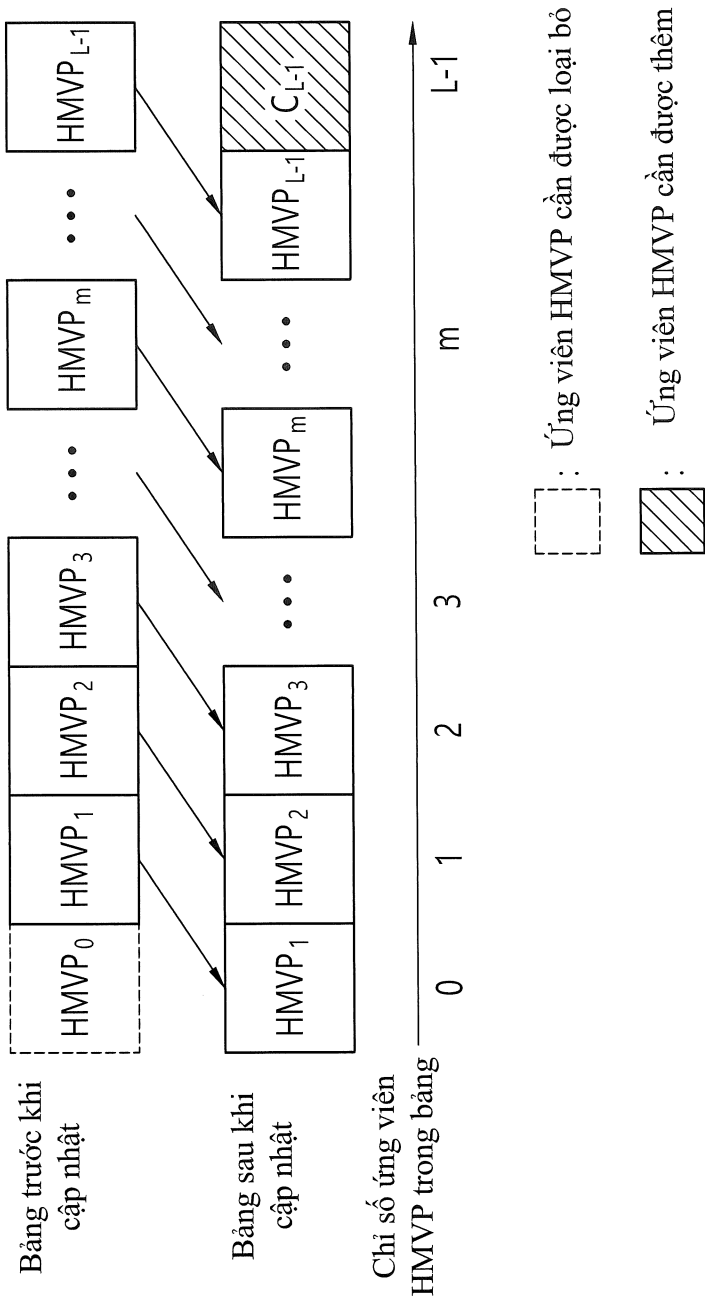


FIG. 6

	Chi số bộ đệm	Thông tin chuyển động
Bắt ←	0	MV_0
	1	MV_1
	2	MV_2
	3	MV_3
	4	MV_4
	5	MV_5
	6	MV_6
	7	MV_7
Đẩy →	8	MV_8

FIG. 7

Chi số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4
5	MV_5
6	MV_6

Bắt

Đẩy

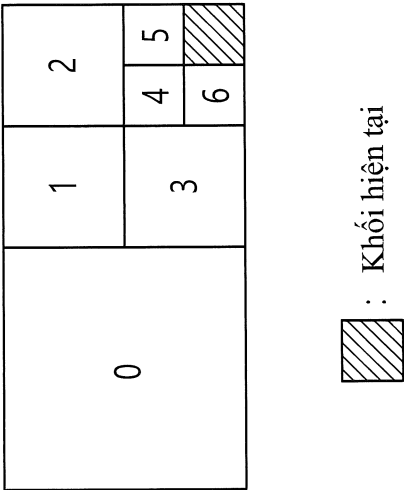


FIG. 8

	Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
Bắt ←	0	MV_0
	1	MV_1
	2	MV_2
	3	MV_3
	4	MV_4
	5	MV_5
	6	MV_6
	7	MV_7
→ Đẩy	8	MV_8

FIG. 9

Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4

Bắt

Đẩy

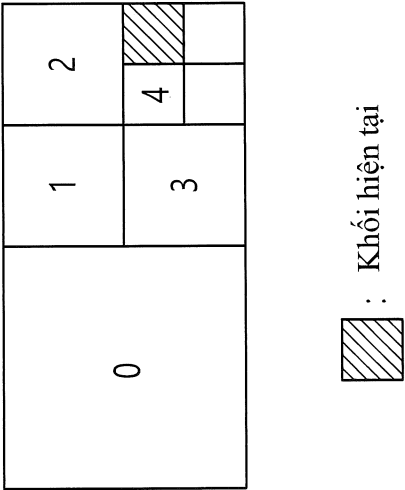


FIG. 10

Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4

Bắt

Đẩy

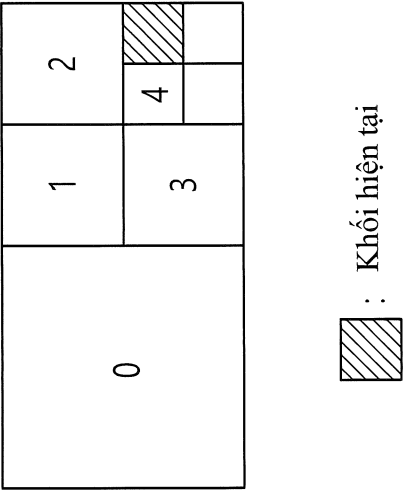


FIG. 11

Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4

Bắn

Đẩy

(1)

Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4

Bắn

Đẩy

(2)

FIG. 12

		Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
Lấy trung bình (MV_0, MV_1)	Bắn	0	MV_0
	Bắn	1	MV_1
		2	MV_2
		3	MV_3
		4	MV_4
		5	MV_5
		6	MV_6
		7	MV_7
	Đẩy	8	MV_8

FIG. 13

Chỉ số bộ đệm	Thông tin chuyển động
0	MV_0
1	MV_1
2	MV_2
3	MV_3
4	MV_4
5	MV_5
6	MV_6
7	MV_7
8	MV_8

Lấy trung bình (MV_0+offset) ← Bắn ←

Bắn ←

Đẩy →

FIG. 14

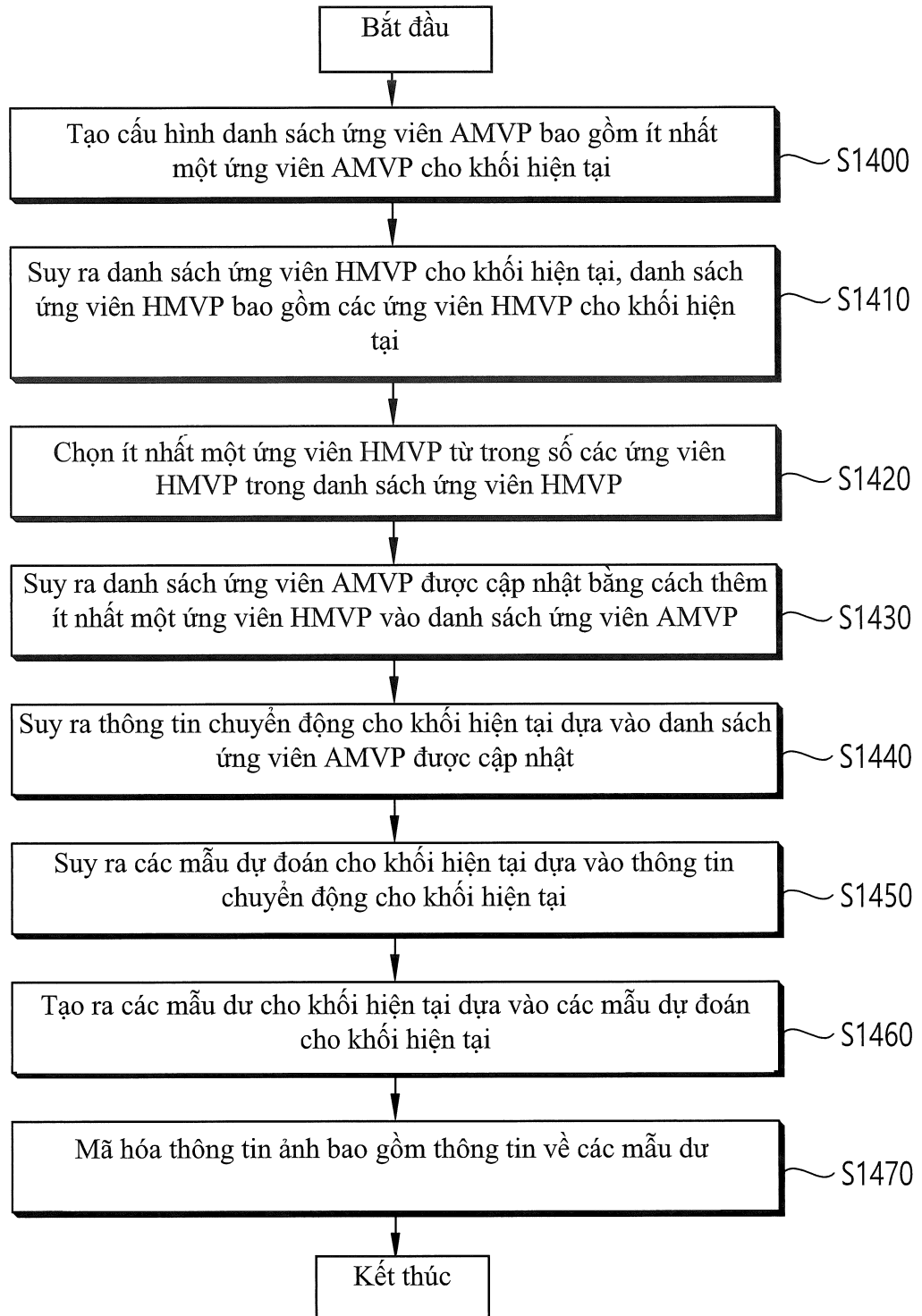


FIG. 15

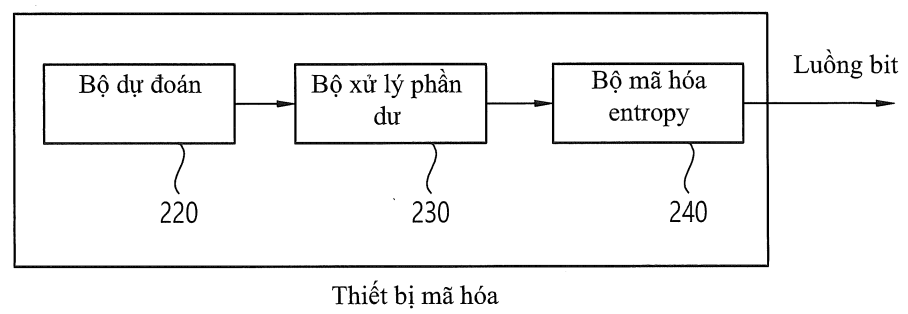


FIG. 16

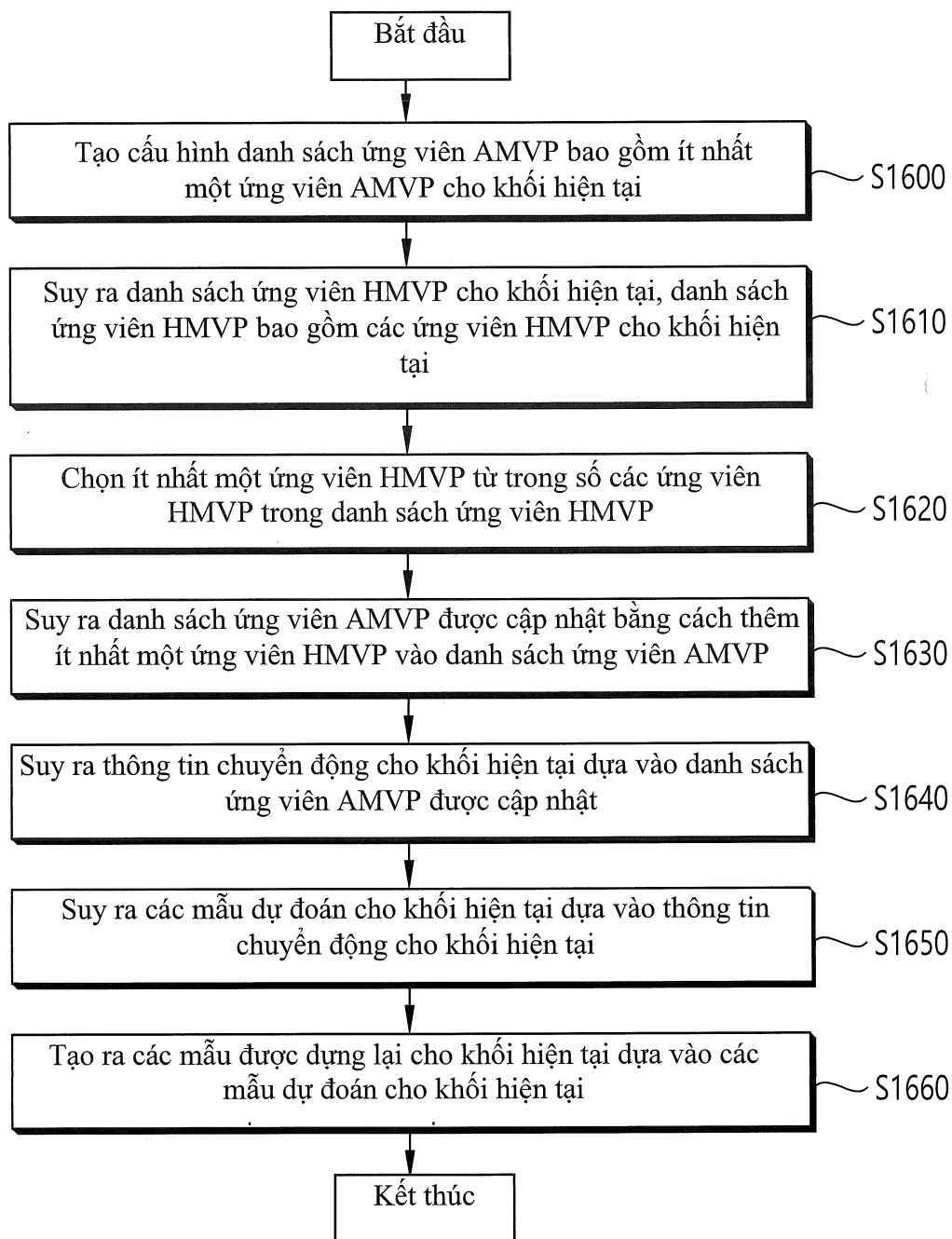
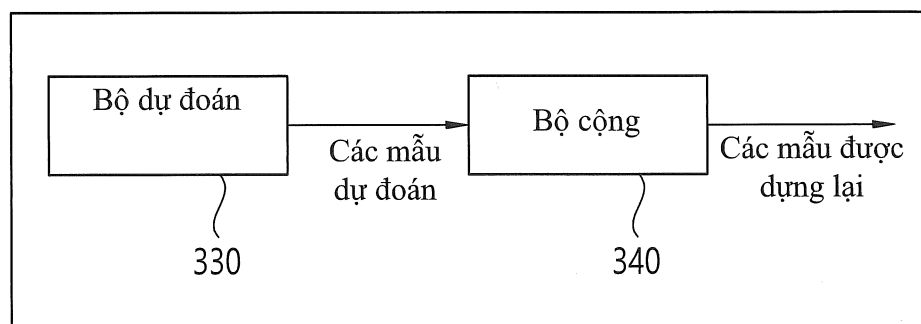


FIG. 17



Thiết bị giải mã

FIG. 18

