



(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)



1-0052237

(51)^{2020.01} H04N 19/533; H04N 19/132; H04N
19/70; H04N 19/423; H04N 19/105;
H04N 19/176

(13) B

(21) 1-2021-01699

(22) 04/10/2019

(86) PCT/KR2019/012992 04/10/2019

(87) WO2020/071830 09/04/2020

(30) 62/742,269 05/10/2018 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/06/2021 399A

(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu Seoul 07336, Korea

(72) PARK, Naeri (KR); NAM, Junghak (KR); JANG, Hyeongmoon (KR); LEE, Jaeho (KR).

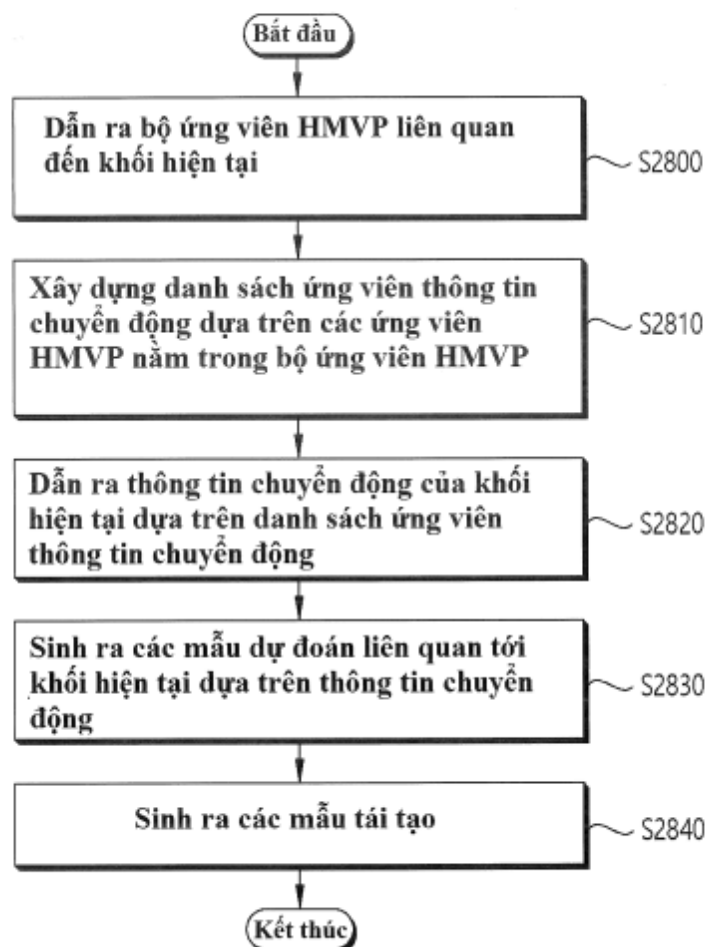
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ GHI MÃ HÌNH ẢNH SỬ DỤNG THÔNG TIN
CHUYỂN ĐỘNG DỰA TRÊN LỊCH SỬ, VÀ VẬT GHI PHI CHUYỂN TIẾP KỸ
THUẬT SỐ, ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01699

(57) Sáng chế này đề cập tới phương pháp giải mã và ghi mã hình ảnh và vật ghi phi chuyển tiếp kỹ thuật số, đọc được bởi máy tính. Theo một phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này: bộ ứng viên dự đoán vectơ chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector prediction - HMVP) cho khối hiện tại được dẫn ra trên cơ sở của lịch sử; bộ ứng viên HMVP có thể được cập nhật hoặc được khởi tạo theo điều kiện; thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra trên cơ sở của bộ ứng viên HMVP; và do đó, hiệu suất dự đoán liên có thể được tăng nhờ đó.

FIG. 28



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới việc mã hóa hình ảnh, và cụ thể hơn, là đề cập tới phương pháp mã hóa hình ảnh sử dụng thông tin chuyển động dựa trên lịch sử và thiết bị thực hiện phương pháp.

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 4K hoặc 8K độ phân giải siêu cao (Ultra High Definition - UHD) đang gia tăng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Do độ phân giải hoặc chất lượng hình ảnh/video ngày càng trở nên cao hơn, nên lượng thông tin hoặc bit sẽ được truyền tương đối lớn hơn so với dữ liệu hình 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 hình 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 hình ảnh/video hiệu quả để nén và truyền, lưu trữ, hoặc chơi lại một cách hiệu quả các hình 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 kỹ thuật của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp cải tiến hiệu suất mã hóa hình ảnh và đề xuất thiết bị sử dụng phương pháp này.

Mục đích kỹ thuật khác của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp dự đoán liên hiệu quả và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Mục đích kỹ thuật khác của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp dẫn ra vector chuyển động dựa trên lịch sử và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp để dẫn ra một cách hiệu quả ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector prediction - HMVP) và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp cập nhật hiệu quả bộ đệm và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Mục đích kỹ thuật khác nữa của bản mô tả này là để đề xuất phương pháp khởi tạo một cách hiệu quả bộ đệm và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, phương pháp giải mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị giải mã sẽ được tạo ra. Phương pháp bao gồm bước dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) liên quan tới khối hiện tại; xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP; dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động; sinh ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động; và sinh ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại, trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể trong hàng CTU bao gồm khối hiện tại, và CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong ảnh hiện tại hoặc CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

Theo phương án thực hiện khác của bản mô tả này, thiết bị giải mã thực hiện việc giải mã hình ảnh sẽ được đề xuất. Thiết bị giải mã bao gồm bộ dự đoán dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) liên quan tới khối hiện tại; xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP; dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động; và sinh ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động; và bộ tái tạo sinh ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán, trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại, trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể trong hàng CTU bao gồm khối hiện tại, và CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong ảnh hiện tại hoặc CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

Theo phương án thực hiện khác nữa của bản mô tả này, phương pháp ghi mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị ghi mã sẽ được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) liên quan tới khối hiện tại; xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP; dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động; sinh ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động; dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán; và ghi mã thông tin hình ảnh chứa thông tin về các mẫu còn dư, trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại, trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể trong hàng CTU bao gồm khối hiện tại, và CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong ảnh hiện tại hoặc CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

Theo phương án thực hiện khác nữa của bản mô tả này, thiết bị ghi mã để thực hiện việc ghi mã hình ảnh sẽ được đề xuất. Thiết bị ghi mã bao gồm bộ dự đoán dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) liên quan tới khối hiện tại, xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động, và sinh ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động; bộ xử lý phần còn dư dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán; và bộ ghi mã entropy ghi mã thông tin hình ảnh chứa thông tin về các mẫu còn dư, trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại, trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể trong hàng CTU bao gồm khối hiện tại, và CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong ảnh hiện tại hoặc CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

Theo phương án thực hiện khác nữa của bản mô tả này, vật ghi kỹ thuật số lưu trữ dữ liệu hình ảnh chứa thông tin hình ảnh được ghi mã, được sinh ra theo phương pháp ghi mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị ghi mã sẽ được đề xuất.

Theo phương án thực hiện bổ sung của bản mô tả này, vật ghi kỹ thuật số đang lưu dữ liệu hình ảnh chứa thông tin hình ảnh được ghi mã kích hoạt phương pháp giải mã hình ảnh cần được thực hiện bởi thiết bị giải mã sẽ được đề xuất.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, hiệu suất nén hình ảnh/video tổng cộng có thể được cải thiện.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, lượng dữ liệu được truyền cho việc xử lý các phần còn dư có thể được làm giảm qua việc dự đoán liên hiệu quả.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, các bộ đệm có thể được quản lý một cách hiệu quả.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, việc xử lý song song có thể được hỗ trợ qua việc quản lý bộ đệm hiệu quả.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, vectơ chuyển động cho việc dự đoán liên có thể được dẫn ra một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa ví dụ của hệ thống mã hóa video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.2 minh họa cấu trúc của thiết bị ghi mã video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.3 minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.4 minh họa ví dụ của phương pháp ghi mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội.

Fig.5 minh họa ví dụ của phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội.

Fig.6 minh họa thủ tục dự đoán nội.

Fig.7 minh họa các khối lân cận về mặt không gian được sử dụng để dẫn ra các ứng viên thông tin chuyển động trong việc hợp nhất kế thừa hoặc chế độ AMVP.

Fig.8 minh họa ví dụ của ứng viên quy trình giải mã dựa trên HMVP.

Fig.9 minh họa bảng HMVP cập nhật theo quy tắc FIFO.

Fig.10 minh họa bảng HMVP cập nhật theo quy tắc FIFO bị hạn chế.

Fig.11 minh họa việc xử lý song song mặt sóng (Wavefront Parallel Processing - WPP), là một trong các kỹ thuật xử lý song song.

Fig.12 minh họa vấn đề gặp phải khi phương pháp HMVP nói chung được áp dụng

bằng cách xem xét tới việc xử lý song song.

Fig.13 minh họa phương án khởi tạo bộ đệm quản lý lịch sử (bộ đệm HMVP) theo một phương án thực hiện của bản mô tả này.

Fig.14 minh họa phương pháp quản lý bộ đệm HMVP theo một phương án thực hiện.

Fig.15 minh họa phương pháp quản lý bộ đệm HMVP theo phương án thực hiện khác.

Fig.16 minh họa phương pháp khởi tạo bộ đệm trong cấu trúc phiên.

Fig.17 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiên theo phương án thực hiện khác.

Fig.18 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm quản lý HMVP liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU trong từng phiên theo phương án thực hiện khác nữa.

Fig.19 minh họa ví dụ của cấu trúc mà trong đó các phiên và các lát tồn tại cùng nhau.

Fig.20 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong từng phiên.

Fig.21 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới từng lát nằm trong phiên.

Fig.22 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiên đầu tiên nằm trong nhóm phiên.

Fig.23 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiên nằm trong nhóm phiên.

Fig.24 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới hàng CTU của từng phiên nằm trong nhóm phiên.

Fig.25 minh họa cấu trúc lớp của hình ảnh/video được mã hóa.

Các hình vẽ Fig.26 và Fig.27 minh họa một ví dụ của phương pháp ghi mã video/hình ảnh chứa phương pháp dự đoán liên và các thành phần liên quan theo phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này.

Các hình vẽ Fig.28 và Fig.29 minh họa một ví dụ của phương pháp giải mã hình ảnh chứa phương pháp dự đoán liên và các thành phần liên quan của phương án thực hiện của bản mô tả này.

Fig.30 minh họa ví dụ của hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án thực hiện trong bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tài liệu này liên quan tới việc mã hóa video/hình ảnh. Ví dụ, phương pháp/phương án thực hiện được bộc lộ trên tài liệu này có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn mã hóa video vạn năng (versatile video coding - VVC). Thêm vào đó, các phương pháp/các phương án thực hiện được bộc lộ trong tài liệu này có thể được áp dụng cho phương pháp được bộc lộ trong tiêu chuẩn EVC (essential video coding - mã hóa video thiết yếu), tiêu chuẩn AOMedia video 1 (AOMedia Video 1 - AV1), thế hệ thứ 2 của tiêu chuẩn mã hóa audio video (2nd generation of audio video coding standard - AVS2), hoặc tiêu chuẩn mã hóa video/hình 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 mã hóa video/hình 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.

Sáng chế được thể hiện trong tài liệu này có thể được cải biến theo nhiều dạng khác nhau, và các ví dụ cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sau được sử dụng chỉ đơn thuần để mô tả phương án thực hiện cụ thể, mà không nhằm làm hạn chế nguyên lý kỹ thuật của

phương án được thể hiện trong tài liệu này. Biểu diễn của số ít chứa cả biểu diễn của ‘ít nhất một’, miễn là nó được đọc rõ ràng theo cách khác. Thuật ngữ “chứa” và “có” nhằm chỉ thị rằng các dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các chi tiết, các thành phần, hoặc các tổ hợp của chúng được sử dụng phân mô tả sau đây sẽ tồn tại và sẽ được hiểu là có khả năng tồn tại hoặc thêm vào một hoặc nhiều dấu hiệu, các số, các bước, các thao tác, các chi tiết, các thành phần, hoặc các tổ hợp khác của chúng mà không bị loại trừ.

Trong khi đó, các cấu trúc tương ứng trong các hình vẽ của bản mô tả này được tạo ra một cách độc lập với nhau để tạo thuận tiện cho việc mô tả các chức năng đặc trưng khác nhau, vốn, tuy nhiên, không phải là chỉ thị của từng cấu trúc nên được áp dụng bởi phần cứng tách biệt hoặc phần mềm tách biệt. Ví dụ, từng cấu trúc có thể được áp dụng bởi tổ hợp của hai hoặc hơn hai cấu trúc, hoặc một cấu trúc có thể được chia tách thành nhiều cấu trúc. Phương án thực hiện mà trong đó các cấu trúc được tích hợp làm một và/hoặc được tách biệt với nhau có thể được xem như là đang thuộc về phạm vi của bản mô tả này trừ khi nó tách khỏi nguyên lý kỹ thuật của phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả này.

Trong phần dưới đây, với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, các phương án thực hiện của bản mô tả này sẽ được mô tả chi tiết hơn. Trong phần dưới đây, các ký hiệu tham chiếu giống nhau được sử dụng cho các chi tiết giống nhau trong các hình vẽ, và các phần mô tả lặp lại của các chi tiết này sẽ được bỏ qua.

Fig.1 minh họa ví dụ của hệ thống mã hóa video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Đề cập tới Fig.1, hệ thống mã hóa video/hình ảnh có thể chứa thiết bị thứ nhất (thiết bị nguồn) và thiết bị thứ hai (thiết bị nhận). Thiết bị nguồn có thể truyền thông tin video/hình ảnh đã được ghi mã hoặc dữ liệu tới thiết bị nhận qua vật ghi kỹ thuật số hoặc mạng ở dạng của tệp hoặc luồng.

Thiết bị nguồn có thể chứa nguồn video, thiết bị ghi mã, và bộ phát. Thiết bị nhận có thể chứa bộ thu, thiết bị giải mã, và bộ phận phục hồi. Thiết bị ghi mã có thể được gọi là thiết bị ghi mã video/hình ảnh, và thiết bị giải mã có thể được gọi là thiết bị giải mã video/hình ảnh. Bộ phát có thể được chứa trong thiết bị ghi mã. Bộ thu có thể được chứa trong thiết bị giải mã. Bộ phận phục hồi có thể chứa bộ phận hiển thị, bộ phận hiển thị có thể được đặt cấu hình làm thiết bị tách biệt hoặc thành phần bên ngoài.

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

Thiết bị ghi mã có thể ghi mã video/hình ảnh đầu vào. Thiết bị ghi mã 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 ghi mã (thông tin video/hình ảnh được ghi mã) có thể được đưa ra ở dạng của dòng bit.

Bộ phát có thể truyền hình ảnh/thông tin hình ảnh được ghi mã hoặc dữ liệu được đưa ra ở dạng của dòng bit tới bộ thu của thiết bị nhận qua môi trường lưu trữ kỹ thuật số hoặc mạng ở dạng của tệp hoặc luồng. Môi trường lưu trữ kỹ thuật số có thể chứa các môi trường lưu trữ khác nhau như USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, và dạng tương tự. Bộ phát có thể chứa thành phần để sinh ra tệp phương tiện qua định dạng tệp được xác định từ trước và có thể chứa thành phần để truyền qua mạng truyền quảng bá/mạng truyền thông. Bộ thu có thể nhận/tách dòng bit và truyền dòng bit nhận được tới thiết bị giải mã.

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

Bộ phận phục hồi có thể phục hồi video/hình ảnh được giải mã. Video/hình ảnh được phục hồi có thể được hiển thị qua bộ phận hiển thị.

Trong tài liệu này, video có thể đề cập tới các chuỗi của các hình ảnh theo thời gian. Ảnh nói chung đề cập tới đơn vị đang biểu diễn một hình ảnh tại một khung thời gian cụ thể, và lát/phiến đề cập tới đơn vị đang tạo thành ảnh theo nghĩa mã hóa. Lát/phiến có thể chứa một hoặc nhiều đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU). Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều lát/phiến. Một hình ảnh có thể chứa một hoặc nhiều nhóm phiến. Một nhóm phiến có thể chứa một hoặc nhiều phiến. Một viên gạch có thể thể hiện vùng hình chữ nhật của các hàng CTU nằm trong phiến trong ảnh. Phiến có thể được phân mảnh thành nhiều viên gạch, mà mỗi viên trong số đó tạo nên từ một hoặc nhiều hàng CTU nằm trong một phiến. Phiến không được phân mảnh thành nhiều viên gạch cũng có thể được đề cập tới như là viên gạch. Việc quét viên gạch là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân mảnh các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong viên gạch, các viên gạch nằm trong phiến được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các viên gạch của phiến, và các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của ảnh. Phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong cột phiến cụ thể và hàng phiến cụ thể trong ảnh. Cột phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao bằng với chiều cao của ảnh và chiều rộng được cụ thể hóa bởi các yếu tố cú pháp trong bộ thông số ảnh. Hàng phiến là vùng hình chữ nhật của các CTU có chiều cao được cụ thể hóa bởi các yếu tố cú pháp trong bộ thông số ảnh và chiều rộng bằng với chiều rộng của ảnh. Việc quét phiến là việc sắp thứ tự trình tự cụ thể của việc phân mảnh các CTU ảnh mà trong đó các CTU được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh CTU trong phiến, nhờ đó các phiến trong ảnh được sắp thứ tự liên tiếp trong việc quét mảnh của các phiến của

ảnh. Lát chứa số nguyên của các viên gạch của ảnh có thể được chứa theo cách dành riêng trong đơn vị NAL đơn. Lát có thể được tạo thành từ hoặc là số các phiên hoàn chỉnh hoặc chỉ là trình tự liên tiếp của các viên gạch hoàn chỉnh của một phiên. Trong tài liệu này, nhóm phiên và lát có thể được sử dụng thay đổi cho nhau. Ví dụ, trong tài liệu này, phần trên đầu nhóm phiên/nhóm lát cũng có thể được đề cập tới như là lát/phần trên đầu lát.

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

Đơn vị có thể biểu diễn đơn vị cơ sở của việc xử lý hình ảnh. Đơn vị có thể chứa ít nhất một trong số vùng cụ thể của 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 theo nghĩa như là khối hoặc vùng trong một số trường hợp. Trong trường hợp chung, các khối $M \times N$ có thể chứa các mẫu (hoặc các mảng mẫu) hoặc bộ (hoặc các mảng) của các hệ số biến đổi của M cột và N hàng.

Trong tài liệu này, thuật ngữ “/” và “,” nên được hiểu là chỉ thị “và/hoặc.” Ví dụ, biểu diễn “A/B” có nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A, B” có thể nghĩa là “A và/hoặc B.” Hơn nữa, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C.” Cũng vậy, “A/B/C” có thể có nghĩa là “ít nhất là một trong số A, B, và/hoặc C.”

Hơn nữa, theo một số phương án thực hiện, thuật ngữ “hoặc” cần được hiểu là để chỉ thị “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 minh họa cấu trúc của thiết bị ghi mã video/hình ảnh mà các phương án thực

hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó. Trong phần dưới đây, thiết bị ghi mã video có thể chứa thiết bị ghi mã hình ảnh.

Đề cập tới Fig.2, thiết bị ghi mã 200 chứa bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, và bộ ghi mã entropy 240, bộ cộng 250, bộ lọc 260, và bộ nhớ 270. Bộ dự đoán 220 có thể chứa bộ dự đoán liên 221 và bộ dự đoán nội 222. Bộ xử lý phần dư 230 có thể chứa bộ biến đổi 232, bộ lượng tử hóa 233, bộ giải lượng tử 234, và bộ biến đổi ngược 235. Bộ xử lý phần dư 230 có thể còn chứa bộ trừ 231. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ sinh khối được xây dựng lại. Bộ phân chia hình ảnh 210, bộ dự đoán 220, bộ xử lý phần dư 230, bộ ghi mã entropy 240, bộ cộng 250, và bộ lọc 260 có thể được đặt cấu hình bởi ít nhất một thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip bộ ghi mã hoặc bộ xử lý) theo một phương án thực hiện. Thêm vào đó, bộ nhớ 270 có thể chứa bộ đệm ảnh được giải mã (decoded picture buffer - DPB) hoặc có thể được đặt cấu hình bởi môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn chứa bộ nhớ 270 làm thành phần bên trong/bên ngoài.

Bộ phân chia hình ảnh 210 có thể phân chia hình ảnh đầu vào (hoặc hình ảnh hoặc khung) được nhập vào thiết bị ghi mã 200 vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể được gọi là đơn vị mã hóa (coding unit - CU). Trong trường hợp này, đơn vị mã hóa có thể có thể được phân chia theo cách đệ quy theo cấu trúc cây tứ phân cây nhị phân cây tam phân (quad-tree binary-tree ternary-tree - QTBTNT) từ đơn vị cây mã hóa (coding tree unit - CTU) hoặc đơn vị mã hóa lớp nhất (largest coding unit - LCU). Ví dụ, một đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh thành nhiều đơn vị mã hóa 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. Theo cách khác, cấu trúc cây nhị phân có thể được áp dụng đầu tiên. Thủ tục mã hóa theo tài liệu này có thể được thực hiện dựa trên đơn vị mã hóa cuối cùng không còn được phân mảnh. Trong trường hợp này, đơn vị mã hóa lớn nhất có thể được sử dụng làm đơn vị mã hóa cuối

cùng dựa trên hiệu suất mã hóa theo các đặc tính của hình ảnh, hoặc nếu cần thiết, thì đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh để quy thành các đơn vị mã hóa có độ sâu sâu hơn và đơn vị mã hóa có kích cỡ tối ưu có thể được sử dụng làm đơn vị mã hóa cuối cùng. Ở đây, thủ tục mã hóa có thể chứa thủ tục dự đoán, biến đổi, và tái tạo, vốn sẽ được mô tả sau. Như là một ví dụ khác, bộ xử lý có thể còn chứa 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 tách và được phân mảnh từ đơn vị mã hóa cuối cùng nêu 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 dẫn ra hệ số biến đổi và/hoặc đơn vị để dẫn ra tín hiệu phần còn dư từ hệ số biến đổi.

Đơn vị có thể được sử dụng thay đổi cho nhau theo nghĩa như là khối hoặc vùng 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 trị số của điểm ảnh, có thể biểu diễn chỉ điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần độ chói hoặc chỉ biểu diễn điểm ảnh/trị số điểm ảnh của thành phần sắc độ. Mẫu có thể được sử dụng theo nghĩa tương ứng với một ảnh (hoặc hình ảnh) hoặc điểm ảnh hoặc pel.

Trong thiết bị ghi mã 200, tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 được trừ từ tín hiệu hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) để sinh ra khối còn dư tín hiệu còn dư, mảng mẫu còn dư), và tín hiệu còn dư được sinh ra được truyền tới 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 hình ảnh đầu vào (khối gốc, mảng mẫu gốc) trong bộ ghi mã 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 (dưới đây, được đề cập tới như là khối hiện tại) và sinh ra khối được dự đoán chứa các mẫu dự đoán cho khối hiện tại. Bộ dự đoán có thể xác định xem liệu việc dự đoán nội hoặc dự đoán liên được áp dụng trên khối hiện tại hay trên cơ sở

CU. Như được mô tả ở dưới trong phần mô tả của từng chế độ dự đoán, bộ dự đoán có thể sinh ra thông tin khác nhau liên quan tới việc dự đoán, như thông tin chế độ dự đoán, và truyền thông tin được sinh ra tới bộ ghi mã entropy 240. Thông tin trên việc dự đoán có thể được ghi mã trong bộ ghi mã entropy 240 và đưa ra ở dạng của dòng bit.

Bộ dự đoán nội 222 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được đề cập tới có thể nằm trong lân cận của khối hiện tại hoặc có thể nằm tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể chứa nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ định hướng. Chế độ không có hướng có thể chứa, ví dụ, là chế độ DC và chế độ phẳng. Chế độ định hướng có thể chứa, ví dụ, 33 chế độ dự đoán định hướng hoặc 65 chế độ dự đoán định hướng theo mức độ chi tiết của hướng dự đoán. Tuy nhiên, nó chỉ đơn thuần là ví dụ, nhiều hoặc ít chế độ dự đoán định hướng hơn có thể được sử dụng phụ thuộc vào thiết lập. Bộ dự đoán nội 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 dự đoán liên 221 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Ở đây, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể chứa vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên, khối lân cận có thể chứa khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu và ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là khối tham chiếu được sắp đặt, CU ở cùng một vị trí (co-located CU - colCU), và dạng tương tự, và ảnh tham

chiều chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được sắp đặt (collocated picture - colPic). Ví dụ, bộ dự đoán liên 221 có thể đặt cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và sinh ra thông tin chỉ thị ứng viên nào được sử dụng để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau. Ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất, bộ dự đoán liên 221 có thể sử dụng thông tin chuyển động của khối lân cận làm thông tin chuyển động của khối hiện tại. Trong chế độ bỏ qua, không giống như chế độ hợp nhất, tín hiệu còn 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 vector chuyển động bộ dự đoán và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được chỉ thị bởi việc tạo tín hiệu khác biệt 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 dự đoán nội hoặc việc dự đoán liên để dự đoán một khối mà cũng có thể đồng thời áp dụng cả việc dự đoán nội và việc dự đoán liên. Nó có thể được gọi là việc dự đoán liên và nội được kết hợp (combined inter and intra prediction - CIIP). Thêm vào đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối nội (intra block copy - IBC) hoặc chế độ bảng màu (palette) cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (screen content coding - SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên mà trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trên tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được xem xét như là, ví dụ là việc mã hóa nội hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu nằm trong ảnh có thể được tạo tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Tín hiệu dự đoán được sinh ra bởi bộ dự đoán (chứa bộ dự đoán liên 221 và/hoặc bộ dự đoán nội 222) có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu được tái tạo hoặc để sinh ra tín hiệu phần còn dư. Bộ biến đổi 232 có thể sinh ra các hệ số biến đổi bằng cách áp dụng kỹ thuật biến đổi cho tín hiệu còn dư. Ví dụ, kỹ thuật biến đổi có thể chứa ít nhất một kỹ thuật trong số biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform - DCT), biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform - DST), 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 quan hệ giữa các điểm ảnh được biểu diễn bởi đồ thị. CNT đề cập tới biến đổi được sinh ra dựa trên tín hiệu dự đoán được sinh ra sử dụng tất cả các điểm ảnh được tái tạo từ trước. Thêm vào đó, quy trình biến đổi có thể được áp dụng cho các khối điểm ảnh hình vuông có cùng kích cỡ hoặc có thể được áp dụng cho các khối có kích cỡ khác hình vuông.

Bộ lượng tử hóa 233 có thể lượng tử hóa các hệ số biến đổi và truyền chúng tới bộ ghi mã entropy 240 và bộ ghi mã entropy 240 có thể ghi mã tín hiệu đã lượng tử hóa (thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa) và đưa ra dòng bit. Thông tin về các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa có thể được đề cập tới như là thông tin phần còn 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 sinh 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 sinh ra. Bộ ghi mã entropy 240 có thể thực hiện các phương pháp ghi mã khác nhau, ví dụ, như Golomb hàm số mũ, mã hoá chiều dài biến đổi thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Variable Length Coding - CAVLC), mã hoá số học nhị phân thích ứng ngữ cảnh (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding - CABAC), và dạng tương tự. Bộ ghi mã entropy 240 có thể ghi mã thông tin cần thiết cho việc tái tạo video/hình ảnh khác với các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa (ví dụ các trị số của các yếu tố cú pháp, v.v.) cùng nhau hoặc tách biệt. Thông tin được ghi mã (ví dụ thông tin video/hình ảnh được ghi mã) có

thể được truyền hoặc được lưu trong các đơn vị NAL (network abstraction layer - lớp trừu tượng mạng) ở dạng của dòng bit. Thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (adaptation parameter set - APS), bộ thông số ảnh (picture parameter set - PPS), bộ thông số trình tự (sequence parameter set - SPS), hoặc bộ thông số video (video parameter set - VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin ràng buộc chung. Trong tài liệu này, thông tin và/hoặc các yếu tố cú pháp được truyền/được tạo tín hiệu từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã có thể được chứa trong thông tin video/ảnh. Thông tin video/hình ảnh có thể được ghi mã qua thủ tục ghi mã được mô tả ở trên và được chứa trong dòng bit. Dòng bit có thể được truyền qua mạng hoặc có thể được lưu trong môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Mạng có thể chứa mạng truyền quảng bá và/hoặc mạng liên lạc, và môi trường lưu trữ kỹ thuật số có thể chứa các môi trường 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 đi ra từ bộ ghi mã entropy 240 và/hoặc đơn vị lưu trữ (không được thể hiện) đang lưu tín hiệu có thể được chứa làm thành phần bên trong/bên ngoài của thiết bị ghi mã 200, và theo cách khác, bộ phát có thể được chứa trong bộ ghi mã entropy 240.

Các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa được đưa ra từ bộ lượng tử hóa 233 có thể được sử dụng để sinh ra tín hiệu dự đoán. Ví dụ, tín hiệu còn dư (khối còn dư hoặc các mẫu còn dư) có thể được tái tạo bằng cách áp dụng việc khử lượng tử hóa và biến đổi ngược cho các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa qua bộ giải lượng tử 234 và bộ biến đổi ngược 235. Bộ cộng 250 cộng tín hiệu còn dư được tái tạo vào tín hiệu dự đoán được đưa ra từ bộ dự đoán liên 221 hoặc bộ dự đoán nội 222 để sinh ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được xây dựng lại, khối được xây dựng lại, mảng mẫu được tái tạo). Nếu không có phần còn dư cho khối cần được xử lý, như trường hợp mà trong đó chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại. Bộ cộng 250 có thể được gọi là bộ tái tạo hoặc bộ phận sinh ra khối được xây dựng lại. Tín hiệu được tái tạo được sinh ra có thể được sử dụng cho việc dự đoán nội của khối

tiếp theo cần được xử lý trong ảnh hiện tại và có thể được sử dụng cho việc dự đoán liên của ảnh tiếp theo qua việc lọc như được mô tả bên dưới.

Trong khi đó, ánh xạ độ chói với việc định cỡ sắc độ (luma mapping with chroma scaling - LMCS) có thể được áp dụng trong suốt quá trình ghi mã và/hoặc tái tạo 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 tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 260 có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại được biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu ảnh được xây dựng lại được biến đổi trong bộ nhớ 270, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 270. Các phương pháp lọc khác nhau có thể chứa, 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 sinh ra thông tin khác nhau liên quan tới việc lọc và truyền thông tin được sinh ra tới bộ ghi mã entropy 240 như sẽ được mô tả sau trong phần mô tả của từng phương pháp lọc. Thông tin liên quan tới việc lọc có thể được ghi mã bởi bộ ghi mã entropy 240 và đưa ra ở dạng của dòng bit.

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

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

Fig.3 minh họa cấu trúc của thiết bị giải mã video/hình ảnh mà các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Đề cập tới Fig.3, thiết bị giải mã 300 có thể chứa bộ giải mã entropy 310, bộ xử lý phần còn dư 320, bộ dự đoán 330, bộ cộng 340, bộ lọc 350, và bộ nhớ 360. Bộ dự đoán 330 có thể chứa bộ dự đoán liên 331 và bộ dự đoán nội 332. Bộ xử lý phần dư 320 có thể chứa 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 đặt cấu hình bởi thành phần phần cứng (ví dụ bộ chip hoặc bộ xử lý bộ giải mã) theo một phương án thực hiện. Thêm vào đó, bộ nhớ 360 có thể chứa bộ đệm ảnh được giải mã (DPB) hoặc có thể được đặt cấu hình bởi môi trường lưu trữ kỹ thuật số. Thành phần phần cứng có thể còn chứa bộ nhớ 360 làm thành phần bên trong/bên ngoài.

Khi dòng bit chứa thông tin video/hình ảnh được nhập vào, thiết bị giải mã 300 có thể tái tạo hình ảnh tương ứng với quy trình mà trong đó thông tin video/hình ảnh được xử lý trong thiết bị ghi mã trên Fig.2 Ví dụ, thiết bị giải mã 300 có thể dẫn ra các đơn vị/các khối dựa trên thông tin liên quan tới việc phân mảnh khối thu được từ dòng bit. Thiết bị giải mã 300 có thể thực hiện việc giải mã sử dụng bộ xử lý được áp dụng trong thiết bị ghi mã. Do đó, bộ xử lý để giải mã có thể là đơn vị mã hóa, ví dụ, và đơn vị mã hóa có thể được phân mảnh theo cấu trúc cây tứ phân, cấu trúc cây nhị phân và/hoặc cấu trúc cây tam phân từ đơn vị cây mã hóa hoặc đơn vị mã hóa lớn nhất. Một hoặc nhiều đơn vị biến đổi có thể được dẫn ra từ đơn vị mã hóa. Tín hiệu hình ảnh được tái tạo được giải mã và đưa ra qua thiết bị giải mã 300 có thể được tái tạo qua thiết bị tái tạo.

Thiết bị giải mã 300 có thể nhận tín hiệu đưa ra từ thiết bị ghi mã của Fig.2 ở dạng của dòng bit, và tín hiệu nhận 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 dòng bit để dẫn ra thông tin (ví dụ thông tin video/hình ảnh) cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh (hoặc tái tạo ảnh). Thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin về các bộ thông số khác nhau như bộ thông số thích ứng (APS), bộ thông số ảnh (PPS), bộ thông số trình tự (PS), hoặc bộ thông số

video (VPS). Thêm vào đó, thông tin video/hình ảnh có thể còn chứa thông tin ràng buộc chung. Thiết bị giải mã còn có thể giải mã ảnh dựa trên thông tin về bộ thông số và/hoặc thông tin ràng buộc chung. Thông tin được tạo tín hiệu/nhận được và/hoặc các yếu tố 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 dòng bit. Ví dụ, bộ giải mã entropy 310 giải mã thông tin trong dòng bit dựa trên phương pháp mã hóa như mã hóa Golomb hàm mũ, CAVLC, hoặc CABAC, và đưa ra các yếu tố cú pháp cần thiết cho việc tái tạo hình ảnh và các trị số được lượng tử hóa của các hệ số biến đổi cho phần dư. Cụ thể là, phương pháp giải mã entropy CABAC có thể nhận bin tương ứng với từng yếu tố cú pháp trong dòng bit, xác định mô hình ngữ cảnh sử dụng thông tin yếu tố cú pháp đích giải mã, thông tin giải mã của khối đích giải mã hoặc thông tin về ký hiệu/bin được giải mã trong giai đoạn trước đó, và thực hiện việc giải mã số học trên bin bằng cách dự đoán khả năng xuất hiện của bin theo mô hình ngữ cảnh được xác định, và sinh ra ký hiệu tương ứng với trị số của từng yếu tố 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 của ký hiệu/bin được giải mã cho mô hình ngữ cảnh của ký hiệu/bin tiếp theo sau khi xác định mô hình ngữ cảnh. Thông tin liên quan tới việc dự đoán trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cung cấp cho bộ dự đoán (bộ dự đoán liên 332 và bộ dự đoán nội 331), và trị số còn dư mà việc giải mã entropy được thực hiện trên đó trong bộ giải mã entropy 310, nghĩa là, các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa và thông tin thông số liên quan, có thể được nhập vào trong bộ xử lý phần dư 320. Bộ xử lý phần dư 320 có thể dẫn ra tín hiệu còn dư (khối còn dư, các mẫu còn dư, mảng mẫu còn dư). Thêm vào đó, thông tin về việc lọc trong số thông tin được giải mã bởi bộ giải mã entropy 310 có thể được cung cấp cho bộ lọc 350. Trong khi đó, bộ thu (không được thể hiện) để nhận đầu ra tín hiệu từ thiết bị ghi mã có thể còn được đặt cấu hình làm thành phần 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/hình ảnh/ảnh, và thiết bị giải mã có thể được phân loại thành bộ giải mã thông

tin (bộ giải mã thông tin video/hình ảnh/ảnh) và bộ giải mã mẫu (bộ giải mã mẫu video/hình ảnh/ảnh). Bộ giải mã thông tin có thể chứa bộ giải mã entropy 310, và bộ giải mã mẫu có thể chứa ít nhất một của bộ giải lượng tử 321, bộ biến đổi ngược 322, bộ cộng 340, bộ lọc 350, bộ nhớ 360, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331.

Bộ giải lượng tử 321 có thể giải lượng tử các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa và đưa ra các hệ số biến đổi. Bộ giải lượng tử 321 có thể sắp xếp các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa ở dạng của 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 ghi mã. Bộ giải lượng tử 321 có thể thực hiện việc giải lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi đã được lượng tử hóa bằng cách sử dụng thông số giải lượng tử (ví dụ thông tin kích cỡ 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 tín hiệu phần còn dư (khối còn dư, mảng mẫu còn dư).

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

Bộ dự đoán 320 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 dự đoán nội hoặc dự đoán liên để dự đoán một khối mà còn có thể đồng thời áp dụng việc dự đoán nội và dự đoán liên. Nó có thể được gọi là việc dự đoán nội và liên được kết hợp (CIIP). Thêm vào đó, bộ dự đoán có thể dựa trên chế độ dự đoán sao chép khối nội (IBC) hoặc chế độ bảng màu cho việc dự đoán của khối. Chế độ dự đoán IBC hoặc chế độ bảng màu có thể được sử dụng cho việc mã hóa hình ảnh/video nội dung của trò chơi hoặc dạng tương tự, ví dụ, mã hóa nội dung màn (SCC). IBC về cơ bản thực hiện việc dự đoán trong ảnh hiện tại nhưng có thể được thực hiện tương tự như việc dự đoán liên

mà trong đó khối tham chiếu được dẫn ra trong ảnh hiện tại. Nghĩa là, IBC có thể sử dụng ít nhất một kỹ thuật trong số các kỹ thuật dự đoán liên được mô tả trên tài liệu này. Chế độ bảng màu có thể được xem xét như là, ví dụ là việc mã hóa nội hoặc việc dự đoán nội. Khi chế độ bảng màu được áp dụng, trị số mẫu nằm trong ảnh có thể được tạo tín hiệu dựa trên thông tin về bảng của bảng màu và chỉ số bảng màu.

Bộ dự đoán nội 331 có thể dự đoán khối hiện tại bằng cách đề cập tới các mẫu trong ảnh hiện tại. Các mẫu được đề cập tới có thể nằm trong lân cận của khối hiện tại hoặc có thể nằm tách ra theo chế độ dự đoán. Trong việc dự đoán nội, các chế độ dự đoán có thể chứa nhiều chế độ không có hướng và nhiều chế độ định hướng. Bộ dự đoán nội 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 dự đoán liên 332 có thể dẫn ra khối được dự đoán cho khối hiện tại dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu. Trong trường hợp này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán liên, thông tin chuyển động có thể được dự đoán trong các đơn vị của các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên sự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể chứa vector chuyển động và chỉ số hình ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin hướng dự đoán liên (dự đoán L0, dự đoán L1, dự đoán Bi, v.v.). Trong trường hợp của việc dự đoán liên, khối lân cận có thể chứa khối lân cận về mặt không gian có mặt trong ảnh hiện tại và khối lân cận về mặt thời gian có mặt trong hình ảnh tham chiếu. Ví dụ, bộ dự đoán liên 332 có thể đặt cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các khối lân cận và dẫn ra vector chuyển động của khối hiện tại và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu dựa trên thông tin chọn ứng viên nhận được. Việc dự đoán liên có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau, và thông tin về việc dự đoán có thể chứa thông tin chỉ thị chế độ dự đoán liên cho khối hiện tại.

Bộ cộng 340 có thể sinh ra tín hiệu được tái tạo (ảnh được xây dựng lại, khối được

xây dựng lại, mảng mẫu được tái tạo) bằng cách cộng tín hiệu dư thu được vào tín hiệu dự đoán (khối được dự đoán, mảng mẫu được dự đoán) được đưa ra từ bộ dự đoán (chứa bộ dự đoán liên 332 và/hoặc bộ dự đoán nội 331). Nếu không có phần dư cho khối cần được xử lý, như khi chế độ bỏ qua được áp dụng, thì khối được dự đoán có thể được sử dụng làm khối được xây dựng lại.

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

Trong khi đó, việc ánh xạ độ chói với việc định cỡ 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 tái tạo. Ví dụ, bộ lọc 350 có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại được biến đổi bằng cách áp dụng các phương pháp lọc khác nhau cho ảnh được xây dựng lại và lưu ảnh được xây dựng lại được biến đổi trong bộ nhớ 360, cụ thể là, DPB của bộ nhớ 360. Các phương pháp lọc khác nhau có thể chứa, ví dụ, lọc khử khối, dịch chuyển tương thích mẫu, bộ lọc vòng lặp tương thích, bộ lọc song phương, và dạng tương tự.

Ảnh được xây dựng lại (được biến đổi) được lưu trong DPB của bộ nhớ 360 có thể được sử dụng làm ảnh tham chiếu trong bộ dự đoán liên 332. Bộ nhớ 360 có thể lưu thông tin chuyển động của khối mà từ đó thông tin chuyển động trong ảnh hiện tại được dẫn ra (hoặc được giải mã) và/hoặc thông tin chuyển động của các khối trong ảnh hiện tại đã được tái tạo. Thông tin chuyển động được lưu có thể được truyền tới bộ dự đoán liên 260 để được tận dụng làm thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt không gian hoặc thông tin chuyển động của khối lân cận về mặt thời gian. Bộ nhớ 360 có thể lưu các mẫu được xây dựng lại của các khối được xây dựng lại trong ảnh hiện tại và truyền

các mẫu được xây dựng lại tới bộ dự đoán nội 331.

Theo phần bộc lộ này, các phương án thực hiện được mô tả trên bộ lọc 260, bộ dự đoán liên 221, và bộ dự đoán nội 222 của thiết bị ghi mã 200 có thể là giống như hoặc theo cách tương ứng được áp dụng để tương ứng với bộ lọc 350, bộ dự đoán liên 332, và bộ dự đoán nội 331 của thiết bị giải mã 300. Điều tương tự cũng có thể được áp dụng cho đơn vị 332 và bộ dự đoán nội 331.

Như được mô tả ở trên, trong việc thực hiện việc mã hóa video, việc dự đoán được thực hiện để tăng hiệu suất nén. Bằng cách thực hiện như vậy, khối dự đoán chứa các mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện tại, vốn là khối đích mã hóa, có thể được sinh ra. Ở đây, khối dự đoán chứa các mẫu dự đoán trong miền không gian (hoặc miền điểm ảnh). Khối dự đoán được dẫn ra trong cả thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, trong đó thiết bị ghi mã có thể tăng hiệu suất mã hóa hình ảnh bằng cách tạo tín hiệu thông tin về các phần còn dư (thông tin còn dư) giữa khối gốc và khối dự đoán, hơn là các trị số mẫu gốc của khối gốc, cho thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã có thể dẫn ra khối còn dư chứa các mẫu còn dư dựa trên thông tin còn dư, sinh ra khối được tái tạo chứa các mẫu được tái tạo bằng cách kết hợp khối còn dư và khối dự đoán, và sinh ra ảnh được tái tạo chứa các khối được tái tạo.

Thông tin phần còn dư có thể được sinh ra qua các quy trình biến đổi và lượng tử hóa. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra khối còn dư giữa khối gốc và khối dự đoán, dẫn ra các hệ số biến đổi bằng cách thực hiện quy trình biến đổi cho các mẫu còn dư (mảng mẫu còn dư) được chứa trong khối còn dư, dẫn ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa bằng cách thực hiện việc xử lý lượng tử hóa trên các hệ số biến đổi, và thông tin liên quan tới tín hiệu còn dư cho thiết bị giải mã (qua dòng bit). Ở đây, thông tin còn dư có thể chứa thông tin về các trị số của các hệ số biến đổi được lượng tử hóa, thông tin vị trí, kỹ thuật biến đổi, nhân biến đổi, và các thông số lượng tử hóa. Thiết bị giải mã có thể thực hiện quy trình lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược dựa trên thông tin phần còn dư, và dẫn ra các mẫu còn dư (hoặc khối còn dư). Thiết bị giải mã có thể sinh ra ảnh

được xây dựng lại dựa trên khối dự đoán và khối còn dư. Cũng vậy, thiết bị ghi mã có thể dẫn ra khối còn dư bằng cách thực hiện việc lượng tử hóa ngược/biến đổi ngược trên các hệ số biến đổi được lượng tử hóa để thu được tham chiếu cho việc dự đoán nội của ảnh tiếp theo và sinh ra ảnh được tái tạo bằng cách sử dụng khối được tái tạo được dẫn ra.

Nếu việc dự đoán nội được áp dụng, thì đơn vị dự đoán cầu thiết bị ghi mã/giải mã có thể dẫn ra các mẫu dự đoán bằng cách thực hiện việc dự đoán nội theo các đơn vị là các khối. Việc dự đoán nội có thể là dự đoán được dẫn ra theo cách phụ thuộc trên các thành phần dữ liệu (ví dụ, các trị số mẫu hoặc thông tin chuyển động) của ảnh (các ảnh) khác với ảnh hiện tại. Nếu việc dự đoán nội được áp dụng cho khối hiện tại, thì khối dự đoán (mảng mẫu dự đoán) liên quan tới khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu (mảng mẫu tham chiếu) được cụ thể hóa bởi vector chuyển động trên ảnh tham chiếu được chỉ thị bởi chỉ số ảnh tham chiếu. Tại thời điểm này, để làm giảm lượng thông tin chuyển động được truyền trong chế độ dự đoán nội, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dự đoán theo các đơn vị là các khối, các khối con, hoặc các mẫu dựa trên tự tương liên của thông tin chuyển động giữa khối lân cận và khối hiện tại. Thông tin chuyển động có thể chứa vector chuyển động và chỉ số ảnh tham chiếu. Thông tin chuyển động có thể còn chứa thông tin loại dự đoán nội (việc dự đoán L0, việc dự đoán L1 và việc dự đoán Bi). Nếu việc dự đoán nội được áp dụng, thì các khối lân cận có thể chứa các khối lân cận về mặt không gian hiện đang tồn tại trong ảnh hiện tại và các khối lân cận về mặt thời gian hiện đang tồn tại trong các ảnh tham chiếu. Ảnh tham chiếu chứa khối tham chiếu có thể hoặc không thể giống như ảnh tham chiếu đang chứa khối lân cận về mặt thời gian. Khối lân cận về mặt thời gian có thể được đề cập tới như là khối tham chiếu được sắp đặt, CU ở cùng một vị trí (collocated CU - colCU), và ảnh tham chiếu chứa khối lân cận theo thời gian có thể được gọi là ảnh được sắp đặt (collocated picture - colPic). Ví dụ, danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể được xây dựng dựa trên các khối lân cận của khối hiện tại, và cờ hoặc thông tin chỉ số

đang chỉ thị ứng viên nào được chọn (được sử dụng) để dẫn ra vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được tạo tín hiệu. Việc dự đoán nội có thể được thực hiện dựa trên các chế độ dự đoán khác nhau; ví dụ, trong trường hợp của chế độ bỏ qua và chế độ hợp nhất (thông thường), thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể là giống như thông tin chuyển động của khối lân cận được chọn. Trong trường hợp của chế độ bỏ qua, khác với trường hợp của chế độ hợp nhất, tín hiệu còn dư có thể không được truyền. Trong trường hợp của chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), vector chuyển động của khối lân cận được chọn được sử dụng làm việc dự đoán vector chuyển động, và khác biệt vector chuyển động có thể được tạo tín hiệu. Trong trường hợp này, vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra bằng cách sử dụng tổng của bộ dự đoán vector chuyển động và khác biệt vector chuyển động.

Quy trình ghi mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội một cách ngắn gọn có thể chứa các bước sau, như được mô tả bên dưới.

Fig.4 minh họa ví dụ của phương pháp ghi mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội.

Thiết bị ghi mã thực hiện việc dự đoán nội trên khối hiện tại S400. Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra chế độ dự đoán nội và thông tin chuyển động của khối hiện tại và sinh ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ở đây, các thủ tục để xác định chế độ dự đoán nội, dẫn ra thông tin chuyển động, và sinh ra các mẫu dự đoán có thể được thực hiện đồng thời hoặc một thủ tục có thể tiếp theo các thủ tục khác. Ví dụ, đơn vị dự đoán nội của thiết bị ghi mã có thể chứa đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán, trong đó đơn vị xác định chế độ dự đoán có thể xác định của chế độ dự đoán liên quan tới khối hiện tại, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán có thể dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại. Ví dụ, đơn vị dự đoán nội của thiết bị ghi mã có thể tìm kiếm vùng được xác định (vùng tìm kiếm) của các ảnh tham chiếu cho khối tương tự như khối hiện tại qua việc ước lượng chuyển động và dẫn

ra khối tham chiếu mà khác biệt của chúng với khối hiện tại là tối thiểu hoặc nhỏ hơn ngưỡng được xác định từ trước. Dựa trên khối tham chiếu được dẫn ra, chỉ số ảnh tham chiếu đang chỉ thị ảnh tham chiếu mà khối tham chiếu được chứa trong đó, và vector chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên khác biệt vị trí giữa khối tham chiếu và khối hiện tại. Thiết bị ghi mã có thể xác định chế độ được áp dụng cho khối hiện tại trong số các chế độ dự đoán khác nhau. Thiết bị ghi mã có thể so sánh các chi phí RD liên quan tới các chế độ dự đoán khác nhau và xác định chế độ dự đoán tối ưu cho khối hiện tại.

Ví dụ, nếu chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị ghi mã có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả sau và trong số các khối tham chiếu đang được chỉ thị bởi các ứng viên hợp nhất đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất, dẫn ra khối tham chiếu, khác biệt của chúng với khối hiện tại là tối thiểu hoặc nhỏ hơn ngưỡng được xác định từ trước. Trong trường hợp này, ứng viên hợp nhất được kết hợp với khối tham chiếu được dẫn ra sẽ được chọn, và thông tin chỉ số hợp nhất đang chỉ thị ứng viên được hợp nhất đã được chọn được sinh ra và được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã. Bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra.

Như một ví dụ khác, chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị ghi mã có thể xây dựng danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên MVP được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (motion vector predictor - MVP) đang thuộc về danh sách ứng viên (A)MVP làm MVP của khối hiện tại. Trong trường hợp này, ví dụ, vector chuyển động đang chỉ thị khối tham chiếu được dẫn ra từ ước lượng chuyển động có thể được sử dụng như là vector chuyển động của khối hiện tại, và ứng viên MVP đang có vector chuyển động thể hiện khác biệt nhỏ nhất với vector chuyển động của khối hiện tại trong số các ứng viên MVP có thể trở thành ứng viên MVP được chọn. Khác biệt vector chuyển động (motion vector difference - MVD) vốn là khác biệt thu được bằng cách trừ MVP từ vector chuyển động của khối hiện tại, có thể được dẫn ra. Trong trường hợp này, thông tin về

MVD có thể được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã. Cũng vậy, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng, thì trị số của chỉ số ảnh tham chiếu có thể được đặt cấu hình như là thông tin chỉ số ảnh tham chiếu và được tạo tín hiệu tách biệt tới thiết bị giải mã.

Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán S410. Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra các mẫu còn dư qua việc so sánh của các mẫu gốc của khối hiện tại và các mẫu dự đoán.

Thiết bị ghi mã ghi mã thông tin hình ảnh chứa thông tin dự đoán và thông tin còn dư S420. Thiết bị ghi mã có thể đưa ra thông tin hình ảnh đã được ghi mã ở dạng của dòng bit. Thông tin dự đoán liên quan tới quy trình dự đoán, vốn chứa thông tin chế độ dự đoán (ví dụ, cờ bỏ qua, cờ hợp nhất, hoặc chỉ số chế độ) và thông tin về thông tin chuyển động. Thông tin về thông tin chuyển động có thể chứa thông tin chọn ứng viên (ví dụ, chỉ số hợp nhất, cờ MVP hoặc chỉ số MVP) vốn là thông tin cho việc dẫn ra vectơ chuyển động. Cũng vậy, thông tin về thông tin chuyển động có thể chứa thông tin về MVD và/hoặc thông tin chỉ số ảnh tham chiếu. Cũng vậy, thông tin về thông tin chuyển động có thể chứa thông tin về xem liệu việc dự đoán L0, việc dự đoán L1, hay việc dự đoán kép được áp dụng. Thông tin còn dư là thông tin liên quan tới các mẫu còn dư. Thông tin còn dư có thể chứa thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa liên quan tới các mẫu còn dư.

Dòng bit đầu ra có thể được lưu trong môi trường lưu trữ (kỹ thuật số) và được truyền tới thiết bị giải mã hoặc được truyền tới thiết bị giải mã qua mạng.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, thiết bị ghi mã có thể sinh ra ảnh được xây dựng lại (chứa các mẫu được xây dựng lại và các khối được xây dựng lại) dựa trên các mẫu tham chiếu và các mẫu còn dư. Nó cũng nhằm để dẫn ra cùng một kết quả dự đoán từ thiết bị ghi mã khi được thực hiện trong thiết bị giải mã, mà qua đó hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện. Do đó, thiết bị ghi mã có thể lưu ảnh được tái tạo (hoặc các mẫu được tái tạo hoặc các khối được tái tạo) trong bộ nhớ và sử dụng ảnh được tái tạo làm ảnh tham chiếu cho việc dự đoán nội. Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng

có thể còn được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại.

Quy trình giải mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội một cách ngắn gọn có thể chứa các bước sau, như được mô tả bên dưới.

Fig.5 minh họa ví dụ của phương pháp giải mã video/hình ảnh dựa trên việc dự đoán nội.

Đề cập tới Fig.5, thiết bị giải mã có thể thực hiện thao tác tương ứng với thao tác được thực hiện bởi thiết bị ghi mã. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán liên quan tới khối hiện tại và dẫn ra các mẫu dự đoán dựa trên thông tin dự đoán nhận được.

Cụ thể hơn, thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin dự đoán nhận được S500. Thiết bị giải mã có thể xác định chế độ dự đoán nội nào được áp dụng cho khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nằm trong thông tin dự đoán.

Ví dụ, việc xem liệu chế độ hợp nhất được áp dụng hoặc chế độ (A)MVP có được áp dụng cho khối hiện tại hay không có thể được xác định dựa trên cờ hợp nhất. Hoặc, một trong số các ứng viên chế độ dự đoán nội khác nhau có thể được chọn dựa trên chỉ số chế độ. Các ứng viên chế độ dự đoán nội có thể chứa chế độ bỏ qua, chế độ hợp nhất và/hoặc chế độ (A)MVP, hoặc các chế độ dự đoán nội khác nhau sẽ được mô tả sau.

Thiết bị giải mã dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên chế độ dự đoán nội đã được xác định S510. Ví dụ, nếu chế độ bỏ qua hoặc chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất sẽ được mô tả sau và chọn một ứng viên hợp nhất trong số các ứng viên hợp nhất đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên chỉ số hợp nhất nêu trên. Bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra. Thông tin chuyển động của ứng viên hợp nhất được chọn có thể được sử dụng làm thông tin chuyển động của khối hiện tại.

Như một ví dụ khác, chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì thiết bị giải mã có thể xây dựng danh sách ứng viên (A)MVP sẽ được mô tả sau và sử dụng vector chuyển động của ứng viên MVP được chọn trong số các ứng viên bộ dự đoán vector chuyển động (MVP) đang thuộc về danh sách ứng viên (A)MVP làm MVP của khối hiện tại. Việc chọn có thể được thực hiện dựa trên thông tin chọn được mô tả ở MVP hoặc MVP index0. Trong trường hợp này, dựa trên thông tin về MVD, MVD của khối hiện tại có thể được dẫn ra, và vector chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra dựa trên MVP và MVD của khối hiện tại. Cũng vậy, dựa trên thông tin chỉ số ảnh tham chiếu, chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại có thể được dẫn ra. Ảnh được chỉ thị bởi chỉ số ảnh tham chiếu nằm trong danh sách ảnh tham chiếu về khối hiện tại có thể được dẫn ra làm ảnh tham chiếu được tham khảo cho việc dự đoán nội của khối hiện tại.

Trong khi đó, như được mô tả bên dưới, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra mà không có việc xây dựng danh sách ứng viên, và trong trường hợp này, thông tin chuyển động của khối hiện tại có thể được dẫn ra theo thủ tục được bộc lộ trong chế độ dự đoán được mô tả bên dưới. Trong trường hợp này, việc xây dựng của danh sách ứng viên như được mô tả ở trên có thể được bỏ qua.

Thiết bị giải mã có thể sinh ra các mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động của khối hiện tại S520. Trong trường hợp này, ảnh tham chiếu có thể được dẫn ra dựa trên chỉ số ảnh tham chiếu của khối hiện tại, và các mẫu dự đoán của khối hiện tại có thể được dẫn ra bằng cách sử dụng các mẫu của khối tham chiếu được chỉ thị trên ảnh tham chiếu bởi vector chuyển động của khối hiện tại. Trong trường hợp này, như được mô tả bên dưới, phụ thuộc vào các tình huống, quy trình lọc mẫu dự đoán có thể còn được thực hiện trên toàn bộ hoặc một phần của các mẫu dự đoán của khối hiện tại.

Ví dụ, đơn vị việc dự đoán nội của thiết bị giải mã có thể chứa đơn vị xác định chế độ dự đoán, đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động, và đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán; xác

định chế độ dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin chế độ dự đoán nhận được từ đơn vị xác định chế độ dự đoán, dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại (vector chuyển động và/hoặc chỉ số ảnh tham chiếu) dựa trên thông tin về thông tin chuyển động nhận được từ đơn vị dẫn ra thông tin chuyển động; và dẫn ra các mẫu dự đoán của khối hiện tại trong đơn vị dẫn ra mẫu dự đoán.

Thiết bị giải mã sinh ra các mẫu còn dư liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin còn dư nhận được S530. Thiết bị giải mã có thể sinh ra các mẫu được tái tạo liên quan tới khối hiện tại dựa trên các mẫu dự đoán và các mẫu còn dư; và sinh ra ảnh được tái tạo dựa trên các mẫu được tái tạo được sinh ra S540. Như được mô tả ở trên, quy trình lọc trong vòng có thể còn được áp dụng cho ảnh được xây dựng lại.

Fig.6 minh họa thủ tục dự đoán nội.

Đề cập tới Fig.6, như được mô tả ở trên, thủ tục dự đoán nội có thể chứa việc xác định chế độ dự đoán nội, dẫn ra thông tin chuyển động theo chế độ dự đoán được xác định, và thực hiện việc dự đoán (sinh ra mẫu dự đoán) dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra. Thủ tục dự đoán nội có thể được thực hiện trong thiết bị ghi mã và giải mã như được mô tả ở trên. Trong bản mô tả này, thiết bị mã hóa có thể chứa thiết bị ghi mã và/hoặc thiết bị giải mã.

Đề cập tới Fig.6, thiết bị mã hóa xác định chế độ dự đoán nội liên quan tới khối hiện tại S600. Các chế độ dự đoán nội khác nhau có thể được sử dụng cho việc dự đoán của khối hiện tại trong ảnh. Ví dụ, các chế độ khác nhau như chế độ hợp nhất, chế độ bỏ qua, chế độ dự đoán vector chuyển động (MVP), chế độ afin, chế độ hợp nhất khối phụ, và chế độ hợp nhất với MVD (Merge with MVD - MMVD) có thể được sử dụng. Như là chế độ bổ sung, chế độ tinh chỉnh vector chuyển động phía giải mã (Decoding side Motion Vector Refinement - DMVR), chế độ độ phân giải vector chuyển động thích ứng (Adaptive Motion Vector Resolution - AMVR), dự đoán kép với trọng số mức CU (Bi-prediction with CU-level weight - BCW), hoặc luồng quang học lưỡng hướng (Bi-directional Optical Flow - BDOF) có thể còn được sử dụng hoặc có thể được sử dụng

thay vào đó. Chế độ affin cũng có thể được gọi là chế độ dự đoán chuyển động affin. Chế độ MVP cũng có thể được gọi là chế độ dự đoán vector chuyển động tiên tiến (Advanced Motion Vector Prediction - AMVP). Trong bản mô tả này, ứng viên thông tin chuyển động được dẫn ra bởi phần của các chế độ có thể được tích hợp vào trong một trong các ứng viên liên quan tới thông tin chuyển động của các chế độ khác. Ví dụ, ứng viên HMVP có thể được thêm vào làm ứng viên hợp nhất của chế độ hợp nhất/bỏ qua hoặc được thêm vào như là ứng viên MVP của chế độ MVP. Nếu ứng viên HMVP được sử dụng làm ứng viên thông tin chuyển động của chế độ hợp nhất hoặc chế độ bỏ qua, thì ứng viên HMVP có thể được gọi là HMVP ứng viên hợp nhất.

Thông tin chế độ dự đoán chỉ thị chế độ dự đoán nội của khối hiện tại có thể được tạo tín hiệu bởi thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể được chứa trong dòng bit và được nhận bởi thiết bị giải mã. Thông tin chế độ dự đoán có thể chứa thông tin chỉ số chỉ thị một của nhiều chế độ ứng viên. Hoặc, thông tin chế độ dự đoán có thể chỉ thị chế độ dự đoán nội qua việc tạo tín hiệu được phân lớp của thông tin cờ. Trong trường hợp này, thông tin chế độ dự đoán có thể chứa một hoặc nhiều cờ. Ví dụ, việc xem liệu có áp dụng chế độ bỏ qua hay không, có thể được chỉ thị qua việc tạo tín hiệu của cờ bỏ qua, việc xem liệu có áp dụng chế độ hợp nhất hay không có thể được chỉ thị qua việc tạo tín hiệu của cờ hợp nhất nếu việc áp dụng của chế độ bỏ qua là không được phép, hoặc việc áp dụng của chế độ MVP có thể được chỉ thị hoặc cờ cho việc mô tả bổ sung có thể còn được tạo tín hiệu nếu việc áp dụng của chế độ hợp nhất là không được cho phép. Chế độ affin có thể được tạo tín hiệu như là chế độ độc lập hoặc được tạo tín hiệu như là chế độ phụ thuộc vào chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP. Ví dụ, chế độ affin có thể chứa chế độ hợp nhất affin và chế độ MVP affin.

Thiết bị mã hóa dẫn ra thông tin chuyển động về khối hiện tại S610. Thông tin chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên chế độ dự đoán nội.

Thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc dự đoán nội bằng cách sử dụng thông tin chuyển động của khối hiện tại. Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động tới

ưu liên quan tới khối hiện tại qua thủ tục ước lượng chuyển động. Ví dụ, thiết bị ghi mã có thể tìm kiếm vùng tìm kiếm được xác định trước nằm trong ảnh tham chiếu cho khối tham chiếu với độ tương đồng cao trong các đơn vị điểm ảnh một phần bằng cách sử dụng khối gốc nằm trong ảnh gốc liên quan tới khối hiện tại, mà thông tin chuyển động có thể được dẫn ra qua đó. Sự tương tự của khối có thể được dẫn ra dựa trên khác biệt về các trị số mẫu dựa trên pha. Ví dụ, sự tương tự của khối có thể được dẫn ra dựa trên SAD giữa khối hiện tại (hoặc bảng mẫu của khối hiện tại) và khối tham chiếu (hoặc bảng mẫu của khối tham chiếu). Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được dẫn ra dựa trên khối tham chiếu đang tạo ra SAD nhỏ nhất nằm trong vùng tìm kiếm. Thông tin chuyển động được dẫn ra có thể được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã theo các phương pháp khác nhau dựa trên chế độ dự đoán nội.

Thiết bị mã hóa thực hiện việc dự đoán nội dựa trên thông tin chuyển động liên quan tới khối hiện tại S620. Thiết bị mã hóa có thể dẫn ra mẫu (các mẫu) dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động. Khối hiện tại chứa các mẫu dự đoán có thể được gọi là khối dự đoán.

Trong khi đó, liên quan tới việc dự đoán nội, theo việc hợp nhất kế thừa hoặc chế độ AMVP, vectơ chuyển động của khối theo không gian hoặc theo thời gian liên kết với khối hiện tại đã được sử dụng làm ứng viên thông tin chuyển động để làm giảm lượng thông tin chuyển động. Ví dụ, các khối lân cận được sử dụng cho việc dẫn ra các ứng viên thông tin chuyển động của khối hiện tại chứa khối lân cận tại góc dưới bên trái, khối lân cận trên phía bên trái, khối lân cận tại góc trên bên phải, khối lân cận trên phía bên trên, và khối lân cận tại góc trên bên trái của khối hiện tại.

Fig.7 minh họa các khối lân cận về mặt không gian được sử dụng để dẫn ra các ứng viên thông tin chuyển động trong việc hợp nhất kế thừa hoặc chế độ AMVP.

Cơ bản là, khối lân cận theo không gian bị hạn chế vào khối tiếp nối với khối hiện tại. Mẫu bố trí này là nhằm để tăng khả năng của việc áp dụng phần cứng, vốn xem xét tới thực tế là vấn đề phần cứng như việc tăng của bộ đệm đường sẽ xuất hiện để dẫn ra

thông tin về khối được tách biệt ra xa khỏi khối hiện tại. Tuy nhiên, do việc sử dụng của thông tin chuyển động của khối ở xa để dẫn ra ứng viên thông tin chuyển động của khối hiện tại cho phép đặt cấu hình các ứng viên, nên có thể đạt được việc cải thiện hiệu suất hoạt động. Để sử dụng thông tin chuyển động của khối ở xa mà không làm tăng bộ đệm đường, thì phương pháp dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (HMVP) có thể được sử dụng. Trong bản mô tả này, HMVP có thể chỉ thị việc dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử hoặc bộ dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử. Theo bản mô tả này, việc dự đoán nội có thể được thực hiện một cách hiệu quả bằng cách sử dụng HMVP, và việc xử lý song song có thể được hỗ trợ. Ví dụ, các phương án thực hiện của bản mô tả này đề xuất các phương pháp khác nhau để quản lý bộ đệm lịch sử cho việc xử lý song song, mà dựa trên đó, việc xử lý song song sẽ được hỗ trợ. Tuy nhiên, cần chú ý rằng hỗ trợ cho việc xử lý song song không chỉ thị rằng việc xử lý song song nhất thiết phải được thực hiện, mà thiết bị mã hóa có thể hoặc không thể thực hiện việc xử lý song song khi xem xét tới hiệu quả hoạt động của phần cứng hoặc loại dịch vụ. Ví dụ, nếu thiết bị mã hóa được trang bị với bộ xử lý nhiều nhân, thì thiết bị mã hóa có thể xử lý phần của các lát, các viên gạch, và/hoặc các phiến theo cách song song. Trong khi đó, thậm chí nếu thiết bị mã hóa được trang bị với bộ xử lý đơn nhân hoặc bộ xử lý đa nhân, thì thiết bị mã hóa có thể thực hiện việc xử lý nối tiếp trong khi làm giảm sự quá tải tính toán và giảm việc xử lý bộ nhớ.

Ứng viên HMVP theo phương pháp HMVP có thể chứa thông tin chuyển động của khối được mã hóa trước đó. Ví dụ, theo thứ tự mã hóa khối nằm trong ảnh hiện tại, nếu khối được mã hóa trước đó không liền kề với khối hiện tại, thì thông tin chuyển động của khối được mã hóa trước đó không được xem như là thông tin chuyển động của khối hiện tại. Tuy nhiên, ứng viên HMVP có thể được xem xét như là ứng viên thông tin chuyển động (ví dụ, ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên MVP) của khối hiện tại mà không xem xét tới việc xem liệu khối được mã hóa trước đó là liền kề với khối hiện tại hay không. Trong trường hợp này, nhiều ứng viên HMVP có thể được lưu trong bộ đệm. Ví

dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP (HMVP ứng viên hợp nhất) có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên HMVP có thể được thêm vào tiếp theo ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian được chứa trong danh sách ứng viên hợp nhất.

Theo phương pháp HMVP, thông tin chuyển động của khối được mã hóa trước đó có thể được lưu ở dạng của bảng và có thể được sử dụng như là ứng viên thông tin chuyển động (ví dụ, ứng viên hợp nhất) của khối hiện tại. Bảng (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ) chứa nhiều ứng viên HMVP có thể được duy trì trong suốt quá trình ghi mã/giải mã. Bảng (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ) có thể được đề cập tới như là bảng HMVP (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ) hoặc ứng viên bảng HMVP (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ). Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, bảng (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ) có thể được khởi tạo nếu lát mới bị bắt gặp. Hoặc theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, bảng (bộ đệm, danh sách, hoặc bộ) có thể được khởi tạo nếu hàng CTU bị bắt gặp. Nếu bảng được khởi tạo, thì số các ứng viên HMVP đang thuộc về bảng có thể được đặt là 0. Kích cỡ của bảng (bộ đệm hoặc danh sách) có thể được cố định vào trị số cụ thể (ví dụ, 5). Ví dụ, trong sự có mặt của khối được mã hóa liên, thông tin chuyển động được kết hợp có thể được thêm vào mục nhập cuối cùng của bảng như là ứng viên HMVP mới. Bảng (HMVP) có thể được đề cập tới như là bộ đệm (HMVP), danh sách (HMVP), hoặc bộ (HMVP).

Fig.8 minh họa ví dụ của ứng viên quy trình giải mã dựa trên HMVP. Ở đây, quy trình giải mã dựa trên ứng viên HMVP có thể chứa quy trình dự đoán liên dựa trên ứng viên HMVP.

Đề cập tới Fig.8, 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. Cụ thể hơn, ví dụ, thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên ít nhất một ứng viên trong số ứng viên (các ứng viên) HMVP và dẫn ra khối dự đoán (chứa các mẫu dự đoán) bằng cách thực hiện việc dự đoán nội liên quan

tới khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động. Như được mô tả ở trên, khối được tái tạo có thể được sinh ra dựa trên khối dự đoán. Bảng có thể được cập nhật với thông tin chuyển động được dẫn ra của khối hiện tại. Trong trường hợp này, thông tin chuyển động có thể được thêm vào với mục nhập cuối cùng của bảng như là ứng viên HMVP mới. Nếu số các ứng viên HMVP hiện đang tồn tại được chứa trong bảng bằng với kích cỡ bảng, thì ứng viên có thể được thêm vào đầu tiên vào bảng có thể được xóa, và thông tin chuyển động được dẫn ra có thể được thêm vào mục nhập cuối cùng như là ứng viên HMVP mới.

Fig.9 minh họa bảng HMVP cập nhật theo quy tắc FIFO, và Fig.10 minh họa bảng HMVP cập nhật theo quy tắc FIFO bị hạn chế.

Quy tắc vào trước ra trước (first-in-first-out - FIFO) có thể được áp dụng vào bảng. 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 được sinh ra trong khối được mã hóa 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 mã hóa gần nhất. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.9, quy tắc FIFO được áp dụng để loại bỏ ứng viên HMVP cũ nhất, và ứng viên HMVP mới có thể được thêm vào.

Trong khi đó, để tiếp tục cải thiện hiệu suất mã hóa, như được thể hiện trên Fig.10, quy tắc FIFO bị hạn chế có thể được áp dụng. Để cập tới Fig.10, khi ứng viên HMVP được chèn vào bảng, việc kiểm tra tính dư thừa có thể được áp dụng đầu tiên. Qua thao tác này, có thể xác định xem liệu ứng viên HMVP có cùng một thông tin chuyển động hiện tồn tại trong bảng hay không. Nếu ứng viên HMVP có cùng một thông tin chuyển động tồn tại trong bảng, thì ứng viên HMVP có cùng một thông tin chuyển động bị loại bỏ khỏi bảng, và các ứng viên HMVP sau ứng viên HMVP bị loại bỏ sẽ được dịch chuyển bởi một vị trí (tức là, từng chỉ số -1), sau đó ứng viên HMVP mới có thể được chèn vào.

Như được mô tả ở trên, ứng viên HMVP có thể được sử dụng trong việc xử lý xây

dựng ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ví dụ, tất cả các ứng viên HMVP có thể được chèn vào trong vùng từ mục nhập cuối cùng tới mục nhập đầu tiên nằm trong bảng có thể được chèn vào tiếp theo ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian. Trong trường hợp này, việc kiểm tra cắt xén có thể được áp dụng cho các ứng viên HMVP. Số được cho phép tối đa của các ứng viên hợp nhất có thể được tạo tín hiệu, và nếu tổng số các ứng viên hợp nhất sẵn có đạt tới số tối đa của các ứng viên hợp nhất, thì quy trình xây dựng danh sách ứng viên hợp nhất có thể bị dừng.

Theo cách tương tự, các ứng viên HMVP có thể được sử dụng cho quy trình xây dựng 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 theo vào ứng viên TMVP đang tạo thành danh sách ứng viên MVP. Trong trường hợp này, ví dụ, ứng viên HMVP có cùng một ảnh tham chiếu như ảnh tham chiếu đích MVP có thể được sử dụng để xây dựng danh sách ứng viên MVP. Ở đây, ảnh tham chiếu đích MVP có thể biểu diễn ảnh tham chiếu cho việc dự đoán nội của khối hiện tại mà chế độ MVP đã được áp dụng vào đó. Trong trường hợp này, việc kiểm tra cắt xén có thể được áp dụng cho các ứng viên HMVP. Ví dụ, k có thể bằng 4. Tuy nhiên, trị số cụ thể này của k chỉ đơn thuần là ví dụ, và k có thể mang các trị số khác như 1, 2, 3, và 4.

Trong khi đó, nếu 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 mã hóa chỉ số hợp nhất như được thể hiện trên bảng 1 bên dưới.

[Bảng 1]

merge index	Bin String									
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
Bin index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trong bảng nêu trên, giả sử rằng $N_{mrg} = 15$, và N_{mrg} thể hiện tổng số các ứng viên hợp nhất.

Trong khi đó, trong khi phát triển giải pháp áp dụng việc mã hóa/giải mã video, để tối ưu hóa việc áp dụng, thì việc xử lý song song có thể được hỗ trợ cho việc mã hóa hình ảnh/video.

Fig.11 minh họa việc xử lý song song mặt sóng (Wavefront parallel Processing - WPP), là một trong các kỹ thuật xử lý song song.

Đề cập tới Fig.11, nếu WPP được áp dụng, thì việc xử lý song song có thể được thực hiện theo các đơn vị là các hàng CTU. Trong trường hợp này, nếu các khối được đánh dấu bởi X được mã hóa (ghi mã/giải mã), thì sự phụ thuộc xuất hiện tại vị trí được chỉ thị bởi mũi tên. Do đó, để mã hóa khối hiện tại được đánh dấu bởi X, nó phải đợi CTU tại vị trí trên cao, bên phải để hoàn thành việc mã hóa. Cũng vậy, nếu WPP được áp dụng, việc khởi tạo của bảng khả năng CABAC (hoặc thông tin ngữ cảnh) có thể được thực hiện theo các đơn vị là các lát, và bảng khả năng CABAC (hoặc thông tin ngữ cảnh) đã được khởi tạo theo các đơn vị là các hàng CTU cho việc xử lý song song chứa việc ghi mã/giải mã entropy. WPP có thể được coi như là kỹ thuật được đề xuất cho việc xác định vị trí khởi tạo hiệu quả. Nếu WPP được áp dụng, từng hàng LCT có thể được gọi là luồng phụ, và việc xử lý song song có thể được hỗ trợ cho trường hợp mà trong

đó thiết bị mã hóa được trang bị với nhiều lõi xử lý. Ví dụ, nếu WPP được áp dụng và quy trình ba lõi xử lý giải mã song song, thì lõi xử lý thứ nhất có thể giải mã luồng phụ 0, lõi xử lý thứ hai có thể giải mã luồng phụ 1, và lõi xử lý thứ ba có thể giải mã luồng phụ 2. Nếu WPP được áp dụng, thì việc mã hóa của luồng phụ thứ $(n+1)$ (trong đó n là số nguyên) có thể được thực hiện sau việc mã hóa của luồng phụ thứ n được thực hiện và việc mã hóa của CTU thứ hai hoặc LCU của luồng phụ thứ n đã được hoàn thành. Ví dụ, trong trường hợp của việc mã hóa entropy, nếu việc mã hóa entropy của LCU thứ hai của luồng phụ thứ n được hoàn thành, thì việc mã hóa entropy của LCU thứ nhất của luồng phụ thứ $(n+1)$ có thể được thực hiện dựa trên thông tin ngữ cảnh về LCU thứ hai của luồng phụ thứ n . Tại thời điểm này, số các luồng phụ nằm trong lát có thể bằng với số các hàng LCU. Cũng vậy, số các luồng phụ nằm trong lát có thể bằng với số các điểm mục nhập. Tại thời điểm này, số điểm mục nhập có thể được cụ thể hóa bởi số các dịch vị điểm mục nhập. Ví dụ, số các điểm mục nhập có thể lớn hơn số các dịch vị điểm mục nhập cộng với một. Thông tin về số các dịch vị điểm mục nhập và/hoặc thông tin về các trị số dịch vị có thể được ghi mã bằng cách đang được chứa trong thông video/hình ảnh hoặc được tạo tín hiệu tới thiết bị giải mã thông qua dòng bit. Trong khi đó, nếu thiết bị mã hóa được trang bị với một nhân xử lý, thì việc mã hóa có thể được thực hiện trong đơn vị luồng phụ đơn, mà qua đó bộ nhớ bị quá tải và sự phụ thuộc mã hóa có thể được làm giảm.

Phương pháp HMVP lưu thông tin chuyển động được dẫn ra từ quy trình mã hóa của từng khối bởi lượng nhiều như kích cỡ bộ đệm được xác định từ trước (bảng HMVP). Trong trường hợp này, như được bộc lộ trên Fig.9 mà không có điều kiện bổ sung, bảng HMVP có thể được điền đầy với nhiều ứng viên như số bộ đệm hoặc có thể được điền đầy với các ứng viên sao cho ứng viên mới thêm không bị chồng lấn với các ứng viên hiện đang tồn tại trong bộ đệm (bảng HMVP) qua việc kiểm tra tính dư thừa. Qua thao tác này, các ứng viên khác nhau có thể được đặt cấu hình. Tuy nhiên, khi giải pháp áp dụng việc mã hóa/giải mã video được phát triển, nói thường không thể biết thời điểm

nào mà các ứng viên HMVP điền vào bộ đệm. Do đó, không thể áp dụng việc xử lý song song mà không quan tâm tới việc xem liệu WPP có được áp dụng hay không.

Fig.12 minh họa vấn đề gặp phải khi phương pháp HMVP nói chung được áp dụng bằng cách xem xét tới việc xử lý song song.

Đề cập tới Fig.12, nếu việc xử lý song song được thực hiện trong các đơn vị là các hàng CTU như trong WPP, thì vấn đề phụ thuộc xuất hiện trong bộ đệm. Ví dụ, bộ đệm cho CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong hàng CTU thứ N ($N \geq 1$) có thể được điền đầy chỉ sau khi mã hóa các khối trong hàng CTU thứ $(N-1)$, ví dụ, các khối trong CTU cuối cùng của hàng CTU thứ $(N-1)$ được hoàn thành. Nói cách khác, trong cấu trúc hiện có, nếu việc xử lý song song được áp dụng, thì thiết bị giải mã không có khả năng biết việc liệu các ứng viên HMVP được lưu trong bộ đệm hiện tại có liên quan tới bộ đệm được sử dụng cho việc giải mã của khối hiện tại (đích) hay không. Đó là do bộ đệm được dẫn ra tại thời điểm mã hóa của khối hiện tại qua việc xử lý liên tiếp có thể là khác với bộ đệm được dẫn ra tại thời điểm mã hóa của khối hiện tại qua việc xử lý song song.

Theo một phương án thực hiện của bản mô tả này, để giải quyết vấn đề nêu trên, việc xử lý song song có thể được hỗ trợ bởi việc khởi tạo bộ đệm quản lý lịch sử (bộ đệm HMVP) khi HMVP được áp dụng.

Fig.13 minh họa phương án khởi tạo bộ đệm quản lý lịch sử (bộ đệm HMVP) theo một phương án thực hiện của bản mô tả này.

Đề cập tới Fig.13, bộ đệm có thể được khởi tạo cho mọi CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU. Nói cách khác, nếu CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU được mã hóa, thì bộ đệm có thể được khởi tạo sao cho số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ đệm trở thành 0. Như được mô tả ở trên, bằng cách khởi tạo bộ đệm của từng hàng CTU, các ứng viên HMVP được dẫn ra trong suốt quy trình mã hóa của các CTU nằm trong phía bên trái của khối hiện tại có thể được sử dụng mà không có hạn chế, thậm chí nếu việc xử lý song song được hỗ trợ. Trong trường hợp này, ví dụ, nếu

CU hiện tại, vốn là khối hiện tại, nằm tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU, và CU hiện tại tương ứng với CU thứ nhất của CTU được sắp thứ tự đầu tiên, thì số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ đệm là 0. Cũng vậy, ví dụ, nếu CU được mã hóa trước CU hiện tại trong hàng CTU được mã hóa trong chế độ liên, thì ứng viên HMVP có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của CU được mã hóa từ trước và được chứa trong bộ đệm.

Fig.14 minh họa phương pháp quản lý bộ đệm HMVP theo một phương án thực hiện.

Đề cập tới Fig.14, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị lát, và việc xem liệu CTU đích (CTU cụ thể) cho việc mã hóa có phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng hàng CTU hay không có thể được xác định cho các CTU nằm trong lát. Trên Fig.14, như là một ví dụ, giả sử rằng nếu $(ctu_idx \% Num)$ là 0, thì CTU đích được xác định như là CTU được sắp thứ tự đầu tiên. Tại thời điểm này, Num thể hiện số các CTU trong từng hàng CTU. Như một ví dụ khác, nếu khái niệm viên gạch nêu trên được áp dụng, nếu $(ctu_idx_in_brick \% BrickWidth)$ là 0, thì nó có thể xác định được rằng CTU đích là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU (nằm trong viên gạch tương ứng). Ở đây, $ctu_idx_in_brick$ thể hiện chỉ số của CTU tương ứng nằm trong viên gạch, và $BrickWidth$ thể hiện độ rộng của viên gạch tương ứng theo các đơn vị CTU. Nói cách khác, $BrickWidth$ có thể biểu diễn số các cột CTU nằm trong viên gạch tương ứng. Nếu CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU, thì bộ đệm được khởi tạo (nghĩa là, số các ứng viên nằm trong bộ đệm được đặt là 0). Trái lại, bộ đệm tiếp tục được dùng. Sau đó, quy trình dự đoán (ví dụ, quy trình dự đoán dựa trên hợp nhất hoặc chế độ MVP) được áp dụng cho từng CU nằm trong CTU tương ứng, trong đó ứng viên được lưu trong bộ đệm có thể được chứa như là ứng viên thông tin chuyển động trong việc hợp nhất hoặc chế độ MVP (ví dụ, ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên MVP). Thông tin chuyển động của khối đích (khối hiện tại) được dẫn ra trong suốt quy trình dự đoán liên dựa trên việc hợp nhất hoặc chế độ MVP được lưu (cập nhật) làm ứng viên HMVP

mới trong bộ đệm. Trong trường hợp này, quy trình kiểm tra tính dư thừa được mô tả ở trên có thể còn được thực hiện. Sau đó, quy trình được mô tả ở trên có thể được áp dụng lặp lại cho các CU và cả CTU sau đó.

Như một ví dụ khác, sự phụ thuộc theo các đơn vị CTU có thể được loại bỏ bằng cách khởi tạo bộ đệm cho từng CTU khi HMVP được áp dụng.

Fig.15 minh họa phương pháp quản lý bộ đệm HMVP theo phương án thực hiện khác.

Đề cập tới Fig.15, việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện cho từng CTU mà không chứa việc xác định xem liệu CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng hàng CTU hay không. Trong trường hợp này, do bộ đệm được khởi tạo theo các đơn vị CTU, nên thông tin chuyển động của các khối đang tồn tại trong CTU được lưu trong bảng HMVP. Trong trường hợp này, ứng viên HMVP có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của các khối (ví dụ, các CU) đang thuộc về cùng một CTU, và việc khởi tạo bộ đệm được làm cho khả thi mà không bao gồm việc xác định xem liệu CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng hàng CTU hay không, như được mô tả bên dưới.

Như được mô tả ở trên, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị lát, qua đó vector chuyển động của khối được tách biệt theo không gian từ khối hiện tại được cho phép sử dụng. Tuy nhiên, trong trường hợp này, do không thể hỗ trợ việc xử lý song song nằm trong lát, nên các phương án thực hiện được mô tả ở trên đề xuất phương pháp để khởi tạo bộ đệm theo cách đơn vị là các hàng CTU hoặc các CTU. Nói cách khác, theo các phương án thực hiện của bản mô tả này, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị lát và có thể được khởi tạo theo cách đơn vị hàng CTU nằm trong lát.

Trong khi đó, một ảnh có thể được phân mảnh theo các đơn vị lát khi ảnh được mã hóa (ghi mã/giải mã) và/hoặc ảnh tương ứng có thể được phân mảnh theo các đơn vị phiến. Ví dụ, ảnh tương ứng có thể được phân mảnh theo các đơn vị lát bằng cách xem

xét khả năng phục hồi lỗi, hoặc ảnh tương ứng có thể được phân mảnh theo các đơn vị phiên để ghi mã/giải mã phần của các vùng nằm trong ảnh tương ứng. Nếu bộ đệm quản lý HMVP được áp dụng khi một ảnh được phân mảnh thành nhiều phiên, thì việc thực hiện việc khởi tạo theo các đơn vị là các hàng CTU nằm trong ảnh tương ứng, nghĩa là, việc khởi tạo bộ đệm trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng hàng CTU nằm trong ảnh là không thích hợp cho cấu trúc phiên mà trong đó chỉ một phần của ảnh được ghi mã/được giải mã.

Fig.16 minh họa phương pháp khởi tạo bộ đệm trong cấu trúc phiên.

Như được thể hiện trên Fig.16, do bộ đệm quản lý HMVP không được khởi tạo theo các đơn vị phiên cho các trường hợp của phiên 1 và 3, nên sự phụ thuộc trên phiên 0 và phiên 2 sẽ xuất hiện. Do đó, có thể khởi tạo bộ đệm bằng cách sử dụng phương pháp sau trong sự tồn tại của phiên.

Như là một ví dụ, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị CTU. Rõ ràng là việc khởi tạo này có thể được áp dụng mà không cần phân biệt các phiên và các lát.

Như một ví dụ khác, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiên.

Fig.17 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiên theo phương án thực hiện khác.

Đề cập tới Fig.17, trong việc mã hóa CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiên, bộ đệm được khởi tạo. Nói cách khác, khi phiên 0 được mã hóa, bộ đệm 0 được khởi tạo, và khi phiên 1 được mã hóa, bộ đệm 1 sẽ được khởi tạo.

Theo một ví dụ khác nữa, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong từng phiên.

Fig.18 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm quản lý HMVP liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU trong từng phiên theo phương án thực hiện khác nữa.

Đề cập tới Fig.18, bộ đệm có thể được khởi tạo cho từng hàng CTU của từng phiên. Ví dụ, bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiên n, bộ đệm được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU thứ hai của phiên n, và bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU thứ ba của phiên n. Trong trường hợp này, nếu thiết bị mã hóa được trang bị với bộ xử lý đa nhân, thì bộ đệm 0 cho hàng CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiên n có thể được khởi tạo để được sử dụng, bộ đệm HVMP 1 cho hàng CTU thứ hai của phiên n có thể được khởi tạo để được sử dụng, và bộ đệm 2 cho hàng CTU thứ ba của phiên n có thể được khởi tạo để được sử dụng, mà qua đó việc xử lý song song có thể được hỗ trợ. Trong khi đó, nếu thiết bị mã hóa được trang bị với bộ xử lý đơn nhất, thì thiết bị mã hóa có thể sử dụng lại bộ đệm HVMP bằng cách khởi tạo bộ đệm HVMP trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng hàng CTU nằm trong từng phiên theo thứ tự mã hóa.

Trong khi đó, theo cấu trúc phân mảnh phiên và cấu trúc phân mảnh lát, các phiên và các lát có thể tồn tại đồng thời trong một ảnh.

Fig.19 minh họa ví dụ của cấu trúc mà trong đó các phiên và các lát tồn tại cùng nhau.

Fig.19 minh họa trường hợp mà trong đó một ảnh được phân mảnh thành bốn phiên, và mỗi phiên chứa hai lát. Như được thể hiện trên Fig.19, cả lát và phiên có thể tồn tại cùng nhau trong một ảnh, và có thể khởi tạo bộ đệm như sau.

Như là một ví dụ, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị CTU. Phương pháp này có thể được áp dụng một cách độc lập với việc xem liệu CTU nằm trong phiên hay trong lát.

Như một ví dụ khác, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong từng phiên.

Fig.20 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU

được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong từng phiến.

Đề cập tới Fig.20, bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiến. Thậm chí nếu nhiều lát tồn tại trong một phiến, thì việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong phiến.

Như là một ví dụ khác nữa, việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện liên quan tới từng lát hiện đang tồn tại trong phiến.

Fig.21 minh họa ví dụ của phương pháp để khởi tạo bộ đệm liên quan tới từng lát nằm trong phiến.

Đề cập tới Fig.21, bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng lát nằm trong phiến. Do đó, nếu nhiều lát tồn tại trong một phiến, thì việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện cho từng lát trong số nhiều lát. Trong trường hợp này, việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện khi CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng lát được xử lý.

Trong khi đó, nhiều phiến có thể tồn tại trong một ảnh mà không có các lát. Hoặc, nhiều phiến có thể tồn tại trong một lát. Trong trường hợp này, việc khởi tạo bộ đệm có thể được thực hiện như sau.

Như là một ví dụ, bộ đệm có thể được khởi tạo cho từng nhóm phiến.

Fig.22 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiến đầu tiên nằm trong nhóm phiến.

Đề cập tới Fig.22, một ảnh có thể được phân mảnh thành hai nhóm phiến, và từng nhóm phiến (TileGroup0, TileGroup1) có thể được phân mảnh thành nhiều phiến. Trong trường hợp này, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của phiến đầu tiên nằm trong một nhóm phiến.

Như một ví dụ khác, bộ đệm có thể được khởi tạo theo các đơn vị phiến nằm trong nhóm phiến.

Fig.23 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiến nằm trong nhóm phiến.

Đề cập tới Fig.23, một ảnh có thể được phân mảnh thành hai nhóm phiến, và từng nhóm phiến (TileGroup0, TileGroup1) có thể được phân mảnh thành nhiều phiến. Trong trường hợp này, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới CTU được sắp thứ tự đầu tiên của từng phiến nằm trong một nhóm phiến.

Như là một ví dụ khác nữa, bộ đệm có thể được khởi tạo liên quan tới hàng CTU của từng phiến nằm trong nhóm phiến.

Fig.24 minh họa ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm liên quan tới hàng CTU của từng phiến nằm trong nhóm phiến.

Đề cập tới Fig.24, một ảnh có thể được phân mảnh thành hai nhóm phiến, và từng nhóm phiến (TileGroup0, TileGroup1) có thể được phân mảnh thành nhiều phiến. Trong trường hợp này, bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU của từng phiến nằm trong một nhóm phiến.

Hoặc, trong trường hợp này, bộ đệm quản lý HMVP cũng có thể được khởi tạo theo các đơn vị CTU. Rõ ràng là việc khởi tạo này có thể được áp dụng mà không cần phân biệt các phiến và các lát.

Trong khi đó, video/hình ảnh được mã hóa theo bản mô tả này có thể được xử lý theo lớp và cấu trúc mã hóa được mô tả bên dưới.

Fig.25 minh họa cấu trúc lớp của hình ảnh/video được mã hóa.

Đề cập tới Fig.25, hình ảnh/video được mã hóa bao gồm lớp mã hóa video (video coding layer - VCL) đang làm việc với việc giải mã của hình ảnh/video và tự giải mã nó, truyền và lưu dưới hệ thống thông tin đã được ghi mã, và lớp trừu tượng mạng (network abstraction layer - NAL) nằm giữa VCL và hệ thống con và chịu trách nhiệm cho chức năng thích ứng mạng.

Trong VCL, dữ liệu VCL chứa dữ liệu hình ảnh được nén (dữ liệu lát) có thể được sinh ra; hoặc bộ thông số chứa thông tin như bộ thông số ảnh (PPS), bộ thông số chuỗi (SPS), và bộ thông số video (VPS) hoặc tin nhắn thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information - SEI) được yêu cầu bổ sung cho quy trình giải mã hình ảnh, có thể được sinh ra.

Trong NAL, đơn vị NAL có thể được sinh ra bởi việc thêm thông tin phần trên đầu (phần trên đầu đơn vị NAL - NAL unit header) vào phụ tải chuỗi byte thô (Raw Byte Sequence Payload - RBSP) được sinh ra trong VCL. Tại thời điểm này, RBSP đề cập tới dữ liệu lát, bộ thông số, và tin nhắn SEI được sinh ra trong VCL. Phần trên đầu đơn vị NAL có thể chứa thông tin loại đơn vị NAL được cụ thể hóa theo dữ liệu RBSP được chứa trong đơn vị NAL tương ứng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, đơn vị NAL có thể được chia thành đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL theo RBSP được sinh ra trong VCL. Đơn vị NAL VCL có thể đề cập tới đơn vị NAL chứa thông tin (dữ liệu lát) về hình ảnh, và đơn vị NAL không VCL có thể đề cập tới đơn vị NAL chứa thông tin (bộ thông số hoặc tin nhắn SEI) được yêu cầu cho việc giải mã hình ảnh.

Đơn vị NAL VCL và đơn vị NAL không VCL nêu trên có thể được truyền qua mạng bằng cách gắn thông tin phần trên đầu theo các bản mô tả dữ liệu của hệ thống con. Ví dụ, đơn vị NAL có thể được biến đổi thành các loại dữ liệu theo các bản mô tả được xác định từ trước như định dạng tệp H.266/VVC, giao thức vận chuyển theo thời gian thực (Real-time Transport Protocol - RTP), hoặc luồng vận chuyển (Transport Stream - TS) và được truyền qua các loại mạng khác nhau.

Như được mô tả ở trên, loại đơn vị NAL của đơn vị NAL có thể được cụ thể hóa theo cấu trúc dữ liệu RBSP được chứa trong đơn vị NAL tương ứng, và thông tin về loại đơn vị NAL có thể được lưu trong phần trên đầu đơn vị NAL và được tạo tín hiệu như vậy.

Ví dụ, theo việc xem liệu đơn vị NAL có chứa thông tin về hình ảnh (dữ liệu lát) hay không, đơn vị NAL có thể được chia theo cách lớn, thành loại đơn vị NAL VCL và loại đơn vị NAL không VCL. Loại đơn vị NAL VCL có thể được phân loại theo các đặc tính và loại của ảnh được chứa trong đơn vị NAL VCL, và loại đơn vị NAL không VCL có thể được phân loại theo loại của bộ thông số.

Phần dưới đây sẽ cung cấp một ví dụ của loại đơn vị NAL được cụ thể hóa theo loại của bộ thông số được chứa trong loại đơn vị NAL không VCL.

- Đơn vị NAL bộ thông số thích ứng (Adaptation Parameter Set - APS): loại đơn vị NAL chứa APS

- Đơn vị NAL bộ thông số giải mã (Decoding Parameter Set - DPS): loại đơn vị NAL chứa DPS

- Đơn vị NAL bộ thông số video (Video Parameter Set - VPS): loại đơn vị NAL chứa VPS

- Đơn vị NAL bộ thông số chuỗi (Sequence Parameter Set - SPS): loại đơn vị NAL chứa SPS

- Đơn vị NAL bộ thông số hình ảnh (Picture Parameter Set - PPS): loại đơn vị NAL chứa PPS

Các loại đơn vị NAL chứa thông tin cú pháp cho loại đơn vị NAL, và thông tin cú pháp có thể được lưu trong phần trên đầu đơn vị NAL và được tạo tín hiệu như vậy. Ví dụ, thông tin cú pháp có thể là `nal_unit_type`, và các loại đơn vị NAL có thể được cụ thể hóa bởi trị số của `nal_unit_type`.

Phần trên đầu lát (cú pháp phần trên đầu lát) có thể chứa thông tin/thông số có thể được áp dụng chung cho lát. APS (cú pháp APS) hoặc PPS (cú pháp PPS) có thể chứa thông tin/thông số có thể được áp dụng chung cho một hoặc nhiều lát hoặc ảnh. SPS (cú pháp SPS) có thể chứa thông tin/thông số có thể được áp dụng chung cho một hoặc nhiều chuỗi. VPS (cú pháp VPS) có thể chứa thông tin/thông số có thể được áp dụng

chung cho nhiều lớp. DPS (cú pháp DPS) có thể chứa thông tin/thông số có thể được áp dụng cho cho toàn bộ video. DPS có thể chứa thông tin/thông số liên quan tới sự móc nối của các chuỗi video được mã hóa (coded video sequence - CVS). Cú pháp mức cao (High level syntax - HLS) trong bản mô tả này có thể chứa ít nhất một cú pháp trong số cú pháp APS, cú pháp PPS, cú pháp SPS, cú pháp VPS, cú pháp DPS, và cú pháp phần trên đầu lát.

Trong bản mô tả này, thông tin hình ảnh/video được ghi mã và được tạo tín hiệu ở dạng của dòng bit từ thiết bị ghi mã tới thiết bị giải mã có thể chứa không chỉ là thông tin liên quan tới việc phân chia trong ảnh, thông tin dự đoán nội/liên, thông tin còn dư, thông tin lọc trong vòng, mà còn chứa thông tin được chứa trong phần trên đầu lát, thông tin được chứa trong APS, thông tin được chứa trong PPS, thông tin được chứa trong SPS và/hoặc thông tin được chứa trong VPS.

Trong khi đó, như được mô tả ở trên, nếu bộ đệm (bộ ứng viên HMVP) được khởi tạo theo các đơn vị lát hoặc theo các đơn vị là các hàng CTU nằm trong lát, thì cú pháp liên quan có thể được biểu diễn như sau.

[Bảng 2]

	Descriptor
slice_data() {	
do {	
if(slice_type != I)	
HMVPCandNum = 0	
coding_tree_unit()	
end_of_slice_flag	ae(v)
CtbAddrInRs++	
} while(!end_of_slice_flag)	
}	

[Bảng 3]

	Descriptor
slice_data() {	
do {	
if ((slice_type != I) && ((CtbAddrInRs % PicWidthInCtbsY == 0) (CtbAddrInRs == slice_address)))	
HMVPCandNum = 0	
coding_tree_unit()	
end_of_slice_flag	ae(v)
CtbAddrInRs++	
} while(!end_of_slice_flag)	
}	

Bảng 2 thể hiện ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm theo các đơn vị lát, và bảng 3 thể hiện ví dụ của việc khởi tạo bộ đệm theo cách đơn vị là các CTU nằm trong lát. Lát có thể chứa nhiều CTU nằm trong ảnh trong miền không gian. Cũng vậy, lát có thể chứa phần trên đầu lát mang thông tin phần trên đầu trong lớp mã hóa video (video coding layer - VCL) và dữ liệu lát mang dữ liệu hình ảnh được nén. Ở đây, slice_type có thể biểu diễn thành phần cú pháp chỉ thị loại mã hóa của lát. Loại lát có thể được dẫn ra như là lát I, lát B, hoặc lát P dựa trên slice_type.

Ví dụ, như được thể hiện trên bảng 2, nhiều CTU có thể được chứa nằm trong lát, và khi cú pháp dữ liệu lát liên quan tới lát được giải mã, thì bộ đệm có thể được khởi tạo. Trong trường hợp này, số các ứng viên HMVP (ví dụ, HMVPcandNum) có thể được đặt tới 0.

Cũng vậy, ví dụ, như được thể hiện trên bảng 3, nhiều CTU có thể được chứa trong lát, và các CTU có thể được mã hóa (được ghi mã/được giải mã) liên tiếp. Nếu CTU tương ứng tương ứng với CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong ảnh (ví dụ, CtbAddrInRs % PicWidthInCtbsY == 0) hoặc nếu CTU tương ứng tương ứng với CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong lát (ví dụ, CtbAddrInRs == slice_address), thì bộ đệm có thể được khởi tạo trong CTU tương ứng. Trong trường hợp này, số các ứng viên HMVP (ví dụ, HMVPcandNum) có thể được đặt tới 0.

Các hình vẽ Fig.26 và Fig.27 minh họa một ví dụ của phương pháp ghi mã video/hình ảnh chứa phương pháp dự đoán liên và các thành phần liên quan theo phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này. Phương pháp được bộc lộ

trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi thiết bị ghi mã được bộc lộ trên Fig.2. Cụ thể hơn, ví dụ, S2600 tới S2630 trên Fig.26 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 220 của thiết bị ghi mã, và S2640 của Fig.26 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý phần dư 230 của thiết bị ghi mã, và S2650 của Fig.26 có thể được thực hiện bởi bộ ghi mã entropy 240 của thiết bị ghi mã. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.26 có thể chứa các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này.

Đề cập tới Fig.26, thiết bị ghi mã dẫn ra bộ ứng viên HMVP liên quan tới khối hiện tại S2600. Thiết bị ghi mã có thể thực hiện phương pháp quản lý bộ ứng viên HMVP (hoặc phương pháp quản lý bộ đệm HMVP) được mô tả trong các phương án thực hiện của bản mô tả này. Ví dụ, bộ ứng viên MVP có thể được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó. Ở đây, khối trước đó có thể chỉ thị khối đã được mã hóa/đã được xử lý sớm hơn nằm trong hàng CTU, trong ảnh hiện tại, phiên hiện tại, hoặc lát hiện tại, mà khối hiện tại nằm trong đó. Cũng vậy, ví dụ, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong CTU cụ thể trong số các CTU của hàng CTU chứa khối hiện tại. Cụ thể hơn, ví dụ, CTU cụ thể có thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại hoặc CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại (hoặc CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong lát hiện tại). Cũng vậy, cụ thể hơn, ví dụ, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong các đơn vị lát, phiên, hoặc nhóm phiên. Và/hoặc bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo theo các đơn vị của các hàng CTU. Bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo cho mỗi hàng CTU trong từng lát, phiên hoặc nhóm phiên. Phiên có thể được biểu diễn như là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong ảnh. Phiên có thể được chỉ rõ dựa trên hàng phiên cụ thể và cột phiên cụ thể nằm trong ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều phiên có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong phiên hiện tại. Hoặc, một hoặc nhiều lát có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của

hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong lát hiện tại. Hoặc, một hoặc nhiều nhóm phiên có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong nhóm phiên hiện tại. Thiết bị ghi mã có thể xác định xem liệu CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU hay không. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU mà CTU cụ thể chứa khối hiện tại nằm trong đó. Nói cách khác, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo nếu CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU mà CTU cụ thể chứa khối hiện tại được xử lý trong đó. Nếu CTU cụ thể được xác định là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể. Nếu xác định được rằng CTU cụ thể không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP đầu tiên được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể và ứng viên HMVP thứ hai được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn nằm trong CTU trước đó của CTU cụ thể của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại. Cũng vậy, ví dụ, nếu CU hiện tại, vốn là khối hiện tại, nằm trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU, và CU hiện tại tương ứng với CU thứ nhất của CTU được sắp thứ tự đầu tiên, thì số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ ứng viên HMVP là 0. Cũng vậy, ví dụ, nếu CU được mã hóa sớm hơn CU hiện tại trong hàng CTU (ví dụ, CU được mã hóa sớm hơn CU hiện tại trong CTU cụ thể và/hoặc CU nằm trong CTU được mã hóa sớm hơn CTU cụ thể trong hàng CTU hiện tại) được mã hóa trong chế độ liên, thì ứng viên HMVP có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của CU được mã hóa sớm hơn và được chứa trong bộ ứng viên HMVP.

Nếu ảnh hiện tại được chia thành nhiều phiên, thì bộ đệm được khởi tạo cho mỗi hàng CTU trong từng phiên.

Bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong các đơn vị của các hàng CTU nằm trong phiên hoặc lát. Ví dụ, nếu CTU cụ thể của hàng CTU không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại như CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong phiên hiện tại hoặc lát hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU cụ thể.

Nếu bộ ứng viên HMVP được khởi tạo, thì số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ ứng viên HMVP có thể được đặt tới 0.

Thiết bị ghi mã xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên bộ ứng viên HMVP S2610. Bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP, và danh sách ứng viên thông tin chuyển động chứa ứng viên HMVP có thể được xây dựng.

Như là một ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể là danh sách ứng viên hợp nhất. Như một ví dụ khác, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể là danh sách ứng viên MVP. Nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất nếu số các ứng viên hợp nhất sẵn có (ví dụ, chứa các ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian) nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất liên quan tới khối hiện tại là nhỏ hơn số tối đa của các ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên HMVP có thể được chèn vào sau của các ứng viên theo không gian và theo thời gian nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, chỉ số lớn hơn các chỉ số được gán cho các ứng viên theo không gian và theo thời gian nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được gán cho ứng viên HMVP. Nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP có thể được thêm vào danh sách ứng viên MVP nếu số các ứng viên MVP sẵn có (được dẫn ra dựa trên các khối lân cận về mặt không gian và các khối lân cận về mặt thời gian) nằm trong danh sách ứng viên MVP liên quan tới khối hiện tại là nhỏ hơn 2.

Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh

sách ứng viên thông tin chuyển động S2620.

Thiết bị ghi mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên MVP. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được chứa như là ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP có thể được chỉ thị dựa trên chỉ số hợp nhất trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất. Chỉ số hợp nhất có thể được chứa trong thông tin hình ảnh/video được mô tả sau như là thông tin liên quan tới việc dự đoán. Trong trường hợp này, chỉ số có thể được gán cho ứng viên HMVP nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất với độ ưu tiên thấp hơn các ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, chỉ số mà trị số của nó là cao hơn các trị số chỉ số của ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được gán cho ứng viên HMVP. Như một ví dụ khác, nếu chế độ MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP có thể được chứa làm ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP có thể được chỉ thị trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên MVP dựa trên cờ MVP (hoặc chỉ số MVP). Cờ MVP (hoặc chỉ số MVP) có thể được chứa trong thông tin hình ảnh/video sẽ được mô tả sau như là thông tin liên quan tới việc dự đoán.

Thiết bị ghi mã sinh ra các mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra S2630. Thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc dự đoán (việc bù chuyển động) dựa trên thông tin chuyển động và dẫn ra các mẫu dự đoán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu được chỉ thị bởi thông tin chuyển động trên ảnh tham chiếu.

Thiết bị ghi mã sinh ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán S2640. Thiết bị ghi mã có thể sinh ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu gốc liên quan tới khối hiện tại

và các mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện tại.

Thiết bị ghi mã dẫn ra thông tin về các mẫu còn dư dựa trên các mẫu còn dư và ghi mã thông tin hình ảnh/video chứa thông tin về các mẫu còn dư S2650. Thông tin về các mẫu còn dư có thể được đề cập tới như là thông tin còn dư, vốn có thể chứa thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa. Thiết bị ghi mã có thể thực hiện việc xử lý biến đổi/lượng tử hóa trên các mẫu còn dư và dẫn ra các hệ số biến đổi được lượng tử hóa.

Thông tin hình ảnh/video được ghi mã có thể được đưa ra ở dạng của dòng bit. Dòng bit có thể được truyền tới thiết bị giải mã thông qua mạng hoặc môi trường lưu trữ. Thông tin hình ảnh/video có thể còn chứa thông tin liên quan tới việc dự đoán, và thông tin liên quan tới việc dự đoán có thể còn chứa thông tin về các chế độ dự đoán khác nhau (ví dụ, chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP) và thông tin MVD.

Thông tin hình ảnh được ghi mã có thể chứa cú pháp dữ liệu lát. Cú pháp dữ liệu lát có thể chứa tệp về một hoặc nhiều CTU nằm trong lát, và thông tin chỉ thị CTU cụ thể mà bộ ứng viên HMVP được khởi tạo ở trong đó có thể được chứa trong cú pháp dữ liệu lát.

Các hình vẽ Fig.28 và Fig.29 minh họa một ví dụ của phương pháp giải mã hình ảnh chứa phương pháp dự đoán liên và các thành phần liên quan của phương án thực hiện của bản mô tả này. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.28 có thể được thực hiện bởi thiết bị giải mã được bộc lộ trên Fig.3. Cụ thể hơn, ví dụ, S2800 tới S2830 của Fig.28 có thể được thực hiện bởi bộ dự đoán 330 của thiết bị giải mã, và S2840 có thể được thực hiện bởi bộ cộng 340 của thiết bị giải mã. Phương pháp được bộc lộ trên Fig.28 có thể chứa các phương án thực hiện được mô tả trong bản mô tả này.

Đề cập tới Fig.28, thiết bị giải mã dẫn ra bộ ứng viên HMVP liên quan tới khối hiện tại S2800. Thiết bị giải mã có thể thực hiện phương pháp quản lý bộ ứng viên HMVP (hoặc phương pháp quản lý bộ đệm HMVP) được mô tả trong các phương án thực hiện của bản mô tả này. Ví dụ, bộ ứng viên MVP có thể được cập nhật dựa trên

thông tin chuyển động của khối trước đó. Ở đây, khối trước đó có thể chỉ thị khối đã được mã hóa/đã được xử lý sớm hơn nằm trong hàng CTU, trong ảnh hiện tại, phiên hiện tại, hoặc lát hiện tại, mà khối hiện tại nằm trong đó. Cũng vậy, ví dụ, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong CTU cụ thể trong số các CTU của hàng CTU chứa khối hiện tại. Cụ thể hơn, ví dụ, CTU cụ thể có thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại hoặc CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại (hoặc CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong lát hiện tại). Cũng vậy, cụ thể hơn, ví dụ, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong các đơn vị lát, phiên, hoặc nhóm phiên. Và/hoặc bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo theo các đơn vị của các hàng CTU. Bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo cho mỗi hàng CTU trong từng lát, phiên hoặc nhóm phiên. Phiên có thể được biểu diễn như là vùng hình chữ nhật của các CTU nằm trong ảnh. Phiên có thể được chỉ rõ dựa trên hàng phiên cụ thể và cột phiên cụ thể nằm trong ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều phiên có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong phiên hiện tại. Hoặc, một hoặc nhiều lát có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong lát hiện tại. Hoặc, một hoặc nhiều nhóm phiên có thể có mặt trong ảnh hiện tại. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU chứa khối hiện tại nằm trong nhóm phiên hiện tại. Thiết bị giải mã có thể xác định xem liệu CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU hay không. Trong trường hợp này, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU mà CTU cụ thể chứa khối hiện tại nằm trong đó. Nói cách khác, bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo nếu CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU mà CTU cụ thể chứa khối hiện tại được xử lý trong đó. Nếu CTU cụ thể được xác định là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã

được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể. Nếu xác định được rằng CTU cụ thể không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP đầu tiên được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể và ứng viên HMVP thứ hai được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn nằm trong CTU trước đó của CTU cụ thể của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại. Cũng vậy, ví dụ, nếu CU hiện tại, vốn là khối hiện tại, nằm trong CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU, và CU hiện tại tương ứng với CU thứ nhất của CTU được sắp thứ tự đầu tiên, thì số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ ứng viên HMVP là 0. Cũng vậy, ví dụ, nếu CU được mã hóa sớm hơn CU hiện tại trong hàng CTU (ví dụ, CU được mã hóa sớm hơn CU hiện tại trong CTU cụ thể và/hoặc CU nằm trong CTU được mã hóa sớm hơn CTU cụ thể trong hàng CTU hiện tại) được mã hóa trong chế độ liên, thì ứng viên HMVP có thể được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của CU được mã hóa sớm hơn và được chứa trong bộ ứng viên HMVP.

Nếu ảnh hiện tại được chia thành nhiều phiên, thì bộ đệm được khởi tạo cho mỗi hàng CTU trong từng phiên.

Bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo trong các đơn vị của các hàng CTU nằm trong phiên hoặc lát. Ví dụ, nếu CTU cụ thể của hàng CTU không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại như CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên nằm trong phiên hiện tại hoặc lát hiện tại, thì bộ ứng viên HMVP có thể được khởi tạo tại CTU cụ thể.

Nếu bộ ứng viên HMVP được khởi tạo, thì số các ứng viên HMVP được chứa trong bộ ứng viên HMVP có thể được đặt tới 0.

Cú pháp dữ liệu lát có thể chứa tệp về một hoặc nhiều CTU nằm trong lát, và thông tin chỉ thị CTU cụ thể mà bộ ứng viên HMVP được khởi tạo ở trong đó có thể được chứa trong cú pháp dữ liệu lát.

Thiết bị giải mã xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên bộ ứng viên HMVP S2810. Bộ ứng viên HMVP có thể chứa ứng viên HMVP, và danh sách ứng viên thông tin chuyển động chứa ứng viên HMVP có thể được xây dựng.

Như là một ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể là danh sách ứng viên hợp nhất. Như một ví dụ khác, nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì danh sách ứng viên thông tin chuyển động có thể là danh sách ứng viên MVP. Nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP có thể được thêm vào danh sách ứng viên hợp nhất nếu số các ứng viên hợp nhất sẵn có (ví dụ, chứa các ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian) nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất liên quan tới khối hiện tại là nhỏ hơn số tối đa của các ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, ứng viên HMVP có thể được chèn vào sau của các ứng viên theo không gian và theo thời gian nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, chỉ số lớn hơn các chỉ số được gán cho các ứng viên theo không gian và theo thời gian nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất có thể được gán cho ứng viên HMVP. Nếu chế độ (A)MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP có thể được thêm vào danh sách ứng viên MVP nếu số các ứng viên MVP sẵn có (được dẫn ra dựa trên các khối lân cận về mặt không gian và các khối lân cận về mặt thời gian) nằm trong danh sách ứng viên MVP liên quan tới khối hiện tại là nhỏ hơn 2.

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động S2820.

Thiết bị giải mã có thể dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất hoặc chế độ MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP có thể được sử dụng như là ứng viên hợp nhất hoặc ứng viên MVP. Ví dụ, nếu chế độ hợp nhất được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được chứa làm ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP

có thể được chỉ thị dựa trên chỉ số hợp nhất thu được từ dòng bit trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất. Trong trường hợp này, chỉ số có thể được gán cho ứng viên HMVP nằm trong danh sách ứng viên hợp nhất với độ ưu tiên thấp hơn các ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất. Nói cách khác, chỉ số mà trị số của nó là cao hơn các trị số chỉ số của ứng viên hợp nhất theo không gian và ứng viên hợp nhất theo thời gian có thể được gán cho ứng viên HMVP. Như một ví dụ khác, nếu chế độ MVP được áp dụng cho khối hiện tại, thì ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP có thể được chứa làm ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP có thể được chỉ thị trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên MVP dựa trên cờ MVP (hoặc chỉ số MVP) thu được từ dòng bit.

Thiết bị giải mã sinh ra các mẫu dự đoán liên quan tới khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động được dẫn ra S2830. Thiết bị giải mã có thể thực hiện việc dự đoán (việc bù chuyển động) dựa trên thông tin chuyển động và dẫn ra các mẫu dự đoán bằng cách sử dụng các mẫu tham chiếu được chỉ thị bởi thông tin chuyển động trên ảnh tham chiếu.

Thiết bị giải mã sinh ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán S2840. Như được mô tả ở trên, khối/ảnh được tái tạo có thể được sinh ra dựa trên các mẫu được tái tạo. Như được mô tả ở trên, thiết bị giải mã có thể thu thông tin còn dư (chứa thông tin về các hệ số biến đổi được lượng tử hóa) từ dòng bit, dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên thông tin còn dư, và sinh ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu còn dư. Sau đó, như được mô tả ở trên, việc xử lý lọc trong vòng như việc lọc khử khối, xử lý SAO và/hoặc ALF có thể được áp dụng vào ảnh được tái tạo để cải thiện chất lượng hình ảnh khách quan/chủ quan phụ thuộc vào nhu cầu.

Theo các phương án thực hiện được mô tả ở trên, các phương pháp được mô tả theo lưu đồ bằng cách sử dụng các chuỗi các bước và các khối. Tuy nhiên, phương án thực hiện tương ứng không bị hạn chế vào thứ tự cụ thể của các bước, và một số bước có thể được thực hiện với các bước khác nhau và trong thứ tự khác với các phần được

mô tả ở trên hoặc được thực hiện theo cách đồng thời. Cũng vậy, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các bước được thể hiện trong lưu đồ là không loại trừ, các bước khác có thể còn được chứa, hoặc một hoặc nhiều bước của lưu đồ có thể được xóa mà không làm ảnh hưởng tới phạm vi kỹ thuật của các phương án thực hiện của bản mô tả này.

Phương pháp theo các phương án thực hiện của bản mô tả này có thể được áp dụng ở dạng phần mềm, và thiết bị ghi mã và/hoặc thiết bị giải mã theo bản mô tả này có thể được chứa trong thiết bị thực hiện việc xử lý hình ảnh, như TV, máy tính, điện thoại thông minh, hộp thu tín hiệu, và thiết bị hiển thị.

Khi các phương án thực hiện của bản mô tả này được áp dụng bởi phần mềm, phương pháp nêu trên có thể được áp dụng bởi môđun (quy trình hoặc chức năng) thực hiện chức năng nêu trên. Môđun có thể được lưu trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ xử lý. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài của bộ xử lý và có thể được kết nối tới bộ xử lý thông qua các phương tiện đã biết. Bộ xử lý có thể chứa mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit - ASIC), bộ chip, mạch logic và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khác. Bộ nhớ có thể chứa bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ tốc độ nhanh, thẻ nhớ, môi trường lưu trữ và/hoặc các thiết bị lưu trữ khác. Nói cách khác, các phương án thực hiện được mô tả trong tài liệu này có thể được áp dụng và được thực hiện trên bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển, hoặc chip. Ví dụ, các đơn vị chức năng được minh họa trên từng hình vẽ có thể được áp dụng và được thực hiện trên máy tính, bộ xử lý, bộ vi xử lý, bộ điều khiển hoặc chip. Trong trường hợp này, thông tin (ví dụ, thông tin về các lệnh) hoặc thuật toán cho việc áp dụng có thể được lưu trong môi trường lưu trữ kỹ thuật số.

Cũng vậy, thiết bị giải mã và thiết bị ghi mã mà các phương án thực hiện của bản mô tả này được áp dụng vào đó có thể chứa thiết bị truyền và nhận truyền 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 kỹ thuật số, camera quan sát, thiết bị truyền thông video, thiết bị truyền thông theo thời gian thực cho việc liên lạc video, thiết bị tạo luồng di động, môi trường lưu trữ, máy quay video, thiết bị cung cấp dịch vụ video theo yêu cầu (video on demand - VoD), thiết bị video trên nền mạng viễn thông (Over the top - OTT), thiết bị cung cấp dịch vụ tạo 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 điện thoại video, thiết bị đầu cuối các phương tiện vận tải (ví dụ, thiết bị đầu cuối của xe (chứa các xe tự lái), thiết bị đầu cuối của máy bay, và thiết bị đầu cuối của tàu thủy), và thiết bị video y tế; và có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu video hoặc tín hiệu dữ liệu. Ví dụ, các thiết bị video OTT có thể chứa bộ phận điều khiển trò chơi, thiết bị chơi Blu-ray, TV kết nối Internet, hệ thống rạp hát gia đình, điện thoại thông minh, máy tính bảng, và thiết bị ghi video kỹ thuật số (digital video recorder - DVR).

Cũng vậy, phương pháp xử lý mà phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này được áp dụng vào đó có thể được tạo ra ở dạng của chương trình được thực thi bởi máy tính, và có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Dữ liệu đa phương tiện có cấu trúc dữ liệu theo phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này cũng có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính chứa tất cả các loại thiết bị lưu trữ và thiết bị lưu trữ phân tán mà dữ liệu đọc được bởi máy tính được lưu trong đó. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính, ví dụ, có thể bao gồm đĩa Blu-ray (BD: Blu-ray disk), USB (universal serial bus), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, băng từ, đĩa mềm, và thiết bị lưu trữ dữ liệu quang. Cũng vậy, vật ghi đọc được bởi máy tính chứa phương tiện được áp dụng ở dạng của bộ phận mạng (ví dụ, truyền qua Internet). Cũng vậy, dòng bit được sinh ra theo phương pháp ghi mã có thể được lưu trong vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền qua mạng truyền thông có dây hoặc không dây.

Cũng vậy, phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này có thể được áp dụng như là sản phẩm chương trình máy tính ở dạng của mã chương trình,

và mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính theo phương án thực hiện (các phương án thực hiện) của bản mô tả này. Mã chương trình có thể được lưu trên bộ phận mang đọc được bởi máy tính.

Fig.30 minh họa ví dụ của hệ thống tạo luồng nội dung mà các phương án thực hiện trong bản mô tả này có thể được áp dụng vào đó.

Đề cập tới Fig.30, hệ thống phát luồng nội dung mà các phương án thực hiện của bản mô tả này, theo cách rộng lớn, được áp dụng vào đó có thể chứa máy chủ ghi mã, máy chủ tạo luồng, máy chủ web, bộ phận lưu trữ phương tiện, thiết bị người sử dụng, và thiết bị nhập vào đa phương tiện.

Máy chủ ghi mã thực hiện vai trò sinh ra dòng bit bằng cách nén các nội dung được nhập vào từ các thiết bị nhập vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video thành dữ liệu kỹ thuật số và truyền dòng bit được sinh ra tới máy chủ tạo luồng. Như một ví dụ khác, nếu các thiết bị nhập vào đa phương tiện như điện thoại thông minh, máy ảnh, máy quay video trực tiếp tạo ra dòng bit, thì máy chủ ghi mã có thể được bỏ qua.

Dòng bit có thể được sinh ra bởi phương pháp ghi mã hoặc phương pháp sinh ra dòng bit mà các phương án thực hiện của bản mô tả này được áp dụng vào đó, và máy chủ tạo luồng có thể tạm thời lưu dòng bit trong khi dòng bit được truyền hoặc được nhận.

Máy chủ tạo luồng thực hiện vai trò phát dữ liệu đa phương tiện tới thiết bị người sử dụng dựa trên yêu cầu của người sử dụng qua máy chủ web, và máy chủ web thực hiện vai trò thông báo người sử dụng về các dịch vụ nào là có sẵn. Nếu người sử dụng yêu cầu dịch vụ mong muốn từ máy chủ web, thì máy chủ web phát yêu cầu tới máy chủ tạo luồng, và máy chủ tạo luồng truyền dữ liệu đa phương tiện tới người sử dụng. 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 lệnh/các phản

hỏi giữa các thiết bị nằm trong hệ thống tạo luồng nội dung.

Máy chủ tạo luồng có thể nhận nội dung từ bộ phận lưu trữ phương tiện và/hoặc máy chủ ghi mã. Ví dụ, nếu nội dung được nhận từ máy chủ ghi mã, thì nội dung có thể được nhận theo thời gian thực. Trong trường hợp này, để cung cấp dịch vụ tạo luồng tron tru, máy chủ tạo luồng có thể lưu dòng bit trong chu kỳ thời gian được xác định trước.

Các ví dụ của thiết bị người sử dụng có thể chứa điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính xách tay, thiết bị đầu cuối truyền quảng bá kỹ thuật số, thiết bị trợ giúp số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị chơi đa phương tiện di động (portable multimedia player - PMP), thiết bị định vị, PC dạng phiên, PC dạng bảng, các máy tính siêu di động, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh), TV kỹ thuật số, máy tính để bàn, và bảng ký hiệu kỹ thuật số.

Mỗi máy chủ riêng rẽ trong hệ thống phát luồng nội dung có thể được vận hành như là máy chủ phân tán, và trong trường hợp này, dữ liệu được nhận bởi từng máy chủ có thể được xử lý theo cách phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector prediction - HMVP) cho khối hiện tại;

đặt cấu hình danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên ứng viên HMVP được chứa trong bộ ứng viên HMVP;

dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động;

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

sinh ra các mẫu được tái tạo dựa trên các mẫu dự đoán,

trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại,

trong đó với các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chỉ được khởi tạo tại CTU cụ thể trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại, và

CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cú pháp dữ liệu lát chứa trường cho một hoặc nhiều CTU trong lát, và

trong đó thông tin thể hiện CTU cụ thể mà trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo được chứa trong cú pháp dữ liệu lát.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc bộ ứng viên HMVP đang được khởi tạo, số các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được đặt là 0.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, dựa trên việc CTU cụ thể đang không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại nhưng là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc CTU cụ thể đang chứa khối hiện tại đang được xác định là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chứa ứng viên HMVP được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể, và

dựa trên việc xác định rằng CTU cụ thể không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chứa ứng viên HMVP đầu tiên được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối đã được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể và ứng viên HMVP thứ hai được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối được xử lý sớm hơn nằm trong CTU trước đó của CTU cụ thể của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc ảnh hiện tại đang được chia thành nhiều phiên, bộ đệm HMVP được khởi tạo cho từng hàng CTU trong từng phiên.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc chế độ hợp nhất đang được áp dụng cho khối hiện tại, danh sách ứng viên thông tin chuyển động là danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được chứa như là ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất; và

ứng viên HMVP được chỉ thị dựa trên chỉ số hợp nhất thu được từ dòng bit trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất.

8. Phương pháp ghi mã hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị ghi mã, phương pháp bao gồm các bước:

dẫn ra bộ ứng viên dự đoán vector chuyển động dựa trên lịch sử (history-based motion vector prediction - HMVP) liên quan tới khối hiện tại;

xây dựng danh sách ứng viên thông tin chuyển động dựa trên các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP;

dẫn ra thông tin chuyển động của khối hiện tại dựa trên danh sách ứng viên thông tin chuyển động;

sinh ra các mẫu dự đoán cho khối hiện tại dựa trên thông tin chuyển động;

dẫn ra các mẫu còn dư dựa trên các mẫu dự đoán; và

ghi mã thông tin hình ảnh chứa thông tin về các mẫu còn dư,

trong đó bộ ứng viên HMVP được cập nhật dựa trên thông tin chuyển động của khối trước đó trong hàng CTU trong phiên hiện tại, trong đó hàng CTU bao gồm khối hiện tại,

trong đó với các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chỉ được khởi tạo tại CTU cụ thể trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại, và

CTU cụ thể là CTU được sắp thứ tự đầu tiên trong số các CTU của hàng CTU trong phiên hiện tại.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó cú pháp dữ liệu lát chứa trường cho một hoặc nhiều CTU trong lát, và

trong đó thông tin thể hiện CTU cụ thể mà trong đó bộ ứng viên HMVP được khởi tạo được chứa trong cú pháp dữ liệu lát.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, dựa trên việc CTU cụ thể đang không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong ảnh hiện tại nhưng là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP được khởi tạo tại CTU cụ thể.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dựa trên việc bộ ứng viên HMVP đang được khởi tạo, số các ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được đặt là 0.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dựa trên việc CTU cụ thể đang chứa khối hiện

tại đang được xác định là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chứa ứng viên HMVP được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể, và

dựa trên việc xác định rằng CTU cụ thể không phải là CTU được sắp thứ tự đầu tiên của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại, bộ ứng viên HMVP chứa ứng viên HMVP đầu tiên được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối được xử lý sớm hơn khối hiện tại nằm trong CTU cụ thể và ứng viên HMVP thứ hai được dẫn ra dựa trên thông tin chuyển động của khối được xử lý sớm hơn nằm trong CTU trước đó của CTU cụ thể của hàng CTU nằm trong phiên hiện tại.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dựa trên việc ảnh hiện tại đang được chia thành nhiều phiên, bộ đệm HMVP được khởi tạo cho từng hàng CTU trong từng phiên.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó dựa trên việc chế độ hợp nhất đang được áp dụng cho khối hiện tại, danh sách ứng viên thông tin chuyển động là danh sách ứng viên hợp nhất, và ứng viên HMVP đang thuộc về bộ ứng viên HMVP được chứa như là ứng viên của danh sách ứng viên hợp nhất; và

chỉ số hợp nhất được chứa trong thông tin hình ảnh chỉ thị ứng viên HMVP trong số các ứng viên đang thuộc về danh sách ứng viên hợp nhất.

15. Vật ghi phi chuyển tiếp kỹ thuật số, đọc được bởi máy tính lưu thông tin lệnh mà khiến bộ xử lý thực hiện phương pháp giải mã hình ảnh theo điểm 1.

FIG. 1

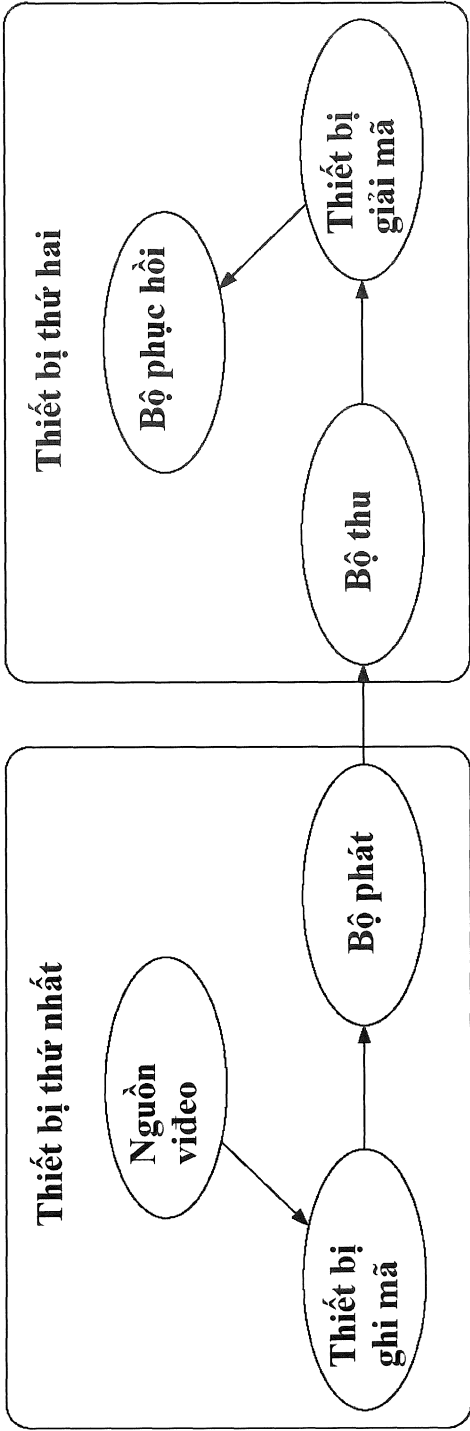


FIG. 2

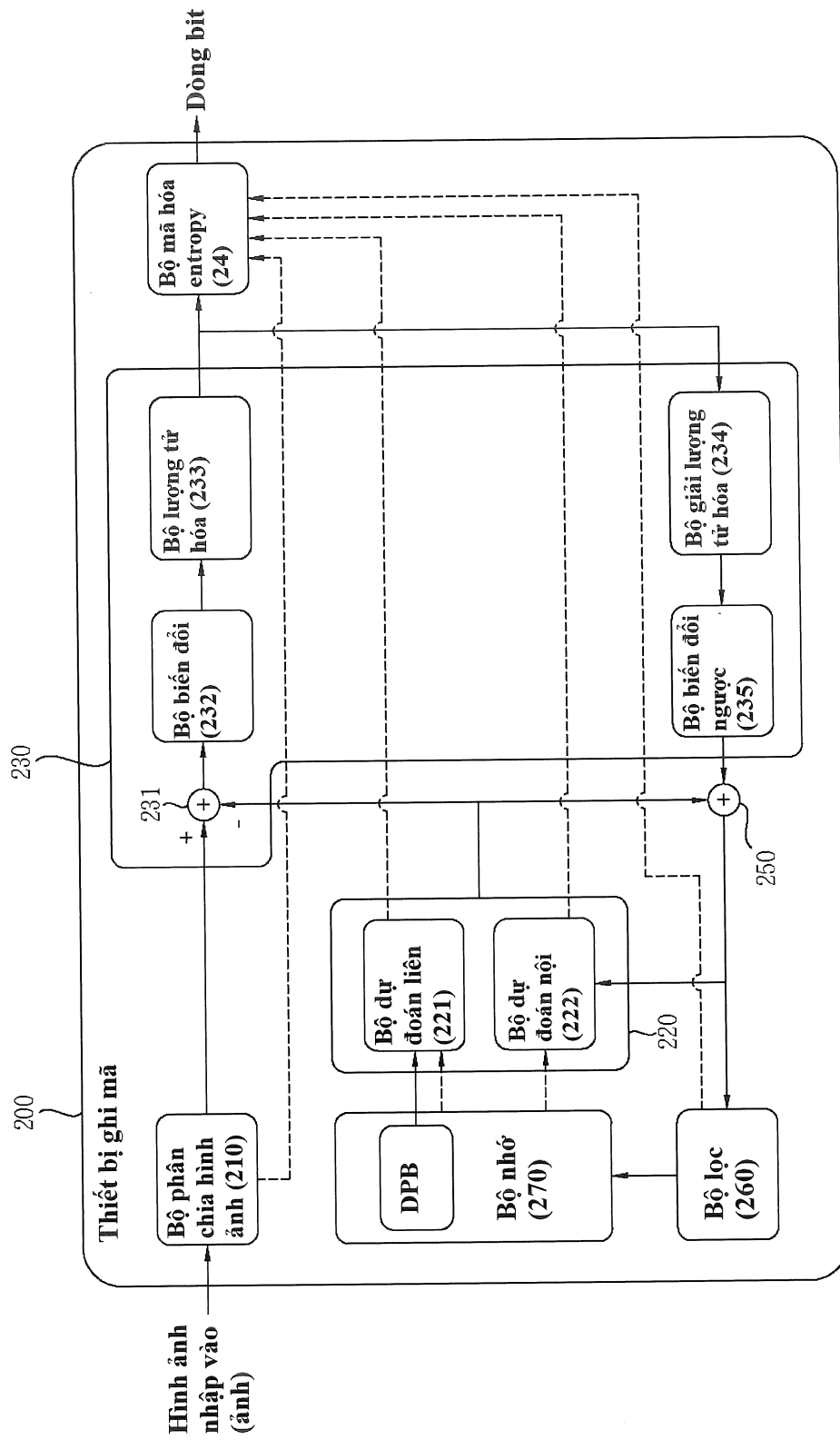


FIG. 3

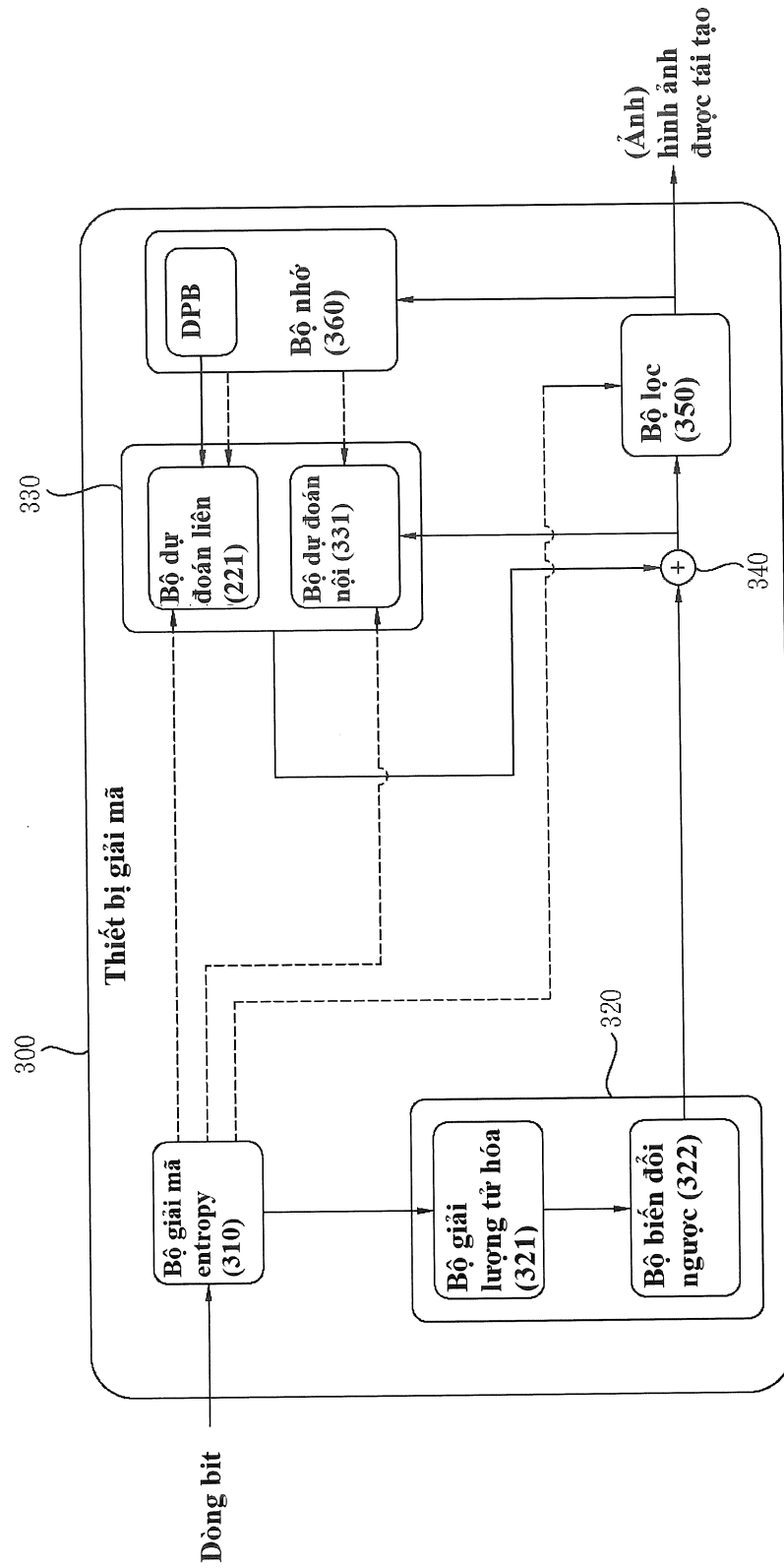


FIG. 4

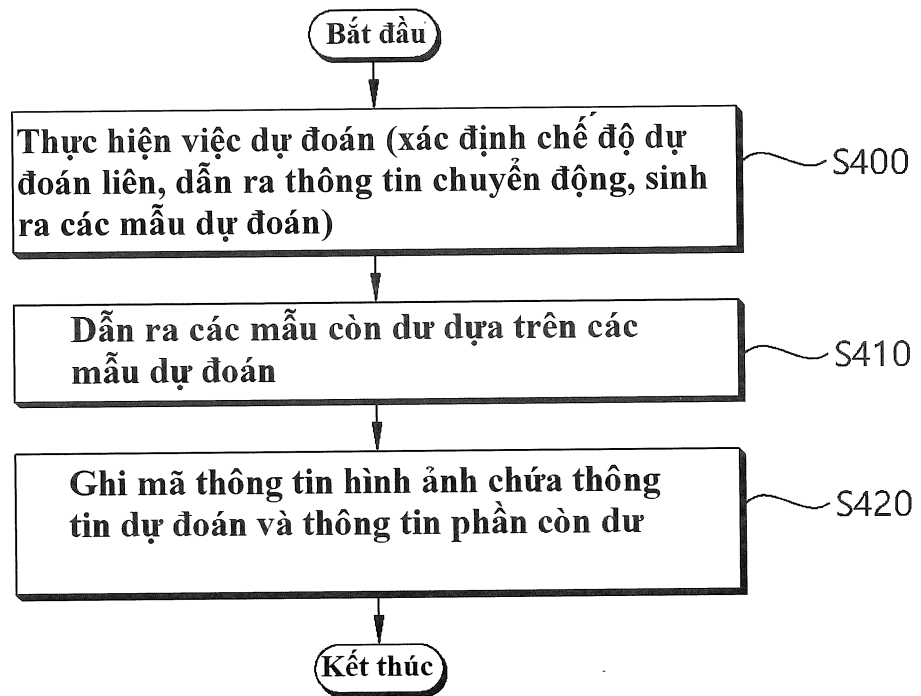


FIG. 5

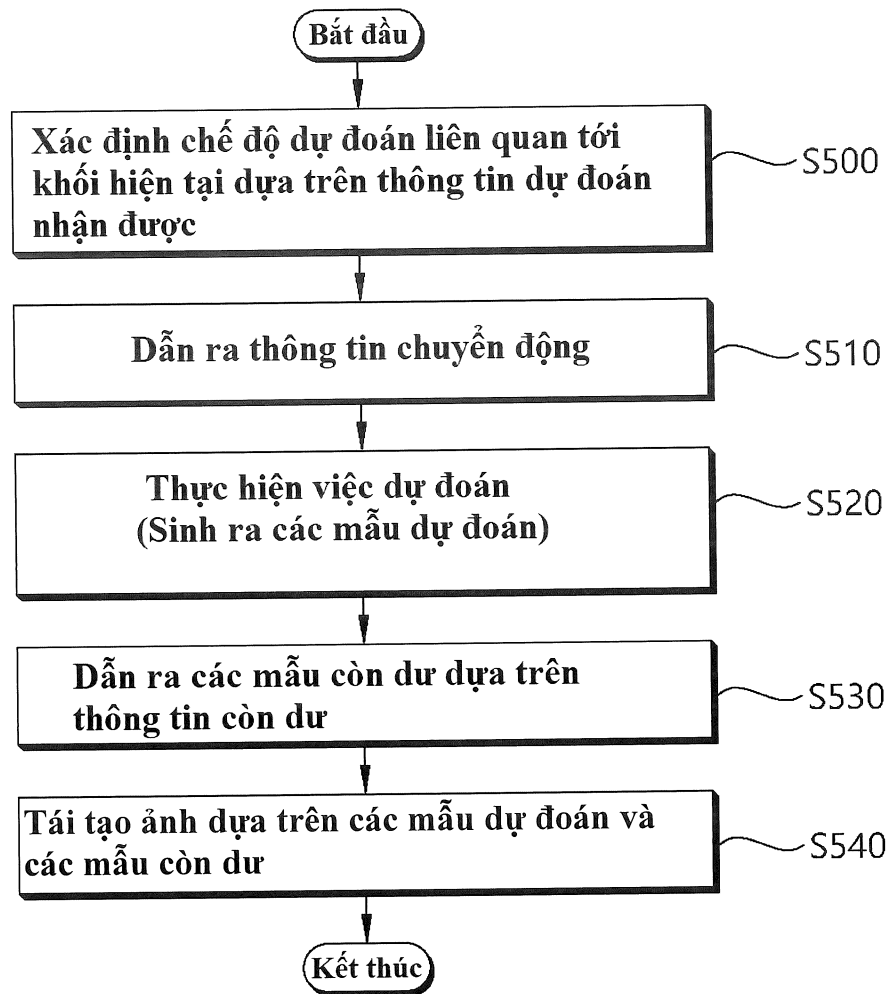


FIG. 6

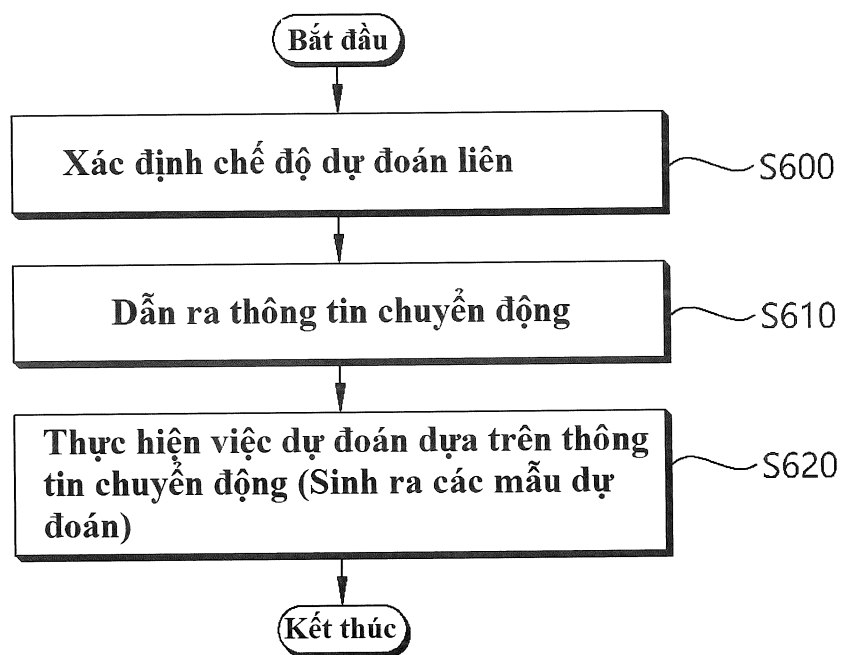


FIG. 7

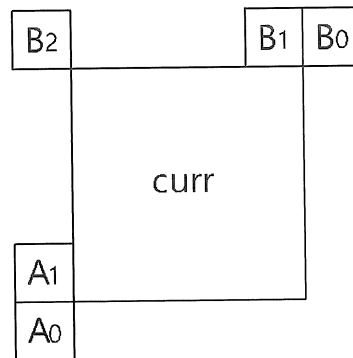


FIG. 8

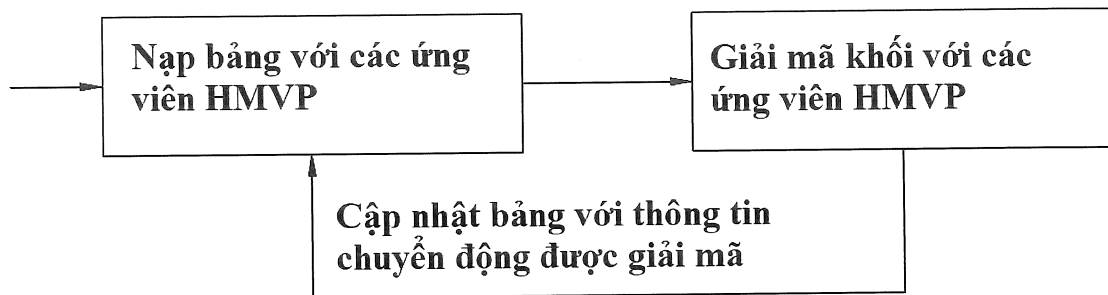


FIG. 9

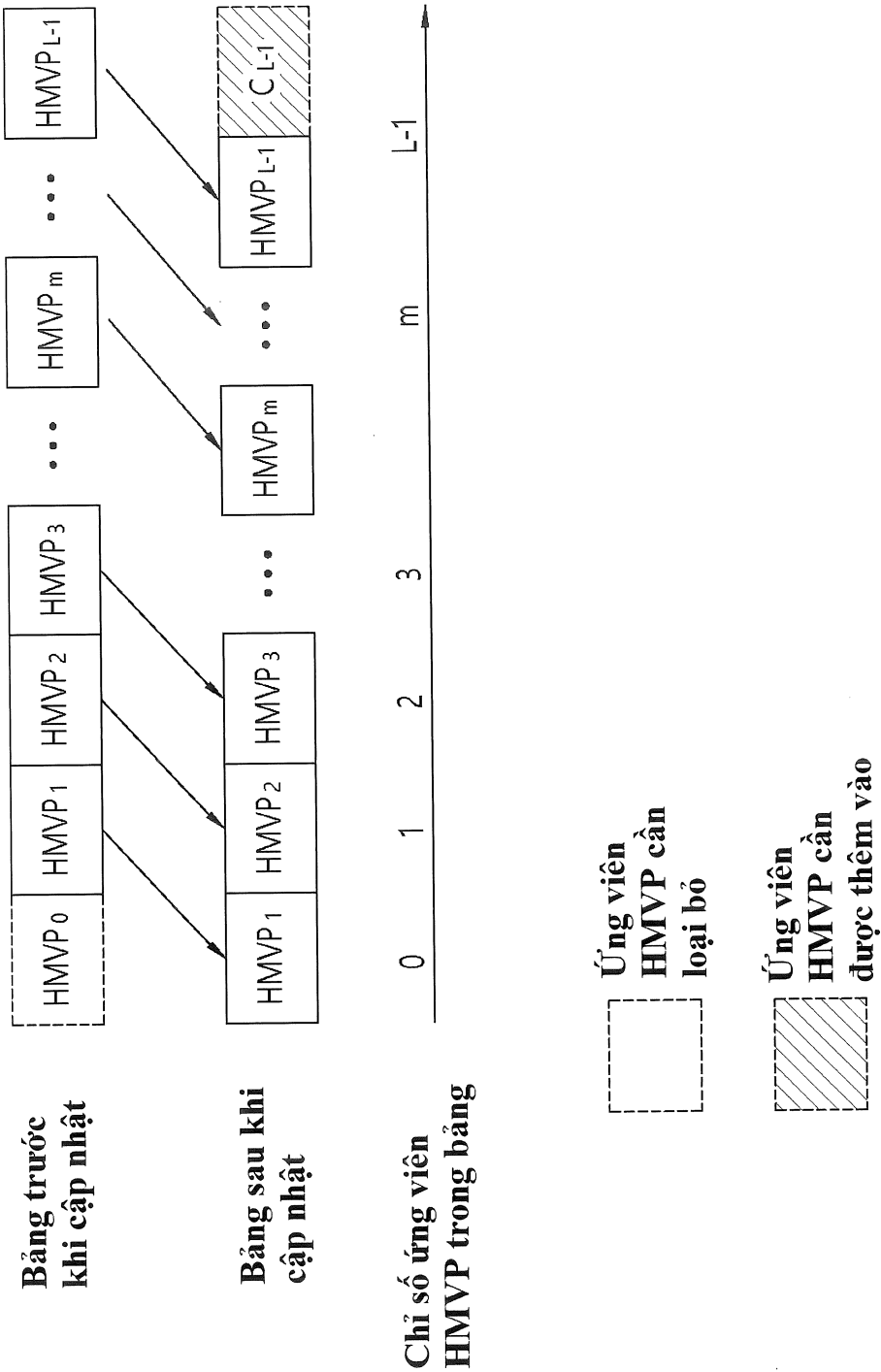


FIG. 10

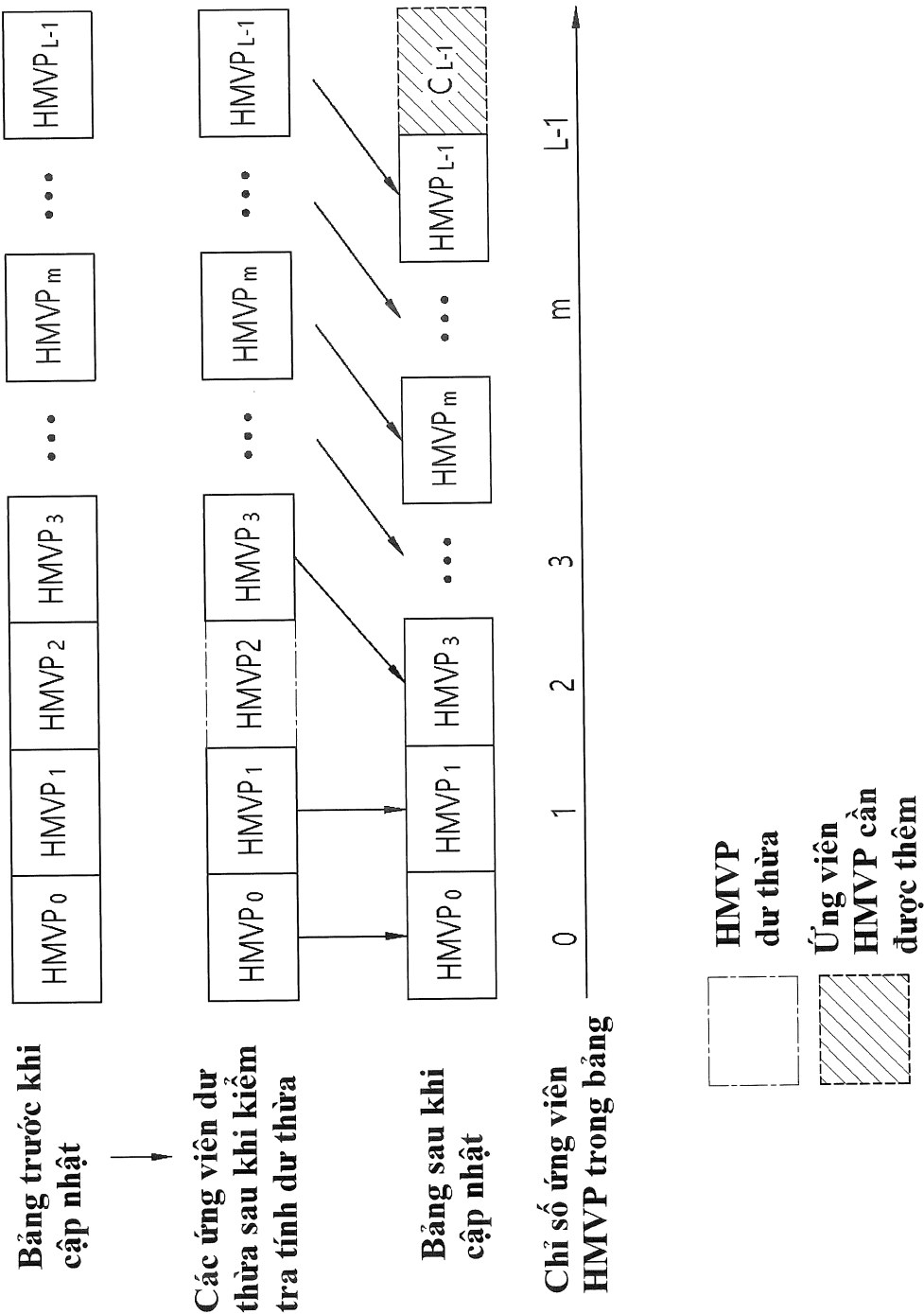


FIG. 12

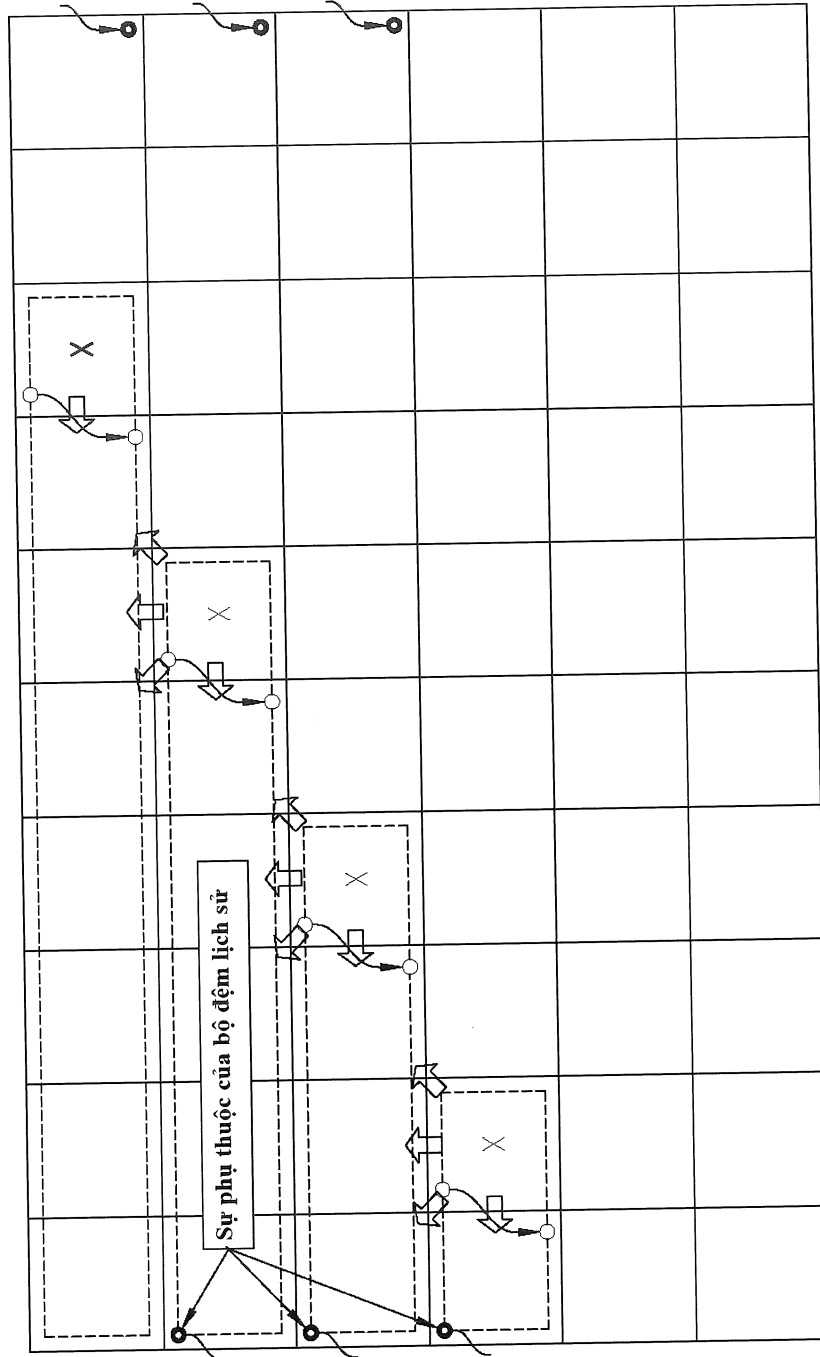


FIG. 13

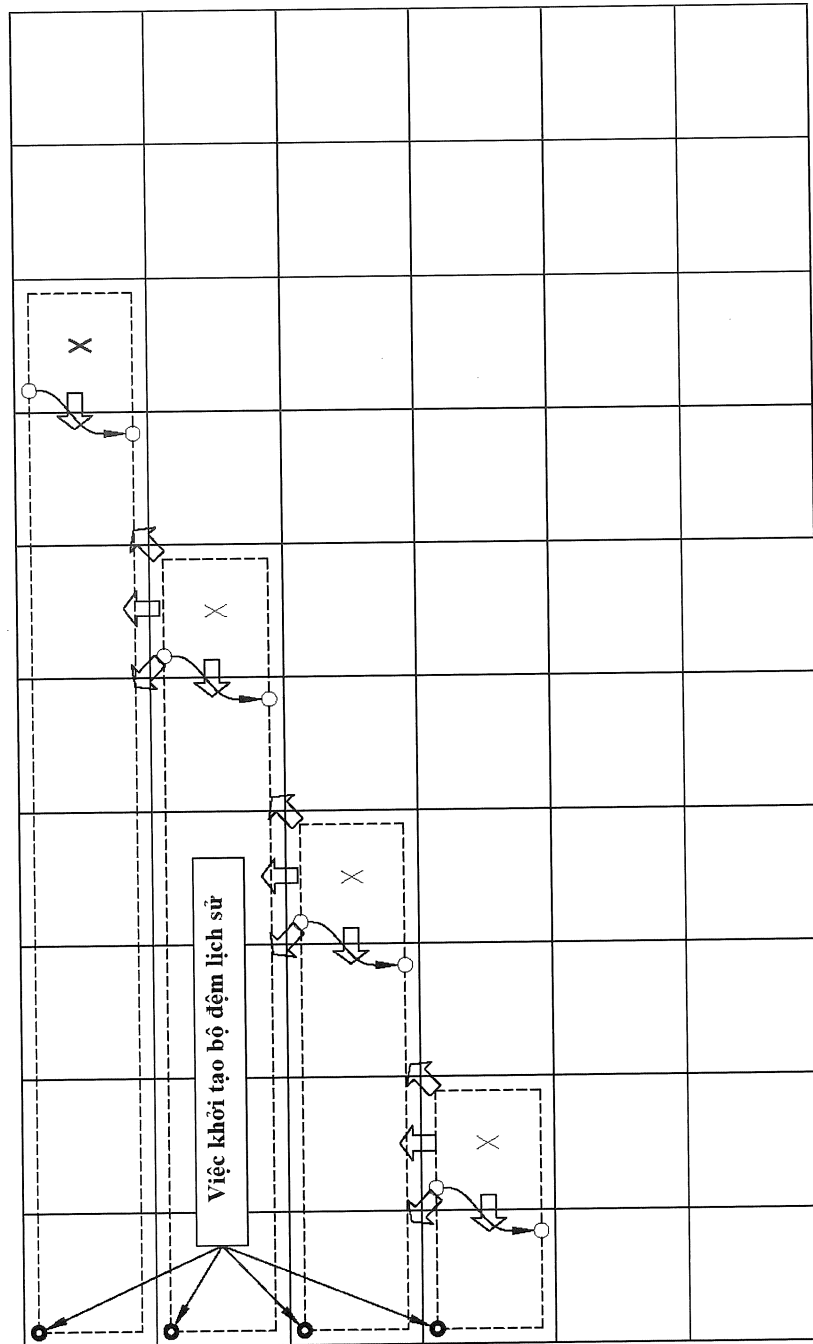


FIG. 14

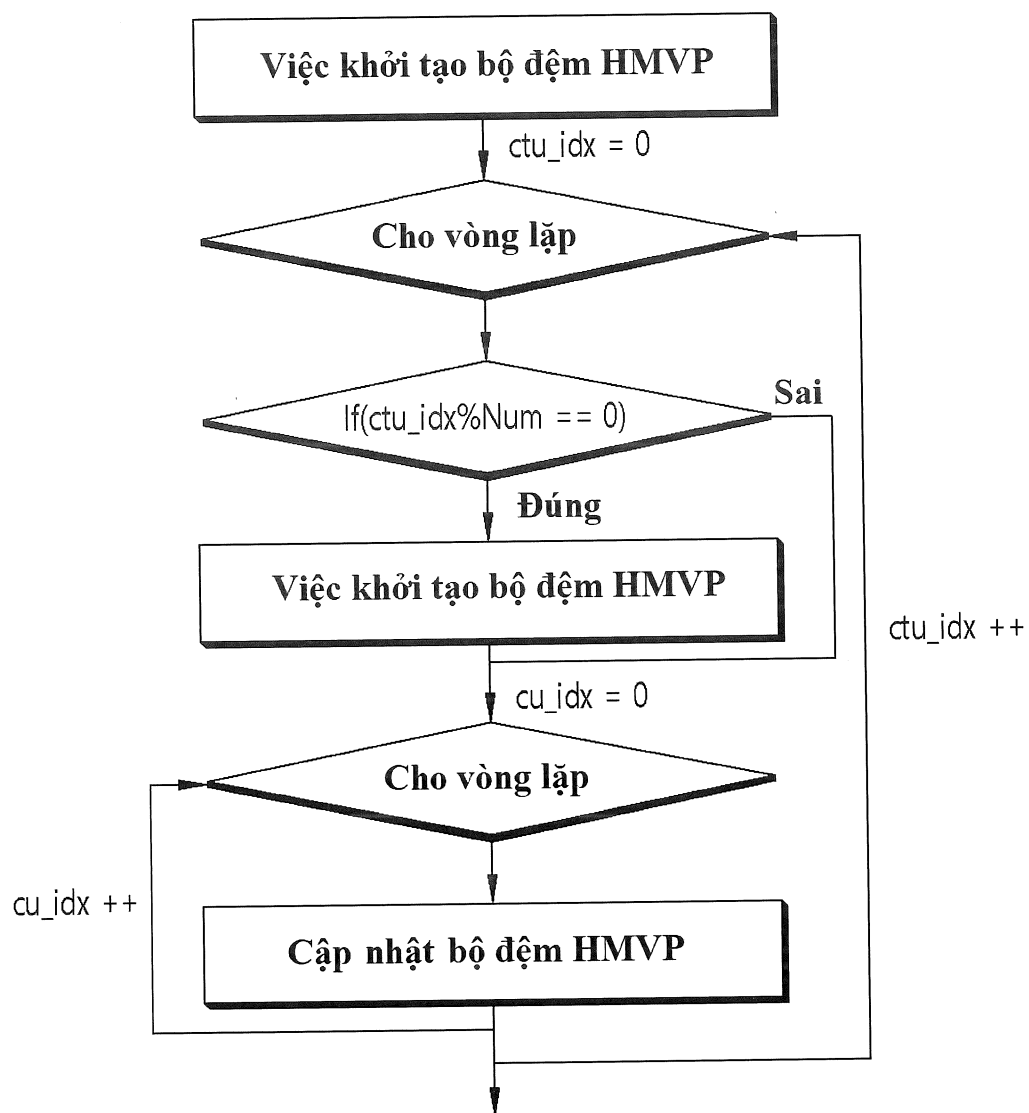


FIG. 15

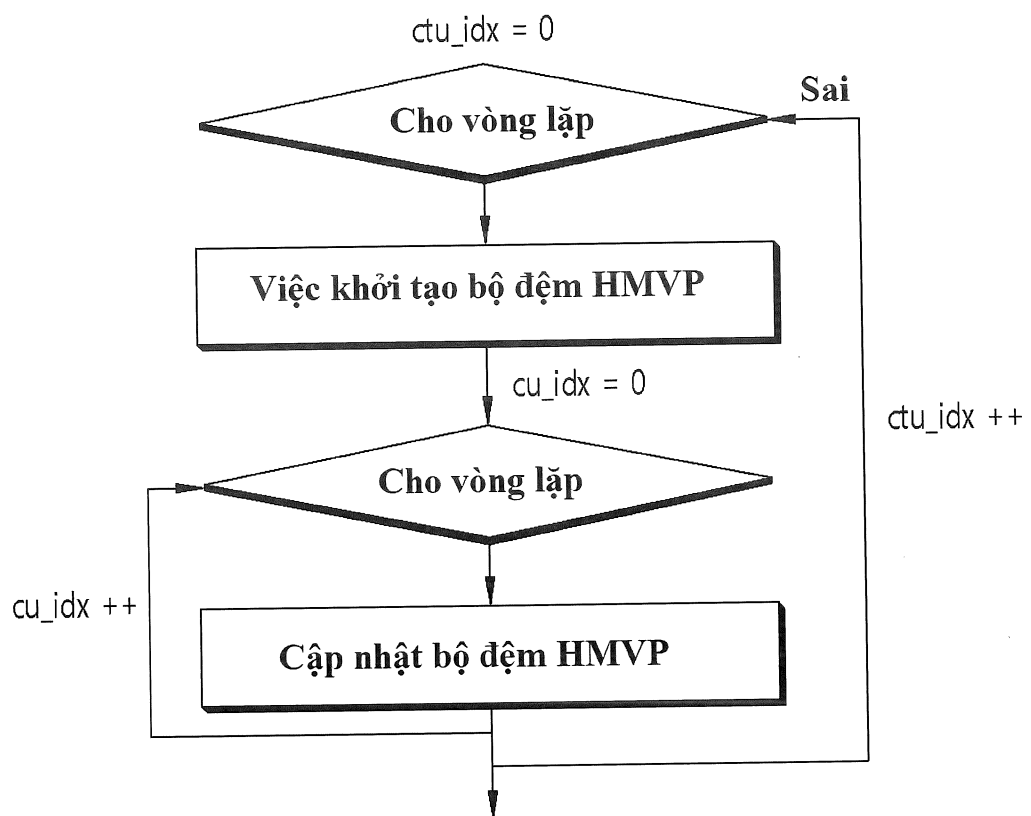


FIG. 17

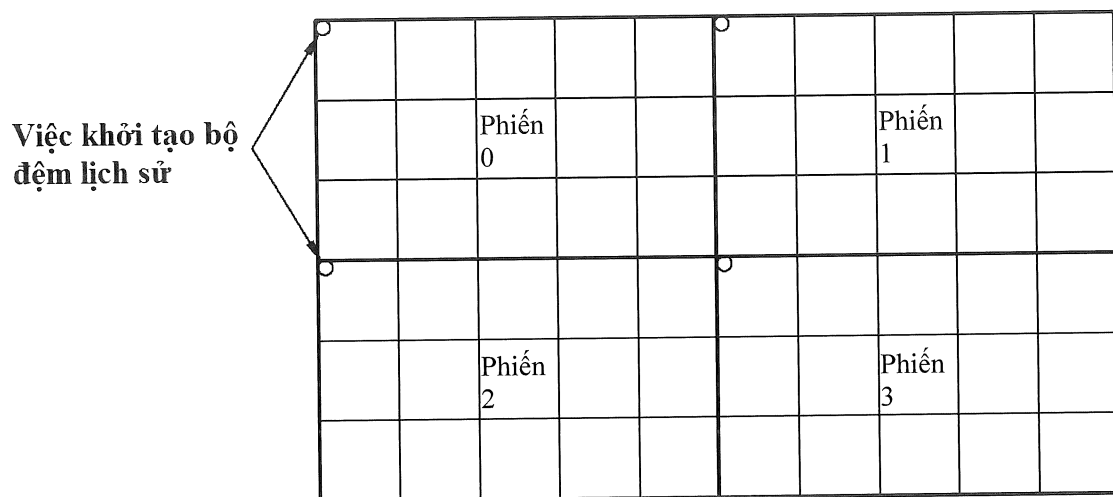


FIG. 20

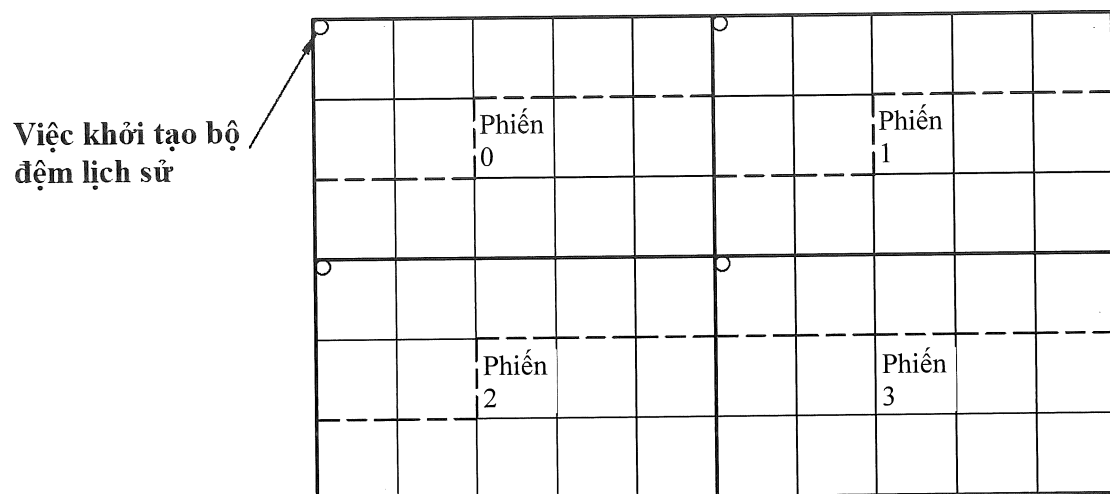


FIG. 21

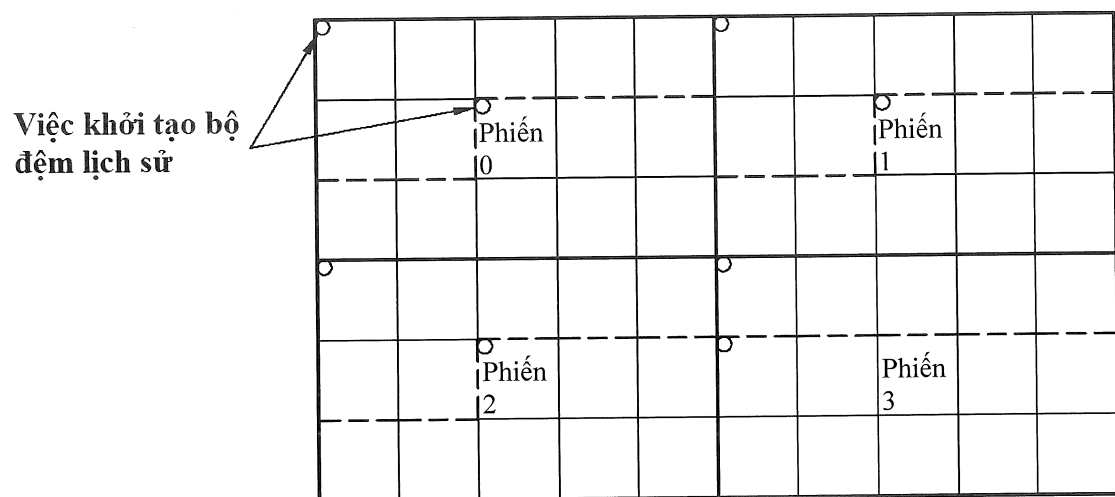


FIG. 22

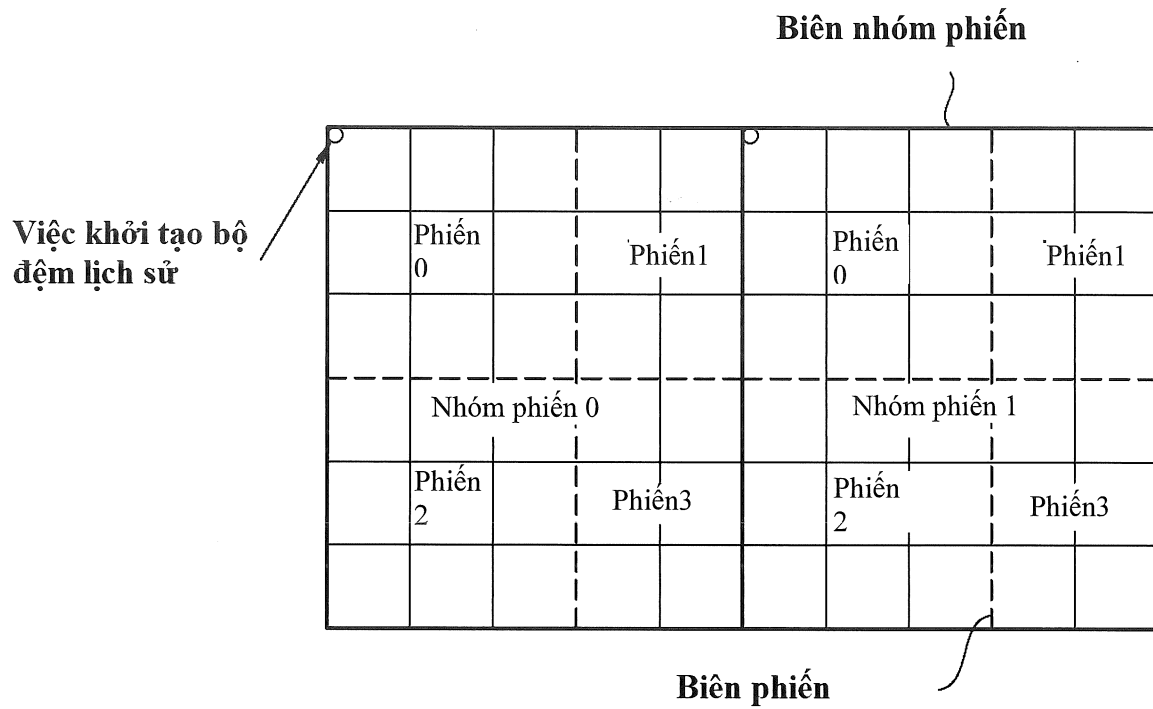


FIG. 23

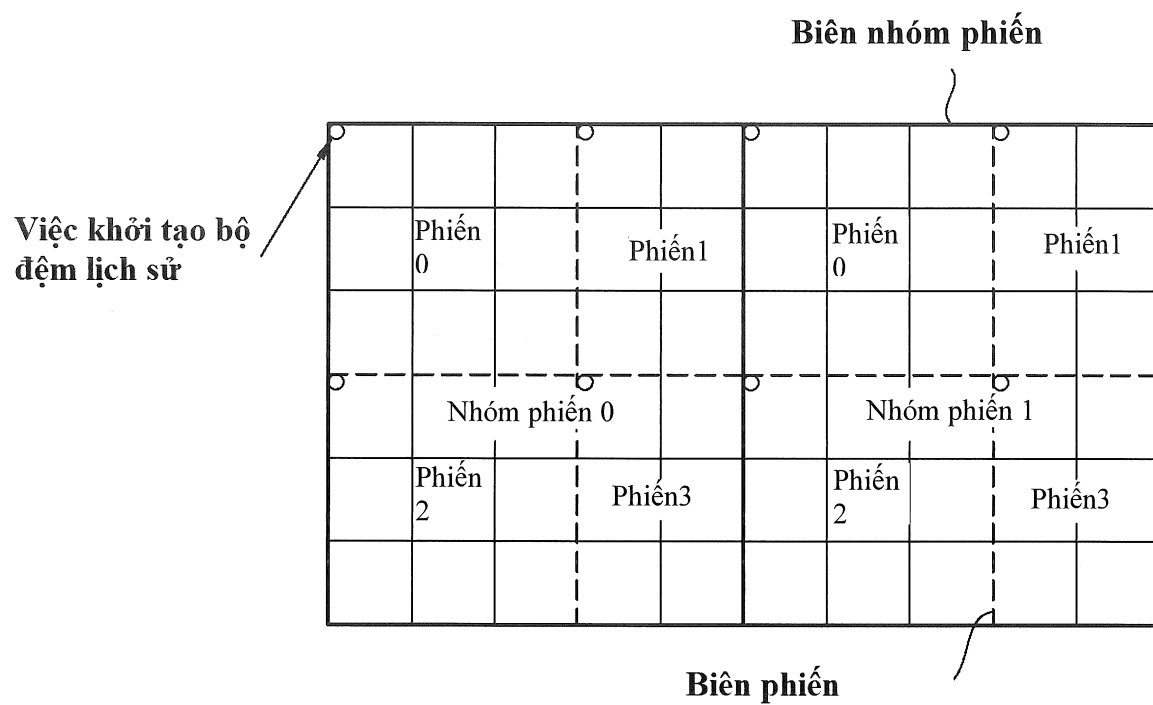


FIG. 24

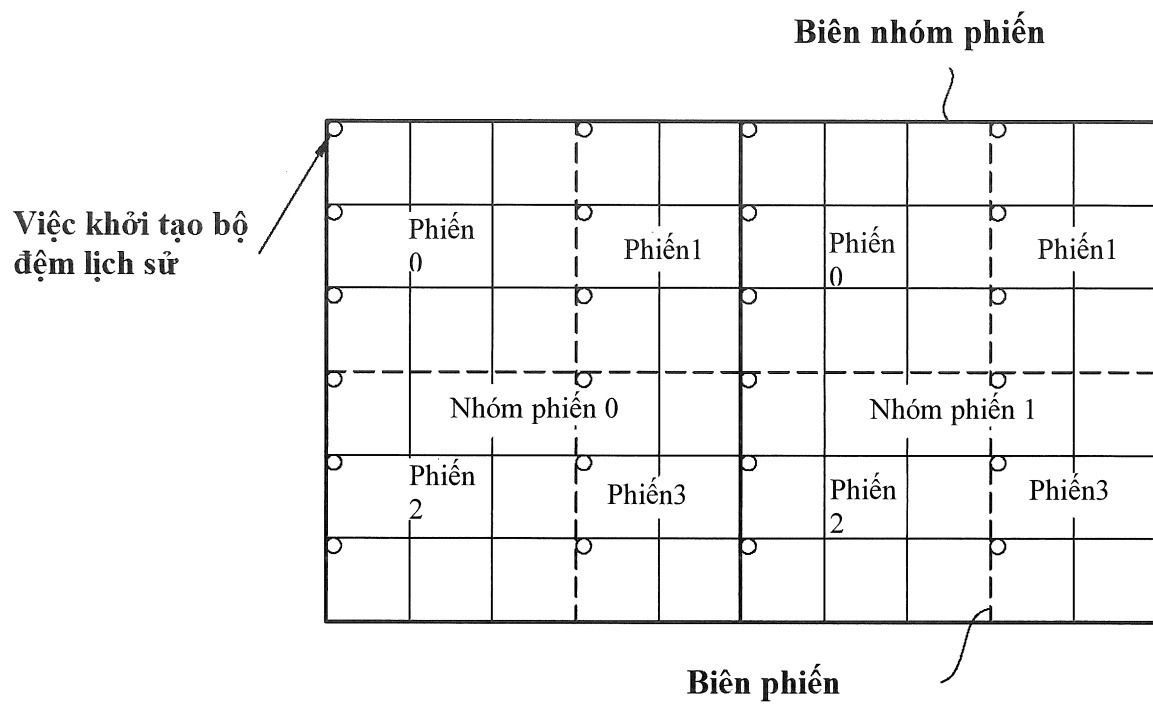


FIG. 25

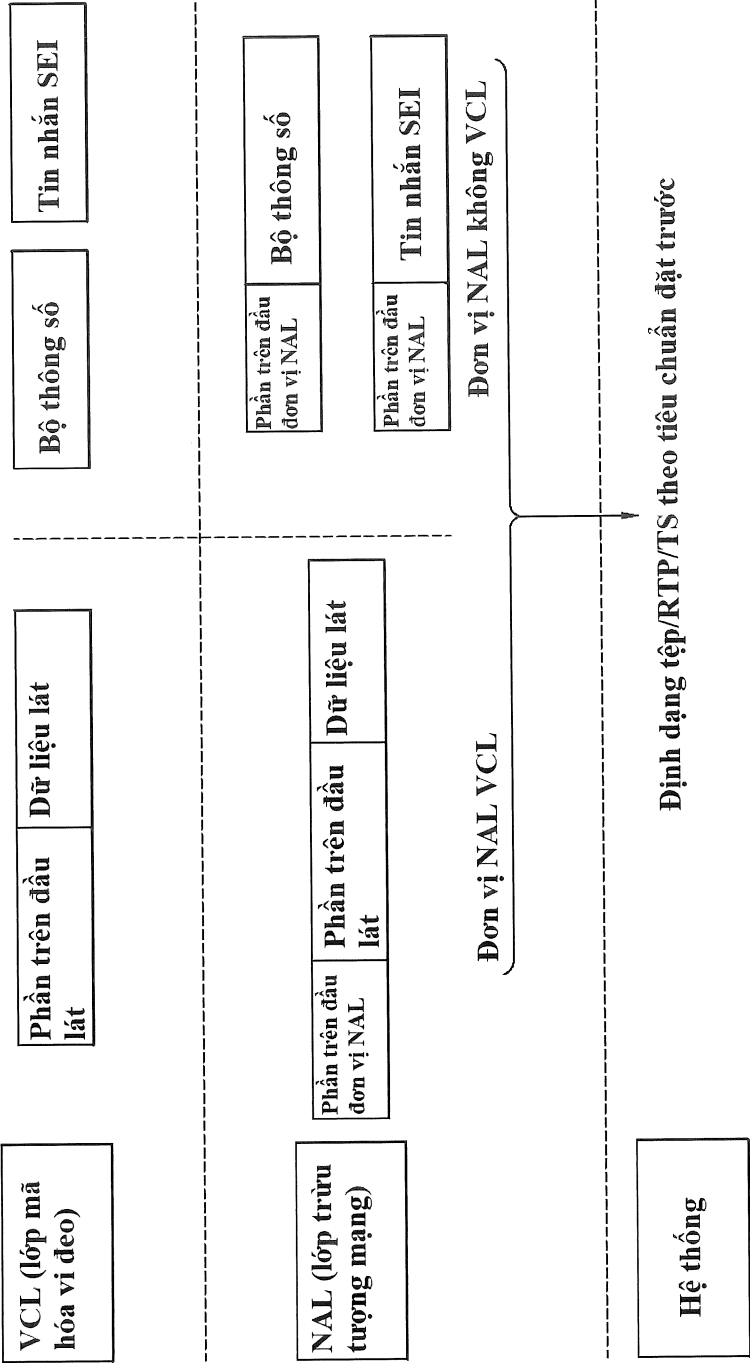


FIG. 26

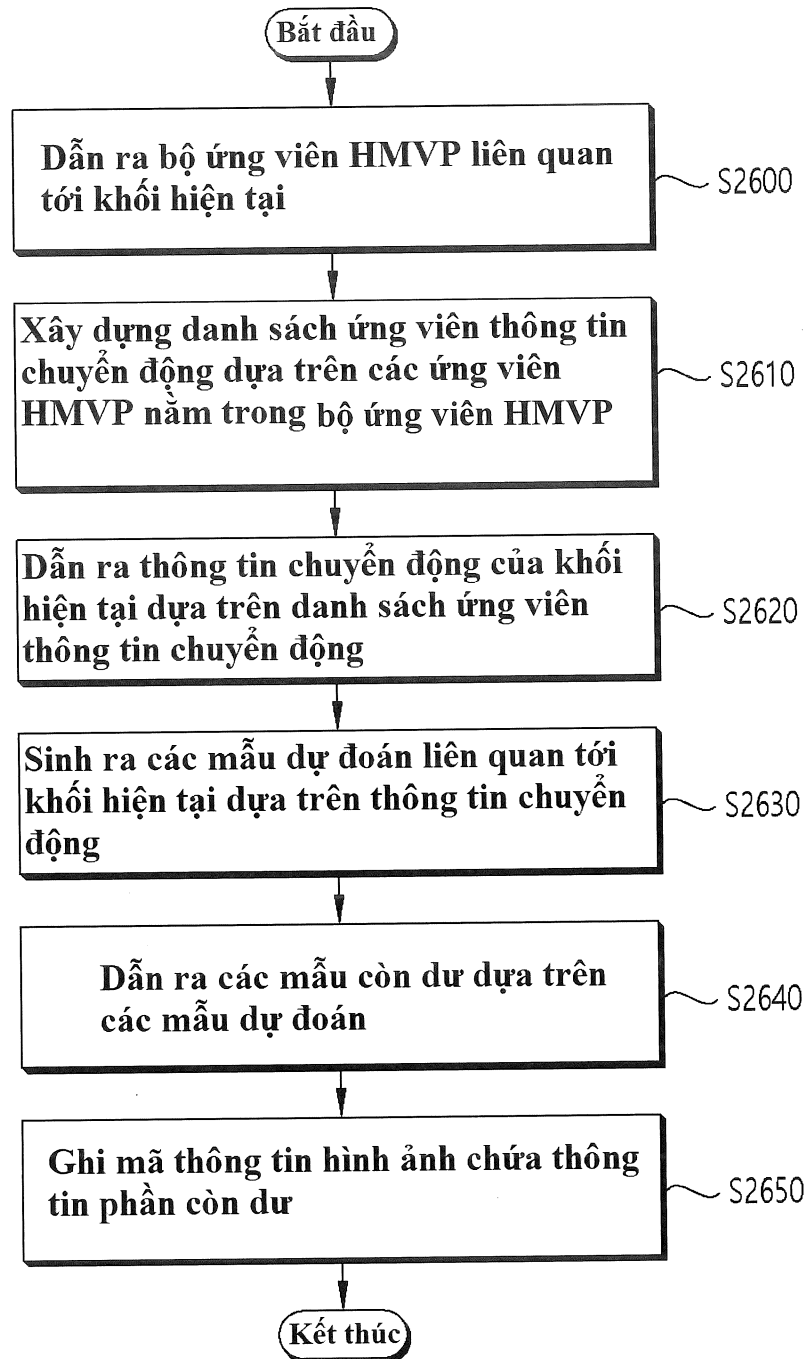


FIG. 27

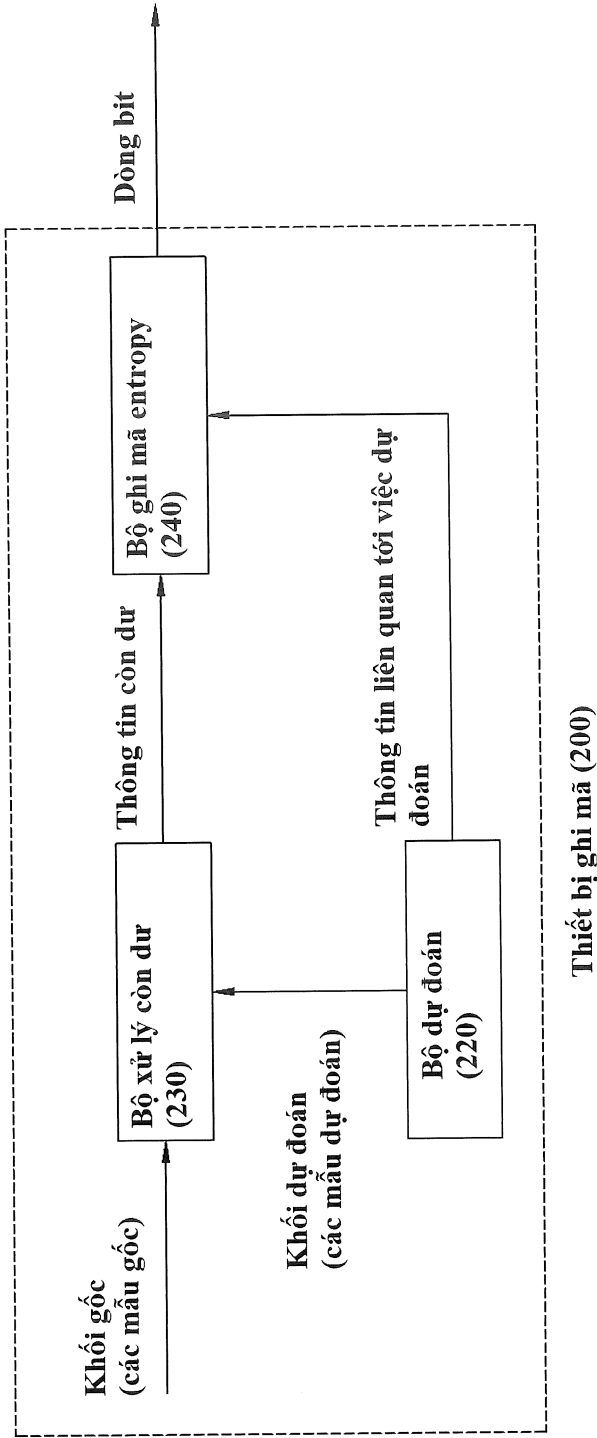


FIG. 28

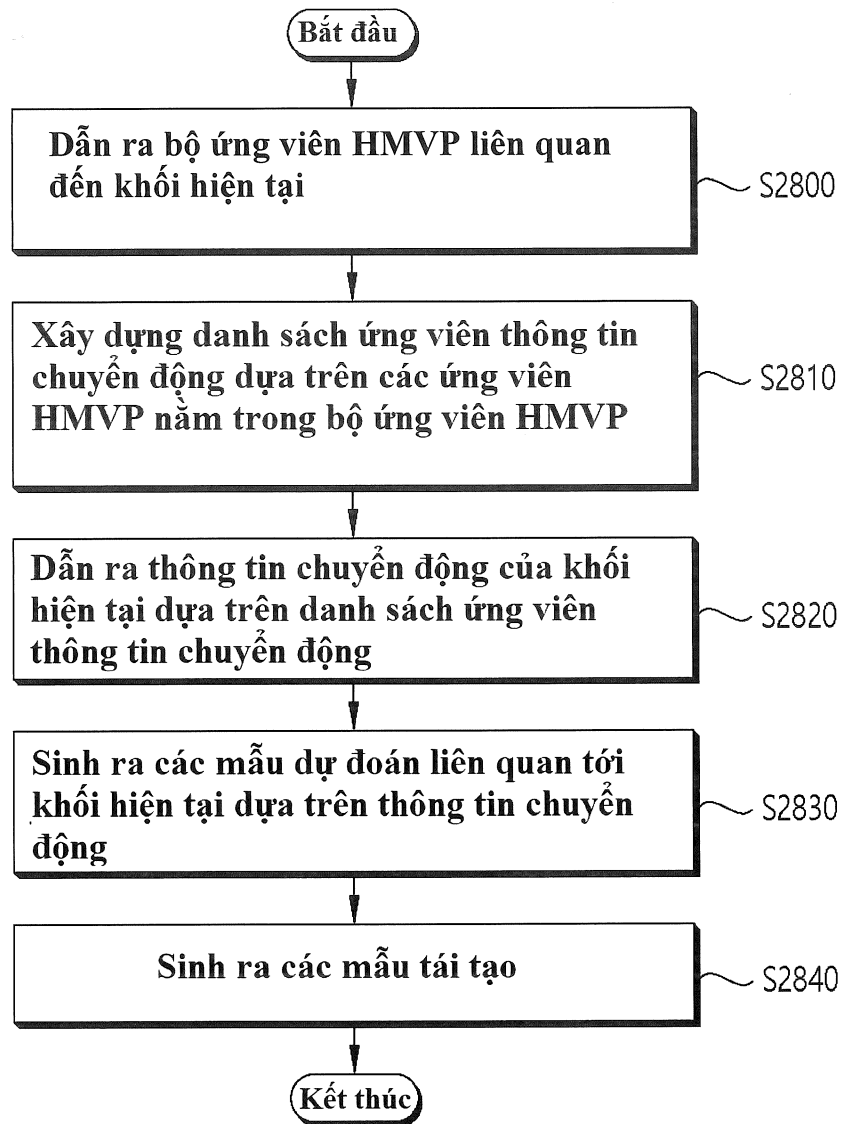


FIG. 29

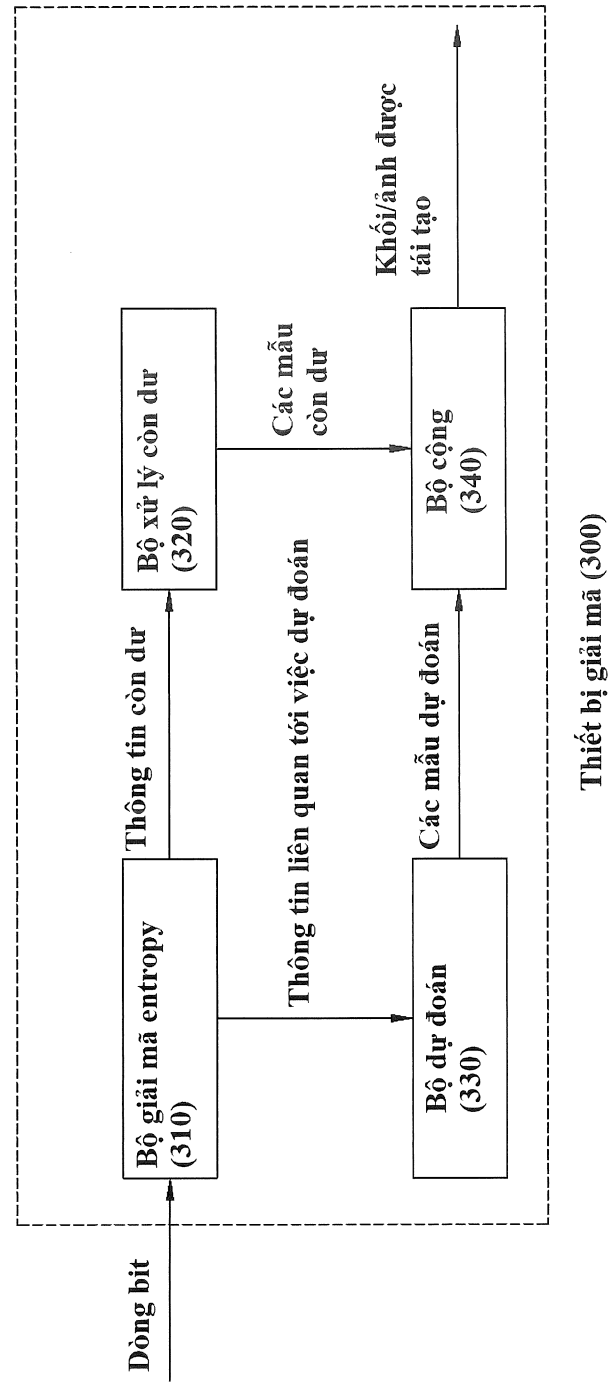


FIG. 30

