



(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)



1-0042885

(51)^{2020.01} H04N 19/52; H04N 19/105

(13) B

(21) 1-2021-01555

(22) 23/10/2019

(86) PCT/CN2019/112749 23/10/2019

(87) WO 2020/088324 07/05/2020

(30) 201811268188.2 29/10/2018 CN; 201811642717.0 29/12/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 26/07/2021 400

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) CHEN, Huanbang (CN); YANG, Haitao (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ DỰ BÁO HÌNH VIDEO VÀ VẬT GHI CÓ THỂ ĐỌC
ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-01555

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị dự báo hình video và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Phương pháp này bao gồm các bước: phân tích cú pháp, từ tập thông số trình tự (sequence parameter set, SPS), trong luồng bit, giá trị của chỉ báo thứ nhất `sps_affine_enabled_flag` và giá trị của chỉ báo thứ ba `sps_sbtmvp_enabled_flag`; trong đó, `sps_affine_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc trên khối hình được chứa trong hình video hay không; và `sps_sbtmvp_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP) có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không; khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 1, thì phân tích cú pháp giá trị của chỉ báo thứ hai `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` từ SPS, xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand`, trong đó giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand},$$

trong đó danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý; và khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 0, thì xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand`, trong đó, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau đây:

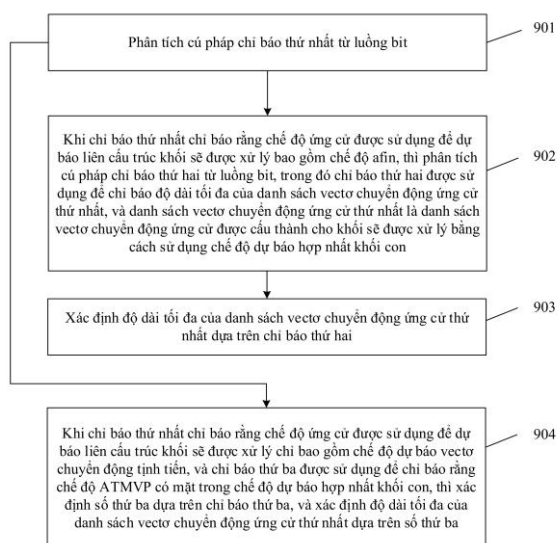
$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}.$$


Fig.9

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật mã hóa hình, và cụ thể là đề cập đến phương pháp, thiết bị dự báo hình video và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các kỹ thuật thông tin, thì các dịch vụ video chẳng hạn như truyền hình độ nét cao, hội nghị qua trang web, IPTV, và máy thu vô tuyến truyền hình 3D phát triển nhanh chóng. Vì các ưu điểm chẳng hạn như khả năng trực giác và hiệu quả cao, các tín hiệu video trở thành cách thức nhận thông tin chính trong cuộc sống hàng ngày của con người. Các tín hiệu video bao gồm một lượng lớn dữ liệu, và do đó chiếm một lượng lớn băng thông truyền dẫn và không gian lưu trữ. Để truyền và lưu một cách hiệu quả các tín hiệu video, thì kỹ thuật mã hóa nén cần phải được thực hiện trên các tín hiệu video. Kỹ thuật nén video đã dần trở thành kỹ thuật chủ đạo không thể thiếu được trong lĩnh vực ứng dụng video.

Nguyên lý cơ bản của kỹ thuật nén mã hóa video là để làm giảm đến mức tối đa phần dư thừa bằng cách sử dụng các dạng tương quan giữa miền không gian, miền thời gian, và từ mã. Hiện nay, phương pháp thông dụng để thực hiện kỹ thuật nén mã hóa video bằng cách sử dụng khung mã hóa video lai dựa trên khối hình và bằng cách thực hiện các bước chẳng hạn như dự báo (bao gồm dự báo nội cấu trúc và dự báo liên cấu trúc), biến đổi, lượng tử, và lập mã entropy.

Trong các giải pháp lập mã/giải mã video khác nhau, việc ước lượng chuyển động/bù chuyển động trong dự báo liên cấu trúc là kỹ thuật chính mà ảnh hưởng đến hiệu năng lập mã/giải mã. Trong dự báo liên cấu trúc hiện nay, dự báo vector chuyển động hợp nhất dựa trên khối con được thêm vào dựa trên dự báo bù chuyển động (motion compensation, MC) dựa trên khối mà trong đó mô hình chuyển động tịnh tiến được sử dụng. Trong kỹ thuật hiện nay, không có cách thức có khả năng để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ hợp nhất khối con.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp dự báo hình video, để cung cấp cách thức

để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử trong chế độ hợp nhất khối con.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự báo hình video, bao gồm các bước:

phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất (ví dụ, `sps_affine_enable_flag`) từ luồng bit; khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai (ví dụ, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` hoặc `six_minus_max_num_subblock_merge_cand`) từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý; và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai.

Phương pháp được đề cập ở trên cung cấp cách thức để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử trong chế độ hợp nhất khối con. Cách thức này đơn giản và dễ dàng thực hiện.

Theo một phương án có thể, trước khi xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước: phân tích cú pháp chỉ báo thứ ba (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Theo một phương án có thể, chế độ dự báo hợp nhất khối con bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ dự báo vector chuyển động phẳng, chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, hoặc chế độ afin; và khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai bao gồm các bước: xác định số thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Ví dụ, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Ví dụ, số thứ nhất bằng số các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến. Khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì số thứ nhất bằng số các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến.

Theo một phương án có thể, trước khi xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai, thì phương pháp này còn bao gồm bước: phân tích cú pháp chỉ báo thứ tư (ví dụ, `sps_planar_enabled_flag`) từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ dự báo vector chuyển động phẳng trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai bao gồm các bước: xác định số thứ hai dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ hai.

Ví dụ, khi `sps_planar_enabled_flag = 0`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Ví dụ, số thứ hai bằng số các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai bao gồm bước: xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai bao gồm bước: xác định độ

dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai, số thứ nhất, và số thứ hai.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, khi độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được xác định dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, L1 thể hiện số thứ nhất, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, khi độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được xác định dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ hai, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L2,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, L2 thể hiện số thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, khi độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được xác định dựa trên chỉ báo thứ hai, số thứ nhất, và số thứ hai, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây: $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1 - L2$, trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, L1 thể hiện số thứ nhất, L2 thể hiện số thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, bước phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ luồng bit bao gồm các bước:

phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ tập thông số trình tự trong luồng bit, hoặc phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ phần đầu phần chia của phần chia trong luồng bit, khối sẽ được xử lý được chứa trong phần chia.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước: khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba (ví dụ, `sps_sbtmvp_enabled_flag`) chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ ba dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ ba. Ví dụ, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Số thứ ba bằng số các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến. Ví dụ, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ ba.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ tư (ví dụ, `sps_planar_enabled_flag`) chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ nhất bao gồm các bước: xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ ba và số thứ tư. Ví dụ, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng tổng của số thứ ba và số thứ tư.

Ví dụ, khi `sps_planar_enabled_flag = 1`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Số thứ tư bằng số các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng danh sách vector chuyển động phẳng.

Theo một phương án có thể, phương pháp này còn bao gồm các bước: khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động

phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ tư. Ví dụ, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ tư.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là không.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là không.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ ba bằng giá trị thứ nhất, và số thứ nhất bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ tư bằng giá trị thứ ba, và số thứ hai bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ ba bằng giá trị thứ hai, và số thứ ba bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ tư bằng giá trị thứ tư, và số thứ tư bằng 1.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị dự báo hình video, bao gồm:

đơn vị phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để: phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất từ luồng bit; và khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý; và

đơn vị xác định, được tạo cấu hình để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai.

Theo một phương án có thể, đơn vị phân tích cú pháp còn được tạo cấu hình để phân tích cú pháp chỉ báo thứ ba từ luồng bit trước khi độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được xác định dựa trên chỉ báo thứ hai, trong đó chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Theo một phương án có thể, chế độ dự báo hợp nhất khối con bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ dự báo vector chuyển động phẳng, chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, hoặc chế độ afin; và khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì đơn vị xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ ba, và

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Theo một phương án có thể, trước khi độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được xác định dựa trên chỉ báo thứ hai, thì đơn vị phân tích cú pháp còn được tạo cấu hình để:

phân tích cú pháp chỉ báo thứ tư từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ dự báo vector chuyển động phẳng trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, đơn vị xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số thứ hai dựa trên chỉ báo thứ tư, và

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ hai.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, đơn vị xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, đơn vị xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai, số thứ nhất, và số thứ hai.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, L1 thể hiện số thứ nhất, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L2,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, L2 thể hiện số thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1 - L2,$$

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ

báo thứ hai, L1 thể hiện số thứ nhất, L2 thể hiện số thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Theo một phương án có thể, khi phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ luồng bit, thì đơn vị phân tích cú pháp được tạo cấu hình cụ thể để:

phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ tập thông số trình tự trong luồng bit, hoặc phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ phần đầu phần chia của phần chia trong luồng bit, khối sẽ được xử lý được chứa trong phần chia.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì đơn vị xác định còn được tạo cấu hình để: xác định số thứ ba dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ ba.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, khi xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ nhất, thì đơn vị xác định được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ nhất và số thứ tư.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì đơn vị xác định còn được tạo cấu hình để: xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ tư.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì độ dài tối

đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là không.

Theo một phương án có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là không.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ ba.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng tổng của số thứ ba và số thứ tư.

Theo một phương án có thể, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ tư.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ ba bằng giá trị thứ nhất, và số thứ nhất bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ tư bằng giá trị thứ ba, và số thứ hai bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ ba bằng giá trị thứ hai, và số thứ ba bằng 1.

Theo một phương án có thể, chỉ báo thứ tư bằng giá trị thứ tư, và số thứ tư bằng 1.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này có thể là bộ giải mã và bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh. Khi thiết bị này chạy, thì bộ xử lý thực hiện lệnh được lưu trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị này thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các phương án của khía cạnh thứ nhất. Phải lưu ý rằng bộ nhớ có thể được tích hợp vào trong bộ xử lý, hoặc có thể độc lập với bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp dự báo hình video, được sử dụng trên phía bộ lập mã, và bao gồm các bước:

lập mã chỉ báo thứ nhất trong luồng bit; và

khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì lập mã chỉ báo thứ hai trong luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh

sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị dự báo hình video. Thiết bị này có thể là bộ lập mã và bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh. Khi thiết bị này chạy, thì bộ xử lý thực hiện lệnh được lưu trong bộ nhớ, để cho phép thiết bị này thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư. Phải lưu ý rằng bộ nhớ có thể được tích hợp vào trong bộ xử lý, hoặc có thể độc lập với bộ xử lý.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu lệnh. Khi lệnh này chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép thực hiện phương pháp theo mỗi khía cạnh được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh được đề xuất. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép để thực hiện phương pháp theo mỗi khía cạnh được đề cập ở trên.

Phải hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật được mô tả theo khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ bảy của sáng chế giống với các giải pháp kỹ thuật được mô tả theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, và các hiệu quả có lợi đạt được theo tất cả các khía cạnh và các phương án thực hiện tương ứng là giống nhau. Do đó, các chi tiết không được mô tả lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ sơ đồ khối của một ví dụ về hệ thống lập mã và giải mã video 10 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ sơ đồ khối của một ví dụ về hệ thống mã hóa video 40 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của một kết cấu làm ví dụ của bộ lập mã 20 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối của một kết cấu làm ví dụ của bộ giải mã 30 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khối của một ví dụ về thiết bị mã hóa video 400 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối của một ví dụ về thiết bị lập mã hoặc thiết bị giải mã khác để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.6A là hình vẽ sơ đồ thể hiện vị trí ứng của dành cho thông tin chuyển động để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.6B là hình vẽ sơ đồ thể hiện dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.6C là hình vẽ sơ đồ thể hiện dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.6D là hình vẽ sơ đồ thể hiện thủ tục để kết hợp thông tin chuyển động điểm điều khiển để nhận được thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu thành để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.6E là hình vẽ sơ đồ thể hiện cách thức dự báo ATMVP để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cách thức dự báo vector chuyển động phẳng để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.8A là hình vẽ lưu đồ của phương pháp dự báo liên cấu trúc để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.8B là hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động cấu thành danh sách vector chuyển động ứng cử để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.8C là hình vẽ sơ đồ thể hiện đơn vị bù chuyển động để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp dự báo hình video để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp dự báo hình video khác để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp dự báo hình video khác để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.12A và Fig.12B là hình vẽ lưu đồ của phương pháp dự báo hình video khác nữa để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị 1300 để thực hiện các phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị 1400 để thực hiện các phương án của sáng chế; và

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị 1500 để thực hiện các phương án của sáng

ché.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Trong phần mô tả sau đây, phần tham khảo được thực hiện bởi các hình vẽ kèm theo tạo thành một phần của sáng chế và thể hiện bằng cách minh họa, các khía cạnh cụ thể của các phương án của sáng chế hoặc các khía cạnh cụ thể mà trong đó các phương án của sáng chế có thể được sử dụng. Phải hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được sử dụng theo các khía cạnh khác, và có thể bao gồm các thay đổi về kết cấu và logic mà không được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Do đó, các phần mô tả chi tiết sau đây sẽ không được hiểu theo nghĩa hạn chế phạm vi của sáng chế, và phạm vi của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, phải hiểu rằng sáng chế liên quan đến phương pháp được mô tả cũng có thể đúng với thiết bị hoặc hệ thống tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp này và ngược lại. Ví dụ, nếu một hoặc nhiều bước phương pháp cụ thể được mô tả, thì thiết bị tương ứng có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị chẳng hạn như đơn vị chức năng, để thực hiện một hoặc nhiều bước phương pháp được mô tả (ví dụ, một đơn vị thực hiện một hoặc nhiều bước; hoặc nhiều đơn vị thực hiện một hoặc nhiều bước), ngay cả khi một hoặc nhiều đơn vị như vậy không được mô tả hoặc minh họa rõ ràng trên các hình vẽ kèm theo. Mặt khác, ví dụ, nếu một thiết bị cụ thể được mô tả dựa trên một hoặc nhiều đơn vị chẳng hạn như các đơn vị chức năng, thì phương pháp tương ứng có thể bao gồm một bước được sử dụng để thực hiện chức năng của một hoặc nhiều đơn vị (ví dụ, một bước được sử dụng để thực hiện chức năng của một hoặc nhiều đơn vị, hoặc nhiều bước được sử dụng để thực hiện chức năng của một hoặc nhiều đơn vị), ngay cả khi một hoặc nhiều bước như vậy không được mô tả hoặc minh họa rõ ràng trên các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, phải hiểu rằng các dấu hiệu của các phương án và/hoặc khía cạnh làm ví dụ khác nhau được mô tả trong phần mô tả sáng chế có thể được kết hợp với nhau, trừ khi được quy định cụ thể khác.

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế không chỉ áp dụng được cho chuẩn mã hóa video hiện nay (ví dụ, chuẩn chẳng hạn như H.264 hoặc HEVC), mà còn có thể áp dụng được cho chuẩn mã hóa video tương lai (ví dụ, chuẩn H.266). Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả chi tiết sáng chế chỉ được sử dụng để giải thích các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế sáng chế. Trước hết phần

sau đây mô tả ngắn gọn các khái niệm có liên quan theo các phương án của sáng chế.

Mã hóa video dùng để chỉ hoạt động xử lý chuỗi hình mà tạo thành video hoặc chuỗi video. Thuật ngữ "hình (picture)", "khung (frame)", hoặc "ảnh (image)" có thể được sử dụng như các từ đồng nghĩa trong lĩnh vực mã hóa video. Mã hóa video trong phần mô tả sáng chế thể hiện hoạt động lập mã video hoặc giải mã video. Mã hóa video được thực hiện ở phía nguồn, và thường bao gồm hoạt động xử lý (ví dụ, nén) hình video gốc để làm giảm lượng dữ liệu được yêu cầu để thể hiện hình video, để lưu trữ và/hoặc truyền dẫn hiệu quả hơn. Giải mã video được thực hiện ở phía đích đến, và thường bao gồm hoạt động ngược lại so với các hoạt động ở bộ lập mã để cấu thành lại hình video. "Mã hóa" hình video theo các phương án của sáng chế phải được hiểu là "lập mã" hoặc "giải mã" chuỗi video. Dạng kết hợp của phần lập mã và phần giải mã cũng được gọi là bộ mã hóa/giải mã (lập mã và giải mã).

Chuỗi video bao gồm một loạt các hình (picture), hình được chia tách thêm thành các phần chia (slice), và phần chia được chia tách thêm thành các khối (block). Hoạt động xử lý mã hóa video được thực hiện bởi khối. Trong một số chuẩn mã hóa video mới, khái niệm khối được mở rộng thêm. Ví dụ, khối loại macro (macroblock, MB) được giới thiệu trong chuẩn H.264. Khối loại macro có thể được chia tách thêm thành nhiều khối (phần) dự báo mà có thể được sử dụng để mã hóa dự báo. Trong chuẩn mã hóa video hiệu quả cao (high efficiency video coding, HEVC), các khái niệm cơ bản chẳng hạn như đơn vị mã hóa (coding unit, CU), đơn vị dự báo (prediction unit, PU), và đơn vị biến đổi (transform unit, TU) được sử dụng. Nhiều đơn vị khối được nhận thông qua việc chia tách về mặt chức năng, và được mô tả bằng cách sử dụng cấu trúc dựa trên cây mới. Ví dụ, CU có thể được chia tách thành các CU nhỏ hơn dựa trên cây tứ phân, và CU nhỏ hơn có thể được chia tách thêm, để tạo ra cấu trúc cây tứ phân. CU là đơn vị cơ bản được sử dụng để chia tách và lập mã hình được mã hóa. PU và TU cũng có các cấu trúc cây tương tự. PU có thể tương ứng với khối dự báo, và là đơn vị cơ bản để mã hóa dự báo. CU được chia tách thêm thành nhiều PU dựa trên mẫu chia tách. TU có thể tương ứng với khối biến đổi, và là đơn vị cơ bản để biến đổi phần còn dư dự báo. Tuy nhiên, về bản chất, tất cả các đơn vị trong số CU, PU, và TU chỉ là các khối (hoặc các khối hình) về mặt khái niệm.

Ví dụ, trong chuẩn HEVC, CTU được chia tách thành nhiều CU bằng cách sử dụng cấu trúc cây tứ phân được thể hiện như cây mã hóa. Quyết định về việc có lập mã vùng hình hay không bằng cách sử dụng kỹ thuật dự báo liên cấu trúc hình (về mặt thời gian)

hoặc dự báo nội cấu trúc hình (về mặt không gian) được thực hiện ở mức CU. Mỗi CU còn có thể được chia tách thêm thành một, hai, hoặc bốn PU dựa trên mẫu chia tách PU. Bên trong một PU, quy trình dự báo giống nhau được áp dụng, và thông tin có liên quan được truyền tới bộ giải mã trên cơ sở PU. Sau khi nhận được khối còn dư bằng cách áp dụng quy trình dự báo dựa trên mẫu chia tách PU, thì CU có thể được phân chia thành các đơn vị biến đổi (transform unit, TU) dựa trên cấu trúc cây tứ phân khác tương tự với cây mã hóa được sử dụng cho CU. Trong các kỹ thuật nén video mới được phát triển gần đây, khung phân chia cây nhị phân và cây tứ phân (Quad-tree and binary tree, QTBT) được sử dụng để phân chia khối mã hóa. Trong kết cấu khối QTBT, CU có thể có dạng hình vuông hoặc hình chữ nhật.

Trong phần mô tả này, để dễ dàng mô tả và dễ hiểu, thì khối hình sẽ được mã hóa trong hình được mã hóa hiện thời có thể được gọi là khối hiện thời. Ví dụ, trong quá trình lập mã, khối hiện thời là khối hiện đang được lập mã; và trong quá trình giải mã thì khối hiện thời là khối hiện đang được giải mã. Khối hình được giải mã, trong hình tham chiếu, được sử dụng để dự báo khối hiện thời được gọi là khối tham chiếu. Nói cách khác, khối tham chiếu là khối mà cung cấp tín hiệu tham chiếu cho khối hiện thời. Tín hiệu tham chiếu thể hiện giá trị điểm ảnh trong khối hình. Khối mà cung cấp tín hiệu dự báo cho khối hiện thời trong hình tham chiếu có thể được gọi là khối dự báo. Tín hiệu dự báo thể hiện giá trị điểm ảnh, giá trị lấy mẫu, hoặc tín hiệu lấy mẫu trong khối dự báo. Ví dụ, sau khi duyệt qua nhiều khối tham chiếu, khối tham chiếu tối ưu được tìm thấy, và khối tham chiếu tối ưu cung cấp sự dự báo cho khối hiện thời, và khối này được gọi là khối dự báo.

Trong trường hợp mã hóa video không tổn hao, thì các hình video gốc có thể được cấu thành lại. Tức là, các hình video được cấu thành lại có chất lượng giống như các hình video gốc (giả định rằng không có tổn hao truyền dẫn hoặc tổn hao dữ liệu khác được gây ra trong khi lưu trữ hoặc truyền dẫn). Trong trường hợp mã hóa video có tổn hao, thì hoạt động nén được thực hiện thêm thông qua, ví dụ, lượng tử, để làm giảm lượng dữ liệu được yêu cầu để thể hiện các hình video, và các hình video không thể được cấu thành lại hoàn toàn ở phía bộ giải mã. Tức là, chất lượng của các hình video được cấu thành lại thấp hơn hoặc kém hơn chất lượng của các hình video gốc.

Một số chuẩn mã hóa video H.261 dành cho "các bộ mã hóa/giải mã video lai có tổn hao" (tức là, dự báo về mặt không gian và thời gian trong miền mẫu được kết hợp với mã hóa biến đổi 2D để áp dụng kỹ thuật lượng tử trong miền biến đổi). Mỗi hình của chuỗi

video thường được phân chia thành tập các khối không chồng lấn, và hoạt động mã hóa thường được thực hiện ở mức khối. Nói cách khác, tại phía bộ lập mã, video thường được xử lý, tức là, được lập mã, ở mức khối (khối video). Ví dụ, khối dự báo được tạo ra thông qua dự báo về mặt không gian (nội cấu trúc hình) và dự báo về mặt thời gian (liên cấu trúc hình), khối dự báo được trừ đi khỏi khối hiện thời (khối hiện đang được xử lý hoặc sẽ được xử lý) để nhận được khối còn dư, và khối còn dư được biến đổi và lượng tử trong miền biến đổi để làm giảm lượng dữ liệu mà sẽ được truyền (nén). Tại phía bộ giải mã, hoạt động xử lý ngược lại so với hoạt động tại bộ lập mã được thực hiện trên khối được lập mã hoặc nén để cấu thành lại khối hiện thời để trình chiếu. Hơn nữa, bộ lập mã nhân đôi vòng lặp xử lý bộ giải mã, sao cho bộ lập mã và bộ giải mã tạo ra các dự báo giống nhau (ví dụ, dự báo nội cấu trúc và dự báo liên cấu trúc) và/hoặc cấu thành lại để xử lý, tức là, để mã hóa khối tiếp theo.

Phần sau đây mô tả cấu trúc hệ thống được sử dụng theo các phương án của sáng chế. Fig.1A là hình vẽ sơ đồ khối của một ví dụ về hệ thống lập mã và giải mã video 10 được sử dụng theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1A, hệ thống lập mã và giải mã video 10 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14. Thiết bị nguồn 12 tạo ra dữ liệu video được lập mã, và do đó thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là thiết bị lập mã video. Thiết bị đích đến 14 có thể giải mã dữ liệu video được lập mã được tạo ra bởi thiết bị nguồn 12, và do đó thiết bị đích đến 14 có thể được gọi là thiết bị giải mã video. Theo các giải pháp thực hiện khác nhau, thiết bị nguồn 12, thiết bị đích đến 14, hoặc cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ dạng flash, hoặc phương tiện bất kỳ khác mà có thể được sử dụng để lưu mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu có thể truy nhập được bởi máy tính, như được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 có thể bao gồm các thiết bị khác nhau, bao gồm máy tính để bàn, thiết bị tính di động, máy tính dạng notebook (ví dụ, máy tính xách tay), máy tính bảng, thiết bị set top box, bộ điện thoại cầm tay chẳng hạn như điện thoại "thông minh", máy thu vô tuyến truyền hình, camera, thiết bị hiển thị, máy phát nội dung đa phương tiện số, bàn giao tiếp trò chơi video, máy tính được lắp trên phương tiện vận chuyển, thiết bị truyền thông không dây, hoặc thiết bị tương tự.

Mặc dù Fig.1A thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 các các thiết bị

riêng biệt, nhưng phương án thiết bị còn có thể bao gồm cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 hoặc các chức năng của cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14, tức là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích đến 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong phương án như vậy, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích đến 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng và/hoặc phần mềm giống nhau, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Kết nối truyền thông giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 có thể được thực hiện qua liên kết 13, và thiết bị đích đến 14 có thể thu dữ liệu video được lập mã từ thiết bị nguồn 12 qua liên kết 13. Liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện hoặc thiết bị mà có thể truyền dữ liệu video được lập mã từ thiết bị nguồn 12 tới thiết bị đích đến 14. Theo một ví dụ, liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông mà cho phép thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu video được lập mã tới thiết bị đích đến 14 theo thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều biến dữ liệu video được lập mã theo chuẩn truyền thông (ví dụ, giao thức truyền thông không dây), và có thể truyền dữ liệu video được điều biến tới thiết bị đích đến 14. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây và/hoặc phương tiện truyền thông có dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều cáp truyền dẫn vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể là một phần của mạng dựa trên gói, và mạng dựa trên gói là, ví dụ, mạng vùng cục bộ, mạng vùng rộng, hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, mạng internet). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm bộ định tuyến, thiết bị chuyển mạch, trạm gốc, hoặc thiết bị khác mà thực hiện truyền thông từ thiết bị nguồn 12 tới thiết bị đích đến 14.

Thiết bị nguồn 12 bao gồm bộ lập mã 20. Tùy chọn là, thiết bị nguồn 12 còn có thể bao gồm nguồn hình 16, bộ xử lý trước hình 18, và giao diện truyền thông 22. Theo một dạng thực hiện cụ thể, bộ lập mã 20, nguồn hình 16, bộ xử lý trước hình 18, và giao diện truyền thông 22 có thể là các bộ phận phần cứng trong thiết bị nguồn 12, hoặc có thể là các chương trình phần mềm trong thiết bị nguồn 12. Các phần mô tả được cung cấp riêng biệt như sau:

Nguồn hình 16 có thể bao gồm hoặc có thể là kiểu thiết bị chụp hình bất kỳ được tạo cấu hình để, ví dụ, chụp hình thế giới thực; và/hoặc kiểu thiết bị bất kỳ để tạo ra hình hoặc bình luận (để lập mã nội dung màn hình, một số đoạn văn bản trên màn hình cũng được

coi là một phần của hình hoặc ảnh sẽ được lập mã), ví dụ, bộ xử lý đồ họa máy tính được tạo cấu hình để tạo ra hình hoạt ảnh máy tính; hoặc kiểu thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để nhận và/hoặc cung cấp hình thể giới thực hoặc hình hoạt ảnh máy tính (ví dụ, nội dung màn hình hoặc hình thực tế ảo (virtual reality, VR)); và/hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng (ví dụ, hình tăng cường thực tế (augmented reality, AR)). Nguồn hình 16 có thể là camera được tạo cấu hình để chụp hình hoặc bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu hình. Nguồn hình 16 còn có thể bao gồm kiểu giao diện (bên trong hoặc bên ngoài) bất kỳ mà qua đó hình được chụp hoặc được tạo ra trước đó được lưu và/hoặc hình được nhận hoặc được thu. Khi nguồn hình 16 là camera, thì nguồn hình 16 có thể là, ví dụ, camera cục bộ, hoặc camera được tích hợp vào trong thiết bị nguồn. Khi nguồn hình 16 là bộ nhớ, thì nguồn hình 16 có thể là bộ nhớ cục bộ, ví dụ, bộ nhớ được tích hợp vào trong thiết bị nguồn. Khi nguồn hình 16 bao gồm giao diện, thì giao diện này có thể là, ví dụ, giao diện ngoài để thu hình từ nguồn video bên ngoài. Nguồn video bên ngoài là, ví dụ, thiết bị chụp hình bên ngoài chẳng hạn như camera, bộ nhớ ngoài, hoặc thiết bị tạo hình bên ngoài. Thiết bị tạo hình bên ngoài là, ví dụ, bộ xử lý đồ họa máy tính bên ngoài, máy tính, hoặc máy chủ. Giao diện có thể là kiểu giao diện bất kỳ, ví dụ, giao diện có dây hoặc không dây hoặc giao diện quang, theo giao thức giao diện độc quyền hoặc chuẩn hóa bất kỳ.

Hình có thể được coi là mảng hai chiều hoặc ma trận các phần tử điểm ảnh (phần tử hình). Phần tử điểm ảnh trong mảng cũng có thể được gọi là mẫu. Số lượng các mẫu theo các chiều (hoặc các trục) ngang và dọc của mảng hoặc hình định rõ kích thước và/hoặc độ phân giải của hình. Để thể hiện màu sắc, ba thành phần màu thường được dùng, cụ thể là, hình có thể được thể hiện như hoặc bao gồm ba mảng mẫu. Ví dụ, trong định dạng RGB hoặc không gian màu sắc, thì hình bao gồm các mảng mẫu đỏ, xanh lục, và xanh lam tương ứng. Tuy nhiên, trong quá trình mã hóa video, mỗi điểm ảnh thường được thể hiện theo định dạng độ sáng/sắc độ hoặc không gian màu sắc. Ví dụ, hình theo định dạng YUV bao gồm thành phần độ sáng được chỉ báo bởi Y (đôi khi được chỉ báo bởi L) và hai thành phần sắc độ được chỉ báo bởi U và V. Thành phần độ sáng (luma) Y thể hiện cường độ mức độ sáng hoặc xám (ví dụ, cả hai đều giống nhau trong hình thang độ xám), và hai thành phần sắc độ (chroma) U và V thể hiện các thành phần thông tin sắc độ hoặc màu sắc. Do đó, hình theo định dạng YUV bao gồm mảng mẫu độ sáng có các giá trị mẫu độ sáng (Y) và hai mảng mẫu sắc độ có các giá trị sắc độ (U và V). Các hình theo định dạng RGB

có thể được biến đổi hoặc chuyển đổi thành định dạng YUV và ngược lại. Quá trình này được gọi là biến đổi hoặc chuyển đổi màu sắc. Nếu hình là đơn sắc, thì hình có thể chỉ bao gồm một mảng mẫu độ sáng. Theo phương án này của sáng chế, hình được truyền bởi nguồn hình 16 tới bộ xử lý hình cũng có thể được gọi là dữ liệu hình thô 17.

Bộ xử lý trước hình 18 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình thô 17 và thực hiện xử lý trước trên dữ liệu hình thô 17 để nhận được hình được xử lý trước 19 hoặc dữ liệu hình được xử lý trước 19. Ví dụ, hoạt động xử lý trước được thực hiện bởi bộ xử lý trước hình 18 có thể bao gồm cắt xén, biến đổi định dạng màu sắc (ví dụ, từ định dạng RGB thành định dạng YUV), hiệu chỉnh màu sắc, hoặc giảm nhiễu.

Bộ lập mã 20 (hoặc được gọi là bộ lập mã video 20) được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình được xử lý trước 19, và xử lý dữ liệu hình được xử lý trước 19 bằng cách sử dụng chế độ dự báo liên quan (ví dụ, chế độ dự báo trong mỗi phương án của sáng chế), để cung cấp dữ liệu hình được lập mã 21 (kết cấu chi tiết của bộ lập mã 20 được mô tả thêm bên dưới dựa trên Fig.2, Fig.4, hoặc Fig.5). Theo một số phương án, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện mỗi phương án được mô tả bên dưới, để thực hiện ứng dụng phía bộ lập mã của phương pháp dự báo khối sắc độ được mô tả theo sáng chế.

Giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình được lập mã 21, và truyền dữ liệu hình được lập mã 21 tới thiết bị đích đến 14 hoặc thiết bị bất kỳ khác (ví dụ, bộ nhớ) qua liên kết 13, để lưu trữ hoặc trực tiếp cấu thành lại. Thiết bị khác có thể là thiết bị bất kỳ được sử dụng để giải mã hoặc lưu trữ. Giao diện truyền thông 22 có thể là, ví dụ, được tạo cấu hình để đóng gói dữ liệu hình được lập mã 21 vào trong định dạng thích hợp, ví dụ, gói dữ liệu, để truyền qua liên kết 13.

Thiết bị đích đến 14 bao gồm bộ giải mã 30. Tùy chọn là, thiết bị đích đến 14 còn có thể bao gồm giao diện truyền thông 28, bộ xử lý sau hình 32, và thiết bị hiển thị 34. Các phần mô tả được cung cấp riêng biệt như sau:

Giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình được lập mã 21 từ thiết bị nguồn 12 hoặc nguồn bất kỳ khác. Nguồn bất kỳ khác, ví dụ, thiết bị lưu trữ. Thiết bị lưu trữ là, ví dụ, thiết bị lưu trữ dữ liệu hình được lập mã. Giao diện truyền thông 28 có thể là được tạo cấu hình để truyền hoặc thu dữ liệu hình được lập mã 21 qua liên kết 13 giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 hoặc qua kiểu mạng bất kỳ. Liên kết 13 là, ví dụ, kết nối trực tiếp có dây hoặc không dây. Kiểu mạng bất kỳ là, ví dụ, mạng có dây hoặc không dây hoặc dạng kết hợp của chúng, hoặc kiểu mạng riêng hoặc công cộng

bất kỳ, hoặc dạng kết hợp của chúng. Giao diện truyền thông 28 có thể là, ví dụ, được tạo cấu hình để giải gói dữ liệu được truyền thông qua giao diện truyền thông 22, để nhận được dữ liệu hình được lập mã 21.

Cả hai giao diện truyền thông 28 và giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình như các giao diện truyền thông một hướng hoặc các giao diện truyền thông hai hướng, và có thể được tạo cấu hình để, ví dụ, gửi và thu các bản tin để thiết lập kết nối, và báo nhận và trao đổi thông tin bất kỳ khác có liên quan đến liên kết truyền thông và/hoặc truyền dẫn dữ liệu chẳng hạn như truyền dẫn dữ liệu hình được lập mã.

Bộ giải mã 30 (hoặc được gọi là bộ giải mã 30) được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình được lập mã 21 và cung cấp dữ liệu hình được giải mã 31 hoặc hình được giải mã 31 (kết cấu chi tiết của bộ giải mã 30 được mô tả thêm bên dưới dựa trên Fig.3, Fig.4, hoặc Fig.5). Theo một số phương án, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện mỗi phương án được mô tả bên dưới, để thực hiện ứng dụng phía bộ giải mã của phương pháp dự báo khối sắc độ được mô tả theo sáng chế.

Bộ xử lý sau hình 32 được tạo cấu hình để xử lý sau dữ liệu hình được giải mã 31 (còn được gọi là dữ liệu hình được cấu thành lại) để nhận được dữ liệu hình được xử lý sau 33. Hoạt động xử lý sau được thực hiện bởi bộ xử lý sau hình 32 có thể bao gồm biến đổi định dạng màu sắc (ví dụ, từ định dạng YUV thành định dạng RGB), hiệu chỉnh màu, cắt xén, hoặc hoạt động xử lý bất kỳ khác. Bộ xử lý sau hình 32 còn có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu hình được xử lý sau 33 tới thiết bị hiển thị 34.

Thiết bị hiển thị 34 được tạo cấu hình để thu dữ liệu hình được xử lý sau 33 để hiển thị hình, ví dụ, cho người dùng hoặc người xem. Thiết bị hiển thị 34 có thể là hoặc có thể bao gồm kiểu thiết bị hiển thị bất kỳ để thể hiện hình được cấu thành lại, ví dụ, màn hình hoặc bộ hiển thị bên ngoài hoặc được tích hợp. Ví dụ, bộ hiển thị có thể bao gồm bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ (organic light emitting diode, OLED), bộ hiển thị plasma, máy chiếu, bộ hiển thị LED loại micro, bộ hiển thị tinh thể lỏng trên silicon (liquid crystal on silicon, LCoS), bộ xử lý ánh sáng kỹ thuật số (digital light processor, DLP), hoặc loại bộ hiển thị bất kỳ khác.

Mặc dù Fig.1A thể hiện thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 các các thiết bị riêng biệt, nhưng phương án thiết bị còn có thể bao gồm cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 hoặc các chức năng của cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14, tức là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích đến 14 hoặc chức năng

tương ứng. Trong phương án như vậy, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích đến 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng và/hoặc phần mềm giống nhau, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ rõ ràng rằng dựa trên các phần mô tả, sự tồn tại và dạng phân chia (chính xác) về mặt chức năng của các đơn vị khác nhau hoặc về mặt chức năng của thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết bị đích đến 14 được thể hiện trên Fig.1A có thể thay đổi tùy thuộc vào thiết bị và ứng dụng thực tế. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 có thể bao gồm bất kỳ thiết bị nào trong số nhiều loại thiết bị, bao gồm thiết bị bất kỳ trong số thiết bị cầm tay hoặc thiết bị tĩnh, ví dụ, máy tính dạng notebook hoặc máy tính xách tay, điện thoại di động, điện thoại thông minh, bảng hoặc máy tính bảng, camera video, máy tính để bàn, thiết bị set-top box, máy thu vô tuyến truyền hình, camera, thiết bị được lắp trên phương tiện vận chuyển, thiết bị hiển thị, máy phát nội dung đa phương tiện số, bàn giao tiếp trò chơi video, thiết bị tạo luồng video (chẳng hạn như máy chủ dịch vụ nội dung hoặc máy chủ phân phối nội dung), thiết bị thu quảng bá, hoặc thiết bị phát quảng bá, và có thể sử dụng hoặc không sử dụng hệ điều hành loại bất kỳ.

Bộ lập mã 20 và bộ giải mã 30 đều có thể được thực hiện như một mạch bất kỳ trong số các mạch thích hợp khác nhau, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (field-programmable gate array, FPGA), mạch logic rời rạc, phần cứng, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu các kỹ thuật được thực hiện một phần bằng cách sử dụng phần mềm, thì thiết bị có thể lưu lệnh phần mềm trong vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính phù hợp và có thể thực hiện lệnh này bằng cách sử dụng phần cứng chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý, để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Nội dung bất kỳ trong số nội dung được đề cập ở trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm, và nội dung tương tự) có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Trong một số trường hợp, hệ thống lập mã và giải mã video 10 được thể hiện trên Fig.1A chỉ đơn thuần là một ví dụ, và các kỹ thuật của sáng chế có thể áp dụng được cho các thiết đặt mã hóa video (ví dụ, lập mã video hoặc giải mã video) mà không nhất thiết phải bao gồm truyền thông dữ liệu bất kỳ giữa thiết bị lập mã và thiết bị giải mã. Theo

một ví dụ khác, dữ liệu có thể được gọi ra từ bộ nhớ cục bộ, được truyền qua mạng, hoặc cách thức tương tự. Thiết bị lập mã video có thể lập mã dữ liệu và lưu dữ liệu này vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã video có thể gọi ra dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu này. Trong một số ví dụ, hoạt động lập mã và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị mà không truyền thông với nhau, nhưng lập mã dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc gọi ra dữ liệu từ bộ nhớ và giải mã dữ liệu này một cách đơn giản.

Fig.1B là hình vẽ sơ đồ thể hiện một ví dụ về hệ thống mã hóa video 40 bao gồm bộ lập mã 20 trên Fig.2 và/hoặc bộ giải mã 30 trên Fig.3 theo một phương án ví dụ. Hệ thống mã hóa video 40 có thể thực hiện kết hợp các kỹ thuật khác nhau theo các phương án của sáng chế. Theo dạng thực hiện được minh họa, hệ thống mã hóa video 40 có thể bao gồm thiết bị tạo ảnh 41, bộ lập mã 20, bộ giải mã 30 (và/hoặc bộ lập mã/giải mã video được thực hiện bởi mạch logic 47 của đơn vị xử lý 46), anten 42, một hoặc nhiều bộ xử lý 43, một hoặc nhiều bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45.

Như được thể hiện trên Fig.1B, thiết bị tạo ảnh 41, anten 42, đơn vị xử lý 46, mạch logic 47, bộ lập mã 20, bộ giải mã 30, bộ xử lý 43, bộ nhớ 44, và/hoặc thiết bị hiển thị 45 có thể truyền thông với nhau. Như được mô tả, mặc dù hệ thống mã hóa video 40 được minh họa với cả hai bộ lập mã 20 và bộ giải mã 30, nhưng trong các ví dụ khác nhau, hệ thống mã hóa video 40 có thể chỉ bao gồm bộ lập mã 20 hoặc chỉ bộ giải mã 30.

Theo một số ví dụ, anten 42 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc thu luồng bit được lập mã của dữ liệu video. Ngoài ra, theo một số ví dụ, thiết bị hiển thị 45 có thể được tạo cấu hình để thể hiện dữ liệu video. Theo một số ví dụ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bởi đơn vị xử lý 46. Đơn vị xử lý 46 có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), bộ xử lý đồ họa, bộ xử lý đa năng, hoặc bộ xử lý tương tự. Hệ thống mã hóa video 40 cũng có thể bao gồm bộ xử lý tùy chọn 43. Tương tự, bộ xử lý tùy chọn 43 có thể bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), bộ xử lý đồ họa, bộ xử lý đa năng, hoặc bộ xử lý tương tự. Theo một số ví dụ, mạch logic 47 có thể được thực hiện bằng phần cứng, ví dụ, phần cứng dành riêng việc mã hóa video, và bộ xử lý 43 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm đa năng, hệ điều hành, hoặc chương trình tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 44 có thể là kiểu bộ nhớ bất kỳ trong số, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory, SRAM) hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM)), hoặc bộ nhớ bất khả biến

(ví dụ, bộ nhớ dạng flash). Trong một ví dụ không nhằm hạn chế, bộ nhớ 44 có thể được thực hiện bởi bộ nhớ đệm. Theo một số ví dụ, mạch logic 47 có thể truy nhập bộ nhớ 44 (ví dụ, để thực hiện việc lưu đệm hình). Theo các ví dụ khác, mạch logic 47 và/hoặc đơn vị xử lý 46 có thể bao gồm bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ đệm) để thực hiện việc lưu đệm hình hoặc hoạt động tương tự.

Theo một số ví dụ, bộ lập mã 20 được thực hiện bởi mạch logic có thể bao gồm bộ đệm hình (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị xử lý 46 hoặc bộ nhớ 44) và bộ xử lý đồ họa (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị xử lý 46). Bộ xử lý đồ họa có thể được ghép nối truyền thông với bộ đệm hình. Bộ xử lý đồ họa có thể bao gồm bộ lập mã 20 được thực hiện bởi mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau được mô tả dựa vào Fig.2 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con lập mã bất kỳ khác được mô tả theo sáng chế. Mạch logic có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động khác nhau được mô tả theo sáng chế.

Theo một số ví dụ, bộ giải mã 30 có thể được thực hiện bởi mạch logic 47 theo cách thức tương tự, để thực hiện các môđun khác nhau mà được mô tả dựa vào bộ giải mã 30 trên Fig.3 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con giải mã bất kỳ khác được mô tả theo sáng chế. Theo một số ví dụ, bộ giải mã 30 được thực hiện bởi mạch logic có thể bao gồm bộ đệm hình (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị xử lý 2820 hoặc bộ nhớ 44) và bộ xử lý đồ họa (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị xử lý 46). Bộ xử lý đồ họa có thể được ghép nối truyền thông với bộ đệm hình. Bộ xử lý đồ họa có thể bao gồm bộ giải mã 30 được thực hiện bởi mạch logic 47, để thực hiện các môđun khác nhau được mô tả dựa vào Fig.3 và/hoặc hệ thống hoặc hệ thống con giải mã bất kỳ được mô tả theo sáng chế.

Theo một số ví dụ, anten 42 có thể được tạo cấu hình để thu luồng bit được lập mã của dữ liệu video. Như được mô tả, luồng bit được lập mã có thể bao gồm dữ liệu, chỉ báo, giá trị chỉ số, dữ liệu chọn lựa chế độ, và dữ liệu tương tự có liên quan đến hoạt động lập mã khung video được mô tả theo sáng chế, ví dụ, dữ liệu có liên quan đến hoạt động phân chia mã hóa (ví dụ, hệ số biến đổi hoặc hệ số biến đổi được lượng tử, chỉ báo tùy chọn (như được mô tả), và/hoặc dữ liệu mà định rõ hoạt động phân chia mã hóa). Hệ thống mã hóa video 40 còn có thể bao gồm bộ giải mã 30 được ghép nối với anten 42 và được tạo cấu hình để giải mã luồng bit được lập mã. Thiết bị hiển thị 45 được tạo cấu hình để thể hiện khung video.

Phải hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, đối với ví dụ được mô tả dựa vào bộ lập mã 20, thì bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện quy trình ngược lại

với bộ lập mã. Liên quan đến hoạt động báo hiệu phần tử cú pháp, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thu và phân tích cú pháp phần tử cú pháp và do đó giải mã dữ liệu video có liên quan. Theo một số ví dụ, bộ lập mã 20 có thể lập mã entropy phần tử cú pháp trong luồng bit video được lập mã. Trong các ví dụ như vậy, bộ giải mã 30 có thể phân tích cú pháp phần tử cú pháp và do đó giải mã dữ liệu video có liên quan.

Phải lưu ý rằng phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế chủ yếu được sử dụng trong quy trình dự báo liên cấu trúc. Quy trình này được thực hiện bởi cả hai bộ lập mã 20 và bộ giải mã 30. Bộ lập mã 20 và bộ giải mã 30 theo các phương án của sáng chế có thể là, ví dụ, bộ lập mã và bộ giải mã tương ứng với giao thức chuẩn video chẳng hạn như H.263, H.264, HEVC, MPEG-2, MPEG-4, VP8, hoặc VP9, hoặc giao thức chuẩn video thế hệ kế tiếp (chẳng hạn như H.266).

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối dạng khái niệm của một ví dụ về bộ lập mã 20 để thực hiện các phương án của sáng chế. Trong ví dụ trên Fig.2, bộ lập mã 20 bao gồm đơn vị tính phần còn dư 204, đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử 208, đơn vị lượng tử ngược 210, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212, đơn vị cấu thành lại 214, bộ đệm 216, bộ lọc vòng 220, bộ đệm hình được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230, đơn vị xử lý dự báo 260, và đơn vị lập mã entropy 270. Đơn vị xử lý dự báo 260 có thể bao gồm đơn vị dự báo liên cấu trúc 244, đơn vị dự báo nội cấu trúc 254, và đơn vị chọn lựa chế độ 262. Đơn vị dự báo liên cấu trúc 244 có thể bao gồm đơn vị ước lượng chuyển động và đơn vị bù chuyển động (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ lập mã 20 được thể hiện trên Fig.2 cũng có thể được gọi là bộ lập mã video lai hoặc bộ lập mã video theo bộ mã hóa/giải mã video lai.

Ví dụ, đơn vị tính phần còn dư 204, đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử 208, đơn vị xử lý dự báo 260, và đơn vị lập mã entropy 270 tạo thành đường tín hiệu theo chiều thuận của bộ lập mã 20, trong khi đó ví dụ, đơn vị lượng tử ngược 210, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212, đơn vị cấu thành lại 214, bộ đệm 216, bộ lọc vòng 220, bộ đệm hình được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230, và đơn vị xử lý dự báo 260 tạo thành đường tín hiệu theo chiều ngược lại của bộ lập mã. Đường tín hiệu theo chiều ngược lại của bộ lập mã tương ứng với đường tín hiệu của bộ giải mã (tham khảo bộ giải mã 30 trên Fig.3).

Bộ lập mã 20 thu, ví dụ, qua đầu vào 202, hình 201 hoặc khối hình 203 của hình 201, ví dụ, hình trong chuỗi các hình tạo thành video hoặc chuỗi video. Khối hình 203 cũng có

thể được gọi là khối hình hiện thời hoặc khối hình sẽ được lập mã. Hình 201 có thể được gọi là hình hiện thời hoặc hình sẽ được lập mã (cụ thể là trong quá trình lập mã video để phân biệt hình hiện thời với các hình khác, ví dụ, các hình được lập mã và/hoặc giải mã trước đó của cùng một chuỗi video, tức là, chuỗi video này bao gồm hình hiện thời).

Một phương án về bộ lập mã 20 có thể bao gồm đơn vị phân chia (mà không được thể hiện trên Fig.2), được tạo cấu hình để phân chia hình 201 thành nhiều khối chẳng hạn như các khối hình 203. Hình 201 thường được phân chia thành nhiều khối không chồng lấn. Đơn vị phân chia có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng một kích thước khối đối với tất cả các hình trong chuỗi video và lưới tương ứng định rõ kích thước khối, hoặc thay đổi kích thước khối giữa các hình hoặc các tập con hoặc các nhóm của các hình, và phân chia mỗi hình thành các khối tương ứng.

Theo một ví dụ, đơn vị xử lý dự báo 260 trong bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật phân chia được mô tả ở trên.

Giống như hình 201, khối hình 203 cũng có thể được coi là mảng hai chiều hoặc ma trận các mẫu với các giá trị mẫu, mặc dù kích thước của khối hình 203 nhỏ hơn so với kích thước của hình 201. Nói cách khác, khối hình 203 có thể bao gồm, ví dụ, một mảng mẫu (ví dụ, mảng độ sáng trong trường hợp hình đơn sắc 201), ba mảng mẫu (ví dụ, một mảng độ sáng và hai mảng sắc độ trong trường hợp hình có màu), hoặc số lượng khác bất kỳ và/hoặc kiểu mảng phụ thuộc vào định dạng màu sắc được áp dụng. Số lượng các mẫu theo các chiều (hoặc các trục) của các mẫu theo chiều ngang và dọc của khối hình 203 định rõ kích thước của khối hình 203.

Bộ lập mã 20 được thể hiện trên Fig.2 được tạo cấu hình để lập mã hình 201 theo từng khối. Ví dụ, hoạt động lập mã và dự báo được thực hiện trên mỗi khối hình 203.

Đơn vị tính phần còn dư 204 được tạo cấu hình để tính khối còn dư 205 dựa trên khối hình 203 và khối dự báo 265 (chi tiết hơn nữa về khối dự báo 265 được cung cấp bên dưới), ví dụ, bằng cách trừ đi các giá trị mẫu của khối dự báo 265 khỏi các giá trị mẫu của khối hình 203 theo từng mẫu (từng điểm ảnh), để nhận được khối còn dư 205 trong miền mẫu.

Đơn vị xử lý biến đổi 206 được tạo cấu hình để áp dụng biến đổi, ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT) hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST), cho các giá trị mẫu của khối còn dư 205 để nhận được các hệ số biến đổi 207 trong miền biến đổi. Hệ số biến đổi 207 cũng có thể được gọi là hệ số còn dư biến đổi

và thể hiện khối còn dư 205 trong miền biến đổi.

Đơn vị xử lý biến đổi 206 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép làm xấp xỉ số nguyên của phép biến đổi DCT/DST, chẳng hạn như các kỹ thuật biến đổi được quy định trong HEVC/H.265. So với biến đổi DCT trực giao, thì các phép làm xấp xỉ số nguyên như vậy thường được chia tỷ lệ dựa trên hệ số. Để bảo toàn dạng chuẩn của khối còn dư mà được xử lý bằng cách sử dụng các biến đổi thuận và ngược, thì hệ số tỷ lệ bổ sung được áp dụng như một phần của quy trình biến đổi. Hệ số tỷ lệ thường được chọn lựa dựa trên một số ràng buộc, ví dụ, hệ số tỷ lệ là lũy thừa của hai đối với toán tử dịch, độ sâu bit của hệ số biến đổi, và sự đánh đổi giữa độ chính xác và các chi phí thực hiện. Ví dụ, hệ số tỷ lệ cụ thể được quy định cho biến đổi ngược bởi, ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 tại phía bộ giải mã 30 (và biến đổi ngược tương ứng bởi, ví dụ, đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 tại phía bộ lập mã 20), và do đó, hệ số tỷ lệ tương ứng có thể được quy định đối với biến đổi thuận bởi đơn vị xử lý biến đổi 206 tại phía bộ lập mã 20.

Đơn vị lượng tử 208 được tạo cấu hình để lượng tử các hệ số biến đổi 207 để nhận được các hệ số biến đổi được lượng tử 209, ví dụ, bằng cách áp dụng lượng tử vô hướng hoặc lượng tử vector. Hệ số biến đổi được lượng tử 209 cũng có thể được gọi là hệ số còn dư được lượng tử 209. Quy trình lượng tử có thể làm giảm độ sâu bit có liên quan đến một số hoặc tất cả các hệ số biến đổi 207. Ví dụ, hệ số biến đổi n -bit có thể được làm tròn xuống thành hệ số biến đổi m -bit trong khi lượng tử, trong đó n lớn hơn so với m . Mức độ lượng tử có thể được cải biến bằng cách điều chỉnh thông số lượng tử (quantization parameter, QP). Ví dụ, đối với lượng tử vô hướng, các thang đo khác nhau có thể được sử dụng để đạt được sự lượng tử tinh hoặc thô. Kích thước bước lượng tử nhỏ hơn tương ứng với sự lượng tử tinh, và kích thước bước lượng tử lớn hơn tương ứng với sự lượng tử thô. Kích thước bước lượng tử thích hợp có thể được chỉ báo bởi thông số lượng tử (quantization parameter, QP). Ví dụ, thông số lượng tử có thể là chỉ số với tập định trước các kích thước bước lượng tử thích hợp. Ví dụ, thông số lượng tử nhỏ hơn có thể tương ứng với sự lượng tử tinh (kích thước bước lượng tử nhỏ hơn) và thông số lượng tử lớn hơn có thể tương ứng với sự lượng tử thô (kích thước bước lượng tử lớn hơn), hoặc ngược lại. Sự lượng tử có thể bao gồm hoạt động phân chia bởi kích thước bước lượng tử và lượng tử tương ứng hoặc lượng tử ngược, ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị lượng tử ngược 210, hoặc có thể bao gồm hoạt động nhân với kích thước bước lượng tử. Theo các phương án theo một số chuẩn chẳng hạn như HEVC, thông số lượng tử có thể được sử

dụng để xác định kích thước bước lượng tử. Thông thường, kích thước bước lượng tử có thể được tính dựa trên thông số lượng tử bằng cách sử dụng phép làm xấp xỉ điểm cố định của biểu thức bao gồm phép chia. Các hệ số tỷ lệ bổ sung có thể được đưa vào để lượng tử và giải lượng tử để khôi phục dạng chuẩn của khối còn dư, trong đó dạng chuẩn của khối còn dư có thể được cải biến vì thang đo được sử dụng trong phép làm xấp xỉ điểm cố định của biểu thức dành cho kích thước bước lượng tử và thông số lượng tử. Theo một ví dụ, dạng thực hiện, thang đo của phép biến đổi ngược có thể được kết hợp với thang đo của phép giải lượng tử. Ngoài ra, bảng lượng tử được tùy chỉnh có thể được sử dụng và báo hiệu từ bộ lập mã cho bộ giải mã, ví dụ, trong luồng bit. Lượng tử là hoạt động có tổn hao, trong đó sự tổn hao tăng lên với sự gia tăng của kích thước bước lượng tử.

Đơn vị lượng tử ngược 210 được tạo cấu hình để áp dụng lượng tử ngược của đơn vị lượng tử 208 cho hệ số được lượng tử để nhận được hệ số được giải lượng tử 211, ví dụ, áp dụng, dựa trên hoặc bằng cách sử dụng kích thước bước lượng tử giống như đơn vị lượng tử 208, nghịch đảo của sơ đồ lượng tử được áp dụng bởi đơn vị lượng tử 208. Hệ số được giải lượng tử 211 cũng có thể được gọi là hệ số còn dư được giải lượng tử 211, và tương ứng với hệ số biến đổi 207, mặc dù hệ số được giải lượng tử 211 thường khác với hệ số biến đổi do sự tổn hao gây ra bởi lượng tử.

Đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 được tạo cấu hình để áp dụng biến đổi ngược của phép biến đổi được áp dụng bởi đơn vị xử lý biến đổi 206, ví dụ, biến đổi cosin rời rạc (discrete cosine transform, DCT) ngược hoặc biến đổi sin rời rạc (discrete sine transform, DST) ngược, để nhận được khối biến đổi ngược 213 trong miền mẫu. Khối biến đổi ngược 213 cũng có thể được gọi là khối được giải lượng tử biến đổi ngược 213 hoặc khối còn dư biến đổi ngược 213.

Đơn vị cấu thành lại 214 (ví dụ, bộ tổng 214) được tạo cấu hình để thêm khối biến đổi ngược 213 (cụ thể là, khối còn dư được cấu thành lại 213) vào khối dự báo 265, ví dụ, bằng cách thêm các giá trị mẫu của khối còn dư được cấu thành lại 213 và các giá trị mẫu của khối dự báo 265, để nhận được khối được cấu thành lại 215 trong miền mẫu.

Tùy chọn là, đơn vị bộ đệm 216 ("bộ đệm" 216 cho ngắn gọn), ví dụ, bộ đệm dòng 216, được tạo cấu hình để lưu đệm hoặc lưu khối được cấu thành lại 215 và giá trị mẫu tương ứng, ví dụ, để dự báo nội cấu trúc. Theo các phương án khác, bộ lập mã có thể được tạo cấu hình để sử dụng khối được cấu thành lại chưa được lọc và/hoặc giá trị mẫu tương ứng mà được lưu trong đơn vị bộ đệm 216 để thực hiện kiểu hoạt động bất kỳ trong

số ước lượng và/hoặc dự báo, ví dụ, dự báo nội cấu trúc.

Ví dụ, theo một phương án, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình sao cho đơn vị bộ đệm 216 được tạo cấu hình để lưu khối được cấu thành lại 215 không chỉ được sử dụng cho đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 mà còn được sử dụng cho đơn vị bộ lọc vòng 220 (mà không được thể hiện trên Fig.2), và/hoặc sao cho, ví dụ, đơn vị bộ đệm 216 và đơn vị bộ đệm hình được giải mã 230 tạo thành một bộ đệm. Theo các phương án khác, khối được lọc 221 và/hoặc khối hoặc mẫu (mà không được thể hiện trên Fig.2) từ bộ đệm hình được giải mã 230 được sử dụng làm đầu vào hoặc làm cơ sở cho đơn vị dự báo nội cấu trúc 254.

Đơn vị bộ lọc vòng 220 ("bộ lọc vòng" 220 cho ngắn gọn) được tạo cấu hình để lọc khối được cấu thành lại 215 để nhận được khối được lọc 221, để san bằng các quá trình chuyển tiếp điểm ảnh hoặc cải thiện chất lượng video. Đơn vị bộ lọc vòng 220 thể hiện một hoặc nhiều bộ lọc vòng chẳng hạn như bộ lọc giải khối, bộ lọc độ lệch thích nghi mẫu (sample-adaptive offset, SAO), hoặc các bộ lọc khác, ví dụ, bộ lọc hai chiều, bộ lọc vòng thích nghi (adaptive loop filter, ALF), bộ lọc làm sắc nét hoặc san bằng, hoặc bộ lọc hợp tác. Mặc dù đơn vị bộ lọc vòng 220 được thể hiện như bộ lọc vòng trong trên Fig.2, theo một dạng thực hiện khác, đơn vị bộ lọc vòng 220 có thể được thực hiện như bộ lọc vòng sau. Khối được lọc 221 cũng có thể được gọi là khối được cấu thành lại được lọc 221. Bộ đệm hình được giải mã 230 có thể lưu khối được lập mã được cấu thành lại sau khi đơn vị bộ lọc vòng 220 thực hiện hoạt động lọc trên khối được lập mã được cấu thành lại.

Theo một phương án, bộ lập mã 20 (tương ứng là, đơn vị bộ lọc vòng 220) có thể được tạo cấu hình để xuất ra thông số bộ lọc vòng (ví dụ, thông tin độ lệch thích nghi mẫu), ví dụ, trực tiếp hoặc sau khi lập mã entropy được thực hiện bởi đơn vị lập mã entropy 270 hoặc đơn vị lập mã entropy bất kỳ khác, sao cho bộ giải mã 30 có thể thu và áp dụng cùng một thông số bộ lọc vòng để giải mã.

Bộ đệm hình được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230 có thể là bộ nhớ hình tham chiếu mà lưu dữ liệu hình tham chiếu để sử dụng trong quá trình lập mã dữ liệu video bởi bộ lập mã 20. DPB 230 có thể được tạo thành bởi thiết bị bất kỳ trong số nhiều thiết bị lưu trữ chẳng hạn như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory, DRAM) (bao gồm DRAM đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), RAM từ điện trở (magnetoresistive RAM, MRAM), RAM điện trở (resistive RAM, RRAM)), hoặc các kiểu thiết bị lưu trữ khác. DPB 230 và bộ đệm 216 có thể được cung cấp bởi cùng một

thiết bị lưu trữ hoặc các thiết bị lưu trữ riêng biệt. Theo một ví dụ, bộ đệm hình được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu khối được lọc 221. Bộ đệm hình được giải mã 230 còn có thể được tạo cấu hình để lưu các khối được lọc trước đó khác, ví dụ, các khối được cấu thành lại và được lọc trước đó 221, của cùng một hình hiện thời hoặc của các hình khác nhau, ví dụ, các hình được cấu thành lại trước đó, và có thể cung cấp hình được cấu thành lại hoàn toàn trước đó, tức là, các hình được giải mã (và các khối và mẫu tham chiếu tương ứng) và/hoặc hình hiện thời được cấu thành lại một phần (và các khối và mẫu tham chiếu tương ứng), ví dụ, để dự báo liên cấu trúc. Theo một ví dụ, nếu khối được cấu thành lại 215 được cấu thành lại mà không lọc vòng trong, thì bộ đệm hình được giải mã (decoded picture buffer, DPB) 230 được tạo cấu hình để lưu khối được cấu thành lại 215.

Đơn vị xử lý dự báo 260, cũng được gọi là đơn vị xử lý dự báo khối 260, được tạo cấu hình để thu hoặc nhận khối hình 203 (khối hình hiện thời 203 của hình hiện thời 201) và dữ liệu hình được cấu thành lại, ví dụ, các mẫu tham chiếu của cùng một hình (hiện thời) từ bộ đệm 216 và/hoặc dữ liệu hình tham chiếu 231 của một hoặc nhiều hình được giải mã trước đó từ bộ đệm hình được giải mã 230, và xử lý dữ liệu như vậy để dự báo, cụ thể là, để cung cấp khối dự báo 265 mà có thể là khối dự báo liên cấu trúc 245 hoặc khối dự báo nội cấu trúc 255.

Đơn vị chọn lựa chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để chọn lựa chế độ dự báo (ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc) và/hoặc khối dự báo tương ứng 245 hoặc 255 sẽ được sử dụng làm khối dự báo 265, để tính khối còn dư 205 và để cấu thành lại khối được cấu thành lại 215.

Theo một phương án, đơn vị chọn lựa chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để chọn lựa chế độ dự báo (ví dụ, từ các chế độ dự báo được hỗ trợ bởi đơn vị xử lý dự báo 260), trong đó chế độ dự báo cung cấp kết quả phù hợp nhất hoặc nói cách khác phần còn dư tối thiểu (phần còn dư tối thiểu có nghĩa là nén tốt hơn để truyền dẫn hoặc lưu trữ), hoặc cung cấp các mào đầu báo hiệu tối thiểu (các mào đầu báo hiệu tối thiểu có nghĩa là nén tốt hơn để truyền dẫn hoặc lưu trữ), hoặc xem xét hoặc cân bằng cả hai. Đơn vị chọn lựa chế độ 262 có thể được tạo cấu hình để xác định chế độ dự báo dựa trên tối ưu tỷ lệ-độ méo (rate distortion optimization, RDO), tức là, chọn lựa chế độ dự báo mà cung cấp tỷ lệ-độ méo tối thiểu hoặc chọn lựa chế độ dự báo mà tỷ lệ-độ méo liên quan thỏa mãn ít nhất một chuẩn mức chọn lựa chế độ dự báo.

Phần sau đây mô tả chi tiết quá trình xử lý dự báo (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị xử lý dự báo 260) và chọn lựa chế độ (ví dụ, được thực hiện bởi đơn vị chọn lựa chế độ 262) mà được thực hiện bởi một ví dụ về bộ lập mã 20.

Như được mô tả ở trên, bộ lập mã 20 được tạo cấu hình để xác định hoặc chọn lựa chế độ dự báo tốt nhất hoặc tối ưu từ tập các chế độ dự báo (định trước). Tập các chế độ dự báo có thể bao gồm, ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc và/hoặc chế độ dự báo liên cấu trúc.

Tập các chế độ dự báo nội cấu trúc có thể bao gồm 35 chế độ dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, các chế độ không định hướng chẳng hạn như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ phẳng, hoặc các chế độ định hướng chẳng hạn như các chế độ được định rõ trong H.265, hoặc có thể bao gồm 67 chế độ dự báo nội cấu trúc khác nhau, ví dụ, các chế độ không định hướng chẳng hạn như chế độ DC (hoặc trung bình) và chế độ phẳng, hoặc các chế độ định hướng chẳng hạn như các chế độ được định rõ trong H.266 đang trong quá trình phát triển.

Theo một dạng thực hiện có thể, tập các chế độ dự báo liên cấu trúc phụ thuộc vào các hình tham chiếu khả dụng (cụ thể là, ví dụ, ít nhất một phần các hình được giải mã được lưu trong DBP 230, như được mô tả ở trên) và các thông số dự báo liên cấu trúc khác, ví dụ, phụ thuộc vào việc toàn bộ hình tham chiếu hoặc chỉ một phần của hình tham chiếu, ví dụ, vùng cửa sổ tìm kiếm quanh diện tích của khối hiện thời, có được sử dụng để tìm kiếm khối tham chiếu phù hợp nhất hay không, và/hoặc ví dụ, phụ thuộc vào việc nội suy điểm ảnh chẳng hạn như nội suy nửa điểm ảnh và/hoặc nội suy một phần tư điểm ảnh có được áp dụng hay không. Tập các chế độ dự báo liên cấu trúc có thể bao gồm, ví dụ, chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) và chế độ hợp nhất (merge). Theo một dạng thực hiện cụ thể, tập các chế độ dự báo liên cấu trúc có thể bao gồm chế độ AMVP dựa trên điểm điều khiển được sàng lọc và chế độ hợp nhất dựa trên điểm điều khiển được sàng lọc theo các phương án của sáng chế. Theo một ví dụ, đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo liên cấu trúc được mô tả bên dưới.

Ngoài các chế độ dự báo được đề cập ở trên, chế độ bỏ qua và/hoặc chế độ trực tiếp cũng có thể được áp dụng theo các phương án của sáng chế.

Đơn vị xử lý dự báo 260 còn có thể được tạo cấu hình để phân chia khối hình 203 thành các phần chia khối nhỏ hơn hoặc các khối con, ví dụ, bằng cách sử dụng lặp lại sự

phân chia cây tứ phân (quad-tree, QT), sự phân chia cây nhị phân (binary-tree, BT), phân chia cây tam phân (triple-tree, TT), hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng, và thực hiện, ví dụ, dự báo trên mỗi phần chia khối hoặc các khối con. Chọn lựa chế độ bao gồm chọn lựa cấu trúc cây của khối hình được phân chia 203 và chọn lựa chế độ dự báo được sử dụng cho mỗi phần chia khối hoặc các khối con.

Đơn vị dự báo liên cấu trúc 244 có thể bao gồm đơn vị ước lượng chuyển động (motion estimation, ME) (mà không được thể hiện trên Fig.2) và đơn vị bù chuyển động (motion compensation, MC) (mà không được thể hiện trên Fig.2). Đơn vị ước lượng chuyển động được tạo cấu hình để thu hoặc nhận khối hình 203 (khối hình hiện thời 203 của hình hiện thời 201) và hình được giải mã 231, hoặc ít nhất một hoặc nhiều khối được cấu thành lại trước đó, ví dụ, một hoặc nhiều khối được cấu thành lại của các hình được giải mã trước đó khác 231, để ước lượng chuyển động. Ví dụ, chuỗi video có thể bao gồm hình hiện thời và hình được giải mã trước đó 31. Nói cách khác, hình hiện thời và hình được giải mã trước đó 31 có thể là một phần của hoặc tạo thành chuỗi các hình tạo thành chuỗi video.

Ví dụ, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để chọn lựa khối tham chiếu từ nhiều khối tham chiếu của cùng một hình hoặc các hình khác nhau trong số nhiều hình khác, và cung cấp hình tham chiếu và/hoặc độ lệch (độ lệch không gian) giữa vị trí (các tọa độ X, Y) của khối tham chiếu và vị trí của khối hiện thời là thông số dự báo liên cấu trúc cho đơn vị ước lượng chuyển động (mà không được thể hiện trên Fig.2). Độ lệch này còn được gọi là vector chuyển động (motion vector, MV).

Đơn vị bù chuyển động được tạo cấu hình để nhận thông số dự báo liên cấu trúc, và thực hiện dự báo liên cấu trúc dựa trên hoặc bằng cách sử dụng thông số dự báo liên cấu trúc để nhận được khối dự báo liên cấu trúc 245. Bù chuyển động được thực hiện bởi đơn vị bù chuyển động (mà không được thể hiện trên Fig.2) có thể bao gồm tìm nạp hoặc tạo ra khối dự báo dựa trên vector chuyển động/khối được xác định thông qua hoạt động ước lượng chuyển động (có khả năng thực hiện nội suy với độ chính xác điểm ảnh con). Lọc nội suy có thể tạo ra các mẫu điểm ảnh bổ sung từ các mẫu điểm ảnh đã biết. Điều này có khả năng làm tăng số lượng các khối dự báo ứng cử mà có thể được sử dụng để mã hóa khối hình. Khi thu vector chuyển động dành cho PU của khối hình hiện thời, thì đơn vị bù chuyển động 246 có thể định vị khối dự báo mà vector chuyển động trỏ đến một trong số các danh sách hình tham chiếu. Đơn vị bù chuyển động 246 cũng có thể tạo ra phần tử cú

pháp được liên kết với khối và phân chia video, sao cho bộ giải mã 30 sử dụng phần tử cú pháp để giải mã khối hình trong phân chia video.

Cụ thể là, đơn vị dự báo liên cấu trúc 244 có thể truyền phần tử cú pháp tới đơn vị lập mã entropy 270. Phần tử cú pháp bao gồm thông số dự báo liên cấu trúc (chẳng hạn như thông tin chỉ báo để chọn lựa chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng để dự báo khối hiện thời sau khi nhiều chế độ dự báo liên cấu trúc được duyệt qua). Trong một trường hợp ứng dụng có thể, nếu chỉ có một chế độ dự báo liên cấu trúc, thì thông số dự báo liên cấu trúc có thể không được mang trong phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phía bộ giải mã 30 có thể trực tiếp thực hiện giải mã bằng cách sử dụng chế độ dự báo mặc định. Có thể hiểu rằng đơn vị dự báo liên cấu trúc 244 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo liên cấu trúc.

Đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 được tạo cấu hình để nhận, ví dụ, thu, khối hình 203 (khối hình hiện thời) và một hoặc nhiều khối được cấu thành lại trước đó, ví dụ, các khối lân cận được cấu thành lại, hoặc cùng một hình để ước lượng nội cấu trúc. Ví dụ, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để chọn lựa chế độ dự báo nội cấu trúc từ nhiều chế độ dự báo nội cấu trúc (định trước).

Theo một phương án, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để chọn lựa chế độ dự báo nội cấu trúc theo chuẩn mức tối ưu, ví dụ, dựa trên phần còn dư tối thiểu (ví dụ, chế độ dự báo nội cấu trúc cung cấp khối dự báo 255 mà giống nhất với khối hình hiện thời 203) hoặc tỷ lệ-độ méo tối thiểu.

Đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 còn được tạo cấu hình để xác định khối dự báo nội cấu trúc 255 dựa trên, ví dụ, thông số dự báo nội cấu trúc trong chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn lựa. Trong trường hợp bất kỳ, sau khi chọn lựa chế độ dự báo nội cấu trúc cho khối, thì đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 còn được tạo cấu hình để cung cấp thông số dự báo nội cấu trúc, tức là, thông tin chỉ báo chế độ dự báo nội cấu trúc được chọn lựa cho khối, cho đơn vị lập mã entropy 270. Theo một ví dụ, đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật dự báo nội cấu trúc.

Cụ thể là, đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 có thể truyền phần tử cú pháp tới đơn vị lập mã entropy 270. Phần tử cú pháp bao gồm thông số dự báo nội cấu trúc (chẳng hạn như thông tin chỉ báo để chọn lựa chế độ dự báo nội cấu trúc được sử dụng để dự báo khối hiện thời sau khi nhiều chế độ dự báo nội cấu trúc được duyệt qua). Trong một trường hợp

ứng dụng có thể, nếu chỉ có một chế độ dự báo nội cấu trúc, thì thông số dự báo nội cấu trúc có thể không được mang trong phần tử cú pháp. Trong trường hợp này, phía bộ giải mã 30 có thể trực tiếp thực hiện giải mã bằng cách sử dụng chế độ dự báo mặc định.

Đơn vị lập mã entropy 270 được tạo cấu hình để áp dụng (hoặc không áp dụng) thuật toán hoặc sơ đồ lập mã entropy (ví dụ, sơ đồ mã hóa độ dài biến thiên (variable length coding, VLC), sơ đồ VLC thích nghi ngữ cảnh (context adaptive VLC, CAVLC), sơ đồ mã hóa số học, sơ đồ mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context adaptive binary arithmetic coding, CABAC), sơ đồ mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh dựa trên cú pháp (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC), sơ đồ mã hóa entropy phân chia khoảng xác suất (probability interval partitioning entropy, PIPE), hoặc kỹ thuật hoặc phương pháp mã hóa entropy khác) cho một hoặc tất cả hệ số còn dư được lượng tử 209, thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, và/hoặc thông số bộ lọc vòng, để nhận được dữ liệu hình được lập mã 21 mà có thể được xuất ra qua đầu ra 272, ví dụ, dưới dạng luồng bit được lập mã 21. Luồng bit được lập mã có thể được truyền tới bộ giải mã video 30, hoặc được lưu dành cho việc truyền dẫn tiếp theo hoặc dành cho việc truy xuất bởi bộ giải mã video 30. Đơn vị lập mã entropy 270 còn có thể được tạo cấu hình để lập mã entropy phần tử cú pháp khác đối với phần chia video hiện thời mà đang được lập mã.

Các dạng biến thể cấu trúc khác của bộ lập mã video 20 có thể được sử dụng để lập mã luồng bit video. Ví dụ, bộ lập mã không dựa trên biến đổi 20 có thể lượng tử tín hiệu còn dư trực tiếp mà không có đơn vị xử lý biến đổi 206 đối với một số khối hoặc khung. Theo một dạng thực hiện khác, bộ lập mã 20 có thể có đơn vị lượng tử 208 và đơn vị lượng tử ngược 210 được kết hợp thành một đơn vị.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, bộ lập mã 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp dự báo liên cấu trúc được mô tả theo các phương án sau đây.

Phải hiểu rằng các dạng biến thể cấu trúc khác của bộ lập mã video 20 có thể được sử dụng để lập mã luồng bit video. Ví dụ, đối với một số khối hình hoặc các khung hình, bộ lập mã video 20 có thể trực tiếp lượng tử tín hiệu còn dư. Trong trường hợp này, hoạt động xử lý bởi đơn vị xử lý biến đổi 206 không được yêu cầu, và do đó, hoạt động xử lý bởi đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 cũng không được yêu cầu. Ngoài ra, đối với một số khối hình hoặc các khung hình, bộ lập mã video 20 không tạo ra dữ liệu còn dư. Do đó, trong trường hợp này, hoạt động xử lý bởi đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử 208,

đơn vị lượng tử ngược 210, và đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 không được yêu cầu. Ngoài ra, bộ lập mã video 20 có thể trực tiếp lưu khối hình được cấu thành lại như khối tham chiếu. Trong trường hợp này, hoạt động xử lý bởi bộ lọc 220 không được yêu cầu. Ngoài ra, đơn vị lượng tử 208 và đơn vị lượng tử ngược 210 trong bộ lập mã video 20 có thể được kết hợp. Bộ lọc vòng 220 là bộ lọc tùy chọn. Ngoài ra, trong trường hợp mã hóa nén không có tổn hao, thì đơn vị xử lý biến đổi 206, đơn vị lượng tử 208, đơn vị lượng tử ngược 210, và đơn vị xử lý biến đổi ngược 212 cũng là đơn vị tùy chọn. Phải hiểu rằng, trong các trường hợp ứng dụng khác nhau, đơn vị dự báo liên cấu trúc 244 và đơn vị dự báo nội cấu trúc 254 có thể được sử dụng có chọn lựa.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối dạng khái niệm của một ví dụ về bộ giải mã 30 để thực hiện các phương án của sáng chế. Bộ giải mã video 30 được tạo cấu hình để thu, ví dụ, dữ liệu hình được lập mã (ví dụ, luồng bit được lập mã) 21 được nhận thông qua hoạt động lập mã bởi bộ lập mã 20, để nhận được hình được giải mã 231. Trong quá trình giải mã, bộ giải mã video 30 thu, từ bộ lập mã video 20, dữ liệu video, ví dụ, luồng bit video được lập mã mà thể hiện khối hình trong phần chia video được lập mã và phần tử cú pháp được liên kết.

Theo ví dụ trên Fig.3, bộ giải mã 30 bao gồm đơn vị giải mã entropy 304, đơn vị lượng tử ngược 310, đơn vị xử lý biến đổi ngược 312, đơn vị cấu thành lại 314 (ví dụ, bộ tổng 314), bộ đệm 316, bộ lọc vòng 320, bộ đệm hình được giải mã 330, và đơn vị xử lý dự báo 360. Đơn vị xử lý dự báo 360 có thể bao gồm đơn vị dự báo liên cấu trúc 344, đơn vị dự báo nội cấu trúc 354, và đơn vị chọn lựa chế độ 362. Theo một số ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể thực hiện hoạt động giải mã ngược lại với hoạt động lập mã được mô tả dựa vào bộ lập mã video 20 trên Fig.2.

Đơn vị giải mã entropy 304 được tạo cấu hình để lập mã entropy dữ liệu hình được lập mã 21 để nhận được, ví dụ, hệ số được lượng tử 309 và/hoặc thông số lập mã được giải mã (mà không được thể hiện trên Fig.3), ví dụ, một thông số bất kỳ hoặc tất cả các thông số trong số thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, thông số bộ lọc vòng, và/hoặc phần tử cú pháp khác (mà được giải mã). Đơn vị giải mã entropy 304 còn được tạo cấu hình để chuyển tiếp thông số dự báo liên cấu trúc, thông số dự báo nội cấu trúc, và/hoặc phần tử cú pháp khác tới đơn vị xử lý dự báo 360. Bộ giải mã video 30 có thể thu phần tử cú pháp ở mức phần chia video và/hoặc mức khối hình.

Đơn vị lượng tử ngược 310 có chức năng giống như đơn vị lượng tử ngược 110, đơn

vị xử lý biến đổi ngược 312 có chức năng giống như đơn vị xử lý biến đổi ngược 212, đơn vị cấu thành lại 314 có chức năng giống như đơn vị cấu thành lại 214, bộ đệm 316 có chức năng giống như bộ đệm 216, bộ lọc vòng 320 có chức năng giống như bộ lọc vòng 220, và bộ đệm hình được giải mã 330 có chức năng giống như bộ đệm hình được giải mã 230.

Đơn vị xử lý dự báo 360 có thể bao gồm đơn vị dự báo liên cấu trúc 344 và đơn vị dự báo nội cấu trúc 354. Đơn vị dự báo liên cấu trúc 344 có chức năng giống như đơn vị dự báo liên cấu trúc 244, và đơn vị dự báo nội cấu trúc 354 có chức năng giống như đơn vị dự báo nội cấu trúc 254. Đơn vị xử lý dự báo 360 thường được tạo cấu hình để thực hiện dự báo khối và/hoặc nhận khối dự báo 365 từ dữ liệu được lập mã 21, và thu hoặc nhận (rõ ràng hoặc ngầm) thông số có liên quan đến dự báo và/hoặc thông tin về chế độ dự báo được chọn lựa, ví dụ, từ đơn vị giải mã entropy 304.

Khi phân chia video được lập mã thành phần chia được lập mã nội cấu trúc (I), thì đơn vị dự báo nội cấu trúc 354 trong đơn vị xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo 365 của khối hình trong phần chia video hiện thời dựa trên chế độ dự báo nội cấu trúc được báo hiệu và dữ liệu của khối được giải mã trước đó của khung hoặc hình hiện thời. Khi khung video được lập mã thành phần chia được lập mã liên cấu trúc (cụ thể là, B hoặc P), thì đơn vị dự báo liên cấu trúc 344 (ví dụ, đơn vị bù chuyển động) trong đơn vị xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để tạo ra khối dự báo 365 của khối video trong phần chia video hiện thời dựa trên vector chuyển động và phần tử cú pháp khác mà được thu từ đơn vị giải mã entropy 304. Trong dự báo liên cấu trúc, khối dự báo có thể được tạo ra từ hình tham chiếu trong danh sách hình tham chiếu. Bộ giải mã video 30 có thể cấu thành các danh sách khung tham chiếu, danh sách 0 hoặc danh sách 1, bằng cách sử dụng kỹ thuật cấu thành mặc định và dựa trên các hình tham chiếu được lưu trong DPB 330.

Đơn vị xử lý dự báo 360 được tạo cấu hình để xác định thông tin dự báo của khối video trong phần chia video hiện thời bằng cách phân tích cú pháp vector chuyển động và phần tử cú pháp khác, và tạo ra, bằng cách sử dụng thông tin dự báo, khối dự báo của khối video hiện thời mà đang được giải mã. Theo một ví dụ của sáng chế, đơn vị xử lý dự báo 360 xác định, bằng cách sử dụng một số phần tử cú pháp được thu, chế độ dự báo (ví dụ, dự báo nội cấu trúc hoặc dự báo liên cấu trúc) để lập mã khối video trong phần chia video, kiểu phần chia dự báo liên cấu trúc (ví dụ, phần chia B, phần chia P, hoặc phần chia GPB), thông tin cấu thành của một hoặc nhiều thông tin trong số các danh sách hình tham chiếu

dành cho phần chia, vector chuyển động của mỗi khối video được lập mã liên cấu trúc trong phần chia, trạng thái dự báo liên cấu trúc của mỗi khối video được lập mã liên cấu trúc trong phần chia, và thông tin khác, để giải mã khối video trong phần chia video hiện thời. Theo một ví dụ khác của sáng chế, phần tử cú pháp được thu bởi bộ giải mã video 30 từ luồng bit bao gồm phần tử cú pháp trong một hoặc nhiều tập trong số tập thông số thích nghi (adaptive parameter set, APS), tập thông số trình tự (sequence parameter set, SPS), tập thông số hình (picture parameter set, PPS), hoặc phần đầu phần chia.

Đơn vị lượng tử ngược 310 có thể được tạo cấu hình để thực hiện lượng tử ngược (cụ thể là, giải lượng tử) trên hệ số biến đổi được lượng tử được cung cấp trong luồng bit và được giải mã bởi đơn vị giải mã entropy 304. Quy trình lượng tử ngược có thể bao gồm việc sử dụng thông số lượng tử được tính bởi bộ lập mã video 20 cho mỗi khối video trong phần chia video, để xác định mức độ lượng tử mà phải được áp dụng và tương tự, mức độ lượng tử ngược mà phải được áp dụng.

Đơn vị xử lý biến đổi ngược 312 được tạo cấu hình để áp dụng biến đổi ngược (ví dụ, DCT ngược, biến đổi số nguyên ngược, hoặc quy trình biến đổi ngược tương tự về mặt khái niệm) cho hệ số biến đổi, để tạo ra khối còn dư trong miền điểm ảnh.

Đơn vị cấu thành lại 314 (ví dụ, bộ tổng 314) được tạo cấu hình để thêm khối biến đổi ngược 313 (cụ thể là, khối còn dư được cấu thành lại 313) vào khối dự báo 365, ví dụ, bằng cách thêm các giá trị mẫu của khối còn dư được cấu thành lại 313 và các giá trị mẫu của khối dự báo 365, để nhận được khối được cấu thành lại 315 trong miền mẫu.

Đơn vị bộ lọc vòng 320 (trong vòng lặp mã hóa hoặc sau vòng lặp mã hóa) được tạo cấu hình để lọc khối được cấu thành lại 315 để nhận được khối được lọc 321, để san bằng các quá trình chuyển tiếp điểm ảnh hoặc cải thiện chất lượng video. Theo một ví dụ, đơn vị bộ lọc vòng 320 có thể được tạo cấu hình để thực hiện dạng kết hợp bất kỳ của các kỹ thuật lọc được mô tả bên dưới. Đơn vị bộ lọc vòng 320 thể hiện một hoặc nhiều bộ lọc vòng chẳng hạn như bộ lọc giải khối, bộ lọc độ lệch thích nghi mẫu (sample-adaptive offset, SAO), hoặc các bộ lọc khác, ví dụ, bộ lọc hai chiều, bộ lọc vòng thích nghi (adaptive loop filter, ALF), bộ lọc làm sắc nét hoặc san bằng, hoặc bộ lọc hợp tác. Mặc dù đơn vị bộ lọc vòng 320 được thể hiện như bộ lọc vòng trong trên Fig.3, theo một dạng thực hiện khác, đơn vị bộ lọc vòng 320 có thể được thực hiện như bộ lọc vòng sau.

Lúc đó, khối video được giải mã 321 trong khung hoặc hình xác định được lưu trong bộ đệm hình được giải mã 330 mà lưu hình tham chiếu được sử dụng để bù chuyển động

tiếp theo.

Bộ giải mã 30 được tạo cấu hình để xuất ra, ví dụ, hình được giải mã 31 qua đầu ra 332, để cho người dùng xem.

Các biến thể khác của bộ giải mã video 30 có thể được sử dụng để giải mã luồng bit được nén. Ví dụ, bộ giải mã 30 có thể tạo ra luồng bit video đầu ra mà không có đơn vị bộ lọc vòng 320. Ví dụ, bộ giải mã không dựa trên biến đổi 30 có thể lượng tử ngược tín hiệu còn dư một cách trực tiếp mà không có đơn vị xử lý biến đổi ngược 312 đối với một số khối hoặc khung. Theo một dạng thực hiện khác, bộ giải mã video 30 có thể có đơn vị lượng tử ngược 310 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 312 được kết hợp thành một đơn vị.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp dự báo liên cấu trúc được mô tả trong các phương án sau đây.

Phải hiểu rằng các dạng biến thể cấu trúc khác bộ giải mã video 30 có thể được sử dụng để giải mã luồng bit video được lập mã. Ví dụ, bộ giải mã video 30 có thể tạo ra luồng bit video đầu ra mà không xử lý bởi bộ lọc 320. Ngoài ra, đối với một số khối hình hoặc khung hình, đơn vị giải mã entropy 304 trong bộ giải mã video 30 không nhận được hệ số được lượng tử thông qua việc giải mã. Do đó, trong trường hợp này, hoạt động xử lý bởi đơn vị lượng tử ngược 310 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 312 không được yêu cầu. Bộ lọc vòng 320 là bộ lọc tùy chọn. Ngoài ra, trong trường hợp nén không có tổn hao, thì đơn vị lượng tử ngược 310 và đơn vị xử lý biến đổi ngược 312 cũng là đơn vị tùy chọn. Phải hiểu rằng, trong các trường hợp ứng dụng khác nhau, đơn vị dự báo liên cấu trúc và đơn vị dự báo nội cấu trúc có thể được sử dụng có chọn lựa.

Phải hiểu rằng, trong bộ lập mã 20 và bộ giải mã 30 theo sáng chế, kết quả xử lý của một bước có thể được xử lý thêm và sau đó xuất ra cho bước kế tiếp. Ví dụ, sau một bước chẳng hạn như bước lọc nội suy, suy diễn vector chuyển động, hoặc lọc vòng, thì các hoạt động khác, chẳng hạn như xén hoặc dịch, được thực hiện trên kết quả xử lý của bước tương ứng.

Ví dụ, vector chuyển động của điểm điều khiển của khối hình hiện thời và được suy ra dựa trên vector chuyển động của khối được mã hóa affin lân cận có thể được xử lý thêm. Việc này không bị hạn chế theo sáng chế. Ví dụ, giá trị của vector chuyển động bị giới hạn ở trong phạm vi độ rộng bit cụ thể. Giả định rằng độ rộng bit được cho phép của vector chuyển động là bitDepth, giá trị của phạm vi vector chuyển động từ $-2^{(\text{bitDepth} - 1)}$ đến $2^{(\text{bitDepth} - 1)} - 1$, trong đó ký hiệu " $^$ " thể hiện hàm mũ. Nếu bitDepth là 16, thì phạm

vi giá trị từ -32768 đến 32767. Nếu bitDepth là 18, thì phạm vi giá trị từ -131072 đến 131071. Giá trị của vector chuyển động có thể bị giới hạn theo một trong hai cách thức sau đây :

Cách thức 1: Bit có giá trị cao nhất bị tràn của vector chuyển động được loại bỏ:

$$ux = (vx + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}}$$

$$vx = (ux \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (ux - 2^{\text{bitDepth}}) : ux$$

$$uy = (vy + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}}$$

$$vy = (uy \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (uy - 2^{\text{bitDepth}}) : uy$$

Ví dụ, giá trị vx là -32769, và 32767 được suy ra theo các công thức được đề cập ở trên. Giá trị được lưu trên máy tính dưới dạng biểu diễn phần bù hai, phần bù hai của -32769 là 1,0111,1111,1111,1111 (17 bit), và hoạt động xử lý được thực hiện bởi máy tính đối với sự tràn bộ nhớ là loại bỏ bit có giá trị cao nhất. Do đó, giá trị của vx là 0111,1111,1111,1111, tức là, 32767. Giá trị này giống như kết quả được suy ra thông qua hoạt động xử lý theo các công thức.

Cách thức 2: Hoạt động xén được thực hiện trên vector chuyển động, và các công thức sau đây được sử dụng:

$$vx = \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1} - 1, vx)$$

$$vy = \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1} - 1, vy)$$

Trong các công thức được đề cập ở trên, Clip3 được định nghĩa là xén giá trị của z tới phạm vi [x, y].

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{otherwise} \end{cases}$$

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ kết cấu của thiết bị mã hóa video 400 (ví dụ, thiết bị lập mã video 400 hoặc thiết bị giải mã video 400) theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa video 400 phù hợp để thực hiện các phương án được mô tả theo sáng chế. Theo một phương án, thiết bị mã hóa video 400 có thể là bộ giải mã video (ví dụ, bộ giải mã 30 trên Fig.1A) hoặc bộ lập mã video (ví dụ, bộ lập mã 20 trên Fig.1A). Theo một phương án khác, thiết bị mã hóa video 400 có thể là một hoặc nhiều bộ phận của bộ giải mã 30 trên Fig.1A hoặc bộ lập mã 20 trên Fig.1A.

Thiết bị mã hóa video 400 bao gồm: các cổng lỗi vào 410 và bộ thu (Rx) 420 mà được tạo cấu hình để thu dữ liệu; bộ xử lý, đơn vị logic, hoặc bộ xử lý trung tâm (CPU) 430 mà được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu; bộ truyền (Tx) 440 và các cổng lỗi ra 450 mà

được tạo cấu hình để truyền dữ liệu; và bộ nhớ 460 được tạo cấu hình để lưu dữ liệu. Thiết bị mã hóa video 400 còn có thể bao gồm các bộ phận quang-điện và các bộ phận điện-quang (EO) mà được ghép nối với các cổng lối vào 410, bộ thu 420, bộ truyền 440, và các cổng lối ra 450, để cho ra hoặc cho vào tín hiệu quang hoặc tín hiệu điện.

Bộ xử lý 430 được thực hiện bằng phần cứng và phần mềm. Bộ xử lý 430 có thể được thực hiện như một hoặc nhiều chip CPU, lõi CPU (ví dụ, bộ xử lý nhiều lõi), FPGA, ASIC, và DSP. Bộ xử lý 430 truyền thông với các cổng lối vào 410, bộ thu 420, bộ truyền 440, các cổng lối ra 450, và bộ nhớ 460. Bộ xử lý 430 bao gồm môđun mã hóa 470 (ví dụ, môđun lập mã 470 hoặc môđun giải mã 470). Môđun lập mã/giải mã 470 thực hiện các phương án được mô tả theo sáng chế, để thực hiện dự báo khối sắc độ được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, môđun lập mã/giải mã 470 thực hiện, xử lý, hoặc cung cấp các hoạt động mã hóa khác nhau. Do đó, môđun lập mã/giải mã 470 cung cấp sự cải tiến đáng kể với chức năng của thiết bị mã hóa video 400, và tác động đến sự biến đổi của thiết bị mã hóa video 400 với trạng thái khác nhau. Ngoài ra, môđun lập mã/giải mã 470 được thực hiện như lệnh mà được lưu trong bộ nhớ 460 và được thực hiện bởi bộ xử lý 430.

Bộ nhớ 460 bao gồm một hoặc nhiều đĩa, ổ băng, và ổ đĩa cứng, và có thể được sử dụng như thiết bị lưu trữ dữ liệu, để lưu các chương trình khi các chương trình như vậy được chọn lựa để thực hiện, và để lưu lệnh và dữ liệu mà được đọc trong khi thực hiện chương trình. Bộ nhớ 460 có thể là bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến, và có thể là bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ địa chỉ-nội dung tam phân (ternary content-addressable memory, TCAM), và/hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM).

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối đơn giản của thiết bị 500 mà có thể được sử dụng như một trong hai hoặc cả hai thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích đến 14 trên Fig.1A theo một phương án ví dụ. Thiết bị 500 có thể thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Nói cách khác, Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối của một dạng thực hiện của thiết bị lập mã hoặc thiết bị giải mã (được gọi là thiết bị mã hóa 500 cho ngắn gọn) theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa 500 có thể bao gồm bộ xử lý 510, bộ nhớ 530, và hệ thống bus 550. Bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối thông qua hệ thống bus. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện lệnh được lưu trong bộ nhớ. Bộ nhớ của thiết bị mã hóa lưu mã chương trình. Bộ xử lý có thể gọi ra mã chương trình được lưu

trong bộ nhớ để thực hiện các phương pháp lập mã hoặc giải mã video khác nhau được mô tả theo sáng chế. Để tránh lặp lại, thì các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 510 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, "CPU" cho ngắn gọn). Ngoài ra, bộ xử lý 510 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc bộ xử lý tương tự. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự.

Bộ nhớ 530 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM) hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM). Kiểu thiết bị lưu trữ thích hợp bất kỳ khác cũng có thể được sử dụng làm bộ nhớ 530. Bộ nhớ 530 có thể bao gồm mã và dữ liệu 531 được truy nhập bởi bộ xử lý 510 thông qua bus 550. Bộ nhớ 530 còn có thể bao gồm hệ điều hành 533 và chương trình ứng dụng 535. Chương trình ứng dụng 535 bao gồm ít nhất một chương trình mà cho phép bộ xử lý 510 thực hiện phương pháp lập mã hoặc giải mã video được mô tả theo sáng chế. Ví dụ, các chương trình ứng dụng 535 có thể bao gồm các ứng dụng từ 1 đến N. Ứng dụng còn bao gồm ứng dụng lập mã hoặc giải mã video (còn được gọi là ứng dụng mã hóa video cho ngắn gọn) mà thực hiện phương pháp lập mã hoặc giải mã video theo sáng chế.

Hệ thống bus 550 có thể không chỉ bao gồm bus dữ liệu, mà còn bao gồm bus năng lượng, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái, và bus tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, thì các kiểu bus khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống bus 550.

Tùy chọn là, thiết bị mã hóa 500 còn có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra, ví dụ, bộ hiển thị 570. Theo một ví dụ, bộ hiển thị 570 có thể là bộ hiển thị nhạy tiếp xúc mà kết hợp bộ hiển thị và đơn vị nhạy tiếp xúc mà có thể vận hành để cảm nhận thao tác chạm. Bộ hiển thị 570 có thể được kết nối với bộ xử lý 510 thông qua bus 550.

Phần sau đây mô tả các khái niệm theo sáng chế.

1. Chế độ dự báo liên cấu trúc:

Trong HEVC, hai chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng: chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (advanced motion vector prediction, AMVP) và chế độ hợp nhất (merge).

Trong chế độ AMVP, các khối được lập mã lân cận về mặt không gian hoặc thời gian (được thể hiện là các khối gần kề) của khối hiện thời được duyệt qua trước; danh

sách vector chuyển động ứng cử (mà cũng có thể được gọi là danh sách ứng cử thông tin chuyển động) được cấu thành dựa trên thông tin chuyển động của các khối lân cận; và sau đó vector chuyển động tối ưu được xác định từ danh sách vector chuyển động ứng cử dựa trên trị giá tỷ lệ-độ méo. Thông tin chuyển động ứng cử tương ứng với trị giá tỷ lệ-độ méo tối thiểu được sử dụng làm dự báo vector chuyển động (motion vector predictor, MVP) của khối hiện thời. Vị trí của các khối lân cận và thứ bậc duyệt qua của nó đều được định trước. Trị giá tỷ lệ-độ méo được tính theo công thức (1), trong đó J thể hiện trị giá tỷ lệ-độ méo (RD cost), SAD là tổng của các độ chênh lệch tuyệt đối (sum of absolute differences, SAD) giữa các giá trị mẫu gốc và các giá trị mẫu dự báo được nhận thông qua ước lượng chuyển động bằng cách sử dụng dự báo vector chuyển động ứng cử, R thể hiện tốc độ bit, và λ thể hiện nhân tử Lagrange. Phía bộ lập mã truyền giá trị chỉ số của dự báo vector chuyển động được chọn lựa trong danh sách vector chuyển động ứng cử và giá trị chỉ số khung tham chiếu tới phía bộ giải mã. Ngoài ra, hoạt động tìm kiếm chuyển động được thực hiện tâm lân cận trên MVP, để nhận được vector chuyển động thực tế của khối hiện thời. Phía bộ lập mã truyền độ chênh lệch (độ chênh lệch vector chuyển động) giữa MVP và vector chuyển động thực tế tới phía bộ giải mã.

$$J = SAD + \lambda R \quad (1)$$

Trong chế độ hợp nhất, danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành trước dựa trên thông tin chuyển động của các khối được lập mã lân cận về mặt không gian hoặc thời gian của khối hiện thời. Sau đó, thông tin chuyển động tối ưu được xác định từ danh sách vector chuyển động ứng cử là thông tin chuyển động của khối hiện thời dựa trên trị giá tỷ lệ-độ méo. Giá trị chỉ số (được thể hiện là chỉ số hợp nhất sau đây) của vị trí của thông tin chuyển động tối ưu trong danh sách vector chuyển động ứng cử được truyền tới phía bộ giải mã. Thông tin chuyển động ứng cử không gian và thời gian của khối hiện thời được thể hiện trên Fig.6A. Thông tin chuyển động ứng cử không gian từ năm khối lân cận về mặt không gian (A0, A1, B0, B1, và B2). Nếu khối lân cận không khả dụng (khối lân cận không tồn tại, hoặc khối lân cận không được lập mã, hoặc chế độ dự báo được sử dụng cho khối lân cận không phải là chế độ dự báo liên cấu trúc), thông tin chuyển động của khối lân cận không được thêm vào danh sách vector chuyển động ứng cử. Thông tin chuyển động ứng cử thời gian của khối hiện thời được nhận bằng cách chia tỷ lệ MV của khối tại vị trí tương ứng trong khung tham chiếu dựa trên giá trị đếm thứ bậc hình (picture order count, POC) của khung tham chiếu và khung hiện thời. Việc khối ở vị

trí T trong khung tham chiếu có khả dụng hay không được xác định trước. Nếu khối này không khả dụng, thì khối ở vị trí C được chọn lựa.

Tương tự với chế độ AMVP, trong chế độ hợp nhất, các vị trí của các khối lân cận và thứ bậc duyệt qua của nó đều được định trước. Ngoài ra, các vị trí của các khối lân cận và thứ bậc duyệt qua của nó có thể khác nhau trong các chế độ khác nhau.

Có thể biết rằng một danh sách vector chuyển động ứng cử cần phải được duy trì trong cả chế độ AMVP và chế độ hợp nhất. Trước khi thông tin chuyển động mới được thêm vào danh sách ứng cử mỗi lần, thì việc thông tin chuyển động giống nhau có tồn tại trong danh sách này hay không được kiểm tra trước. Nếu thông tin chuyển động giống nhau có tồn tại trong danh sách này, thì thông tin chuyển động không được thêm vào danh sách này. Quy trình kiểm tra này được gọi là quy trình xén tia danh sách vector chuyển động ứng cử. Hoạt động xén tia danh sách này để tránh sự tồn tại của thông tin chuyển động giống nhau trong danh sách, để tránh tính toán trị giá tỷ lệ-độ méo dư thừa.

Trong dự báo liên cấu trúc trong HEVC, thông tin chuyển động giống nhau được sử dụng cho tất cả các mẫu của khối mã hóa, và sau đó hoạt động bù chuyển động được thực hiện dựa trên thông tin chuyển động, để nhận được các dự báo của các mẫu của khối mã hóa. Tuy nhiên, trong khối mã hóa, không phải tất cả các mẫu đều có các đặc điểm chuyển động giống nhau. Bằng cách sử dụng thông tin chuyển động giống nhau có thể dẫn đến kết quả là dự báo bù chuyển động không chính xác và nhiều thông tin dư thừa hơn.

Trong các tiêu chuẩn mã hóa video hiện nay, ước lượng chuyển động trùng khớp khối dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến được sử dụng, và được giả định rằng chuyển động của tất cả các mẫu trong khối là nhất quán. Tuy nhiên, trong thế giới thực, có rất nhiều chuyển động. Nhiều đối tượng ở trong trạng thái chuyển động không tịnh tiến, ví dụ, đối tượng quay, tàu lượn siêu tốc quay theo các chiều khác nhau, hoạt động bắn pháo hoa, và một số hành động nguy hiểm trong phim ảnh, đặc biệt là đối tượng chuyển động theo kịch bản UGC. Đối với các đối tượng chuyển động này, nếu kỹ thuật bù chuyển động dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến trong các chuẩn mã hóa hiện nay được sử dụng để mã hóa, thì hiệu quả mã hóa có thể bị ảnh hưởng đáng kể. Theo quan điểm này, mô hình chuyển động không tịnh tiến, ví dụ, mô hình chuyển động afin, được đưa vào để cải thiện hiệu quả mã hóa.

Dựa trên điều này, về mặt các mô hình chuyển động khác nhau, chế độ AMVP có thể được phân loại thành chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến và chế độ

AMVP dựa trên mô hình chuyển động không tịnh tiến, và chế độ hợp nhất có thể được phân loại thành chế độ hợp nhất dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến và chế độ hợp nhất dựa trên mô hình chuyển động không tịnh tiến.

2. Mô hình chuyển động không tịnh tiến:

Dự báo dựa trên mô hình chuyển động không tịnh tiến có nghĩa là cùng một mô hình chuyển động được sử dụng trên cả hai phía bộ lập mã và bộ giải mã để suy ra thông tin chuyển động của mỗi khối con của khối hiện thời, và hoạt động bù chuyển động được thực hiện dựa trên thông tin chuyển động của khối con để nhận được khối dự báo. Bằng cách này, hiệu quả dự báo được cải thiện. Các mô hình chuyển động không tịnh tiến thông thường bao gồm mô hình chuyển động afin 4 thông số và mô hình chuyển động afin 6 thông số.

Khối con theo các phương án của sáng chế có thể là mẫu hoặc khối mẫu $N_1 \times N_2$ được nhận bằng cách sử dụng phương pháp phân chia cụ thể, trong đó cả N_1 và N_2 đều là các số nguyên dương, và N_1 có thể bằng N_2 hoặc có thể không bằng N_2 .

Mô hình chuyển động afin 4 thông số được biểu diễn theo công thức (2):

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 - a_4x + a_3y \end{cases} \quad (2)$$

Mô hình chuyển động afin 4 thông số có thể được thể hiện bằng các vector chuyển động của hai mẫu và các tọa độ của chúng so với mẫu trên cùng-bên trái của khối hiện thời. Mẫu được sử dụng để thể hiện thông số mô hình chuyển động được gọi là điểm điều khiển. Nếu mẫu trên cùng-bên trái (0, 0) và mẫu trên cùng-bên phải (W, 0) được sử dụng làm các điểm điều khiển, thì các vector chuyển động tương ứng (vx_0, vy_0) và (vx_1, vy_1) của đỉnh trên cùng-bên trái và đỉnh trên cùng-bên phải của khối hiện thời được xác định trước. Sau đó, thông tin chuyển động của mỗi khối con của khối hiện thời được nhận theo công thức (3), trong đó (x, y) thể hiện các tọa độ của khối con so với mẫu trên cùng-bên trái của khối hiện thời, và W thể hiện độ rộng của khối hiện thời.

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x - \frac{vy_1 - vy_0}{W}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vx_1 - vx_0}{W}y + vy_0 \end{cases} \quad (3)$$

Mô hình chuyển động afin 6 thông số được biểu diễn theo công thức (4):

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 + a_5x + a_6y \end{cases} \quad (4)$$

Mô hình chuyển động afin 6 thông số có thể được thể hiện bằng các vector chuyển

động của ba mẫu và các tọa độ của chúng so với mẫu trên cùng-bên trái của khối hiện thời. Nếu mẫu trên cùng-bên trái (0, 0), mẫu trên cùng-bên phải (W, 0), và mẫu dưới cùng-bên trái (0, H) của khối hiện thời được sử dụng làm các điểm điều khiển, thì các vector chuyển động tương ứng (vx_0, vy_0), (vx_1, vy_1), và (vx_2, vy_2) của điểm điều khiển trên cùng-bên trái, điểm điều khiển trên cùng-bên phải, và điểm điều khiển dưới cùng-bên trái của khối hiện thời được xác định trước. Sau đó, thông tin chuyển động của mỗi khối con của khối hiện thời được nhận theo công thức (5), trong đó (x, y) thể hiện các tọa độ của khối con so với mẫu trên cùng-bên trái của khối hiện thời, và W và H lần lượt thể hiện độ rộng và độ cao của khối hiện thời.

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x + \frac{vx_2 - vx_0}{H}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vy_2 - vy_0}{H}y + vy_0 \end{cases} \quad (5)$$

Khối mã hóa mà được dự báo bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin được gọi là khối được mã hóa afin.

Thông thường, thông tin chuyển động của điểm điều khiển của khối được mã hóa afin có thể được nhận bằng cách sử dụng chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) dựa trên mô hình chuyển động afin hoặc chế độ hợp nhất (Merge) dựa trên mô hình chuyển động afin.

Thông tin chuyển động của điểm điều khiển của khối mã hóa hiện thời có thể được nhận bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành.

3. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa:

Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa là để sử dụng mô hình chuyển động của khối được mã hóa afin được lập mã lân cận để xác định các vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời.

Khối hiện thời được thể hiện trên Fig.6B được sử dụng làm ví dụ. Các khối ở các vị trí lân cận quanh khối hiện thời được duyệt qua theo thứ bậc quy định, ví dụ, A1->B1->B0->A0->B2, để tìm khối được mã hóa afin bao gồm khối ở vị trí lân cận của khối hiện thời, và để nhận được thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin. Ngoài ra, vector chuyển động điểm điều khiển (được sử dụng trong chế độ hợp nhất) hoặc dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (được sử dụng trong chế độ AMVP) của khối hiện thời được suy ra bằng cách sử dụng mô hình chuyển động được cấu thành dựa trên thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin. Thứ bậc

A1->B1->B0->A0->B2 chỉ đơn thuần được sử dụng làm ví dụ. Thứ bậc kết hợp khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Ngoài ra, các khối ở các vị trí lân cận không bị hạn chế bởi A1, B1, B0, A0, và B2.

Khối ở vị trí lân cận có thể là mẫu hoặc khối mẫu có kích thước đặt trước được nhận bằng cách sử dụng phương pháp phân chia cụ thể. Ví dụ, khối mẫu có thể là khối mẫu 4x4, khối mẫu 4x2, hoặc khối mẫu có kích thước khác. Điều này không bị hạn chế trong phần mô tả này.

Phần sau đây mô tả quy trình xác định bằng cách sử dụng A1 làm ví dụ, và các quy trình tương tự có thể được dùng cho các trường hợp khác.

Như được thể hiện trên Fig.4, nếu khối mã hóa mà trong đó A1 được định vị là khối được mã hóa afin 4 thông số, thì vector chuyển động (v_{x_4} , v_{y_4}) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_4 , y_4) và vector chuyển động (v_{x_5} , v_{y_5}) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_5 , y_5) của khối được mã hóa afin được nhận. Vector chuyển động (v_{x_0} , v_{y_0}) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_0 , y_0) of khối được mã hóa afin hiện thời được tính theo công thức (6), và vector chuyển động (v_{x_1} , v_{y_1}) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_1 , y_1) của khối được mã hóa afin hiện thời được tính theo công thức (7).

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (7)$$

Dạng kết hợp của vector chuyển động (v_{x_0} , v_{y_0}) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_0 , y_0) và vector chuyển động (v_{x_1} , v_{y_1}) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_1 , y_1) của khối hiện thời mà được nhận dựa trên khối được mã hóa afin mà trong đó A1 được định vị là các vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời.

Nếu khối mã hóa mà trong đó A1 được định vị là khối được mã hóa afin 6 thông số, thì vector chuyển động (v_{x_4} , v_{y_4}) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_4 , y_4), vector chuyển động (v_{x_5} , v_{y_5}) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_5 , y_5), và vector chuyển động (v_{x_6} , v_{y_6}) của đỉnh dưới cùng-bên trái (x_6 , y_6) của khối được mã hóa afin được nhận. Vector chuyển động (v_{x_0} , v_{y_0}) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_0 , y_0) của khối hiện thời được tính theo công thức (8), vector chuyển động (v_{x_1} , v_{y_1}) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_1 , y_1) của khối hiện thời được tính theo công thức (9), và vector chuyển động (v_{x_2} , v_{y_2}) của đỉnh dưới cùng-bên trái (x_2 ,

y_2) của khối hiện thời được tính theo công thức (10).

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{cases} vx_2 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \\ vy_2 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \end{cases} \quad (10)$$

Dạng kết hợp của vector chuyển động (vx_0, vy_0) của đỉnh trên cùng-bên trái (x_0, y_0) , vector chuyển động (vx_1, vy_1) của đỉnh trên cùng-bên phải (x_1, y_1) , và vector chuyển động (vx_2, vy_2) của đỉnh dưới cùng-bên trái (x_2, y_2) của khối hiện thời mà được nhận dựa trên khối được mã hóa afin mà trong đó A1 được định vị là vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời.

Phải lưu ý rằng các mô hình chuyển động, các vị trí ứng cử, và các thứ bậc tìm kiếm và duyệt qua khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả theo các phương án của sáng chế.

Phải lưu ý rằng các phương pháp để thể hiện các mô hình chuyển động của các khối mã hóa lân cận và hiện thời dựa trên các điểm điều khiển khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

4. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành (constructed control point motion vectors) 1:

Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành là để kết hợp các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận quanh điểm điều khiển của khối hiện thời như vector chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin hiện thời, mà không xét đến việc các khối được lập mã lân cận là các khối được mã hóa afin hay không.

Các vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên trái và đỉnh trên cùng-bên phải của khối hiện thời được xác định dựa trên thông tin chuyển động của các khối được lập mã lân cận quanh khối mã hóa hiện thời. Fig.6C được sử dụng làm ví dụ để mô tả phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành. Phải lưu ý rằng Fig.6C chỉ đơn thuần được sử dụng làm ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.6C, các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận A2, B2, và B3 ở góc trên cùng-bên trái được sử dụng như các vector chuyển động ứng cử dành cho vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên trái của khối hiện thời; và các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận B1 và B0 ở góc trên cùng-bên phải được sử dụng như các vector chuyển động ứng cử dành cho vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên phải của khối hiện thời. Các vector chuyển động ứng cử của đỉnh trên cùng-bên trái và đỉnh trên cùng-bên phải được kết hợp để cấu thành nhiều bộ-2. Các vector chuyển động của hai khối được lập mã được chứa trong bộ-2 có thể được sử dụng như các vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời, như được thể hiện trong công thức (11A) sau đây:

$$\{v_{A2}, v_{B1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}\} \quad (11A)$$

trong đó v_{A2} thể hiện vector chuyển động của A2, v_{B1} thể hiện vector chuyển động của B1, v_{B0} thể hiện vector chuyển động của B0, v_{B2} thể hiện vector chuyển động của B2, và v_{B3} thể hiện vector chuyển động của B3.

Như được thể hiện trên Fig.6C, các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận A2, B2, và B3 ở góc trên cùng-bên trái được sử dụng như các vector chuyển động ứng cử dành cho vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên trái của khối hiện thời; các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận B1 và B0 ở góc trên cùng-bên phải được sử dụng như các vector chuyển động ứng cử dành cho vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên phải của khối hiện thời; và các vector chuyển động của các khối được lập mã lân cận A0 và A1 ở góc dưới cùng-bên trái được sử dụng như các vector chuyển động ứng cử dành cho vector chuyển động của đỉnh dưới cùng-bên trái của khối hiện thời. Các vector chuyển động ứng cử của đỉnh trên cùng-bên trái, đỉnh trên cùng-bên phải, và đỉnh dưới cùng-bên trái được kết hợp để cấu thành bộ-3. Các vector chuyển động của ba khối được lập mã được chứa trong bộ-3 có thể được sử dụng như các vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời, như được thể hiện trong công thức (11B) và (11C) sau đây:

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A0}\} \quad (11B)$$

$$\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A1}\} \quad (11C)$$

trong đó v_{A2} thể hiện vector chuyển động của A2, v_{B1} thể hiện vector chuyển động

của B1, v_{B0} thể hiện vector chuyển động của B0, v_{B2} thể hiện vector chuyển động của B2, v_{B3} thể hiện vector chuyển động của B3, v_{A0} thể hiện vector chuyển động của A0, và v_{A1} thể hiện vector chuyển động của A1.

Phải lưu ý rằng các phương pháp khác để kết hợp các vector chuyển động điểm điều khiển cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phải lưu ý rằng các phương pháp để thể hiện các mô hình chuyển động của các khối mã hóa lân cận và hiện thời dựa trên các điểm điều khiển khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

5. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành (constructed control point motion vectors) 2, như được thể hiện trên Fig.6D:

Bước 601: Nhận thông tin chuyển động của các điểm điều khiển của khối hiện thời.

Ví dụ, trên Fig.6C, CPk ($k = 1, 2, 3, 4$) thể hiện điểm điều khiển thứ k. A0, A1, A2, B0, B1, B2, và B3 là các vị trí lân cận về mặt không gian của khối hiện thời và được sử dụng để dự báo CP1, CP2, hoặc CP3. T là vị trí lân cận về mặt thời gian của khối hiện thời và được sử dụng để dự báo CP4.

Được giả định rằng các tọa độ của CP1, CP2, CP3, và CP4 lần lượt là (0, 0), (W, 0), (H, 0), và (W, H), trong đó W và H thể hiện độ rộng và độ cao của khối hiện thời.

Đối với mỗi điểm điều khiển, thông tin chuyển động của điểm điều khiển được nhận theo thứ bậc sau đây:

(1) Đối với CP1, thứ bậc kiểm tra là B2->A2->B3. Nếu B2 là khả dụng, thì thông tin chuyển động của B2 được sử dụng cho CP1. Ngược lại, A2 và B3 được kiểm tra. Nếu thông tin chuyển động của tất cả ba vị trí không khả dụng, thì thông tin chuyển động của CP1 không thể được nhận.

(2) Đối với CP2, thứ bậc kiểm tra là B0->B1. Nếu B0 là khả dụng, thì thông tin chuyển động của B0 được sử dụng cho CP2. Ngược lại, B1 được kiểm tra. Nếu thông tin chuyển động của cả hai vị trí không khả dụng, thì thông tin chuyển động của CP2 không thể được nhận.

(3) Đối với CP3, thứ bậc kiểm tra là A0->A1.

(4) Đối với CP4, thông tin chuyển động của T được sử dụng.

Ở đây, việc X khả dụng có nghĩa là khối tại X (X là A0, A1, A2, B0, B1, B2, B3 hoặc T) đã được lập mã và chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng dành cho khối này. Ngược lại, X không khả dụng.

Phải lưu ý rằng các phương pháp khác để nhận được thông tin chuyển động điểm điều khiển cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 602: Kết hợp thông tin chuyển động của các điểm điều khiển để nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu thành.

Thông tin chuyển động của hai điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành bộ-2, để cấu thành mô hình chuyển động afin 4 thông số. Các dạng kết hợp của hai điểm điều khiển có thể là $\{CP1, CP4\}$, $\{CP2, CP3\}$, $\{CP1, CP2\}$, $\{CP2, CP4\}$, $\{CP1, CP3\}$, và $\{CP3, CP4\}$. Ví dụ, mô hình chuyển động afin 4 thông số được cấu thành bằng cách sử dụng bộ-2 bao gồm các điểm điều khiển CP1 và CP2 có thể được ký hiệu là Affine (CP1, CP2).

Thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành bộ-3, để cấu thành mô hình chuyển động afin 6 thông số. Các dạng kết hợp của ba điểm điều khiển có thể là $\{CP1, CP2, CP4\}$, $\{CP1, CP2, CP3\}$, $\{CP2, CP3, CP4\}$, và $\{CP1, CP3, CP4\}$. Ví dụ, mô hình chuyển động afin 6 thông số được cấu thành bằng cách sử dụng bộ-3 bao gồm các điểm điều khiển CP1, CP2, và CP3 có thể được ký hiệu là Affine (CP1, CP2, CP3).

Thông tin chuyển động của bốn điểm điều khiển được kết hợp để cấu thành bộ-4, để cấu thành mô hình chuyển động song tuyến tính 8 thông số. Mô hình chuyển động song tuyến tính 8 thông số được cấu thành bằng cách sử dụng bộ-4 bao gồm các điểm điều khiển CP1, CP2, CP3, và CP4 có thể được ký hiệu là Bilinear (CP1, CP2, CP3, CP4).

Theo các phương án của sáng chế, để dễ dàng mô tả, thì dạng kết hợp của thông tin chuyển động của hai điểm điều khiển (hoặc hai khối được lập mã) được gọi đơn giản là bộ-2, dạng kết hợp của thông tin chuyển động của ba điểm điều khiển (hoặc ba khối được lập mã) được gọi đơn giản là bộ-3, và dạng kết hợp của thông tin chuyển động của bốn điểm điều khiển (hoặc bốn khối được lập mã) được gọi đơn giản là bộ-4.

Các mô hình này được duyệt qua theo thứ bậc đặt trước. Nếu thông tin chuyển động của điểm điều khiển tương ứng với mô hình kết hợp không khả dụng, thì được coi là mô hình này không khả dụng. Ngược lại, chỉ số khung tham chiếu của mô hình được xác định, và vector chuyển động của điểm điều khiển được chia tỷ lệ. Nếu thông tin chuyển động của tất cả các điểm điều khiển sau khi chia tỷ lệ là giống nhau, thì mô hình này không hợp lệ. Nếu tất cả thông tin chuyển động của các điểm điều khiển điều khiển mô hình này khả

dụng, và mô hình này hợp lệ, thì thông tin chuyển động của các điểm điều khiển được sử dụng để cấu thành mô hình được thêm vào danh sách ứng cử thông tin chuyển động.

Phương pháp chia tỷ lệ vector chuyển động điểm điều khiển được thể hiện trong công thức (12):

$$MV_s = \frac{CurPoc - DesPoc}{CurPoc - SrcPoc} \times MV \quad (12)$$

trong đó *CurPoc* thể hiện số POC của khung hiện thời, *DesPoc* thể hiện số POC của khung tham chiếu của khối hiện thời, *SrcPoc* thể hiện số POC của khung tham chiếu của điểm điều khiển, MV_s thể hiện vector chuyển động được nhận sau khi chia tỷ lệ, và *MV* thể hiện vector chuyển động của điểm điều khiển.

Phải lưu ý rằng các dạng kết hợp khác nhau của các điểm điều khiển có thể được biến đổi thành các điểm điều khiển ở cùng một vị trí.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin 4 thông số được nhận dựa trên dạng kết hợp của {CP1, CP4}, {CP2, CP3}, {CP2, CP4}, {CP1, CP3}, hoặc {CP3, CP4} được thể hiện bởi {CP1, CP2} hoặc {CP1, CP2, CP3} sau khi biến đổi. Phương pháp biến đổi bao gồm: thay thế các vector chuyển động và thông tin tọa độ của các điểm điều khiển vào trong công thức (2) để nhận được các thông số mô hình; và sau đó thay thế thông tin tọa độ của {CP1, CP2} vào trong công thức (3) để nhận được các vector chuyển động của {CP1, CP2}.

Trực tiếp hơn, hoạt động biến đổi có thể được thực hiện theo các công thức từ (13) đến (21), trong đó *W* thể hiện độ rộng của khối hiện thời, và *H* thể hiện độ cao của khối hiện thời. Trong các công thức từ (13) đến (21), (vx_0, vy_0) thể hiện vector chuyển động của CP1, (vx_1, vy_1) thể hiện vector chuyển động của CP2, (vx_2, vy_2) thể hiện vector chuyển động của CP3, và (vx_3, vy_3) thể hiện vector chuyển động của CP4.

{CP1, CP2} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2, CP3} theo công thức (13). Nói cách khác, vector chuyển động của CP3 trong {CP1, CP2, CP3} có thể được xác định theo công thức (13):

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_1 - vy_0}{W}H + vx_0 \\ vy_2 = +\frac{vx_1 - vx_0}{W}H + vy_0 \end{cases} \quad (13)$$

{CP1, CP3} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} hoặc {CP1, CP2, CP3} theo công thức (14):

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_2-vy_0}{H}W + vx_0 \\ vy_1 = -\frac{vx_2-vx_0}{H}W + vy_0 \end{cases} \quad (14)$$

{CP2, CP3} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} hoặc {CP1, CP2, CP3} theo công thức (15):

$$\begin{cases} vx_0 = \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}W * W - \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}H * W + vx_1 \\ vy_0 = \frac{vy_2-vy_1}{W*W+H*H}W * W + \frac{vx_2-vx_1}{W*W+H*H}H * W + vy_1 \end{cases} \quad (15)$$

{CP1, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} hoặc {CP1, CP2, CP3} theo công thức (16) hoặc (17):

$$\begin{cases} vx_1 = \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}W * W + \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}H * W + vx_0 \\ vy_1 = \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}W * W - \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * W + vy_0 \end{cases} \quad (16)$$

$$\begin{cases} vx_2 = \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * H - \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}H * W + vx_0 \\ vy_2 = \frac{vy_3-vy_0}{W*W+H*H}W * H + \frac{vx_3-vx_0}{W*W+H*H}H * H + vy_0 \end{cases} \quad (17)$$

{CP2, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} theo công thức (18), và {CP2, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2, CP3} theo các công thức (18) và (19):

$$\begin{cases} vx_0 = -\frac{vy_3-vy_1}{H}W + vx_1 \\ vy_0 = +\frac{vx_3-vx_1}{H}W + vy_1 \end{cases} \quad (18)$$

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_3-vy_1}{H}W + vx_3 \\ vy_2 = +\frac{vx_3-vx_1}{H}W + vy_3 \end{cases} \quad (19)$$

{CP3, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2} theo công thức (20), và {CP3, CP4} có thể được biến đổi thành {CP1, CP2, CP3} theo các công thức (20) và (21):

$$\begin{cases} vx_0 = +\frac{vy_3-vy_2}{W}H + vx_2 \\ vy_0 = -\frac{vx_3-vx_2}{W}H + vy_2 \end{cases} \quad (20)$$

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_3-vy_2}{W}H + vx_3 \\ vy_1 = -\frac{vx_3-vx_2}{W}H + vy_3 \end{cases} \quad (21)$$

Ví dụ, mô hình chuyển động afin 6 thông số được nhận dựa trên dạng kết hợp {CP1, CP2, CP4}, {CP2, CP3, CP4}, hoặc {CP1, CP3, CP4} được biến đổi và thể hiện bằng cách sử dụng {CP1, CP2, CP3}. Phương pháp biến đổi bao gồm: thay thế các vector chuyển động và thông tin tọa độ của các điểm điều khiển vào trong công thức (4) để nhận được các thông số mô hình; và sau đó thay thế thông tin tọa độ của {CP1, CP2, CP3} vào trong công thức (5) để nhận được các vector chuyển động của {CP1, CP2, CP3}.

Trực tiếp hơn, hoạt động biến đổi có thể được thực hiện theo các công thức từ (22) đến (24), trong đó W thể hiện độ rộng của khối hiện thời, và H thể hiện độ cao của khối hiện thời. Trong các công thức từ (13) đến (21), (vx_0, vy_0) thể hiện vector chuyển động của CP1, (vx_1, vy_1) thể hiện vector chuyển động của CP2, (vx_2, vy_2) thể hiện vector chuyển động của CP3, và (vx_3, vy_3) thể hiện vector chuyển động của CP4.

$\{CP1, CP2, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (22):

$$\begin{cases} vx_2 = vx_3 + vx_0 - vx_1 \\ vy_2 = vy_3 + vy_0 - vy_1 \end{cases} \quad (22)$$

$\{CP2, CP3, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (23):

$$\begin{cases} vx_0 = vx_1 + vx_2 - vx_3 \\ vy_0 = vy_1 + vy_2 - vy_3 \end{cases} \quad (23)$$

$\{CP1, CP3, CP4\}$ có thể được biến đổi thành $\{CP1, CP2, CP3\}$ theo công thức (24):

$$\begin{cases} vx_1 = vx_3 + vx_0 - vx_2 \\ vy_1 = vy_3 + vy_0 - vy_2 \end{cases} \quad (24)$$

6. Dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP):

Trong dự báo liên cấu trúc trong HEVC, hoạt động bù chuyển động được thực hiện trên tất cả các mẫu của khối hiện thời dựa trên thông tin chuyển động giống nhau để nhận được các dự báo của các mẫu của khối sẽ được xử lý. Tuy nhiên, không phải tất cả các mẫu của khối sẽ được xử lý đều có các đặc điểm chuyển động giống nhau. Sử dụng thông tin chuyển động giống nhau để dự báo tất cả các mẫu của khối sẽ được xử lý có thể làm giảm độ chính xác bù chuyển động và làm tăng thông tin dư thừa.

Để giải quyết các vấn đề được đề cập ở trên, kỹ thuật dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP) được đề xuất trong giải pháp hiện có.

Quy trình để thực hiện dự báo bằng cách sử dụng kỹ thuật ATMVP chủ yếu bao gồm các bước sau đây, như được thể hiện trên Fig.6E:

(1) Xác định vector độ lệch của khối sẽ được xử lý.

(2) Xác định, trong hình đích tương ứng dựa trên vị trí của khối con sẽ được xử lý của khối sẽ được xử lý và vector độ lệch, khối con tương ứng với khối con sẽ được xử lý, trong đó hình đích là một trong số các hình được lập mã.

(3) Xác định vector chuyển động của khối con sẽ được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con tương ứng.

Ví dụ, vector chuyển động của khối con sẽ được xử lý hiện thời có thể được xác định bằng cách sử dụng phương pháp chia tỷ lệ. Ví dụ, phương pháp chia tỷ lệ được thực hiện theo công thức (25):

$$MV_c = \frac{CPoc - DPoc}{DPoc - SPoc} \times MV_g \quad (25)$$

trong đó CPoc thể hiện số POC của khung mà trong đó khối sẽ được xử lý được định vị, DPoc thể hiện số POC của khung mà trong đó khối con tương ứng được định vị, SrcPoc thể hiện số POC của khung tham chiếu của khối con tương ứng, MV_c thể hiện vector chuyển động được nhận thông qua việc chia tỷ lệ, và MV_g thể hiện vector chuyển động của khối con tương ứng.

(4) Thực hiện dự báo bù chuyển động trên khối con sẽ được xử lý dựa trên vector chuyển động của khối con sẽ được xử lý, để nhận được giá trị mẫu dự báo của khối con sẽ được xử lý.

7. Dự báo vector chuyển động phẳng (PLANAR):

Trong dự báo vector chuyển động phẳng, thông tin chuyển động trên vị trí lân cận trên cùng về mặt không gian, vị trí lân cận bên trái về mặt không gian, vị trí bên phải, và vị trí dưới cùng của mỗi khối con sẽ được xử lý của khối sẽ được xử lý được nhận, và giá trị trung bình của thông tin chuyển động được tính, và được biến đổi thành thông tin chuyển động của khối con sẽ được xử lý hiện thời.

Đối với khối con sẽ được xử lý có các tọa độ (x, y) , thì vector chuyển động $P(x, y)$ của khối con sẽ được xử lý được tính dựa trên vector chuyển động nội suy theo chiều ngang $P_h(x, y)$ và vector chuyển động nội suy theo chiều ngang $P_v(x, y)$ theo công thức (26):

$$P(x, y) = (H \times P_h(x, y) + W \times P_v(x, y) + H \times W) / (2 \times H \times W) \quad (26)$$

trong đó H thể hiện độ cao của khối sẽ được xử lý, và W thể hiện độ rộng của khối sẽ được xử lý.

Vector chuyển động nội suy theo chiều ngang $P_h(x, y)$ và vector chuyển động nội suy theo chiều ngang $P_v(x, y)$ có thể được tính dựa trên các vector chuyển động của các khối con trên phần bên trái, bên phải, trên cùng, và dưới cùng của khối con sẽ được xử lý hiện thời theo các công thức (27) và (28):

$$P_h(x, y) = (W - 1 - x) \times L(-1, y) + (x + 1) \times R(w, y) \quad (27)$$

$$P_v(x, y) = (H - 1 - y) \times A(x, -1) + (y + 1) \times B(x, H) \quad (28)$$

trong đó $L(-1, y)$ thể hiện vector chuyển động của khối con trên phần bên trái của khối con sẽ được xử lý, $R(w, y)$ thể hiện vector chuyển động của khối con trên phần bên phải của khối con sẽ được xử lý, $A(x, -1)$ thể hiện vector chuyển động của khối con trên phần trên cùng của khối con sẽ được xử lý, và $B(x, H)$ thể hiện vector chuyển động của khối con trên phần dưới cùng của khối con sẽ được xử lý.

Vector chuyển động L của khối bên trái và vector chuyển động A của khối trên cùng được nhận dựa trên khối lân cận về mặt không gian của khối mã hóa hiện thời. Các vector chuyển động $L(-1, y)$ và $A(x, -1)$ của các khối mã hóa tại các vị trí đặt trước $(-1, y)$ và $(x, -1)$ được nhận dựa trên các tọa độ (x, y) của khối con sẽ được xử lý.

Như được thể hiện trên Fig.7, vector chuyển động $R(w, y)$ của khối bên phải và vector chuyển động $B(x, H)$ của khối dưới cùng có thể được tách bằng cách sử dụng phương pháp sau đây:

(1) Tách thông tin chuyển động theo thời gian BR trên vị trí lân cận dưới cùng-bên phải về mặt không gian của khối sẽ được xử lý.

(2) Nhận vector chuyển động $R(w, y)$ của khối bên phải bằng cách thực hiện tính toán trọng số dựa trên vector chuyển động được tách AR trên vị trí lân cận trên cùng-bên phải về mặt không gian và thông tin chuyển động theo thời gian được tách BR trên vị trí lân cận dưới cùng-bên phải về mặt không gian, như được thể hiện trong công thức (29):

$$R(w, y) = ((H - y - 1) * AR + (y + 1) * BR) / H \quad (29)$$

(3) Nhận vector chuyển động $B(x, H)$ khối dưới cùng bằng cách thực hiện tính toán trọng số dựa trên vector chuyển động được tách BL trên vị trí lân cận dưới cùng-bên trái về mặt không gian và thông tin chuyển động theo thời gian được tách BR trên vị trí lân cận dưới cùng-bên phải về mặt không gian, như được thể hiện trong công thức (30):

$$B(x, H) = ((W - x - 1) * BL + (x + 1) * BR) / H \quad (30)$$

Phải lưu ý rằng vector chuyển động được sử dụng trong quá trình tính toán là vector chuyển động được nhận thông qua việc chia tỷ lệ sau khi vector chuyển động được chia tỷ lệ để trở tới khung tham chiếu thứ nhất trong hàng khung tham chiếu cụ thể.

8. Chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến dựa trên mô hình chuyển động afin (Affine AMVP mode):

(1) Cấu thành danh sách vector chuyển động ứng cử.

Danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ AMVP dựa trên mô

hình chuyển động afin được cấu thành bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành. Theo các phương án của sáng chế, danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin có thể được gọi là danh sách ứng cử dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors predictor candidate list). Dự báo vector chuyển động của mỗi điểm điều khiển bao gồm các vector chuyển động của hai điểm điều khiển (đối với mô hình chuyển động afin 4 thông số) hoặc vector chuyển động của ba điểm điều khiển (đối với mô hình chuyển động afin 6 thông số).

Tùy chọn là, danh sách ứng cử dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được xén tỉa và sắp xếp theo quy tắc cụ thể, và có thể được cắt xén hoặc độn với số lượng cụ thể.

(2) Xác định dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tối ưu.

Trên phía bộ lập mã, vector chuyển động của mỗi khối con của khối mã hóa hiện thời được nhận dựa trên mỗi dự báo vector chuyển động điểm điều khiển trong danh sách ứng cử dự báo vector chuyển động điểm điều khiển theo công thức (3) hoặc (5). Vector chuyển động được nhận được sử dụng để nhận giá trị mẫu trên vị trí tương ứng trong khung tham chiếu mà vector chuyển động của các điểm khối con. Giá trị mẫu được nhận được sử dụng làm dự báo để thực hiện bù chuyển động sử dụng mô hình chuyển động afin. Độ chênh lệch trung bình giữa giá trị gốc và giá trị dự báo của mỗi mẫu của khối mã hóa hiện thời được tính. Dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tương ứng với độ chênh lệch tối thiểu được chọn lựa làm dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tối ưu, và được sử dụng làm các dự báo vector chuyển động của hai hoặc ba điểm điều khiển của khối mã hóa hiện thời. Số chỉ số thể hiện vị trí của dự báo vector chuyển động điểm điều khiển trong danh sách ứng cử dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được lập mã trong luồng bit và được gửi tới bộ giải mã.

Trên phía bộ giải mã, số chỉ số được phân tích cú pháp, và dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors predictor, CPMVP) được xác định từ danh sách ứng cử dự báo vector chuyển động điểm điều khiển dựa trên số chỉ số.

(3) Xác định vector chuyển động điểm điều khiển

Trên phía bộ lập mã, dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được sử dụng làm điểm bắt đầu tìm kiếm đối với việc tìm kiếm chuyển động trong phạm vi tìm kiếm cụ thể, để nhận được vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors, CPMV).

Độ chênh lệch giữa vector chuyển động điểm điều khiển và dự báo vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors differences, CPMVD) được truyền tới phía bộ giải mã.

Trên phía bộ giải mã, độ chênh lệch vector chuyển động điểm điều khiển được phân tích cú pháp và được thêm vào dự báo vector chuyển động điểm điều khiển, để nhận được vector chuyển động điểm điều khiển.

9. Chế độ hợp nhất dựa trên khối con (sub-block based merging mode):

Danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con (sub-block based merging candidate list) được cấu thành bằng cách sử dụng ít nhất một phương pháp trong số phương pháp dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa, phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành, và phương pháp dự báo phẳng.

Tùy chọn là, danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con được xén tỉa và sắp xếp theo quy tắc cụ thể, và có thể được cắt xén hoặc độn với số lượng cụ thể.

Trên phía bộ lập mã, nếu dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến được sử dụng, thì vector chuyển động của mỗi khối con (mẫu hoặc khối mẫu $N_1 \times N_2$ được nhận bằng cách sử dụng phương pháp phân chia cụ thể) được nhận bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong phần mô tả được đề cập ở trên trong phần "7. Dự báo vector chuyển động phẳng". Nếu phương pháp dự báo phẳng được sử dụng, thì vector chuyển động của mỗi khối con được nhận bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong phần mô tả được đề cập ở trên trong phần "8. Chế độ dự báo vector chuyển động cải tiến dựa trên mô hình chuyển động afin".

Nếu phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành được sử dụng, thì vector chuyển động của mỗi khối con (mẫu hoặc khối mẫu $N_1 \times N_2$ được nhận bằng cách sử dụng phương pháp phân chia cụ thể) của khối hiện thời được nhận theo công thức (3) hoặc (5). Sau khi vector chuyển động của mỗi khối con được nhận, thì nhận được thêm giá trị mẫu trên vị trí trong khung tham chiếu mà vector chuyển động của các điểm khối con, và giá trị mẫu được sử dụng làm dự báo của khối con để bù chuyển động afin. Độ chênh lệch trung bình giữa giá trị gốc và dự báo của mỗi mẫu của khối mã hóa hiện thời được tính. Vector chuyển động điểm điều khiển tương ứng với độ chênh lệch trung bình tối thiểu được chọn lựa như các vector chuyển động của hai hoặc ba điểm điều khiển của khối

mã hóa hiện thời. Số chỉ số thể hiện vị trí của vector chuyển động điểm điều khiển trong danh sách ứng cử được lập mã trong luồng bit và được gửi tới bộ giải mã.

Trên phía bộ giải mã, số chỉ số được phân tích cú pháp, và vector chuyển động điểm điều khiển (control point motion vectors, CPMV) được xác định từ danh sách ứng cử hợp nhất vector chuyển động điểm điều khiển dựa trên số chỉ số.

Ngoài ra, phải lưu ý rằng theo sáng chế, "ít nhất một" có nghĩa là một hoặc nhiều, và "nhiều" có nghĩa là từ hai trở lên. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện các trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại, trong đó A và B có thể ở dạng số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" thường thể hiện mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. "Ít nhất một mục (phần) trong số sau đây" hoặc cách diễn đạt tương tự của nó có nghĩa là dạng kết hợp bất kỳ của các mục này, bao gồm mục (phần) số ít hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các mục (phần) số nhiều. Ví dụ, ít nhất một mục (phần) trong số a, b, hoặc c có thể thể hiện các trường hợp: a, b, c, a-b, a-c, b-c, hoặc a-b-c, trong đó a, b, và c có thể ở dạng số ít hoặc số nhiều.

Theo sáng chế, khi chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng để giải mã khối hiện thời, thì phần tử cú pháp có thể được sử dụng để báo hiệu chế độ dự báo liên cấu trúc.

Để biết một số cấu trúc cú pháp được sử dụng hiện thời của chế độ dự báo liên cấu trúc được sử dụng để phân tích cú pháp khối hiện thời, thì có thể tham khảo bảng 1. Phải lưu ý rằng phần tử cú pháp trong cấu trúc cú pháp còn có thể được thể hiện bởi các chỉ báo khác. Việc này không bị hạn chế cụ thể theo sáng chế.

Bảng 1

<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	Bộ mô tả
<code>if(slice_type != I) {</code>	
<code> cu_skip_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code> if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)</code>	
<code> pred_mode_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code> }</code>	
<code>if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {</code>	

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Bộ mô tả
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
} else { /* MODE_INTER (inter mode) */	
if(cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_subblock_flag[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1 && MaxNumSubblockMergeCand > 1)	
merge_subblock_idx[x0][y0]	ae(v)
} else {	
merge_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	
if((sps_affine_enabled_flag sps_sbtmvp_enabled_flag) && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Bộ mô tả
merge_subblock_flag[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)	
merge_subblock_idx[x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(slice_type == B)	
inter_pred_idc[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l0[x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
} else {	

<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	Bộ mô tả
<code>MvdL0[x0][y0][0] = 0</code>	
<code>MvdL0[x0][y0][1] = 0</code>	
<code>}</code>	
<code>if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {</code>	
<code>if(num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0)</code>	
<code>ref_idx_l1[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {</code>	
<code>MvdL1[x0][y0][0] = 0</code>	
<code>MvdL1[x0][y0][1] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0</code>	
<code>MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0</code>	
<code>} else {</code>	
<code>mvd_coding(x0, y0, 1, 0)</code>	
<code>if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)</code>	
<code>mvd_coding(x0, y0, 1, 1)</code>	
<code>if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)</code>	
<code>mvd_coding(x0, y0, 1, 2)</code>	
<code>mvp_l1_flag[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>} else {</code>	
<code>MvdL1[x0][y0][0] = 0</code>	
<code>MvdL1[x0][y0][1] = 0</code>	

<code>coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {</code>	Bộ mô tả
<code>}</code>	
<code>if(sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0))</code>	
<code>amvr_mode[x0][y0]</code>	<code>ae(v)</code>
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)</code>	
<code>cu_cbf</code>	<code>ae(v)</code>
<code>if(cu_cbf) {</code>	
<code>transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)</code>	
<code>}</code>	

Biến `treeType` định rõ kiểu cây mã hóa được sử dụng để lập mã khối hiện thời.

Biến `slice_type` được sử dụng để định rõ kiểu phần chia mà trong đó khối hiện thời được định vị, ví dụ, kiểu P, kiểu B, hoặc kiểu I.

Phần tử cú pháp `cu_skip_flag[x0][y0]` có thể được sử dụng để định rõ việc khối hiện thời có phần dư hay không. Ví dụ, khi `cu_skip_flag[x0][y0] = 1`, thì nó chỉ báo rằng khối hiện thời có phần dư; hoặc khi `cu_skip_flag[x0][y0] = 0`, thì nó chỉ báo rằng khối hiện thời không có phần dư.

Phải lưu ý rằng chế độ bỏ qua là chế độ hợp nhất đặc biệt. Sau khi chế độ hợp nhất được sử dụng để tìm vector chuyển động, nếu bộ lập mã xác định, bằng cách sử dụng phương pháp, mà khối hiện thời về cơ bản giống như khối tham chiếu, thì dữ liệu còn dư không cần phải được truyền, và chỉ có chỉ số của vector chuyển động và `cu_skip_flag` cần được truyền. Do đó, nếu `cu_skip_flag[x0][y0] = 0`, thì nó chỉ báo rằng khối hiện thời không có phần dư và dữ liệu còn dư không cần được phân tích cú pháp.

Phần tử cú pháp `pred_mode_flag[x0][y0]` được sử dụng để định rõ việc chế độ dự

báo dành cho khối hiện thời là dự báo liên cấu trúc hay chế độ dự báo nội cấu trúc.

Biến `CuPredMode[x0][y0]` được xác định dựa trên `pre_mode_flag[x0][y0]`. `MODE_INTRA` định rõ chế độ dự báo nội cấu trúc.

Phần tử cú pháp `merge_flag[x0][y0]` có thể được sử dụng để định rõ việc chế độ hợp nhất (merge) có được sử dụng cho khối hiện thời hay không. Ví dụ, khi `merge_flag[x0][y0] = 1`, thì nó chỉ báo rằng chế độ hợp nhất được sử dụng cho khối hiện thời; hoặc khi `merge_flag[x0][y0] = 0`, thì nó chỉ báo rằng chế độ hợp nhất không được sử dụng cho khối hiện thời, trong đó `x0` và `y0` thể hiện các tọa độ của khối hiện thời trong hình video.

`cbWidth` định rõ độ rộng của khối hiện thời, và `cbHeight` định rõ độ cao của khối hiện thời.

Phần tử cú pháp `sps_affine_enabled_flag` có thể được sử dụng để định rõ việc mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc trên khối hình được chứa trong hình video hay không. Ví dụ, khi `sps_affine_enabled_flag = 0`, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin không thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video; hoặc khi `sps_affine_enabled_flag = 1`, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video.

Phần tử cú pháp `merge_subblock_flag[x0][y0]` có thể được sử dụng để định rõ việc chế độ hợp nhất dựa trên khối con có được sử dụng cho khối hiện thời hay không. Kiểu phân chia (`slice_type`) mà trong đó khối hiện thời được định vị là kiểu P hoặc kiểu B. Ví dụ, khi `merge_subblock_flag[x0][y0] = 1`, thì nó chỉ báo rằng chế độ hợp nhất dựa trên khối con được sử dụng cho khối hiện thời; hoặc khi `merge_subblock_flag[x0][y0] = 0`, thì nó chỉ báo rằng chế độ hợp nhất dựa trên khối con không được sử dụng cho khối hiện thời, nhưng chế độ hợp nhất dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến có thể được sử dụng.

Phần tử cú pháp `merge_idx[x0][y0]` có thể được sử dụng để định rõ chỉ số của danh sách ứng cử hợp nhất.

Phần tử cú pháp `merge_subblock_idx[x0][y0]` có thể được sử dụng để định rõ chỉ số của danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con.

`sps_sbtmvp_enabled_flag` có thể được sử dụng để định rõ việc chế độ ATMVP có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không. Ví dụ, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì nó chỉ báo rằng chế độ ATMVP có thể được

sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không; hoặc khi $\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} = 0$, thì nó chỉ báo rằng chế độ ATMVP không thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video.

Phần tử cú pháp $\text{inter_affine_flag}[x0][y0]$ có thể được sử dụng để định rõ việc chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin có được sử dụng cho khối hiện thời hay không khi phân chia mà trong đó khối hiện thời được định vị là phần chia kiểu P hoặc phần chia kiểu B. Ví dụ, khi $\text{inter_affine_flag}[x0][y0] = 0$, thì nó chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối hiện thời; hoặc khi $\text{inter_affine_flag}[x0][y0] = 1$, thì nó chỉ báo rằng chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin không được sử dụng cho khối hiện thời, nhưng chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động tịnh tiến có thể được sử dụng.

Phần tử cú pháp $\text{cu_affine_type_flag}[x0][y0]$ có thể được sử dụng để định rõ việc mô hình chuyển động afin 6 thông số có được sử dụng để thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời hay không khi phân chia mà trong đó khối hiện thời được định vị là phần chia kiểu P hoặc phần chia kiểu B. Khi $\text{cu_affine_type_flag}[x0][y0] = 0$, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số không được sử dụng để thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời, mà chỉ mô hình chuyển động afin 4 thông số có thể được sử dụng để thực hiện bù chuyển động; hoặc khi $\text{cu_affine_type_flag}[x0][y0] = 1$, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng để thực hiện bù chuyển động cho khối hiện thời.

Như được thể hiện trong bảng 2, khi $\text{MotionModelIdc}[x0][y0] = 1$, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng; khi $\text{MotionModelIdc}[x0][y0] = 2$, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng; hoặc khi $\text{MotionModelIdc}[x0][y0] = 0$, thì nó chỉ báo rằng mô hình chuyển động tịnh tiến được sử dụng.

Bảng 2

$\text{MotionModelIdc}[x0][y0]$	Mô hình chuyển động để bù chuyển động (motion model for motion compensation)
0	Chuyển động tịnh tiến (translational motion)

MotionModelIdc[x0][y0]	Mô hình chuyển động để bù chuyển động (motion model for motion compensation)
1	Chuyển động afin 4 thông số (4-parameter affine motion)
2	Chuyển động afin 6 thông số (6-parameter affine motion)

Biến MaxNumMergeCand được sử dụng để định rõ độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử hợp nhất, biến MaxNumSubblockMergeCand được sử dụng để định rõ độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử hợp nhất dựa trên khối con, inter_pred_idc[x0][y0] được sử dụng để định rõ chiều dự báo, PRED_L0 định rõ dự báo chiều thuận, num_ref_idx_l0_active_minus1 định rõ số các khung tham chiếu trong danh sách khung tham chiếu chiều thuận, ref_idx_l0[x0][y0] định rõ giá trị chỉ số dành cho khung tham chiếu chiều thuận của khối hiện thời, mvd_coding(x0, y0, 0, 0) định rõ độ chênh lệch vector chuyển động thứ nhất, mvp_l0_flag[x0][y0] định rõ giá trị chỉ số dành cho danh sách ứng cử MVP chiều thuận, PRED_L1 được sử dụng để chỉ báo dự báo chiều ngược lại, num_ref_idx_l1_active_minus1 chỉ số số các khung tham chiếu trong danh sách khung tham chiếu theo chiều ngược lại, ref_idx_l1[x0][y0] định rõ giá trị chỉ số dành cho khung tham chiếu theo chiều ngược lại của khối hiện thời, và mvp_l1_flag[x0][y0] định rõ giá trị chỉ số dành cho danh sách ứng cử MVP theo chiều ngược lại.

Trong bảng 1, ae(v) thể hiện phần tử cú pháp được lập mã bằng cách sử dụng sơ đồ mã hóa số học nhị phân thích nghi ngữ cảnh (context-based adaptive binary arithmetic coding, CABAC).

Phần sau đây mô tả chi tiết quy trình dự báo liên cấu trúc, như được thể hiện trên Fig.8A.

Bước 801: Phân tích cú pháp luồng bit dựa trên cấu trúc cú pháp được thể hiện trong bảng 1, và xác định chế độ dự báo liên cấu trúc dành cho khối hiện thời.

Nếu được xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc dành cho khối hiện thời là chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin, thì bước 802a được thực hiện.

Các phần tử cú pháp sps_affine_enabled_flag = 1, merge_flag = 0, và inter_affine_flag = 1 chỉ báo rằng chế độ dự báo liên cấu trúc dành cho khối hiện thời là chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin.

Nếu được xác định rằng chế độ dự báo liên cấu trúc dành cho khối hiện thời là chế

độ hợp nhất (merge) khối con, thì bước 802b được thực hiện.

Phần tử cú pháp `sps_affine_enabled_flag = 1` hoặc phần tử cú pháp `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, và các phần tử cú pháp `merge_flag = 1` và `merge_subblock_flag = 1` chỉ báo rằng chế độ dự báo liên cấu trúc dành cho khối hiện thời là chế độ hợp nhất khối con.

Bước 802a: Cấu thành danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ AMVP dựa trên mô hình chuyển động afin. Thực hiện bước 803a.

Vector chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa và/hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành, và được thêm vào danh sách vector chuyển động ứng cử.

Danh sách vector chuyển động ứng cử có thể bao gồm danh sách bộ-2 (mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng cho khối mã hóa hiện thời) hoặc danh sách bộ-3. Danh sách bộ-2 bao gồm một hoặc nhiều bộ-2 được sử dụng để cấu thành mô hình chuyển động afin 4 thông số. Danh sách bộ-3 bao gồm một hoặc nhiều bộ-3 được sử dụng để cấu thành mô hình chuyển động afin 6 thông số.

Tùy chọn là, danh sách bộ-2/bộ-3 vector chuyển động ứng cử được xén tỉa và sắp xếp theo quy tắc cụ thể, và có thể được cắt xén hoặc độn với số lượng cụ thể.

Bước A1: Quy trình để cấu thành danh sách vector chuyển động ứng cử bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa được mô tả.

Fig.4 được sử dụng làm ví dụ. Theo ví dụ trên Fig.4, các khối ở các vị trí lân cận quanh khối hiện thời được duyệt qua theo thứ bậc A1->B1->B0->A0->B2, để tìm khối được mã hóa afin bao gồm khối ở vị trí lân cận của khối hiện thời, và để nhận được thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin. Ngoài ra, thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin được sử dụng để cấu thành mô hình chuyển động, để suy ra thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "3. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa". Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin được sử dụng dành cho khối hiện thời là mô hình chuyển động afin 4 thông số (tức là, `MotionModelIdc = 1`). Nếu mô hình chuyển động afin 4 thông số được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận, thì các vector chuyển động của

hai điểm điều khiển của khối giải mã afin được nhận: vector chuyển động (v_{x_4} , v_{y_4}) của điểm điều khiển trên cùng-bên trái (x_4 , y_4) và vector chuyển động (v_{x_5} , v_{y_5}) của điểm điều khiển trên cùng-bên phải (x_5 , y_5). Khối giải mã afin là khối được mã hóa afin mà hoạt động dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin trong quá trình lập mã.

Các vector chuyển động của hai điểm điều khiển, cụ thể là, các điểm điều khiển trên cùng-bên trái và trên cùng-bên phải của khối hiện thời lần lượt được suy ra theo các công thức (6) và (7) tương ứng với mô hình chuyển động afin 4 thông số, bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin 4 thông số bao gồm hai điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Nếu mô hình chuyển động afin 6 thông số được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận, thì các vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận được nhận, ví dụ, vector chuyển động (v_{x_4} , v_{y_4}) của điểm điều khiển trên cùng-bên trái (x_4 , y_4), vector chuyển động (v_{x_5} , v_{y_5}) của điểm điều khiển trên cùng-bên phải (x_5 , y_5), và vector chuyển động (v_{x_6} , v_{y_6}) của đỉnh dưới cùng-bên trái (x_6 , y_6) trên Fig.4.

Các vector chuyển động của hai điểm điều khiển, cụ thể là, các điểm điều khiển trên cùng-bên trái và trên cùng-bên phải của khối hiện thời lần lượt được suy ra theo các công thức (8) và (9) tương ứng với mô hình chuyển động afin 6 thông số, bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin 6 thông số bao gồm ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 6 thông số (tức là, MotionModelIdc = 2). Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận là mô hình chuyển động afin 6 thông số, thì các vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận được nhận, ví dụ, vector chuyển động (v_{x_4} , v_{y_4}) của điểm điều khiển trên cùng-bên trái (x_4 , y_4), vector chuyển động (v_{x_5} , v_{y_5}) của điểm điều khiển trên cùng-bên phải (x_5 , y_5), và vector chuyển động (v_{x_6} , v_{y_6}) của đỉnh dưới cùng-bên trái (x_6 , y_6) trên Fig.4.

Các vector chuyển động của ba điểm điều khiển, cụ thể là, các điểm điều khiển trên cùng-bên trái, trên cùng-bên phải, và dưới cùng-bên trái của khối hiện thời lần lượt được suy ra theo các công thức (8), (9), và (10) tương ứng với mô hình chuyển động afin 6 thông số, bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin 6 thông số bao gồm ba điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin lân cận là mô hình chuyển động afin 4 thông số, thì các vector chuyển động của hai điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận được nhận: vector chuyển động (vx_4, vy_4) của điểm điều khiển trên cùng-bên trái (x_4, y_4) và vector chuyển động (vx_5, vy_5) của điểm điều khiển trên cùng-bên phải (x_5, y_5) .

Các vector chuyển động của ba điểm điều khiển, cụ thể là, các điểm điều khiển trên cùng-bên trái, trên cùng-bên phải, và dưới cùng-bên trái của khối hiện thời lần lượt được suy ra theo các công thức (6) và (7) tương ứng với mô hình chuyển động afin 4 thông số, bằng cách sử dụng mô hình chuyển động afin 4 thông số bao gồm hai điểm điều khiển của khối giải mã afin lân cận.

Phải lưu ý rằng các mô hình chuyển động, các vị trí ứng cử, và các thứ bậc tìm kiếm khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Phải lưu ý rằng các phương pháp để thể hiện các mô hình chuyển động của các khối mã hóa lân cận và hiện thời dựa trên các điểm điều khiển khác cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước A2: Quy trình để cấu thành danh sách vector chuyển động ứng cử bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành được mô tả.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 4 thông số (tức là, $\text{MotionModelIdc} = 1$), và các vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên trái và đỉnh trên cùng-bên phải của khối mã hóa hiện thời được xác định dựa trên thông tin chuyển động của khối được lập mã lân cận của khối mã hóa hiện thời. Cụ thể là, danh sách vector chuyển động ứng cử có thể được cấu thành bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 1 hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 2. Để biết phương pháp cụ thể, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "4. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 1" và "5. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 2". Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Ví dụ, mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 6 thông số (tức là, $\text{MotionModelIdc} = 2$), và các vector chuyển động của đỉnh trên cùng-bên trái, đỉnh trên cùng-bên phải, và đỉnh dưới cùng-bên trái của

khối mã hóa hiện thời được xác định dựa trên thông tin chuyển động của khối được lập mã lân cận của khối mã hóa hiện thời. Cụ thể là, danh sách vector chuyển động ứng cử có thể được cấu thành bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 1 hoặc phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 2. Để biết phương pháp cụ thể, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "4. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 1" và "5. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 2". Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Phải lưu ý rằng các dạng kết hợp khác của thông tin chuyển động điểm điều khiển cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 803a: Phân tích cú pháp luồng bit và xác định dự báo vector chuyển động điểm điều khiển tối ưu. Thực hiện bước 804a.

Bước B1: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 4 thông số (MotionModelIdc = 1), thì số chỉ số được phân tích cú pháp, và dự báo vector chuyển động tối ưu dành cho hai điểm điều khiển được xác định từ danh sách vector chuyển động ứng cử dựa trên số chỉ số.

Ví dụ, số chỉ số là `mvp_10_flag` hoặc `mvp_11_flag`.

Bước B2: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 6 thông số (MotionModelIdc = 2), thì số chỉ số được phân tích cú pháp, và dự báo vector chuyển động tối ưu dành cho ba điểm điều khiển được xác định từ danh sách vector chuyển động ứng cử dựa trên số chỉ số.

Bước 804a: Phân tích cú pháp luồng bit và xác định vector chuyển động điểm điều khiển.

Bước C1: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 4 thông số (MotionModelIdc = 1), thì các độ chênh lệch vector chuyển động của hai điểm điều khiển của khối hiện thời được nhận bằng cách giải mã luồng bit, và các vector chuyển động của hai điểm điều khiển lúc đó được nhận dựa trên các độ chênh lệch vector chuyển động và các dự báo vector chuyển động của các điểm điều khiển. Sử dụng dự báo chiều thuận làm ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của hai điểm điều khiển lần lượt là `mvd_coding(x0, y0, 0, 0)` và `mvd_coding(x0, y0, 0, 1)`.

Ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên trái và điểm điều khiển trên cùng-bên phải được nhận bằng cách giải mã luồng bit, và được

thêm vào các dự báo vector chuyển động tương ứng, để nhận được các vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên trái và điểm điều khiển trên cùng-bên phải của khối hiện thời.

Bước C2: Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời là mô hình chuyển động afin 6 thông số ($\text{MotionModelIdc} = 2$), thì các độ chênh lệch vector chuyển động của ba điểm điều khiển của khối hiện thời được nhận bằng cách giải mã luồng bit, và các vector chuyển động của ba điểm điều khiển lúc đó được nhận dựa trên các độ chênh lệch vector chuyển động và các dự báo vector chuyển động của các điểm điều khiển. Sử dụng dự báo chiều thuận làm ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của ba điểm điều khiển lần lượt là $\text{mvd_coding}(x_0, y_0, 0, 0)$, $\text{mvd_coding}(x_0, y_0, 0, 1)$, và $\text{mvd_coding}(x_0, y_0, 0, 2)$.

Ví dụ, các độ chênh lệch vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên trái, điểm điều khiển trên cùng-bên phải, và điểm điều khiển dưới cùng-bên trái được nhận bằng cách giải mã luồng bit, và được thêm vào các dự báo vector chuyển động tương ứng, để nhận được các vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên trái, điểm điều khiển trên cùng-bên phải, và điểm điều khiển dưới cùng-bên trái của khối hiện thời.

Bước 805a: Nhận vector chuyển động của mỗi khối con của khối hiện thời dựa trên thông tin chuyển động điểm điều khiển và mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời.

Một khối con trong khối giải mã afin hiện thời có thể tương đương với một đơn vị bù chuyển động, và độ rộng và độ cao của khối con này nhỏ hơn so với độ rộng và độ cao của khối hiện thời. Thông tin chuyển động của mẫu ở vị trí đặt trước trong đơn vị bù chuyển động có thể được sử dụng để thể hiện thông tin chuyển động của tất cả các mẫu của đơn vị bù chuyển động. Giả định rằng kích thước của đơn vị bù chuyển động là $M \times N$, thì mẫu ở vị trí đặt trước có thể là mẫu trung tâm $(M/2, N/2)$, mẫu trên cùng-bên trái $(0, 0)$, mẫu trên cùng-bên phải $(M-1, 0)$, hoặc mẫu ở vị trí khác trong đơn vị bù chuyển động. Mẫu trung tâm của đơn vị bù chuyển động được sử dụng làm ví dụ để mô tả bên dưới, như được thể hiện trên Fig.8C. Trên Fig.8C, V_0 thể hiện vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên trái, và V_1 thể hiện vector chuyển động của điểm điều khiển trên cùng-bên phải. Mỗi hộp nhỏ thể hiện một đơn vị bù chuyển động.

Các tọa độ của mẫu trung tâm của đơn vị bù chuyển động so với mẫu trên cùng-bên trái của khối giải mã afin hiện thời được tính theo công thức (31). Trong công thức (31), i

thể hiện đơn vị bù chuyển động thứ i theo chiều ngang (từ trái sang phải), j thể hiện đơn vị bù chuyển động thứ j theo chiều dọc (từ trên xuống dưới), và $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ thể hiện các tọa độ của mẫu trung tâm của đơn vị bù chuyển động thứ (i, j) so với mẫu điểm điều khiển trên cùng-bên trái của khối giải mã afin hiện thời.

Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin hiện thời là mô hình chuyển động afin 6 thông số, $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ được thay thế vào trong công thức (32) tương ứng với mô hình chuyển động afin 6 thông số để nhận được vector chuyển động $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ của mẫu trung tâm của mỗi đơn vị bù chuyển động, và vector chuyển động được sử dụng như các vector chuyển động của tất cả các mẫu của đơn vị bù chuyển động.

Nếu mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã afin hiện thời là mô hình chuyển động afin 4 thông số, $(x_{(i,j)}, y_{(i,j)})$ được thay thế vào trong công thức (33) tương ứng với mô hình chuyển động afin 4 thông số để nhận được vector chuyển động $(vx_{(i,j)}, vy_{(i,j)})$ của mẫu trung tâm của mỗi đơn vị bù chuyển động, và vector chuyển động được sử dụng như các vector chuyển động của tất cả các mẫu của đơn vị bù chuyển động.

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = M \times i + \frac{M}{2}, i = 0, 1, \dots \\ y_{(i,j)} = N \times j + \frac{N}{2}, j = 0, 1, \dots \end{cases} \quad (31)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x + \frac{vx_2 - vx_0}{H} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vy_2 - vy_0}{H} y + vy_0 \end{cases} \quad (32)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x - \frac{vy_1 - vy_0}{W} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vx_1 - vx_0}{W} y + vy_0 \end{cases} \quad (33)$$

Bước 806a: Thực hiện bù chuyển động cho mỗi khối con dựa trên vector chuyển động được xác định của khối con, để nhận được giá trị mẫu dự báo của khối con.

Bước 802b: Cấu thành danh sách ứng cử thông tin chuyển động tương ứng với chế độ hợp nhất (merge) khối con.

Cụ thể là, danh sách ứng cử thông tin chuyển động tương ứng với chế độ hợp nhất khối con (danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con) có thể được cấu thành bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa, phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành, hoặc phương pháp phẳng. Theo phương án này của sáng chế, danh sách ứng cử thông tin chuyển động tương ứng với chế độ hợp nhất

khối con có thể được gọi là danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con cho ngắn gọn.

Tùy chọn là, danh sách ứng cử thông tin chuyển động được xén tia và sắp xếp theo quy tắc cụ thể, và có thể được cắt xén hoặc độn với số lượng cụ thể.

Bước D0: Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, vector chuyển động ứng cử được nhận bằng cách sử dụng ATMVP, và được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "6. Dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến".

Bước D1: Nếu `sps_affine_enabled_flag = 1`, thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa, và được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "3. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được kế thừa".

Ví dụ, trên Fig.6C, các khối ở các vị trí lân cận quanh khối hiện thời được duyệt qua theo thứ bậc A1->B1->B0->A0->B2, để tìm khối được mã hóa afin bao gồm khối ở vị trí lân cận của khối hiện thời, và để nhận được thông tin chuyển động điểm điều khiển của khối được mã hóa afin. Ngoài ra, mô hình chuyển động tương ứng với khối được mã hóa afin được sử dụng để suy ra thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời.

Nếu danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con trống, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con. Ngược lại, thông tin chuyển động trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con được duyệt qua một cách tuần tự để kiểm tra việc thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử có tồn tại trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con hay không. Nếu không có thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử tồn tại trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con.

Việc xác định xem hai mảnh thông tin chuyển động ứng cử có giống nhau hay không sẽ được thực hiện bằng cách xác định xem các khung tham chiếu theo chiều thuận và ngược của hai mảnh thông tin chuyển động ứng cử này và các thành phần theo chiều ngang và dọc của mỗi vector chuyển động chiều thuận và vector chuyển động chiều ngược

có giống nhau hay không. Hai mảnh thông tin chuyển động ứng cử được coi là khác nhau chỉ khi tất cả các phần tử khác nhau.

Nếu số lượng các mảnh thông tin chuyển động trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con đạt đến độ dài danh sách tối đa `MaxNumSubblockMergeCand` (`MaxNumSubblockMergeCand` là số nguyên dương chẳng hạn như 1, 2, 3, 4, hoặc 5, trong đó 5 được sử dụng làm ví dụ trong phần mô tả tiếp theo, và các chi tiết không được mô tả ở đây), thì hoàn thành việc cấu thành danh sách ứng cử. Ngược lại, khối ở vị trí lân cận kế tiếp được duyệt qua.

Bước D2: Nếu `sps_affine_enabled_flag = 1`, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử của khối hiện thời được suy ra bằng cách sử dụng phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành, và được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con, như được thể hiện trên Fig.8B.

Bước 801c: Nhận thông tin chuyển động của các điểm điều khiển của khối hiện thời. Ví dụ, để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo bước 601 trong phần mô tả được đề cập ở trên "5. Phương pháp dự báo vector chuyển động điểm điều khiển được cấu thành 2". Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Bước 802c: Kết hợp thông tin chuyển động của các điểm điều khiển để nhận thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu thành. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo bước 602 trên Fig.6D. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Bước 803c: Thêm thông tin chuyển động điểm điều khiển được cấu thành vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con.

Nếu độ dài của danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con nhỏ hơn so với độ dài danh sách tối đa `MaxNumSubblockMergeCand`, thì các dạng kết hợp của thông tin chuyển động của các điểm điều khiển được duyệt qua theo thứ bậc đặt trước, và dạng kết hợp hợp lệ được sử dụng làm thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử. Trong trường hợp này, nếu danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con trống, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con. Ngược lại, thông tin chuyển động trong danh sách vector chuyển động ứng cử được duyệt qua một cách tuần tự để kiểm tra việc thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử có tồn tại trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con hay không. Nếu không có thông tin chuyển động mà giống như thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử tồn tại trong danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên

khối con, thì thông tin chuyển động điểm điều khiển ứng cử được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con.

Ví dụ, thứ bậc đặt trước như sau: Affine (CP1, CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP2, CP4) -> Affine (CP1, CP3, CP4) -> Affine (CP2, CP3, CP4) -> Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3). Tổng cộng có sáu dạng kết hợp.

Ví dụ, nếu `sps_affine_type_flag = 1`, thì thứ bậc đặt trước như sau: Affine (CP1, CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP2, CP4) -> Affine (CP1, CP3, CP4) -> Affine (CP2, CP3, CP4) -> Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3). Tổng cộng có sáu dạng kết hợp. Thứ bậc để thêm sáu dạng kết hợp này vào danh sách vector chuyển động ứng cử không bị hạn chế cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Nếu `sps_affine_type_flag = 0`, thì thứ bậc đặt trước như sau: Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3). Tổng cộng có hai dạng kết hợp. Thứ bậc để thêm hai dạng kết hợp này vào danh sách vector chuyển động ứng cử không bị hạn chế cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Nếu thông tin chuyển động điểm điều khiển tương ứng với dạng kết hợp không khả dụng, thì dạng kết hợp này không khả dụng. Nếu một dạng kết hợp khả dụng, thì chỉ số khung tham chiếu của dạng kết hợp này được xác định (khi có hai điểm điều khiển, chỉ số khung tham chiếu tối thiểu được chọn lựa làm chỉ số khung tham chiếu của dạng kết hợp này; khi có nhiều hơn hai điểm tham chiếu, thì chỉ số khung tham chiếu với tần suất có mặt tối đa được chọn lựa làm chỉ số khung tham chiếu của dạng kết hợp này; và nếu nhiều chỉ số khung tham chiếu có tần suất có mặt giống nhau, thì chỉ số khung tham chiếu tối thiểu được chọn lựa làm chỉ số khung tham chiếu của dạng kết hợp này). Các vector chuyển động điểm điều khiển còn được chia tỷ lệ thêm. Nếu thông tin chuyển động của tất cả các điểm điều khiển sau khi chia tỷ lệ là giống nhau, thì dạng kết hợp này không hợp lệ.

Bước D3: Tùy chọn là, nếu `sps_planar_enabled_flag = 1`, thì thông tin chuyển động được cấu thành bằng cách sử dụng ATMVP được thêm vào danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo phần mô tả được đề cập ở trên trong phần mô tả "7. Dự báo vector chuyển động phẳng".

Tùy chọn là, theo phương án này của sáng chế, danh sách vector chuyển động ứng cử có thể được độn thêm. Ví dụ, sau quy trình duyệt qua được đề cập ở trên, nếu độ dài của danh sách vector chuyển động ứng cử nhỏ hơn so với độ dài danh sách tối đa

MaxNumSubblockMergeCand, thì danh sách vector chuyển động ứng cử có thể được độn thêm cho đến khi độ dài danh sách bằng MaxNumSubblockMergeCand.

Hoạt động độn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp độn vector chuyển động không, hoặc bằng cách sử dụng phương pháp để kết hợp hoặc tính trung bình trọng số thông tin chuyển động ứng cử hiện có trong danh sách hiện có. Phải lưu ý rằng các phương pháp khác để độn danh sách vector chuyển động ứng cử cũng có thể được sử dụng theo sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 803b: Phân tích cú pháp luồng bit và xác định thông tin chuyển động điểm điều khiển tối ưu.

Số chỉ số merge_subblock_idx được phân tích cú pháp, và thông tin chuyển động tối ưu được xác định từ danh sách ứng cử hợp nhất dựa trên khối con dựa trên số chỉ số.

merge_subblock_idx thường được biến đổi nhị phân bằng cách sử dụng mã TR (truncated unary, truncated unary code). Nói cách khác, merge_subblock_idx được ánh xạ tới các chuỗi bit nhị phân khác nhau dựa trên giá trị chỉ số tối đa. Giá trị chỉ số tối đa được tạo cấu hình trước hoặc được truyền. Ví dụ, nếu giá trị chỉ số tối đa là 4, thì merge_subblock_idx được biến đổi nhị phân theo bảng 3.

Bảng 3

Chỉ số	Chuỗi bit nhị phân					
0	0					
1	1	0				
2	1	1	0			
3	1	1	1	0		
4	1	1	1	1		

Khi giá trị chỉ số tối đa là 2, thì merge_subblock_idx được biến đổi nhị phân theo bảng 4.

Bảng 4

Chỉ số	Chuỗi bit nhị phân
--------	--------------------

Chỉ số	Chuỗi bit nhị phân					
0	0					
1	1	0				
2	1	1				

Nếu `merge_subblock_idx` được truyền bằng cách sử dụng chuỗi bit nhị phân, thì phía bộ giải mã có thể xác định số chỉ số dựa trên giá trị chỉ số tối đa và bảng 2 hoặc bảng 3. Ví dụ, giá trị chỉ số tối đa là 4. Khi hoạt động giải mã được thực hiện để nhận được số chỉ số, nếu 0 được nhận hoặc số chỉ số được nhận thông qua hoạt động giải mã bằng giá trị chỉ số tối đa, thì số chỉ số được xác định. Ví dụ, khi hoạt động giải mã được thực hiện để nhận được số chỉ số, nếu bit thứ nhất là 0, thì hoạt động giải mã mà được thực hiện để nhận được số chỉ số kết thúc, và số chỉ số được xác định là 0. Ví dụ khác, nếu bit thứ nhất là 1 và bit thứ hai là 0, thì hoạt động giải mã mà được thực hiện để nhận được số chỉ số kết thúc, và số chỉ số được xác định là 1.

Việc thiết đặt giá trị chỉ số tối đa và bảng nhị phân không bị hạn chế cụ thể theo phương án này của sáng chế.

Bước 804b: Nếu thông tin chuyển động tối ưu là thông tin chuyển động ATMVP hoặc thông tin chuyển động phẳng, thì nhận được vector chuyển động của mỗi khối con bằng cách trực tiếp sử dụng phương pháp ATMVP hoặc phương pháp phẳng.

Nếu chế độ chuyển động được chỉ báo bởi thông tin chuyển động tối ưu là chế độ afin, thì vector chuyển động của mỗi khối con của khối hiện thời được nhận dựa trên thông tin chuyển động điểm điều khiển tối ưu và mô hình chuyển động afin được sử dụng cho khối giải mã hiện thời. Quy trình này giống quy trình ở bước 805a.

Bước 805b: Thực hiện bù chuyển động cho mỗi khối con dựa trên vector chuyển động được xác định của khối con, để nhận được giá trị mẫu dự báo của khối con.

Trong kỹ thuật hiện nay, không có cách thức có khả năng để xác định độ dài tối đa (`MaxNumSubblockMergeCand`) của danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ hợp nhất khối con.

Theo quan điểm này, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp dự báo hình video, để cung cấp cách thức để xác định độ dài tối đa (`MaxNumSubblockMergeCand`) của danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với

chế độ hợp nhất khối con. Phương pháp và thiết bị dựa trên khái niệm sáng chế giống nhau. Vì nguyên lý giải quyết vấn đề của phương pháp tương tự với thiết bị, nên phân tham khảo lẫn nhau có thể được thực hiện giữa các dạng thực hiện của thiết bị và phương pháp. Phân mô tả không được lặp lại ở đây.

Cách thức để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử tương ứng với chế độ hợp nhất khối con được mô tả chi tiết bên dưới trong hai trường hợp.

Trong trường hợp thứ nhất, chế độ hợp nhất khối con có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ afin, chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, hoặc chế độ dự báo vector chuyển động phẳng.

Trong trường hợp thứ hai, chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không được coi là có mặt trong chế độ hợp nhất khối con. Nói cách khác, chế độ hợp nhất khối con có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ afin hoặc chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến.

Phần sau đây mô tả chi tiết các dạng thực hiện của sáng chế theo quan điểm phía bộ giải mã dựa vào các hình vẽ kèm theo. Cụ thể là, cách thức có thể được thực hiện bởi bộ giải mã video 30, hoặc có thể được thực hiện bởi môđun bù chuyển động trong bộ giải mã video, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý.

Đối với trường hợp thứ nhất, một số dạng thực hiện có thể, từ dạng thực hiện thứ nhất đến dạng thực hiện thứ năm, được cung cấp làm các ví dụ.

Fig.9 thể hiện các phân mô tả về dạng thực hiện thứ nhất.

Bước 901: Phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất từ luồng bit. Thực hiện bước S902 hoặc S904.

Chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo việc chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý có bao gồm chế độ afin hay không. Nói cách khác, chỉ báo 1 được sử dụng để chỉ báo việc chế độ afin có thể (hoặc được cho phép) được sử dụng để thực hiện bù chuyển động trên khối sẽ được xử lý hay không.

Ví dụ, chỉ báo thứ nhất có thể được tạo cấu hình trong SPS trong luồng bit. Trên cơ sở này, việc phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất từ luồng bit có thể được thực hiện theo cách thức sau đây: phân tích cú pháp chỉ báo 1 từ SPS trong luồng bit. Ngoài ra, chỉ báo thứ nhất có thể được tạo cấu hình trong phần đầu phân chia của phần chia trong luồng bit, khối sẽ được xử lý được chứa trong phần chia. Dựa trên điều này, việc phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất từ luồng bit có thể được thực hiện theo cách thức sau đây: phân tích cú

pháp chỉ báo thứ nhất từ phần đầu phần chia của phần chia trong luồng bit, khối sẽ được xử lý được chứa trong phần chia.

Ví dụ, chỉ báo thứ nhất có thể được thể hiện bởi phần tử cú pháp `sps_affine_enabled_flag`, và `sps_affine_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc chế độ afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không. Ví dụ, khi `sps_affine_enabled_flag = 0`, thì chỉ báo rằng chế độ afin không thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video. Khi `sps_affine_enabled_flag = 1`, thì chỉ báo rằng mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video.

Bước S902: Khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo (hoặc xác định) độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý bằng cách sử dụng chế độ dự báo hợp nhất khối con. Danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể được gọi là `MaxNumSubblockMergeCand`.

Ví dụ, chỉ báo thứ hai có thể được tạo cấu hình trong SPS, PPS, hoặc phần đầu phần chia. Dựa trên điều này, việc phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ luồng bit có thể được thực hiện theo cách thức sau đây: phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ tập thông số trình tự trong luồng bit; hoặc phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai từ phần đầu phần chia của phần chia, bao gồm khối sẽ được xử lý, trong luồng bit.

Ví dụ, chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi `K_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Ví dụ, giá trị của `K_minus_max_num_subblock_merge_cand` được cho phép nằm trong phạm vi từ 0 đến 4.

Ví dụ, giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5.

Khi giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5, thì chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Bảng 5 thể hiện một ví dụ về cấu trúc cú pháp để phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai.

Bảng 5

slice_header() {	Bộ mô tả
...	
if(sps_affine_enable_flag)	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	

Bước S903: Xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai.

Theo một ví dụ, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì độ dài tối đa (MaxNumSubblockMergeCand) của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể được nhận theo công thức sau đây: $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{K_minus_max_num_subblock_merge_cand}$,

trong đó MaxNumSubblockMergeCand thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, K_minus_max_num_subblock_merge_cand thể hiện chỉ báo thứ hai, và K là số nguyên không âm đặt trước.

Bước S904: Khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ ba dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ ba.

Việc chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến có nghĩa là chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý không thể (không được cho phép) chứa chế độ afin. Chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo việc chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con hay không. Nói cách khác, chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo việc chế độ ATMVP có được cho phép được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý hay không. Chỉ báo thứ ba có thể được tạo cấu hình trong SPS, PPS, hoặc phần đầu

phần chia.

Theo một ví dụ, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, và chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì độ dài tối đa (MaxNumSubblockMergeCand) của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ ba.

Ví dụ, chỉ báo thứ ba có thể được thể hiện bởi `sps_sbtmvp_enabled_flag`. Ví dụ, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` bằng giá trị thứ nhất, thì chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con; hoặc khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` bằng giá trị thứ hai, thì chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Ví dụ, giá trị thứ nhất bằng 0, và giá trị thứ hai bằng 1.

Ví dụ, số thứ ba có thể được sử dụng để chỉ báo số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP. Ví dụ, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì số thứ ba bằng 0, hoặc nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì số thứ ba bằng số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP. Ngoài ra, khi số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP là 1, thì số thứ ba có thể bằng giá trị của `sps_sbtmvp_enabled_flag`. Ví dụ, nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì số thứ ba bằng 0; hoặc nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì số thứ ba bằng 1.

Việc giá trị tối đa của MaxNumSubblockMergeCand được cho phép là 5 được sử dụng làm ví dụ. Nếu `sps_affine_enable_flag = 0`, thì MaxNumSubblockMergeCand được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}.$$

Nếu `sps_affine_enable_flag = 1`, thì MaxNumSubblockMergeCand được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}.$$

Ví dụ, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho độ dài tối đa của danh sách dự báo vector chuyển động hợp nhất dựa trên khối con trong phần chia (`five_minus_max_num_subblock_merge_cand` định rõ là

kết quả của phép trừ 5 cho số tối đa của các ứng cử dự báo vector chuyển động (MVP) hợp nhất dựa trên khối con được hỗ trợ trong phần chia).

Số tối đa của các ứng cử MVP hợp nhất dựa trên khối con, `MaxNumSubblockMergeCand`, được suy ra như sau:

Nếu `sps_affine_enabled_flag` bằng 0:

`MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag`;

Ngược lại (`sps_affine_enabled_flag` bằng 1):

`MaxNumSubblockMergeCand = 5 - five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` sẽ nằm trong phạm vi đoạn từ 0 đến 5.

Fig.10 thể hiện các phần mô tả về dạng thực hiện thứ hai.

Bước S1001: Để biết các chi tiết về bước S1001, thì có thể tham khảo bước S901. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây. Thực hiện bước S1002 hoặc S1004.

Bước S1002: Khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai và chỉ báo thứ ba từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo (hoặc xác định) độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý bằng cách sử dụng chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Bước S1003: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Để biết các phần giải thích về chỉ báo thứ nhất, chỉ báo thứ hai, và chỉ báo thứ ba, thì có thể tham khảo phương án tương ứng trên Fig.9. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì số thứ nhất có thể bằng số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP. Ví dụ, chỉ báo thứ ba có thể được thể hiện bởi `sps_sbtmvp_enabled_flag`. Khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, số thứ nhất bằng số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử

dụng chế độ ATMVP. Ngược lại, khi `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, số thứ nhất bằng 0. Ví dụ, số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP có thể là 1. Trong trường hợp này, số thứ nhất có thể bằng giá trị của chỉ báo thứ ba. Để biết các chi tiết, thì có thể tham khảo các phần mô tả theo phương án tương ứng trên Fig.9. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Trong một ví dụ có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1,$$

trong đó `MaxNumSubblockMergeCand` thể hiện độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, `K_minus_max_num_subblock_merge_cand` thể hiện chỉ báo thứ hai, `L1` thể hiện số thứ nhất, và `K` là số nguyên không âm đặt trước.

Ví dụ, giá trị của `K_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được cho phép nằm trong phạm vi từ 0 đến 3.

Ví dụ, giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5.

Khi giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5, thì chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Theo một ví dụ, `L1` có thể được nhận theo công thức sau đây:

$L1 = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$. Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 1`, thì `L1 = 0`. Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag = 0`, thì `L1 = 1`.

Bước S1004: Để biết các chi tiết về bước S1004, thì có thể tham khảo bước S904. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Việc giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5 được sử dụng làm ví dụ. Nếu `sps_affine_enable_flag = 0`, thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}.$$

Nếu `sps_affine_enable_flag = 1`, thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}$$

– (sps_sbtmvp_enabled_flag == 1 ? 0 : 1).

Ví dụ, five_minus_max_num_subblock_merge_cand có thể được định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho độ dài tối đa của danh sách dự báo vector chuyển động hợp nhất dựa trên khối con trong phần chia (five_minus_max_num_subblock_merge_cand định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho số tối đa của các ứng cử dự báo vector chuyển động (MVP) hợp nhất dựa trên khối con được hỗ trợ trong phần chia). Số tối đa của các ứng cử MVP hợp nhất dựa trên khối con, MaxNumSubblockMergeCand, được suy ra như sau:

Nếu sps_affine_enabled_flag bằng 0:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag;

Ngược lại (sps_affine_enabled_flag bằng 1):

MaxNumSubblockMergeCand = 5 – five_minus_max_num_subblock_merge_cand

– (sps_sbtmvp_enabled_flag == 1 ? 0 : 1).

Giá trị của MaxNumSubblockMergeCand sẽ nằm trong phạm vi đoạn từ 0 đến 5.

Fig.11 thể hiện các phần mô tả về dạng thực hiện thứ ba.

Bước S1101 đến S1103: Để biết các chi tiết về bước S1101 đến S1103, thì có thể tham khảo bước S901 đến S903. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Phải lưu ý rằng, theo dạng thực hiện thứ ba, giá trị tối đa của MaxNumSubblockMergeCand có thể được cho phép là 5. Ví dụ, chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi K_minus_max_num_subblock_merge_cand, trong đó giá trị của K_minus_max_num_subblock_merge_cand được cho phép nằm trong phạm vi từ 0 đến 4. Khi giá trị tối đa của MaxNumSubblockMergeCand được cho phép là 5, thì chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi five_minus_max_num_subblock_merge_cand.

Bước S1104: Khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, thì phân tích cú pháp chỉ báo thứ ba và chỉ báo thứ tư từ luồng bit. Thực hiện bước S1105, S1106, hoặc S1107.

Chỉ báo thứ ba được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ ATMVP trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Để biết các phần mô tả liên quan về chỉ báo thứ ba, thì có thể tham khảo phần mô tả trong phương án tương ứng với Fig.9. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo trạng thái có mặt của chế độ dự báo vector chuyển động (PLANAR) tịnh tiến trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Nói cách khác,

chỉ báo thứ tư được sử dụng để chỉ báo việc chế độ phẳng có được cho phép được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý hay không.

Bước S1105: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ ba dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất chỉ dựa trên số thứ ba.

Ví dụ, khi chỉ báo thứ tư là giá trị thứ ba, thì chỉ báo rằng chế độ phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con; hoặc khi chỉ báo thứ tư là giá trị thứ tư, thì chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Ví dụ, giá trị thứ ba bằng 0, và giá trị thứ tư bằng 1. Ví dụ, chỉ báo thứ tư có thể được tạo cấu hình trong SPS, PPS, hoặc phần đầu phần chia. Chỉ báo thứ tư có thể được thể hiện bởi `sps_planar_enabled_flag`.

Bước S1106: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ tư.

Ví dụ, khi chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì số thứ tư bằng số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ phẳng.

Ví dụ, ở bước S1106, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng số thứ tư. Ví dụ, nếu số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ phẳng là 1, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là 1. Ví dụ khác, khi chỉ báo thứ tư là 1, thì chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bằng chỉ báo thứ tư.

Bước S1107: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ ba dựa trên chỉ báo thứ ba, xác định số thứ tư dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên số thứ ba và số thứ tư.

Theo một ví dụ, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, thì số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ phẳng là 1, và số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng trong chế độ ATMVP là 1, nếu chỉ báo thứ ba là 1, thì chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con; hoặc nếu chỉ báo thứ ba là 0, thì chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con; và nếu chỉ báo thứ tư là 1, thì chỉ báo rằng chế độ PLANAR có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con; hoặc nếu chỉ báo thứ tư là 0, thì chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể bằng tổng của chỉ báo thứ ba và chỉ báo thứ tư.

Chỉ báo thứ ba được thể hiện bởi `sps_sbtmvp_enabled_flag`, và chỉ báo thứ tư được thể hiện bởi `sps_planar_enabled_flag`. Độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}.$$

Khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 1 (chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con), và `sps_planar_enabled_flag` = 0 (chỉ báo rằng chế độ phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con), `MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 1, tương ứng với bước S1105. Khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 0 (chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con), và `sps_planar_enabled_flag` = 1 (chỉ báo rằng chế độ phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con), `MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_planar_enabled_flag` = 1, tương ứng với bước S1106. Khi `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 1, và `sps_planar_enabled_flag` = 1, thì `MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_sbtmvp_enabled_flag` + `sps_planar_enabled_flag` = 2, tương ứng với bước S1107.

Tất nhiên, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý chỉ bao gồm chế độ dự báo vector chuyển động tịnh tiến, thì chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, `MaxNumSubblockMergeCand` = 0.

Việc giá trị tối đa của MaxNumSubblockMergeCand được cho phép là 5 được sử dụng làm ví dụ.

Nếu `sps_affine_enable_flag = 0`, thì MaxNumSubblockMergeCand được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}.$$

Nếu `sps_affine_enable_flag = 1`, thì MaxNumSubblockMergeCand được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}.$$

Ví dụ, `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho độ dài tối đa của danh sách dự báo vector chuyển động hợp nhất dựa trên khối con trong phần chia (`five_minus_max_num_subblock_merge_cand` định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho số tối đa của các ứng cử dự báo vector chuyển động (MVP) hợp nhất dựa trên khối con được hỗ trợ trong phần chia).

Số tối đa của các ứng cử MVP hợp nhất dựa trên khối con, MaxNumSubblockMergeCand, được suy ra như sau:

Nếu `sps_affine_enabled_flag` bằng 0:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag};$$

Ngược lại (`sps_affine_enabled_flag` bằng 1):

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand}.$$

Giá trị của MaxNumSubblockMergeCand sẽ nằm trong phạm vi đoạn từ 0 đến 5.

Fig.12A và Fig.12B thể hiện các phần mô tả về dạng thực hiện thứ tư.

Bước S1201: Để biết các chi tiết về bước S1201, thì có thể tham khảo bước S901. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây. Thực hiện bước S1202 hoặc S1206.

Bước S1202: Khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì phân tích cú pháp chỉ báo thứ hai, chỉ báo thứ ba, và chỉ báo thứ tư từ luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo (hoặc xác định) độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý bằng cách sử dụng chế độ dự báo hợp nhất khối con. Thực hiện bước S1203, S1204, hoặc S1205.

Bước S1203: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ hai dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ hai.

Bước S1204: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ ba, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai và số thứ nhất.

Bước S1205: Khi chỉ báo thứ ba chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, và chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì xác định số thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ ba, xác định số thứ hai dựa trên chỉ báo thứ tư, và xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên chỉ báo thứ hai, số thứ nhất, và số thứ hai.

Khi chỉ báo thứ tư chỉ báo rằng chế độ phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con, thì số thứ hai có thể bằng với số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ phẳng. Ví dụ, chỉ báo thứ tư có thể được thể hiện bởi `sps_planar_enabled_flag`. Khi `sps_planar_enabled_flag = 0`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, số thứ hai bằng số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ ATMVP. Ngược lại, khi `sps_planar_enabled_flag = 1`, thì chỉ báo rằng chế độ dự báo vector chuyển động phẳng có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con. Trong trường hợp này, số thứ hai bằng 0. Ví dụ, số tối đa của các vector chuyển động mà được hỗ trợ khi dự báo được thực hiện bằng cách sử dụng chế độ phẳng có thể là 1. Trong trường hợp này, số thứ hai có thể bằng giá trị của `sps_planar_enabled_flag`.

Trong một ví dụ có thể, khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất có thể được nhận theo công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand -$$

L1-L2,

Ví dụ, theo dạng thực hiện thứ tư, giá trị của `K_minus_max_num_subblock_merge_cand` có thể được cho phép nằm trong phạm vi từ 0 đến 2 hoặc 0 đến 3.

Ví dụ, giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể được cho phép là 5 hoặc 6.

Khi giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 5, thì chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi `five_minus_max_num_subblock_merge_cand`. Khi giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` được cho phép là 6, thì chỉ báo thứ hai có thể được thể hiện bởi `six_minus_max_num_subblock_merge_cand`.

Theo một ví dụ, L1 có thể được nhận theo công thức sau đây:

$L1 = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$. Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 1, thì $L1 = 0$. Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 0, thì $L1 = 1$.

Theo một ví dụ, L2 có thể được nhận theo công thức sau đây:

$L2 = \text{sps_planar_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$. Nếu `sps_planar_enabled_flag` = 1, thì $L2 = 0$. Nếu `sps_sbtmvp_enabled_flag` = 0, thì $L2 = 1$.

Bước S1206 đến S1209: Để biết các chi tiết về bước S1206 đến S1209, thì có thể tham khảo bước S1104 đến S1107. Các chi tiết này không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể được cho phép là 5. Giá trị của `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` ở trong phạm vi từ 0 đến 2.

Nếu `sps_affine_enable_flag` = 0, thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}$.

Ngược lại, (nếu `sps_affine_enable_flag` = 1), thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand} - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1) - (\text{sps_planar_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1)$,

trong đó (`five_minus_max_num_subblock_merge_cand` định rõ là kết quả của phép trừ 5 cho số tối đa của các ứng cử dự báo vector chuyển động MVP hợp nhất dựa trên khối con được hỗ trợ trong phân chia), số tối đa của các ứng cử MVP hợp nhất dựa trên khối con, `MaxNumSubblockMergeCand`, được suy ra như sau:

Nếu `sps_affine_enabled_flag` bằng 0:

`MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_sbtmvp_enabled_flag` + `sps_planar_enabled_flag`;

Ngược lại (`sps_affine_enabled_flag` bằng 1):

`MaxNumSubblockMergeCand` = 5 – `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` – (`sps_sbtmvp_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1) – (`sps_planar_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1).

Giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` sẽ nằm trong phạm vi đoạn từ 0 đến 5.

Ví dụ, giá trị tối đa của `MaxNumSubblockMergeCand` có thể được cho phép là 6. Giá trị của `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` ở trong phạm vi từ 0 đến 3.

Nếu `sps_affine_enabled_flag` = 0, thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

`MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_sbtmvp_enabled_flag` + `sps_planar_enabled_flag`;

Ngược lại, (nếu `sps_affine_enabled_flag` = 1), thì `MaxNumSubblockMergeCand` được nhận theo công thức sau đây:

`MaxNumSubblockMergeCand` = 6 – `six_minus_max_num_subblock_merge_cand` – (`sps_sbtmvp_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1) – (`sps_planar_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1).

trong đó (`six_minus_max_num_subblock_merge_cand` định rõ là kết quả của phép trừ 6 cho số tối đa của các ứng cử dự báo vector chuyển động MVP hợp nhất dựa trên khối con được hỗ trợ trong phần chia), số tối đa của các ứng cử MVP hợp nhất dựa trên khối con, `MaxNumSubblockMergeCand`, được suy ra như sau:

Nếu `sps_affine_enabled_flag` bằng 0:

`MaxNumSubblockMergeCand` = `sps_sbtmvp_enabled_flag` + `sps_planar_enabled_flag`;

Ngược lại (`sps_affine_enabled_flag` bằng 1):

`MaxNumSubblockMergeCand` = 6 – `six_minus_max_num_subblock_merge_cand` – (`sps_sbtmvp_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1) – (`sps_planar_enabled_flag` == 1 ? 0 : 1).

Giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` sẽ nằm trong phạm vi đoạn từ 0 đến 6.

Đối với trường hợp thứ hai, chế độ dự báo vector chuyển động phẳng không được coi là có mặt trong chế độ hợp nhất khối con. Nói cách khác, khi chế độ hợp nhất khối con có thể bao gồm ít nhất một chế độ trong số chế độ affin và chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến, thì dạng thực hiện thứ nhất hoặc dạng thực hiện thứ hai có thể

được sử dụng. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong phần mô tả này.

Dựa trên khái niệm giống như của các phương án phương pháp được, một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 1300 cụ thể có thể là bộ xử lý trong bộ giải mã video, chip, hệ thống chip, hoặc môđun trong bộ giải mã video, ví dụ, đơn vị giải mã entropy 304 và/hoặc đơn vị dự báo liên cấu trúc 344.

Ví dụ, thiết bị này có thể bao gồm đơn vị phân tích cú pháp 1301 và đơn vị xác định 1302. Đơn vị phân tích cú pháp 1301 và đơn vị xác định 1302 thực hiện các bước phương pháp được mô tả theo các phương án tương ứng với các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12A và Fig.12B. Ví dụ, đơn vị phân tích cú pháp 1301 có thể được tạo cấu hình để phân tích cú pháp các chỉ báo (ví dụ, chỉ báo thứ nhất, chỉ báo thứ hai, chỉ báo thứ ba, hoặc chỉ báo thứ tư) được chứa trong luồng bit, và đơn vị xác định 1302 được tạo cấu hình để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất kết cấu thiết bị khác được sử dụng trong bộ giải mã. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị 1400 có thể bao gồm giao diện truyền thông 1410 và bộ xử lý 1420. Tùy chọn là, thiết bị này 1400 còn có thể bao gồm bộ nhớ 1430. Bộ nhớ 1430 có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị. Cả đơn vị phân tích cú pháp 1301 và đơn vị xác định 1302 được thể hiện trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1420. Bộ xử lý 1420 gửi hoặc thu luồng video hoặc luồng bit thông qua giao diện truyền thông 1410, và được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12A và Fig.12B. Theo một quy trình thực hiện, các bước trong thủ tục xử lý có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 1420 hoặc lệnh dưới dạng phần mềm, để hoàn thành các phương pháp trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12A và Fig.12B.

Giao diện truyền thông 1410 theo phương án này của sáng chế có thể là mạch, bus, bộ thu phát, hoặc có thể là thiết bị bất kỳ khác mà có thể được tạo cấu hình để trao đổi thông tin. Ví dụ, thiết bị khác có thể là thiết bị được kết nối với thiết bị 1400. Ví dụ, nếu thiết bị này là bộ lập mã video, thì thiết bị khác có thể là bộ giải mã video.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 1420 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng khả lập trình bằng trường hoặc thiết bị logic khả lập trình, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc khác, và có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, bước, và các sơ đồ logic được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý,

bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự. Các bước của phương pháp được bộc lộ có dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dạng kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý và đơn vị phần mềm. Mã chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý 1420 để thực hiện các phương pháp được đề cập ở trên có thể được lưu trong bộ nhớ 1430. Bộ nhớ 1430 được ghép nối với bộ xử lý 1420.

Việc ghép nối theo phương án này của sáng chế có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun dưới dạng điện, cơ khí, hoặc dạng khác, và được sử dụng để trao đổi thông tin giữa các thiết bị, đơn vị, và môđun này.

Bộ xử lý 1420 có thể hoạt động cộng tác với bộ nhớ 1430. Bộ nhớ 1430 có thể là bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD) hoặc bộ nhớ ở trạng thái rắn (solid-state drive, SSD), hoặc có thể là bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM). Bộ nhớ 1430 là vật khác bất kỳ mà có thể được tạo cấu hình để mang hoặc lưu mã chương trình mong muốn mà có thể được truy nhập bởi máy tính, nhưng không bị hạn chế ở đó.

Theo phương án này của sáng chế, môi trường kết nối cụ thể giữa giao diện truyền thông 1410, bộ xử lý 1420, và bộ nhớ 1430 không bị hạn chế. Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 1430, bộ xử lý 1420, và giao diện truyền thông 1410 được kết nối thông qua bus trên Fig.14. Bus được thể hiện bằng cách sử dụng đường in đậm trên Fig.14. Chế độ kết nối giữa các thành phần khác được mô tả theo sơ đồ, và không bị hạn chế ở đó. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và bus tương tự. Để dễ dàng thể hiện, thì chỉ một đường đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.14, nhưng không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ một kiểu bus.

Các dạng thực hiện có khả năng và các phương án cụ thể được đề cập ở trên liên quan đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12A và Fig.12B cung cấp các phần mô tả về một hoặc nhiều thiết bị giải mã dữ liệu video theo sáng chế. Phải hiểu rằng, theo các phần mô tả được đề cập ở trên, phía bộ lập mã thường xác định chế độ dự báo liên cấu trúc và lập mã chế độ dự báo liên cấu trúc trong luồng bit. Sau khi chế độ dự báo liên cấu trúc được chọn lựa cuối cùng, thì chỉ báo (ví dụ, chỉ báo thứ nhất, chỉ báo thứ hai, chỉ báo thứ ba, hoặc chỉ báo thứ tư được mô tả ở trên) dành cho chế độ dự báo liên cấu trúc được lập mã trong luồng bit bằng cách sử dụng quy trình lập mã mà hoàn toàn ngược lại so với phương pháp giải mã được đề cập ở trên (quy trình lập mã tương ứng với quy trình giải mã để

phân tích cú pháp chỉ báo thứ nhất, chỉ báo thứ hai, chỉ báo thứ ba, hoặc chỉ báo thứ tư). Phải hiểu rằng việc xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất bởi phía bộ lập mã hoàn toàn giống với phía bộ giải mã. Phương án cụ thể của phía bộ lập mã không được mô tả. Tuy nhiên, phải hiểu rằng phương pháp dự báo hình video được mô tả theo sáng chế cũng được sử dụng trong thiết bị lập mã.

Một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị được sử dụng trong bộ lập mã. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị 1500 có thể bao gồm giao diện truyền thông 1510 và bộ xử lý 1520. Tùy chọn là, thiết bị này 1500 còn có thể bao gồm bộ nhớ 1530. Bộ nhớ 1530 có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị. Bộ xử lý 1520 gửi và thu luồng video hoặc luồng bit thông qua giao diện truyền thông 1510.

Theo một khía cạnh, bộ xử lý 1520 được tạo cấu hình để: lập mã chỉ báo thứ nhất trong luồng bit; và khi chỉ báo thứ nhất chỉ báo rằng chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý bao gồm chế độ afin, thì lập mã chỉ báo thứ hai trong luồng bit, trong đó chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất, và danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý bằng cách sử dụng chế độ dự báo hợp nhất khối con.

Giao diện truyền thông 1510 theo phương án này của sáng chế có thể là mạch, bus, bộ thu phát, hoặc có thể là thiết bị bất kỳ khác mà có thể được tạo cấu hình để trao đổi thông tin. Ví dụ, thiết bị khác có thể là thiết bị được kết nối với thiết bị 1500. Ví dụ, nếu thiết bị này là bộ lập mã video, thì thiết bị khác có thể là bộ giải mã video.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý 1520 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng khả lập trình bằng trường hoặc thiết bị logic khả lập trình, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc khác, và có thể thực thi hoặc thực hiện các phương pháp, bước, và các sơ đồ logic được bộc lộ theo các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự. Các bước của phương pháp được bộc lộ có dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dạng kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý và đơn vị phần mềm. Mã chương trình được thực hiện bởi bộ xử lý 1520 để thực hiện các phương pháp được đề cập ở trên có thể được lưu trong bộ nhớ 1530. Bộ nhớ 1530 được ghép nối với bộ xử lý 1520.

Việc ghép nối theo phương án này của sáng chế có thể là ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị, đơn vị, hoặc môđun dưới dạng điện, cơ khí, hoặc dạng khác, và được sử dụng để trao đổi thông tin giữa các thiết bị, đơn vị, và môđun này.

Bộ xử lý 1520 có thể hoạt động cộng tác với bộ nhớ 1530. Bộ nhớ 1530 có thể là bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD) hoặc bộ nhớ ở trạng thái rắn (solid-state drive, SSD), hoặc có thể là bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM). Bộ nhớ 1530 là vật khác bất kỳ mà có thể được tạo cấu hình để mang hoặc lưu mã chương trình mong muốn mà có thể được truy nhập bởi máy tính, nhưng không bị hạn chế ở đó.

Theo phương án này của sáng chế, môi trường kết nối cụ thể giữa giao diện truyền thông 1510, bộ xử lý 1520, và bộ nhớ 1530 không bị hạn chế. Theo phương án này của sáng chế, bộ nhớ 1530, bộ xử lý 1520, và giao diện truyền thông 1510 được kết nối thông qua bus trên Fig.15. Bus được thể hiện bằng cách sử dụng đường in đậm trên Fig.15. Chế độ kết nối giữa các thành phần khác được mô tả theo sơ đồ, và không bị hạn chế ở đó. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và bus tương tự. Để dễ dàng thể hiện, thì chỉ một đường đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.15, nhưng không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ một kiểu bus.

Dựa trên các phương án được đề cập ở trên, một phương án của sáng chế còn đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi này lưu chương trình phần mềm. Khi chương trình phần mềm được đọc và được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì phương pháp được đề xuất theo một hoặc nhiều phương án bất kỳ trong số các phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Dựa trên các phương án được đề cập ở trên, một phương án của sáng chế còn đề xuất chip. Chip bao gồm bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng theo một hoặc nhiều phương án bất kỳ trong số các phương án được đề cập ở trên có thể được thực hiện, ví dụ, nhận hoặc xử lý thông tin hoặc bản tin được sử dụng trong các phương pháp được đề cập ở trên. Tùy chọn là, chip còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết và được thực hiện bởi bộ xử lý. Chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thiết bị rời rạc khác.

Mặc dù các khía cạnh cụ thể của sáng chế đã được mô tả dựa vào bộ lập mã video

20 và bộ giải mã video 30, nhưng phải hiểu rằng các kỹ thuật của sáng chế có thể được sử dụng bởi các đơn vị lập mã và/hoặc giải mã, các bộ xử lý, đơn vị xử lý, và đơn vị giải mã dựa trên phần cứng và các thiết bị tương tự khác, ví dụ, bộ lập mã/giải mã (CODEC). Ngoài ra, phải hiểu rằng các bước được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.12A và Fig.12B chỉ đơn thuần được cung cấp như các dạng thực hiện có khả năng. Nói cách khác, các bước được mô tả trong các dạng thực hiện có khả năng trên các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.12A và Fig.12B không nhất thiết được thực hiện theo thứ tự được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.12A và Fig.12B, và ít các bước hơn, các bước bổ sung hoặc bước thay thế có thể được thực hiện.

Ngoài ra, phải hiểu rằng tùy thuộc vào các dạng thực hiện có khả năng, các hoạt động hoặc sự kiện cụ thể theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau, hoạt động hoặc sự kiện có thể được thêm vào, hoặc hoạt động hoặc sự kiện có thể được kết hợp, hoặc được bỏ qua (ví dụ, không phải tất cả các hoạt động hoặc sự kiện được mô tả là cần thiết để thực hiện các phương pháp). Ngoài ra, trong dạng thực hiện có khả năng cụ thể, cả các hoạt động hoặc sự kiện có thể (ví dụ) trải qua quá trình xử lý đa luồng hoặc xử lý gián đoạn, hoặc có thể được xử lý bởi nhiều bộ xử lý đồng thời thay vì xử lý tuần tự. Ngoài ra, mặc dù các khía cạnh cụ thể của sáng chế được mô tả là được thực hiện bởi một môđun hoặc đơn vị cho rõ ràng, nhưng phải hiểu rằng các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện bởi dạng kết hợp của các đơn vị hoặc môđun được liên kết với bộ giải mã video.

Theo một hoặc nhiều dạng thực hiện có khả năng, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dạng kết hợp của chúng. Nếu các chức năng được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, thì các chức năng này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính như một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, hoặc được truyền thông qua vật ghi có thể đọc được bằng máy tính và được thực hiện bởi bộ xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính hoặc phương tiện truyền thông. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính tương ứng với vật hữu hình chẳng hạn như vật ghi dữ liệu. Phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà có khả năng truyền dẫn chương trình máy tính (ví dụ) từ một vị trí này tới vị trí khác theo giao thức truyền thông.

Theo cách thức này, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể tương ứng với, ví dụ, (1) vật ghi bất khả biến hữu hình có thể đọc được bằng máy tính, hoặc (2) phương tiện

truyền thông chẳng hạn như tín hiệu hoặc sóng mang. Vật ghi dữ liệu có thể là vật ghi có thể sử dụng được bất kỳ mà có thể được truy nhập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để gọi ra các lệnh, mã, và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Như một ví dụ nhưng không nhằm hạn chế, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc thiết bị lưu trữ dạng đĩa quang, thiết bị lưu trữ dạng từ hoặc thiết bị lưu trữ dạng từ khác, bộ nhớ dạng flash, hoặc vật ghi bất kỳ khác mà có thể được sử dụng để lưu mã mã mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà có thể được truy nhập bởi máy tính. Tương tự, kết nối bất kỳ có thể được xác định thích hợp như vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu lệnh được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn ở xa khác thông qua cáp đồng trục, sợi quang, cáp xoắn hai sợi, đường thuê bao số (DSL), hoặc các kỹ thuật không dây chẳng hạn như các kỹ thuật hồng ngoại, vô tuyến, và sóng vi ba, thì cáp đồng trục, sợi quang, cáp xoắn hai sợi, DSL, hoặc các kỹ thuật không dây chẳng hạn như kỹ thuật hồng ngoại, vô tuyến, và sóng vi ba được chứa trong phần định nghĩa của vật ghi này.

Tuy nhiên, phải hiểu rằng vật ghi có thể đọc được bằng máy tính và vật ghi dữ liệu không bao gồm các kết nối, sóng mang, tín hiệu, hoặc vật khả biến khác, nhưng có thể có nghĩa là vật ghi bất khả biến hữu hình. Đĩa từ và đĩa quang được mô tả theo sáng chế bao gồm đĩa dạng compac (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray. Đĩa từ thường sao chép dữ liệu bằng từ tính, và đĩa quang sao chép dữ liệu bằng quang thông qua laze. Dạng kết hợp của đĩa từ và đĩa quang được đề cập ở trên đều được chứa trong phạm vi của vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý số (DSP), bộ vi xử lý đa năng, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (FPGA), hoặc mạch tích hợp hoặc mạch logic rời rạc tương đương khác. Do đó, thuật ngữ "bộ xử lý" được sử dụng theo sáng chế có thể là một kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu được đề cập ở trên hoặc kết cấu khác được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật được mô tả theo sáng chế. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, các chức năng được mô tả theo sáng chế có thể được cung cấp trong các mô đun phần cứng và/hoặc phần mềm dành riêng được tạo cấu hình để lập mã và giải mã, hoặc có thể được kết hợp vào trong bộ mã hóa/giải mã kết hợp. Tương tự, các kỹ thuật này đều có thể được

thực hiện trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện trong các phương tiện hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm điện thoại di động không dây, mạch tích hợp (IC), hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các bộ phận, môđun, hoặc đơn vị khác nhau được mô tả theo sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ, nhưng không nhất thiết được thực hiện bởi các đơn vị phần cứng khác nhau. Chính xác hơn, như được mô tả ở trên, các đơn vị khác nhau có thể được kết hợp vào trong đơn vị phần cứng mã hóa/giải mã hoặc được cung cấp bởi các đơn vị phần cứng có khả năng tương tác (bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được đề cập ở trên) kết hợp với bộ phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp.

Các phần mô tả được đề cập ở trên chỉ đơn thuần là các ví dụ của các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ dạng biến thể hoặc thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp dự báo hình video bao gồm các bước:

phân tích cú pháp, từ tập thông số trình tự (sequence parameter set, SPS), trong luồng bit, giá trị của chỉ báo thứ nhất `sps_affine_enabled_flag` và giá trị của chỉ báo thứ ba `sps_sbtmvp_enabled_flag`; trong đó, `sps_affine_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc trên khối hình được chứa trong hình video hay không; và `sps_sbtmvp_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP) có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không;

khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 1, thì phân tích cú pháp giá trị của chỉ báo thứ hai `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` từ SPS,

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand`, trong đó giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand},$$

trong đó danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý; và

khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 0, thì xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand`, trong đó, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}.$$

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên giá trị của chỉ báo thứ ba bao gồm bước:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là 0, khi giá trị của chỉ báo thứ ba là 0.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bước xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên giá trị của chỉ báo thứ ba bao gồm bước:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là 1, khi giá trị của chỉ báo thứ ba là 1.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giá trị của chỉ báo thứ ba là 1 chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.
5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó giá trị của chỉ báo thứ ba là 0 chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.
6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó chế độ ATMVP là chế độ dự báo dựa trên vector chuyển động theo thời gian của khối con.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6, trong đó giá trị của chỉ báo thứ nhất chỉ báo việc chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý có bao gồm chế độ afin hay không.
8. Thiết bị dự báo hình video bao gồm:

đơn vị phân tích cú pháp, được tạo cấu hình để phân tích cú pháp, từ tập thông số trình tự (SPS) trong luồng bit, giá trị của chỉ báo thứ nhất `sps_affine_enabled_flag` và giá trị của chỉ báo thứ ba `sps_sbtmvp_enabled_flag`; trong đó, `sps_affine_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc mô hình chuyển động afin có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc trên khối hình được chứa trong hình video hay không; và `sps_sbtmvp_enabled_flag` được sử dụng để định rõ việc chế độ dự báo vector chuyển động theo thời gian cải tiến (ATMVP) có thể được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối hình được chứa trong hình video hay không;

đơn vị phân tích cú pháp được tạo cấu hình để phân tích cú pháp giá trị của chỉ báo thứ hai `five_minus_max_num_subblock_merge_cand` từ SPS, khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 1;

đơn vị xác định, được tạo cấu hình để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand` khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 1, trong đó giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau đây:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand},$$
 trong đó danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là danh sách vector chuyển động ứng cử được cấu thành cho khối sẽ được xử lý, chế độ dự báo hợp nhất khối con được sử dụng cho khối sẽ được xử lý;

đơn vị xác định được tạo cấu hình để xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất `MaxNumSubblockMergeCand` khi giá trị của chỉ báo thứ nhất bằng 0, trong đó, giá trị của `MaxNumSubblockMergeCand` thỏa mãn công thức sau

đây:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó việc xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên giá trị của chỉ báo thứ ba bao gồm:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là 0, khi giá trị của chỉ báo thứ ba là 0.

10. Thiết bị theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó việc xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất dựa trên giá trị của chỉ báo thứ ba bao gồm:

xác định độ dài tối đa của danh sách vector chuyển động ứng cử thứ nhất là 1, khi giá trị của chỉ báo thứ ba là 1.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó giá trị của chỉ báo thứ ba là 1 chỉ báo rằng chế độ ATMVP có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó giá trị của chỉ báo thứ ba là 0 chỉ báo rằng chế độ ATMVP không có mặt trong chế độ dự báo hợp nhất khối con.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc điểm 12, trong đó chế độ ATMVP là chế độ dự báo dựa trên vector chuyển động theo thời gian của khối con.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 8 đến 13, trong đó giá trị của chỉ báo thứ nhất chỉ báo việc chế độ ứng cử được sử dụng để dự báo liên cấu trúc khối sẽ được xử lý có bao gồm chế độ afin hay không.

15. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 7 khi được thực thi trên máy tính hoặc bộ xử lý.

1/18

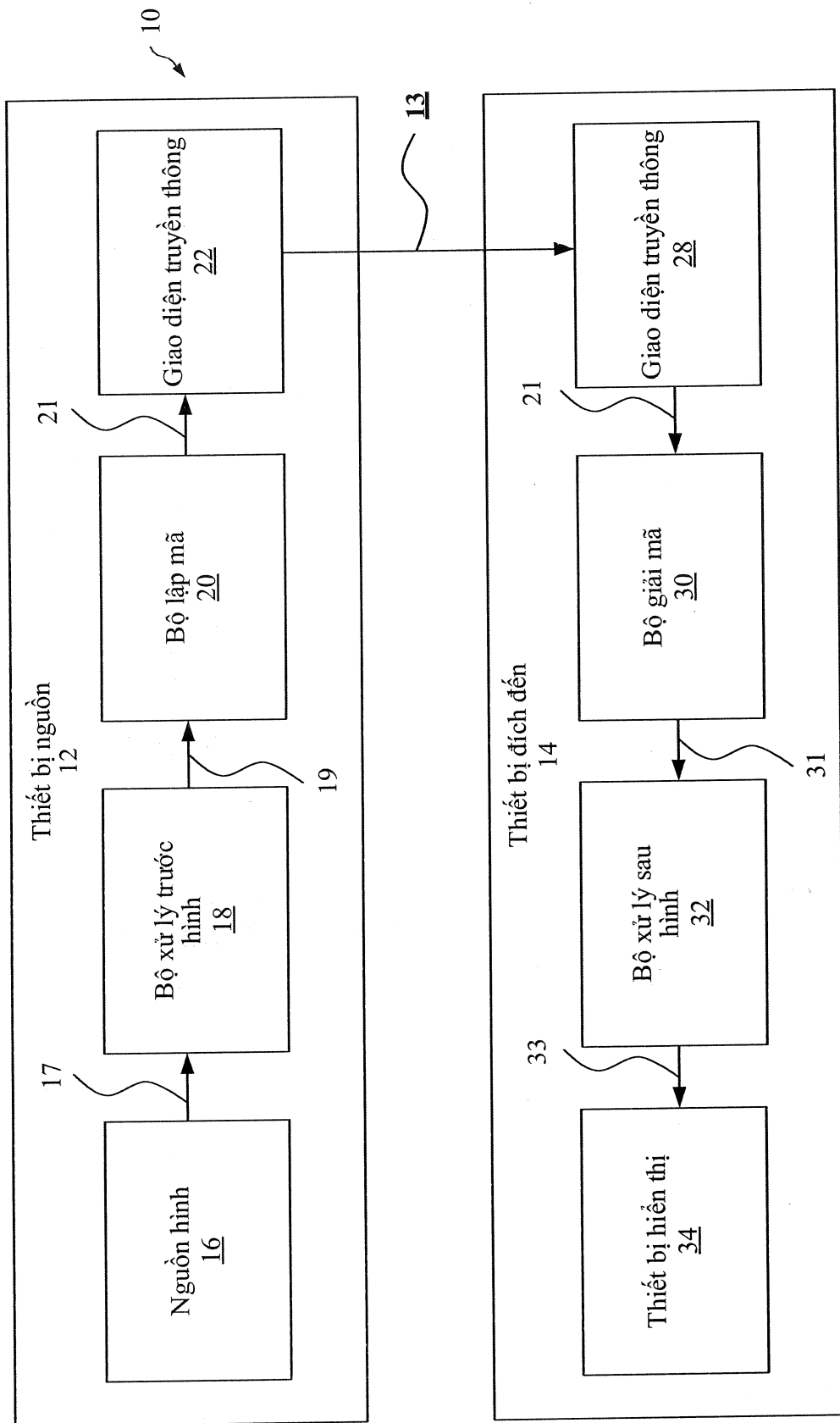


Fig.1A

2/18

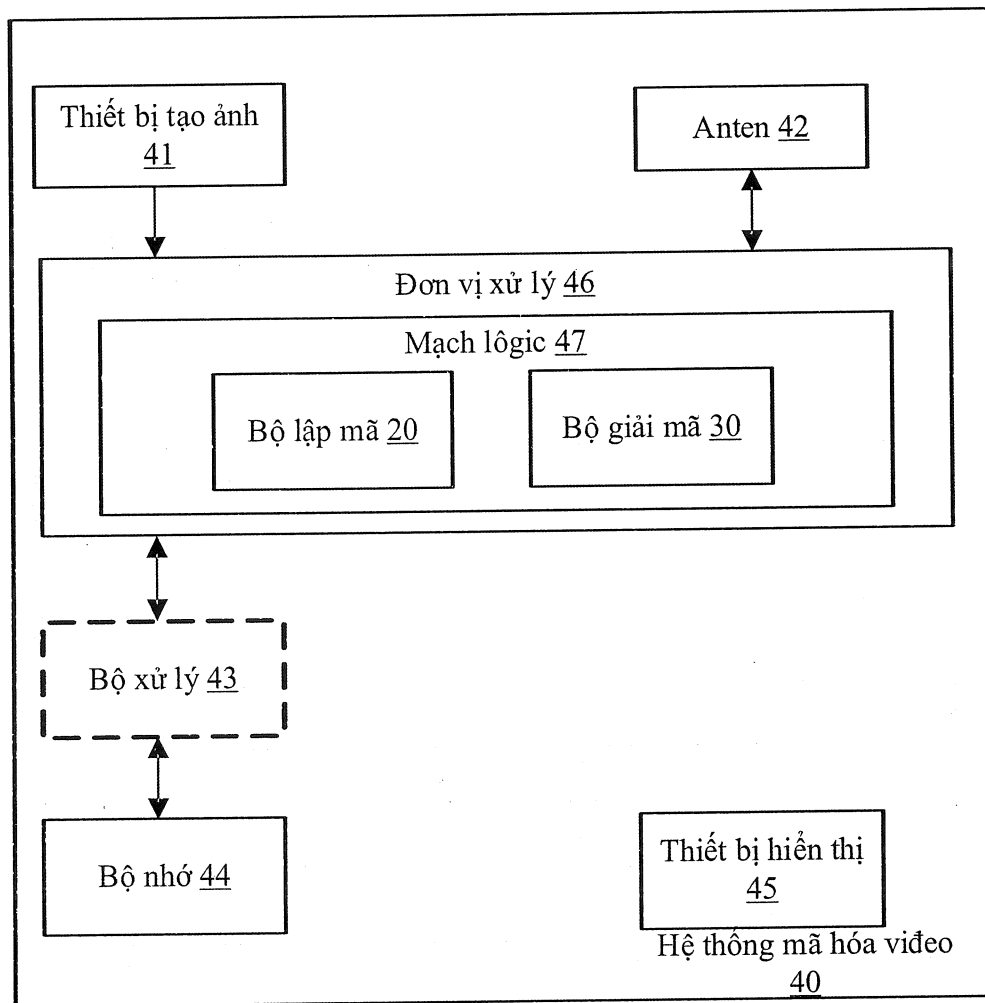


Fig.1B

3/18

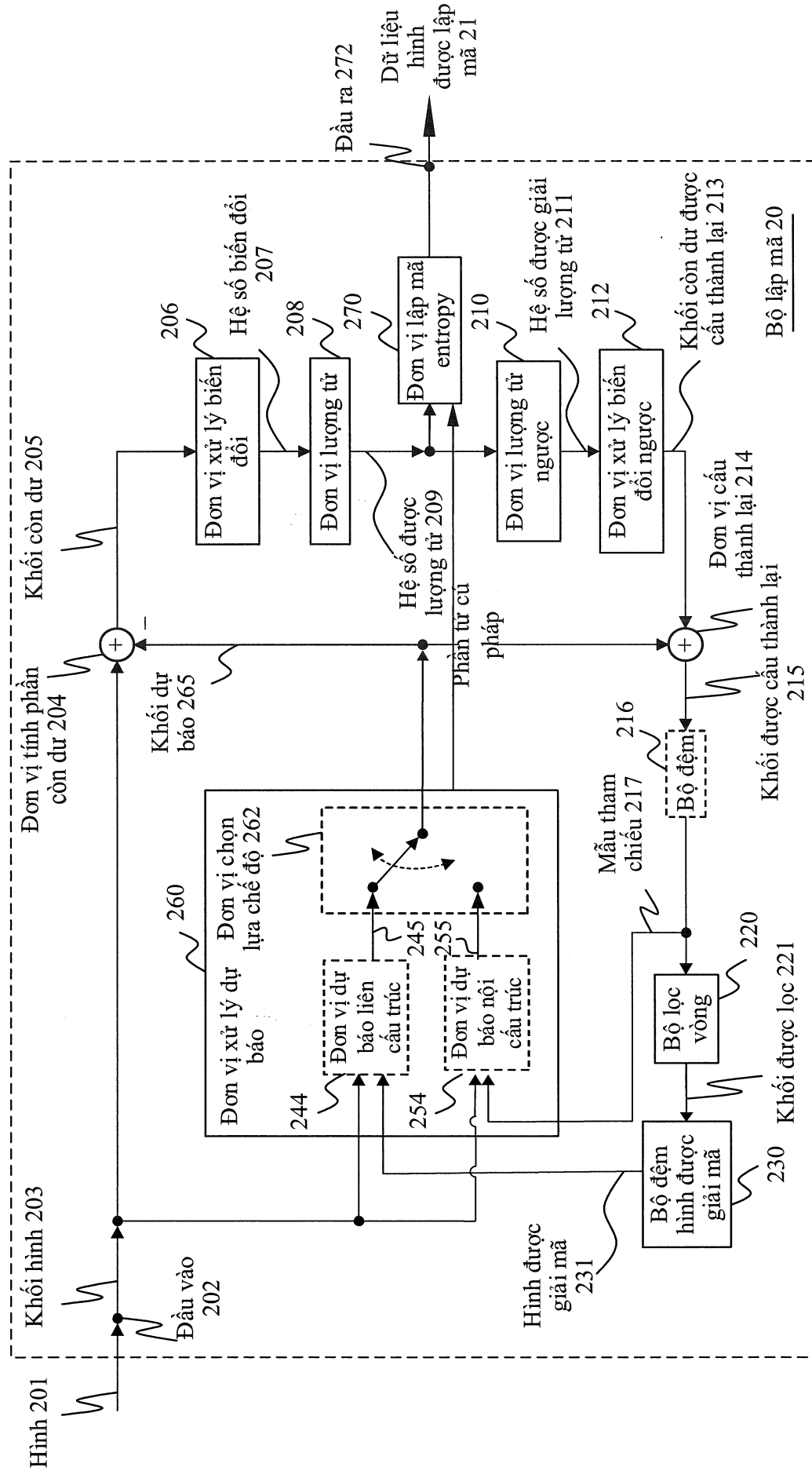


Fig.2

4/18

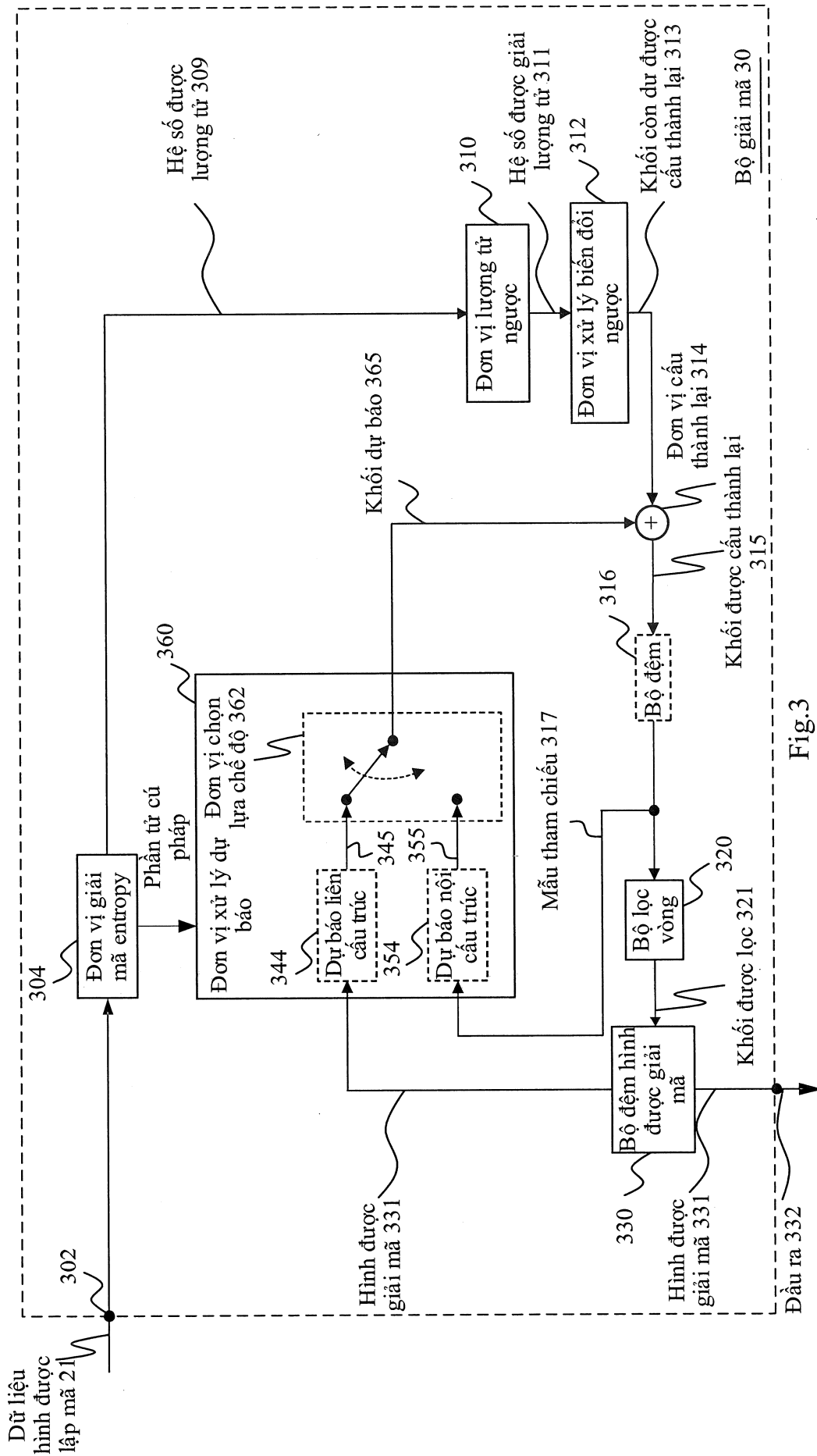


Fig.3

5/18

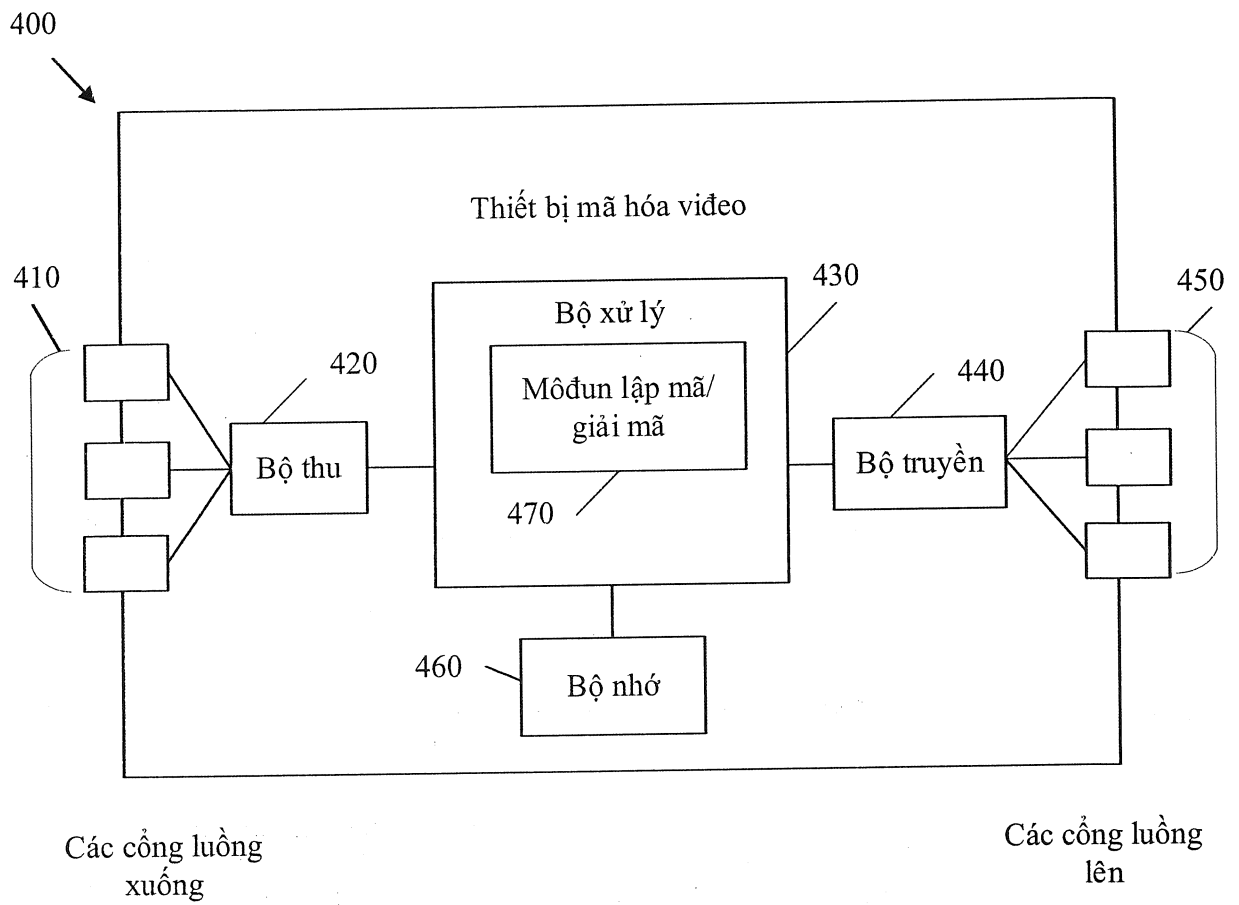


Fig.4

6/18

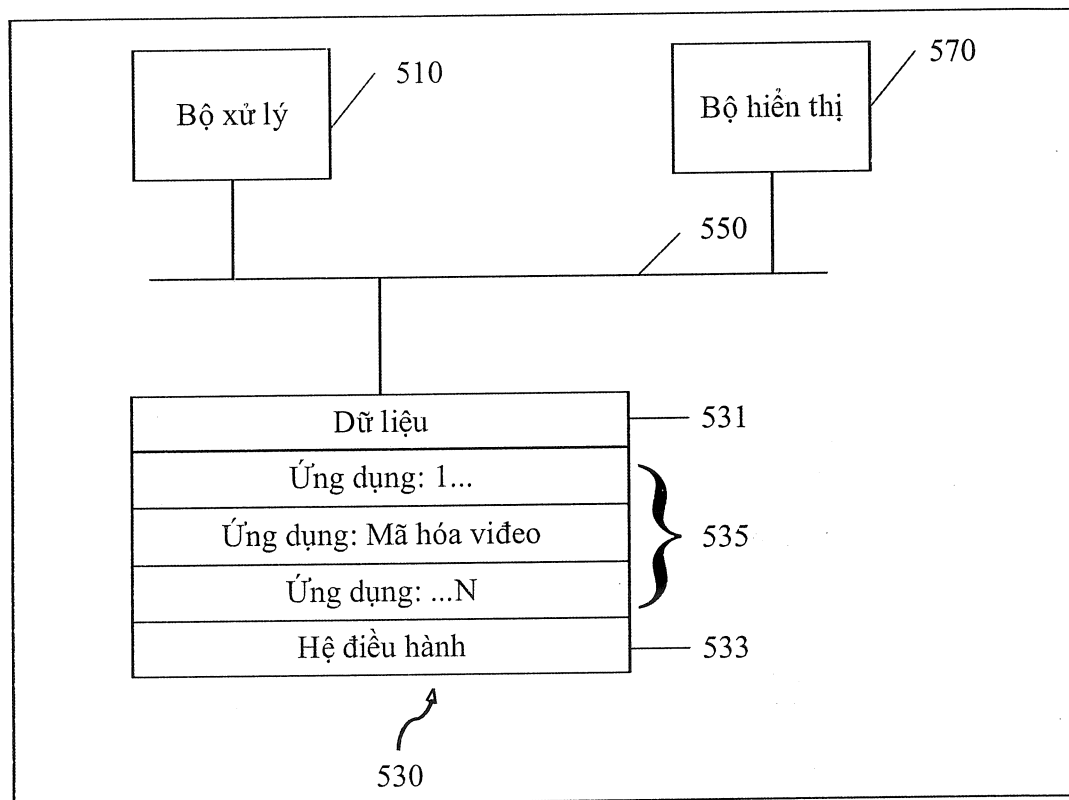


Fig.5

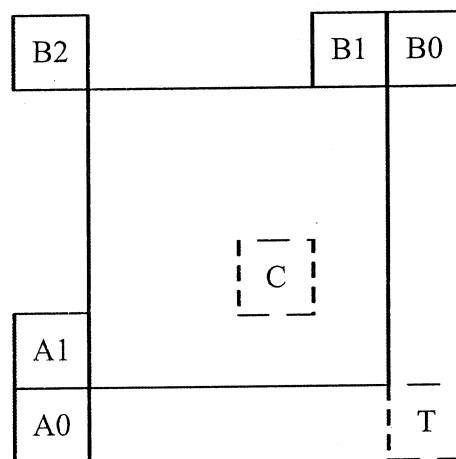


Fig.6A

7/18

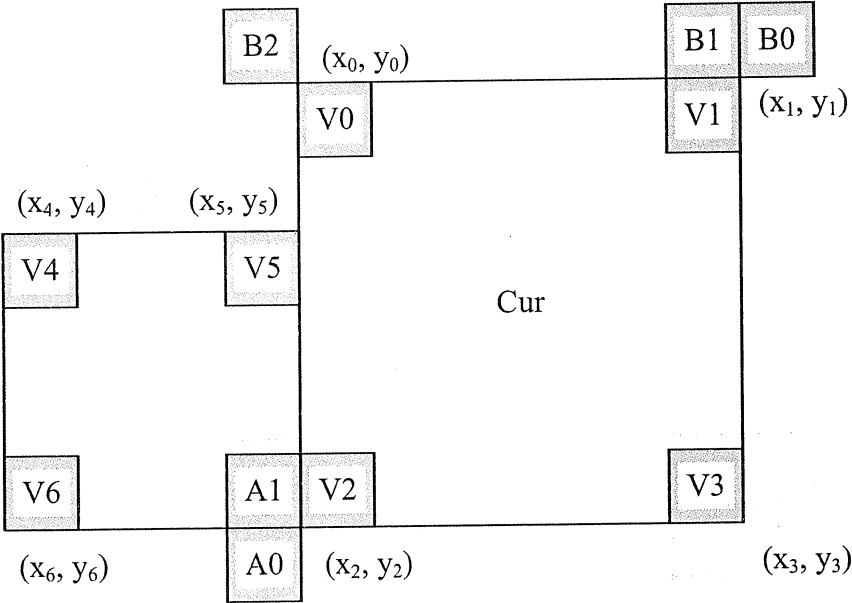


Fig.6B

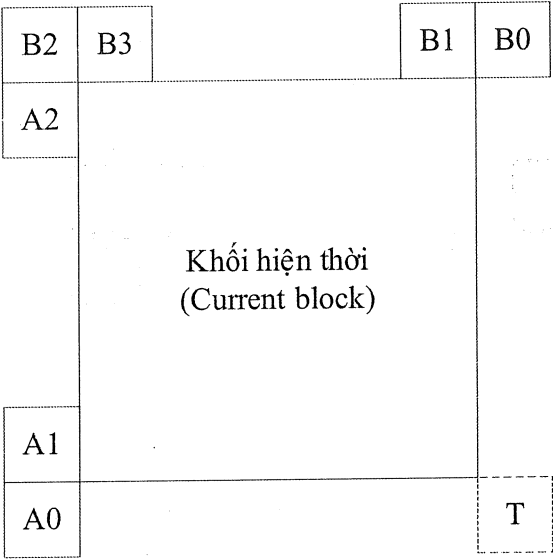


Fig.6C

8/18

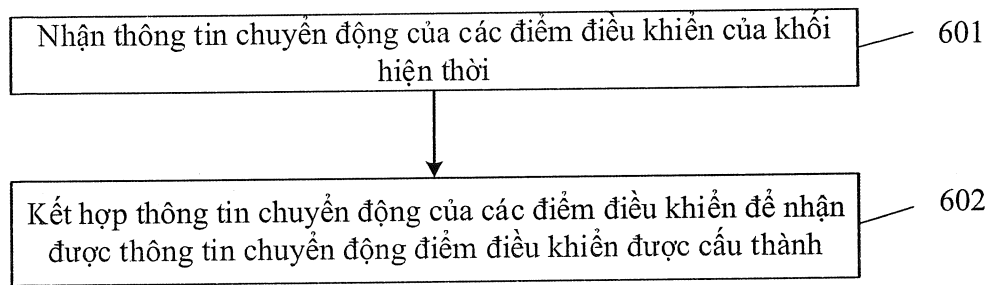


Fig.6D

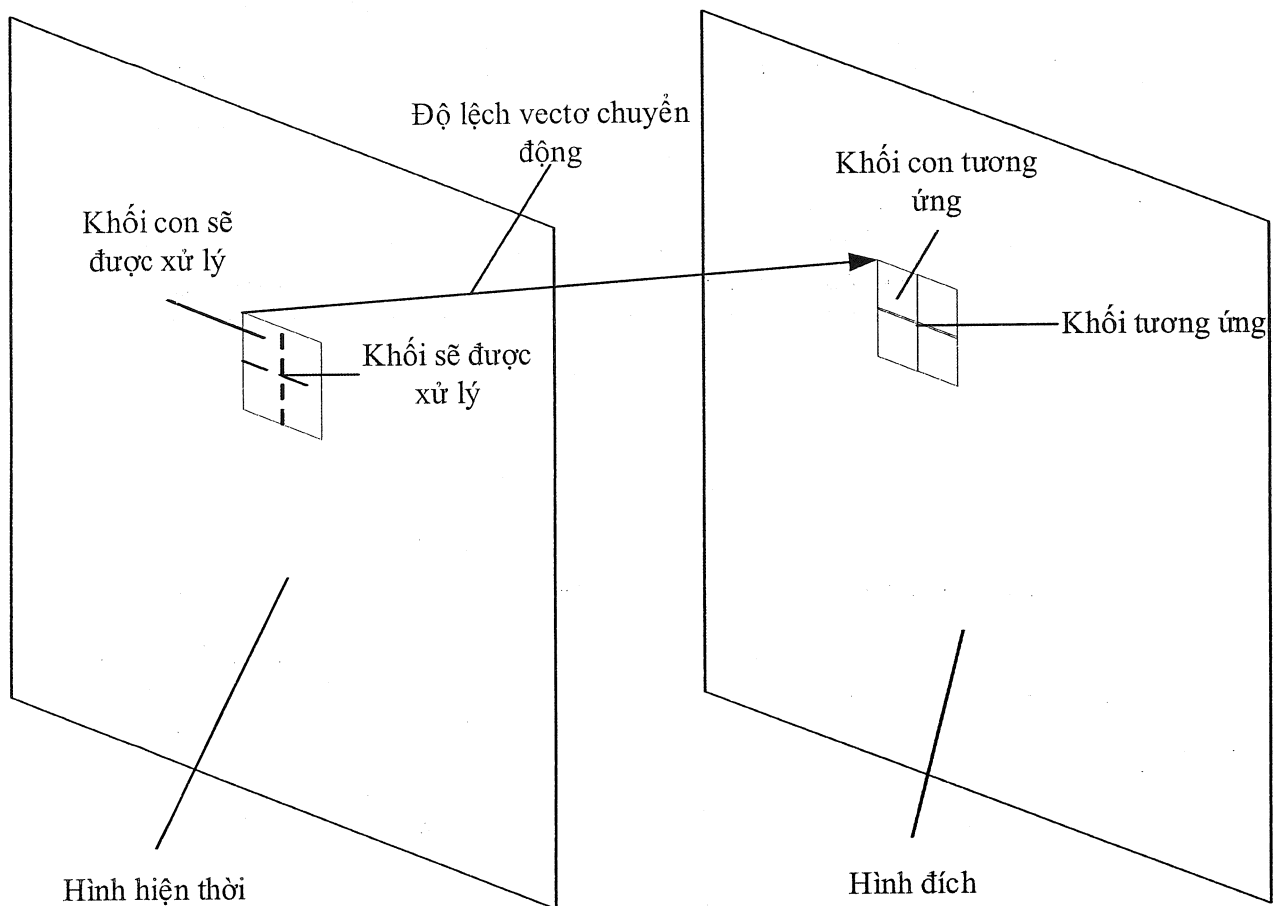


Fig.6E

9/18

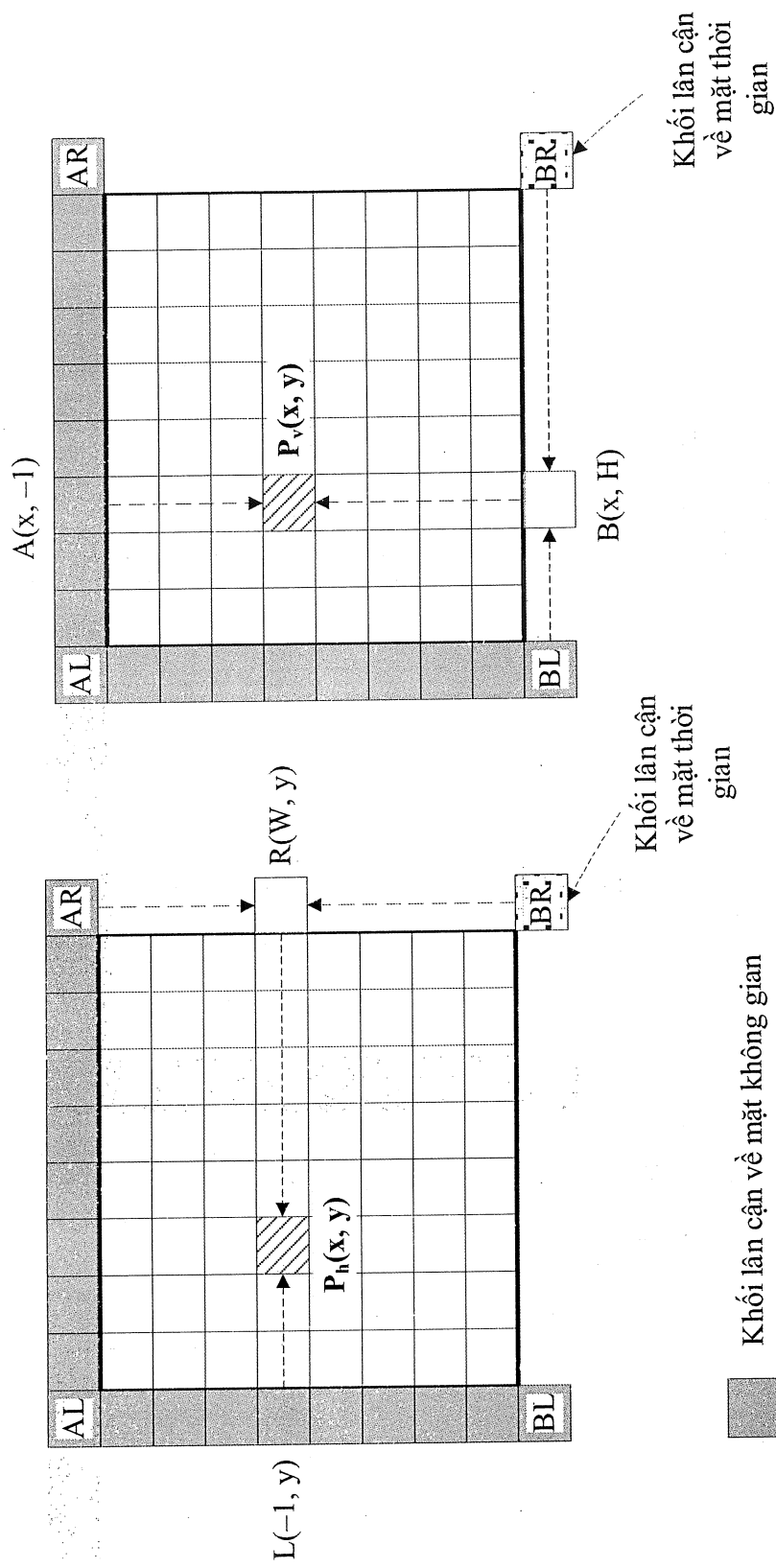


Fig.7

10/18

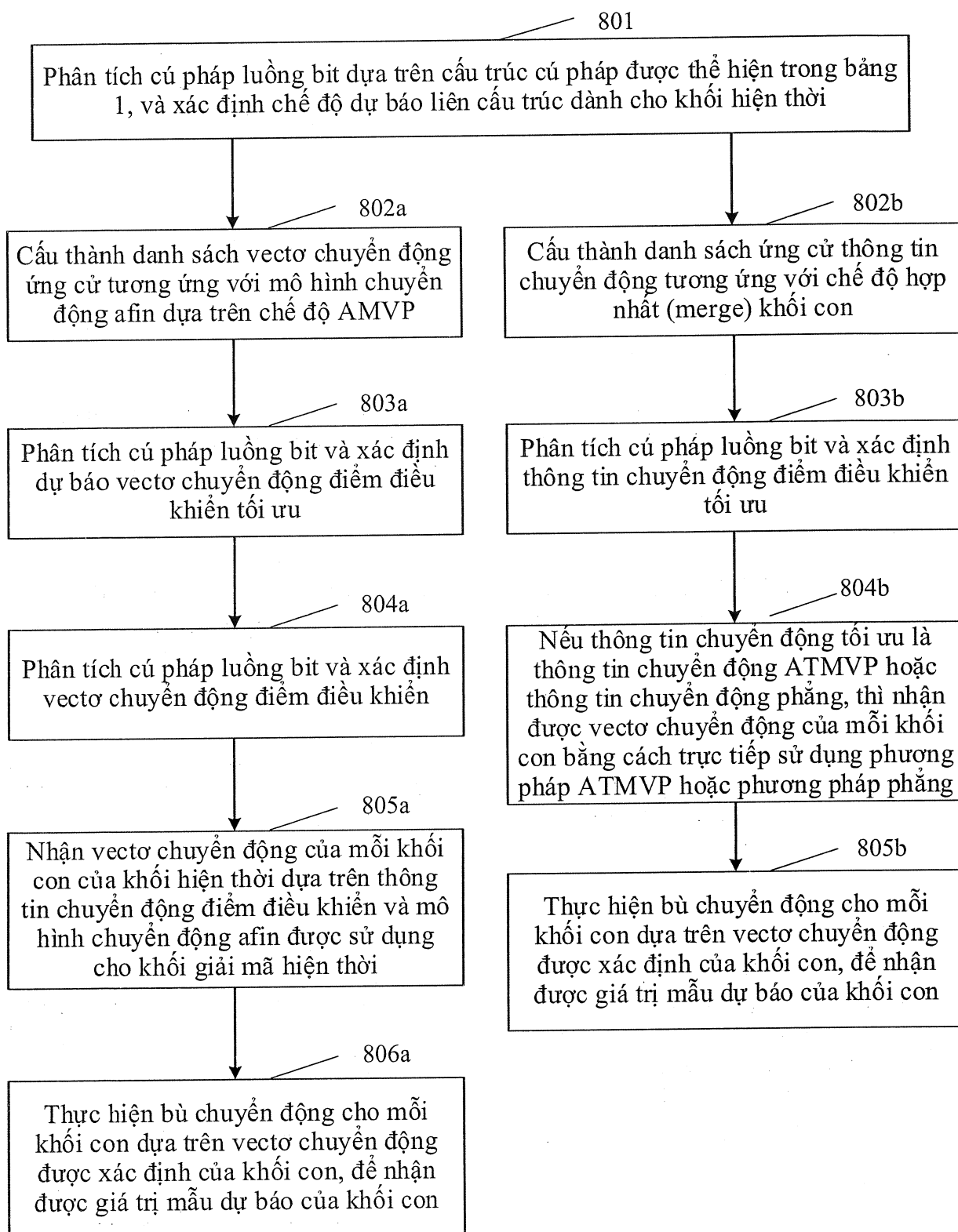


Fig.8A

11/18

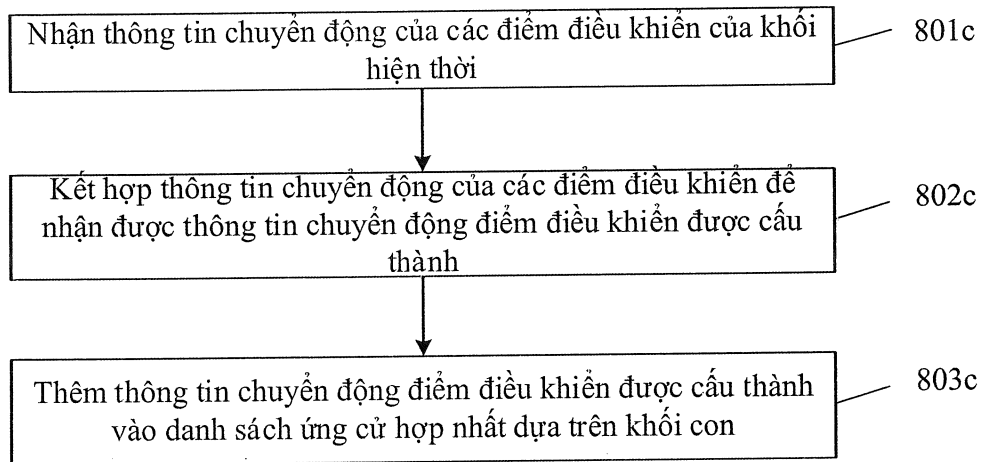


Fig.8B

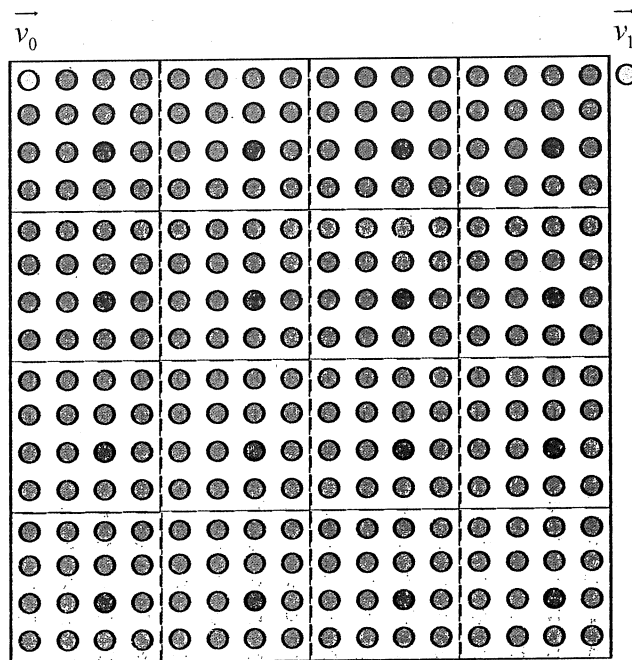


Fig.8C

12/18

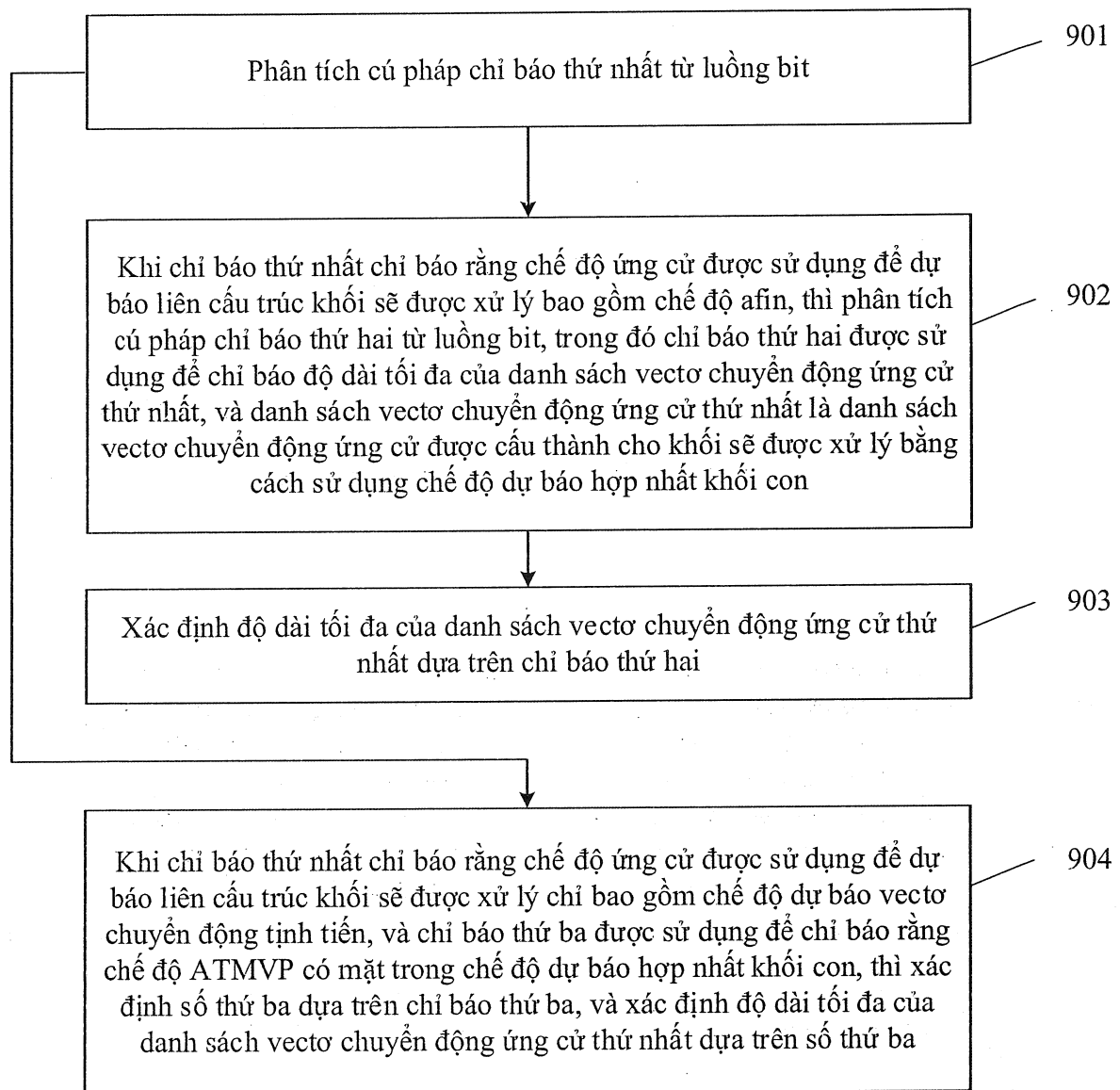


Fig.9

13/18

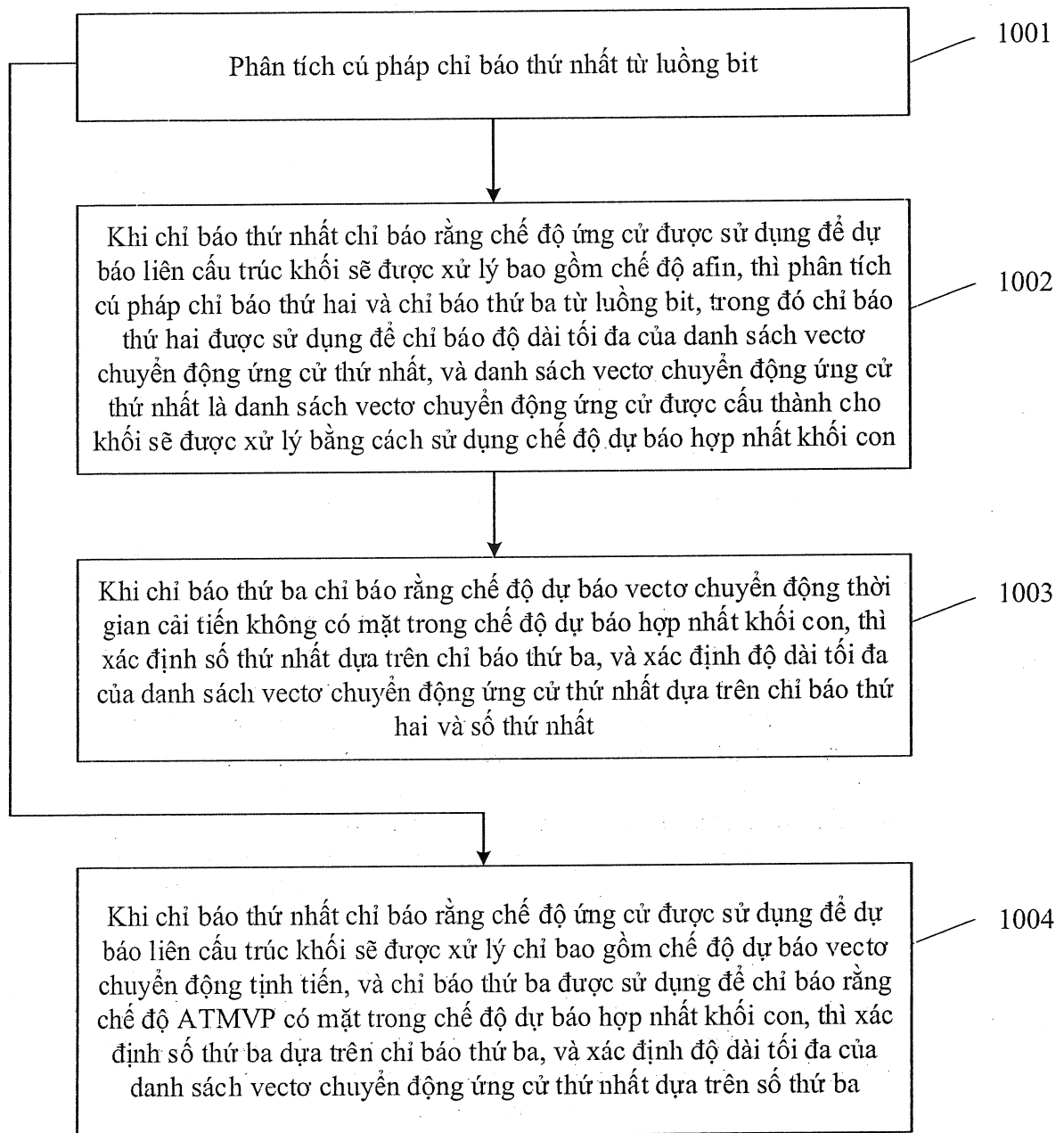


Fig.10

14/18

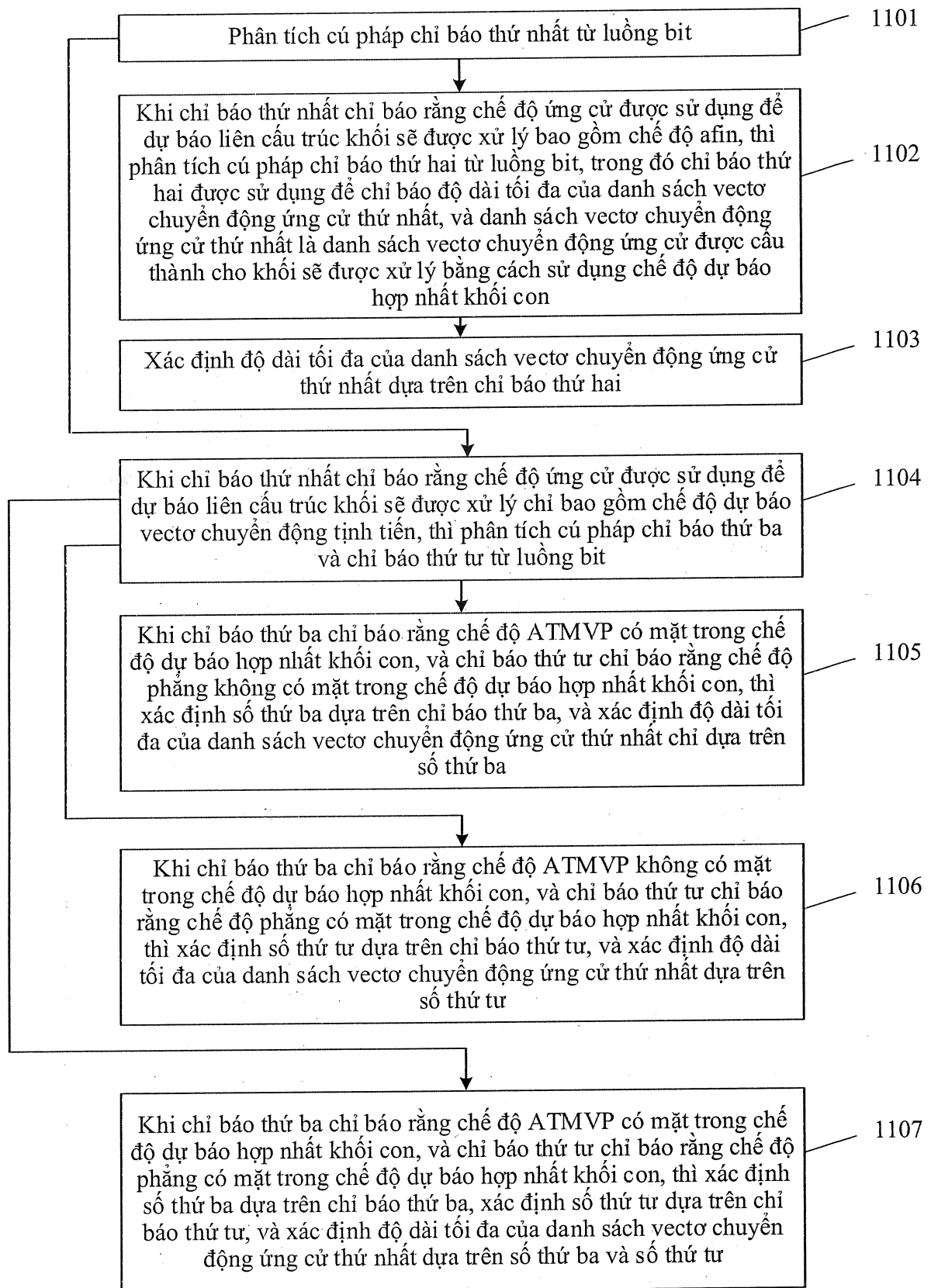


Fig.11

15/18

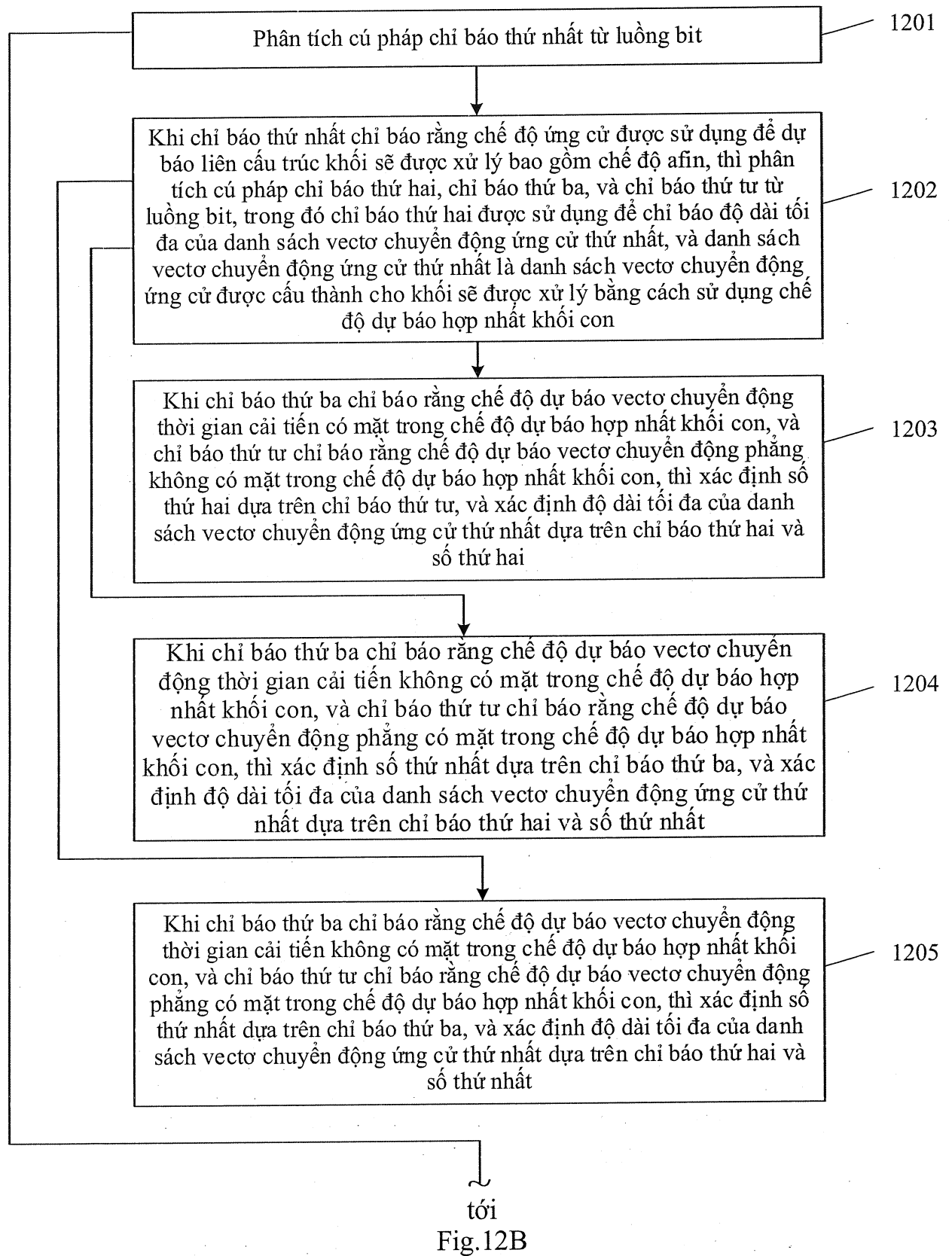


Fig.12B

Fig.12A

16/18

Tiếp tục
từ
Fig.12A

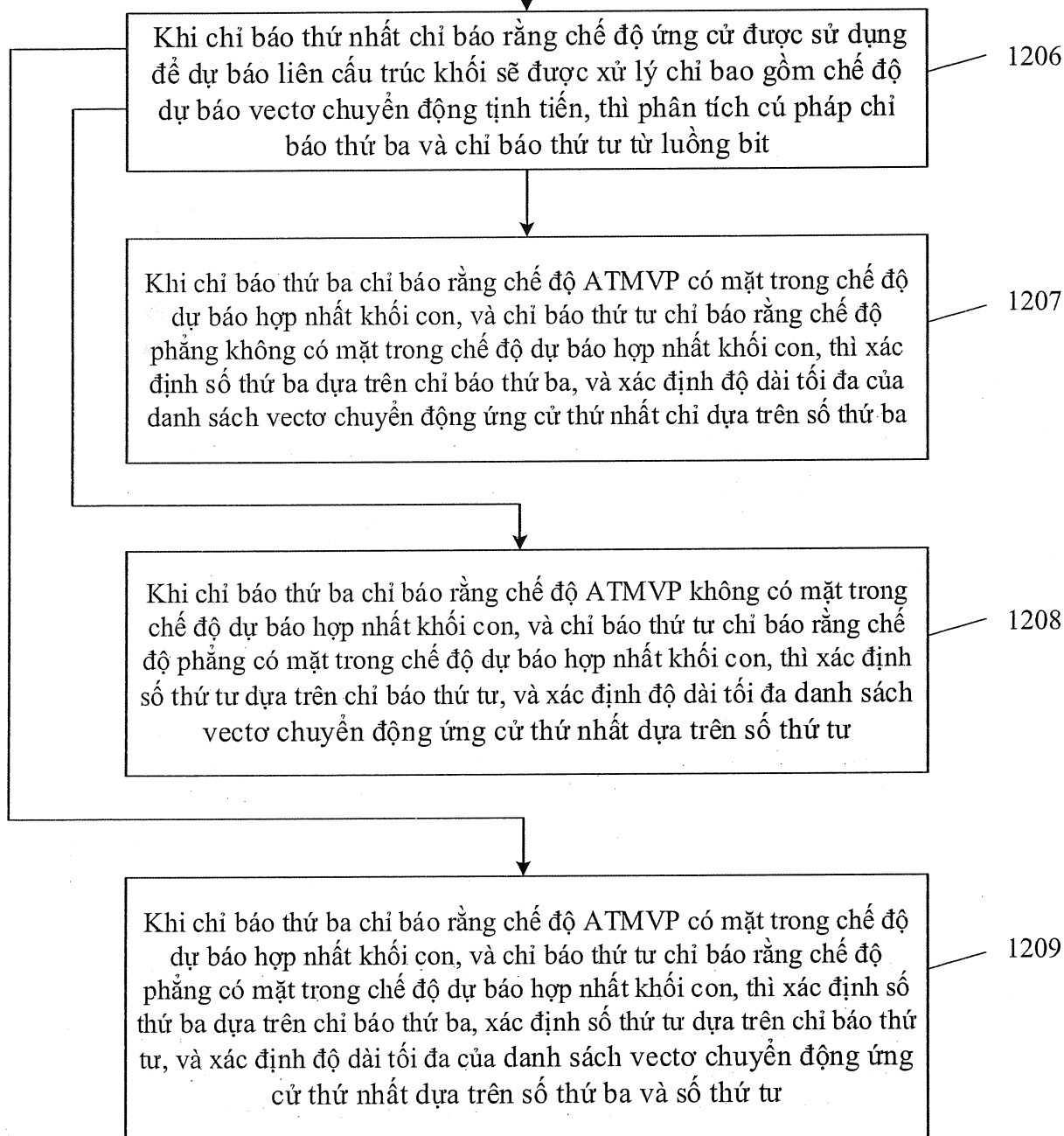


Fig.12B

17/18

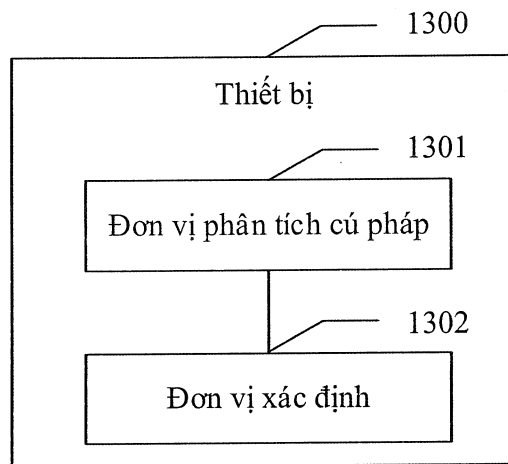


Fig.13

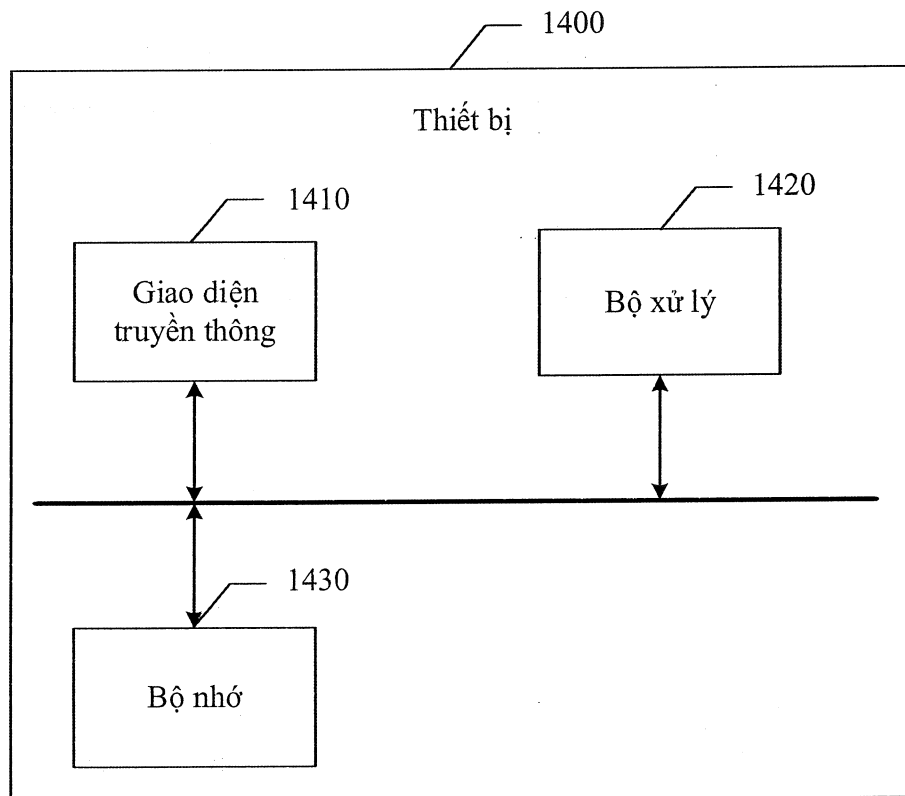


Fig.14

18/18

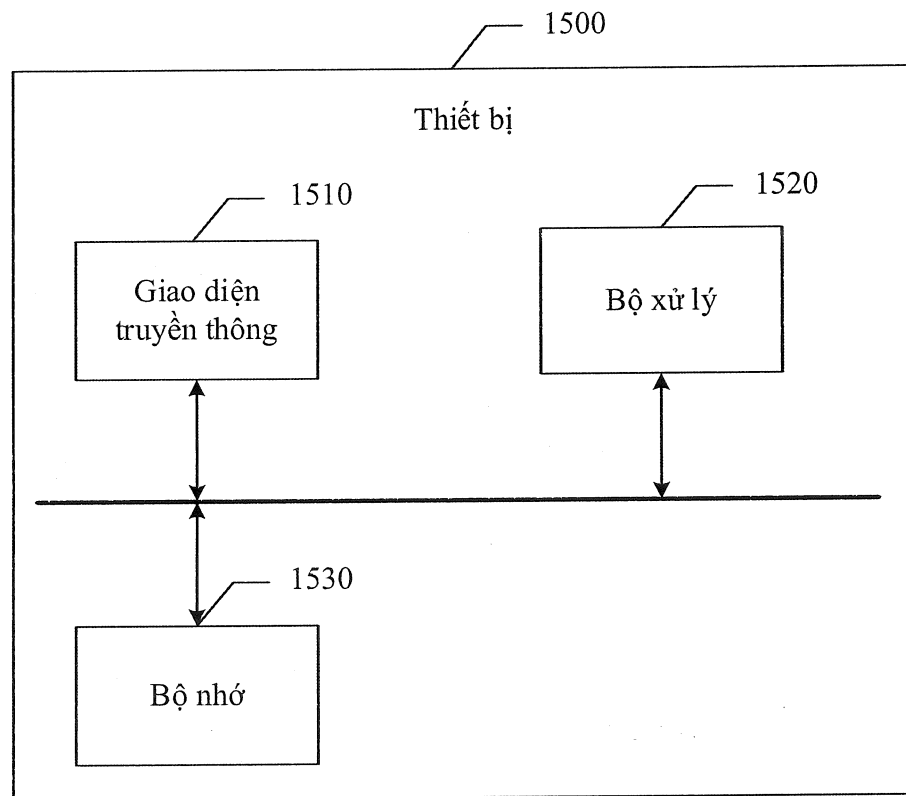


Fig.15