



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0048268

(51)^{2021.01} H04N 19/82; H04N 19/172; H04N 19/70 (13) B

(21) 1-2022-06173

(22) 01/04/2021

(86) PCT/CN2021/084979 01/04/2021

(87) WO2021/197433 07/10/2021

(30) 63/003,362 01/04/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/12/2022 417A

(73) HFI INNOVATION INC. (CN)

3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan

(72) HSIANG, Shih-Ta (TW).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ CHUỖI VIDEO, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA CHUỖI VIDEO

(21) 1-2022-06173

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã chuỗi video, phương pháp và thiết bị mã hóa chuỗi video. Hình ảnh hiện thời được phân vùng thành một hoặc nhiều lát (slice) và một hoặc nhiều ngói (tile) theo thông tin phân vùng hình ảnh. Cú pháp điều khiển được xác định, tại đó cú pháp điều khiển được báo hiệu từ dòng bit video ở phía bộ mã hóa hoặc được phân tích cú pháp từ dòng bit video ở phía bộ giải mã trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời. Phép lọc vòng được áp dụng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra nhiều lát đang tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt.

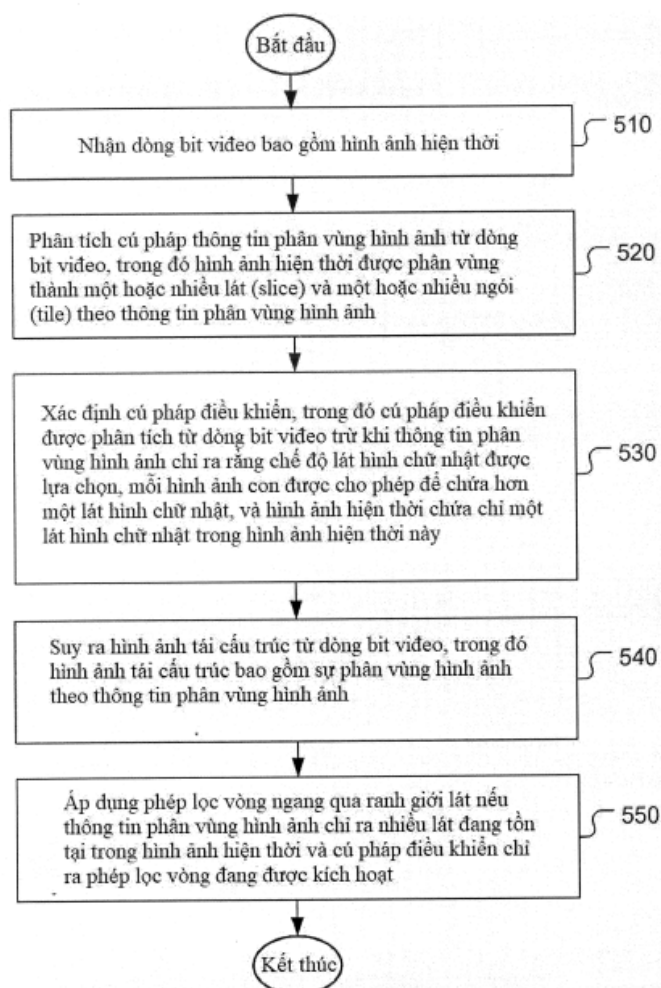


Fig. 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sự phân vùng hình ảnh trong hệ thống lập mã video. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã chuỗi video, phương pháp và thiết bị mã hóa chuỗi video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lập mã video hiệu năng cao (High-efficiency video coding: HEVC) là tiêu chuẩn lập mã video quốc tế mới nhất được phát triển bởi nhóm cộng tác chung về lập mã video (Joint Collaborative Team on Video Coding: JCT-VC) (Rec. ITU-T H.265 | ISO/IEC 23008-2 version 3: High Efficiency Video Coding, April, 2015). Fig. 1 cung cấp sơ đồ khối của hệ thống mã hóa video HEVC. Tín hiệu video đầu vào được dự đoán từ tín hiệu tái cấu trúc (136), mà được suy ra từ vùng hình ảnh được lập mã sử dụng dự đoán liên ảnh/nội ảnh (110). Tín hiệu dự đoán còn lại được xử lý bằng biến đổi tuyến tính (118). Các hệ số biến đổi được lượng tử hóa (120) và entropy được lập mã (122) cùng với một thông tin phụ khác trong dòng bit. Tín hiệu được tái cấu trúc (128) được tạo ra từ tín hiệu dự đoán và tín hiệu dự đoán còn lại sau khi biến đổi nghịch đảo (126) trên các hệ số biến đổi được khử lượng tử hóa (124). Tín hiệu được tái cấu trúc còn được xử lý bằng phép lọc vòng (ví dụ, bộ lọc vòng khử khối (de-blocking filter: DF) 130 và NDF 131) để loại bỏ thành phần lạ lập mã. Các hình ảnh được giải được lưu trong đệm khung (134) để dự đoán hình ảnh tương lai trong tín hiệu video đầu vào.

Trong HEVC, hình ảnh được lập mã được phân vùng thành vùng khối vuông không chồng được thể hiện bằng đơn vị cây lập mã (coding tree unit: CTU) liên kết. Hình ảnh được lập mã có thể được thể hiện bằng sự thu thập các lát (slice), mỗi hình ảnh bao gồm một số nguyên CTU. Các CTU riêng lẻ trong lát được xử lý theo thứ tự quét raster. Lát dự đoán kép (B) có thể được giải mã sử dụng phép dự đoán nội ảnh hoặc liên ảnh sử dụng ở nhiều nhất hai vectơ chuyển động và chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối. Lát dự đoán (P) được giải mã sử dụng phép dự đoán nội ảnh hoặc liên ảnh sử dụng nhiều nhất một vectơ chuyển động và chỉ số tham chiếu để dự đoán các giá trị mẫu của mỗi khối. Lát nội ảnh (intra: I) được giải mã chỉ sử dụng phép dự đoán nội ảnh.

CTU có thể được phân vùng thành nhiều đơn vị lập mã (coding unit: CU) không

chồng sử dụng cấu trúc cây tứ phân (quadtree: QT) đệ quy để tương thích với chuyển động cục bộ khác nhau và đặc điểm kết cấu khác nhau. Một hoặc nhiều đơn vị dự đoán (prediction unit: PU) được đặc trưng cho mỗi CU. Đơn vị dự đoán này cùng với cú pháp CU được liên kết, công việc dưới dạng đơn vị cơ sở để báo hiệu thông tin dự đoán. Quy trình dự đoán chuyên biệt được sử dụng để dự đoán các giá trị của mẫu pixel (điểm ảnh) liên kết bên trong PU. CU có thể còn được phân vùng sử dụng cấu trúc cây tứ phân còn lại (residualquadtree: RQT) để thể hiện tín hiệu còn lại của phép dự đoán liên kết. Nút lá (leaf node) của RQT tương ứng với các đơn vị biến đổi (transform unit: TU). Đơn vị biến đổi gồm có khối biến đổi (transform block: TB) của các mẫu luma (chói) kích thước 8x8, 16x16, hoặc 32x32 hoặc bốn khối biến đổi của mẫu luma kích thước 4x4, và hai khối biến đổi tương ứng của mẫu chroma (màu) của hình ảnh ở định dạng màu 4:2:0. Một phép biến đổi số nguyên được áp dụng cho một khối biến đổi và các giá trị mức của các hệ số được lượng tử hóa cùng với thông tin phụ khác được lập mã entropy trong dòng bit. Fig. 2 minh họa ví dụ về phân vùng khối 210 (bên trái) và sự hiển thị QT tương ứng của nó 220 (bên phải). Đường liền chỉ ra ranh giới CU và đường nét đứt chỉ ra ranh giới TU.

Các thuật ngữ khối cây lập mã (coding tree block: CTB), khối lập mã (coding block: CB), khối dự đoán (prediction block: PB), và khối biến đổi (transform block: TB) được định rõ để chỉ rõ mảng mẫu 2-D của một thành phần màu được liên kết với CTU, CU, PU, và TU tương ứng. Do đó, CTU bao gồm một CTB luma, hai CTB chroma, và các phần tử cú pháp liên kết. Mỗi quan hệ tương tự có giá trị đối với CU, PU, và TU. Phân vùng cây thường được áp dụng đồng thời cho cả luma và chroma, mặc dù các trường hợp ngoại lệ được áp dụng khi đạt đến một số kích thước tối thiểu nhất định cho chroma.

Nhóm chuyên gia video chung (Joint Video Experts Team: JVET) của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 hiện tại đang xử lý thiết lập tiêu chuẩn lập mã video thế hệ tiếp theo. Một số công cụ lập mã mới đầy hứa hẹn đã được áp dụng vào dự thảo lập mã video đa năng (Versatile Video Coding: VVC) trong JVET-Q2001 (B. Bross J. Chen, S. Liu, “Versatile Video Coding (Draft 8),” tài liệu về nhóm chuyên gia video chung của ITU-T SG16 WP3 và ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JVET-Q2001, hội thảo lần thứ 17: Brussels, BE, 7–17/01/2020). Trong dự thảo VVC như được chỉ rõ trong JVET-Q2001, hình ảnh lập mã được phân vùng thành vùng khối vuông không chồng

được thể hiện bằng các CTU, tương tự với HEVC. Mỗi CTU có thể được phân vùng thành một hoặc nhiều đơn vị lập mã (CU) có kích thước nhỏ hơn bằng cây tứ phân có với cây nhiều kiểu lồng nhau sử dụng phân tách nhị phân và bậc ba. Phân vùng CU thu được có thể có hình vuông hoặc hình chữ nhật.

Trong dự thảo lập mã video đa năng (Versatile Video Coding: VVC) như được chỉ rõ trong JVET-Q2001, ngói (tile) là chuỗi CTU mà bao phủ vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Các CTU trong ngói (tile) được quét theo thứ tự quét raster trong ngói đó. Hình ảnh được chia thành một hoặc nhiều hàng ngói và một hoặc nhiều cột ngói. Lát bao gồm số nguyên các ngói hoàn chỉnh hoặc số nguyên hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp trong một ngói của hình ảnh. Hai chế độ lát được hỗ trợ, cụ thể là chế độ lát quét raster và chế độ lát hình chữ nhật, như được chỉ ra bởi phần tử cú pháp `rect_slice_flag`. Trong chế độ lát quét raster, lát chứa chuỗi ngói hoàn chỉnh theo thứ tự quét raster ngói của hình ảnh. Trong chế độ lát hình chữ nhật, lát chứa một số lượng ngói hoàn chỉnh mà cùng tạo thành vùng hình chữ nhật của hình ảnh hoặc một số lượng hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp của một ngói mà cùng tạo thành vùng hình chữ nhật của hình ảnh. Các ngói trong lát hình chữ nhật được quét theo thứ tự quét raster ngói trong vùng hình chữ nhật tương ứng với lát đó. Fig. 3 và Fig. 4 cung cấp ví dụ về sự phân vùng hình ảnh thành ngói và lát theo chế độ lát quét raster và chế độ lát hình chữ nhật tương ứng. Fig. 3 minh họa ví dụ mà hình ảnh có 18×12 CTU luma được phân vùng thành 12 ngói và 3 lát quét raster. Mỗi CTU được chỉ ra bởi một chữ cái nhỏ bao quanh bởi các đường đứt nét, mỗi ngói được chỉ ra bởi đường nét liền mỏng, và mỗi lát được chỉ ra bởi vùng màu xám bao quanh bởi các đường dày. Fig. 4 minh họa ví dụ về hình ảnh có 18×12 luma CTUs được phân vùng thành 24 ngói và 9 lát hình chữ nhật. Phần tử cú pháp `slice_address` chỉ rõ chỉ số ngói quét raster của ngói đầu tiên trong lát đó. Giá trị của phần tử cú pháp `num_tiles_in_slice_minus1` cộng 1 chỉ rõ số lượng ngói liên tiếp trong lát hiện thời.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để báo hiệu hoặc phân tích cú pháp thông tin phân vùng hình ảnh. Theo phương pháp này, hình ảnh hiện thời được phân vùng thành một hoặc nhiều lát (slice) và một hoặc nhiều ngói (tile) theo thông tin phân vùng hình ảnh. Cú pháp điều khiển được xác định, trong đó cú pháp điều khiển được báo hiệu từ dòng bit video ở phía bộ mã hóa hoặc được phân tích cú pháp từ dòng bit video ở phía bộ giải mã trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được

lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời. Phép lọc vòng được áp dụng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra nhiều lát đang tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt. Cú pháp được báo hiệu hoặc được phân tích cú pháp từ mức tiêu đề của lát của dòng bit video tương ứng với lát đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 minh họa hệ thống lập trình video liên ảnh/nội ảnh thích ứng điển hình.

Fig. 2 minh họa ví dụ về phân vùng khối, trong đó kết quả phân vùng khối được thể hiện ở bên trái và cây lập trình (còn được đề cập đến là cấu trúc cây phân vùng) được thể hiện ở bên phải.

Fig. 3 minh họa ví dụ về phân vùng hình ảnh thành ngói (tile) và lát (slice) trong chế độ lát quét raster, trong đó hình ảnh có 18×12 CTU luma được phân vùng thành 12 ngói (tile) và 3 lát quét raster.

Fig. 4 minh họa ví dụ về phân vùng hình ảnh thành ngói (tile) và lát (slice) trong chế độ lát hình chữ nhật, trong đó hình ảnh có 18×12 CTU luma được phân vùng thành 24 ngói (tile) và 9 lát hình chữ nhật.

Fig. 5 minh họa lưu đồ của hệ thống giải mã video điển hình theo một phương án của sáng chế, trong đó trong đó cú pháp liên quan đến một số ô trong một lát mục tiêu được phân tích nếu đại chỉ của lát đích không tương ứng với chỉ số ngói cuối cùng của hình ảnh hiện thời và chế độ lát quét raster được sử dụng cho sự phân vùng hình ảnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau là của phương án thực hiện tốt nhất của sáng chế. Phần mô tả này được nêu với mục đích minh họa nguyên tắc chung của sáng chế và không nên lấy làm giới hạn sáng chế. Phạm vi của sáng chế được xác định tốt nhất bằng cách tham chiếu đến các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Trong dự thảo lập mã video đa năng (Versatile Video Coding: VVC) như được chỉ rõ trong JVET-Q2001, ngói (tile) trong chuỗi CTU mà che phủ vùng hình chữ nhật của hình ảnh. CTU trong một ngói được quét theo thứ tự quét raster trong ngói đó. Hình ảnh được chia thành một hoặc nhiều hàng ngói và một hoặc nhiều cột ngói. Lát (slice) bao gồm số nguyên của ngói hoàn chỉnh hoặc số nguyên của các hàng CTU hoàn chỉnh liên tiếp. Khi hình ảnh được lập mã được phân vùng thêm thành hơn một lát hoặc một ngói

với phần tử cú pháp `no_pic_partition_flag` bằng 0, thông tin để suy ra phân vùng ngói của hình ảnh được lập mã được báo hiệu bằng phần tử cú pháp `pps_log2_ctu_size_minus5`, `num_exp_tile_columns_minus1`, `num_exp_tile_rows_minus1`, và `tile_row_height_minus1` trong tập hợp thông số hình ảnh (picture parameter set: PPS). Khi chế độ lát hình chữ nhật được sử dụng (tức là, `rect_slice_flag = 1`), phần tử cú pháp `tile_idx_delta_present_flag` có thể được báo hiệu để chỉ ra liệu hình ảnh được lập mã có được phân vùng thành hàng lát hình chữ nhật và cột lát hình chữ nhật theo thứ tự quét lát. `tile_idx_delta_present_flag` bằng 0 chỉ ra rằng `tile_idx_delta[i]` phần tử cú pháp không được hiển thị trong PPS và tất cả hình ảnh đề cập đến PPS được phân vùng thành các hàng lát hình chữ nhật và các cột lát hình chữ nhật theo thứ tự raster lát. `tile_idx_delta_present_flag` bằng 1 chỉ ra rằng các phần tử cú pháp `tile_idx_delta[i]`, chỉ ra sự khác nhau giữa chỉ số ngói của lát hiện thời và chỉ số ngói của lát tiếp theo, có thể được thể hiện trong PPS và tất cả lát hình chữ nhật trong các hình ảnh đề cập đến PPS được chỉ rõ trong thứ tự được chỉ ra bởi các giá trị của `tile_idx_delta[i]` trong các giá trị tăng của `i`. Khi số lượng lát trong hình ảnh được lập mã bằng 1, giá trị của `tile_idx_delta_present_flag` không được báo hiệu và được suy ra là bằng 0.

Theo một khía cạnh của sáng chế, khi số lượng của ngói trong hình ảnh được lập mã bằng 1, chỉ một chỉ số ngói bằng 0 có trong hình ảnh được lập mã và `tile_idx_delta` không bao giờ được báo hiệu. Trong phương pháp 1, báo hiệu `tile_idx_delta_present_flag` còn được đặt điều kiện về số lượng của ngói trong hình ảnh được lập mã. Theo một phương án, `tile_idx_delta_present_flag` được báo hiệu chỉ khi số lượng lát trong hình ảnh lập mã lớn hơn 1 và số lượng ngói trong hình ảnh lập mã lớn hơn so với một giá trị ngưỡng số nguyên T , trong đó T có thể là bằng 1, 2, hoặc 3. Khi `tile_idx_delta_present_flag` không được báo hiệu, nó được suy ra bằng 0.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, khi số lượng cột ngói hoặc số lượng hàng ngói trong hình ảnh được lập mã bằng 1, hình ảnh được lập mã luôn được phân vùng thành hàng lát hình chữ nhật và cột lát hình chữ nhật theo thứ tự raster lát (hoặc dọc hoặc ngang).

Trong phương pháp 2, báo hiệu `tile_idx_delta_present_flag` còn được đặt điều kiện thêm về liệu số lượng cột ngói hoặc số lượng hàng ngói trong hình ảnh được lập mã lớn hơn 1 trong hình ảnh được lập mã hay không. Theo một phương án,

tile_idx_delta_present_flag được báo hiệu chỉ khi số lượng lát trong hình ảnh được lập mã lớn hơn 1 và số lượng cột ngói hoặc số lượng hàng ngói trong hình ảnh được lập mã lớn hơn 1. Khi tile_idx_delta_present_flag không được báo hiệu, nó được suy ra bằng 0.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, cờ điều khiển cú pháp chỉ ra rằng liệu thao tác phép lọc vòng sẽ được áp dụng ngang qua ranh giới lát chỉ có liên quan đến các hình ảnh được lập mã có chứa hơn một lát. Trong phương pháp được đề xuất, cờ điều khiển này được báo hiệu được đặt điều kiện là số lượng lát trong hình ảnh được lập mã có lớn hơn 1 hay không.

Theo một phương án điển hình, bộ lập mã video như được chỉ ra trong JVET-Q2001 được biến đổi theo sáng chế sử dụng phương pháp 2 để báo hiệu tile_idx_delta_present_flag. Bảng cú pháp biến đổi được nêu trong bảng 1 cho PPS. Trong phương pháp được đề xuất, tile_idx_delta_present_flag được báo hiệu chỉ khi số lượng lát trong hình ảnh được lập mã lớn hơn 1 và số lượng cột ngói hoặc số lượng hàng ngói trong hình ảnh được lập mã lớn hơn 1. Phần tử cú pháp loop_filter_across_slices_enabled_flag, chỉ ra liệu thao tác phép lọc vòng có thể được thực hiện ngang qua ranh giới lát trong các hình ảnh đề cập đến PPS, không được báo hiệu khi chế độ lát hình chữ nhật được sử dụng với một số lát được lập mã bằng 1.

Bảng 1: Bảng cú pháp biến đổi căn cứ vào JVET-Q2001 theo phương pháp đề xuất

pic_parameter_set_rbsp() {	Bộ mô tả
pps_pic_parameter_set_id	ue(v)
....	
no_pic_partition_flag	u(1)
if(!no_pic_partition_flag) {	
pps_log2_ctu_size_minus5	u(2)
num_exp_tile_columns_minus1	ue(v)
num_exp_tile_rows_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_exp_tile_columns_minus1; i++)	
tile_column_width_minus1[i]	ue(v)
for(i = 0; i <= num_exp_tile_rows_minus1; i++)	
tile_row_height_minus1[i]	ue(v)
if(NumTilesInPic > 1)	

rect_slice_flag	u(1)
if(rect_slice_flag)	
single_slice_per_subpic_flag	u(1)
if(rect_slice_flag && !single_slice_per_subpic_flag) {	
num_slices_in_pic_minus1	ue(v)
if(num_slices_in_pic_minus1 > 0 && (NumTileColumns > 1 NumTileRows > 1))	
tile_idx_delta_present_flag	u(1)
for(i = 0; i < num_slices_in_pic_minus1; i++) {	
if(NumTileColumns > 1)	
slice_width_in_tiles_minus1[i]	ue(v)
if(NumTileRows > 1 && (tile_idx_delta_present_flag SliceTopLeftTileIdx[i] % NumTileColumns == 0))	
slice_height_in_tiles_minus1[i]	ue(v)
if(slice_width_in_tiles_minus1[i] == 0 && slice_height_in_tiles_minus1[i] == 0 && RowHeight[SliceTopLeftTileIdx[i] / NumTileColumns] > 1) {	
num_exp_slices_in_tile[i]	ue(v)
for(j = 0; j < num_exp_slices_in_tile[i]; j++)	
exp_slice_height_in_ctus_minus1[i][j]	ue(v)
i += NumSlicesInTile[i] - 1	
}	
if(tile_idx_delta_present_flag && i < num_slices_in_pic_minus1)	
tile_idx_delta[i]	se(v)
}	
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	
if(!(rect_slice_flag && !single_slice_per_subpic_flag && num_slices_in_pic_minus1 == 0))	*Luru ý(1)

loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
....	
}	

Bất kỳ trong số các phương pháp được đề xuất ở trên có thể được thực hiện trong bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã. Ví dụ, bất kỳ phương pháp đề xuất nào có thể được thực hiện trong mô đun mã hóa cú pháp cấp độ cao của bộ mã hóa, và/hoặc mô đun giải mã cú pháp cấp độ cao của bộ giải mã. Theo cách khác, phương pháp bất kỳ có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp với mô đun mã hóa cú pháp cấp độ cao của bộ mã hóa và/hoặc mô đun giải mã cú pháp cấp độ cao của bộ giải mã. Bất kỳ phương pháp đề xuất nên trên có thể cũng được thực hiện trong bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã hình ảnh, trong đó dòng bit thud được tương ứng với một khung được lập mã chỉ sử dụng phép dự đoán nội ảnh.

Fig. 5 minh họa lưu đồ của hệ thống giải mã video diễn hình theo một phương án của sáng chế, trong đó cú pháp điều khiển để điều khiển liệu có áp dụng bộ lọc vòng ngang qua ranh giới lát được phân tích nếu thỏa mãn tập hợp các điều kiện. Các bước được thể hiện trong lưu đồ có thể được thực hiện dưới dạng mã chương trình có thể chạy được trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều CPU) ở phía bộ mã hóa. Các bước được thể hiện trong lưu đồ có thể cũng được thực hiện dựa vào phần cứng như một hoặc nhiều thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý được sắp xếp để thực hiện các bước trong lưu đồ. Theo phương pháp này, dòng bit video bao gồm hình ảnh hiện thời được nhận trong bước 510. Thông tin phân vùng hình ảnh được phân tích từ dòng bit video trong bước 520, trong đó hình ảnh hiện thời được phân vùng thành một hoặc nhiều lát và một hoặc nhiều ngói theo thông tin phân vùng hình ảnh. Cú pháp điều khiển được xác định, trong đó cú pháp điều khiển được phân tích từ dòng bit video trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời trong bước 530. Hình ảnh tái cấu trúc được suy ra từ dòng bit video trong bước 540, trong đó hình ảnh tái cấu trúc bao gồm sự phân vùng hình ảnh theo thông tin phân vùng hình ảnh. Phép lọc vòng được áp dụng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra nhiều lát đang tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt trong bước 550.

Một lưu đồ về hệ thống mã hóa video diễn hình tương ứng với bộ giải mã trong

Fig. 5 có thể được suy ra theo đó.

Lưu đồ đã thể hiện là để minh họa ví dụ về lập mã video của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể sửa đổi mỗi bước, sắp xếp lại các bước, tách bước hoặc kết hợp các bước để thực hiện sáng chế mà không lệch khỏi bản chất của sáng chế. Trong sáng chế, cú pháp và ngữ nghĩa cụ thể đã được sử dụng để minh họa các ví dụ nhằm triển khai các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hành sáng chế này bằng cách thay thế cú pháp và ngữ nghĩa bằng cú pháp và ngữ nghĩa tương đương mà không rời khỏi tinh thần của sáng chế.

Mô tả trên được trình bày để cho phép một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành sáng chế hiện tại như được cung cấp trong bối cảnh của một ứng dụng cụ thể và yêu cầu của nó. Những sửa đổi khác nhau đối với các phương án được mô tả sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình lĩnh vực này và các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế này không nhằm giới hạn trong các phương án cụ thể được chỉ ra và mô tả, nhưng được dành cho phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên tắc và các tính năng mới được bộc lộ ở đây. Trong phần mô tả chi tiết ở trên, các chi tiết cụ thể khác nhau được minh họa để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng sáng chế này có thể thực hiện được.

Phương án của sáng chế như được mô tả ở trên có thể được thực hiện trong các phần cứng, mã phần mềm khác nhau hoặc kết hợp cả hai. Ví dụ, một phương án của sáng chế có thể là một hoặc nhiều mạch tích hợp với chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp vào phần mềm nén video để thực hiện quy trình được mô tả ở đây. Một phương án của sáng chế có thể cũng là mã chương trình để chạy được trên bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor: DSP) để thực hiện quy trình được mô tả ở đây. Sáng chế có thể cũng bao gồm một số chức năng được thực hiện bằng bộ xử lý máy tính, bộ xử lý tín hiệu số, bộ vi xử lý hoặc mảng cổng có thể lập trình được (field programmable gate array: FPGA). Các bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực hiện nhiệm vụ cụ thể theo sáng chế, bằng cách chạy mã phần mềm có thể đọc được bằng máy hoặc mã phần sụn mà định rõ phương pháp cụ thể được bao gồm trong sáng chế. Mã phần mềm hoặc mã phần sụn có thể được phát triển theo các ngôn ngữ lập trình khác nhau và định dạng hoặc kiểu khác nhau. Mã phần mềm có thể cũng được biên dịch cho các nền tảng mục tiêu khác nhau. Tuy nhiên, các định dạng mã, kiểu và ngôn ngữ khác nhau của mã phần

mềm và các phương tiện cấu hình mã khác để thực hiện các nhiệm vụ phù hợp với sáng chế sẽ không rời khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Sáng chế có thể được thể hiện dưới các hình thức cụ thể khác mà không xa rời tinh thần hoặc các đặc điểm cơ bản của nó. Các ví dụ được mô tả chỉ được coi là minh họa và không hạn chế. Do đó, phạm vi của sáng chế được chỉ ra bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm chứ không phải bởi mô tả ở trên. Tất cả những thay đổi đi kèm với ý nghĩa và phạm vi tương đương của các yêu cầu bảo hộ sẽ được chấp nhận trong phạm vi của chúng.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn sáng chế tạm thời Mỹ số 63/003,362, nộp ngày 1/04/2020. Đơn sáng chế tạm thời ở Mỹ này được tham khảo kết hợp ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã chuỗi video, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dòng bit video bao gồm hình ảnh hiện thời;

phân tích cú pháp thông tin phân vùng hình ảnh từ dòng bit video, trong đó hình ảnh hiện thời được phân vùng thành một hoặc nhiều lát (slice) và một hoặc nhiều ngói (tile) theo thông tin phân vùng hình ảnh;

xác định cú pháp điều khiển, trong đó cú pháp điều khiển được phân tích từ dòng bit video trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời này;

suy ra hình ảnh tái cấu trúc từ dòng bit video, trong đó hình ảnh tái cấu trúc bao gồm sự phân vùng hình ảnh theo thông tin phân vùng hình ảnh; và

áp dụng phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra nhiều lát đang tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cú pháp điều khiển là ở mức độ tập hợp thông số hình ảnh (PPS: Picture Parameter Set) của dòng bit video.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cú pháp điều khiển được suy ra để có một giá trị chỉ ra không có phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời.

4. Thiết bị giải mã chuỗi video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được sắp xếp để:

nhận dòng bit video bao gồm hình ảnh hiện thời;

phân tích cú pháp thông tin phân vùng hình ảnh từ dòng bit video, trong đó hình ảnh hiện thời được phân vùng thành một hoặc nhiều lát (slice) và một hoặc nhiều ngói (tile) theo thông tin phân vùng hình ảnh;

xác định cú pháp điều khiển, trong đó cú pháp điều khiển được phân tích từ dòng bit video trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời;

suy ra hình ảnh tái cấu trúc từ dòng bit video, trong đó hình ảnh tái cấu trúc bao gồm sự phân vùng hình ảnh theo thông tin phân vùng hình ảnh; và

áp dụng phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra nhiều lát đang tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt.

5. Phương pháp mã hóa chuỗi video, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu đầu vào tương ứng với hình ảnh hiện thời;

phân vùng hình ảnh hiện thời thành một hoặc nhiều lát (slice) và/hoặc một hoặc nhiều ngói (tile);

báo hiệu thông tin phân vùng hình ảnh trong dòng bit video;

xác định cú pháp điều khiển, trong đó cú pháp điều khiển được báo hiệu trong dòng bit video trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời; và

áp dụng phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu hơn một lát (slice) tồn tại trong hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cú pháp điều khiển là ở mức độ tập hợp thông số hình ảnh (PPS: Picture Parameter Set) của dòng bit video.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cú pháp điều khiển được suy ra để có một giá trị chỉ ra không có phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời.

8. Thiết bị mã hóa chuỗi video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được sắp xếp để:

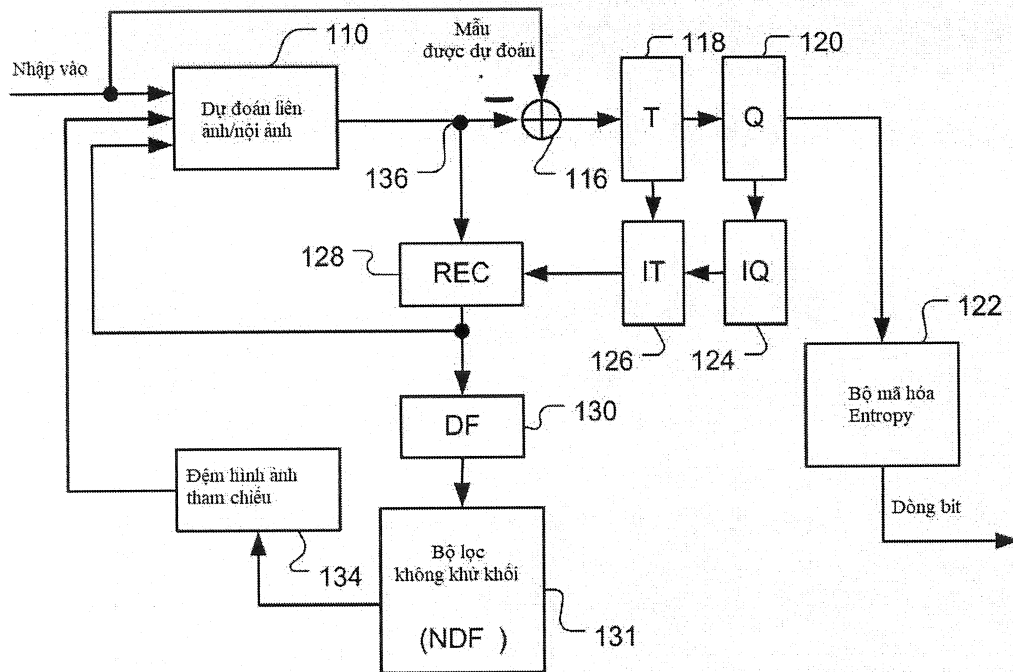
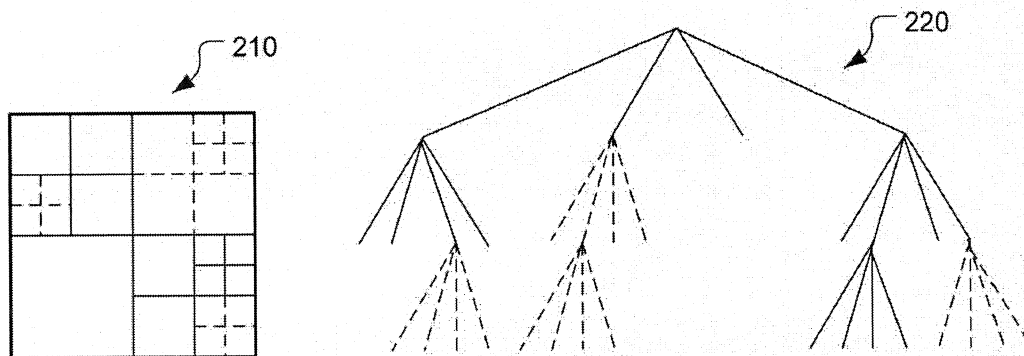
nhận dữ liệu đầu vào tương ứng với hình ảnh hiện thời;

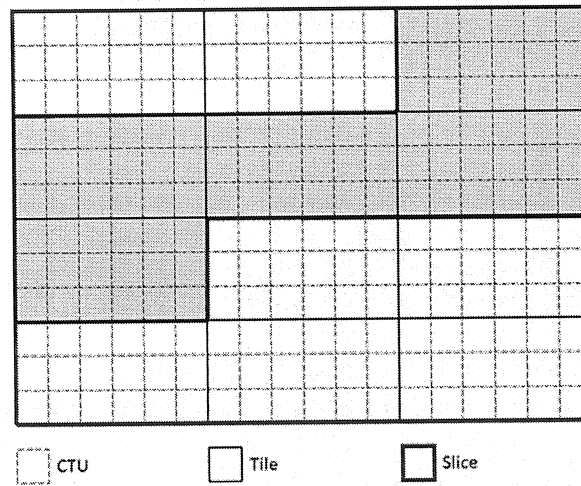
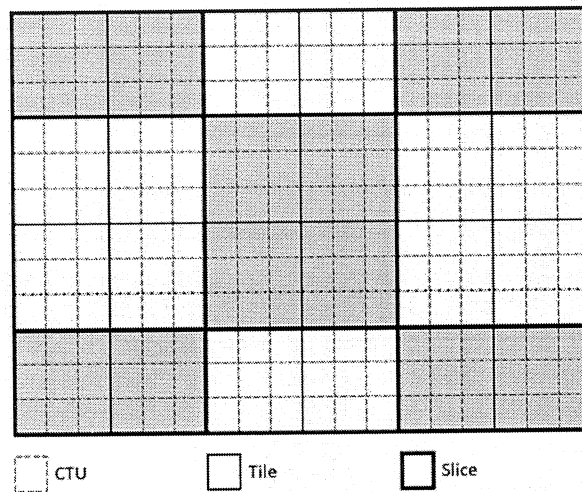
phân vùng hình ảnh hiện thời thành một hoặc nhiều lát (slice) và/hoặc một hoặc nhiều ngói (tile);

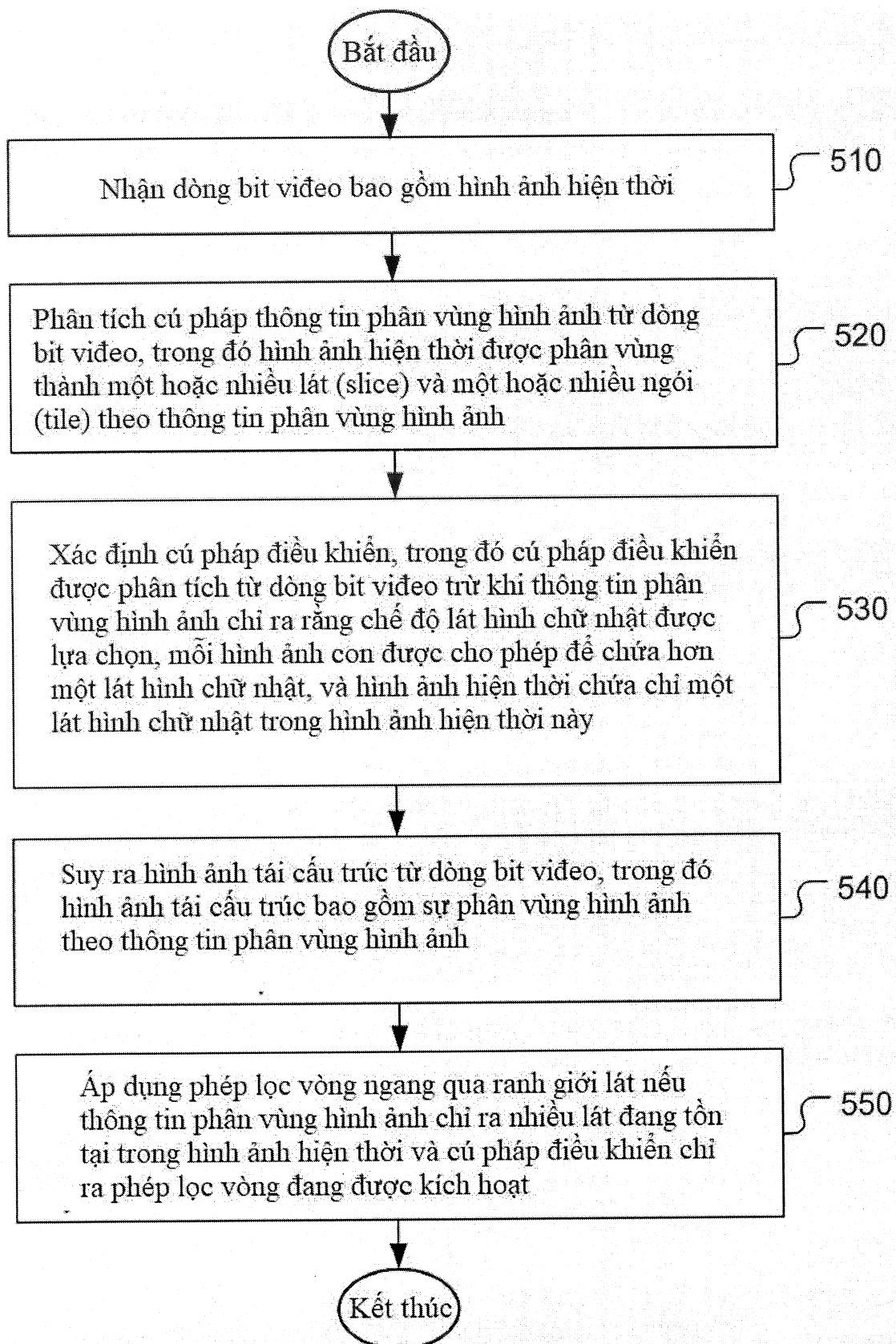
báo hiệu thông tin phân vùng hình ảnh trong dòng bit video;

xác định cú pháp điều khiển, trong đó cú pháp điều khiển được báo hiệu trong dòng bit video trừ khi thông tin phân vùng hình ảnh chỉ ra rằng chế độ lát hình chữ nhật được lựa chọn, mỗi hình ảnh con được cho phép để chứa hơn một lát hình chữ nhật, và hình

ảnh hiện thời chứa chỉ một lát hình chữ nhật trong hình ảnh hiện thời; và
áp dụng phép lọc vòng ngang qua ranh giới lát nếu hơn một lát (slice) tồn tại trong
hình ảnh hiện thời và cú pháp điều khiển chỉ ra phép lọc vòng đang được kích hoạt.

**Fig. 1****Fig. 2**

***Fig. 3******Fig. 4***

**Fig. 5**